Guide des métriques et de la surveillance Prometheus

Vue d'ensemble

OmniTAS exporte des métriques opérationnelles complètes au format Prometheus pour la surveillance, l'alerte et l'observabilité. Ce guide couvre toutes les métriques disponibles, leur utilisation, le dépannage et les meilleures pratiques de surveillance.

Point de terminaison des métriques

Toutes les métriques sont exposées à : `http://<tas-ip>:9094/metrics`

Référence complète des métriques

Métriques Diameter

`diameter_response_duration_milliseconds`

Type : Histogramme
Étiquettes : `application` (ro, sh), `command` (ccr, cca, etc), `result` (success, error, timeout)
Seaux : 10, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500, 5000, 10000 ms
Description : Durée des requêtes Diameter en millisecondes

Utilisation :

```
# Temps de réponse moyen Diameter
rate(diameter_response_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(diameter_response_duration_milliseconds_count[5m])

# Latence Diameter P95
histogram_quantile(0.95,
rate(diameter_response_duration_milliseconds_bucket[5m]))
```

Alerte lorsque :

- P95 > 1000ms - Réponses Diameter lentes

`diameter_requests_total`

Type : Compteur
Étiquettes : `application` (ro, sh), `command` (ccr, udr, etc)
Description : Nombre total de requêtes Diameter envoyées

Utilisation :

```
# Taux de requêtes
rate(diameter_requests_total[5m])
```

`diameter_responses_total`

Type : Compteur
Étiquettes : `application` (ro, sh), `command` (ccr, udr, etc), `result_code` (2001, 3002, 5xxx, etc)
Description : Nombre total de réponses Diameter reçues

Utilisation :

```
# Taux de succès
rate(diameter_responses_total{result_code="2001"}[5m]) /
rate(diameter_responses_total[5m]) * 100
```

`diameter_peer_state`

Type : Jauge
Étiquettes : `peer_host`, `peer_realm`, `application` (ro, sh)
Description : État des pairs Diameter (1=up, 0=down)
Intervalle de mise à jour : Toutes les 10 secondes

Utilisation :

```
# Vérifier les pairs hors service
diameter_peer_state == 0
```

Alerte lorsque :

- Tout pair hors service pendant > 1 minute

Métriques de génération de plan de numérotation

1. Métriques de requête HTTP

`http_dialplan_request_duration_milliseconds`

Type : Histogramme
Étiquettes : `call_type` (mt, mo, emergency, unknown)
Description : Durée de la requête HTTP de bout en bout depuis la réception de la requête HTTP du plan de numérotation jusqu'à l'envoi de la réponse. Cela inclut tout le traitement : analyse des paramètres, autorisation, recherches Diameter (Sh/Ro), recherches HLR (SS7 MAP) et génération XML.

Utilisation :

```
# Temps moyen de requête HTTP de bout en bout
rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_count[5m])

# P95 par type d'appel
histogram_quantile(0.95,
  rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket[5m])
) by (call_type)

# Comparer les performances MT vs MO
histogram_quantile(0.95,

rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket{call_type="mt
[5m])
)
vs
histogram_quantile(0.95,

rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket{call_type="mo
[5m])
)
```

Alerte lorsque :

- P95 > 2000ms - Temps de réponse HTTP lents
- P95 > 3000ms - Problème de performance critique
- P99 > 5000ms - Dégradation sévère des performances
- Toute requête montrant `call_type="unknown"` - Échec de la détection du type d'appel

Aperçus :

- C'est la **métrique la plus importante** pour comprendre la latence côté utilisateur
- Valeurs typiques : P50 : 100-500ms, P95 : 500-2000ms, P99 : 1000-3000ms
- Inclut tous les temps de composant (Sh + HLR + OCS + traitement)
- Si cela est lent, approfondissez les métriques des composants (subscriber_data, hlr_data, ocs_authorization)

- Plage attendue : 100ms (appels locaux rapides) à 5000ms (lents avec réessais/délai d'attente)

Notes importantes :

- Remplace la métrique plus ancienne `dialplan_generation_duration_milliseconds` qui mesurait uniquement la génération XML
- Reflète avec précision ce que FreeSWITCH/SBC expérimente
- Utilisez cela pour la surveillance SLA et la planification de capacité

2. Métriques de données d'abonné

`subscriber_data_duration_milliseconds`

Type : Histogramme
Étiquettes : `result` (success, error)
Description : Temps nécessaire pour récupérer les données d'abonné à partir de l'interface Sh (HSS)

Utilisation :

```
# Temps moyen de recherche Sh
rate(subscriber_data_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(subscriber_data_duration_milliseconds_count[5m])

# Temps de recherche Sh au 95e percentile
histogram_quantile(0.95,
  rate(subscriber_data_duration_milliseconds_bucket[5m])
)
```

Alerte lorsque :

- P95 > 100ms - Réponses HSS lentes
- P95 > 500ms - Problème de performance HSS critique

`subscriber_data_lookups_total`

Type : Compteur
Étiquettes : `result` (success, error)
Description : Nombre total de recherches de données d'abonné

Utilisation :

```
# Taux de recherche Sh
rate(subscriber_data_lookups_total[5m])

# Taux d'erreur Sh
rate(subscriber_data_lookups_total{result="error"}[5m])

# Pourcentage de taux de réussite Sh
(rate(subscriber_data_lookups_total{result="success"}[5m]) /
 rate(subscriber_data_lookups_total[5m])) * 100
```

Alerte lorsque :

- Taux d'erreur > 5% - Problèmes de connectivité HSS
- Taux d'erreur > 20% - Échec critique du HSS

2. Métriques de données HLR

`hlr_data_duration_milliseconds`

Type : Histogramme
Étiquettes : `result` (success, error)
Description : Temps nécessaire pour récupérer les données HLR via SS7 MAP

Utilisation :

```
# Temps moyen de recherche HLR
rate(hlr_data_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(hlr_data_duration_milliseconds_count[5m])

# Temps de recherche HLR au 95e percentile
histogram_quantile(0.95,
  rate(hlr_data_duration_milliseconds_bucket[5m])
)
```

Alerte lorsque :

- P95 > 500ms - Réponses SS7 MAP lentes
- P95 > 2000ms - Problème critique SS7 MAP

`hlr_lookups_total`

Type : Compteur
Étiquettes : `result_type` (msrn, forwarding, error, unknown)
Description : Total des recherches HLR par type de résultat

Utilisation :

```
# Taux de recherche HLR par type
rate(hlr_lookups_total[5m])

# Taux de découverte MSRN (abonnés en itinérance)
rate(hlr_lookups_total{result_type="msrn"}[5m])

# Taux de découverte de renvoi d'appel
rate(hlr_lookups_total{result_type="forwarding"}[5m])

# Taux d'erreur HLR
rate(hlr_lookups_total{result_type="error"}[5m])
```

Alerte lorsque :

- Taux d'erreur > 10% - Problèmes SS7 MAP
- Chute soudaine du taux MSRN - Problème d'itinérance possible

Aperçus :

- Un taux MSRN élevé indique de nombreux abonnés en itinérance
- Un taux de renvoi élevé indique de nombreux appels transférés
- Comparez au volume d'appels pour le pourcentage d'itinérance

3. Métriques d'autorisation OCS

`ocs_authorization_duration_milliseconds`

Type : Histogramme
Étiquettes : `result` (success, error)
Description : Temps nécessaire pour l'autorisation OCS

Utilisation :

```
# Temps moyen d'authentification OCS
rate(ocs_authorization_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(ocs_authorization_duration_milliseconds_count[5m])

# Temps d'authentification OCS au 95e percentile
histogram_quantile(0.95,
  rate(ocs_authorization_duration_milliseconds_bucket[5m])
)
```

Alerte lorsque :

- P95 > 1000ms - Réponses OCS lentes
- P95 > 5000ms - Problème de performance OCS critique

`ocs_authorization_attempts_total`

Type : Compteur
Étiquettes : `result` (success, error), `skipped` (yes, no)
Description : Total des tentatives d'autorisation OCS

Utilisation :

```
# Taux d'autorisation OCS
rate(ocs_authorization_attempts_total{skipped="no"}[5m])

# Taux d'erreur OCS
rate(ocs_authorization_attempts_total{result="error",skipped="no"}
[5m])

# Taux de saut OCS (urgence, messagerie vocale, etc.)
rate(ocs_authorization_attempts_total{skipped="yes"}[5m])

# Pourcentage de taux de réussite OCS
(rate(ocs_authorization_attempts_total{result="success",skipped="no"}
[5m]) /
 rate(ocs_authorization_attempts_total{skipped="no"}[5m])) * 100
```

Alerte lorsque :

- Taux d'erreur > 5% - Problèmes de connectivité OCS
- Taux de réussite < 95% - OCS refusant trop d'appels

Aperçus :

- Un taux de saut élevé indique de nombreux appels d'urgence/gratuits
- Les pics de taux d'erreur indiquent des pannes OCS
- Comparez le taux de réussite aux attentes commerciales

4. Métriques de traitement des appels

`call_param_errors_total`

Type : Compteur
Étiquettes : `error_type` (parse_failed, missing_required_params)
Description : Erreurs de parsing des paramètres d'appel

Utilisation :

```
# Taux d'erreurs de paramètres
rate(call_param_errors_total[5m])

# Erreurs par type
rate(call_param_errors_total[5m]) by (error_type)
```

Alerte lorsque :

- Toute erreur > 0 - Indique des requêtes de paramètres d'appel mal formées
- Erreurs > 1% du volume d'appels - Problème critique

`authorization_decisions_total`

Type : Compteur
Étiquettes : `disposition` (mt, mo, emergency, unauthorized), `result` (success, error)
Description : Décisions d'autorisation par type d'appel

Utilisation :

```
# Taux d'autorisation par disposition
rate(authorization_decisions_total[5m]) by (disposition)

# Taux d'appels MT
rate(authorization_decisions_total{disposition="mt"}[5m])

# Taux d'appels MO
rate(authorization_decisions_total{disposition="mo"}[5m])

# Taux d'appels d'urgence
rate(authorization_decisions_total{disposition="emergency"}[5m])

# Taux d'appels non autorisés
rate(authorization_decisions_total{disposition="unauthorized"}
[5m])
```

Alerte lorsque :

- Taux non autorisé > 1% - Possible attaque ou mauvaise configuration

- Pic soudain d'appels d'urgence - Événement d'urgence possible
- Changement inattendu dans le ratio MT/MO - Probl►►me possible

Aperçus :

- Le ratio MT/MO indique les modèles de trafic
- Le taux d'appels d'urgence indique l'utilisation du service
- Le taux non autorisé indique la posture de sécurité

`freeswitch_variable_set_duration_milliseconds`

Type : Histogramme
Étiquettes : `batch_size` (1, 5, 10, 25, 50, 100)
Description : Temps pour définir les variables du plan de numérotation

Utilisation :

```
# Temps moyen de définition des variables
rate(freeswitch_variable_set_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(freeswitch_variable_set_duration_milliseconds_count[5m])

# Temps de définition des variables par taille de lot
histogram_quantile(0.95,
  rate(freeswitch_variable_set_duration_milliseconds_bucket[5m])
) by (batch_size)
```

Alerte lorsque :

- P95 > 100ms - Performance lente de définition des variables
- Tendance croissante - Problème de performance système possible

5. Métriques de traitement des modules

`dialplan_module_duration_milliseconds`

Type : Histogramme
Étiquettes : `module` (MT, MO, Urgence, CallParams, etc.), `call_type`
Description : Temps de traitement pour chaque module de plan de numérotation

Utilisation :

```
# Temps de traitement par module
histogram_quantile(0.95,
  rate(dialplan_module_duration_milliseconds_bucket[5m])
) by (module)

# Temps de traitement du module MT
histogram_quantile(0.95,
  rate(dialplan_module_duration_milliseconds_bucket{module="MT"}
[5m])
)
```

Alerte lorsque :

- Tout module P95 > 500ms - Problème de performance
- Tendance croissante dans tout module - Fuite ou problème potentiel

Aperçus :

- Identifier quel module est le plus lent
- Optimiser d'abord les modules les plus lents
- Comparer les temps des modules selon les types d'appels

6. Métriques de volume d'appels

`call_attempts_total`

Type : Compteur
Étiquettes : `call_type` (mt, mo, emergency, unauthorized), `result` (success, rejected)
Description : Total des tentatives d'appels

Utilisation :

```
# Taux de tentatives d'appels
rate(call_attempts_total[5m])

# Taux de réussite par type d'appel
(rate(call_attempts_total{result="success"}[5m]) /
 rate(call_attempts_total[5m])) * 100 by (call_type)

# Taux d'appels rejetés
rate(call_attempts_total{result="rejected"}[5m])
```

Alerte lorsque :

- Taux rejeté > 5% - Problème possible
- Chute soudaine du volume d'appels - Panne de service
- Pic soudain du volume d'appels - Possible attaque

`active_calls`

Type : Jauge
Étiquettes : `call_type` (mt, mo, emergency)
Description : Appels actuellement actifs

Utilisation :

```
# Appels actifs actuels
active_calls

# Appels actifs par type
active_calls by (call_type)

# Pic d'appels actifs (dernière heure)
max_over_time(active_calls[1h])
```

Alerte lorsque :

- Appels actifs > capacité - Surcharge
- Appels actifs = 0 pendant une période prolongée - Service hors ligne

7. Métriques de simulation

`call_simulations_total`

Type : Compteur
Étiquettes : `call_type` (mt, mo, emergency, unauthorized), `source` (web, api)
Description : Simulations d'appels exécutées

Utilisation :

```
# Taux de simulation
rate(call_simulations_total[5m])

# Simulations par type
rate(call_simulations_total[5m]) by (call_type)
```

Aperçus :

- Suivre l'utilisation des outils de diagnostic
- Identifier les utilisateurs intensifs
- Corréler avec l'activité de dépannage

8. Métriques SS7 MAP

`ss7_map_http_duration_milliseconds`

Type : Histogramme
Étiquettes : `operation` (sri, prn), `result` (success, error, timeout)
Seaux : 10, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500, 5000, 10000 ms
Description : Durée des requêtes HTTP SS7 MAP en millisecondes

Utilisation :

```
# Taux d'erreur SS7 MAP
rate(ss7_map_operations_total{result="error"}[5m]) /
rate(ss7_map_operations_total[5m]) * 100
```

Alerte lorsque :

- P95 > 500ms - Réponses SS7 MAP lentes
- Taux d'erreur > 50% - Problème critique SS7 MAP

`ss7_map_operations_total`

Type : Compteur
Étiquettes : `operation` (sri, prn), `result` (success, error)
Description : Nombre total d'opérations SS7 MAP

9. Métriques de facturation en ligne

`online_charging_events_total`

Type : Compteur
Étiquettes : `event_type` (authorize, answer, reauth, hangup), `result` (success, nocredit, error, timeout)
Description : Nombre total d'événements de facturation en ligne

Utilisation :

```
# Échecs de crédit OCS
rate(online_charging_events_total{result="nocredit"}[5m])
```

Alerte lorsque :

- Taux élevé d'échecs de crédit

10. Métriques d'état du système

`tracked_registrations`

Type : Jauge
Description : Nombre d'enregistrements SIP actuellement actifs (à partir de la base de données d'enregistrement Sofia de FreeSWITCH)
Intervalle de mise à jour : Toutes les 10 secondes

Notes :

- Se décrémente automatiquement lorsque les enregistrements expirent (FreeSWITCH gère l'expiration)

`tracked_call_sessions`

Type : Jauge
Description : Nombre de sessions d'appels actuellement suivies dans ETS
Intervalle de mise à jour : Toutes les 10 secondes

11. Métriques de requête HTTP

`http_requests_total`

Type : Compteur
Étiquettes : `endpoint` (dialplan, call_event, directory, voicemail, sms_ccr, metrics), `status_code` (200, 400, 500, etc)
Description : Nombre total de requêtes HTTP par point de terminaison

Utilisation :

```
# Taux d'erreur HTTP
rate(http_requests_total{status_code=~"5.."}[5m]) /
rate(http_requests_total[5m]) * 100
```

Alerte lorsque :

- Taux d'erreur HTTP 5xx > 10%

12. Métriques de rejet d'appels

`call_rejections_total`

Type : Compteur
Étiquettes : `call_type` (mo, mt, emergency, unknown), `reason` (nocredit, unauthorized, parse_failed, missing_params, hlr_error, etc)
Description : Nombre total de rejets d'appels par raison

Utilisation :

```
# Taux de rejet d'appels par raison
sum by (reason) (rate(call_rejections_total[5m]))
```

Alerte lorsque :

- Taux de rejet > 1/sec - Enquête nécessaire

13. Métriques de connexion de socket d'événements

`event_socket_connected`

Type : Jauge
Étiquettes : `connection_type` (main, log_listener)
Description : État de la connexion du socket d'événements (1=connecté, 0=déconnecté)
Intervalle de mise à jour : Temps réel sur les changements d'état de connexion

Utilisation :

```
# Statut de connexion du socket d'événements
event_socket_connected
```

Alerte lorsque :

- Connexion hors service pendant > 30 secondes

`event_socket_reconnections_total`

Type : Compteur
Étiquettes : `connection_type` (main, log_listener), `result` (attempting, success, failed)
Description : Nombre total de tentatives de reconnexion du socket d'événements

Intégration du tableau de bord Grafana

Les métriques peuvent être visualisées dans Grafana en utilisant la source de données Prometheus. Panneaux recommandés :

Tableau de bord 1 : Volume d'appels

- Jauge des appels actifs
- Taux de tentatives d'appels par type (MO/MT/Urgence)
- Taux de rejet d'appels

Tableau de bord 2 : Performance Diameter

- Carte thermique du temps de réponse
- Taux de requêtes/réponses
- Tableau d'état des pairs
- Taux d'erreur par code de résultat

Tableau de bord 3 : Santé de la facturation en ligne

- Taux de succès d'autorisation de crédit
- Taux d'événements "Pas de crédit"
- Taux de délai d'attente OCS

Tableau de bord 4 : Performance du système

- Latence de génération de plan de numérotation (P50/P95/P99)
- Temps de réponse SS7 MAP
- Disponibilité globale du système

Disposition recommandée du tableau de bord Grafana

Ligne 1 : Volume d'appels

- Taux de tentatives d'appels (par type)
- Jauge des appels actifs
- Pourcentage de taux de réussite

Ligne 2 : Performance

- Temps de requête HTTP P95 du plan de numérotation (par type d'appel) - **MÉTRIQUE PRINCIPALE**
- Temps de recherche Sh P95
- Temps de recherche HLR P95
- Temps d'autorisation OCS P95
- Temps de traitement du module de plan de numérotation P95 (par module)

Ligne 3 : Taux de réussite

- Taux de réussite de recherche Sh
- Taux de réussite de recherche HLR
- Taux de réussite d'autorisation OCS
- Taux de réussite des tentatives d'appels

Ligne 4 : Performance des modules

- Temps de traitement P95 par module
- Comptes d'appels par module

Ligne 5 : Erreurs

- Erreurs de paramètres
- Tentatives non autorisées
- Erreurs Sh
- Erreurs HLR
- Erreurs OCS

Alertes critiques

Priorité 1 (Page immédiatement) :

```
# Plan de numérotation complètement hors service
rate(call_attempts_total[5m]) == 0

# HSS complètement hors service
rate(subscriber_data_lookups_total{result="error"}[5m]) /
rate(subscriber_data_lookups_total[5m]) > 0.9

# OCS complètement hors service
rate(ocs_authorization_attempts_total{result="error"}[5m]) /
rate(ocs_authorization_attempts_total[5m]) > 0.9
```

Priorité 2 (Alerte) :

```
# Génération de plan de numérotation lente
histogram_quantile(0.95,
  rate(dialplan_generation_duration_milliseconds_bucket[5m])
) > 1000

# Taux d'erreur HSS élevé
rate(subscriber_data_lookups_total{result="error"}[5m]) /
rate(subscriber_data_lookups_total[5m]) > 0.2

# Taux d'erreur OCS élevé
rate(ocs_authorization_attempts_total{result="error"}[5m]) /
rate(ocs_authorization_attempts_total[5m]) > 0.1
```

Priorité 3 (Avertissement) :

```
# Latence HSS élevée
histogram_quantile(0.95,
  rate(subscriber_data_duration_milliseconds_bucket[5m])
) > 100

# Latence OCS élevée
histogram_quantile(0.95,
  rate(ocs_authorization_duration_milliseconds_bucket[5m])
) > 1000

# Taux d'erreur modéré
rate(call_attempts_total{result="rejected"}[5m]) /
rate(call_attempts_total[5m]) > 0.05
```

Exemples d'alerte

Pair Diameter hors service

```yaml
alert: DiameterPeerDown
expr: diameter_peer_state == 0
for: 1m
annotations:
  summary: "Le pair Diameter {{ $labels.peer_host }} est hors
service"
```

Latence Diameter élevée

```yaml
alert: HighDiameterLatency
expr: histogram_quantile(0.95,
rate(diameter_response_duration_milliseconds_bucket[5m])) > 1000
for: 5m
annotations:
  summary: "Latence P95 Diameter supérieure à 1s"
```

Échecs de crédit OCS

```
alert: HighOCSCreditFailures
expr: rate(online_charging_events_total{result="nocredit"}[5m]) >
0.1
for: 2m
annotations:
  summary: "Taux élevé d'échecs de crédit OCS"
```

Erreurs de passerelle SS7 MAP

```
alert: SS7MapErrors
expr: rate(ss7_map_operations_total{result="error"}[5m]) /
rate(ss7_map_operations_total[5m]) > 0.5
for: 3m
annotations:
  summary: "Taux d'erreur SS7 MAP supérieur à 50%"
```

Socket d'événements déconnecté

```
alert: EventSocketDown
expr: event_socket_connected == 0
for: 30s
annotations:
  summary: "Socket d'événements {{ $labels.connection_type }}
déconnecté"
```

Taux de rejet d'appels élevé

```
alert: HighCallRejectionRate
expr: rate(call_rejections_total[5m]) > 1
for: 2m
annotations:
  summary: "Taux de rejet d'appels élevé : {{ $value }}
rejets/sec"
```

Taux d'erreur HTTP élevé

```yaml
alert: HighHTTPErrorRate
expr: rate(http_requests_total{status_code=~"5.."}[5m]) /
rate(http_requests_total[5m]) > 0.1
for: 3m
annotations:
  summary: "Taux d'erreur HTTP 5xx supérieur à 10%"
```

Dépannage avec les métriques

Problème : Le type d'appel apparaît comme "unknown"

Symptômes :

- Toutes les métriques montrent `call_type="unknown"` au lieu de `mt`, `mo` ou `emergency`
- Impossible de différencier les performances entre les types d'appels

Cause racine : L'extraction du type d'appel échoue ou n'est pas correctement transmise à travers le pipeline de traitement.

Enquête :

1. Vérifiez les journaux pour les messages "requête HTTP du plan de numérotation" - ils devraient montrer le type d'appel correct
2. Examinez les journaux système pour des erreurs de traitement du type d'appel

Résolution : Contactez le support si la détection du type d'appel continue d'échouer.

Problème : Les appels sont lents

Enquête :

1. Vérifiez P95 de `http_dialplan_request_duration_milliseconds` - **COMMENCEZ ICI**
2. Si élevé, vérifiez les temps des composants :
   - Vérifiez `subscriber_data_duration_milliseconds` pour des retards Sh
   - Vérifiez `hlr_data_duration_milliseconds` pour des retards HLR
   - Vérifiez `ocs_authorization_duration_milliseconds` pour des retards OCS
   - Vérifiez `dialplan_module_duration_milliseconds` pour des retards spécifiques aux modules
3. Vérifiez si `call_type="unknown"` - indique un échec de détection du type d'appel
4. Comparez les temps de traitement MT vs MO vs Urgence
5. Corrélez avec les journaux système pour des messages d'erreur détaillés

Résolution : Optimisez le composant le plus lent

Problème : Les appels échouent

Enquête :

1. Vérifiez le taux de `call_attempts_total{result="rejected"}`
2. Vérifiez `subscriber_data_lookups_total{result="error"}` pour des problèmes Sh
3. Vérifiez `hlr_lookups_total{result_type="error"}` pour des problèmes HLR
4. Vérifiez `ocs_authorization_attempts_total{result="error"}` pour des problèmes OCS
5. Vérifiez `authorization_decisions_total{disposition="unauthorized"}` pour des problèmes d'authentification

Résolution : Réparez le composant défaillant

Problème : Charge élevée

Enquête :

1. Vérifiez la valeur actuelle de `active_calls`

2. Vérifiez le taux de `call_attempts_total`
3. Vérifiez si le taux correspond au trafic attendu
4. Comparez le ratio MT/MO
5. Vérifiez les modèles inhabituels (pics, croissance régulière)

Résolution : Augmentez la capacité ou enquêtez sur un trafic inhabituel

Problème : Problèmes d'itinérance

Enquête :

1. Vérifiez le taux de `hlr_lookups_total{result_type="msrn"}`
2. Vérifiez `hlr_data_duration_milliseconds` pour des retards
3. Utilisez l'outil de recherche HLR pour des abonnés spécifiques
4. Vérifiez si le MSRN est récupéré correctement

Résolution : Réparez la connectivité ou la configuration HLR

Bases de référence de performance

Valeurs typiques (système bien réglé)

- **Requête HTTP du plan de numérotation (de bout en bout) :** P50 : 100-500ms, P95 : 500-2000ms, P99 : 1000-3000ms
- **Temps de recherche Sh :** P50 : 15ms, P95 : 50ms, P99 : 100ms
- **Temps de recherche HLR :** P50 : 100ms, P95 : 300ms, P99 : 800ms
- **Temps d'authentification OCS :** P50 : 150ms, P95 : 500ms, P99 : 1500ms
- **Traitement du module de plan de numérotation :** P50 : 1-5ms, P95 : 10-25ms, P99 : 50ms
- **Taux de réussite Sh :** > 99%
- **Taux de réussite HLR :** > 95% (plus bas est normal en raison des abonnés hors ligne)
- **Taux de réussite OCS :** > 98%

- **Taux de réussite des appels :** > 99%

Remarque : Le temps de requête HTTP du plan de numérotation est la somme de tous les temps de composants plus le surcoût. Il devrait à peu près égaler : recherche Sh + recherche HLR + authentification OCS + traitement du module de plan de numérotation + surcoût réseau/analyse. Le temps minimum attendu est d'environ 100ms (lorsque seule la recherche Sh est nécessaire), le temps maximum typique est d'environ 2000ms (avec toutes les recherches et réessais).

Planification de capacité

Surveillez ces tendances :

- Croissance du taux de `call_attempts_total`
- Croissance du pic d'`active_calls`
- Latences P95 stables ou améliorées
- Taux de réussite stables ou améliorés

Planifiez l'échelle lorsque :

- Les appels actifs approchent 80% de la capacité
- Les latences P95 augmentent malgré une charge stable
- Les taux de réussite diminuent malgré des systèmes externes stables

Intégration avec la journalisation

Corrélez les métriques avec les journaux :

1. Taux d'erreur élevé dans les métriques → Recherchez les messages d'ERREUR dans les journaux
2. Temps de réponse lents → Recherchez les messages d'AVERTISSEMENT dans les journaux concernant les délais d'attente
3. Problèmes d'appel spécifiques → Recherchez les journaux par ID d'appel ou numéro de téléphone
4. Utilisez l'outil de simulation pour reproduire et déboguer

Meilleures pratiques

1. **Configurez des tableaux de bord avant que les problèmes ne surviennent**
2. **Définissez des seuils d'alerte basés sur votre référence**
3. **Testez les alertes en utilisant le simulateur d'appels**
4. **Examinez les métriques chaque semaine pour identifier les tendances**
5. **Corrélez les métriques avec des événements commerciaux** (campagnes, pannes, etc.)
6. **Utilisez les métriques pour justifier les investissements en infrastructure**
7. **Partagez les tableaux de bord avec l'équipe des opérations**
8. **Documentez vos procédures de réponse aux alertes**

Configuration

La collecte de métriques est automatiquement activée lorsque l'application démarre. Le point de terminaison des métriques est exposé sur le même port que l'API (par défaut : 9094).

Pour configurer Prometheus afin de récupérer les métriques, ajoutez ce travail à votre `prometheus.yml` :

```yaml
scrape_configs:
  - job_name: 'omnitas'
    static_configs:
      - targets: ['<tas-ip>:9094']
    metrics_path: '/metrics'
    scrape_interval: 10s
```

Cardinalité des métriques

Les métriques sont conçues avec une cardinalité contrôlée pour éviter de submerger Prometheus :

- **Étiquettes de pair :** Limitées uniquement aux pairs configurés
- **Types d'appels :** Ensemble fixe (mo, mt, emergency, unauthorized)
- **Codes de résultat :** Limités aux codes de résultat Diameter/OCS réels reçus
- **Opérations :** Ensemble fixe par interface (sri/prn pour MAP, ccr/cca pour Diameter)

Total estimé de séries temporelles : ~200-500 en fonction du nombre de pairs configurés et de codes de résultat actifs.

Rétention des métriques

Périodes de rétention recommandées :

- **Métriques brutes :** 30 jours (haute résolution)
- **Agrégats de 5 minutes :** 90 jours
- **Agrégats d'une heure :** 1 an
- **Agrégats quotidiens :** 5 ans

Cela prend en charge :

- Dépannage en temps réel (métriques brutes)
- Analyse hebdomadaire/mensuelle (agrégats de 5 min/1 heure)
- Planification de capacité (agrégats quotidiens)
- Comparaison historique (agrégats annuels)

HLR Lookup et Simulateur d'Appels - Guide de l'Utilisateur

Vue d'ensemble

Outils de diagnostic pour aider le personnel opérationnel à résoudre les problèmes de routage des appels. Le **HLR Lookup** et le **Simulateur d'Appels** sont en lecture seule et n'affectent pas le trafic en direct. Le **Test d'Écho** est différent. Il passe un véritable appel MT (voir sa propre section).

Outil HLR Lookup

Objectif

L'outil HLR Lookup interroge le Home Location Register (HLR) via le protocole SS7 MAP pour récupérer des informations de routage d'abonnés en temps réel.

Accès

Naviguez vers `/hlr` ou cliquez sur "HLR" dans le menu de navigation.

Ce qu'il montre

Pour tout numéro de téléphone, le HLR Lookup affiche :

1. **MSRN (Mobile Station Roaming Number)**
    - Numéro de routage temporaire attribué lorsque l'abonné se déplace vers un réseau 2G/3G
    - Présent uniquement si l'abonné est actuellement en itinérance

    - Utilisé par le plan de numérotation pour acheminer les appels vers l'emplacement actuel de l'abonné en itinérance

2. **Paramètres de Renvoi d'Appels**
    - Configuration de renvoi d'appels en temps réel depuis le HLR
    - Types : Inconditionnel, Occupé, Pas de réponse, Non joignable
    - Affiche le numéro de destination du renvoi
    - Indique si la notification est activée
3. **Variables de Plan de Numérotation**
    - Exactement quelles variables de canal seront définies
    - Les variables correspondent à celles utilisées dans le traitement réel des appels
    - Montre comment les données HLR remplacent les données Sh

Cas d'utilisation

Diagnostic des Problèmes d'Itinérance

Scénario : Un appel entrant vers un abonné en itinérance échoue ou est mal routé

Étapes :

1. Ouvrez la page HLR Lookup
2. Entrez le numéro de téléphone de l'abonné
3. Cliquez sur "Lookup HLR Data"
4. Vérifiez la présence de MSRN dans les résultats
5. Si MSRN présent : L'abonné est en itinérance, vérifiez que MSRN est valide
6. Si pas de MSRN : L'abonné peut être en LTE/VoLTE (pas de MSRN nécessaire)

Vérification du Renvoi d'Appels

Scénario : Le renvoi d'appels ne fonctionne pas comme prévu

Étapes :

1. Ouvrez la page HLR Lookup
2. Entrez le numéro de téléphone de l'abonné
3. Cliquez sur "Lookup HLR Data"
4. Recherchez "Call Forwarding" dans les résultats
5. Vérifiez le type de renvoi (Inconditionnel, Occupé, etc.)
6. Vérifiez le numéro de destination du renvoi
7. Remarque : Les données HLR remplacent toutes les données Sh/HSS

Test de Connectivité HLR

Scénario : Vérifiez que la passerelle SS7 MAP fonctionne

Étapes :

1. Ouvrez la page HLR Lookup
2. Entrez n'importe quel numéro d'abonné connu
3. Cliquez sur "Lookup HLR Data"
4. Vérifiez la présence d'une "Erreur" dans les résultats
5. Si erreur : Vérifiez la connectivité de la passerelle SS7 MAP
6. Erreurs courantes :
    - "SS7 MAP est désactivé" - Vérifiez la configuration
    - "Délai d'attente" - Problème de réseau vers le HLR
    - "Pas de numéro VLR" - Abonné hors ligne ou n'existe pas

Boîte d'Information

La page HLR Lookup comprend des informations éducatives expliquant :

- Ce qu'est le MSRN et quand il est utilisé
- Comment fonctionne le renvoi d'appels dans le HLR
- Comment cela s'intègre au traitement des appels
- Les bases du protocole SS7 MAP

Outil Simulateur d'Appels

Objectif

Le Simulateur d'Appels vous permet de simuler un routage d'appels complet sans réellement passer un appel ou affecter le trafic en direct.

Accès

Naviguez vers `/simulator` ou cliquez sur "Simulator" dans le menu de navigation.

Fonctionnalités

Paramètres d'Entrée

1. **Numéro Source (Appelant)**
   - Numéro de téléphone de la partie appelante
   - Pour les appels MT : Peut être n'importe quel numéro
   - Pour les appels MO : Doit être un abonné provisionné
2. **Numéro de Destination (Partie Appelée)**
   - Numéro de téléphone de la partie appelée
   - Pour les appels MT : Doit être un abonné provisionné
   - Pour les appels MO : Peut être n'importe quel numéro
   - Pour Urgence : Utilisez "urn:service:sos" ou similaire
3. **Adresse IP Source**
   - Adresse IP de la source de signalisation SIP
   - Doit être dans `allowed_sbc_source_ips` (pour MT) ou `allowed_cscf_ips` (pour MO)
   - Détermine la disposition de l'appel (MT vs MO)
4. **Forcer la Disposition**

- Auto : Déterminer à partir de l'adresse IP (comportement normal)
- MT : Forcer Mobile Terminating (entrant)
- MO : Forcer Mobile Originating (sortant)
- Urgence : Forcer le traitement des appels d'urgence

5. **Options**

   - Ignorer l'Autorisation OCS : Contourner la facturation en ligne (simulation plus rapide)
   - Ignorer HLR Lookup : Contourner la requête SS7 MAP (simulation plus rapide)

Sortie

Le simulateur affiche des résultats complets :

1. **Bannière de Type d'Appel**

   - MT, MO ou Urgence
   - Codé par couleur pour une identification rapide
   - Affiche les numéros source et destination

2. **Étapes de Traitement** (Colonne de Gauche)

   - **Données de l'Abonné** : Résultats de l'interface Sh (HSS)
   - **Données HLR** : Résultats de la recherche SS7 MAP (MT uniquement)
   - **Autorisation OCS** : Résultats de la facturation en ligne (MO uniquement)
   - **Statut On-Net** : Si la destination est sur votre réseau (MO uniquement)

3. **Variables de Plan de Numérotation** (Colonne de Droite)

   - Chaque variable qui serait définie sur le canal
   - Trié par ordre alphabétique pour une lecture facile
   - Valeurs codées par couleur (vert pour normal, rouge pour erreurs)

4. **Notes de Traitement**

- Explication étape par étape de ce qui s'est passé
- Décrit le flux de données et les points de décision
- Aide à comprendre pourquoi certaines variables ont été définies

Cas d'utilisation

Test Pré-Vol

Scénario : Tester un changement de configuration avant de le déployer en production

Étapes :

1. Apportez un changement de configuration dans l'environnement dev/test
2. Ouvrez le Simulateur d'Appels
3. Testez plusieurs scénarios :
    - Appel MT depuis votre SBC
    - Appel MO depuis votre CSCF
    - Appel d'urgence
    - Destination sur le réseau
    - Destination hors réseau
4. Vérifiez que toutes les variables sont correctes
5. Vérifiez les notes de traitement pour tout problème
6. Déployez en production en toute confiance

Débogage des Problèmes d'Appels MT

Scénario : Les appels entrants vers l'abonné échouent

Étapes :

1. Ouvrez le Simulateur d'Appels
2. Entrez la destination comme l'abonné problématique
3. Entrez la source comme numéro de test
4. Définissez l'adresse IP source sur votre IP SBC
5. Laissez Forcer la Disposition sur "Auto"
6. Cliquez sur "Simulate Call"

7. Vérifiez la section Données de l'Abonné pour le succès de la recherche Sh
8. Vérifiez la section Données HLR pour MSRN ou renvoi
9. Vérifiez les Variables Finales pour `hangup_case`
10. Si `hangup_case` est "UNALLOCATED_NUMBER" : Abonné non provisionné
11. Si les variables semblent correctes : Le problème peut être dans le modèle de plan de numérotation

Débogage des Problèmes d'Appels MO

Scénario : Les appels sortants de l'abonné échouent

Étapes :

1. Ouvrez le Simulateur d'Appels
2. Entrez la source comme l'abonné problématique
3. Entrez la destination comme numéro de test
4. Définissez l'adresse IP source sur votre IP CSCF
5. Décochez "Ignorer l'Autorisation OCS" si vous testez la facturation
6. Cliquez sur "Simulate Call"
7. Vérifiez la section Données de l'Appelant pour le succès de la recherche Sh
8. Vérifiez la section Autorisation OCS pour succès/échec
9. Vérifiez le Statut On-Net pour vérifier le routage correct
10. Vérifiez les Variables Finales pour `allocated_time` ou `hangup_case`
11. Si `hangup_case` est "OUTGOING_CALL_BARRED" : OCS a refusé l'appel

Tester le Traitement des Appels d'Urgence

Scénario : Vérifiez que les appels d'urgence fonctionnent correctement

Étapes :

1. Ouvrez le Simulateur d'Appels
2. Entrez la source comme abonné de test
3. Entrez la destination comme "urn:service:sos"
4. Définissez n'importe quelle adresse IP source (les appels d'urgence contournent l'authentification IP)
5. Cliquez sur "Simulate Call"

6. Vérifiez que le Type d'Appel affiche "Urgence (SOS)"
7. Vérifiez que `hangup_case` est "none" (les appels d'urgence avancent toujours)
8. Vérifiez que l'OCS et le HLR ont été contournés
9. Vérifiez que les données de l'appelant ont été récupérées pour les informations de localisation

Former le Personnel

Scénario : Enseigner au personnel opérationnel comment fonctionne le routage des appels

Étapes :

1. Ouvrez le Simulateur d'Appels
2. Exécutez divers scénarios et expliquez chaque section :
   - Montrez un appel MT et expliquez les recherches Sh + HLR
   - Montrez un appel MO et expliquez l'autorisation OCS
   - Montrez un appel d'urgence et expliquez le comportement de contournement
   - Montrez une IP non autorisée et expliquez le rejet
3. Faites essayer au personnel différentes combinaisons
4. Utilisez les Notes de Traitement pour expliquer chaque décision
5. Comparez les variables entre différents scénarios

Comparer les Données Sh vs HLR

Scénario : Comprendre comment le HLR remplace les données Sh

Étapes :

1. Ouvrez le Simulateur d'Appels pour un appel MT
2. Décochez "Ignorer HLR Lookup"
3. Cliquez sur "Simulate Call"
4. Comparez les variables de Données de l'Abonné avec les variables de Données HLR
5. Vérifiez les Variables Finales pour voir quelles valeurs ont prévalu

6. Remarque : Les données HLR ont toujours la priorité pour :
    - MSRN
    - `call_forward_all_destination`
    - `call_forward_not_reachable_destination`

Conseils

- Utilisez "Ignorer l'Autorisation OCS" et "Ignorer HLR Lookup" pour des simulations plus rapides lors du test d'autres aspects
- Copiez/collez les numéros de téléphone des journaux dans le simulateur pour un test rapide
- Utilisez "Forcer la Disposition" pour tester des types d'appels spécifiques indépendamment de l'IP
- Vérifiez les Notes de Traitement si vous n'êtes pas sûr pourquoi certaines variables ont été définies
- Exécutez la simulation plusieurs fois pour vérifier la cohérence
- Comparez les résultats de simulation avec les journaux d'appels réels

Limitations

Le simulateur :

- Ne passe PAS réellement d'appels
- N'affecte PAS le système de routage des appels
- Ne consomme PAS le quota OCS (même si l'OCS est interrogé)
- Ne génère PAS de CDR
- Est sûr à utiliser sur des systèmes de production

Le simulateur FAIT :

- Interroger réellement l'interface Sh (HSS) si non ignorée
- Interroger réellement le HLR via SS7 MAP si non ignorée
- Interroger réellement l'OCS si non ignorée
- Montrer exactement ce qui se passerait dans un véritable appel
- Utiliser de vraies valeurs de configuration

Test d'Écho (appel MT réel)

> Contrairement au Simulateur d'Appels ci-dessus, cela **passe un véritable appel**. Il sonne l'abonné de destination et le fait passer par le chemin de terminaison complet (recherche Sh, OCS, CDR, média).

Objectif

Démarrer un véritable appel **Mobile Terminating** vers un abonné qui les connecte à une application **écho** FreeSWITCH, afin qu'ils entendent leur propre audio. Utile pour la vérification de bout en bout du chemin MT et de la partie média/codec sans un véritable appelant en amont.

API

`POST /simulator/echo_call`

Champ	Requis	Description
`destination`	Oui	MSISDN à sonner : l'**abonné de terminaison** (doit être provisionné/enregistré). Chiffres, `+` en option.
`source`	Non	MSISDN affiché comme l'identifiant de l'appelant. Chiffres, `+` en option.

```
curl -k -X POST https://<tas>:8444/simulator/echo_call \
  -H 'content-type: application/json' \
  -d '{"destination":"99988037866","source":"61400000001"}'
```

Réponse (émise via `bgapi`, retourne immédiatement) :

```
{
  "ok": true,
  "command": "bgapi originate
{tas_call_reason=echo_test,ignore_early_media=true,origination_caller
&echo",
  "result": "+OK Job-UUID: <uuid>"
}
```

Comment cela fonctionne

Il émet un `originate` FreeSWITCH qui **boucle l'appel de retour dans le profil interne local** (`sofia/internal/<destination>@<tas_ip>`). L'INVITE arrive ensuite de l'IP du TAS, qui est dans `allowed_sbc_source_ips`. Ainsi, le TAS le classe comme **MT (comme s'il était livré par le SBC en amont)** et exécute le véritable plan de numérotation MT, routant vers l'abonné via le cœur IMS. L'originate `&echo` répond, donc l'abonné sonné entend son propre audio.

La cible de boucle de retour est prise **côté serveur** à partir de l'IP d'écoute Diameter (la boîte locale) ; ce n'est pas un paramètre de demande.

Ce qu'il fait et ne fait pas

Contrairement au simulateur à sec, l'appel d'écho **FAIT** :

- Passer un véritable appel et sonner l'abonné de destination
- Exécuter la recherche Sh, l'autorisation OCS, et générer un CDR / Ro CCRs
- Exercer le véritable plan de numérotation MT et le chemin média

Il est **sûr contre la fraude MO / de péage** :

- Toujours **MT, jamais MO** : la boucle de retour arrive de l'IP locale, qui ne peut jamais être une IP source CSCF (la seule chose qui produit MO).
- Il **ne peut pas composer un numéro sortant arbitraire** : la cible de pont MT provient de la recherche d'abonné Sh (`NokiaCSCF/+<msisdn>`), pas du `destination` brut ; une destination inconnue n'a pas de MSISDN et le pont échoue. Il ne peut sonner que des **abonnés provisionnés sur le réseau**.

- L'IP de boucle de retour est **côté serveur uniquement**, donc l'appel ne peut jamais être dirigé vers une passerelle externe. `source`/`destination` sont validés comme numéros de téléphone avant d'atteindre la commande ESL (pas d'injection de commande).

L'identifiant de l'appelant (`source`) est affiché à l'abonné sonné tel que fourni. Gardez le point de terminaison derrière votre contrôle d'accès API normal, car il passe réellement des appels.

Intégration avec la Surveillance

Les deux outils s'intègrent avec les métriques Prometheus :

- Les recherches HLR via l'outil sont comptées dans `hlr_lookups_total`
- Les simulations d'appels sont comptées dans `call_simulations_total{call_type, source}`
- Les temps de traitement sont suivis dans les métriques de durée respectives

Cela aide à :

- Suivre l'utilisation des outils de diagnostic
- Surveiller la performance des requêtes de diagnostic
- Identifier les utilisateurs intensifs des outils de diagnostic

Pour une documentation complète des métriques : Voir metrics.md pour toutes les métriques disponibles, des exemples de requêtes et la configuration de la surveillance.

Meilleures Pratiques

1. **Utilisez d'abord le Simulateur d'Appels**
    - Avant de faire des changements de configuration
    - Lors du dépannage de problèmes spécifiques à un abonné
    - Pour comprendre le flux d'appels pour la formation

2. **Utilisez HLR Lookup Pour**
    - Vérification rapide du statut d'itinérance
    - Vérification du renvoi d'appels depuis le HLR
    - Test de la connectivité SS7 MAP
3. **Documentez les Résultats**
    - Prenez des captures d'écran des résultats du simulateur
    - Notez tout comportement inattendu
    - Partagez les résultats avec l'équipe pour analyse
4. **Comparez aux Journaux**
    - Exécutez la simulation avec les mêmes paramètres que l'appel échoué
    - Comparez les variables du simulateur avec les journaux d'appels réels
    - Identifiez les écarts
5. **Tests Réguliers**
    - Vérifications hebdomadaires avec le simulateur
    - Testez chaque type d'appel (MT/MO/Urgence)
    - Vérifiez l'intégration OCS et HLR

Dépannage des Outils

Problèmes HLR Lookup

L'outil affiche "SS7 MAP est désactivé"

- Vérifiez `config/runtime.exs` pour `ss7_map.enabled`
- Redémarrez l'application après un changement de configuration

L'outil affiche des erreurs de délai d'attente

- Vérifiez que la passerelle SS7 MAP est joignable
- Vérifiez la connectivité réseau vers le HLR

- Vérifiez `ss7_map.timeout_ms` dans la configuration

L'outil affiche "Pas de numéro VLR"

- L'abonné est hors ligne ou n'existe pas dans le HLR
- Normal pour les abonnés qui sont éteints
- Normal pour les numéros inexistants

Problèmes Simulateur d'Appels

Le simulateur affiche "Pas de données Sh"

- Abonné non provisionné dans le HSS
- HSS est injoignable
- Vérifiez la configuration `diameter.sh_application`

Le simulateur affiche "L'IP source n'est pas autorisée"

- IP non dans `allowed_sbc_source_ips` ou `allowed_cscf_ips`
- Utilisez "Forcer la Disposition" pour remplacer l'authentification basée sur l'IP

Le simulateur affiche "Paramètres requis manquants"

- Tous les champs sont requis sauf les options
- Entrez des numéros de téléphone valides
- Entrez une adresse IP valide

Le simulateur prend trop de temps

- Décochez "Ignorer l'Autorisation OCS" si vous ne testez pas l'OCS
- Décochez "Ignorer HLR Lookup" si vous ne testez pas le HLR
- Vérifiez la performance réelle du système (temps de réponse Sh/HLR/OCS)

Support

Pour des problèmes avec ces outils :

1. Vérifiez les journaux de l'application pour des erreurs
2. Vérifiez la configuration (Sh, HLR, OCS)
3. Testez la connectivité aux systèmes externes
4. Contactez l'équipe de support avec des captures d'écran et des messages d'erreur

Serveur de Conférence IMS - Guide de l'Utilisateur

Aperçu

Le Serveur de Conférence IMS fournit des capacités de conférence multi-parties conformes au Cadre de Conférence IMS 3GPP (RFC 4579, RFC 4575, TS 24.147). Il permet aux abonnés de créer et de gérer des conférences audio/vidéo via le Serveur d'Application IMS.

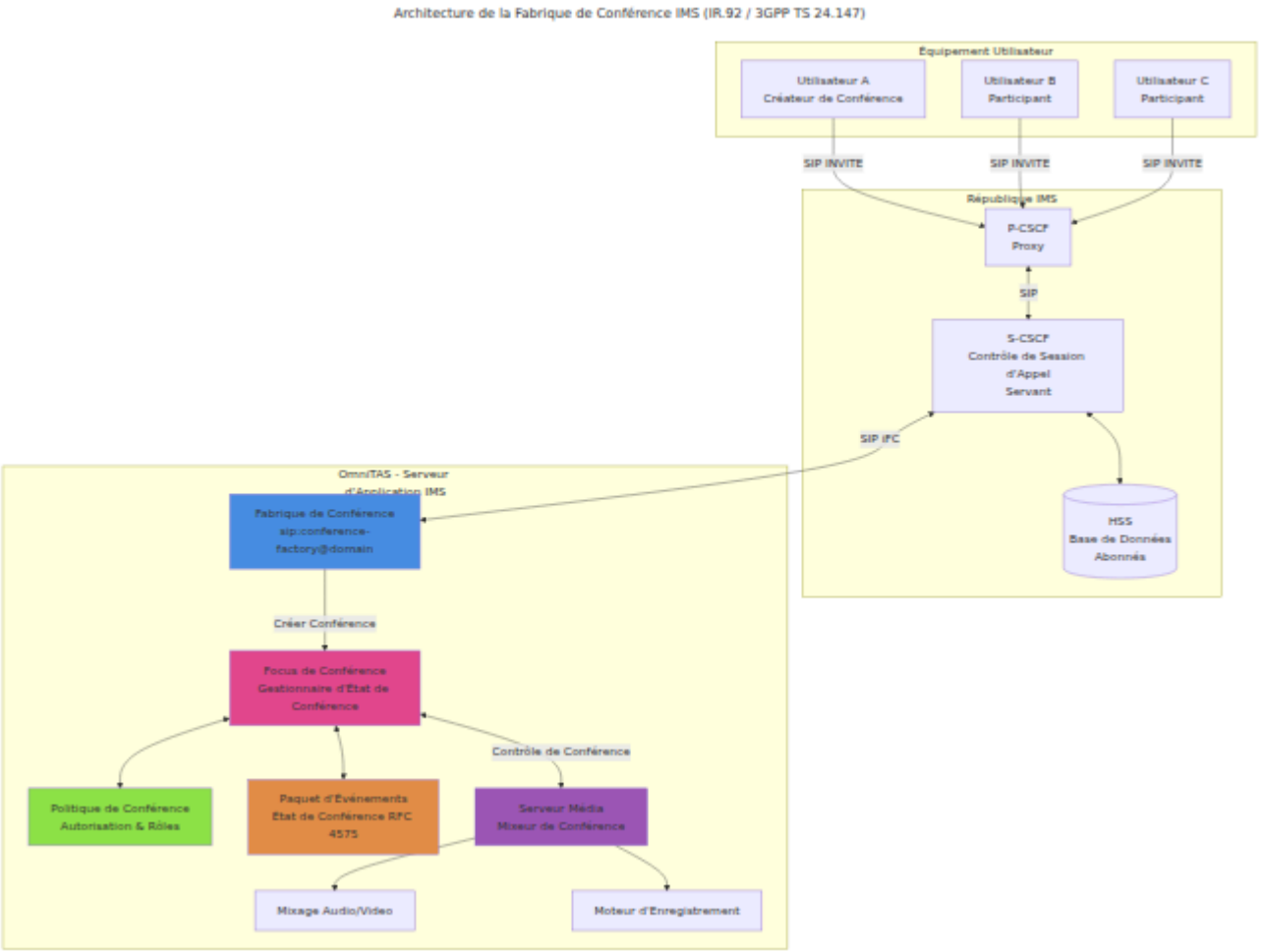
Architecture

Le Serveur de Conférence IMS est un composant intégré d'OmniTAS qui fournit :

- **URI de la Fabrique de Conférence** : URI SIP pour créer de nouvelles conférences
- **Focus de Conférence** : Gère l'état de la conférence et les participants
- **Contrôle de Politique de Conférence** : Applique les rôles et permissions des participants
- **Mixage Média** : Gère le mixage audio/vidéo pour les participants de la conférence

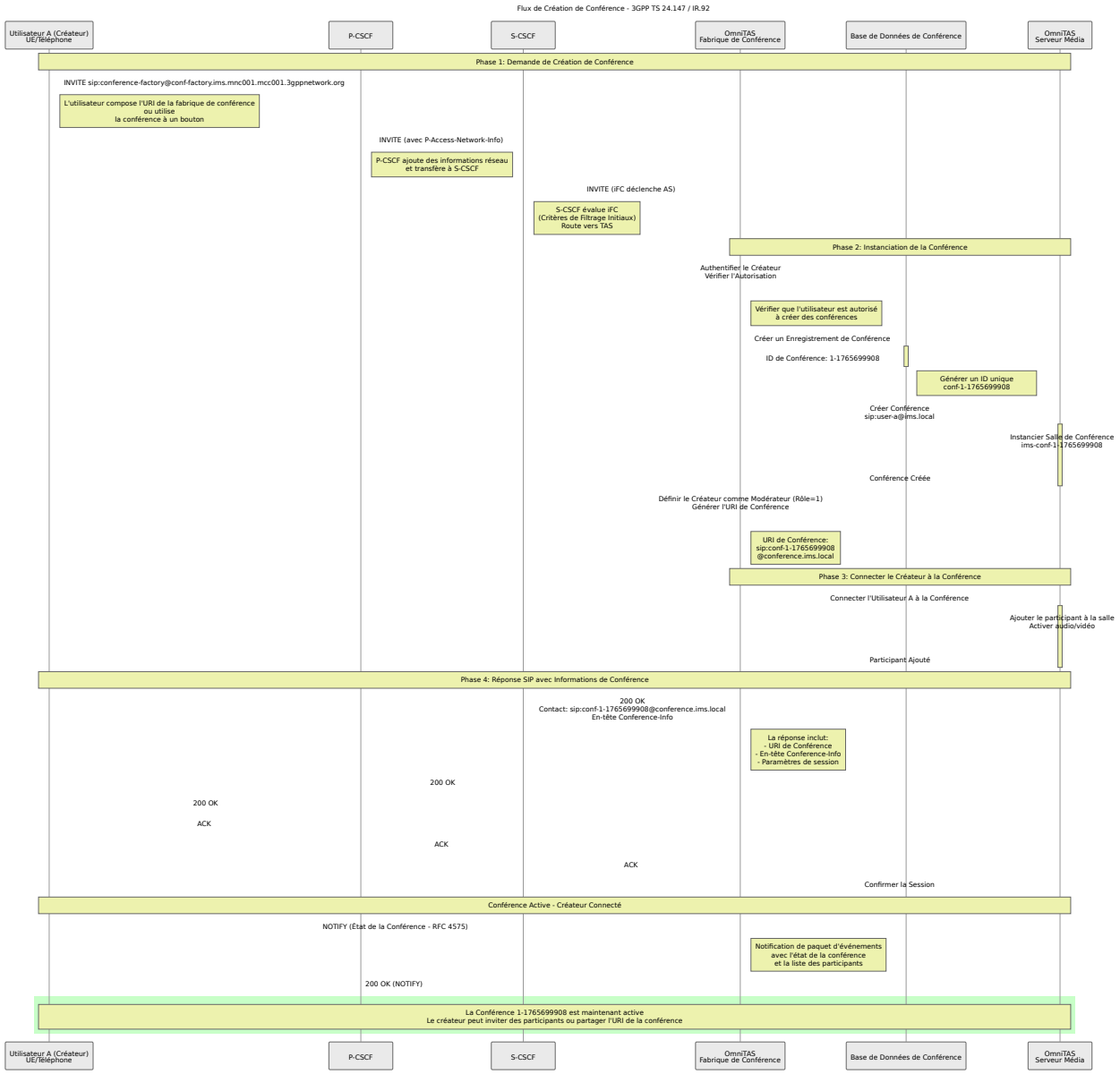
Architecture de la Fabrique de Conférence IMS

Le TAS implémente le modèle de Fabrique de Conférence 3GPP tel que défini dans TS 24.147 et RFC 4579 :



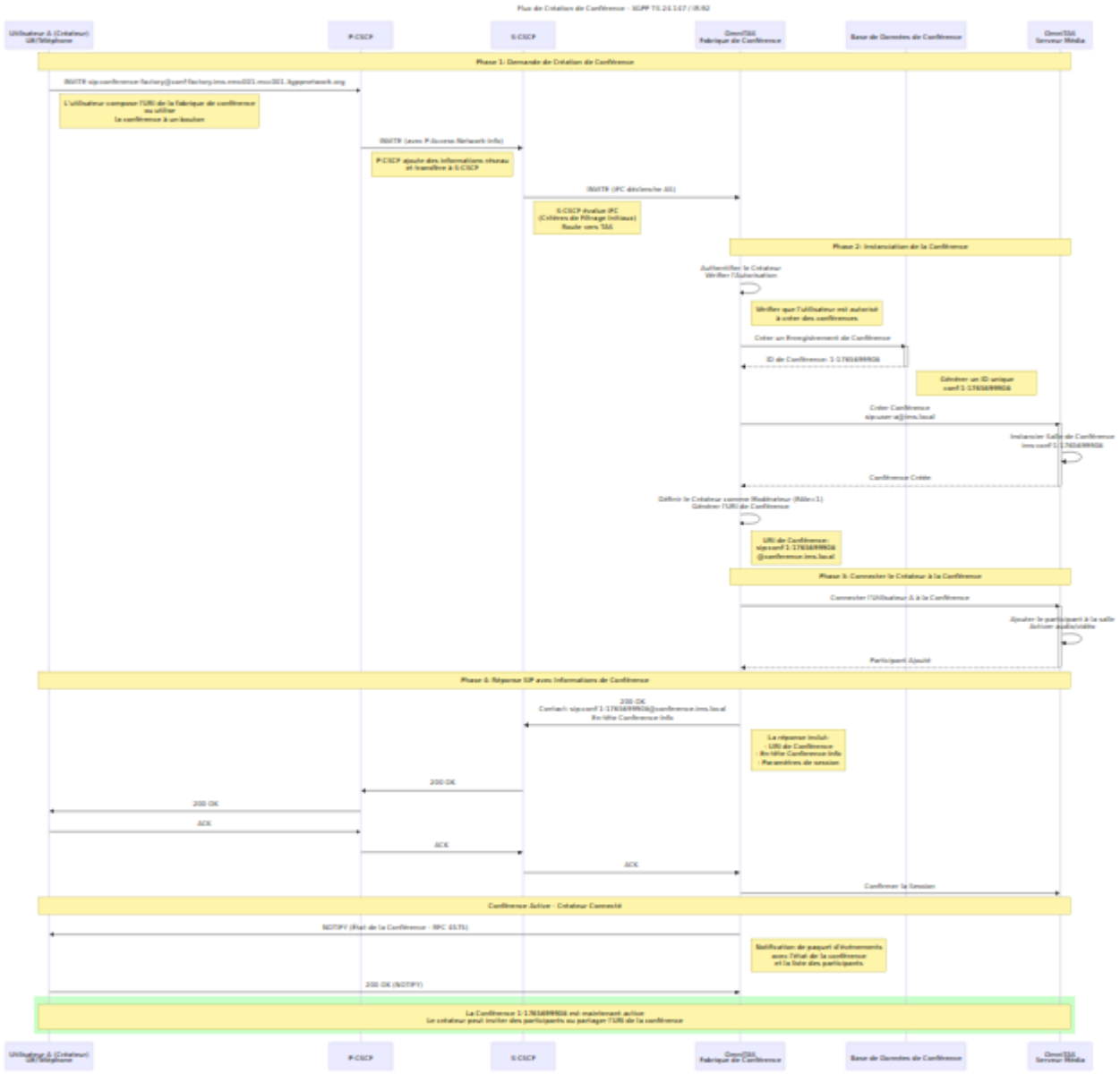
Flux de Création de Conférence (Modèle de Fabrique RFC 4579)

Ce diagramme montre comment un utilisateur crée une nouvelle conférence via l'URI de la Fabrique de Conférence :



Flux de Rejoindre un Participant

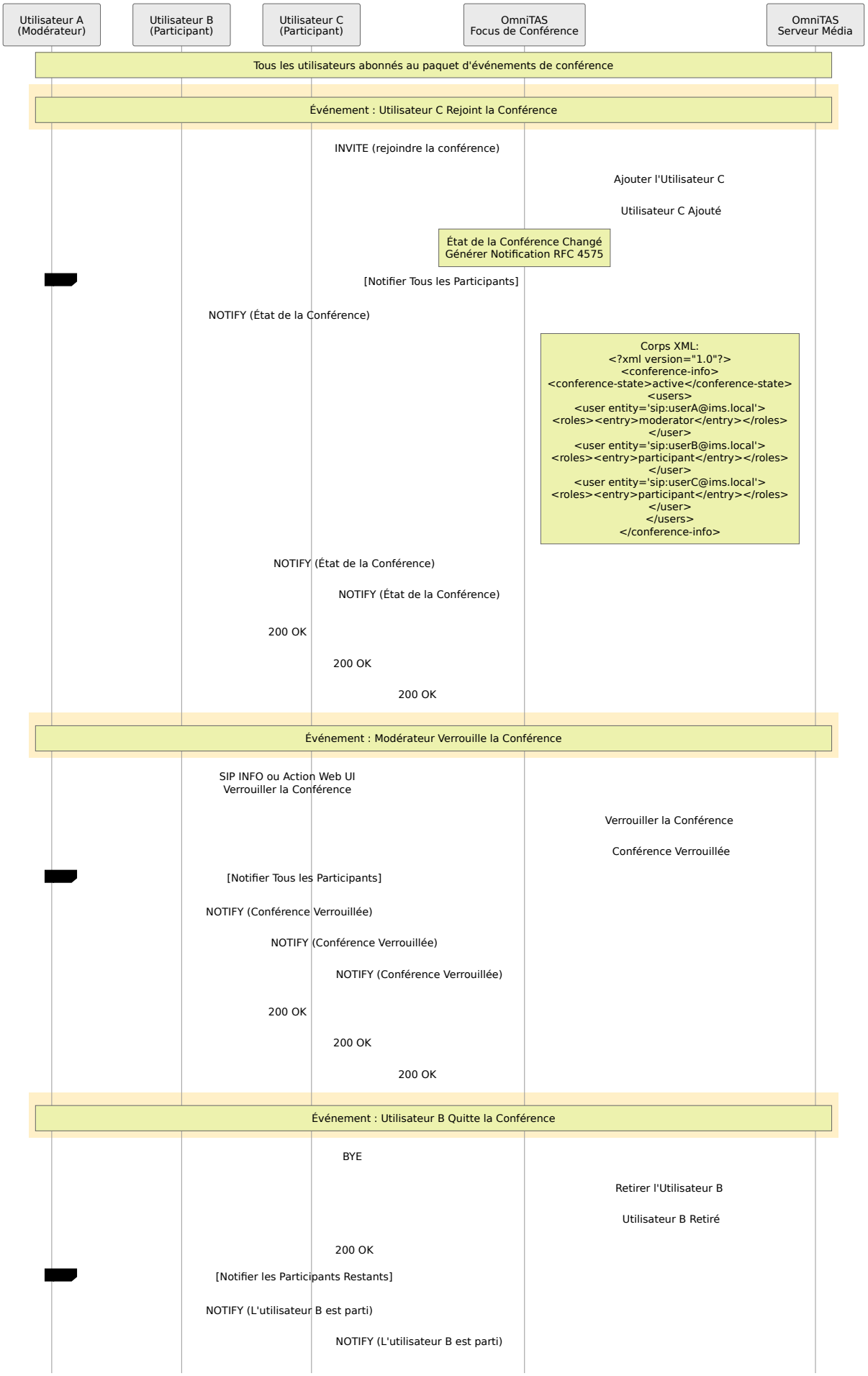
Ce diagramme montre comment des participants supplémentaires rejoignent une conférence existante :

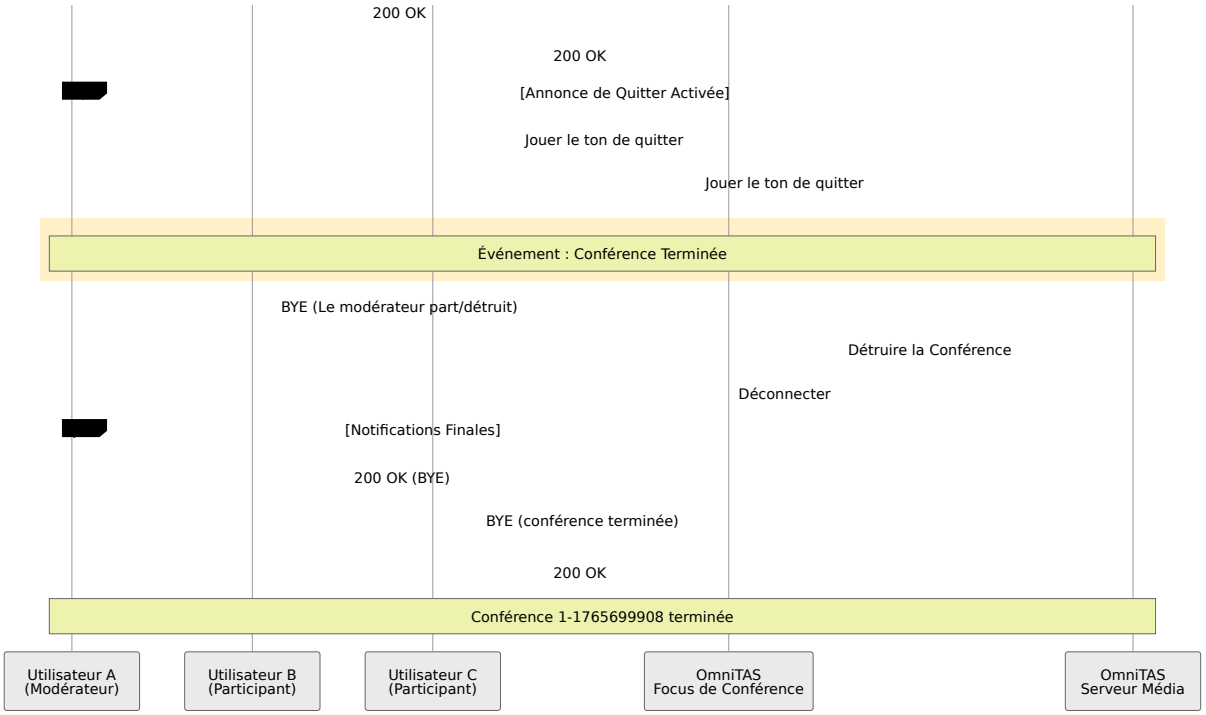


Paquet d'Événements de Conférence (RFC 4575)

Le serveur de conférence envoie des notifications d'état de conférence à tous les participants :

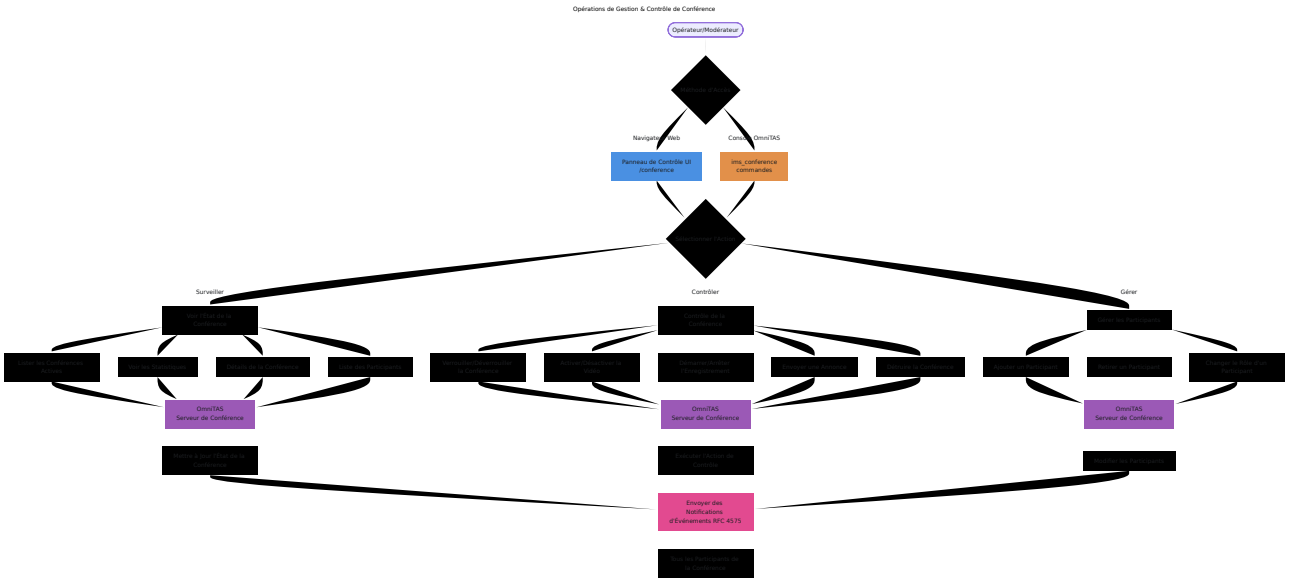
Paquet d'Événements de Conférence - Notifications d'État RFC 4575





Opérations de Gestion de Conférence

Opérations effectuées via l'interface Web ou la Console OmniTAS :



Accès

Interface Web

Naviguez vers `/conference` ou cliquez sur "Conférence" dans le menu de navigation pour accéder à l'interface de Gestion de Conférence.

Console OmniTAS

Accédez au serveur de conférence depuis la console OmniTAS en utilisant la commande `ims_conference`.

Fonctionnalités

Interface de Gestion de Conférence

L'interface web fournit une surveillance et une gestion en temps réel des conférences IMS actives :

Tableau de Bord des Statistiques

Affiche les statistiques de haut niveau du serveur de conférence :

- **Conférences Actives** : Nombre total de conférences en cours
- **Total des Participants** : Nombre total de participants dans toutes les conférences
- **Conférences Vidéo** : Nombre de conférences avec vidéo activée
- **Conférences Verrouillées** : Nombre de conférences verrouillées pour de nouveaux participants

Le tableau de bord montre également la configuration du serveur :

- **Domaine** : Domaine du serveur de conférence (par ex., conference.ims.local)
- **URI de la Fabrique** : URI SIP pour les demandes de création de conférence
- **MNC/MCC** : Code de Réseau Mobile et Code de Pays
- **Réseau d'Accès** : Type de réseau (par ex., 3GPP-E-UTRAN-FDD)
- **Nombre Max de Participants par Défaut** : Maximum de participants par conférence
- **Vidéo par Défaut** : Indique si la vidéo est activée par défaut
- **Enregistrement Activé** : Indique si l'enregistrement de conférence est disponible

Liste des Conférences

Affiche toutes les conférences actives avec :

- **ID de Conférence** : Identifiant unique pour la conférence
- **URI** : URI SIP de la conférence
- **Participants** : Nombre actuel de participants
- **Créateur** : Numéro de téléphone/URI du créateur de la conférence

Cliquez sur n'importe quelle conférence pour développer et voir des informations détaillées.

Détails de la Conférence

Développer une conférence montre :

Informations sur la Conférence :

- ID et URI
- Nom de la salle
- Identité du créateur
- État de la conférence
- Compte de participants (actuel/max et minimum)
- État de la vidéo (Activée/Désactivée)
- État du verrou (Verrouillé/Déverrouillé)
- État de l'enregistrement (Actif/Inactif)

Liste des Participants :

- URI SIP de chaque participant
- UUID de session
- État du participant
- Rôle (0 = participant, 1 = modérateur)
- État de la vidéo

Actions de Conférence :

- Verrouiller/Déverrouiller la conférence

- Activer/Désactiver la vidéo
- (Actions supplémentaires disponibles via CLI)

Actualisation Automatique

L'interface se rafraîchit automatiquement toutes les 5 secondes pour afficher l'état de la conférence en temps réel. Vous pouvez activer/désactiver l'actualisation automatique ou actualiser manuellement en utilisant le bouton "Rafraîchir".

Commandes de la Console OmniTAS

Toutes les opérations de gestion de conférence sont disponibles via la commande `ims_conference` dans la console OmniTAS.

Syntaxe de la Commande

```
ims_conference <commande> [arguments]
```

Commandes Disponibles

list

Liste toutes les conférences IMS actives.

```
omnitas@server> ims_conference list
Conférences IMS :
ID de Conférence        URI de Conférence                          F
Créateur
=====================================================================
1-1765699908         sip:conf-1-1765699908@conference.ims.local 3
12025550151

Total : 1 conférences
```

info

Montre des informations détaillées sur une conférence spécifique.

Syntaxe : `ims_conference info <conf_id>`

Important : Utilisez l'ID de Conférence (par ex., `1-1765699908`), pas le nom de la conférence avec préfixe.

```
omnitas@server> ims_conference info 1-1765699908
Informations sur la Conférence :
  ID : 1-1765699908
  URI : sip:conf-1-1765699908@conference.ims.local
  Salle : ims-conf-1-1765699908
  Créateur : 12025550151
  État : 1
  Participants : 3/10 (min : 2)
  Vidéo : Activée
  Verrouillé : Non
  Enregistrement : Inactif

Participants :
  - sip:1235;phone-
context=ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwo
(342d50e0-9f67-4cc5-9179-4acae6f65f34)
      État : 3, Rôle : 0, Vidéo : Activée
  - sip:1235;phone-
context=ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwo
(bd98ca37-64fd-4618-b2db-aaba108c73e2)
      État : 3, Rôle : 0, Vidéo : Activée
  - 12025550151 (6270da85-9b94-4285-8130-8769b11d0aa2)
      État : 3, Rôle : 1, Vidéo : Activée
```

stats

Affiche les statistiques globales du serveur de conférence et la configuration.

```
omnitas@server> ims_conference stats
Statistiques du Serveur de Conférence IMS :
================================
Conférences actives : 1
Total des participants : 3
Conférences vidéo : 1
Conférences verrouillées : 0

Configuration :
  Domaine : conference.ims.local
  URI de la Fabrique : sip:conference-factory@conf-
factory.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
  MNC/MCC : 001/001
  Réseau d'Accès : 3GPP-E-UTRAN-FDD
  Nombre max de participants par défaut : 10
  Autoriser les anonymes : Oui
  Vidéo par défaut : Oui
  Enregistrement activé : Oui
  Annonces : Rejoindre=Activé, Quitter=Activé, Compter=Activé
```

create

Crée une nouvelle conférence.

Syntaxe : `ims_conference create <creator_uri>`

```
omnitas@server> ims_conference create sip:12025550151@ims.local
Conférence créée : 1-1765699909
URI de la Conférence : sip:conf-1-1765699909@conference.ims.local
```

destroy

Termine une conférence et déconnecte tous les participants.

Syntaxe : `ims_conference destroy <conf_id>`

```
omnitas@server> ims_conference destroy 1-1765699908
Conférence 1-1765699908 détruite
```

add

Ajoute un participant à une conférence existante.

Syntaxe : `ims_conference add <conf_id> <sip_uri>`

```
omnitas@server> ims_conference add 1-1765699908
sip:12025550152@ims.local
Ajout du participant sip:12025550152@ims.local à la conférence 1-
1765699908
```

remove

Retire un participant d'une conférence.

Syntaxe : `ims_conference remove <conf_id> <uuid>`

Remarque : Utilisez l'UUID de session du participant à partir de la sortie de la commande `info`.

```
omnitas@server> ims_conference remove 1-1765699908 342d50e0-9f67-
4cc5-9179-4acae6f65f34
Participant retiré de la conférence 1-1765699908
```

lock

Verrouille une conférence pour empêcher de nouveaux participants de rejoindre.

Syntaxe : `ims_conference lock <conf_id>`

```
omnitas@server> ims_conference lock 1-1765699908
Conférence 1-1765699908 verrouillée
```

unlock

Déverrouille une conférence pour permettre à de nouveaux participants de rejoindre.

Syntaxe : `ims_conference unlock <conf_id>`

```
omnitas@server> ims_conference unlock 1-1765699908
Conférence 1-1765699908 déverrouillée
```

video

Contrôle la vidéo pour une conférence.

Syntaxe : `ims_conference video <conf_id> on|off`

```
omnitas@server> ims_conference video 1-1765699908 on
Vidéo activée pour la conférence 1-1765699908

omnitas@server> ims_conference video 1-1765699908 off
Vidéo désactivée pour la conférence 1-1765699908
```

record

Contrôle l'enregistrement de la conférence.

Syntaxe : `ims_conference record <conf_id> start|stop`

```
omnitas@server> ims_conference record 1-1765699908 start
Enregistrement démarré pour la conférence 1-1765699908

omnitas@server> ims_conference record 1-1765699908 stop
Enregistrement arrêté pour la conférence 1-1765699908
```

announce

Joue une annonce à tous les participants de la conférence.

Syntaxe : `ims_conference announce <conf_id> <message>`

```
omnitas@server> ims_conference announce 1-1765699908 "Cette
conférence se terminera dans 5 minutes"
Annonce envoyée à la conférence 1-1765699908
```

subscribers

Liste tous les abonnés actuellement dans une conférence (vue alternative à `info`).

Syntaxe : `ims_conference subscribers <conf_id>`

```
omnitas@server> ims_conference subscribers 1-1765699908
Abonnés dans la conférence 1-1765699908 :
  - sip:1235;phone-
context=ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwo
  - 12025550151
```

États de la Conférence

Les conférences et les participants ont des valeurs d'état numériques :

États de la Conférence

- **0** : Initialisation
- **1** : Actif
- **2** : Terminaison
- **3** : Terminé

États des Participants

- **0** : Invité
- **1** : Composition
- **2** : Alerte
- **3** : Connecté
- **4** : Déconnexion
- **5** : Déconnecté

Rôles des Participants

- **0** : Participant régulier
- **1** : Modérateur/Créateur

Cas d'Utilisation

Surveillance des Conférences Actives

Scénario : L'équipe des opérations doit voir combien de conférences sont actives

Étapes :

1. Ouvrir l'interface de Gestion de Conférence (`/conference`)
2. Voir le Tableau de Bord des Statistiques pour des métriques de haut niveau
3. Examiner la liste des conférences pour des conférences spécifiques
4. Utiliser l'actualisation automatique pour surveiller en temps réel

Alternative CLI :

```
omnitas@server> ims_conference stats
omnitas@server> ims_conference list
```

Résolution des Problèmes de Conférence

Scénario : Un utilisateur signale qu'il ne peut pas rejoindre une conférence

Étapes :

1. Obtenez l'ID de la conférence de l'utilisateur
2. Exécutez `ims_conference info <conf_id>` pour vérifier l'état de la conférence
3. Vérifiez si la conférence est verrouillée (Verrouillé : Oui)
4. Vérifiez le nombre de participants actuel par rapport au maximum

5. Examinez la liste des participants pour tout problème de connexion
6. Vérifiez les journaux OmniTAS pour les échecs d'invitation SIP

Problèmes Courants :

- Conférence verrouillée : `ims_conference unlock <conf_id>`
- Maximum de participants atteint : Vérifiez la configuration default_max_participants
- Problèmes de réseau : Vérifiez la connectivité SIP et les règles de pare-feu

Gestion de la Bande Passante de la Conférence

Scénario : Besoin de réduire l'utilisation de la bande passante pendant la congestion du réseau

Étapes :

1. Identifiez les conférences avec vidéo activée
2. Pour les conférences non critiques, désactivez la vidéo :

   ```
   ims_conference video <conf_id> off
   ```

3. Surveillez l'utilisation de la bande passante
4. Réactivez la vidéo lorsque la congestion se dissipe

Gestion des Participants Perturbateurs

Scénario : Un participant est perturbateur dans une conférence

Étapes :

1. Obtenez l'ID de la conférence et l'UUID de session du participant
2. Retirez le participant :

   ```
   ims_conference remove <conf_id> <participant_uuid>
   ```

3. Verrouillez la conférence pour l'empêcher de rejoindre à nouveau :

```
ims_conference lock <conf_id>
```

4. Ajoutez manuellement les participants légitimes si nécessaire :

```
ims_conference add <conf_id> <sip_uri>
```

Enregistrement des Conférences Importantes

Scénario : Besoin d'enregistrer une conférence pour conformité ou documentation

Étapes :

1. Identifiez l'ID de la conférence
2. Démarrez l'enregistrement :

```
ims_conference record <conf_id> start
```

3. Surveillez que l'enregistrement est actif (Enregistrement : Actif dans la sortie `info`)
4. Arrêtez l'enregistrement lorsque c'est terminé :

```
ims_conference record <conf_id> stop
```

5. Les fichiers d'enregistrement sont stockés dans le répertoire d'enregistrements d'OmniTAS

Résiliation d'Urgence de la Conférence

Scénario : Besoin de terminer immédiatement une conférence

Étapes :

1. Annoncez éventuellement aux participants :

```
ims_conference announce <conf_id> "Cette conférence est en
cours de résiliation"
```

2. Attendez quelques secondes pour que l'annonce soit diffusée
3. Détruisez la conférence :

```
ims_conference destroy <conf_id>
```

4. Tous les participants seront déconnectés immédiatement

Intégration avec le Réseau IMS

Flux de Création de Conférence

1. L'abonné envoie une INVITE SIP à l'URI de la fabrique de conférence
2. Le Serveur d'Application IMS reçoit la demande
3. Le Serveur de Conférence crée une nouvelle instance de conférence
4. L'ID de conférence et l'URI sont générés
5. La politique de conférence est initialisée en fonction du créateur
6. Le créateur est ajouté comme premier participant avec le rôle de modérateur
7. L'URI de conférence est renvoyée au créateur
8. D'autres participants peuvent maintenant rejoindre via l'URI de la conférence

Rôles des Participants

Modérateur (Rôle : 1)

- Peut verrouiller/déverrouiller la conférence
- Peut retirer d'autres participants
- Peut contrôler les paramètres vidéo
- Reçoit des notifications de conférence

Participant (Rôle : 0)

- Peut rejoindre/quitter la conférence
- Peut parler et écouter

- Peut activer/désactiver sa propre vidéo
- Soumis aux politiques de conférence

Conformité 3GPP

Le Serveur de Conférence IMS implémente des spécifications clés 3GPP :

- **TS 24.147** : Conférence utilisant le sous-système de Réseau Central (CN) IP Multimédia (IM)
- **RFC 4579** : Protocole d'Initiation de Session (SIP) Contrôle d'Appel - Conférence pour Agents Utilisateurs
- **RFC 4575** : Un Paquet d'Événements SIP pour l'État de Conférence
- **RFC 5239** : Un Cadre pour la Conférence Centralisée

Intégration des Éléments Réseau

- **P-CSCF** : Gère le signalement SIP initial de l'UE
- **S-CSCF** : Achemine les demandes de conférence vers le Serveur d'Application
- **OmniTAS** : Héberge la fonctionnalité du Serveur de Conférence et fournit le mixage média
- **HSS** : Fournit l'authentification et l'autorisation des abonnés

Configuration

La configuration du serveur de conférence est gérée via des fichiers de configuration OmniTAS :

Paramètres Clés :

- `domain` : Domaine du serveur de conférence
- `factory_uri` : URI SIP pour la création de conférence
- `mnc_mcc` : Identifiants de réseau mobile
- `access_network` : Type d'accès réseau

- `default_max_participants` : Maximum de participants par conférence par défaut
- `allow_anonymous` : Indique s'il faut autoriser les participants anonymes
- `video_by_default` : Paramètre vidéo par défaut pour les nouvelles conférences
- `recording_enabled` : Indique si la fonctionnalité d'enregistrement est disponible
- `announce_join` : Jouer un ton lorsque le participant rejoint
- `announce_leave` : Jouer un ton lorsque le participant quitte
- `announce_count` : Annonce du nombre de participants

Meilleures Pratiques

Planification de Capacité

- Surveillez le nombre de conférences actives et le nombre de participants
- Planifiez pour une utilisation de pointe (par ex., heures de bureau)
- Allouez suffisamment de CPU/mémoire pour le mixage média
- Envisagez vidéo vs audio uniquement pour la gestion de bande passante

Sécurité

- Assurez-vous que les URIs de conférence ne sont pas facilement devinables
- Utilisez le verrouillage de conférence pour les conférences privées
- Surveillez les tentatives d'accès non autorisées
- Mettez en œuvre des limites maximales de participants
- Examinez les contrôles d'accès aux enregistrements de conférence

Surveillance Opérationnelle

- Configurez des alertes pour les erreurs du serveur de conférence
- Surveillez les taux de création/destruction de conférences
- Suivez la durée moyenne des conférences
- Examinez les échecs de connexion des participants

- Surveillez les métriques de qualité des médias

Pour une documentation détaillée des métriques : Voir metrics.md pour :

- Métriques de qualité des médias RTP/RTCP (Port 9093)
- Métriques d'appels et de sessions actifs (Port 9090)
- Métriques système et VM Erlang (Port 9094)
- Exemples de requêtes Prometheus

Résolution des Problèmes

- Vérifiez les journaux OmniTAS pour les erreurs liées aux conférences
- Vérifiez la connectivité SIP entre les participants et le serveur de conférence
- Surveillez les flux médias RTP pour la perte de paquets
- Vérifiez la disponibilité de la bande passante réseau
- Vérifiez la compatibilité des appareils des participants

Limitations

- Maximum de participants par conférence : Configurable (par défaut : 10)
- Maximum de conférences simultanées : Limité par les ressources du serveur
- Qualité vidéo : Dépend de la bande passante réseau et des appareils des participants
- Format d'enregistrement : Déterminé par la configuration d'OmniTAS
- Format de l'ID de conférence : Auto-généré, ne peut pas être personnalisé via l'interface web

Support

Pour des problèmes ou des questions concernant le Serveur de Conférence IMS :

1. Vérifiez les journaux OmniTAS pour les messages d'erreur

2. Vérifiez la configuration du serveur de conférence
3. Examinez la connectivité réseau et les règles de pare-feu
4. Contactez le support Omnitouch avec l'ID de conférence et les horodatages

Documentation de conformité à l'interception ANSSI R226

Objectif du document : Ce document fournit les spécifications techniques requises pour l'autorisation ANSSI R226 en vertu des articles R226-3 et R226-7 du Code pénal français pour le serveur d'applications OmniTAS IMS.

Classification : Documentation de conformité réglementaire

Autorité cible : Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (ANSSI)

Réglementation : R226 - Protection de la vie privée des correspondances et interception légale

---

1. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DÉTAILLÉES

1.1 Fiche technique commerciale

Nom du produit : Serveur d'applications OmniTAS IMS
Type de produit : Serveur d'applications de télécommunications (TAS)
Fonction principale : Traitement des appels IMS (IP Multimedia Subsystem) et gestion des sessions
Protocoles réseau : SIP, Diameter, HTTP/HTTPS, SS7/MAP
Modèle de déploiement : Application serveur sur site

Capacités principales

Traitement des appels :

- Fonctionnalité proxy SIP et B2BUA
- Traitement des critères de filtre initiaux IMS (iFC)
- Routage des sessions et contrôle des appels
- Gestion des appels d'urgence (routage PSAP E.164)
- Génération de dossiers de détails d'appel (CDR)

Interfaces réseau :

- **Nord :** Interface IMS S-CSCF (SIP sur TCP/UDP)
- **Sud :** Interface SBC/Passerelle (trunking SIP)
- **Diameter :** Sh (données d'abonné), Ro (facturation en ligne)
- **SS7 :** Interface de passerelle MAP pour l'interopérabilité HLR/MSC
- **HTTP/HTTPS :** Intégration de services externes (SMS, TTS, passerelle MAP)

Stockage et traitement :

- Gestion de l'état de session en temps réel
- Stockage et récupération des CDR
- Base de données d'enregistrement des abonnés (Sofia SIP)
- Base de données de configuration (SQLite)

1.2 Capacités d'interception

Le TAS implémente les interfaces d'interception ETSI TS 103 221 (X1, X2, X3). Le TAS agit en tant qu'élément de réseau et point d'interception. Une installation de surveillance des forces de l'ordre provisionne les cibles via X1. Le TAS délivre le signalement SIP en tant que 3GPP TS 33.128 xIRI via X2. Le TAS délivre le média vocal sous forme de paquets RTP/IP via X3. Pour les rôles d'interface et la référence complète des paramètres, voir Interception légale (X1/X2/X3).

1.2.1 Acquisition de signal

Capture de signal SIP :

- L'OmniTAS traite tous les messages de signalement SIP entre les abonnés IMS et les réseaux externes
- Accès complet aux en-têtes SIP, y compris :
  - Identification de la partie appelante (From, P-Asserted-Identity)
  - Identification de la partie appelée (To, Request-URI)
  - URIs de contact et localisation réseau
  - Informations de routage des appels
  - Description de session (SDP) incluant les codecs médias et les points de terminaison

Acquisition de métadonnées d'appel :

- Dossiers de détails d'appel (CDR) complets stockés dans la base de données avec :
  - Horodatage (heures de début, de réponse, de fin)
  - Identifiants de l'appelant et de l'appelé (MSISDN, IMSI, SIP URI)
  - Direction de l'appel (mobile d'origine/terminant)
  - Résultat de l'appel (répondu, occupé, échoué, etc.)
  - Informations sur la durée et la facturation
  - Données de localisation réseau (informations sur les tours cellulaires lorsque disponibles)

Interface d'enregistrement de session (SIPREC) :

- Support du protocole SIPREC pour l'interception légale
- Capacité à répliquer le signalement SIP vers des serveurs d'enregistrement externes
- Politiques d'enregistrement de session configurables
- **Contrôle de licence :** La fonctionnalité SIPREC nécessite une autorisation de licence explicite
- **Contrôle d'accès :** La configuration SIPREC est restreinte aux administrateurs autorisés

1.2.2 Capacités de traitement des médias

Plan média :

- B2BUA avec capacités de relais de médias RTP
- Flux RTP passant par le serveur
- Accès aux flux médias à des fins d'interception
- Analyse SDP pour les informations sur les points de terminaison et les codecs médias

Plan de signalement :

- Analyse et décodage des messages SIP
- Encodage/décodage des messages Diameter (interfaces Sh, Ro)
- Traitement des requêtes/réponses HTTP/HTTPS

1.2.3 Capacités d'analyse

Surveillance des appels en temps réel :

- Tableau de bord de l'interface web montrant les appels actifs avec :
  - État de l'appel (tentative, sonnerie, actif, terminé)
  - Informations sur l'appelant/l'appelé
  - Durée de l'appel
  - Informations sur le codec média
  - Points de terminaison réseau

Analyse historique :

- Base de données CDR interrogeable par :
  - Plage horaire
  - Numéro de la partie appelante/appelée
  - Type d'appel (voix, urgence, etc.)
  - Résultat/disposition de l'appel
  - Seuils de durée

Suivi des abonnés :

- Surveillance de l'enregistrement actif
- Suivi de la localisation des abonnés via :
  - URI de contact d'enregistrement IMS

    - En-tête P-Access-Network-Info (identification de la tour cellulaire)
    - Informations sur l'adresse IP et le port
- Enregistrements d'enregistrement historiques

Analyse réseau :

- Métriques de volume d'appels (intégration Prometheus)
- État et connectivité de la passerelle
- Connectivité des pairs Diameter
- Métriques de performance du système

Pour une documentation complète des métriques : Voir metrics.md pour la configuration détaillée de la surveillance, des alertes et de l'observabilité.

Intelligence de localisation :

- Intégration de la base de données des tours cellulaires
- Mappage des numéros E.164 à la localisation géographique (Plan de numérotation nord-américain)
- Routage des services d'urgence (mappage PSAP)

1.3 Capacités de contre-mesures

1.3.1 Mécanismes de protection de la vie privée

Confidentialité des communications :

- Sécurité du transport TLS Diameter
- HTTPS pour les interfaces web et les API
- Chiffrement des bases de données au repos (configurable)

Contrôle d'accès :

- Contrôle d'accès basé sur les rôles (RBAC) pour l'interface web
- Hachage des mots de passe avec SHA-512 et sel (65 532 itérations)

Journalisation des audits :

- Piste d'audit complète des actions administratives
- Journalisation des modifications de configuration
- Journalisation des événements d'authentification
- Stockage de journaux résistant à la falsification

1.3.2 Fonctionnalités anti-interception

Communications sécurisées :

- TLS obligatoire pour les interfaces externes (configurable)
- Authentification basée sur des certificats
- Suites de chiffrement à parfaite confidentialité de l'avance (PFS)

Protection des données :

- Politiques de conservation automatique des CDR
- Capacités de suppression sécurisée des données
- Contrôles d'accès à la base de données
- Support de la segmentation du réseau (réseaux de gestion/signalisation/média séparés)

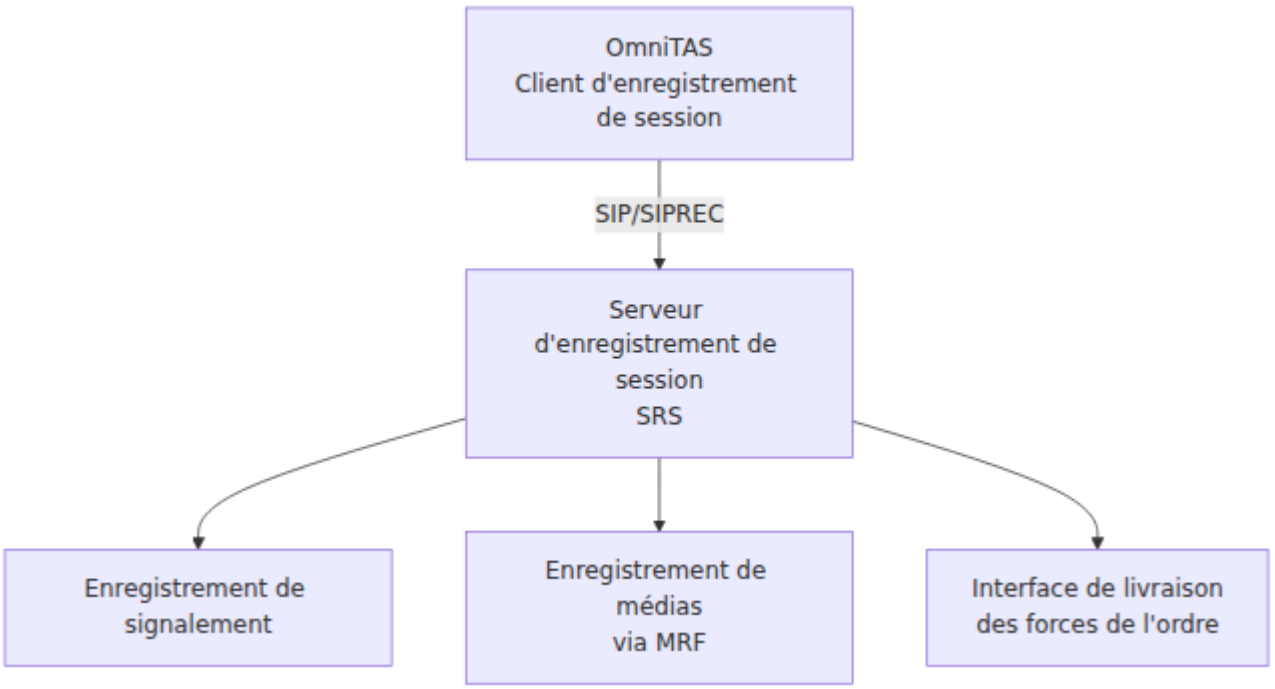
Renforcement du système :

- Protection des paramètres de démarrage
- Mécanismes de vérification de l'intégrité
- Surface d'attaque minimale (seuls les services requis activés)

1.4 Architecture technique pour l'interception légale

Points d'intégration de l'interception légale

1. Interface SIPREC (Session Recording Protocol - RFC 7866) :



2. Interface d'exportation CDR :

- Exportation de CDR vers des systèmes externes
- Formats standards (CSV, JSON)
- Transfert sécurisé (HTTPS)

3. Accès direct à la base de données :

- Identifiants de base de données en lecture seule pour les systèmes autorisés
- Accès aux tables CDR par requête SQL
- Accès aux données d'enregistrement des abonnés
- Accès aux journaux d'audit

4. Intégration API :

- API RESTful pour la surveillance des appels
- Requêtes d'appels actifs en temps réel
- Récupération historique des CDR
- État d'enregistrement des abonnés

Mécanismes de déclenchement de l'interception

Interception basée sur la cible :

- Correspondance de l'identifiant de l'abonné (MSISDN, IMSI, SIP URI)
- Règles d'interception configurables dans la logique de l'application
- Forking de session SIPREC basé sur l'identité de l'appelant/l'appelé

Interception basée sur les événements :

- Détection et enregistrement des appels d'urgence
- Surveillance de numéros de destination spécifiques
- Déclenchement basé sur une zone géographique (localisation de la tour cellulaire)

Interception basée sur le temps :

- Fenêtres d'enregistrement programmées
- Application des périodes de conservation
- Expiration automatique des mandats d'interception

---

2. CAPACITÉS DE CHIFFREMENT ET DE CRYPTANALYSE

2.1 Vue d'ensemble des capacités cryptographiques

Le serveur d'applications OmniTAS IMS met en œuvre des mécanismes cryptographiques pour sécuriser les communications et protéger les données sensibles. Cette section documente toutes les capacités cryptographiques conformément aux exigences de l'ANSSI.

2.2 Chiffrement de la couche de transport

2.2.1 Mise en œuvre de TLS/SSL

Protocoles pris en charge :

- TLS 1.2 (RFC 5246)

- TLS 1.3 (RFC 8446)
- SSL 2.0/3.0 : DÉSACTIVÉ (vulnérabilités connues)
- TLS 1.0/1.1 : DÉPRÉCIÉ (configurable, désactivé par défaut)

Suites de chiffrement (liste de priorité configurable) :

Préféré - TLS 1.3 :

- TLS_AES_256_GCM_SHA384
- TLS_CHACHA20_POLY1305_SHA256
- TLS_AES_128_GCM_SHA256

Pris en charge - TLS 1.2 :

- TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384
- TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256
- TLS_ECDHE_RSA_WITH_CHACHA20_POLY1305_SHA256
- TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384
- TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256

Fonctionnalités de sécurité :

- Confidentialité de l'avance parfaite (PFS) requise
- Groupes Diffie-Hellman forts (minimum 2048 bits)
- Cryptographie à courbe elliptique : NIST P-256, P-384, P-521
- Support de l'indication de nom de serveur (SNI)
- Stapling OCSP pour la validation des certificats

Gestion des certificats :

- Support des certificats X.509
- Tailles de clés RSA : minimum 2048 bits, recommandé 4096 bits
- Support ECDSA (P-256, P-384)
- Validation de la chaîne de certificats
- Vérification de révocation CRL et OCSP
- Certificats auto-signés (développement uniquement)
- Intégration CA externe

Applications :

- HTTPS pour l'accès à l'interface web et à l'API
- Diameter sur TLS

2.3 Chiffrement des données au repos

2.3.1 Chiffrement de la base de données

Chiffrement SQLite :

- Support de l'intégration SQLCipher
- Chiffrement AES-256
- Stockage chiffré pour les données sensibles (CDR, données d'abonnés)

2.3.2 Chiffrement du système de fichiers

Stockage de données sensibles :

- Fichiers CDR : chiffrement AES-256 (optionnel)
- Fichiers de configuration : stockage chiffré pour les identifiants
- Clés privées : magasins de clés chiffrés (PKCS#12, PEM avec phrase de passe)
- Fichiers journaux : support de chiffrement pour les journaux archivés

Stockage de clés :

- Magasins de clés basés sur des fichiers avec protection par phrase de passe
- Mécanismes de rotation de clés sécurisés

2.4 Authentification et cryptographie des mots de passe

2.4.1 Hachage des mots de passe

Algorithme : SHA-512 avec sel
Configuration :

- Sel généré aléatoirement (minimum 128 bits)
- 65 532 tours d'itération (configurable)
- Sel stocké avec le hachage
- Résistant aux attaques par tables arc-en-ciel

Format de stockage :

```
$6$rounds=65532$<salt>$<hash>
```

Applications :

- Authentification des utilisateurs de l'interface web
- Génération de jetons API
- Stockage des mots de passe administrateurs
- Identifiants des utilisateurs de la base de données

2.4.2 Authentification par clé SSH

Types de clés pris en charge :

- RSA : 1024-4096 bits (2048 bits minimum recommandé)
- DSA : 1024-4096 bits (déprécié, RSA préféré)
- ECDSA : courbes P-256, P-384, P-521
- Ed25519 : 256 bits (préféré pour les nouveaux déploiements)

Gestion des clés :

- Support de génération de clés externes
- Importation de clés publiques pour l'authentification des clients
- Gestion des clés d'hôte du serveur
- Révocation individuelle de clés
- Procédures de rotation de clés

Protocole SSH :

- Protocole SSH-2 uniquement (SSH-1 désactivé)
- Algorithmes MAC forts (HMAC-SHA2-256, HMAC-SHA2-512)

- Échange de clés : curve25519-sha256, ecdh-sha2-nistp256, diffie-hellman-group14-sha256

2.5 Sécurité du protocole Diameter

2.5.1 Mécanismes de sécurité Diameter

Sécurité du transport :

- TLS sur TCP pour les connexions de pairs Diameter
- Authentification mutuelle par certificat

Sécurité au niveau de l'application :

- Authentification des pairs via validation d'Origin-Host/Origin-Realm
- Configuration de secret partagé (héritée, dépréciée)
- Chiffrement AVP (Attribute-Value Pair) pour les données sensibles
- Sécurité de bout en bout avec CMS (Cryptographic Message Syntax)

2.6 Mécanismes d'identité SIP

P-Asserted-Identity :

- Assertion de réseau de confiance
- Validation et traduction d'identité
- Support d'en-tête de confidentialité

Remarque : L'authentification des abonnés est effectuée par le cœur IMS (P-CSCF/S-CSCF), et non par le TAS.

2.7 Capacités de cryptanalyse et d'évaluation de la sécurité

2.7.1 Outils d'analyse de protocole

Capacités de débogage intégrées :

- Traçage des messages SIP avec capture complète des en-têtes/corps

- Journalisation des messages Diameter (décodage AVP)
- Débogage de la poignée de main TLS
- Journalisation de la validation de la chaîne de certificats

Intégration externe :

- Support de capture de paquets Wireshark/tcpdump
- Export SSLKEYLOGFILE pour le déchiffrement TLS (développement uniquement)
- Export PCAP pour analyse hors ligne

2.7.2 Considérations sur l'évaluation des vulnérabilités

Vulnérabilités cryptographiques connues :

- Support hérité de MD5 dans le Digest SIP (maintenu pour compatibilité)
- Suites de chiffrement faibles configurables (désactivées par défaut)
- Support de certificats auto-signés (développement/test uniquement)

Tests de sécurité :

- Audits de sécurité réguliers recommandés
- Support de tests de pénétration
- Validation de la force des suites de chiffrement
- Surveillance de l'expiration des certificats

2.8 Infrastructure de gestion des clés

2.8.1 Génération de clés

Génération de clés internes :

- Génération de clés RSA : bibliothèque OpenSSL (algorithmes conformes à FIPS 140-2)
- Génération de nombres aléatoires : /dev/urandom (CSPRNG du noyau Linux)
- Sources d'entropie : RNG matériel, pool d'entropie système

2.8.2 Stockage et protection des clés

Stockage de clés privées :

- Système de fichiers avec permissions restreintes (0600)
- Format PEM chiffré avec phrase de passe
- Suppression sécurisée lors de la rotation des clés

Sauvegarde des clés :

- Procédures de sauvegarde chiffrées
- Mécanismes de récupération de clés divisées
- Escroquerie de clés sécurisée (si requis par la réglementation)

2.8.3 Distribution des clés

Distribution de certificats :

- Importation manuelle via l'interface web
- Provisionnement automatisé via API
- Support du protocole ACME (Let's Encrypt, amélioration future)

Distribution de clés symétriques :

- Échange de clés hors bande pour les pairs Diameter
- Accord de clés Diffie-Hellman dans TLS
- Pas de transmission de clés en clair

2.9 Conformité et normes

Conformité aux normes cryptographiques :

- NIST SP 800-52 : directives TLS
- NIST SP 800-131A : transitions d'algorithmes cryptographiques
- RFC 7525 : recommandations TLS
- ETSI TS 133 310 : sécurité du réseau IMS
- 3GPP TS 33.203 : sécurité d'accès IMS

Réglementations françaises en matière de cryptographie :

- Déclaration des moyens cryptographiques (le cas échéant)
- Certification de produit cryptographique ANSSI (si requis)
- Pas de cryptographie soumise à des restrictions d'exportation (tous les algorithmes standards)

2.10 Résistance à la cryptanalyse

2.10.1 Principes de conception

Défense contre la cryptanalyse :

- Pas d'algorithmes cryptographiques personnalisés/propriétaires
- Algorithmes uniquement standard de l'industrie, examinés par des pairs
- Mises à jour de sécurité régulières pour les bibliothèques cryptographiques
- Dépréciation des algorithmes faibles

2.10.2 Sécurité opérationnelle

Rotation des clés :

- Renouvellement de certificats TLS (annuel recommandé)
- Rotation des clés de session (par session pour TLS)
- Politiques d'expiration des mots de passe (configurables)

Surveillance et détection :

- Journalisation des tentatives d'authentification échouées
- Alertes d'expiration de certificats
- Journalisation de la négociation des suites de chiffrement
- Détection d'anomalies pour les échecs de chiffrement

---

3. CONTRÔLE ET AUTORISATION D'INTERCEPTION

3.1 Contrôle d'accès pour l'interception légale

Autorisation administrative :

- Les fonctionnalités d'interception légale nécessitent des privilèges au niveau administrateur
- Accès à la configuration SIPREC : rôle super-admin uniquement
- Accès aux CDR : permissions basées sur des rôles configurables
- Journalisation des audits de toutes les actions liées à l'interception

Intégration du cadre juridique :

- Suivi des mandats d'interception (intégration de systèmes externes)
- Listes d'autorisation d'identifiants cibles
- Activation d'interception limitée dans le temps
- Désactivation automatique à l'expiration du mandat

3.2 Conservation des données et vie privée

Politiques de conservation :

- Conservation des CDR : configurable (90 jours par défaut, exigence réglementaire 1 an)
- Journaux d'enregistrement : conservation configurable
- Journaux d'audit : conservation minimum de 1 an
- Purge automatique des données expirées

Protections de la vie privée :

- Principe de minimisation de la collecte de données
- Limitation de l'objectif (fourniture de services de télécommunications)
- Journalisation et surveillance des accès

3.3 Interfaces de transfert pour les forces de l'ordre

Interfaces standard d'interception légale :

- Support de l'interface ETSI LI (Lawful Interception) (via un dispositif de médiation externe)
- Intégration de SIPREC à la passerelle LI
- Support des interfaces X1, X2, X3 (système externe)

Formats de livraison :

- IRI (Informations liées à l'interception) : métadonnées CDR
- CC (Contenu de la communication) : signalement SIP + média (via MRF)
- Rapport structuré : formats XML, JSON

---

4. SÉCURITÉ ET INTÉGRITÉ DU SYSTÈME

4.1 Sécurité de démarrage

Mécanismes de démarrage sécurisé :

- Protection des paramètres de démarrage (exigence ANSSI R226)
- Vérification de l'intégrité de la configuration
- Détection de falsification au démarrage
- Chargement sécurisé de la configuration

4.2 Sécurité réseau

Sécurité réseau :

- Ports exposés minimaux (SIP, Diameter, HTTPS uniquement)
- Contrôle d'accès basé sur les ports

- Liste blanche/noire d'adresses IP

4.3 Détection d'intrusions

Capacités de surveillance :

- Surveillance des échecs d'authentification
- Détection de modèles d'appels inhabituels
- Détection de trafic Diameter anormal
- Alertes d'événements de sécurité (intégration SIEM)

---

5. RÉFÉRENCES DOCUMENTAIRES

5.1 Manuels techniques

Documentation disponible dans le dépôt du projet :

- **README.md :** Vue d'ensemble du système, architecture et fonctionnalités opérationnelles
- **docs/deployment_guide.md :** Instructions de déploiement (si disponibles)
- **docs/configuration.md :** Référence de configuration (si disponible)

5.2 Certifications de sécurité

- **Rapports de tests de pénétration :** [À fournir sur demande]
- **Rapports d'audit de sécurité :** [À fournir sur demande]
- **Validation de module cryptographique :** Conformité OpenSSL FIPS 140-2

5.3 Documentation de conformité

- **Demande d'autorisation ANSSI R226 :** Ce document

- **Conformité à l'interception légale :** Comme requis par les réglementations françaises en matière de télécommunications

---

6. INFORMATIONS DE CONTACT

Informations sur le fournisseur/opérateur :

- Nom de l'entreprise : Omnitouch Network Services Pty Ltd
- Adresse : PO BOX 296, QUINNS ROCKS WA 6030, AUSTRALIE
- Personne de contact : Équipe de conformité
- Email : compliance@omnitouch.com.au

Contact technique en matière de sécurité :

- Nom : Équipe de conformité
- Email : compliance@omnitouch.com.au

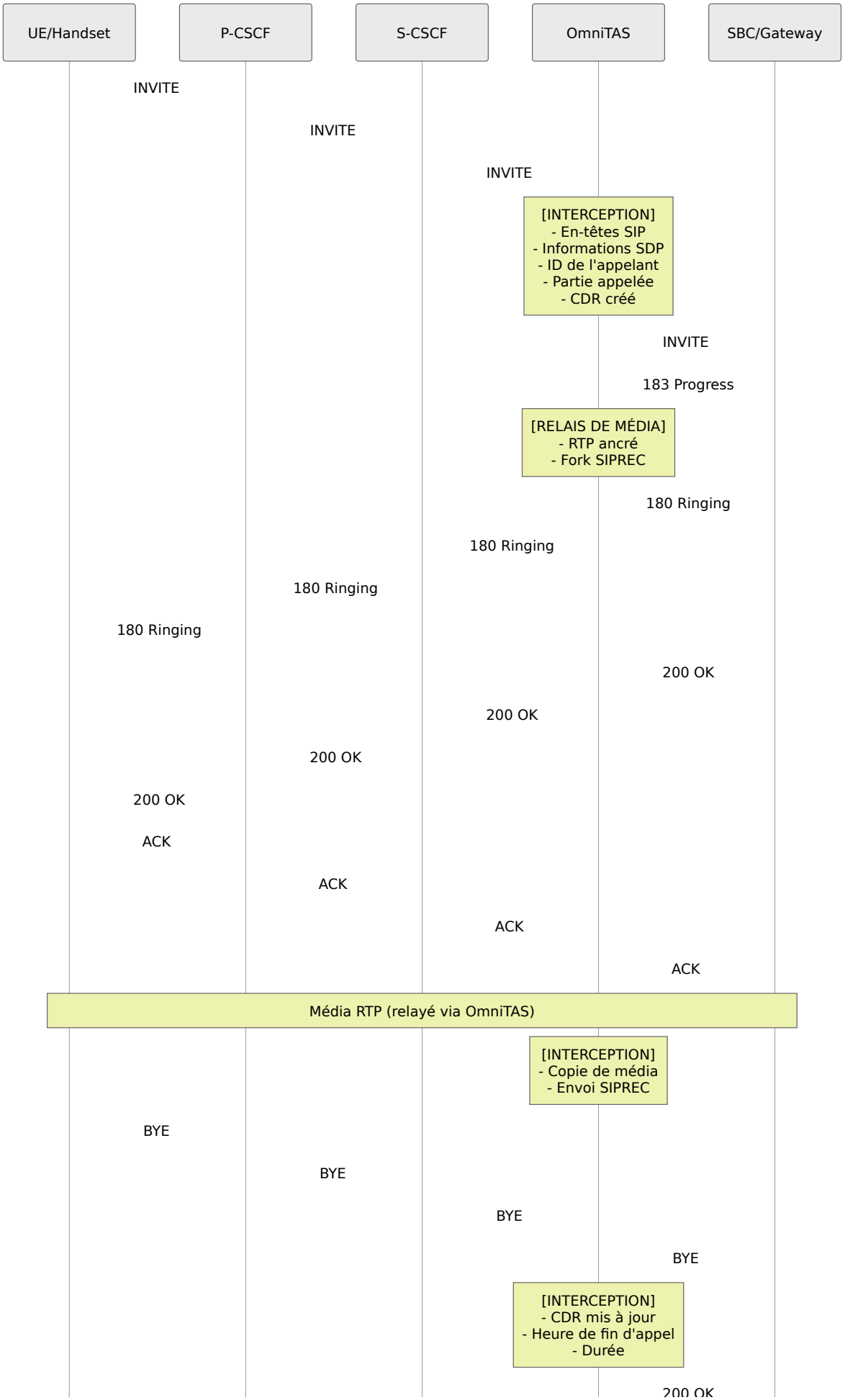
Contact juridique/conformité :

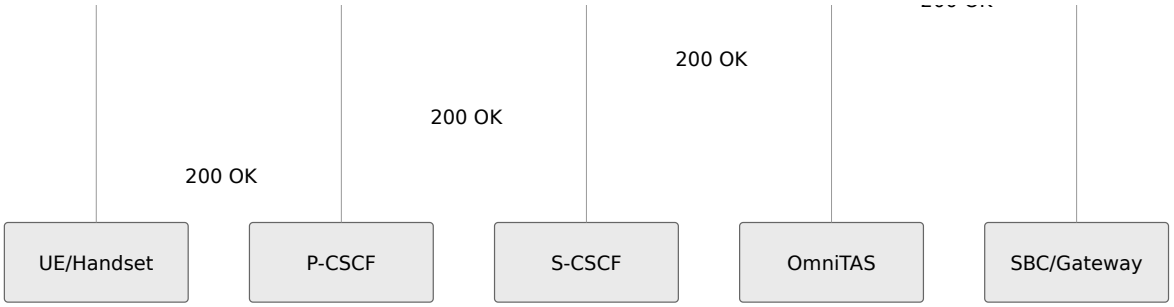
- Nom : Équipe de conformité
- Email : compliance@omnitouch.com.au

ANNEXES

Annexe A : Exemples de flux de messages SIP

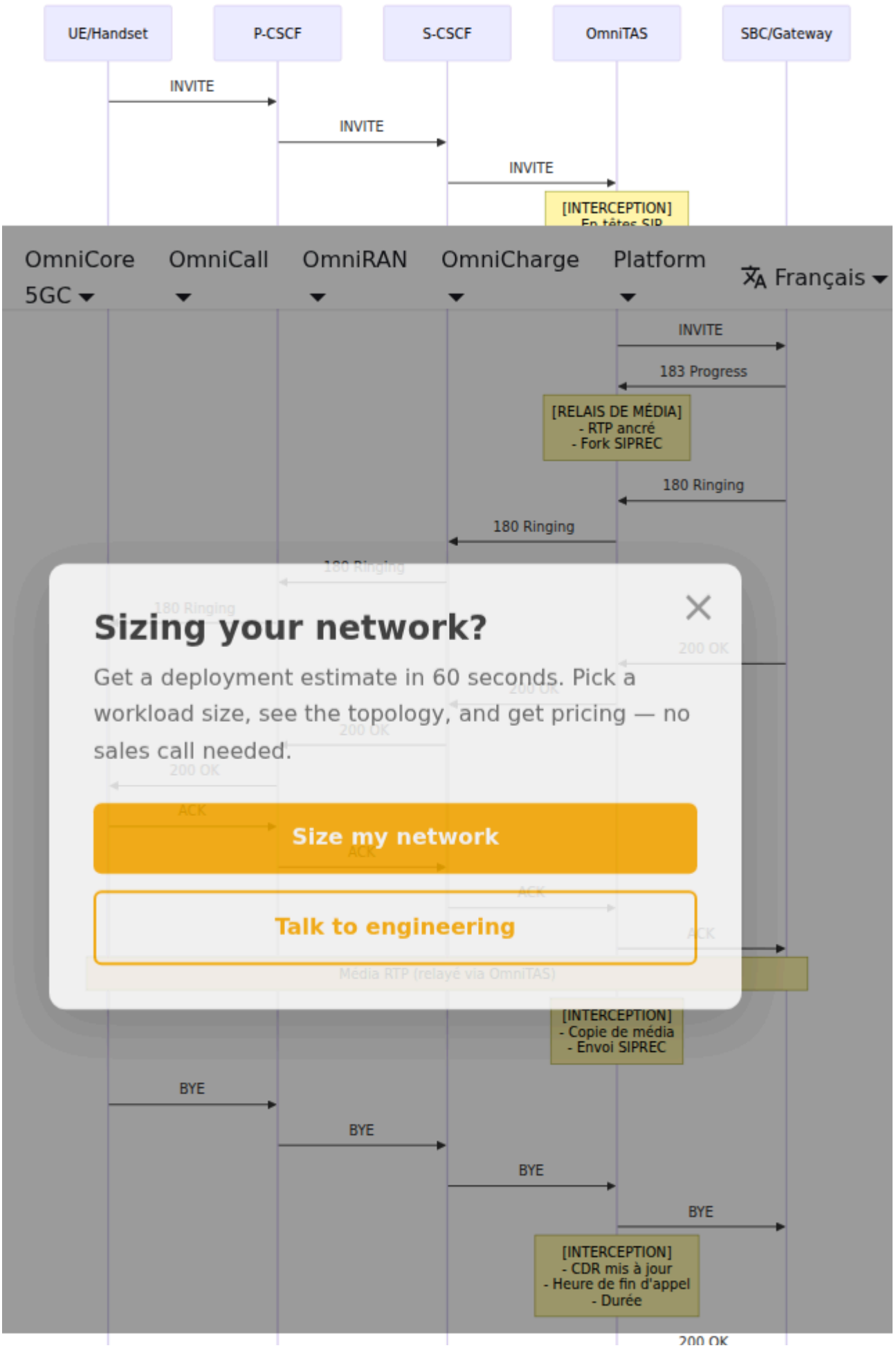
A.1 Flux d'appel mobile d'origine avec points d'interception

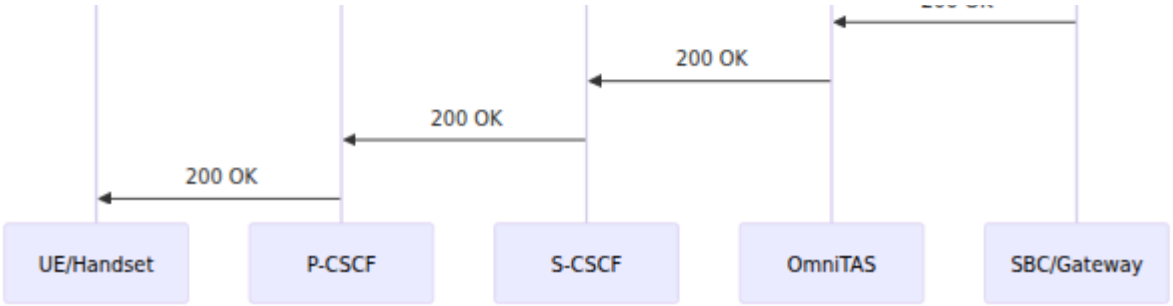

UE/Handset
P-CSCF
S-CSCF
OmniTAS
SBC/Gateway
INVITE
INVITE
INVITE
[INTERCEPTION]
- En-têtes SIP
- Informations SDP
- ID de l'appelant
- Partie appelée
- CDR créé
INVITE
183 Progress
[RELAIS DE MÉDIA]
- RTP ancré
- Fork SIPREC
180 Ringing
180 Ringing
180 Ringing
180 Ringing
200 OK
200 OK
200 OK
200 OK
ACK
ACK
ACK
ACK
Média RTP (relayé via OmniTAS)
[INTERCEPTION]
- Copie de média
- Envoi SIPREC
BYE
BYE
BYE
BYE
[INTERCEPTION]
- CDR mis à jour
- Heure de fin d'appel
- Durée
200 OK



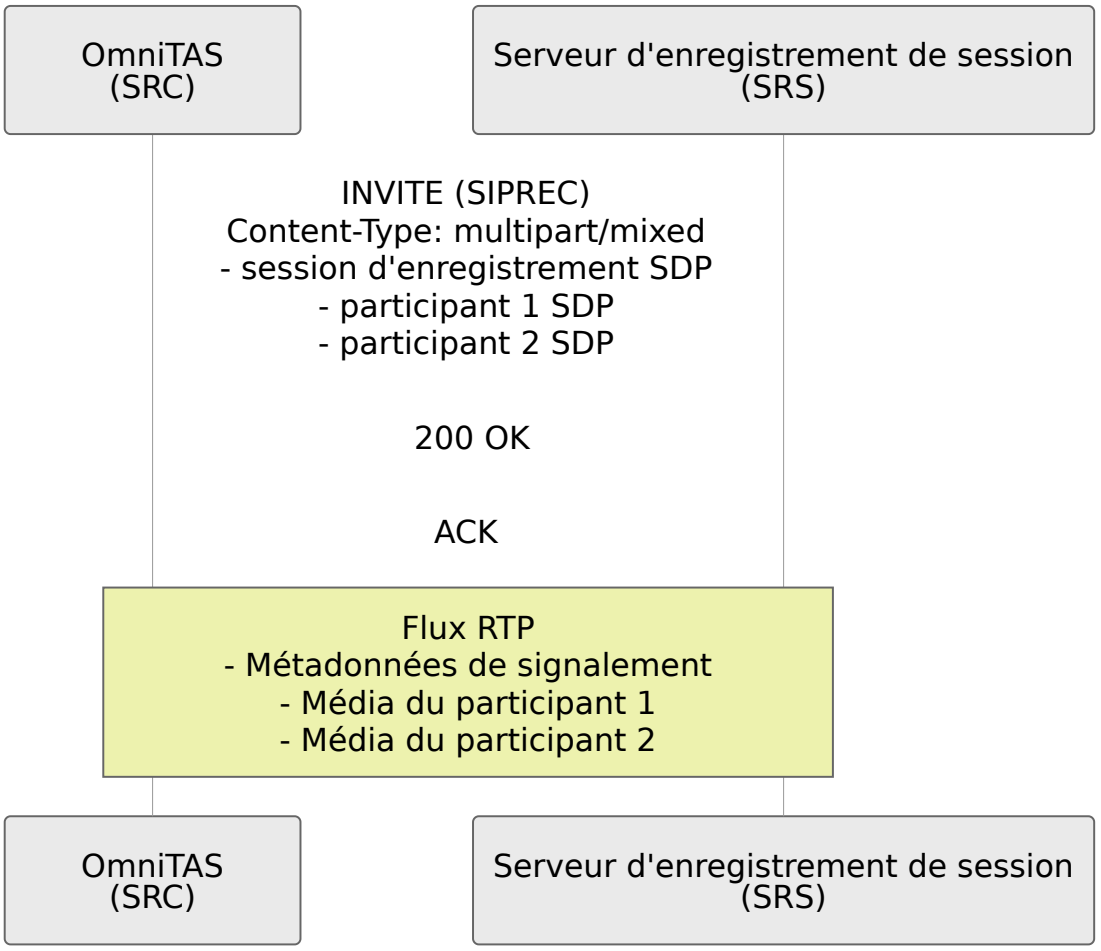
Légende : `[INTERCEPTION]` = Points où les données d'interception légale sont capturées

A.2 Appel d'urgence avec suivi de localisation


UE/Handset
P-CSCF
S-CSCF
OmniTAS
SBC/Gateway
INVITE
INVITE
INVITE
[INTERCEPTION]
OmniCore 5GC
OmniCall
OmniRAN
OmniCharge
Platform
Français
INVITE
183 Progress
[RELAIS DE MÉDIA]
- RTP ancré
- Fork SIPREC
180 Ringing
180 Ringing
180 Ringing
180 Ringing
200 OK
200 OK
200 OK
200 OK
ACK
ACK
ACK
ACK
Média RTP (relayé via OmniTAS)
[INTERCEPTION]
- Copie de média
- Envoi SIPREC
BYE
BYE
BYE
BYE
[INTERCEPTION]
- CDR mis à jour
- Heure de fin d'appel
- Durée
200 OK
Sizing your network?
Get a deployment estimate in 60 seconds. Pick a workload size, see the topology, and get pricing — no sales call needed.
Size my network
Talk to engineering



A.3 Établissement de session d'enregistrement SIPREC



Annexe B : Schéma CDR

Le système OmniTAS stocke les dossiers de détails d'appel dans une base de données SQLite (format CDR FreeSWITCH) située à `/etc/freeswitch/db/cdr.db`.

B.1 Champs CDR Clés pour l'Interception Légale

Nom du Champ	Type	Description	Pertinence de l'Interception
`uuid`	TEXT	Identifiant unique d'appel	Corrélation de session
`caller_id_number`	TEXT	Numéro de l'appelant (MSISDN)	**Identifiant principal pour le suivi de la cible**
`caller_id_name`	TEXT	Nom affiché de l'appelant	Vérification d'identité
`destination_number`	TEXT	Numéro du destinataire	**Suivi de la destination cible**
`start_stamp`	DATETIME	Horodatage de début d'appel	**Chronologie des événements**
`answer_stamp`	DATETIME	Horodatage de réponse d'appel	Temps d'établissement de l'appel
`end_stamp`	DATETIME	Horodatage de fin d'appel	**Calcul de la durée de session**
`duration`	INTEGER	Durée totale de l'appel (secondes)	Longueur de la session
`billsec`	INTEGER	Secondes facturables	Durée réelle de la conversation

Nom du Champ	Type	Description	Pertinence de l'Interception
		(temps répondu)	
`hangup_cause`	TEXT	Raison de la terminaison de l'appel	Analyse du résultat de l'appel
`sip_hangup_disposition`	TEXT	Détails de terminaison SIP	Terminaison au niveau du protocole
`network_addr`	TEXT	Adresse IP du réseau	**Suivi de l'emplacement source**
`sip_from_user`	TEXT	Partie utilisateur de l'en-tête SIP From	Identité SIP d'origine
`sip_to_user`	TEXT	Partie utilisateur de l'en-tête SIP To	Destination SIP
`sip_call_id`	TEXT	En-tête SIP Call-ID	**Corrélation de session SIP**

B.2 Exemples de Requêtes CDR pour l'Interception Légale

Requête d'appels par numéro cible :

```sql
SELECT * FROM cdr
WHERE caller_id_number = '+33612345678'
   OR destination_number = '+33612345678'
ORDER BY start_stamp DESC;
```

Requête d'appels dans une fenêtre temporelle :

```sql
SELECT * FROM cdr
WHERE start_stamp BETWEEN '2025-11-01 00:00:00' AND '2025-11-30
23:59:59'
  AND (caller_id_number = '+33612345678' OR destination_number =
'+33612345678')
ORDER BY start_stamp DESC;
```

Exportation vers CSV pour les forces de l'ordre :

```sql
.mode csv
.output /tmp/interception_report.csv
SELECT caller_id_number, destination_number, start_stamp,
end_stamp, duration, hangup_cause
FROM cdr
WHERE caller_id_number = '+33612345678'
ORDER BY start_stamp DESC;
.output stdout
```

B.3 Conservation des CDR

- Conservation par défaut : Configurable (typiquement de 90 jours à 1 an)
- Purge automatique : Supportée
- Exportation manuelle : Via l'interface Web à `/cdr` ou API
- Format : Base de données SQLite, exportable en CSV/JSON

Annexe C : Exemples de Configuration SIPREC

SIPREC (Session Initiation Protocol Recording) permet à l'OmniTAS d'envoyer à la fois le signalement d'appel et les médias vers des serveurs d'enregistrement de session externes pour l'interception légale.

C.1 Architecture SIPREC

C.2 Déclenchement de l'Enregistrement SIPREC

L'enregistrement peut être déclenché en fonction de :

Basé sur la cible :

- Numéro de téléphone de l'appelant (caller_id_number)
- Numéro de téléphone appelé (destination_number)
- Correspondance URI SIP

Basé sur l'événement :

- Tous les appels d'urgence (911, 112, etc.)
- Appels vers/depuis des destinations spécifiques
- Enregistrement basé sur une fenêtre temporelle

Géographique :

- Emplacement de la tour cellulaire (via l'en-tête P-Access-Network-Info)
- Plages d'adresses IP

C.3 Contenu de la Session SIPREC

La session SIPREC envoie au SRS :

Métadonnées de Signalisation :

- En-têtes SIP complets (From, To, P-Asserted-Identity)
- Identifiants d'appel et de session
- Horodatages (début, réponse, fin)
- Informations sur l'appelant/l'appelé

Flux Médias :

- Flux RTP du participant 1 (audio de l'appelant)
- Flux RTP du participant 2 (audio de l'appelé)
- Informations sur le codec
- Tons DTMF

C.4 Intégration avec les Forces de l'Ordre

Le Serveur d'Enregistrement de Session fournit :

- **Interface X1 :** Fonction administrative (gestion des mandats)
- **Interface X2 :** Informations Relatives à l'Interception (IRI) - métadonnées d'appel
- **Interface X3 :** Contenu de la Communication (CC) - contenu média réel

L'OmniTAS sert de Client d'Enregistrement de Session (SRC) et fournit à la fois l'IRI et le CC au SRS pour transmission aux forces de l'ordre via des interfaces standardisées.

Annexe D : Guide de Configuration de Chiffrement

D.1 Génération de Certificat

Générer un Certificat TLS :

```
# Générer la clé privée
openssl genrsa -out server.key 4096

# Générer la demande de signature de certificat
openssl req -new -key server.key -out server.csr

# Certificat auto-signé (pour les tests)
openssl x509 -req -days 365 -in server.csr -signkey server.key -
out server.crt

# Production : Obtenir un certificat d'une CA de confiance
```

Remarque : La signalisation SIP vers/depuis l'IMS n'utilise pas TLS. La communication SIP est en TCP/UDP non chiffré.

D.2 Configuration HTTPS pour l'Interface Web

API/Serveur Web TLS (config/runtime.exs) :

```
config :api_ex,
  api: %{
    enable_tls: true,
    tls_cert_path: "priv/cert/server.crt",
    tls_key_path: "priv/cert/server.key",
    tls_versions: [:"tlsv1.2", :"tlsv1.3"],
    ciphers: [
      "ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384",
      "ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256",
      "TLS_AES_256_GCM_SHA384",
      "TLS_AES_128_GCM_SHA256"
    ]
  }
```

D.3 Configuration SIP

Les interfaces SIP utilisent un transport TCP/UDP non chiffré. Aucune configuration TLS requise.

Profil SIP FreeSWITCH :

```
<!-- Le profil SIP utilise uniquement TCP/UDP -->
<profile name="external">
  <settings>
    <param name="sip-port" value="5060"/>
    <param name="context" value="public"/>
  </settings>
</profile>
```

D.4 Configuration TLS Diameter

TLS Pair Diameter :

```
# Activer TLS pour les connexions Diameter
config :diameter_ex,
  peers: [
    %{
      host: "dra.example.com",
      port: 3868,
      transport: :tls,
      tls_opts: [
        certfile: "priv/cert/diameter.crt",
        keyfile: "priv/cert/diameter.key",
        cacertfile: "priv/cert/ca.crt",
        verify: :verify_peer
      ]
    }
  ]
```

D.5 Chiffrement de Base de Données

Chiffrement SQLite avec SQLCipher :

```
# config/runtime.exs
config :exqlite,
  encryption: true,
  encryption_key: System.get_env("DB_ENCRYPTION_KEY")
```

Remarque : Le chiffrement de la base de données est optionnel. Pour des raisons d'interception légale, des contrôles d'accès physiques et des journaux d'accès à la base de données peuvent être suffisants.

D.6 Configuration de Sécurité des Mots de Passe

Le hachage des mots de passe est automatiquement configuré avec SHA-512 et un sel :

```
# Configuration par défaut du hachage des mots de passe
config :pbkdf2_elixir,
  rounds: 65_532,
  salt_len: 16
```

Aucune configuration supplémentaire requise - sécurisé par défaut.

Annexe E : Glossaire

Organismes de Régulation et Normes

- **ANSSI :** Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information - Agence nationale de cybersécurité française
- **ETSI :** European Telecommunications Standards Institute
- **3GPP :** 3rd Generation Partnership Project - Organisation de normes pour les télécommunications mobiles
- **IETF :** Internet Engineering Task Force - Organisme de normes Internet

Composants du Réseau IMS

- **IMS :** IP Multimedia Subsystem - Architecture réseau tout IP pour les services multimédias
- **CSCF :** Call Session Control Function - Serveur SIP dans le cœur IMS
  - **P-CSCF :** Proxy-CSCF - Premier point de contact pour l'UE, proxy SIP
  - **I-CSCF :** Interrogating-CSCF - Point d'entrée vers le réseau de l'opérateur
  - **S-CSCF :** Serving-CSCF - Contrôle de session et déclenchement de service
- **HSS :** Home Subscriber Server - Base de données des abonnés
- **TAS :** Telephony/Telecommunications Application Server - Exécution de la logique de service

Protocoles et Signalisation

- **SIP :** Session Initiation Protocol (RFC 3261) - Protocole de signalisation pour les appels voix/vidéo
- **SDP :** Session Description Protocol (RFC 4566) - Paramètres de session média
- **RTP :** Real-time Transport Protocol (RFC 3550) - Transport de flux média
- **RTCP :** RTP Control Protocol - Surveillance de la qualité pour RTP
- **SRTP :** Secure RTP (RFC 3711) - Flux média chiffrés

- **Diameter :** Protocole AAA utilisé dans IMS (authentification, autorisation, comptabilité)
  - **Sh :** Interface Diameter pour l'accès aux données des abonnés
  - **Ro :** Interface Diameter pour la facturation en ligne
- **SIPREC :** Session Initiation Protocol Recording (RFC 7866) - Protocole d'enregistrement d'appel

Équipements de Télécommunications

- **SBC :** Session Border Controller - Sécurité de réseau de périmètre et passerelle média
- **MRF :** Media Resource Function - Traitement des médias (transcodage, mixage, enregistrement)
- **UE :** User Equipment - Appareil mobile ou terminal
- **PSAP :** Public Safety Answering Point - Centre d'appels des services d'urgence
- **DRA :** Diameter Routing Agent - Routage des messages Diameter

Interception Légale

- **LI :** Interception Légale - Surveillance légale des télécommunications
- **IRI :** Informations Relatives à l'Interception - Métadonnées d'appel pour les forces de l'ordre
- **CC :** Contenu de la Communication - Contenu voix/média réel
- **SRC :** Client d'Enregistrement de Session - Client SIPREC (rôle OmniTAS)
- **SRS :** Serveur d'Enregistrement de Session - Serveur SIPREC pour le stockage d'enregistrement
- **Interface X1 :** Interface administrative LI (provisionnement de mandats)
- **Interface X2 :** Interface LI pour la livraison de l'IRI
- **Interface X3 :** Interface LI pour la livraison du CC
- **R226 :** Articles R226-3 et R226-7 du Code Pénal Français régissant l'équipement d'interception

Traitement des Appels

- **CDR :** Call Detail Record - Enregistrement de facturation et de journalisation pour chaque appel

- **B2BUA :** Back-to-Back User Agent - Élément SIP agissant à la fois comme client et serveur
- **DTMF :** Dual-Tone Multi-Frequency - Signaux à tonalité
- **MSISDN :** Mobile Station International Subscriber Directory Number - Numéro de téléphone
- **IMSI :** International Mobile Subscriber Identity - Identifiant unique de l'abonné
- **E.164 :** Plan de numérotation international pour les numéros de téléphone

Sécurité et Chiffrement

- **TLS :** Transport Layer Security (RFC 5246, RFC 8446) - Protocole de chiffrement
- **PFS :** Perfect Forward Secrecy - Propriété cryptographique garantissant la sécurité des clés de session
- **SHA-512 :** Algorithme de hachage sécurisé avec une sortie de 512 bits
- **AES :** Advanced Encryption Standard
- **RSA :** Rivest-Shamir-Adleman - Algorithme de cryptographie à clé publique
- **ECDSA :** Elliptic Curve Digital Signature Algorithm
- **PKI :** Public Key Infrastructure - Système de gestion des certificats
- **CA :** Certificate Authority - Délivre des certificats numériques
- **CRL :** Certificate Revocation List
- **OCSP :** Online Certificate Status Protocol

Réseau et Localisation

- **MAP :** Mobile Application Part - Protocole SS7 pour les réseaux mobiles
- **HLR :** Home Location Register - Base de données de localisation des abonnés (héritée)
- **SS7 :** Signaling System No. 7 - Signalisation téléphonique héritée
- **NANP :** North American Numbering Plan
- **Tour Cellulaire/ID de Cellule :** Identifiant de station de base du réseau mobile pour le suivi de localisation

Formats de Données et Stockage

- **SQLite :** Base de données relationnelle intégrée
- **SQLCipher :** Extension SQLite avec support de chiffrement
- **CSV :** Valeurs Séparées par des Virgules - Format d'exportation
- **JSON :** JavaScript Object Notation - Format d'échange de données
- **XML :** eXtensible Markup Language - Format de données structuré

Composants d'Application

- **API :** Application Programming Interface - Accès programmatique
- **UI :** User Interface - Panneau de contrôle basé sur le Web
- **RBAC :** Role-Based Access Control - Système de permissions
- **UUID :** Universally Unique Identifier - Suivi de session

---

Version du Document : 1.0
Date : 2025-11-29
Préparé pour : Demande d'Autorisation ANSSI R226
Classification du Document : Conformité Réglementaire - Confidentiel

Guide de Configuration

Retour à la Documentation Principale

Ce document fournit une référence de configuration complète pour le serveur d'application TAS.

Documentation Connexe

Configuration de Base

- **README Principal** - Vue d'ensemble et démarrage rapide
- **Guide des Opérations** - Surveillance et tâches opérationnelles
- **Référence des Métriques** - Métriques Prometheus et surveillance

Interfaces d'Intégration

- **Interface Sh** - Récupération des données des abonnés depuis HSS/Répertoire
- **Chargement en Ligne (Ro)** - Intégration OCS et contrôle de crédit
- **SS7 MAP** - Requêtes HLR pour le roaming et le renvoi d'appels
- **Interception Légale (X1/X2/X3)** - Interception ETSI TS 103 221 (X1, X2, X3)

Traitement des Appels

- **Configuration du Plan de Numérotation** - Plan de numérotation XML et logique de routage des appels
- **Traduction de Numéros** - Règles de normalisation E.164
- ⚙ **Services Supplémentaires** - Renvoi d'appels, blocage CLI, urgence

Services à Valeur Ajoutée

- **Messagerie Vocale** - Service de messagerie vocale avec notifications SMS
- **Invitations TTS** - Configuration des invites Text-to-Speech
- **Serveur de Conférence IMS** - Conférences multi-parties

Tests & Conformité

- **HLR & Simulateur d'Appels** - Outils de test
- **Conformité ANSSI R226** - Conformité au marché français

Config

Le serveur d'application a besoin de :

- Se connecter aux Trunks SIP / SBC pour les appels vers/depuis l'extérieur
- Se connecter au DRA ou HSS pour obtenir le `Sh`
- Se connecter optionnellement au DRA ou OCS pour le chargement en ligne `Ro`
- Configuration du Plan de Numérotation
- Configuration autour des règles de numérotation / traduction de numéros
- Configuration de la messagerie vocale
- Invites
- Tests
- Métriques (Prometheus)

Configuration du Socket d'Événements

Le Socket d'Événements est utilisé pour le contrôle des appels, la surveillance des appels actifs et l'interaction avec le moteur de téléphonie. Cette connexion permet au TAS de contrôler le routage des appels, de récupérer des variables de canal et de gérer des sessions actives.

Emplacement de Configuration : `config/runtime.exs`

```
config :tas,
  fs_event_socket: %{
    host: "127.0.0.1",
    port: 8021,
    secret: "YourSecretPassword"
  }
```

Paramètres de Configuration :

- **`host`** (chaîne, requis) : Nom d'hôte ou adresse IP du serveur Socket d'Événements
  - Par défaut : `"127.0.0.1"` (localhost)
  - Utilisez localhost si le moteur de téléphonie fonctionne sur le même serveur que TAS
  - Utilisez l'IP distante pour les déploiements distribués
  - Exemple : `"10.8.82.60"` pour une connexion distante
- **`port`** (entier, requis) : Port TCP pour les connexions Socket d'Événements
  - Par défaut : `8021`
  - Le port standard du Socket d'Événements est 8021
  - Doit correspondre à la configuration du Socket d'Événements dans votre moteur de téléphonie
  - Exemple : `8021`
- **`secret`** (chaîne, requis) : Mot de passe d'authentification pour le Socket d'Événements
  - Doit correspondre au mot de passe configuré dans votre moteur de téléphonie
  - Utilisé pour authentifier les connexions ESL
  - **Remarque de Sécurité :** Utilisez un mot de passe fort et aléatoire et gardez-le sécurisé
  - Exemple : `"cd463RZ8qMk9AHMMDGT3V"`

Cas d'Utilisation :

- Contrôle et routage des appels en temps réel
- Récupération d'informations sur les appels actifs pour la vue `/calls` dans le Panneau de Contrôle
- Exécution programmatique des applications de plan de numérotation
- Surveillance des changements d'état des appels et des événements
- Gestion des conférences téléphoniques

Comportement de Connexion :

- TAS établit des connexions persistantes au Socket d'Événements
- Se reconnecte automatiquement en cas d'échec de connexion
- Utilisé pour les modes entrants (recevoir des événements) et sortants (contrôler des appels)
- Les délais d'attente de connexion et la logique de réessai sont intégrés

Considérations de Sécurité :

- Utilisez toujours un mot de passe fort et unique pour le paramètre `secret`
- Si vous utilisez des connexions distantes, assurez-vous que les règles de pare-feu n'autorisent que les serveurs TAS de confiance
- Envisagez d'utiliser des connexions uniquement localhost lorsque TAS et le moteur de téléphonie sont co-localisés
- Ne pas exposer le port Socket d'Événements aux réseaux publics

Dépannage :

- **Connexion Refusée :** Vérifiez que le moteur de téléphonie fonctionne et que le Socket d'Événements est activé
- **Échec d'Authentification :** Vérifiez que le `secret` correspond à la configuration du moteur de téléphonie
- **Erreurs de Délai d'Attente :** Vérifiez la connectivité réseau et les règles de pare-feu
- **Impossible de Contrôler les Appels :** Assurez-vous que TAS s'est connecté avec succès (vérifiez les journaux)

Forking Multi-IMSI MSISDN

Un MSISDN multi-IMSI est un numéro partagé par plusieurs appareils sur des cartes SIM séparées (par exemple, un téléphone et une montre connectée). Lors d'un appel mobile entrant, le TAS permet à l'appel de se diviser vers chaque appareil enregistré. Chaque autre numéro conserve une livraison à contact unique. Voir Forking d'Appels Mobiles Entrants.

Cette fonctionnalité ne nécessite aucune configuration TAS. Le TAS décide pour chaque appel à partir des données HSS. Sur la branche de terminaison, le TAS lit la partie appelée via l'interface Sh. Le HSS renvoie une `<IMSPrivateUserIdentity>` par IMSI membre qui partage le numéro. Le TAS compte ces identités :

- **Nombre supérieur à un** - un numéro partagé multi-IMSI. Le TAS permet le forking (il n'envoie pas `Request-Disposition: no-fork`), donc le S-CSCF fait sonner chaque appareil.
- **Nombre d'un** - un numéro ordinaire. Le TAS envoie `Request-Disposition: no-fork` pour une livraison à contact unique.

Cela maintient l'ensemble des numéros partagés en un seul endroit (le HSS), donc un nouveau numéro partagé ne nécessite aucun changement de configuration TAS.

Exigences :

- Le S-CSCF doit être configuré pour stocker plus d'un contact par identité publique. S'il conserve un contact par numéro, le forking n'a aucun effet. Voir la documentation OmniCSCF S-CSCF.
- Provisionnez le numéro en tant qu'identité publique partagée dans le HSS : regroupez les membres dans une seule souscription IMS et assignez le même MSISDN à chacun. Le HSS renvoie alors une `<IMSPrivateUserIdentity>` par membre sur Sh.

Configuration du Panneau de Contrôle

Le Panneau de Contrôle fournit une interface web pour surveiller et gérer le système TAS. Cela inclut la visualisation des abonnés, des CDR, des appels actifs, des pairs Diameter, des passerelles et de la configuration du système.

Emplacement de Configuration : `config/runtime.exs`

```
config :control_panel,
  page_order: ["/application", "/configuration"]

config :control_panel, ControlPanelWeb.Endpoint,
  url: [host: "0.0.0.0", path: "/"],
  https: [
    port: 443,
    keyfile: "priv/cert/server.key",
    certfile: "priv/cert/server.crt"
  ]
```

Paramètres de Configuration :

Configuration de l'Ordre des Pages

- **`page_order`** (liste de chaînes) : Contrôle l'ordre d'affichage des pages de configuration dans le Panneau de Contrôle
  - Spécifie quelles pages apparaissent dans la navigation et leur ordre
  - Exemple : `["/application", "/configuration"]`
  - Par défaut : Si non défini, les pages apparaissent dans l'ordre alphabétique par défaut

Configuration de l'Endpoint Web

- **`url`** (carte) : Configuration de l'URL publique pour le Panneau de Contrôle
  - **`host`** : Nom d'hôte pour générer des URLs (par exemple, `"tas.example.com"` ou `"0.0.0.0"`)
  - **`path`** : Chemin de base pour toutes les routes du Panneau de Contrôle (par défaut : `"/"`)
  - Utilisé pour générer des URLs absolues dans les redirections et les liens

- `https` (carte) : Configuration HTTPS/TLS pour un accès sécurisé
  - `port` (entier) : Numéro de port HTTPS (le standard est `443`)
  - `keyfile` (chaîne) : Chemin vers le fichier de clé privée TLS (format PEM)
  - `certfile` (chaîne) : Chemin vers le fichier de certificat TLS (format PEM)
  - Les deux fichiers doivent être lisibles par l'application TAS

Gestion des Certificats :

Le Panneau de Contrôle nécessite des certificats TLS valides pour un accès HTTPS :

1. **Certificats Auto-Signés** (Développement/Test) :

   ```
   openssl req -x509 -newkey rsa:4096 -keyout priv/cert/server.key
   \
     -out priv/cert/server.crt -days 365 -nodes
   ```

2. **Certificats de Production :**
   - Utilisez des certificats d'une Autorité de Certification (CA) de confiance
   - Fournisseurs courants : Let's Encrypt (gratuit), CAs commerciaux
   - Assurez-vous que les certificats incluent la chaîne complète pour la confiance du navigateur
   - Gardez les clés privées sécurisées avec des permissions de fichier appropriées (`chmod 600`)

Contrôle d'Accès :

Le Panneau de Contrôle fournit un accès à des données opérationnelles sensibles :

- **Informations sur les Abonnés :** Détails d'enregistrement, historique des appels, emplacements
- **Registres de Détails d'Appels :** Enregistrements d'appels complets avec données MSISDN

- **Configuration du Système :** Pairs Diameter, passerelles, routage
- **Appels Actifs :** Surveillance en temps réel des sessions en cours

Mesures de Sécurité Recommandées :

- Déployez derrière un pare-feu ou un VPN pour les environnements de production
- Utilisez des certificats TLS forts provenant de CAs de confiance
- Mettez en œuvre des contrôles d'accès au niveau réseau (liste blanche IP)
- Envisagez des couches d'authentification supplémentaires si exposé à l'extérieur
- Auditez régulièrement les journaux d'accès
- Utilisez uniquement HTTPS - ne jamais servir sur HTTP simple

Modèles de Déploiement Courants :

1. **Accès Interne Uniquement :**

   ```
   url: [host: "10.8.82.60", path: "/"]  # Réseau interne
   uniquement
   ```

2. **Accès Externe avec Domaine :**

   ```
   url: [host: "tas.operator.com", path: "/"]
   https: [port: 443, ...]
   ```

3. **Derrière un Proxy Inverse :**

   ```
   url: [host: "tas.internal", path: "/panel"]  # Nginx/Apache
   redirige vers ceci
   ```

Dépannage :

- **Erreurs de Certificat :** Vérifiez que les chemins vers `keyfile` et `certfile` sont corrects et que les fichiers sont lisibles

- **Port Déjà Utilisé :** Vérifiez si un autre service utilise le port 443, ou changez-le pour un autre port
- **Impossible d'Accéder à l'UI :** Vérifiez que les règles de pare-feu permettent l'accès au port HTTPS configuré
- **Échecs de Négociation SSL :** Assurez-vous que le certificat et la clé correspondent et sont au format PEM

Configuration de l'API

Le TAS inclut une API REST pour un accès programmatique aux fonctions système, à la gestion des abonnés et aux données opérationnelles. L'API prend en charge la documentation OpenAPI/Swagger et est sécurisée par TLS.

Emplacement de Configuration : `config/runtime.exs`

```
config :api_ex,
  api: %{
    port: 8444,
    listen_ip: "0.0.0.0",
    product_name: "OmniTAS",
    title: "API - OmniTAS",
    hostname: "localhost",
    enable_tls: true,
    tls_cert_path: "priv/cert/server.crt",
    tls_key_path: "priv/cert/server.key"
  }
```

Paramètres de Configuration :

- **`port`** (entier, requis) : Port TCP pour le serveur API
  - Par défaut : `8444`
  - Choisissez un port qui ne rentre pas en conflit avec d'autres services
  - Le port HTTPS standard est 443, mais des ports personnalisés sont courants pour les API
  - Exemple : `8444`, `8443`, `9443`

- **`listen_ip`** (chaîne, requis) : Adresse IP à laquelle le serveur API doit se lier
  - `"0.0.0.0"` : Écoute sur toutes les interfaces réseau (accès externe)
  - `"127.0.0.1"` : Écoute uniquement sur localhost (accès interne uniquement)
  - IP spécifique : Lier à une interface particulière (par exemple, `"10.8.82.60"`)
  - **Sécurité :** Utilisez `"127.0.0.1"` si l'API n'est nécessaire qu'en interne
- **`product_name`** (chaîne) : Identifiant du produit pour les métadonnées de l'API
  - Utilisé dans les réponses de l'API et la documentation
  - Exemple : `"OmniTAS"`, `"MyOperator-IMS"`
- **`title`** (chaîne) : Titre lisible par l'homme pour la documentation de l'API
  - Affiché dans l'en-tête de l'UI OpenAPI/Swagger
  - Exemple : `"API - OmniTAS"`, `"API du Serveur d'Application IMS"`
- **`hostname`** (chaîne) : Nom d'hôte pour le serveur API dans la documentation
  - Utilisé dans la spécification OpenAPI pour générer des URLs d'exemple
  - Doit correspondre à la manière dont les clients accèdent à l'API
  - Exemples : `"localhost"`, `"api.operator.com"`, `"10.8.82.60"`
- **`enable_tls`** (booléen) : Activer ou désactiver TLS/HTTPS pour l'API
  - `true` : Servir l'API sur HTTPS (recommandé pour la production)
  - `false` : Servir l'API sur HTTP (uniquement pour les tests/developpement)
  - **Sécurité :** Utilisez toujours `true` en production
- **`tls_cert_path`** (chaîne) : Chemin vers le fichier de certificat TLS (format PEM)
  - Requis lorsque `enable_tls: true`
  - Doit être lisible par l'application TAS
  - Exemple : `"priv/cert/server.crt"`

- **`tls_key_path`** (chaîne) : Chemin vers le fichier de clé privée TLS (format PEM)
    - Requis lorsque `enable_tls: true`
    - Doit être lisible par l'application TAS
    - **Sécurité :** Protéger avec des permissions de fichier (`chmod 600`)
    - Exemple : `"priv/cert/server.key"`

Fonctionnalités de l'API :

L'API REST fournit un accès programmatique à :

- Gestion et provisionnement des abonnés
- Requêtes de Registres de Détails d'Appels (CDR)
- Statut du système et vérifications de santé
- Statut des pairs Diameter
- Statut et statistiques des passerelles
- Surveillance des appels actifs
- Gestion de la configuration

Documentation OpenAPI/Swagger :

L'API inclut une documentation OpenAPI (Swagger) intégrée :

- Accédez à l'UI Swagger à : `https://hostname:port/api/swaggerui`
- Spécification JSON OpenAPI à : `https://hostname:port/api/openapi`
- Test interactif de l'API directement depuis le navigateur
- Documentation complète des points de terminaison avec schémas de requête/réponse

Considérations de Sécurité :

- **Authentification :** Mettez en œuvre une authentification API basée sur vos exigences de sécurité
- **Accès Réseau :** Utilisez des règles de pare-feu pour restreindre l'accès à l'API aux clients autorisés
- **TLS Requis :** Activez toujours TLS en production (`enable_tls: true`)

- **Validation de Certificat :** Utilisez des certificats de confiance pour les API de production
- **Limitation de Taux :** Envisagez de mettre en œuvre une limitation de taux pour les API exposées au public
- **Journaux d'Accès :** Surveillez les journaux d'accès à l'API pour détecter des activités suspectes

Exemple d'Utilisation :

```
# Interroger l'API avec curl (remplacez par le point de
terminaison réel)
curl -k https://localhost:8444/api/health

# Accéder à la documentation Swagger
https://localhost:8444/api/swaggerui
```

Scénarios de Déploiement Courants :

1. **API Interne Uniquement :**

   ```
   listen_ip: "127.0.0.1"  # Accessible uniquement depuis
   localhost
   enable_tls: false       # HTTP pour les tests internes
   ```

2. **API de Production avec TLS :**

   ```
   listen_ip: "0.0.0.0"    # Accessible depuis le réseau
   enable_tls: true        # HTTPS requis
   hostname: "api.operator.com"
   ```

3. **Développement/Test :**

   ```
   listen_ip: "0.0.0.0"
   enable_tls: false       # HTTP pour faciliter les tests
   port: 9094              # Port non privilégié
   ```

Dépannage :

- **Échec de Liaison de Port :** Vérifiez que le port n'est pas utilisé par un autre service, ou exécutez en tant que root pour les ports < 1024
- **Erreurs TLS :** Vérifiez que les chemins de certificat et de clé sont corrects et que les fichiers sont lisibles
- **Impossible de se Connecter :** Vérifiez que le pare-feu autorise l'accès au port configuré
- **Incohérence de Certificat :** Assurez-vous que le `hostname` correspond au Nom Commun (CN) ou au SAN du certificat
- **L'API Retourne 404 :** Vérifiez que l'application API a démarré avec succès dans les journaux

---

Interception Légale (X1/X2/X3)

Le TAS agit comme un point d'interception (POI) pour la voix et l'IMS. Le TAS met en œuvre les interfaces d'interception ETSI TS 103 221. Le TAS fonctionne en tant qu'Élément de Réseau (NE). Un Centre de Surveillance des Forces de l'Ordre (LEMF) provisionne les cibles d'interception via X1. Le TAS délivre le signal SIP via X2. Le TAS délivre le média vocal via X3.

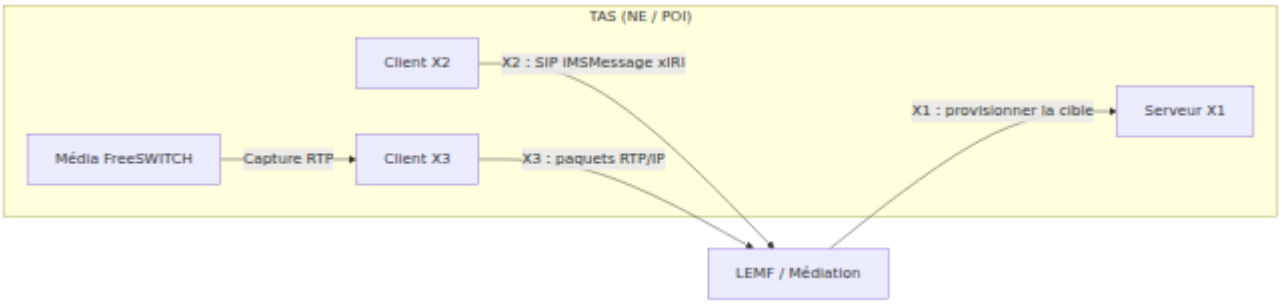
Vue d'Ensemble des Interfaces

Interface	Objectif	Rôle du TAS	Transport
X1	Provisionner et retirer des tâches et destinations d'interception	Serveur	HTTPS avec TLS mutuel
X2	Délivrer des Informations Relatives à l'Interception (signalisation SIP en tant que TS 33.128 iMSMessage xIRI)	Client	TCP, TLS optionnel
X3	Délivrer le Contenu de la Communication (média vocal sous forme de paquets RTP/IP)	Client	TCP, TLS optionnel

Références aux normes :

Référence	Titre
ETSI TS 103 221-1	Interface d'interception interne X1 (provisionnement)
ETSI TS 103 221-2	Interface d'interception interne X2/X3 (livraison)
3GPP TS 33.128	Formats de charge utile d'interception légale

Architecture



Configuration

Configurez l'interception sous `config :tas, :li`. Définissez les valeurs dans `config/runtime.exs` pour chaque déploiement. L'interception est désactivée par défaut. Aucun processus d'interception ne démarre, et aucune interception ne se produit, jusqu'à ce que vous définissiez `enabled: true`.

```
config :tas, :li,
  enabled: true,
  ne_identifier: "tas-poi-01",
  ne_ip: "198.51.100.60",
  media_iface: "eth0",
  tcpdump_path: "/usr/bin/tcpdump",
  x1: [
    enabled: true,
    port: 8443,
    tls: [
      certfile: "/etc/omnitas/li/x1-cert.pem",
      keyfile: "/etc/omnitas/li/x1-key.pem",
      cacertfile: "/etc/omnitas/li/lemf-ca.pem"
    ]
  ],
  x2: [enabled: true, address: "192.0.2.10", port: 12345, tls:
false],
  x3: [enabled: true, address: "192.0.2.10", port: 12346, tls:
false]
```

Paramètres de Niveau Supérieur

Paramètre	Type	Requis	Par Défaut	Descriptio
`enabled`	Booléen	Non	`false`	Interrupteur principal. Lorsque `false` aucun process d'interception ne démarre.
`ne_identifier`	Chaîne	Non	`"tas-01"`	Identifiant de Fonction Rése (attribut 18 de TS 103 221-2) Le TAS envoie cette valeur s chaque enregistremen X2 et X3. Le LEMF l'utilise pour étiqueter connexion par nom au lieu d par adresse IP
`ne_ip`	Chaîne	Non	`"0.0.0.0"`	Adresse IP de cet Élément d Réseau. Le TA annonce cette valeur dans le enregistremen X2 et X3.
`media_iface`	Chaîne	Non	`"eth0"`	Interface rése qui transporte média RTP. La capture X3 lit

Paramètre	Type	Requis	Par Défaut	Descriptio
				les paquets d cette interfac
`tcpdump_path`	Chaîne	Non	`"/usr/bin/tcpdump"`	Chemin vers l programme `tcpdump`. La capture X3 l'utilise pour enregistrer les paquets RTP. Accordez à l'utilisateur TA la permission l'exécuter.
`x1`	Liste de mots-clés	Non	`[]`	Serveur de provisionnem X1. Voir Paramètres X
`x2`	Liste de mots-clés	Non	`[]`	Client de livraison X2. V Paramètres X et X3.
`x3`	Liste de mots-clés	Non	`[]`	Client de livraison X3. V Paramètres X et X3.

Paramètres X1

Le TAS exécute le serveur X1. Le LEMF se connecte au serveur pour provisionner des cibles. TLS est obligatoire (clause 7.2.2.1 de TS 103 221). Le serveur ne démarre pas en mode texte clair à moins que vous ne définissiez `allow_insecure: true`.

Paramètre	Type	Requis	Par Défaut	Description
`enabled`	Booléen	Non	`false`	Démarrer le serveur X1.
`port`	Entier	Non	`8443`	Port TCP pour le serveur X1.
`tls`	Liste de mots-clés	Oui	-	Paramètres TLS pour le serveur X1. Voir Paramètres TLS X1.
`allow_insecure`	Booléen	Non	`false`	Exécuter le serveur X1 sur HTTP en texte clair. Utilisez cette option uniquement dans un laboratoire. Ne pas utiliser cette option en production.

Paramètres TLS X1

Paramètre	Type	Requis	Par Défaut	Description
`certfile`	Chaîne	Oui	-	Chemin vers le certificat du serveur, au format PEM.
`keyfile`	Chaîne	Oui	-	Chemin vers la clé privée du serveur, au format PEM.
`cacertfile`	Chaîne	Non	-	Chemin vers l'autorité de certification qui vérifie les certificats clients. Définissez cette valeur pour activer le TLS mutuel. Les déploiements de production nécessitent le TLS mutuel.

Paramètres X2 et X3

Le TAS exécute un client X2 et un client X3. Le client X2 envoie la signalisation SIP sous forme d'enregistrement TS 33.128 `iMSMessage` xIRI. Le client X3 envoie le média vocal sous forme de paquets RTP/IP (clause 7.12.6.3 de TS 33.128, format de paquet 5 pour IPv4 et format 6 pour IPv6). Les deux clients utilisent les mêmes paramètres.

Paramètre	Type	Requis	Par Défaut	Description
`enabled`	Booléen	Non	`false`	Démarrer le client.
`address`	Chaîne	Oui	-	Adresse IP ou nom d'hôte du point de terminaison LEMF.
`port`	Entier	Oui	-	Port TCP du point de terminaison LEMF.
`tls`	Booléen ou liste de mots-clés	Non	`false`	Définir `true` ou une liste de mots-clés d'options TLS pour livrer via TLS. Définir `false` pour TCP en texte clair.

Persistance

Le TAS conserve par défaut les tâches d'interception et les destinations provisionnées en mémoire. Pour conserver les cibles provisionnées après un redémarrage, activez le stockage persistant des interceptions dans la configuration de déploiement. Le TAS écrit les tâches et les destinations sur le disque. Le TAS les recharge au prochain démarrage.

Conformité

Pour un aperçu de la conformité à l'interception, voir ANSSI R226 Conformité à l'Interception.

Configuration du Trunk SIP

Ansible est responsable de la création de la configuration XML pour chaque passerelle sortante, visible dans l'onglet `Gateways`, qui sont utilisées pour les appels sortants.

Les adresses CSCF et les adresses de passerelle doivent être incluses dans celles qui sont visibles dans la configuration d'exécution, afin que nous sachions quelles IP autoriser pour les appels, nous faisons cela dans `allowed_sbc_source_ips` pour les passerelles / SBC (sources qui enverront du trafic MT vers le réseau) et `allowed_cscf_ips` pour les CSCF (sources d'où le trafic MO proviendra).

Remarque - Si vous allez acheminer des appels de votre TAS vers lui-même (c'est-à-dire un appel MO vers un abonné sur le réseau qui revient dans le plan de numérotation MT), alors l'IP de votre TAS doit également figurer dans la liste des IP sources autorisées.

```
config :tas,
  allowed_sbc_source_ips: ["10.5.198.200", "203.0.113.36"],
  allowed_cscf_ips: ["10.8.3.34"],
```

Depuis l'interface Web, nous pouvons voir l'état de chaque passerelle, et :

- Statut d'enregistrement SIP (si l'enregistrement est activé)
- Domaine SIP
- Adresse du proxy SIP (si utilisé)
- Nom d'utilisateur
- Temps de ping (Temps de réponse moyen des OPTIONS SIP (si les OPTIONS SIP sont activées))
- Temps de fonctionnement (Secondes depuis le redémarrage ou l'activation du profil)
- Appels entrants / Appels sortants / Appels échoués entrants / Appels échoués sortants
- Dernier temps de ping OPTIONS SIP (Epoch)
- Fréquence de ping OPTIONS SIP
- Plus d'infos dans le bouton **détail**

Référence de Configuration de Passerelle

Les passerelles sont configurées au format XML. Chaque passerelle représente une connexion de trunk SIP à un SBC externe, un opérateur ou une passerelle PSTN.

Exemple de Passerelle de Base :

```xml
<include>
  <gateway name="carrier_trunk">
    <param name="proxy" value="203.0.113.50;transport=tcp"/>
    <param name="register" value="true"/>
    <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
    <param name="username" value="trunk_user"/>
    <param name="password" value="secure_password"/>
    <param name="register-transport" value="tcp"/>
    <param name="retry-seconds" value="30"/>
    <param name="ping" value="25"/>
  </gateway>
</include>
```

Passerelle sans Enregistrement :

```xml
<include>
  <gateway name="sbc_static">
    <param name="proxy" value="198.51.100.10"/>
    <param name="register" value="false"/>
    <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
  </gateway>
</include>
```

Paramètres de Passerelle

Paramètres Requis

`name` (attribut de passerelle)

- L'identifiant de nom unique pour cette passerelle
- Utilisé dans le plan de numérotation pour référencer la passerelle : `sofia/gateway/name/destination`
- Exemple : `<gateway name="my_trunk">`

`proxy`

- Adresse IP ou nom d'hôte du proxy/passerelle SIP
- Peut inclure le port et le protocole de transport
- Exemples :
  - `value="203.0.113.50"` (port par défaut 5060, UDP)
  - `value="203.0.113.50:5061"` (port personnalisé)
  - `value="203.0.113.50;transport=tcp"` (transport TCP)
  - `value="203.0.113.50:5061;transport=tls"` (TLS sur le port 5061)

`register`

- Indique s'il faut envoyer un SIP REGISTER à la passerelle
- Valeurs : `true` | `false`
- Défini sur `true` si le trunk nécessite un enregistrement
- Défini sur `false` pour les trunks basés sur IP statique

Paramètres d'Authentification

`username`

- Nom d'utilisateur d'authentification SIP
- Utilisé dans l'enregistrement et pour l'authentification par digest
- Requis si `register="true"`
- Exemple : `value="trunk_account_123"`

`password`

- Mot de passe d'authentification SIP
- Utilisé pour les défis d'authentification par digest
- Requis si `register="true"`
- Exemple : `value="MySecureP@ssw0rd"`

`realm`

- Domaine SIP pour l'authentification
- Optionnel - généralement détecté automatiquement à partir du défi
- Exemple : `value="sip.carrier.com"`

`auth-username`

- Nom d'utilisateur alternatif pour l'authentification (si différent de `username`)
- Rarement nécessaire - seulement si l'opérateur exige un utilisateur différent dans l'authentification par rapport à l'en-tête From
- Exemple : `value="auth_user_456"`

Paramètres d'Enregistrement

`register-transport`

- Protocole de transport pour les messages REGISTER
- Valeurs : `udp` | `tcp` | `tls`
- Doit correspondre au transport spécifié dans le paramètre `proxy`
- Exemple : `value="tcp"`

`register-proxy`

- Adresse proxy alternative pour l'enregistrement (si différente du routage des appels)
- Utile lorsque le serveur d'enregistrement diffère du serveur de routage des appels
- Exemple : `value="register.carrier.com:5060"`

`retry-seconds`

- Secondes à attendre avant de réessayer un enregistrement échoué

- Par défaut : `30`
- Plage : `5` à `3600`
- Exemple : `value="30"`

`expire-seconds`

- Temps d'expiration de l'enregistrement en secondes
- Par défaut : `3600` (1 heure)
- La passerelle se réenregistrera avant l'expiration
- Exemple : `value="1800"` (30 minutes)

`caller-id-in-from`

- Inclure l'identifiant de l'appelant dans l'en-tête From SIP
- Valeurs : `true` | `false`
- `true` : L'en-tête From inclut le numéro de l'appelant réel (exigé par la plupart des opérateurs)
- `false` : L'en-tête From utilise le nom d'utilisateur de la passerelle
- **Recommandation :** Défini sur `true` pour la plupart des déploiements
- Exemple : `value="true"`

Paramètres de Surveillance

`ping`

- Envoyer un ping OPTIONS SIP toutes les N secondes
- Surveille la disponibilité de la passerelle et mesure la latence
- Désactivé si non spécifié ou défini sur `0`
- Valeurs typiques : `15` à `60` secondes
- Visible dans l'interface de statut de la passerelle comme "Temps de Ping"
- Exemple : `value="25"`

`ping-max`

- Temps maximum (secondes) pour réessayer les pings avant de marquer la passerelle comme hors ligne
- Par défaut : Calculé à partir de l'intervalle `ping`

- Exemple : `value="3"`

Paramètres de Routage des Appels

`extension`

- Numéro de destination fixe à composer toujours sur cette passerelle
- Rarement utilisé - généralement la destination provient du plan de numérotation
- Exemple : `value="+12125551234"`

`extension-in-contact`

- Inclure l'extension dans l'en-tête Contact
- Valeurs : `true` | `false`
- Par défaut : `false`
- Exemple : `value="false"`

`contact-params`

- Paramètres supplémentaires à ajouter à l'en-tête Contact
- Utile pour les exigences spécifiques à l'opérateur
- Exemple : `value="line=1;isup=true"`

Paramètres Avancés

`from-user`

- Remplacer le nom d'utilisateur dans l'en-tête From
- Par défaut : Utilise le numéro appelant ou le nom d'utilisateur de la passerelle
- Exemple : `value="trunk_pilot"`

`from-domain`

- Remplacer le domaine dans l'en-tête From
- Par défaut : Utilise le domaine du proxy
- Exemple : `value="my-domain.com"`

`outbound-proxy`

- Proxy sortant pour tous les messages SIP
- Différent de `proxy` - utilisé comme cible de l'en-tête Route
- Exemple : `value="edge-proxy.carrier.com:5060"`

`context`

- Contexte du plan de numérotation pour les appels entrants de cette passerelle
- Par défaut : `public`
- Permet un routage d'appels entrants différent par passerelle
- Exemple : `value="from-carrier"`

`channels`

- Nombre maximum d'appels simultanés sur cette passerelle
- Par défaut : Illimité
- Utilisé pour la gestion de la capacité
- Exemple : `value="100"`

`dtmf-type`

- Méthode de transmission DTMF
- Valeurs : `rfc2833` | `info` | `inband` | `auto`
- Par défaut : `rfc2833` (recommandé)
- `rfc2833` : Événements téléphoniques RTP (le plus courant)
- `info` : Messages SIP INFO
- `inband` : Tons audio
- Exemple : `value="rfc2833"`

`codec-prefs`

- Liste de codecs préférés pour cette passerelle
- Liste séparée par des virgules dans l'ordre de préférence
- Exemple : `value="PCMU,PCMA,G729"`
- Codecs courants : `PCMU`, `PCMA`, `G729`, `AMR`, `AMR-WB`, `G722`, `OPUS`

`rtp-timeout-sec`

- Raccrocher l'appel si aucun RTP reçu pendant N secondes
- Par défaut : `0` (désactivé)
- Utile pour détecter les appels morts
- Exemple : `value="120"`

`rtp-hold-timeout-sec`

- Délai d'attente pour les appels en attente sans RTP
- Par défaut : `0` (désactivé)
- Exemple : `value="1800"` (30 minutes)

Options de Signalisation SIP

`sip-port`

- Port SIP local à utiliser pour cette passerelle
- Par défaut : Port du profil
- Rarement nécessaire
- Exemple : `value="5060"`

`rtp-ip`

- Adresse IP locale pour les médias RTP
- Par défaut : IP RTP du profil
- Exemple : `value="10.0.0.5"`

`register-proxy-port`

- Port pour le proxy d'enregistrement
- Nécessaire uniquement s'il est différent du port proxy
- Exemple : `value="5061"`

`contact-host`

- Remplacer la partie hôte de l'en-tête Contact
- Utile pour les scénarios NAT

- Exemple : `value="public-ip.example.com"`

`distinct-to`

- Utiliser un en-tête To distinct (différent de Request-URI)
- Valeurs : `true` | `false`
- Exigence spécifique à l'opérateur
- Exemple : `value="false"`

`cid-type`

- Type d'identifiant de l'appelant dans les en-têtes Remote-Party-ID ou P-Asserted-Identity
- Valeurs : `rpid` | `pid` | `none`
- `rpid` : En-tête Remote-Party-ID
- `pid` : En-tête P-Asserted-Identity
- Exemple : `value="pid"`

`extension-in-contact`

- Ajouter le paramètre d'extension à l'URI de Contact
- Valeurs : `true` | `false`
- Exemple : `value="true"`

Sécurité de Transport

`transport` (dans le paramètre proxy)

- Protocole de transport
- Valeurs : `udp` | `tcp` | `tls` | `ws` | `wss`
- Spécifié comme partie de la valeur proxy
- Exemple : `proxy="203.0.113.50;transport=tcp"`

Pour les connexions TLS, une configuration de certificat supplémentaire peut être requise dans le profil SIP.

Exemple Complet avec Options Courantes

```
<include>
  <gateway name="primary_carrier">
    <!-- Requis : Connexion de base -->
    <param name="proxy"
value="sbc.carrier.com:5060;transport=tcp"/>
    <param name="register" value="true"/>

    <!-- Authentification -->
    <param name="username" value="customer_trunk_01"/>
    <param name="password" value="SecurePassword123"/>

    <!-- Enregistrement -->
    <param name="register-transport" value="tcp"/>
    <param name="expire-seconds" value="1800"/>
    <param name="retry-seconds" value="30"/>

    <!-- Identifiant de l'appelant -->
    <param name="caller-id-in-from" value="true"/>

    <!-- Surveillance -->
    <param name="ping" value="30"/>

    <!-- Médias -->
    <param name="codec-prefs" value="PCMU,PCMA,G729"/>
    <param name="dtmf-type" value="rfc2833"/>

    <!-- Limites d'appels -->
    <param name="channels" value="100"/>

    <!-- Délais d'attente RTP -->
    <param name="rtp-timeout-sec" value="300"/>
  </gateway>
</include>
```

Utilisation de la Passerelle dans le Plan de Numérotation

Référencez les passerelles dans votre plan de numérotation en utilisant le format `sofia/gateway/name/destination` :

```
<!-- Route vers une passerelle spécifique -->
<action application="bridge" data="sofia/gateway/primary_carrier/+121

<!-- Route utilisant une variable -->
<action application="bridge" data="sofia/gateway/primary_carrier/${ta

<!-- Route avec des en-têtes SIP personnalisés -->
<action application="bridge" data="{sip_h_X-Custom=Value}sofia/gatewa

<!-- Basculement entre les passerelles -->
<action application="bridge"
data="sofia/gateway/primary_carrier/${tas_destination_number}|sofia/g
```

Dépannage des Problèmes de Passerelle

La Passerelle Ne S'enregistre Pas :

- Vérifiez que `username` et `password` sont corrects
- Vérifiez que l'adresse `proxy` est accessible
- Confirmez que `register-transport` correspond aux exigences de l'opérateur
- Consultez les journaux pour les échecs d'authentification

Les Appels Échouent :

- Vérifiez l'état de la passerelle dans l'interface Web (`/gw`)
- Vérifiez que le paramètre `caller-id-in-from` correspond à l'exigence de l'opérateur
- Confirmez la compatibilité des codecs avec `codec-prefs`
- Vérifiez que le pare-feu autorise le trafic SIP et RTP

Qualité d'Appel Médiocre :

- Consultez les temps de `ping` dans le statut de la passerelle
- Vérifiez que `rtp-timeout-sec` n'est pas trop agressif
- Vérifiez que les préférences de codec correspondent aux capacités du réseau
- Surveillez la latence du réseau et la perte de paquets

Mode SBC (Ignorer les Recherches Diameter)

Parfois, ce nœud est déployé uniquement en tant que **Contrôleur de Frontière de Session (SBC)**, passant des appels sans agir en tant que serveur d'application de téléphonie complet. Dans ce rôle, vous ne voulez pas qu'il communique avec Diameter - pas de recherches d'abonnés HSS, pas de contrôle de crédit OCS.

Le drapeau `skip_diameter_lookups` met le nœud dans ce mode de passage :

```
config :tas,
  skip_diameter_lookups: true
```

Comportement lorsque `true` :

- **Interface Sh (HSS) :** Aucune User-Data-Request (UDR) n'est envoyée. Les appelants MO et les parties appelées MT se résolvent au modèle de données d'abonné par défaut (tous les champs `"none"`, `no_reply_timer` de `default_no_reply_timer`), donc les appels se poursuivent avec `hangup_case = "none"` au lieu d'être rejetés comme `UNALLOCATED_NUMBER`.
- **Détection sur le réseau (MO) :** Ignorée - chaque destination est traitée comme hors réseau et routée via le chemin normal de la passerelle/SBC.
- **Interface Ro (OCS) :** Aucun Credit-Control-Request (CCR-I / CCR-U / CCR-T) n'est envoyé. L'autorisation, la réponse et la facturation de raccrochage sont toutes contournées ; les appels sont autorisés avec un temps illimité. Cela remplace `online_charging.enabled` - lorsque `skip_diameter_lookups` est `true`, Ro reste désactivé indépendamment de la configuration de facturation en ligne.

Valeurs par défaut et compatibilité :

- Le drapeau est **optionnel** et par défaut à `false` (comportement TAS complet) lorsqu'il est omis, donc les configurations existantes ne sont pas affectées et ce n'est pas une clé requise dans la validation de configuration.
- Vous pouvez laisser la configuration du pair `diameter_ex` et le bloc `online_charging` en place ; avec le drapeau défini, aucun des deux n'est

utilisé. Vous n'avez pas besoin de définir des pairs Diameter pour un nœud uniquement SBC.

```
# Nœud TAS complet (par défaut)
config :tas,
  skip_diameter_lookups: false

# Nœud uniquement SBC - pas de trafic Diameter
config :tas,
  skip_diameter_lookups: true
```

Sélection de Références de Données Sh (`sh_data_references`)

Optionnel. Contrôle quelles valeurs de `Data-Reference` Sh le TAS demande lors de la recherche de données d'abonné, **par côté** de l'appel (`caller` = source MO, `called` = destination MT). Lorsqu'il n'est pas défini, le TAS demande l'ensemble complet par défaut pour les deux côtés, donc cette clé n'a d'importance que lorsqu'un HSS rejette une partie de cet ensemble (par exemple, répondant `5012 UNABLE_TO_COMPLY` ou `5101 OPERATION_NOT_ALLOWED` pour certaines références, ce qui échoue l'ensemble de l'UDR).

```
config :tas,
  # Surcharge par côté ; un côté omis revient à l'ensemble complet
par défaut.
  sh_data_references: [
    caller: [10, 16, 17, 32],
    called: [10, 16, 17, 32]
  ]

# ...ou une seule liste appliquée aux deux côtés :
config :tas, sh_data_references: [10, 16, 17, 32]
```

Voir le guide **Interface Sh** pour le tableau des références de données, les formes acceptées et la disposition d'appel `Session-Id` (`;mo` / `;mt`) ajoutée à chaque UDR pour corrélation.

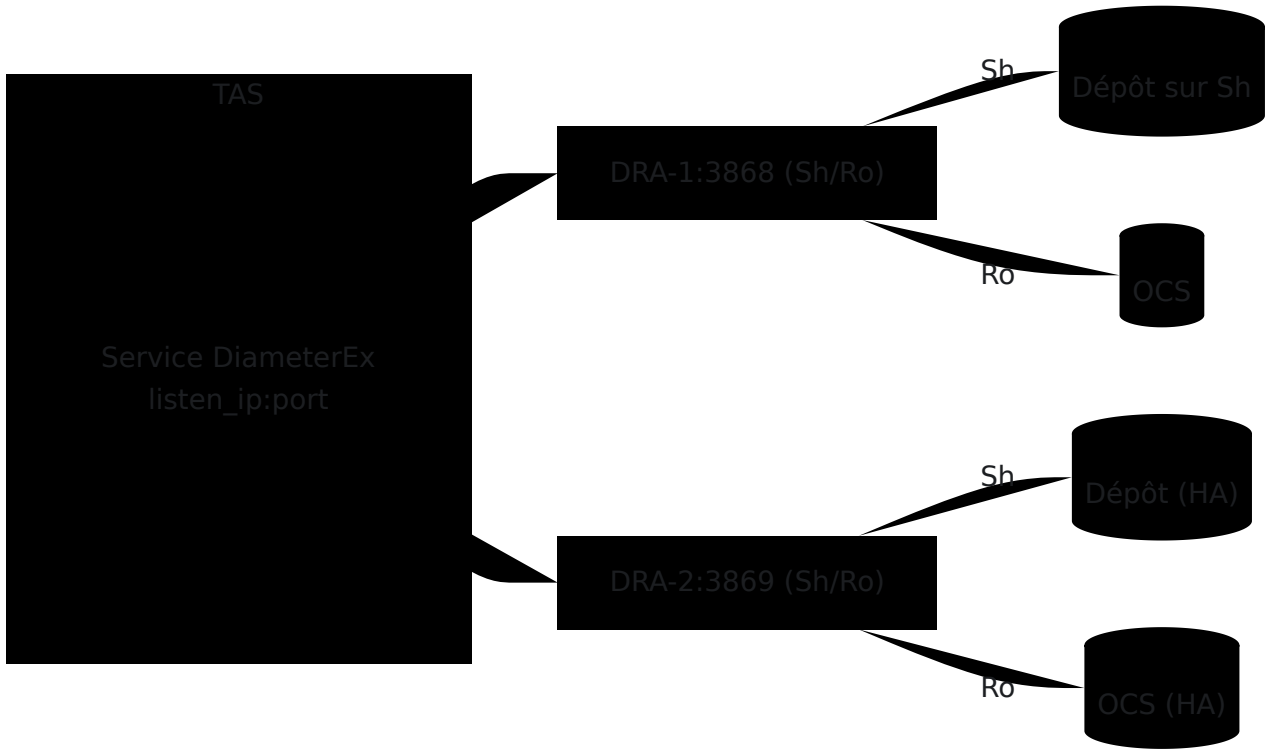
Configuration des Pairs Diameter

Les pairs Diameter doivent être définis dans la configuration d'exécution.

Cette configuration est largement standard.

L'interface Ro n'a pas besoin d'être incluse dans les Applications si Ro n'est pas utilisé dans votre déploiement.

Connectivité des Pairs Diameter



```
config :diameter_ex,
  diameter: %{
    service_name: :omnitouch_tas,
    listen_ip: "10.8.82.60",
    listen_port: 3868,
    decode_format: :map,
    host: "example-dc01-as01",
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    product_name: "OmniTAS",
    request_timeout: 5000,
    peer_selection_algorithm: :random,
    allow_undefined_peers_to_connect: true,
    log_unauthorized_peer_connection_attempts: true,
    control_module: Tas.Control.Diameter,
    processor_module: DiameterEx.Processor,
    auth_application_ids: [],
    acct_application_ids: [],
    vendor_id: 10415,
    supported_vendor_ids: [10415],
    # Optionnel : Domaine de destination global pour toutes les
applications
    # destination_realm: "global.destination.realm",
    applications: [
      %{
        application_name: :sh,
        application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_sh,
        # Optionnel : Domaine de destination spécifique à
l'application pour les demandes Sh
        # destination_realm: "sh.destination.realm",
        vendor_specific_application_ids: [
          %{
            vendor_id: 10415,
            auth_application_id: 16_777_217,
            acct_application_id: nil
          }
        ]
      },
      %{
        application_name: :ro,
        application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_ro,
        # Optionnel : Domaine de destination spécifique à
l'application pour les demandes Ro
        # destination_realm: "ocs.destination.realm",
```

```
        vendor_specific_application_ids: [
          %{
            vendor_id: 0,
            auth_application_id: 4,
            acct_application_id: nil
          }
        ]
      }
    ],
    peers: [
      %{
        port: 3868,
        host: "example-dc01-
dra01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        ip: "1.2.3.4",
        realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        tls: false,
        transport: :diameter_tcp,
        initiate_connection: true
      },
      %{
        port: 3869,
        host: "example-dc01-
dra02.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        ip: "1.2.3.44",
        realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        tls: false,
        transport: :diameter_tcp,
        initiate_connection: true
      }
    ]
  }
```

Paramètres de Configuration Diameter

Configuration du Service :

- `service_name` (atome) : Identifiant unique pour cette instance de service Diameter
  - Exemple : `:omnitouch_tas`

    - Utilisé en interne pour la gestion du service

- **`listen_ip`** (chaîne) : Adresse IP à lier pour les connexions Diameter
    - Exemple : `"10.8.82.60"`
    - Utilisez `"0.0.0.0"` pour écouter sur toutes les interfaces
    - Les pairs se connecteront à cette IP
- **`listen_port`** (entier) : Port TCP pour les connexions Diameter
    - Port Diameter standard : `3868`
    - Ne doit pas entrer en conflit avec d'autres services
- **`host`** (chaîne) : Identité de l'hôte Diameter (sans domaine)
    - Exemple : `"example-dc01-as01"`
    - Combiné avec `realm` pour former l'AVP Origin-Host
    - Doit être unique dans le réseau Diameter
- **`realm`** (chaîne) : Identité de domaine Diameter
    - Exemple : `"epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"`
    - Utilisé dans l'AVP Origin-Realm
    - Doit correspondre aux conventions d'identification du réseau 3GPP
- **`product_name`** (chaîne) : Identifiant de produit dans les messages CER/CEA
    - Exemple : `"OmniTAS"`
    - Utilisé dans les messages d'échange de capacités
- **`request_timeout`** (entier) : Délai d'attente en millisecondes pour les demandes Diameter
    - Exemple : `5000` (5 secondes)
    - Les demandes sans réponse dans ce délai expireront
- **`peer_selection_algorithm`** (atome) : Algorithme pour sélectionner un pair lorsque plusieurs sont disponibles
    - Valeurs : `:random` | `:round_robin` | `:priority`

    - `:random` : Sélection aléatoire du pair
    - `:round_robin` : Distribuer les demandes de manière uniforme entre les pairs

- **`vendor_id`** (entier) : ID de fournisseur 3GPP
    - ID de fournisseur 3GPP standard : `10415`
    - Utilisé dans l'AVP Vendor-Specific-Application-Id

Configuration du Domaine de Destination

Le paramètre `destination_realm` contrôle l'AVP `Destination-Realm` inclus dans les demandes Diameter. Cet AVP indique à l'Agent de Routage Diameter (DRA) où acheminer la demande.

Trois niveaux de configuration :

1. **Spécifique à l'application** (priorité la plus élevée) : Définir `destination_realm` dans chaque configuration d'application
2. **Global** : Définir `destination_realm` au niveau supérieur de la configuration diameter
3. **Fallback** (priorité la plus basse) : Utilise la valeur `realm` si aucune des deux précédentes n'est configurée

Exemples de Configuration :

```
# Exemple 1 : Domaines de destination spécifiques à l'application
config :diameter_ex,
  diameter: %{
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    applications: [
      %{
        application_name: :sh,
        destination_realm:
"hss.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        # ... autre config
      },
      %{
        application_name: :ro,
        destination_realm:
"ocs.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        # ... autre config
      }
    ]
  }

# Exemple 2 : Domaine de destination global avec surcharge
spécifique à l'application
config :diameter_ex,
  diameter: %{
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    destination_realm: "dra.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",  #
Par défaut pour toutes les apps
    applications: [
      %{
        application_name: :sh,
        # Utilisera global :
"dra.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"
      },
      %{
        application_name: :ro,
        destination_realm:
"ocs.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",  # Surcharge
      }
    ]
  }

# Exemple 3 : Aucun domaine de destination configuré (utilise le
domaine)
```

```
config :diameter_ex,
  diameter: %{
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    # Aucun domaine de destination spécifié nulle part
    applications: [
      %{
        application_name: :sh,
        # Utilisera le fallback de domaine :
"epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"
      }
    ]
  }
```

Quand utiliser le domaine de destination :

- **Systèmes backend différents** : Lorsque Sh va vers HSS et Ro va vers OCS dans différents domaines
- **Routage DRA** : Lorsque DRA utilise le domaine de destination pour router vers différents clusters backend
- **Déploiements multi-locataires** : Router différentes applications vers différents domaines de locataires
- **Scénarios de test** : Remplacer le domaine de destination par application pour tester sans changer les pairs

Hiérarchie de secours :

```
Domaine_de_destination spécifique à l'application
  ↓ (si non défini)
Domaine_de_destination global
  ↓ (si non défini)
domaine
```

Cela garantit que l'AVP `Destination-Realm` obligatoire est toujours présent dans les requêtes sortantes.

Vous pouvez vérifier l'état des pairs Diameter depuis l'onglet **Diameter** sur l'interface Web.

Vous pouvez également tester la récupération des données `Sh` depuis l'onglet **Sh** sur l'interface Web pour essayer de récupérer n'importe quelles données de Sh.

Gestionnaire de journaux FreeSWITCH

Les événements de journal FreeSWITCH (reçus via l'écouteur de journaux Event Socket) sont écrits dans un fichier journal JSON dédié, séparé du journal de l'application TAS. Cela garde le journal TAS propre et rend la sortie brute de FreeSWITCH disponible dans la vue `/logs`.

Emplacement de configuration : `config/runtime.exs`

```
config :tas,
  freeswitch_log: %{
    path: "/var/log/omnitas-freeswitch.log",
    level: :notice
  }
```

Paramètres de configuration :

- **`path`** (chaîne) : Fichier dans lequel le gestionnaire de journaux FreeSWITCH écrit
  - Par défaut : `"/var/log/omnitas-freeswitch.log"`
  - Doit être accessible en écriture par le processus TAS
  - Le fichier est automatiquement tourné par taille (50 Mo par fichier, 5 fichiers conservés)
- **`level`** (atome) : Gravité minimale capturée depuis FreeSWITCH
  - Par défaut : `:notice`
  - Les niveaux standards d'Erlang `:logger` s'appliquent (`:debug`, `:info`, `:notice`, `:warning`, `:error`, …)
  - Abaissez le niveau (par exemple `:info`) pour un dépannage détaillé ; augmentez-le pour réduire le volume

L'ensemble du bloc est optionnel. Lorsqu'il est omis, les valeurs par défaut ci-dessus sont utilisées.

Configuration du Dialplan & Routage des Appels

Retour à la Documentation Principale

Guide complet sur la configuration du dialplan XML, la logique de routage des appels et les variables de dialplan.

Documentation Connexe

Documentation Principale

- **README Principal** - Vue d'ensemble et démarrage rapide
- **Guide de Configuration** - Configuration des trunks SIP et des passerelles
- **Guide des Opérations** - Tests de dialplan et visualiseur de modèles

Flux de Traitement des Appels

- **Traduction de Numéros** - Normalisation E.164 (se produit avant le dialplan)
- **Interface Sh** - Données des abonnés récupérées pour les variables de dialplan
- **SS7 MAP** - Données MSRN/HLR dans les variables de dialplan
- **Chargement en Ligne** - Autorisation OCS dans le flux d'appel

Mise en Œuvre des Services

- ⚙ **Services Supplémentaires** - Mise en œuvre du renvoi d'appels, blocage de CLI dans le dialplan

- **Messagerie Vocale** - Routage de la messagerie vocale et dépôt/récupération dans le dialplan
- **Invitations TTS** - Utilisation des invitations dans le dialplan avec lecture

Surveillance

- **Métriques du Dialplan** - Métriques spécifiques au dialplan et surveillance
- **Référence des Métriques** - Métriques générales du système

---

Configuration du Dialplan / Routage des Appels

Le TAS utilise des dialplans XML avec un schéma compatible avec les formats de dialplan XML standard des télécommunications, avec des variables peuplées par le TAS. Cela signifie que vous pouvez définir votre propre dialplan selon vos besoins, avec la logique commerciale pour l'opérateur, mais avoir toutes les données requises telles que les données de dépôt, les informations de routage SS7, les identités IMPI / IMPU, la normalisation du dialplan, etc.

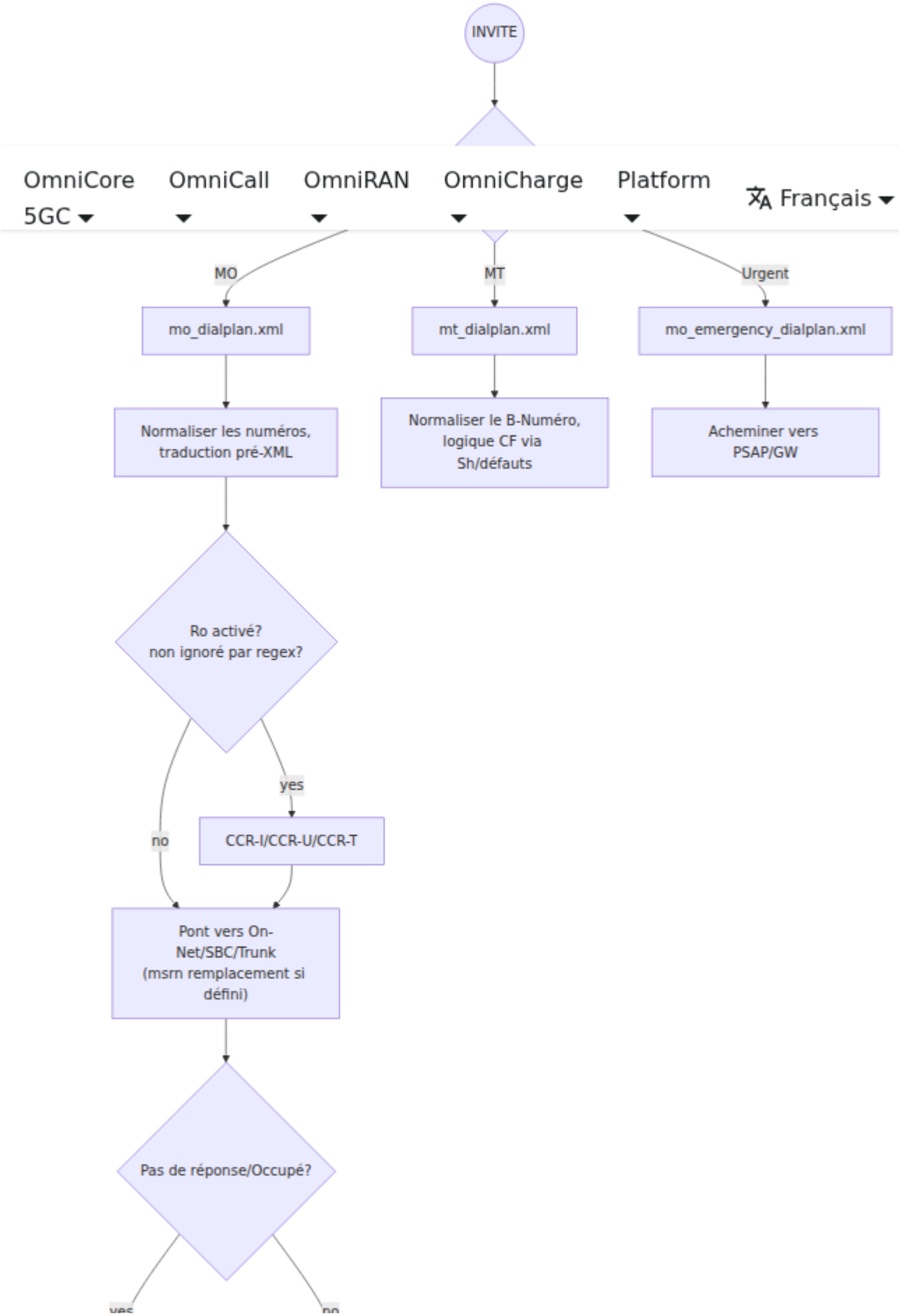
Les dialplans sont écrits dans `priv/templates` et prennent la forme :

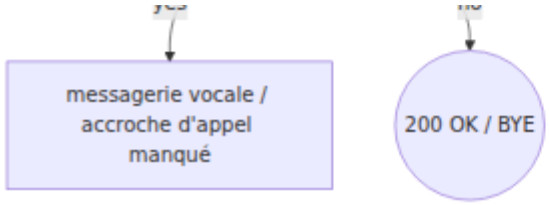
- `mo_dialplan.xml` - Dialplan d'Appel Originaire Mobile
- `mo_emergency_dialplan.xml` - Dialplan d'Appel d'Urgence Originaire Mobile
- `mt_dialplan.xml` - Dialplan d'Appel Terminé Mobile

Vous pouvez visualiser les Dialplans depuis l'interface Web.

Diverses variables sont définies par le TAS avant que le XML ne soit analysé, ces variables sont imprimées dans le journal au début de l'appel avec leurs valeurs actuelles et sont très utiles lors de la définition de votre propre logique d'appel.

Flux de Traitement des Appels





Fondamentaux du Dialplan XML FreeSWITCH

OmniTAS utilise le même système de routage d'appels XML que le projet FreeSWITCH, ce qui permet un routage d'appels flexible pour répondre à vos besoins.

Cette section explique les concepts de base et fournit des exemples pratiques.

Structure de Base

Un dialplan se compose de **extensions** contenant des **conditions** et des **actions** :

```
<extension name="description-of-what-this-does">
  <condition field="${variable}" expression="regex-pattern">
    <action application="app_name" data="parameters"/>
    <anti-action application="app_name" data="parameters"/>
  </condition>
</extension>
```

Extensions sont évaluées dans l'ordre de haut en bas. Lorsqu'une condition correspond, ses actions s'exécutent.

Conditions et Correspondance Regex

Les conditions testent les variables par rapport aux expressions régulières. Si le regex correspond, les actions s'exécutent ; sinon, les anti-actions s'exécutent.

Correspondance exacte de base :

```
<condition field="${tas_destination_number}" expression="2222">
  <action application="log" data="INFO Appel au numéro d'accès
messagerie vocale"/>
</condition>
```

Correspondance de plusieurs numéros :

```
<condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(2222|3444|3445)$">
  <action application="log" data="INFO Appel à un service
spécial"/>
</condition>
```

Correspondance de motif avec groupes de capture :

```
<condition field="${tas_destination_number}" expression="^1(8[0-9]
{9})$">
  <!-- Correspond à 1 suivi de 8 et 9 autres chiffres -->
  <action application="log" data="INFO Correspondance numéro sans
frais : $1"/>
  <action application="bridge"
data="sofia/gateway/trunk/${tas_destination_number}"/>
</condition>
```

Correspondance de préfixe :

```
<condition field="${tas_destination_number}" expression="^00">
  <!-- Correspond à tout numéro commençant par 00 (international)
-->
  <action application="log" data="INFO Appel international
détecté"/>
</condition>
```

Correspondance de plage :

```
<condition field="${msisdn}" expression="^5551241[0-9]{4}$">
  <!-- Correspond à 55512410000 à 55512419999 -->
  <action application="log" data="INFO Abonné dans la plage"/>
</condition>
```

Actions vs Anti-Actions

Actions s'exécutent lorsqu'une condition correspond. **Anti-actions** s'exécutent lorsqu'une condition NE correspond PAS.

```
<condition field="${cli_withheld}" expression="true">
  <!-- S'exécute si le CLI est masqué -->
  <action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonymous"/>
  <action application="set"
data="origination_privacy=hide_number"/>

  <!-- S'exécute si le CLI N'EST PAS masqué -->
  <anti-action application="log" data="DEBUG CLI est normal"/>
  <anti-action application="set"
data="effective_caller_id_number=${msisdn}"/>
</condition>
```

L'attribut continue="true"

Par défaut, lorsqu'une condition d'extension correspond, le dialplan arrête le traitement des extensions suivantes. L'attribut `continue="true"` permet de continuer le traitement vers l'extension suivante.

Sans continue (comportement par défaut) :

```
<extension name="First-Check">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(.*)$">
    <action application="log" data="INFO Traitement de l'appel"/>
  </condition>
</extension>

<extension name="Never-Reached">
  <!-- Cela NE S'EXÉCUTE JAMAIS car l'extension précédente a
correspondu -->
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(.*)$">
    <action application="log" data="INFO Cela ne s'imprimera
pas"/>
  </condition>
</extension>
```

Avec continue="true" :

```
<extension name="Print-Vars" continue="true">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(.*)$">
    <action application="info" data=""/>
  </condition>
</extension>

<extension name="Check-Balance" continue="true">
  <condition field="${hangup_case}"
expression="OUTGOING_CALL_BARRED">
    <action application="log" data="ERROR Solde insuffisant"/>
    <action application="hangup" data="${hangup_case}"/>
  </condition>
</extension>

<extension name="Route-Call">
  <!-- Cette extension est toujours évaluée -->
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(.*)$">
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/trunk/${tas_destination_number}"/>
  </condition>
</extension>
```

Utilisez `continue="true"` pour :

- Extensions de journalisation/debugging
- Définir des variables qui s'appliquent à plusieurs scénarios
- Vérifications de validation qui ne routent pas l'appel

Applications Courantes

contrôle d'appel

answer - Répondre à l'appel (envoyer 200 OK)

```
<action application="answer" data=""/>
```

hangup - Terminer l'appel avec une cause spécifique

```
<action application="hangup" data="NORMAL_CLEARING"/>
<action application="hangup" data="USER_BUSY"/>
<action application="hangup" data="NO_ANSWER"/>
```

bridge - Connecter l'appel à une autre destination

```
<!-- Pont vers une passerelle externe -->
<action application="bridge"
data="sofia/gateway/trunk/+12125551234"/>

<!-- Pont vers une extension interne avec préférences de codec -->
<action application="bridge" data="{absolute_codec_string=AMR-
WB,AMR,PCMA}sofia/internal/sip:user@domain.com"/>

<!-- Pont avec délai d'attente -->
<action application="bridge" data="
{originate_timeout=30}sofia/gateway/trunk/${tas_destination_number}"/
```

Variables et Données de Canal

set - Définir une variable de canal

```
<action application="set" data="my_variable=my_value"/>
<action application="set" data="sip_h_X-Custom-
Header=CustomValue"/>
<action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonymous"/>
```

unset - Supprimer une variable de canal

```
<action application="unset" data="sip_h_P-Asserted-Identity"/>
```

export - Définir une variable et l'exporter vers B-leg (appel ponté)

```
<action application="export" data="sip_h_X-Account-Code=ABC123"/>
```

Médias et Invites

playback - Jouer un fichier audio

```
<action application="playback"
data="/sounds/en/us/callie/misc/8000/out_of_credit.wav"/>
<action application="playback"
data="$${base_dir}/sounds/custom_prompt.wav"/>
```

sleep - Faire une pause pendant un certain nombre de millisecondes

```
<action application="sleep" data="1000"/>  <!-- Pause de 1 seconde
-->
```

echo - Écho audio au correspondant (test)

```
<action application="echo" data=""/>
```

conference - Placer l'appel dans une conférence

```
<action application="conference"
data="room-${destination_number}@wideband"/>
```

messagerie vocale (messagerie vocale TAS ESL)

La messagerie vocale est fournie par le TAS via un socket sortant ESL, pas par l'application FreeSWITCH `voicemail`. Définissez les variables de mode/boîte aux lettres/appelant et passez l'appel au socket. Voir **Messagerie Vocale** pour le flux complet.

```
<!-- Laisser un message vocal pour la boîte aux lettres (dépôt) --
>
<action application="set" data="tas_vm_mode=deposit"/>
<action application="set" data="tas_vm_mailbox=${msisdn}"/>
<action application="set"
data="tas_vm_caller=${effective_caller_id_number}"/>
<action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async full"/>

<!-- Vérifier la messagerie vocale (récupération) -->
<action application="set" data="tas_vm_mode=retrieve"/>
<action application="set" data="tas_vm_mailbox=${msisdn}"/>
<action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async full"/>
```

Journalisation et Débogage

log - Écrire dans le fichier journal

```
<action application="log" data="INFO Traitement de l'appel de
${msisdn}"/>
<action application="log" data="DEBUG Destination :
${tas_destination_number}"/>
<action application="log" data="ERROR L'appel a échoué avec la
cause : ${hangup_cause}"/>
```

info - Dump de toutes les variables de canal dans le journal

```
<action application="info" data=""/>
```

Applications Diverses

say - Lecture de numéro par synthèse vocale

```
<action application="say" data="en number iterated
${tas_destination_number}"/>
```

send_dtmf - Envoyer des tons DTMF

```
<action application="send_dtmf" data="1234#"/>
```

Exemples Pratiques

Routage des Services d'Urgence :

```
<extension name="Emergency-911">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(911|112)$">
    <action application="log" data="ALERT Appel d'urgence de
${msisdn}"/>
    <action application="answer" data=""/>
    <action application="playback"
data="/sounds/emergency_services_transfer.wav"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/emergency_gw/${tas_destination_number}"/>
  </condition>
</extension>
```

Routage Conditionnel Basé sur le Solde :

```
<extension name="Check-Credit">
  <condition field="${hangup_case}"
expression="OUTGOING_CALL_BARRED">
    <action application="answer" data=""/>
    <action application="playback"
data="/sounds/out_of_credit.wav"/>
    <action application="hangup" data="CALL_REJECTED"/>
  </condition>
</extension>
```

Routage On-Net vs Off-Net (avec corrélation HOMER X-CID) :

```
<extension name="Route-Decision">
  <condition field="${on_net_status}" expression="true">
    <!-- On-net : route de retour via TAS pour traitement MT -->
    <action application="log" data="INFO Routage vers abonné on-net"/
    <action application="set" data="sip_copy_custom_headers=false"/>
    <action application="bridge" data="{sip_h_X-
CID=${original_call_id},absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU'}sofia/internal/${tas_destination_number}@${local_ip

    <!-- Off-net : route vers le trunk SIP -->
    <anti-action application="log" data="INFO Routage off-net"/>
    <anti-action application="set" data="sip_copy_custom_headers=fals
    <anti-action application="bridge" data="{sip_h_X-
CID=${original_call_id},absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU'}sofia/gateway/trunk/+${tas_destination_number}"/>
  </condition>
</extension>
```

> **Remarque :** `sip_h_X-CID` doit être défini comme une variable de pont en ligne `{sip_h_X-CID=...}` et non via `set`, car `sip_copy_custom_headers=false` supprime les variables `sip_h_` définies avec `set`. Voir Intégration HOMER pour plus de détails sur la corrélation entre les jambes.

Gestion de l'ID d'Appel Anonyme :

```
<extension name="CLI-Privacy" continue="true">
  <condition field="${cli_withheld}" expression="true">
    <action application="set"
data="effective_caller_id_name=anonymous"/>
    <action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonymous"/>
    <action application="set"
data="origination_privacy=hide_number"/>
  </condition>
</extension>
```

Messagerie Vocale en Cas de Non Réponse :

```
<extension name="Try-Bridge-Then-VM">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(555124115\d{2})$">
    <action application="set" data="call_timeout=30"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/internal/${tas_destination_number}@domain.com"/>

    <!-- Si le pont échoue, aller à la messagerie vocale
(messagerie vocale TAS ESL ; voir voicemail.md) -->
    <action application="log" data="INFO Le pont a échoué, routage
vers la messagerie vocale"/>
    <action application="answer" data=""/>
    <action application="set" data="tas_vm_mode=deposit"/>
    <action application="set"
data="tas_vm_mailbox=${tas_destination_number}"/>
    <action application="set"
data="tas_vm_caller=${effective_caller_id_number}"/>
    <action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async
full"/>
  </condition>
</extension>
```

Routage par Plage de Numéros :

```
<extension name="Local-Numbers">
  <condition field="${tas_destination_number}" expression="^([2-
9]\d{2})$">
    <!-- Extensions locales à 3 chiffres 200-999 -->
    <action application="log" data="INFO Extension locale : $1"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/internal/$1@pbx.local"/>
  </condition>
</extension>

<extension name="National-Numbers">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^555\d{7}$">
    <!-- Numéros mobiles nationaux -->
    <action application="log" data="INFO Appel mobile national"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/national_trunk/${tas_destination_number}"/>
  </condition>
</extension>

<extension name="International">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^00\d+$">
    <!-- Appels internationaux commençant par 00 -->
    <action application="log" data="INFO Appel international"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/intl_trunk/${tas_destination_number}"/>
  </condition>
</extension>
```

Documentation Supplémentaire

Pour des détails complets sur chaque application :

- **Documentation du Dialplan FreeSWITCH :** https://freeswitch.org/confluence/display/FREESWITCH/Dialplan
- **FreeSWITCH mod_dptools :** https://freeswitch.org/confluence/display/FREESWITCH/mod_dptools (référence complète des applications)
- **Référence des Expressions Régulières :** https://freeswitch.org/confluence/display/FREESWITCH/Regular+Expression

- **Variables de Canal :** https://freeswitch.org/confluence/display/FREESWITCH/Channel+Variables

Le wiki FreeSWITCH contient une documentation détaillée pour chaque application de dialplan, y compris tous les paramètres et cas d'utilisation.

Variables de Dialplan

Variables définies par le TAS dans la logique de dialplan XML :

Variables Courantes (Tous Types d'Appels)

Configuration Initiale :

- `destination_number` - numéro de destination traduit
- `tas_destination_number` - numéro de destination traduit
- `effective_caller_id_number` - numéro de source traduit

Direction de l'Appel (tagging CDR) :

- `tas_direction` - direction grossière de l'appel pour les CDR : `MO`, `MT`, ou `UNKNOWN`
- `tas_disposition` - la disposition de routage complète : `mo`, `mt`, `emergency`, ou `conference`

Ceci est défini sur la A-leg via ESL (`uuid_setvar`) lors du traitement du dialplan, immédiatement après que la disposition soit calculée. Sans cela, chaque appel atteint FreeSWITCH comme un INVITE entrant du S-CSCF, donc la variable de canal intégrée `direction` est toujours `inbound` et les CDR ne peuvent pas distinguer MO de MT.

La direction est dérivée de la disposition :

Disposition	Comment elle est déterminée (`Authorization`)	`tas_direction`
`:mo`	L'IP source est un CSCF autorisé	`MO`
`:mt`	L'IP source est un SBC autorisé (ou B-leg local on-net)	`MT`
`:emergency`	URN / code d'urgence (originaire de l'abonné)	`MO`
`:conference`	INVITE de conférence IMS (originaire de l'abonné)	`MO`

> Les ré-entrées internes (par exemple, les transferts `:credit_exhausted`) ne sont **pas** estampillées, donc elles ne peuvent pas écraser la direction définie sur la jambe d'appel originale.

Pour faire surface ces informations dans le CDR, les colonnes correspondantes doivent exister dans le backend CDR (`cdr_sqlite` / `cdr_csv`) et être listées dans le modèle. Voir le rôle ansible OmniCore `applicationserver` (`cdr_sqlite.conf.xml` modèle + la tâche `Recreate cdr table schema`). L'estampillage est uniquement sur la A-leg (correspondant aux variables de numéro traduit existantes) ; la ligne B-leg est corrélée via `bleg_uuid`.

Appels d'Urgence

- `hangup_case` - "none"
- `ims_private_identity` - identité utilisateur privée
- `ims_public_identity` - identité utilisateur publique
- `msisdn` - numéro d'abonné (dépouillé de +)
- `imsi` - IMSI de l'identité privée
- `ims_domain` - domaine de l'identité privée

Appels MT (Terminés Mobiles)

- `ims_private_identity` - identité utilisateur privée

- `ims_public_identity` - identité utilisateur publique
- `msisdn` - numéro d'abonné (dépouillé de +)
- `msisdns` - tous les numéros de l'abonné, séparés par des virgules (dépouillés de +), vide quand inconnu
- `imsi` - IMSI de l'identité privée
- `ims_domain` - domaine de l'identité privée
- `call_forward_all_destination` - destination CFA ou "none"
- `call_forward_not_reachable_destination` - destination CFNRc
- `scscf_address` - adresse S-CSCF ou "none"
- `scscf_domain` - domaine S-CSCF ou "none"
- `no_reply_timer` - délai d'attente pour aucune réponse
- `hangup_case` - "none" ou "UNALLOCATED_NUMBER"
- `msrn` - MSRN de PRN (si en itinérance) ou numéro transféré de SRI (si le renvoi d'appel est actif)
- `tas_destination_number` - Remplacement de la destination de routage (défini sur MSRN ou numéro transféré)

Appels MO (Originaire Mobile)

- `hangup_case` - "none", "OUTGOING_CALL_BARRED", ou "UNALLOCATED_NUMBER"
- `ims_private_identity` - identité utilisateur privée
- `ims_public_identity` - identité utilisateur publique
- `msisdn` - numéro d'abonné (dépouillé de +)
- `msisdns` - tous les numéros de l'abonné, séparés par des virgules (dépouillés de +), vide quand inconnu
- `imsi` - IMSI de l'identité privée
- `ims_domain` - domaine de l'identité privée
- `allocated_time` - temps alloué par l'OCS (si le chargement en ligne est activé)
- `cli_withheld` - chaîne "true" ou "false"
- `on_net_status` - chaîne "true" ou "false" (si la destination est on-net, déterminée par une recherche Sh du numéro composé contre le HSS)
- `original_call_id` - Call-ID SIP de la A-leg originale de l'UE (pour la corrélation HOMER X-CID à travers les jambes B2BUA)

- `msrn` - MSRN pour les abonnés en itinérance (si applicable)
- `tas_destination_number` - Remplacement MSRN (si en itinérance)

Variables que le **dialplan définit** pour qu'OmniTAS les lise :

- `tas_zero_rate` - défini sur `"true"` pour autoriser l'appel mais ne pas le facturer (voir Zéro-Tarification d'un Route)

Zéro-Tarification d'un Route

Toute extension peut rendre une route gratuite en définissant `tas_zero_rate=true` sur le canal :

```
<extension name="Zero-Rated-Routes" continue="true">
  <condition field="${on_net_status}" expression="^true$"
break="never">
    <action application="set" data="tas_zero_rate=true"/>
  </condition>
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(1800|0800)" break="never">
    <action application="set" data="tas_zero_rate=true"/>
  </condition>
</extension>
```

Le CCR-Initial a déjà été envoyé au moment où le plan d'appel s'exécute, donc l'appelant est toujours vérifié pour le crédit et est toujours bloqué s'il n'a pas de crédit. Le drapeau supprime uniquement le reporting d'utilisation - pas de CCR-Update à la réponse, pas de CCR-Update périodique (donc pas de coupure en cours d'appel), et un reporting CCR-Terminate avec zéro unités utilisées. Le solde de l'abonné reste intact.

C'est une variable de canal simple et est délibérément indépendante de *pourquoi* la route est gratuite - sur le réseau est seulement un exemple. Pour exclure une destination de la facturation complètement (pas d'autorisation du tout), utilisez `online_charging.skipped_regex` à la place. Voir Online Charging pour la comparaison complète.

Appels d'Urgence

Les appels d'urgence sont contrôlés par le paramètre de configuration `emergency_call_codes` et sont automatiquement détectés lors de l'autorisation de l'appel.

Configuration

Configurez les codes d'appel d'urgence dans votre fichier de configuration TAS :

Paramètres de configuration :

- `emergency_call_codes` : Liste des numéros de services d'urgence à détecter
- Codes courants : "911" (États-Unis), "112" (UE), "000" (AU), "999" (R.-U.), "sos"
- Ces codes sont vérifiés en plus des URN d'urgence SIP (par exemple, `<urn:service:sos>`)
- Le système effectue une comparaison **exacte** avec le numéro de destination

Exemples de valeurs de configuration :

- Déploiement aux États-Unis : `["911", "933"]` - 911 pour l'urgence, 933 pour le test
- Déploiement européen : `["112", "999"]`
- Déploiement australien : `["000", "106"]` - 000 pour l'urgence, 106 pour le relais de texte
- Multi-région : `["911", "112", "000", "sos"]`

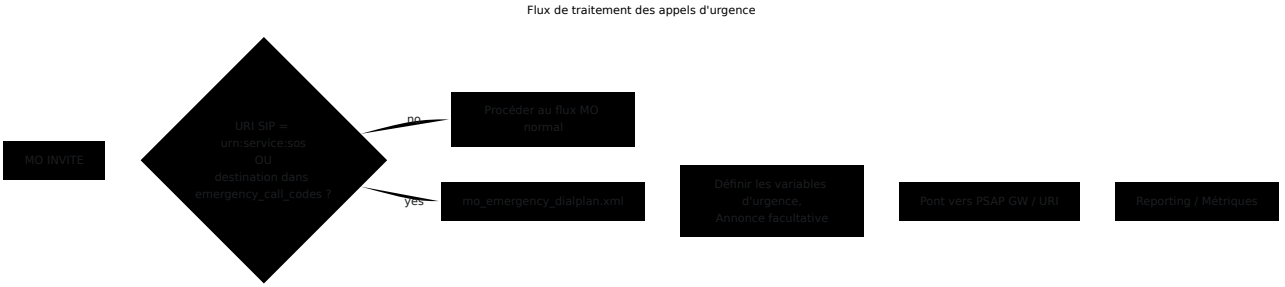
Comment fonctionne la détection d'urgence

Le système vérifie deux conditions :

1. **URN de service d'urgence SIP** : Détecte `<urn:service:sos>` ou toute URI contenant "service:sos"
2. **Correspondance du numéro de destination** : Compare `Caller-Destination-Number` avec `emergency_call_codes` configurés

Si **l'une ou l'autre condition** est vraie, l'appel est classé comme urgence.

Flux de traitement



Détails du flux d'appel :

1. L'appel arrive au TAS
2. Le module d'autorisation vérifie la destination par rapport aux modèles d'urgence
3. Si une urgence est détectée :
   - Le type d'appel est défini sur `:emergency`
   - Le modèle `mo_emergency_dialplan.xml` est utilisé
   - L'autorisation OCS est généralement contournée
   - L'appel est acheminé vers la passerelle PSAP
4. Les métriques sont enregistrées avec l'étiquette `call_type: emergency`

Routage du plan d'appel

Définissez le routage pour les appels d'urgence dans `priv/templates/mo_emergency_dialplan.xml`. Ce modèle détermine comment les appels sont acheminés vers votre passerelle PSAP (Point d'Accès de Sécurité Publique) ou URI SIP en fonction des exigences de votre marché.

Exemple de plan d'appel d'urgence :

```
<extension name="Emergency-SOS">
  <condition field="${destination_number}"
expression="^(911|912|913|sos)$">
    <action application="log" data="ALERT Appel d'urgence de
${msisdn}"/>
    <action application="answer" data=""/>
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/psap_gw/${destination_number}"/>
  </condition>
</extension>
```

Meilleures pratiques

- **Incluez toujours "sos"** dans votre liste de codes d'urgence pour la compatibilité avec l'URN SIP
- **Incluez tous les numéros d'urgence locaux** pour votre juridiction (par exemple, 911, 112, 000, 999)
- **Testez le routage d'urgence** régulièrement à l'aide du simulateur d'appels
- **Contournez l'OCS** pour les appels d'urgence afin de garantir qu'ils se connectent toujours (configuré via `skipped_regex`)
- **Configurez la passerelle PSAP** avec haute disponibilité et redondance
- **Surveillez les métriques des appels d'urgence** pour garantir la fiabilité du système

Menus IVR

Les menus IVR permettent aux appelants de sélectionner des options via des chiffres DTMF avant le routage. Les menus sont définis en tant que fichiers XML et invoqués depuis le plan d'appel à l'aide de l'application `ivr`.

Ajout d'un menu IVR

1. Créez un fichier XML dans `hosts/<environment>/group_vars/ivr_menus/` :

```
<include>
  <menu name="my_menu"
        greet-
long="$${base_dir}/sounds/en/us/callie/misc/8000/my_greeting.wav"
        greet-
short="$${base_dir}/sounds/en/us/callie/misc/8000/my_greeting.wav"
        invalid-sound="silence_stream://250"
        exit-sound=""
        timeout="5000"
        max-failures="1"
        max-timeouts="1"
        digit-len="1">

    <!-- Chaque chiffre peut exécuter plusieurs actions en
séquence -->
    <entry action="menu-exec-app" digits="1" param="playback
$${base_dir}/sounds/option1.wav"/>
    <entry action="menu-exec-app" digits="1" param="bridge
sofia/internal/100@$${domain}"/>

    <entry action="menu-exec-app" digits="2" param="playback
$${base_dir}/sounds/option2.wav"/>
    <entry action="menu-exec-app" digits="2" param="bridge
sofia/internal/200@$${domain}"/>

    <!-- Gérer le délai d'attente et les entrées invalides -->
    <entry action="menu-exec-app" digits="timeout" param="bridge
sofia/internal/default@$${domain}"/>
    <entry action="menu-exec-app" digits="invalid" param="bridge
sofia/internal/default@$${domain}"/>
  </menu>
</include>
```

2. Invoquez le menu depuis votre plan d'appel :

```
<extension name="my_ivr_extension">
  <condition field="destination_number" expression="^1234$">
    <action application="answer"/>
    <action application="ivr" data="my_menu"/>
  </condition>
</extension>
```

3. Déployez via Ansible

Attributs du menu

Attribut	Description
`name`	Identifiant du menu utilisé dans l'application `ivr` du plan d'appel
`greet-long`	Fichier audio joué lors de la première entrée
`greet-short`	Fichier audio joué après une entrée invalide
`timeout`	Millisecondes à attendre pour une entrée
`max-failures`	Entrées invalides avant de déclencher l'action `invalid`
`max-timeouts`	Délai d'attente avant de déclencher l'action `timeout`
`digit-len`	Nombre de chiffres à collecter

Actions d'entrée

Les entrées utilisent `action="menu-exec-app"` pour exécuter des applications de plan d'appel. Plusieurs entrées avec le même chiffre s'exécutent en séquence :

Type d'entrée	Description
`digits="1"`	Exécute lorsque l'appelant appuie sur 1
`digits="timeout"`	Exécute lorsque l'appelant ne presse rien
`digits="invalid"`	Exécute lorsque l'appelant presse un chiffre non reconnu

Applications courantes : `playback`, `bridge`, `transfer`, `hangup`

Appel Mobile Originaire sur le Réseau vers un Abonné Mobile Terminant sur le Réseau

Lorsqu'un abonné appelle un autre abonné sur votre réseau (appel sur le réseau), l'approche appropriée est de router l'appel MO à travers le TAS pour le traitement MT. Cela garantit que la partie appelée reçoit un traitement complet de l'appel MT, y compris le renvoi d'appel, la messagerie vocale, le routage MSRN pour l'itinérance, et tous les autres services d'abonné.

Pourquoi router MO vers MT ?

Sans traitement MT (routage direct) :

- Les paramètres de renvoi d'appel de la partie appelée sont ignorés
- Pas de messagerie vocale en cas de non-réponse
- Pas de routage MSRN pour les abonnés en itinérance
- Logique de service d'abonné manquante

Avec traitement MT (router vers le TAS) :

- Support complet du renvoi d'appel (CFU, CFB, CFNRy, CFNRc)
- Messagerie vocale en cas d'occupation/non-réponse
- Routage MSRN pour les abonnés en itinérance CS
- Expérience complète de service d'abonné
- Suivi correct de l'état de l'appel pour les deux parties

Mise en œuvre

Le plan d'appel MO vérifie si la destination est sur le réseau (desservie par votre TAS), et si c'est le cas, il route l'appel vers le TAS lui-même. Le TAS reçoit cela comme un nouvel appel MT et le traite via le modèle `mt_dialplan.xml`.

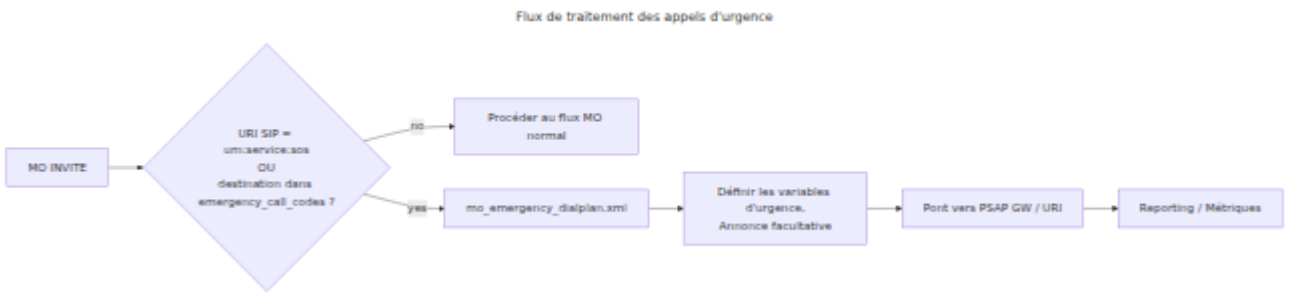
Exemple de extrait de plan d'appel :

```
<extension name="On-Net-Route">
  <condition field="${on_net_status}" expression="true">
    <action application="log" data="DEBUG Appel MO sur le réseau - Ro

    <!-- Nettoyer les en-têtes pour le routage interne -->
    <action application="set" data="sip_copy_multipart=false"/>
    <action application="set" data="sip_h_Request-Disposition=no-fork

    <!-- Route vers le TAS (devenant un appel MT) -->
    <action application="bridge"
      data="{absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU',originate_retries=1,originate_timeout=60,sip_invite
/>
    <action application="hangup" data="" />
  </condition>
</extension>
```

Paramètres clés :

- `${sip_local_network_addr}` - Adresse IP du TAS (par exemple, `10.179.3.60`)
- `${tas_destination_number}` - MSISDN de la partie appelée
- `sip_invite_call_id=${sip_call_id}` - Préserve l'identifiant d'appel pour le suivi
- `sip_copy_multipart=false` - Empêche la copie de message multipart
- `sip_h_Request-Disposition=no-fork` - Assure un traitement séquentiel

Flux d'appel :



Configuration importante :

- L'adresse IP du TAS (par exemple, `10.179.3.60`) doit être dans votre liste de configuration `allowed_sbc_source_ips`

- Cela permet au TAS de recevoir des appels de lui-même pour le traitement MT
- Sans cela, le TAS rejettera l'appel comme venant d'une source non autorisée

---

Utilisation de MSRN pour les Abonnés en Itinérance 2G/3G

Lorsqu'un abonné est en itinérance dans un réseau 2G/3G ►► commutation de circuits (CS), le TAS doit obtenir un MSRN (Numéro de Routage de Station Mobile) pour acheminer l'appel entrant vers l'emplacement actuel de l'abonné. Cette section explique comment fonctionne la récupération et le routage de MSRN.

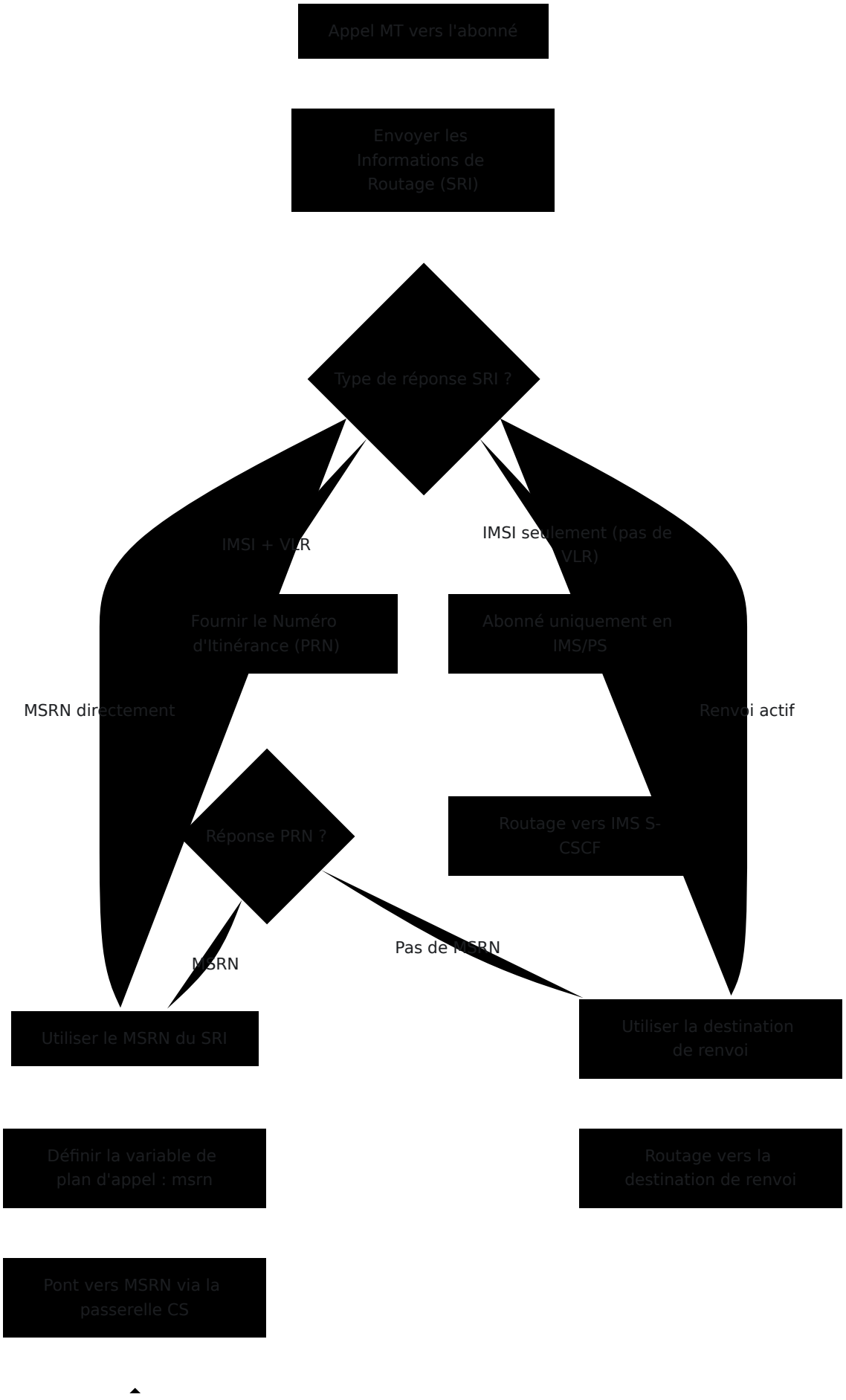
Qu'est-ce que le MSRN ?

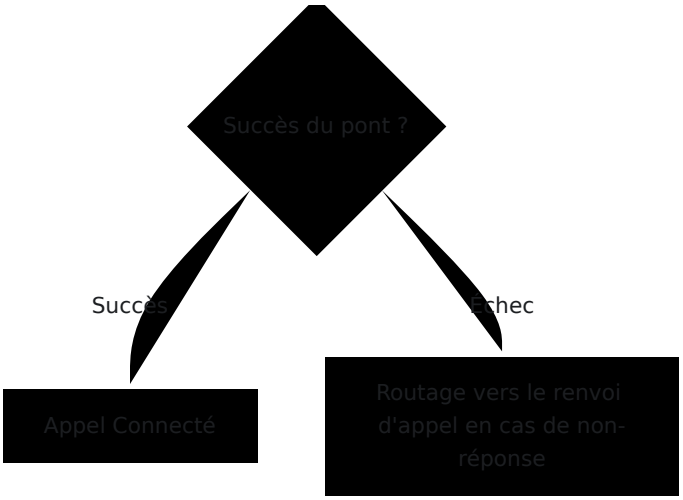
MSRN (Numéro de Routage de Station Mobile) est un numéro de routage temporaire attribué par le VLR (Registre de Localisation Visiteur) du réseau visité pour acheminer les appels vers un abonné en itinérance. Il agit comme un numéro de destination temporaire qui pointe vers l'emplacement actuel de l'abonné dans le réseau CS.

Flux de récupération de MSRN

Le TAS récupère les données MSRN via le protocole SS7 MAP (Mobile Application Part) en utilisant un processus en deux étapes :

Récupération de MSRN pour les appels MT vers des abonnés en itinérance





Détails de mise en œuvre

Étape 1 : Envoyer les Informations de Routage (SRI)

Le TAS interroge le HLR via SS7 MAP pour obtenir des informations de routage pour l'abonné appelé.

Scénarios de réponse SRI :

1. **MSRN directement dans SRI** - Abonné en itinérance avec MSRN déjà disponible
   - La réponse inclut : MSISDN, GMSC, IMSI et MSRN
   - Exemple de MSRN : `61412345678` (format de numéro mobile australien)
2. **IMSI + numéro VLR** - Abonné enregistré dans le réseau CS (nécessite PRN)
   - La réponse inclut : MSISDN, GMSC, IMSI et numéro MSC/VLR
   - Indique que l'abonné est dans le réseau CS mais que le MSRN doit être demandé
3. **IMSI seulement (pas de VLR)** - Abonné non dans le réseau CS (uniquement IMS/PS)
   - La réponse inclut : MSISDN, GMSC, IMSI
   - Indique que l'abonné est enregistré uniquement en IMS/4G, pas dans le réseau CS
4. **Renvoi d'appel actif** - SRI retourne des informations de renvoi

    - La réponse inclut la raison du renvoi (inconditionnel, occupé, pas de réponse, non joignable)
    - La réponse inclut le numéro vers lequel le renvoi est effectué

Étape 2 : Fournir le Numéro d'Itinérance (PRN) - Si Nécessaire

Si SRI retourne IMSI + VLR mais pas de MSRN, le TAS envoie une demande PRN au VLR pour obtenir le MSRN.

Le VLR alloue un MSRN temporaire de son pool et le retourne au TAS. Ce MSRN est valide uniquement pour cette configuration d'appel spécifique.

Exemple de réponse PRN : MSRN `61412345678`

Variable de plan d'appel : `msrn`

Une fois que le TAS récupère le MSRN via SS7 MAP, il définit le MSRN comme une variable de plan d'appel. Le plan d'appel MT peut ensuite utiliser cette variable.

Variable : `${msrn}`

- **Type :** Chaîne (numéro E.164 sans le + initial)
- **Exemple :** `"61412345678"` (format mobile australien)
- **Utilisation :** Routage des appels vers les abonnés en itinérance CS
- **Défini par :** Processus de récupération des données HLR lors du traitement des appels MT

Routage vers MSRN dans mt_dialplan.xml

La variable MSRN est utilisée dans le modèle de plan d'appel MT pour acheminer les appels vers les abonnés en itinérance.

Logique du plan d'appel :

1. **Vérifiez MSRN** : L'extension vérifie si la variable `msrn` est définie (contient des chiffres)
2. **Définir les paramètres de délai d'attente** :

    - Délai d'attente de progression : 10 secondes pour recevoir un média précoce
    - Délai d'attente de réponse du pont : Utilise le minuteur de non-réponse configuré de l'abonné
3. **Pont vers MSRN** : Acheminer l'appel vers MSRN via la passerelle CS
    - Utilise `ignore_early_media=ring_ready` pour un retour d'appel cohérent
    - Préférence de codec : AMR (mobile), PCMA/PCMU (ligne fixe)
    - Passerelle : `sofia/gateway/CS_Gateway/+${msrn}`
4. **Fallback en cas d'échec** : Si le pont échoue, acheminer vers la destination de renvoi d'appel

Exemple de extrait de plan d'appel :

```
<extension name="Route-to-CS-MSRN" continue="false">
  <condition field="msrn" expression="^(\d+)$">
    <!-- Configurer les délais d'attente -->
    <action application="set" data="progress_timeout=10" />
    <action application="set" data="bridge_answer_timeout=${no_reply_

    <!-- Pont vers MSRN via la passerelle CS -->
    <action application="bridge"
      data="
{ignore_early_media=ring_ready,absolute_codec_string='AMR,PCMA,PCMU',
/>

    <!-- Fallback vers messagerie vocale/renvoi d'appel -->
    <action application="bridge"
      data="sofia/internal/${call_forward_not_reachable_destination}@
  </condition>
</extension>
```

Points Clés

1. **MSRN est temporaire** - Valide uniquement pour la durée de la configuration de l'appel
2. **Réseau CS uniquement** - MSRN est utilisé pour l'itinérance 2G/3G, pas pour l'itinérance VoLTE/IMS

3. **Priorité dans le flux MT** - La vérification de MSRN se produit avant le routage IMS standard
4. **Fallback vers renvoi** - Si le pont MSRN échoue, routage vers la destination de renvoi d'appel
5. **HLR remplace Sh** - MSRN du HLR prend le pas sur les données d'abonné Sh

Configuration

L'intégration SS7 MAP doit être activée dans la configuration TAS :

Paramètres requis :

- **enabled** : Défini sur `true` pour activer les requêtes SS7 MAP
- **http_map_server_url_base** : URL de votre passerelle SS7 MAP (par exemple, `"http://10.1.1.100:5001"`)
- **gmsc** : Numéro de la passerelle MSC pour les demandes SRI/PRN (par exemple, `"61400000000"`)
- **timeout_ms** : Délai d'attente de la requête en millisecondes (par défaut : 5000 ms)

Voir **Documentation SS7 MAP** pour les détails complets de configuration.

Utilisation des Données de Renvoi d'Appel

Les paramètres de renvoi d'appel déterminent comment les appels sont acheminés lorsque la destination principale est indisponible. Le TAS récupère les données de renvoi d'appel à partir de deux sources : l'interface Sh (HSS) et SS7 MAP (HLR), les données HLR prenant la priorité.

Types de Renvoi d'Appel

Le système prend en charge quatre types de renvoi d'appel :

Type de Renvoi	Variable	Quand Ac
Renvoi d'Appel Inconditionnel (CFU)	`call_forward_all_destination`	Renvoie toujours tou les appels immédiatem
Renvoi d'Appel Occupé (CFB)	`call_forward_not_reachable_destination`	La ligne de l'abonné est occupée
Renvoi d'Appel Sans Réponse (CFNRy)	`call_forward_not_reachable_destination`	L'abonné ne répond pas dans le déla
Renvoi d'Appel Non Joignable (CFNRc)	`call_forward_not_reachable_destination`	L'abonné est non joignable/ho ligne

Sources de Données

1. Interface Sh (HSS)

Configuration statique stockée dans le profil d'abonné HSS.

Le TAS récupère les paramètres de renvoi d'appel depuis le HSS via l'interface Sh lors du traitement des appels. Ce sont les paramètres provisionnés/par défaut pour l'abonné.

Exemple de données récupérées :

- `call_forward_all_destination` : destination CFU (par exemple, `"61412345678"`)

- `call_forward_not_reachable_destination` : destination CFB/CFNRy/CFNRc (par exemple, `"61487654321"`)
- `no_reply_timer` : secondes avant que CFNRy ne se déclenche (par exemple, `"20"`)

2. SS7 MAP (HLR)

Données en temps réel provenant du HLR, qui peuvent différer du HSS si l'abonné a changé les paramètres via des codes USSD/MMI (par exemple, en composant `*21*`).

Le TAS interroge le HLR via SS7 MAP lors de la configuration de l'appel pour obtenir les paramètres de renvoi actifs/courants.

La réponse de renvoi HLR inclut :

- **forwarded_to_number** : Le numéro de destination pour le renvoi (par exemple, `"61412345678"`)
- **reason** : Type de renvoi (inconditionnel, occupé, pas de réponse, non joignable)
- **notification flags** : Indique s'il faut notifier la partie appelante, la partie renvoyée, etc.

Mapping vers les variables de plan d'appel :

- Si la raison est **inconditionnelle** → Définit `call_forward_all_destination`
- Si la raison est **occupée, pas de réponse ou non joignable** → Définit `call_forward_not_reachable_destination`

Priorité de Fusion des Variables

Les données HLR remplacent les données Sh lorsque les deux sont présentes.

Le TAS récupère les données d'abonné à partir des deux sources lors du traitement des appels MT :

1. D'abord, récupère la configuration statique depuis le HSS via l'interface Sh
2. Ensuite, interroge le HLR via SS7 MAP pour les paramètres en temps réel

3. Fusionne les données, les valeurs HLR prenant la priorité sur les valeurs Sh

Cela garantit que les changements récents de l'abonné (via des codes USSD) sont respectés même si le HSS n'a pas encore été mis à jour.

Variables de Plan d'Appel

Disponibles dans les appels MT :

Variable	Type	Exemple	
`call_forward_all_destination`	Chaîne	`"61412345678"`	Nu des
`call_forward_not_reachable_destination`	Chaîne	`"61487654321"`	De CF
`no_reply_timer`	Chaîne	`"20"`	Dé pou

Valeurs par défaut :

- Si non configuré : `"none"` (chaîne)
- Vérifiez la présence : Utilisez regex `^(?!none$).*` pour correspondre à toute valeur sauf "none"

Renvoi d'Appel dans mt_dialplan.xml

Exemple 1 : Renvoi d'Appel Inconditionnel (CFU)

Routage de TOUS les appels entrants immédiatement vers la destination de renvoi. La destination de renvoi est généralement un numéro hors réseau, donc elle utilise une passerelle externe.

Passerelle utilisée : `sofia/gateway/ExternalSIPGateway` (votre passerelle PSTN/interconnexion)

Exemple de modèle :

```
<extension name="Check-Call-Forward-All">
  <condition field="${call_forward_all_destination}" expression="^(?!
    <action application="log" data="INFO Renvoi d'appel inconditionne
${call_forward_all_destination}" />

    <!-- Définir l'en-tête History-Info pour le renvoi d'appel -->
    <action application="set" data="sip_h_History-Info=<sip:${destina

    <!-- Marquer l'identifiant d'appel pour indiquer le type de renvo
    <action application="set" data="sip_call_id=${sip_call_id};CALL_F

    <!-- Pont vers la destination de renvoi hors réseau -->
    <action application="bridge"
      data="{absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU',originate_retries=1,originate_timeout=60}sofia/gate
/>
  </condition>
</extension>
```

Points clés :

- Utilise une passerelle externe car le transfert est généralement vers un numéro hors réseau
- Marque l'identifiant d'appel avec `;CALL_FORWARD_UNCONDITIONAL` pour le suivi
- Définit l'en-tête `History-Info` pour identifier le numéro appelé d'origine
- Exemple : L'abonné `61412345678` a CFU vers `61487654321` - tous les appels sont immédiatement transférés

Exemple 2 : Transfert d'appel sans réponse / Non joignable

Utilisé comme solution de secours lorsque le pont vers la destination principale échoue (l'abonné ne répond pas, est occupé ou injoignable).

Extrait de plan de numérotation exemple :

```
<!-- Après l'échec du pont vers MSRN ou IMS... -->
<action application="log" data="INFO Échec du pont d'appel - Routage

<!-- Définir History-Info pour indiquer le transfert -->
<action application="set" data="sip_h_History-Info=<sip:${destinatior

<!-- Routage vers la destination de transfert -->
<action application="bridge"
  data="
{absolute_codec_string='AMR,PCMU,PCMA',originate_timeout=65}sofia/gat
/>
```

Scénario exemple :

- L'abonné `61412345678` a CFNRy vers le numéro de messagerie vocale `61487654321`
- L'appel entrant tente de joindre l'abonné
- Pas de réponse après 20 secondes (no_reply_timer)
- L'appel est transféré vers `61487654321` avec l'en-tête History-Info préservant la destination d'origine

En-tête History-Info

L'en-tête SIP `History-Info` suit le transfert d'appel :

```
<action application="set" data="sip_h_History-Info=
<sip:${destination_number}@${ims_domain}>;index=1.1" />
```

But :

- Indique que l'appel était à l'origine pour `${destination_number}`
- Permet aux systèmes en aval d'identifier les appels transférés
- Utilisé par les systèmes de messagerie vocale pour déposer dans la bonne boîte aux lettres

Exemple dans le routage de messagerie vocale :

```
<extension name="Voicemail Route" continue="false">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(555121|555122)$">
    <!-- Extraire le numéro de téléphone de l'Information
d'Histoire -->
    <action application="set"
data="history_info_value=${sip_i_history_info}"/>
    <action application="log" data="DEBUG Numéro de dépôt de
messagerie vocale appelé pour ${history_info_value}" />

    <!-- Déposer la messagerie vocale au PARTI appelé ORIGINAL,
pas au numéro de messagerie vocale
         (messagerie vocale TAS ESL ; voir voicemail.md) -->
    <action application="set" data="tas_vm_mode=deposit"/>
    <action application="set"
data="tas_vm_mailbox=${history_info_value}"/>
    <action application="set"
data="tas_vm_caller=${effective_caller_id_number}"/>
    <action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async
full"/>
  </condition>
</extension>
```

Comment ça fonctionne :

- Numéros de service de messagerie vocale : `555121`, `555122` (codes courts génériques)
- Lorsque l'appel est transféré vers la messagerie vocale, History-Info contient la destination d'origine
- Le système de messagerie vocale extrait le numéro original de l'en-tête History-Info
- La messagerie vocale est déposée dans la boîte aux lettres du parti appelé original, pas dans le numéro de service de messagerie vocale

Meilleures pratiques

1. **Vérifiez toujours "none"** - Utilisez regex `^(?!none$).*` pour éviter de router vers la chaîne littérale "none"

2. **Définissez History-Info** - Toujours définir lors du transfert pour un suivi d'appel approprié
3. **Utilisez continue_on_fail** - Permettre le retour au transfert si la route principale échoue
4. **Ajustez le format CLI** - Formatage de préfixe national vs international (voir section ID de l'appelant)
5. **Testez les boucles de transfert** - Assurez-vous que les destinations de transfert ne créent pas de boucles de routage

---

Forking d'appel mobile-terminant (numéros multi-IMSI)

Par défaut, le TAS livre un appel mobile-terminant (MT) à un seul appareil. Il envoie `Request-Disposition: no-fork` au S-CSCF, donc le S-CSCF livre à un contact enregistré.

Un **MSISDN multi-IMSI** est un numéro partagé par plusieurs appareils sur des SIM séparées (par exemple, un téléphone et une montre connectée). Pour ces numéros, le TAS permet à l'appel de se diviser vers chaque appareil enregistré : il n'envoie pas `no-fork`, donc le S-CSCF peut livrer à tous les contacts enregistrés.

Comment le TAS décide

Le TAS décide pour chaque appel à partir des données HSS. Sur le segment de terminaison, le TAS lit le parti appelé via l'interface Sh. Le HSS renvoie une `<IMSPrivateUserIdentity>` par IMSI membre qui partage le numéro. Le TAS compte ces identités. Plus d'un membre marque un numéro partagé multi-IMSI, donc le TAS permet le fork. Un numéro ordinaire renvoie un membre, donc le TAS maintient la livraison à un seul contact. Cette fonctionnalité ne nécessite aucune configuration TAS. Voir Forking MSISDN multi-IMSI.

Pour le numéro appelé, le flux MT définit la variable de canal FreeSWITCH `tas_mt_allow_forking` :

- `tas_mt_allow_forking = "true"` - le HSS a signalé plus d'un membre IMSI pour le numéro (un numéro partagé multi-IMSI). Le plan de numérotation n'envoie pas `no-fork`. L'appel peut se diviser.
- `tas_mt_allow_forking = "false"` (par défaut) - le HSS a signalé un membre. Le plan de numérotation envoie `Request-Disposition: no-fork`. L'appel est livré à un contact.

Porte de plan de numérotation

L'extension `MT-Fork-Control` dans `mt_dialplan.xml` applique `no-fork` uniquement lorsque le fork n'est pas autorisé :

```
<extension name="MT-Fork-Control" continue="true">
  <condition field="${tas_mt_allow_forking}"
expression="^(?!true$).*">
    <action application="set" data="sip_h_Request-Disposition=no-
fork"/>
  </condition>
</extension>
```

Exigences

- **Le S-CSCF doit stocker plus d'un contact par identité publique.** Si le S-CSCF ne conserve qu'un seul contact (écrasant à chaque enregistrement), il n'y a qu'un seul appareil à atteindre et le forking n'a aucun effet. Configurez le registraire S-CSCF pour autoriser plusieurs contacts par adresse d'enregistrement.
- Le numéro doit être provisionné comme un numéro partagé dans le HSS (le même MSISDN attribué à chaque abonné de l'appareil). Voir la documentation HSS "Identité publique utilisateur partagée".

Gestion de l'ID de l'appelant (CLI)

Le TAS gère la présentation et le formatage de l'identification de la ligne appelante (CLI) tout au long du flux d'appel, en traitant les demandes de

confidentialité, la normalisation des préfixes et les exigences de formatage spécifiques au réseau.

Variables CLI

Variables CLI principales dans les plans de numérotation :

Variable	Utilisation	Exemple
`msisdn`	Numéro de l'abonné (sans +)	`"61412345678"`
`msisdns`	Tous les numéros de l'abonné, séparés par des virgules (sans +). Filtrer un CLI présenté ou router par numéro.	`"61412345678,614123456`
`effective_caller_id_number`	Numéro de l'appelant affiché	`"+61412345678"` ou `"anonyme"`
`effective_caller_id_name`	Nom de l'appelant affiché	`"+61412345678"` ou `"anonyme"`
`origination_caller_id_number`	CLI pour le segment sortant	`"+61412345678"`
`caller_id_number`	Variable CLI standard FreeSWITCH	`"+61412345678"`
`sip_from_user`	Partie utilisateur de l'en-tête SIP From	`"0412345678"` ou `"+61412345678"`

Variable	Utilisation	Exemple
`cli_withheld`	Drapeau de confidentialité	`"true"` ou `"false"` (chaî
`origination_privacy`	Paramètre de confidentialité	`"hide_number"`

Confidentialité CLI (Retenue/Anonyme)

Méthodes de détection

Le TAS détecte les demandes de confidentialité CLI par trois méthodes :

1. Préfixe bloqué dans le numéro composé

L'abonné compose un préfixe avant le numéro de destination pour bloquer son ID d'appel.

Préfixes courants :

- `*67` - Standard nord-américain
- `#31#` - Standard européen/GSM
- `1831` - Format alternatif

Le TAS vérifie si le numéro composé commence par l'un des préfixes CLI bloqués configurés. Si détecté, la variable `cli_withheld` est définie sur `"true"`.

Exemple : L'abonné compose `*67555 1234` - le préfixe `*67` est détecté et supprimé, l'appel se poursuit vers `5551234` avec CLI retenu.

2. Anonyme dans l'en-tête From

L'équipement utilisateur (UE) définit le nom de l'appelant sur "anonyme" dans l'en-tête SIP From.

Le TAS vérifie le champ `Caller-Orig-Caller-ID-Name` (insensible à la casse) pour la chaîne "anonyme". Si trouvé, `cli_withheld` est défini sur `"true"`.

3. En-têtes de confidentialité SIP

Le S-CSCF peut définir des en-têtes `Privacy: id` dans l'invitation SIP, qui sont respectés par le plan de numérotation.

Mise en œuvre du plan de numérotation

Le plan de numérotation vérifie la variable `cli_withheld` et définit toutes les variables liées à la CLI en conséquence.

Extrait de plan de numérotation exemple :

```
<extension name="Manage-Caller-ID" continue="true">
  <condition field="${cli_withheld}" expression="true">
    <!-- CLI est retenue - définie sur anonyme -->
    <action application="log" data="DEBUG Détection de CLI
retenue" />
    <action application="set"
data="effective_caller_id_name=anonyme" />
    <action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonyme" />
    <action application="set"
data="origination_caller_id_number=anonyme" />
    <action application="set"
data="origination_privacy=hide_number" />

    <!-- CLI n'est PAS retenue - utiliser le MSISDN normal -->
    <anti-action application="log" data="DEBUG CLI est normale
(non retenue)" />
    <anti-action application="set"
data="effective_caller_id_number=${msisdn}" />
  </condition>
</extension>
```

Remarque : Cette extension utilise `continue="true"` afin que le traitement des appels continue vers les extensions de routage même après que la CLI soit définie.

Format CLI : National vs International

Différentes destinations peuvent nécessiter différents formats CLI selon les exigences de votre réseau.

Exemple : Format national

Pour les appels nationaux dans votre pays, vous devrez peut-être présenter la CLI sans le code pays.

Extrait de plan de numérotation exemple (réseau mobile australien) :

```
<extension name="Outgoing-Call-CLI-National" continue="true">
  <condition field="${msisdn}" expression="^61(.*)$">
    <action application="log" data="Définition de la source CLI
sur $1 pour national" />
    <action application="set"
data="effective_caller_id_number=$1"/>  <!-- 0412345678 -->
    <action application="set" data="effective_caller_id_name=$1"/>
    <action application="set" data="sip_from_user=$1"/>
    <action application="set" data="sip_cid_type=pid"/>
  </condition>
</extension>
```

Comment ça fonctionne :

- Regex `^61(.*)$` capture tout après le code pays `61`
- Entrée : `msisdn="61412345678"` → Sortie : `$1="412345678"` ou `"0412345678"`
- Présente la CLI au format national pour les appels domestiques

Exemple : Format international

Pour les appels internationaux, présentez la CLI au format E.164 complet avec préfixe `+`.

Extrait de plan de numérotation exemple :

```
<extension name="Outgoing-Call-CLI-International" continue="true">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^61(.*)$">
    <action application="log" data="L'appel est national" />

    <!-- Anti-action s'exécute lorsque la destination n'est PAS
nationale -->
    <anti-action application="log" data="Définition de la source
CLI pour international" />
    <anti-action application="set"
data="effective_caller_id_number=+${msisdn}"/>  <!-- +61412345678
-->
    <anti-action application="set"
data="effective_caller_id_name=+${msisdn}"/>
    <anti-action application="set"
data="sip_from_user=+${msisdn}"/>
    <anti-action application="set" data="sip_cid_type=pid"/>
  </condition>
</extension>
```

Comment ça fonctionne :

- La condition vérifie si la destination commence par le préfixe national (par exemple, `61` pour l'Australie)
- `<anti-action>` s'exécute lorsque la condition ne correspond PAS (appel international)
- Ajoute le préfixe `+` pour le format E.164 complet sur les appels internationaux

Format CLI pour le transfert d'appel

Lors du routage vers des destinations de transfert d'appel, vous devrez peut-être ajuster le format CLI en fonction de la destination vers laquelle vous transférez, qu'il s'agisse de numéros sur réseau ou hors réseau.

Exemple : Ajustement du préfixe CLI pour le transfert d'appel

```
<!-- Ajuster le format CLI si nécessaire pour la destination de transfert -->
<action application="set" data="effective_caller_id_number=${effective_caller_id_number:3}"/>
<action application="set" data="effective_caller_id_name=${effective_caller_id_name:3}"/>
```

Découpage de chaîne : `${variable:N}` supprime les N premiers caractères

- Entrée : `effective_caller_id_number="+61412345678"` avec `:3` → Sortie : `"412345678"`
- Entrée : `effective_caller_id_number="+61412345678"` avec `:1` → Sortie : `"61412345678"`

Cas d'utilisation :

- Supprimer `+` pour le transfert national : Utiliser `:1`
- Supprimer le code pays pour le format local : Utiliser le décalage approprié (`:3` pour `+61`, `:2` pour `+1`, etc.)

SIP P-Asserted-Identity (PAI)

Le paramètre `sip_cid_type=pid` contrôle comment l'ID de l'appelant est présenté :

```
<action application="set" data="sip_cid_type=pid"/>
```

Effet :

- Définit l'en-tête SIP `P-Asserted-Identity` avec les informations de l'appelant
- Utilisé pour l'assertion d'ID d'appelant de réseau de confiance
- Standard pour les réseaux IMS

Suppression des en-têtes propriétaires

Pour éviter de divulguer des informations internes du réseau, les plans de numérotation doivent supprimer les en-têtes propriétaires ou internes avant de router les appels hors réseau.

Exemple : Nettoyage des en-têtes avant le routage externe

```
<action application="set" data="sip_copy_multipart=false"/>
<action application="set" data="sip_copy_custom_headers=false"/>
<action application="unset" data="sip_h_P-Internal-Correlation-
ID"/>
<action application="unset" data="sip_h_P-Access-Network-Info"/>
<!-- Ajouter d'autres en-têtes spécifiques au fournisseur ou
internes au besoin -->
```

But :

- Empêche les données de routage internes d'atteindre des réseaux externes
- Supprime les en-têtes propriétaires spécifiques au fournisseur
- Meilleure pratique en matière de confidentialité et de sécurité
- Réduit la taille des messages SIP

En-têtes courants à supprimer :

- Identifiants de corrélation/suivi internes
- Informations sur le réseau d'accès (peut révéler la topologie du réseau)
- En-têtes P spécifiques au fournisseur
- En-têtes d'application personnalisés destinés à un usage interne uniquement

Meilleures pratiques

1. **Utilisez `continue="true"` pour les extensions CLI** - Permet plusieurs règles de formatage CLI
2. **Définissez `sip_cid_type=pid`** - Requis pour la conformité au réseau IMS

3. **Testez la retenue de CLI** - Vérifiez que les préfixes `*67` et `#31#` fonctionnent
4. **Formatez par destination** - Formatage CLI national vs international
5. **Supprimez les en-têtes propriétaires** - Évitez les fuites de données internes
6. **Gérez l'anonymat avec grâce** - L'affichage et le routage doivent fonctionner avec une CLI anonyme

---

Pont vers des passerelles

Le TAS établit des ponts d'appels vers des passerelles externes (noyau IMS, PSTN, etc.) en utilisant l'application `bridge` de FreeSWITCH avec des paramètres soigneusement configurés pour la négociation de codec, la gestion des délais d'attente et la logique de réessai.

Configuration de la passerelle

Les passerelles sont configurées comme des trunks SIP vers des systèmes externes. Le TAS utilise une seule interface SIP pour tout le trafic, avec différentes passerelles définies pour différentes destinations.

Exemple de configuration de passerelle :

```
<gateway name="CS_Gateway">
  <param name="proxy" value="10.1.1.100:5060"/>
  <param name="register" value="false"/>
  <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
  <param name="extension-in-contact" value="true"/>
</gateway>
```

Voir le **Guide de configuration** pour la configuration complète de la passerelle.

Syntaxe du pont

Les appels sont reliés aux passerelles en utilisant la syntaxe suivante :

Syntaxe de base :

```
<action application="bridge"
data="sofia/gateway/NOM_PASSERELLE/NUMERO_DESTINATION" />
```

Avec paramètres :

```
<action application="bridge" data="
{param1=value1,param2=value2}sofia/gateway/NOM_PASSERELLE/NUMERO_DEST
/>
```

Où `NOM_PASSERELLE` est le nom de la passerelle défini dans votre configuration (par exemple, `IMS_Core`, `PSTN_Primary`, `International_Gateway`).

Paramètres du pont

Sélection de codec

`absolute_codec_string` - Liste de codecs prioritaires pour la négociation :

```
<action application="bridge" data="
{absolute_codec_string='AMR,PCMA,PCMU'}sofia/gateway/IMS_Gateway/+${m
/>
```

Ordre de priorité des codecs :

1. **AMR** (Adaptive Multi-Rate) - Optimisé pour mobile, préféré pour cellulaire
2. **PCMA** (G.711 a-law) - Standard fixe en Europe/international
3. **PCMU** (G.711 μ-law) - Standard fixe en Amérique du Nord

Utilisation de modèle : `priv/templates/mt_dialplan.xml:80`, `mo_dialplan.xml:124`, `mo_dialplan.xml:202`

Configuration du délai d'attente

`originate_timeout` - Maximum de secondes à attendre pour une réponse (inclut la sonnerie) :

```
<action application="set" data="originate_timeout=60"/>
<action application="bridge" data="
{originate_timeout=60}sofia/gateway/CS_Gateway/+${msisdn}" />
```

`progress_timeout` - Secondes à attendre pour 180/183 (média précoce/sonnerie) :

```
<action application="set" data="progress_timeout=10" />
```

`bridge_answer_timeout` - Secondes à attendre pour 200 OK après le début de la sonnerie :

```
<action application="set"
data="bridge_answer_timeout=${no_reply_timer}" />
```

`leg_progress_timeout` - Délai d'attente de progression par segment :

```
<action application="set"
data="leg_progress_timeout=${no_reply_timer}" />
```

Exemple de modèle : `priv/templates/mt_dialplan.xml:73-76`

```
<action application="set" data="progress_timeout=10" />
<!-- Combien de temps attendons-nous entre l'INVITE et un 200 OK
(y compris la SONNERIE) -->
<action application="set"
data="bridge_answer_timeout=${no_reply_timer}" />
<action application="set"
data="leg_progress_timeout=${no_reply_timer}" />
```

Variable : `${no_reply_timer}` provient des données de l'abonné (typiquement 20-30 secondes)

Gestion des réessais et des échecs

`originate_retries` - Nombre de tentatives de réessai :

```
<action application="bridge" data="
{originate_retries=1}sofia/gateway/CS_Gateway/+${msisdn}" />
```

`continue_on_fail` - Continuer l'exécution du plan de numérotation après un échec de pont :

```
<action application="set" data="continue_on_fail=true" />
<action application="bridge" data="
{continue_on_fail=true}sofia/gateway/CS_Gateway/+${msisdn}" />
<!-- Les actions suivantes s'exécutent si le pont échoue -->
<action application="log" data="INFO Échec du pont - routage vers
la messagerie vocale" />
```

`hangup_after_bridge` - Raccrocher A-leg lorsque B-leg raccroche :

```
<action application="set" data="hangup_after_bridge=true"/>
```

Gestion des médias précoces

`ignore_early_media` - Contrôler le comportement des médias précoces :

```
<action application="set" data="ignore_early_media=ring_ready" />
<action application="bridge" data="
{ignore_early_media=ring_ready}sofia/gateway/CS_Gateway/+${msisdn}"
/>
```

Options :

- `ring_ready` - Générer un son de sonnerie local, ignorer le média précoce distant

- `true` - Ignorer complètement le média précoce
- `false` (par défaut) - Passer le média précoce (annonces, tonalités)

Pourquoi utiliser `ring_ready` ? - Empêche l'appelant d'entendre des annonces ou des tonalités du réseau distant

Exemple de modèle : `priv/templates/mt_dialplan.xml:78-79`

```
<action application="set" data="ignore_early_media=ring_ready" />
<action application="bridge" data="
{ignore_early_media=ring_ready,...}sofia/gateway/CS_Gateway/+${msrn}'
/>
```

Gestion des appelants sur réseau vs hors réseau :

```
<extension name="Route-to-IMS-Sub-Early-Media" continue="true">
  <condition field="${on_net_caller}" expression="true">
    <!-- Appelant sur réseau - utiliser ring_ready -->
    <action application="log" data="INFO Appelant sur réseau
${effective_caller_id_number} - utilisation de
ignore_early_media=ring_ready"/>
    <action application="set"
data="ignore_early_media=ring_ready"/>

    <!-- Appelant hors réseau - fournir un son de sonnerie
instantané -->
    <anti-action application="log" data="INFO Appelant hors réseau
${effective_caller_id_number} - définition de sonnerie
instantanée"/>
    <anti-action application="set" data="instant_ringback=true"/>
    <anti-action application="set" data="ringback=${fr-ring}"/>
    <anti-action application="set" data="transfer_ringback=${fr-
ring}"/>
  </condition>
</extension>
```

Remarque : La variable `${on_net_caller}` est définie en fonction du plan de numérotation des abonnés de votre réseau. Vous pouvez également utiliser des motifs regex pour correspondre à vos plages de numéros spécifiques.

Paramètres de l'ID de l'appelant

`sip_cid_type=pid` - Utiliser P-Asserted-Identity pour l'ID de l'appelant :

```
<action application="set" data="sip_cid_type=pid" />
<action application="bridge" data="
{sip_cid_type=pid}sofia/gateway/CS_Gateway/+${msisdn}" />
```

Modèles de pont communs

Modèle 1 : Routage vers un abonné IMS via le domaine IMS

Routage d'un appel MT vers un abonné IMS en l'envoyant au domaine IMS (le S-CSCF résoudra et routera).

Exemple de modèle :

```
<extension name="Route-to-IMS-Sub" continue="false">
  <condition field="destination_number" expression="^(.*)$">
    <action application="set" data="continue_on_fail=true" />
    <action application="set" data="hangup_after_bridge=true"/>
    <action application="set" data="progress_timeout=10" />

    <!-- Combien de temps attendons-nous entre l'INVITE et un 200 OK
    <action application="set" data="bridge_answer_timeout=${no_reply_
    <action application="set" data="leg_progress_timeout=${no_reply_t

    <!-- Envoyer l'appel au domaine IMS (le S-CSCF résout) -->
    <action application="set" data="ignore_early_media=ring_ready" />
    <action application="set" data="sip_cid_type=pid" />

    <action application="bridge"
      data="{absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU',ignore_early_media=ring_ready,continue_on_fail=true
/>

    <!-- Retour à l'appel de transfert si le pont échoue -->
    <action application="log" data="INFO Échec du pont d'appel - Rout
    <action application="set" data="sip_h_History-Info=<sip:${destina
    <action application="set" data="sip_h_Diversion=<sip:${destinatio

    <!-- Routage vers la passerelle hors réseau pour le transfert d'a
    <action application="bridge"
      data="{absolute_codec_string='AMR-WB,AMR,PCMU,PCMA',originate_t
  </condition>
</extension>
```

Points clés :

- Routes vers `${msisdn}@${ims_domain}` (par exemple, `5551234567@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org`)
- Le cœur IMS (S-CSCF/I-CSCF) gère le routage final vers l'abonné
- `ignore_early_media=ring_ready` fournit un retour d'appel cohérent
- En cas d'échec, utilise une passerelle externe pour le transfert d'appel hors réseau
- Définit les en-têtes `History-Info` et `Diversion` pour le suivi du transfert d'appel

Modèle 2 : Route vers MSRN (Roaming CS)

Route vers un abonné en itinérance via le réseau CS :

Modèle : `priv/templates/mt_dialplan.xml:67-80`

```
<extension name="Route-to-CS-MSRN" continue="false">
  <condition field="msrn" expression="^(\d+)$">
    <action application="set" data="continue_on_fail=true" />
    <action application="set" data="hangup_after_bridge=true"/>
    <action application="set" data="progress_timeout=10" />
    <action application="set" data="bridge_answer_timeout=${no_reply_
    <action application="set" data="leg_progress_timeout=${no_reply_t

    <!-- Envoyer l'appel vers MSRN via la passerelle -->
    <action application="set" data="ignore_early_media=ring_ready" />
    <action application="set" data="sip_cid_type=pid" />
    <action application="bridge"
      data="
{ignore_early_media=ring_ready,absolute_codec_string='AMR,PCMA,PCMU',
/>
  </condition>
</extension>
```

Modèle 3 : Routage sur le réseau (MO vers MT via TAS)

Lorsqu'un abonné appelle un autre abonné sur le réseau, l'appel doit être routé de nouveau vers le TAS pour un traitement complet MT. Ce modèle est essentiel pour garantir que les appels sur le réseau reçoivent le même traitement de service que les appels MT externes.

Pourquoi ce modèle est nécessaire :

Sans routage vers le TAS, les appels sur le réseau contourneraient complètement le traitement MT, ce qui signifie :

- Les paramètres de transfert d'appel ne seraient pas respectés
- La messagerie vocale en cas d'occupation/absence ne fonctionnerait pas
- Le routage MSRN pour les abonnés en itinérance échouerait
- La logique de service de l'abonné serait ignorée

- Le suivi des appels et les CDR seraient incomplets

En routant l'appel MO vers le TAS comme un nouvel appel MT, l'abonné destinataire bénéficie d'un traitement de service complet.

Exemple de modèle :

```
<extension name="On-Net-Route">
  <condition field="${on_net_status}" expression="true">
    <action application="log" data="DEBUG Appel MO sur le réseau - Ro

    <!-- Nettoyer les en-têtes pour le routage interne -->
    <action application="set" data="sip_copy_multipart=false"/>
    <action application="set" data="sip_h_Request-Disposition=no-fork

    <!-- Route vers le TAS (devenant un appel MT) -->
    <action application="bridge"
      data="{absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU',originate_retries=1,originate_timeout=60,sip_invite
/>
    <action application="hangup" data="" />
  </condition>
</extension>
```

Comment cela fonctionne :

1. **L'appel MO arrive** : L'abonné A appelle l'abonné B (tous deux sur le réseau)
2. **Vérifier le statut sur le réseau** : Le TAS détermine que la destination est sur le réseau via la variable `${on_net_status}`
3. **Route vers le TAS** : Bridge vers `sofia/internal/${tas_destination_number}@${sip_local_network_addr}`
   - Utilise l'adresse IP du TAS comme destination
   - Préserve l'identifiant d'appel original pour le suivi
4. **Traitement MT** : Le TAS reçoit l'appel comme un nouvel appel MT et traite `mt_dialplan.xml`
   - Vérifie les paramètres de transfert d'appel (CFU, CFB, CFNRy, CFNRc)
   - Interroge pour MSRN si l'abonné est en itinérance
   - Route vers le domaine IMS ou transfère de manière appropriée

5. **Service complet** : L'abonné destinataire bénéficie d'un traitement MT complet

Points clés :

- Routes vers `${sip_local_network_addr}` (adresse IP TAS, par exemple, `10.179.3.60`)
- L'appel est re-traité comme un appel MT vers l'abonné destinataire
- Préserve l'identifiant d'appel avec le paramètre `sip_invite_call_id` pour un suivi de bout en bout
- Active toutes les fonctionnalités MT : transfert d'appel, messagerie vocale, routage MSRN, services abonnés
- Suivi correct de l'état des appels et génération de CDR pour les deux parties
- Les appels sur le réseau reçoivent un traitement de service identique aux appels MT externes
- L'IP TAS doit être dans la liste de configuration `allowed_sbc_source_ips`

Variable : `${on_net_status}` est défini sur `"true"` lorsque le numéro de destination est servi par votre TAS. Cela est déterminé lors de l'autorisation de l'appel MO en vérifiant si le MSISDN de destination existe dans votre base de données d'abonnés.

Modèle 4 : Routage hors réseau (MO vers PSTN/Externe)

Route l'appel MO vers le PSTN externe, l'interconnexion ou un autre réseau externe via la passerelle.

Passerelle utilisée : `sofia/gateway/ExternalSIPGateway` ou `sofia/gateway/PSTN_Gateway`

Exemple de modèle :

```
<extension name="Outgoing-Call-Off-Net">
  <condition field="${tas_destination_number}" expression="^(.*)$">
    <action application="log" data="Envoi de l'appel hors réseau" />

    <!-- Nettoyer les en-têtes avant le routage externe -->
    <action application="set" data="sip_copy_multipart=false"/>

    <!-- Définir des hooks d'événements d'appel pour le suivi CDR/fac
    <action application="set" data='api_body=caller=${msisdn}&called=
    <action application="set" data='api_on_answer=curl http://localho
${api_body}'/>
    <action application="set" data='api_body=caller=${msisdn}&called=
    <action application="set" data='api_hangup_hook=curl http://local
${api_body}'/>

    <!-- Définir P-Asserted-Identity pour le réseau de confiance -->
    <action application="set" data="sip_h_Request-Disposition=no-fork
    <action application="set" data="sip_h_P-Asserted-Identity=<sip:${

    <action application="set" data="hangup_after_bridge=true"/>
    <action application="set" data="continue_on_fail=true"/>

    <!-- Bridge vers la passerelle PSTN/interconnexion externe -->
    <action application="set" data="used_gateway=ExternalSIPGateway"/
    <action application="bridge"
      data="{absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU',originate_retries=1,originate_timeout=60,sip_invite
/>

    <!-- Si le bridge échoue, fournir un traitement d'erreur -->
    <action application="answer" data="" />
    <action application="log" data="INFO Le bridge a échoué avec le c
    <action application="sleep" data="500"/>
    <action application="transfer" data="${last_bridge_proto_specific
  </condition>
</extension>
```

Points clés :

- Utilise `sofia/gateway/ExternalSIPGateway` pour le routage externe
- Définit `P-Asserted-Identity` pour l'identification de l'appelant sur l'interconnexion de confiance

- Hooks d'événements d'appel pour le suivi CDR/facturation
- `continue_on_fail=true` permet la gestion des erreurs
- En cas d'échec, transfère à l'annonce d'erreur basée sur le code SIP
- Variable `used_gateway` pour le reporting/le dépannage

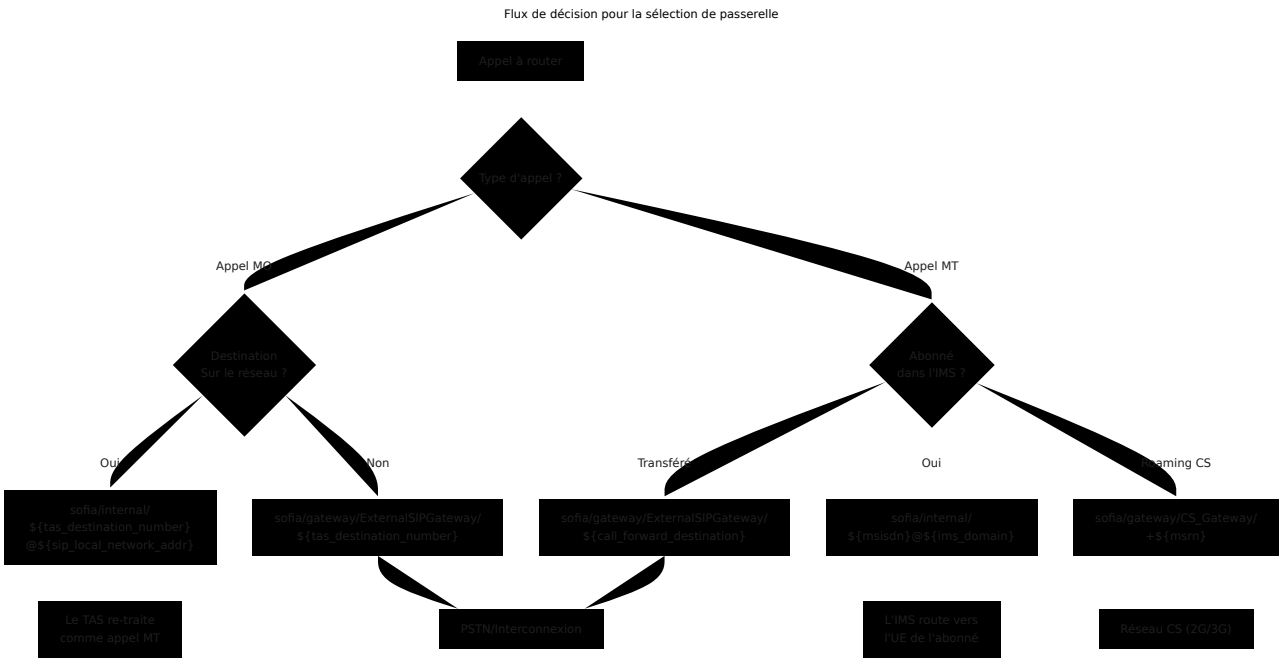
Passerelles hors réseau courantes :

- `ExternalSIPGateway` - Tronc/interconnexion PSTN principal
- `BackupSIPGateway` - Tronc PSTN de secours (pour la redondance)
- `International_GW` - Passerelle d'appels internationaux
- `Emergency_GW` - Passerelle de services d'urgence

Stratégie de routage des passerelles

Tous les appels sont routés via des passerelles. Comprendre quelle passerelle utiliser pour différents scénarios d'appel est essentiel pour un routage d'appel approprié :

Arbre de décision On-Net vs Off-Net



Types de passerelles et organisation

Vous devrez définir vos propres passerelles en fonction des exigences d'interconnexion de votre réseau. Les passerelles sont généralement

organisées par type de trafic, destination ou fournisseur pour permettre des politiques de routage flexibles et une optimisation des coûts.

Modèles d'utilisation de passerelle courants :

Type de passerelle	Utilisation	Exemples
PSTN/Interconnexion	Terminaison d'appel hors réseau	• Terminaison PSTN • Transporteurs internationaux • Autres fournisseurs nationaux
Réseau CS	Réseau commuté par circuit	• Itinérance 2G/3G (MSRN) • Intégration du réseau CS
Services d'urgence	Routage d'appels d'urgence	• Appels 911/112/000 • Routage PSAP
Plateforme de messagerie vocale	Services de messagerie vocale	• Dépôt de messagerie vocale • Récupération de messages

Modèles d'organisation de passerelle courants :

1. **Par type de destination :**
   - `sofia/gateway/International_Gateway` - Appels internationaux (routage à moindre coût)
   - `sofia/gateway/National_Gateway` - Appels domestiques/nationaux
   - `sofia/gateway/Mobile_Gateway` - Interconnexion mobile à mobile
   - `sofia/gateway/Emergency_Gateway` - Services d'urgence (911/112/000)
2. **Par fournisseur :**

- `sofia/gateway/Provider_A_Primary` - Transporteur principal pour le trafic du fournisseur A
- `sofia/gateway/Provider_A_Backup` - Route de secours pour le fournisseur A
- `sofia/gateway/Provider_B` - Interconnexion avec le transporteur secondaire
- `sofia/gateway/Transit_Provider` - Fournisseur de transit/hubbing

3. **Par région géographique :**

   - `sofia/gateway/APAC_Gateway` - Région Asie-Pacifique
   - `sofia/gateway/EMEA_Gateway` - Europe/Moyen-Orient/Afrique
   - `sofia/gateway/Americas_Gateway` - Amérique du Nord/Sud

4. **Par fonction :**

   - `sofia/gateway/Voice_Gateway` - Trafic vocal standard
   - `sofia/gateway/SMS_Gateway` - SMS sur SIP (si pris en charge)
   - `sofia/gateway/Wholesale_Gateway` - Trafic de gros/transporteur
   - `sofia/gateway/CS_Network_Gateway` - Intégration commutée par circuit (2G/3G)

Exemple : Configuration multi-passerelles

```xml
<profile name="external">
  <gateways>
    <!-- Trafic international -->
    <gateway name="International_Primary">
      <param name="proxy" value="10.1.1.100:5060"/>
      <param name="register" value="false"/>
    </gateway>

    <!-- Fournisseurs nationaux/domestiques -->
    <gateway name="Domestic_Provider_A">
      <param name="proxy" value="10.1.2.100:5060"/>
      <param name="register" value="false"/>
    </gateway>

    <gateway name="Domestic_Provider_B">
      <param name="proxy" value="10.1.3.100:5060"/>
      <param name="register" value="false"/>
    </gateway>

    <!-- Services d'urgence -->
    <gateway name="Emergency_PSAP">
      <param name="proxy" value="10.1.4.100:5060"/>
      <param name="register" value="false"/>
    </gateway>

    <!-- Intégration du réseau CS (pour le routage MSRN) -->
    <gateway name="CS_Network">
      <param name="proxy" value="10.1.5.100:5060"/>
      <param name="register" value="false"/>
    </gateway>
  </gateways>
</profile>
```

Exemples de logique de routage :

Vous pouvez ensuite router les appels vers différentes passerelles en fonction de votre logique commerciale :

```
<!-- Appels internationaux (codes pays autres que nationaux) -->
<extension name="Route-International">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(?!61).*$">
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/International_Primary/${tas_destination_number}"
/>
  </condition>
</extension>

<!-- Route vers un fournisseur spécifique en fonction du préfixe de
destination -->
<extension name="Route-Provider-A">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^614\d{8}$">
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/Domestic_Provider_A/${tas_destination_number}"
/>
  </condition>
</extension>

<!-- Routage de secours avec plusieurs passerelles -->
<extension name="Route-With-Failover">
  <condition field="${tas_destination_number}" expression="^(.*)$">
    <action application="set" data="continue_on_fail=true"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/Primary_Gateway/$1"/>
    <!-- Si le primaire échoue, essayer le secours -->
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/Backup_Gateway/$1"/>
  </condition>
</extension>
```

Meilleures pratiques pour l'organisation des passerelles :

- **Utilisez des noms descriptifs** qui reflètent l'objectif de la passerelle
- **Planifiez la redondance** avec des passerelles principales/secondaires
- **Organisez par coût** pour permettre des politiques de routage à moindre coût
- **Séparez le trafic critique** (appels d'urgence sur une passerelle dédiée)

- **Documentez les détails d'interconnexion** pour chaque passerelle (spécifications de tronc SIP, support des codecs)
- **Surveillez la santé des passerelles** et mettez en œuvre une logique de redondance dans les plans d'appel

Modèles de routage courants

Modèle : Appel MO sur le réseau

```
Abonné A (MO) → TAS → sofia/internal/B@TAS_IP → TAS (traitement
MT) → IMS → Abonné B
```

Modèle : Appel MO hors réseau

```
Abonné A (MO) → TAS → sofia/gateway/ExternalSIPGateway/+123456789
→ PSTN
```

Modèle : Appel MT vers abonné IMS

```
Externe → TAS (MT) → sofia/internal/msisdn@ims.domain → I-CSCF →
S-CSCF → Abonné
```

Modèle : Appel MT avec CFU vers hors réseau

```
Externe → TAS (MT) → CFU détecté →
sofia/gateway/ExternalSIPGateway/+numéro_de_transfert → PSTN
```

Modèle : Appel MT vers abonné en itinérance CS

```
Externe → TAS (MT) → MSRN récupéré →
sofia/gateway/CS_Gateway/+msrn → Réseau CS → Abonné
```

Configuration

Voir **Guide de configuration** pour les détails complets de configuration de la passerelle.

Exemple de configuration de passerelle :

```
<!-- Passerelle PSTN externe -->
<gateway name="ExternalSIPGateway">
  <param name="proxy" value="10.1.1.100:5060"/>
  <param name="register" value="false"/>
  <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
</gateway>

<!-- Passerelle réseau CS (pour le routage MSRN) -->
<gateway name="CS_Gateway">
  <param name="proxy" value="10.1.1.200:5060"/>
  <param name="register" value="false"/>
  <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
</gateway>

<!-- Passerelle des services d'urgence -->
<gateway name="Emergency_GW">
  <param name="proxy" value="10.1.1.250:5060"/>
  <param name="register" value="false"/>
  <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
</gateway>
```

Meilleures pratiques

1. **Toujours définir les codecs** - Utilisez `absolute_codec_string` pour garantir une négociation correcte des codecs
2. **Configurer les délais** - Définissez `progress_timeout` et `bridge_answer_timeout` de manière appropriée
3. **Gérer les échecs** - Utilisez `continue_on_fail=true` avec des actions de secours
4. **Nettoyer les en-têtes** - Supprimez les en-têtes propriétaires avant le routage externe
5. **Utilisez les médias précoces judicieusement** - `ring_ready` empêche les annonces inattendues

6. **Prévenir le fork** - Définissez `Request-Disposition: no-fork` pour un routage séquentiel
7. **Journaliser les résultats du bridge** - Ajoutez des journaux avant/après le bridge pour le dépannage
8. **Tester la logique de réessai** - Vérifiez que `originate_retries` fonctionne comme prévu

Dépannage

Activer la journalisation de débogage FreeSWITCH :

```
<action application="set" data="sip_trace=on"/>
<action application="info" data=""/>  <!-- Dump toutes les
variables dans le journal -->
```

Problèmes courants :

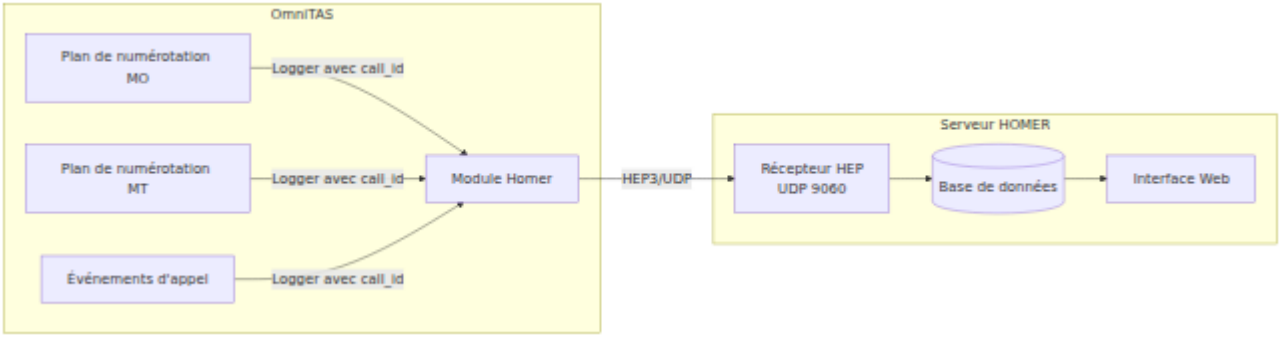
Problème	Cause	Solution
Pas de son	Mismatch de codec	Vérifiez `absolute_codec_string`
L'appel se coupe immédiatement	Passerelle injoignable	Vérifiez la configuration de la passerelle
Délai trop court	`originate_timeout` trop bas	Augmentez les valeurs de délai
Annonces indésirables	Médias précoces passant à travers	Utilisez `ignore_early_media=ring_ready`
Mauvaise identification de l'appelant	`sip_cid_type` non défini	Définissez `sip_cid_type=pid`

Intégration HOMER

Ce document couvre l'intégration optionnelle de HOMER pour corréler les journaux d'application avec les traces SIP.

Vue d'ensemble

OmniTAS peut transférer les journaux d'application à un serveur HOMER en utilisant le HEP3 (Homer Encapsulation Protocol) sur UDP. Les journaux sont corrélés avec les traces SIP en utilisant le SIP Call-ID, permettant une visibilité de bout en bout du traitement des appels aux côtés de la signalisation.



Comment ça fonctionne

1. **Métadonnées de journal** : Pendant le traitement des appels, OmniTAS définit le SIP Call-ID dans les métadonnées du Logger
2. **Capture de journal** : Le module Homer s'abonne aux messages de journal via PubSub
3. **Filtrage** : Seuls les journaux contenant des métadonnées `call_id` sont transférés
4. **Encodage HEP3** : Les journaux sont encodés en tant que paquets HEP3 avec le type de protocole 100 (journal)
5. **Corrélation** : HOMER corrèle les journaux avec les traces SIP en utilisant le Call-ID

Configuration

Ajoutez la configuration `homer_server` à votre `config/runtime.exs` :

```
config :tas,
  homer_server: %{
    host: "10.179.2.136",
    port: 9060,
    auth_key: nil,
    capture_id: 2001
  }
```

Paramètres

Paramètre	Type	Requis	Par défaut	Description
`host`	Chaîne	Oui	-	Adresse IP ou nom d'hôte du serveur HOMER
`port`	Entier	Non	9060	Port UDP du récepteur HEP
`auth_key`	Chaîne	Non	nil	Clé d'authentification HEP optionnelle. Définir pour correspondre à `authkey` dans la configuration du serveur heplify si activé
`capture_id`	Entier	Non	2001	Identifiant de l'agent de capture. Apparaît dans l'interface HOMER pour identifier la source du journal

Désactivation de l'intégration HOMER

Pour désactiver l'intégration HOMER, soit :

- Supprimez complètement la configuration `homer_server`, soit
- Commentez le bloc de configuration

Lorsqu'elle est désactivée, le module Homer n'est pas démarré et aucun journal n'est transféré.

Exigences du serveur HOMER

Le serveur HOMER doit exécuter heplify-server avec la réception HEP activée sur UDP.

Configuration de heplify-server

Vérifiez que votre heplify-server.toml inclut :

```
HEPAddr = "0.0.0.0:9060"
```

Types de protocole pris en charge

OmniTAS envoie des journaux avec le type de protocole HEP 100, que le serveur heplify-route vers `logs_capture`. Assurez-vous que le schéma de votre base de données HOMER prend en charge le stockage des journaux.

Corrélation des jambes d'appel B2BUA (X-CID)

OmniTAS agit comme un B2BUA, créant de nouveaux dialogues SIP (avec de nouveaux Call-IDs) lors du pontage des appels. HOMER a besoin de l'en-tête `X-CID` pour lier toutes les jambes en un seul flux d'appel.

Comment ça fonctionne

1. Le TAS définit `original_call_id` comme une variable de canal pendant le traitement MO, contenant le SIP Call-ID A d'origine de l'UE

2. Le pont de plan de numérotation MO inclut `sip_h_X-CID=${original_call_id}` comme une variable en ligne, injectant l'en-tête sur l'INVITE de la B-jambe
3. Le plan de numérotation MT lit `${sip_h_X-CID}` de l'INVITE entrant et le transmet à son pont sortant
4. Chaque INVITE de la B-jambe porte `X-CID` pointant vers le Call-ID d'origine de l'UE

```
UE INVITE (Call-ID: abc@ue)
  -> S-CSCF -> TAS (traitement MO)
    -> B-jambe INVITE (Call-ID: fs-123, X-CID: abc@ue)  <- pont
sur le réseau
      -> TAS (traitement MT)
        -> B-jambe INVITE (Call-ID: fs-456, X-CID: abc@ue)  <-
pont MT
          -> S-CSCF -> appelé
```

Tous les trois Call-IDs (`abc@ue`, `fs-123`, `fs-456`) apparaissent comme un seul appel dans HOMER.

Configuration du plan de numérotation

X-CID doit être défini comme une **variable de pont en ligne**, et non via `set`, car `sip_copy_custom_headers=false` supprime les variables `sip_h_` définies avec `set`.

Plan de numérotation MO (pont sur le réseau) :

```
<action application="bridge" data="{sip_h_X-
CID=${original_call_id},...}sofia/internal/${tas_destination_number}@
/>
```

Plan de numérotation MO (pont hors réseau) :

```
<action application="bridge" data="{sip_h_X-
CID=${original_call_id},...}sofia/gateway/trunk/${tas_destination_num
/>
```

Plan de numérotation MT (tous les ponts) -- passe l'X-CID reçu du pont MO :

```
<action application="bridge" data="{sip_h_X-CID=${sip_h_X-CID},...}sofia/internal/${tas_destination_number}@${domain}" />
```

Configuration de heplify-server

Le serveur heplify de HOMER doit être configuré pour extraire et corréler sur X-CID :

```
AlegIDs                = ["X-CID"]
CustomHeader           = ["X-CID"]
SIPHeader              =
["callid","callid_aleg","method","ruri_user","from_user","to_user","v
```

- `AlegIDs` indique à heplify-server d'extraire le Call-ID de la A-jambe de l'en-tête X-CID et de le stocker dans `callid_aleg`
- `CustomHeader` stocke la valeur brute de X-CID dans le JSON data_header pour la recherche
- `SIPHeader` doit inclure `callid_aleg` pour que HOMER puisse l'utiliser dans la corrélation du flux d'appel

Après avoir modifié heplify-server.toml, redémarrez : `systemctl restart heplify-server`

Corrélation des journaux

Injection automatique du Call-ID

OmniTAS injecte automatiquement le Call-ID dans les métadonnées du Logger pendant :

- **Traitement des appels MO** : Lors du traitement des appels d'origine mobile

- **Traitement des appels MT** : Lors du traitement des appels terminés mobiles
- **Événements d'appel** : Lors de la gestion des événements de réponse et de raccrochage

Format des journaux

Les journaux envoyés à HOMER incluent :

Champ	Description
ID de corrélation	SIP Call-ID pour la corrélation des traces
Horodatage	Horodatage avec une précision en microsecondes
Niveau	Niveau de journal (debug, info, warning, error)
Message	Contenu du message de journal
IP source	Adresse IP du serveur OmniTAS
ID de capture	Identifiant de l'agent de capture configuré

Exemple de journal dans HOMER

Après qu'un appel soit traité, HOMER affiche les données corrélées :

```
[info] Traitement de l'appel MO de : 61400123456 à : 61400654321
[debug] Recherche sh pour l'appelant : 61400123456
[info] Autorisation OCS : ACCORDÉE (120 secondes)
[debug] Définition de la variable : hangup_case = none
```

Ces journaux apparaissent aux côtés des messages SIP INVITE, 200 OK et BYE dans la vue des détails des appels de HOMER.

Détails du protocole HEP3

OmniTAS implémente HEP3 tel que défini par le projet HOMER, compatible avec les agents de capture SIP HEP3 standard.

Types de morceaux utilisés

ID de morceau	Nom	Description
0x0001	Famille IP	Toujours 2 (IPv4)
0x0002	Protocole IP	Toujours 17 (UDP)
0x0003	Source IPv4	Adresse du serveur OmniTAS
0x0004	Dest IPv4	Adresse du serveur HOMER
0x0007	Port source	0 (non applicable pour les journaux)
0x0008	Port de destination	Port HEP configuré
0x0009	Timestamp Sec	Secondes de l'horodatage Unix
0x000A	Timestamp USec	Composant en microsecondes
0x000B	Type de protocole	100 (journal)
0x000C	ID de capture	capture_id configuré
0x0011	ID de corrélation	SIP Call-ID
0x000F	Charge utile	Message de journal
0x000E	Clé d'authentification	Authentification optionnelle

Dépannage

Journaux n'apparaissant pas dans HOMER

Symptômes : Les appels se terminent avec succès mais aucun journal n'apparaît dans HOMER

Causes possibles :

- Serveur HOMER injoignable sur le port configuré
- Pare-feu bloquant le trafic UDP vers le port 9060
- heplify-server non configuré pour recevoir HEP
- Journaux manquant de métadonnées call_id

Résolution :

1. Vérifiez la connectivité réseau : `nc -zvu <homer_host> 9060`
2. Vérifiez que heplify-server écoute : `ss -ulnp | grep 9060`
3. Consultez les journaux de heplify-server pour les paquets entrants
4. Vérifiez que call_id apparaît dans les journaux d'OmniTAS (recherchez `call_id=` dans la sortie du journal)

Échecs d'authentification

Symptômes : Les journaux de heplify-server montrent des erreurs d'authentification

Causes possibles :

- Clé d'authentification non correspondante entre OmniTAS et heplify-server
- Clé d'authentification configurée d'un côté mais pas de l'autre

Résolution :

1. Si heplify-server n'a pas de clé d'authentification configurée, définissez `auth_key: nil` dans OmniTAS

2. Si heplify-server nécessite une authentification, configurez une clé correspondante dans les deux systèmes

Corrélation manquante

Symptômes : Les journaux apparaissent dans HOMER mais ne sont pas corrélés avec les traces SIP

Causes possibles :

- Mismatch du format de Call-ID entre SIP et journaux
- Configuration de corrélation HOMER

Résolution :

1. Vérifiez que le Call-ID dans les journaux correspond exactement à l'en-tête SIP Call-ID
2. Vérifiez les paramètres de corrélation de HOMER pour la table logs_capture

Métriques

Lorsque l'intégration HOMER est activée, surveillez ces indicateurs :

Journaux OmniTAS

Surveillez les avertissements indiquant des échecs de transmission HEP :

```
[warning] Échec de l'envoi du paquet HEP à Homer : <reason>
```

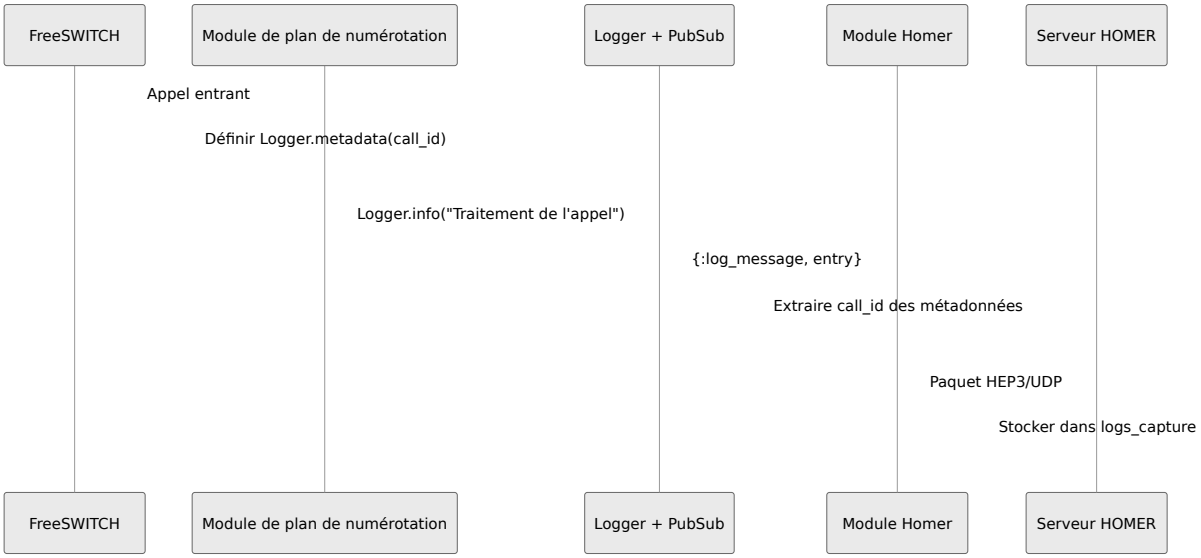
Métriques de heplify-server

Si les métriques Prometheus sont activées sur heplify-server, surveillez :

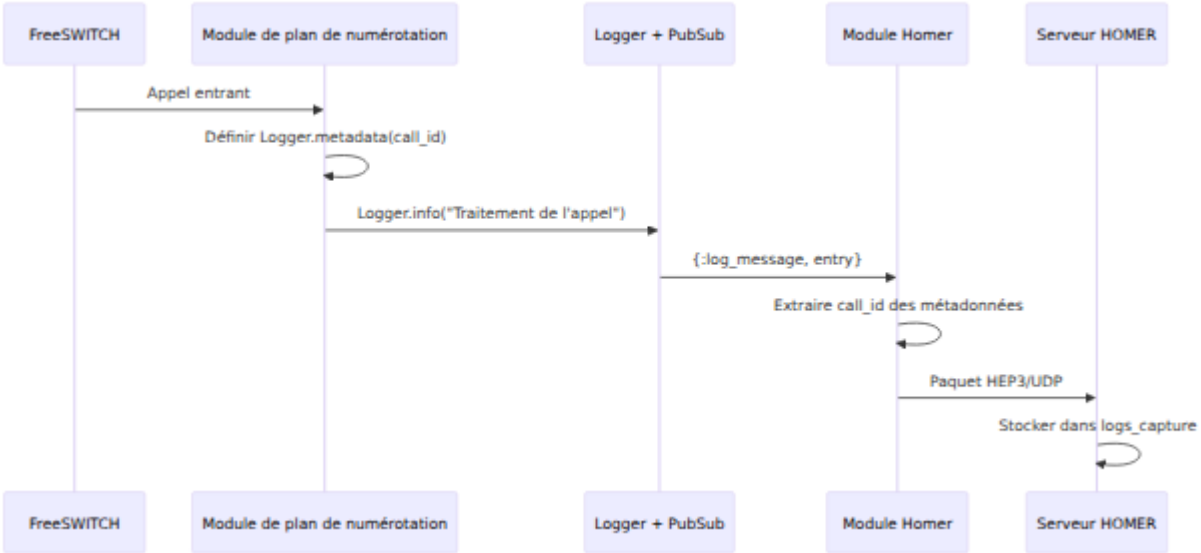
- `heplify_packets_total{type="log"}` - Total des paquets de journal reçus
- `heplify_packets_dropped_total` - Paquets abandonnés (erreurs de tampon/analyse)

Référence d'architecture

Interaction des composants



Flux de données



Voir aussi

- Projet HOMER - Capture et surveillance VoIP/RTC open source
- Spécification du protocole HEP - Documentation du protocole HEP/EEP
- heplify-server - Serveur de capture HEP

Documentation des Métriques

Ce document décrit les métriques Prometheus exposées par les composants du serveur d'applications IMS.

Table des Matières

- Points de Terminaison des Métriques
- Port 9090 : Métriques Système
  - Métriques d'Appel et de Session
  - Métriques des Ressources Système
  - Métriques de Mémoire
  - Métriques d'État des Codecs
  - Métriques d'État des Points de Terminaison
  - Métriques d'État des Modules
  - Métriques d'Inscription
  - Métriques de la Passerelle Sofia
  - Métriques de Santé de l'Exportateur
- Port 9094 : Métriques du Moteur TAS
  - Métriques d'Appel d'Application
  - Métriques du Protocole Diameter
  - Métriques des Opérations de Téléphonie
  - Métriques du Système de Facturation en Ligne (OCS)
  - Métriques de Plan de Numérotation et de Traitement
  - Métriques de Socket d'Événement
  - Métriques d'Utilisation des Fonctionnalités
  - Métriques de Déclenchement SMS
  - Métriques de Cluster de Messagerie Vocale
  - Métriques de Base de Données Erlang Mnesia
  - Métriques de Mémoire de la VM Erlang

    - Statistiques de la VM Erlang
    - Informations Système de la VM Erlang
    - Comptabilité des Micro-États de la VM Erlang (MSACC)
    - Allocateurs de la VM Erlang
- Port 9093 : Métriques de Qualité des Médias et des Appels
    - RTP Audio : Compteurs de Bytes
    - RTP Audio : Compteurs de Paquets
    - RTP Audio : Types de Paquets Spéciaux
    - RTP Audio : Jitter et Métriques de Qualité
    - Métriques RTCP
- Métriques d'Exécution Go
- Métriques de Processus
- Métriques HTTP Prometheus
- Types de Métriques
- Utilisation
- Exemples de Requêtes
- Types de Métriques
- Intégration du Tableau de Bord Grafana
- Exemples d'Alerte
- Dépannage avec les Métriques
- Bases de Référence de Performance
- Meilleures Pratiques

Points de Terminaison des Métriques

Port	Point de Terminaison	Objectif	Accéder à la Section
9090	`/metrics`	Métriques système, passerelle et téléphonie de base	Port 9090 →
9094	`/metrics`	Métriques moteur TAS, Diameter, HLR, OCS et VM Erlang	Port 9094 →
9093	`/esl?module=default`	Qualité des médias RTP/RTCP et statistiques d'appel	Port 9093 →

Port 9090 : Métriques Système

Métriques d'Appel et de Session

Nom de la Métrique	Port	Description
`freeswitch_bridged_calls`	9090	Nombre d'appels en pont actuellement actifs
`freeswitch_detailed_bridged_calls`	9090	Nombre d'appels en pont détaillés actifs
`freeswitch_current_calls`	9090	Nombre d'appels actuellement actifs
`freeswitch_detailed_calls`	9090	Nombre d'appels détaillés actifs
`freeswitch_current_channels`	9090	Nombre de canaux actuellement actifs
`freeswitch_current_sessions`	9090	Nombre de sessions actuellement actives
`freeswitch_current_sessions_peak`	9090	Nombre maximal de sessions depuis le démarrage

Nom de la Métrique	Port	Description
`freeswitch_current_sessions_peak_last_5min`	9090	Nombre maximal de sessions au cours des 5 dernières minutes
`freeswitch_sessions_total`	9090	Nombre total de sessions depuis le démarrage (compteur)
`freeswitch_current_sps`	9090	Sessions actuelles par seconde
`freeswitch_current_sps_peak`	9090	Sessions maximales par seconde depuis le démarrage
`freeswitch_current_sps_peak_last_5min`	9090	Sessions maximales par seconde au cours des 5 dernières minutes
`freeswitch_max_sessions`	9090	Nombre maximal de sessions autorisées
`freeswitch_max_sps`	9090	Nombre maximal de

Nom de la Métrique	Port	Description
		sessions par seconde autorisées

Métriques des Ressources Système

Nom de la Métrique	Port	Description
`freeswitch_current_idle_cpu`	9090	Pourcentage actuel de CPU inactif
`freeswitch_min_idle_cpu`	9090	Pourcentage minimum de CPU inactif enregistré
`freeswitch_uptime_seconds`	9090	Temps de fonctionnement en secondes
`freeswitch_time_synced`	9090	Indique si l'heure système est synchronisée avec l'heure de l'hôte exportateur (1=synchronisé, 0=non synchronisé)

Métriques de Mémoire

Nom de la Métrique	Port	Description
`freeswitch_memory_arena`	9090	Total des bytes non mmappés (arène malloc)
`freeswitch_memory_ordblks`	9090	Nombre de morceaux libres
`freeswitch_memory_smblks`	9090	Nombre de blocs fastbin libres
`freeswitch_memory_hblks`	9090	Nombre de régions mappées
`freeswitch_memory_hblkhd`	9090	Bytes dans les régions mappées
`freeswitch_memory_usmblks`	9090	Espace total alloué maximum
`freeswitch_memory_fsmblks`	9090	Bytes libres détenus dans les fastbins
`freeswitch_memory_uordblks`	9090	Espace total alloué
`freeswitch_memory_fordblks`	9090	Espace total libre
`freeswitch_memory_keepcost`	9090	Bloc le plus haut libérable

Métriques d'État des Codecs

Nom de la Métrique	Port	Description
`freeswitch_codec_status`	9090	État du codec avec des étiquettes : ikey (module), name (nom du codec), type (codec). Valeur=1 indique que le codec est disponible

Les Codecs Disponibles Incluent :

- G.711 alaw/ulaw
- PROXY PASS-THROUGH
- PROXY VIDEO PASS-THROUGH
- RAW Signed Linear (16 bit)
- Speex
- VP8/VP9 Video
- Variantes AMR
- B64
- G.723.1, G.729, G.722, G.726 variantes
- OPUS
- MP3
- ADPCM, GSM, LPC-10

Métriques d'État des Points de Terminaison

Nom de la Métrique	Port	Description
`freeswitch_endpoint_status`	9090	État du point de terminaison avec des étiquettes : ikey (module), name (nom du point de terminaison), type (point de terminaison). Valeur=1 indique que le point de terminaison est disponible

Les Points de Terminaison Disponibles Incluent :

- error, group, pickup, user (mod_dptools)
- loopback, null (mod_loopback)
- rtc (mod_rtc)
- rtp, sofia (mod_sofia)
- modem (mod_spandsp)

Métriques d'État des Modules

Nom de la Métrique	Port	Description
`freeswitch_load_module`	9090	État de chargement du module (1=chargé, 0=non chargé) avec étiquette : module

Modules Clés Surveillés :

- mod_sofia (SIP)
- mod_conference, mod_conference_ims
- mod_opus, mod_g729, mod_amr, etc.
- mod_event_socket
- mod_dptools
- mod_python3
- mod_rtc
- Et bien d'autres...

Métriques d'Inscription

Nom de la Métrique	Port	Description
`freeswitch_registrations`	9090	Nombre total d'inscriptions actives
`freeswitch_registration_defails`	9090	Informations détaillées sur l'inscription avec des étiquettes : expires, hostname, network_ip, network_port, network_proto, realm, reg_user, token, url

Métriques de la Passerelle Sofia

Nom de la Métrique	Port	Description
`freeswitch_sofia_gateway_status`	9090	État de la passerelle avec des étiquettes : context, name, profile, proxy, scheme, status (UP/DOWN)
`freeswitch_sofia_gateway_call_in`	9090	Nombre d'appels entrants via la passerelle
`freeswitch_sofia_gateway_call_out`	9090	Nombre d'appels sortants via la passerelle
`freeswitch_sofia_gateway_failed_call_in`	9090	Nombre d'appels entrants échoués
`freeswitch_sofia_gateway_failed_call_out`	9090	Nombre d'appels sortants échoués
`freeswitch_sofia_gateway_ping`	9090	Dernier timestamp de ping (époque Unix)
`freeswitch_sofia_gateway_pingtime`	9090	Dernier temps de ping en millisecondes
`freeswitch_sofia_gateway_pingfreq`	9090	Fréquence de ping en secondes

Nom de la Métrique	Port	Description
`freeswitch_sofia_gateway_pingcount`	9090	Nombre de pings envoyés
`freeswitch_sofia_gateway_pingmin`	9090	Temps de ping minimum enregistré
`freeswitch_sofia_gateway_pingmax`	9090	Temps de ping maximum enregistré

Métriques de Santé de l'Exportateur

Nom de la Métrique	Port	Description
`freeswitch_up`	9090	Indique si le dernier scrape a réussi (1=succès, 0=échec)
`freeswitch_exporter_total_scrapes`	9090	Nombre total de scrapes effectués (compteur)
`freeswitch_exporter_failed_scrapes`	9090	Nombre total de scrapes échoués (compteur)

↑ Retour en haut

Port 9094 : Métriques du Moteur TAS

Ces métriques sont exposées par le moteur du serveur d'applications de téléphonie et fournissent un aperçu du traitement des appels, des opérations de base de données et des performances de la VM Erlang.

> **Port :** `9094` par défaut. C'est l'écouteur de l'API HTTP OmniTAS, qui sert également l'API REST et les points de terminaison `fsapi_dialplan`/`fsapi_directory` appelés par FreeSWITCH. Remplacez-le par `config :tas, api_port: <port>` dans `runtime.exs` (si vous le changez, les URL de la passerelle `xml_curl` de FreeSWITCH et la cible de scrape Prometheus doivent être mises à jour pour correspondre).

Métriques d'Appel d'Application

Nom de la Métrique	Port	Description
`call_simulations_total`	9094	Nombre total de simulations d'appels (compteur)
`call_attempts_total`	9094	Nombre total de tentatives d'appels (compteur)
`call_rejections_total`	9094	Nombre total de rejets d'appels par raison (compteur)
`call_param_errors_total`	9094	Nombre total d'erreurs de parsing des paramètres d'appel (compteur)
`active_calls`	9094	Nombre d'appels actuellement actifs avec des étiquettes : call_type (mo/mt/emergency)
`tracked_call_sessions`	9094	Nombre de sessions d'appels actuellement suivies dans ETS

Métriques du Protocole Diameter

Nom de la Métrique	Port	Description
`diameter_peer_state`	9094	État des pairs Diameter (1=up, 0=down) avec des étiquettes : peer_host, peer_realm, application. Interrogé toutes les 10s pour chaque pair Ro et Sh configuré.
`diameter_requests_total`	9094	Nombre total de requêtes Diameter (compteur) avec des étiquettes : application, command
`diameter_responses_total`	9094	Nombre total de réponses Diameter (compteur) avec des étiquettes : application, command, result_code
`diameter_response_duration_milliseconds`	9094	Durée des requêtes Diameter en millisecondes (histogramme) avec des étiquettes :

Nom de la Métrique	Port	Description
		application, command, result

Valeurs des étiquettes `application` / `command` :

application	command	Interface
`ro`	`ccr_i`	Credit-Control-Request, INITIAL (mise en place de l'appel)
`ro`	`ccr_u`	Credit-Control-Request, UPDATE (réautorisation intérimaire)
`ro`	`ccr_t`	Credit-Control-Request, TERMINATION (fin d'appel)
`sh`	`udr`	User-Data-Request

> **Remarque :** Les métriques de contrôle de crédit Ro sont divisées par type de requête (`ccr_i`/`ccr_u`/`ccr_t`) afin que les pics dans, par exemple, les mises à jour intérimaires échouées soient visibles indépendamment de la mise en place/de la fin. Le chemin Sh `udr` enregistre le nombre de requêtes et la latence (`diameter_requests_total` / `diameter_response_duration_milliseconds`) en plus des codes de réponse, correspondant au chemin Ro. `result_code` porte le code de résultat Diameter (par exemple, `2001`) ; `0` désigne un délai d'attente ou une réponse non analysable. L'étiquette `result` sur l'histogramme de durée est l'une de `success`, `nocredit`, `error`, plus `unknown_user` / `no_reply` pour Sh.

Métriques des Opérations de Téléphonie

Nom de la Métrique	Port	Description
`hlr_lookups_total`	9094	Nombre total de recherches HLR (compteur)
`hlr_data_duration_milliseconds`	9094	Durée de la récupération des données HLR en millisecondes (histogramme)
`subscriber_data_lookups_total`	9094	Nombre total de recherches de données d'abonnés (compteur)
`subscriber_data_duration_milliseconds`	9094	Durée de la récupération des données d'abonnés Sh en millisecondes (histogramme)
`ss7_map_operations_total`	9094	Nombre total d'opérations SS7 MAP (compteur)
`ss7_map_http_duration_milliseconds`	9094	Durée des requêtes HTTP SS7 MAP en millisecondes (histogramme)
`tracked_registrations`	9094	Nombre d'inscriptions SIP actuellement suivies

Métriques du Système de Facturation en Ligne (OCS)

Nom de la Métrique	Port	Description
`ocs_authorization_attempts_total`	9094	Nombre total de tenta d'autorisation OCS (compteur)
`ocs_authorization_duration_milliseconds`	9094	Durée de l'autorisatior OCS en millisecondes (histogramme)
`online_charging_events_total`	9094	Nombre total d'événements de facturation en ligne (compteur) avec des étiquettes : event_typ result
`authorization_decisions_total`	9094	Nombre total de décis d'autorisation (compte
`ro_charging_quota_seconds`	9094	Quota de contrôle de Ro en secondes (histogramme) avec d étiquettes : request_ty (`ccr_i`/`ccr_u`/`ccr_t`) (`requested`/`granted`/

Étiquettes `online_charging_events_total` :

- **event_type :** `authorize`, `answer`, `reauth`, `hangup`, `credit_exhaustion_hangup`, `hangup_rescheduled`
- **result :** `success`, `nocredit`, `timeout`, `error`, `triggered`

`ro_charging_quota_seconds` : quota observée sur chaque CCR :

- `kind="requested"` : réservation demandée sur CCR-I/CCR-U (`Requested-Service-Unit` CC-Time)
- `kind="granted"` : quota que l'OCS a approuvé dans le CCA (`Granted-Service-Unit` CC-Time ; `0` = pas de crédit)
- `kind="used"` : unités rapportées comme consommées sur CCR-T (`Used-Service-Unit` CC-Time)

Comparer `granted` contre `used` expose une sur- ou sous-réservation et est le principal signal de correction de facturation pour l'interface Ro.

Métriques de Plan de Numérotation et de Traitement

Nom de la Métrique	Port	Description
`http_requests_total`	9094	Nombre total de requêtes HTTP avec des étiquettes : endpoint, status_code (compteur)
`http_dialplan_request_duration_milliseconds`	9094	Durée des requêtes de plan de numérotation HTTP en millisecondes (histogramme)
`dialplan_module_duration_milliseconds`	9094	Durée du traitement des modules de plan de numérotation individuels (histogramme)
`freeswitch_variable_set_duration_milliseconds`	9094	Durée des opérations de définition de variables (histogramme)

Métriques de Socket d'Événement

Nom de la Métrique	Port	Description
`event_socket_connected`	9094	État de la connexion Socket d'Événement (1=connecté, 0=déconnecté) avec étiquette : connection_type
`event_socket_reconnections_total`	9094	Nombre total de tentatives de reconnexion Socket d'Événement (compteur) avec des étiquettes : connection_type, result
`event_socket_commands_total`	9094	Nombre total de commandes Socket d'Événement exécutées (compteur) avec des étiquettes : command_type, result
`event_socket_command_timeouts_total`	9094	Nombre total de délais d'attente de commandes Socket d'Événement (compteur) avec étiquette : command_type

Types de Commandes Suivies :

- uuid_setvar, uuid_dump, uuid_kill, uuid_transfer
- uuid_set_media_stats
- sched_hangup, sched_transfer

- vm_boxcount
- status, echo, show, sofia

Valeurs de Résultat :

- success : La commande s'est terminée avec succès
- timeout : La commande a dépassé le seuil de délai d'attente
- error : La commande a renvoyé une réponse inattendue

Métriques d'Utilisation des Fonctionnalités

Nom de la Métrique	Port	Description
`feature_invocations_total`	9094	Nombre total d'invocations de fonctionnalités TAS (compteur) avec des étiquettes : feature, call_type, result
`feature_data_source_total`	9094	Nombre total d'utilisations de sources de données de fonctionnalités (compteur) avec des étiquettes : feature, source

Fonctionnalités :

- `call_forward_all` - Transfert d'appel inconditionnel
- `call_forward_not_reachable` - Transfert d'appel lorsque l'abonné n'est pas joignable
- `call_forward_no_reply` - Transfert d'appel en cas de non-réponse
- `call_barring` - Blocage d'appel basé sur OCS (crédit insuffisant)
- `cli_withheld` - Confidentialité/sélection CLI

Types d'Appels : `mo`, `mt`

Sources de Données : `sh_interface`, `hlr`, `config_fallback`

Valeurs de Résultat : `success`, `error`, `skipped`

Métriques de Déclenchement SMS

Nom de la Métrique	Port	Description
`sms_trigger_attempts_total`	9094	Nombre total de tentatives de déclenchement SMS (compteur) avec des étiquettes : trigger_type, result
`sms_trigger_errors_total`	9094	Nombre total d'erreurs de déclenchement SMS (compteur) avec des étiquettes : trigger_type, error_stage
`smsc_requests_total`	9094	Nombre total de requêtes HTTP SMSC (compteur) avec des étiquettes : message_type, result

Types de Déclencheurs : `voicemail_deposit`, `voicemail_clear`

Étapes d'Erreur : `vm_boxcount`, `template_render`, `smsc_request`

Types de Messages : `notification`, `mwi`

Valeurs de Résultat : `success`, `error`

Métriques de Cluster de Messagerie Vocale

Émis uniquement lorsque le clustering de messagerie vocale multi-TAS est configuré (`config :tas, voicemail: %{cluster: ...}`). Dans un cluster, une demande de boîte aux lettres se propage à chaque TAS pair ; ce compteur enregistre un pair qui a dépassé le délai ou a rencontré une erreur afin que les conditions de sous-comptage et de message manquant puissent être alertées plutôt que tolérées silencieusement.

Nom de la Métrique	Port	Description
`voicemail_cluster_fanout_errors_total`	9094	Échecs de propagation des pairs de cluster de messagerie vocale (compteur) avec étiquette : operation

Opérations : `count`, `messages`, `media`, `greeting`, `mark_read`, `delete`, `clear_greeting`, `clear_mailbox`

Utilisation :

```
# Taux d'erreur de propagation de cluster par opération
sum by (operation)
(rate(voicemail_cluster_fanout_errors_total[5m]))
```

Alerte Lorsque :

- Erreurs soutenues > 0 : un TAS pair est inaccessible, donc les vues de boîte aux lettres inter-nœuds peuvent être incomplètes

Métriques de Base de Données Erlang Mnesia

Nom de la Métrique	Port	Description
`erlang_mnesia_held_locks`	9094	Nombre de verrous détenus
`erlang_mnesia_lock_queue`	9094	Nombre de transactions attendant un verrou
`erlang_mnesia_transaction_participants`	9094	Nombre de transactions participantes
`erlang_mnesia_transaction_coordinators`	9094	Nombre de transactions de coordinateurs
`erlang_mnesia_failed_transactions`	9094	Nombre de transactions échouées (avortées) (compteur)
`erlang_mnesia_committed_transactions`	9094	Nombre de transactions validées (compteur)
`erlang_mnesia_logged_transactions`	9094	Nombre de transactions enregistrées (compteur)

Nom de la Métrique	Port	Description
`erlang_mnesia_restarted_transactions`	9094	Nombre total de redémarrages de transactions (compteur)
`erlang_mnesia_memory_usage_bytes`	9094	Total des bytes alloués par toutes les tables mnesia
`erlang_mnesia_tablewise_memory_usage_bytes`	9094	Bytes alloués par table mnesia avec étiquette : table
`erlang_mnesia_tablewise_size`	9094	Nombre de lignes par table avec étiquette : table

Métriques de Mémoire de la VM Erlang

Nom de la Métrique	Port	Description
`erlang_vm_memory_atom_bytes_total`	9094	Mémoire allouée pour l atomes avec étiquette usage (used/free)
`erlang_vm_memory_bytes_total`	9094	Total de la mémoire allo avec étiquette : kind (system/processes)
`erlang_vm_memory_dets_tables`	9094	Nombre de tables DETS
`erlang_vm_memory_ets_tables`	9094	Nombre de tables ETS
`erlang_vm_memory_processes_bytes_total`	9094	Mémoire allouée pour l processus avec étiquett usage (used/free)
`erlang_vm_memory_system_bytes_total`	9094	Mémoire pour l'émulate (non liée aux processus avec étiquette : usage (atom/binary/code/ets/c

Statistiques de la VM Erlang

Nom de la Métrique	Port	Des
`erlang_vm_statistics_bytes_output_total`	9094	Tota byte vers (cor
`erlang_vm_statistics_bytes_received_total`	9094	Tota byte trav port (cor
`erlang_vm_statistics_context_switches`	9094	Tota char de c dep dém (cor
`erlang_vm_statistics_dirty_cpu_run_queue_length`	9094	Long la fil d'at d'ex CPU
`erlang_vm_statistics_dirty_io_run_queue_length`	9094	Long la fil d'at d'ex IO s
`erlang_vm_statistics_garbage_collection_number_of_gcs`	9094	Nom colle

Nom de la Métrique	Port	Des
		décl (cor
`erlang_vm_statistics_garbage_collection_bytes_reclaimed`	9094	Byte récu par (cor
`erlang_vm_statistics_garbage_collection_words_reclaimed`	9094	Mots récu par (cor
`erlang_vm_statistics_reductions_total`	9094	Tota rédu (cor
`erlang_vm_statistics_run_queues_length`	9094	Long files d'at norr
`erlang_vm_statistics_runtime_milliseconds`	9094	Som tem d'ex pou thre (cor
`erlang_vm_statistics_wallclock_time_milliseconds`	9094	Tem mes (cor

Informations Système de la VM Erlang

Nom de la Métrique	Port	Description
`erlang_vm_dirty_cpu_schedulers`	9094	Nombre de threads de planification CPU sale
`erlang_vm_dirty_cpu_schedulers_online`	9094	Nombre de planificateurs CPU sale en ligne
`erlang_vm_dirty_io_schedulers`	9094	Nombre de threads de planification I/O sale
`erlang_vm_ets_limit`	9094	Nombre maximal de tables ETS autorisées
`erlang_vm_logical_processors`	9094	Nombre de processeurs logiques configurés
`erlang_vm_logical_processors_available`	9094	Nombre de processeurs logiques disponibles
`erlang_vm_logical_processors_online`	9094	Nombre de processeurs logiques en ligne
`erlang_vm_port_count`	9094	Nombre de ports actuellement existants
`erlang_vm_port_limit`	9094	Nombre maximal de ports autorisés

Nom de la Métrique	Port	Description
`erlang_vm_process_count`	9094	Nombre de processus actuellement existants
`erlang_vm_process_limit`	9094	Nombre maximal de processus autorisés
`erlang_vm_schedulers`	9094	Nombre de threads de planification
`erlang_vm_schedulers_online`	9094	Nombre de planificateurs en ligne
`erlang_vm_smp_support`	9094	1 si compilé avec le support SMP, 0 sinon
`erlang_vm_threads`	9094	1 si compilé avec le support des threads, 0 sinon
`erlang_vm_thread_pool_size`	9094	Nombre de threads asynchrones dans le pool
`erlang_vm_time_correction`	9094	1 si la correction de temps est activée, 0 sinon
`erlang_vm_wordsize_bytes`	9094	Taille des mots de termes Erlang en bytes

Nom de la Métrique	Port	Description
`erlang_vm_atom_count`	9094	Nombre d'atomes actuellement existants
`erlang_vm_atom_limit`	9094	Nombre maximal d'atomes autorisés

Comptabilité des Micro-États de la VM Erlang (MSACC)

Suivi détaillé du temps pour les activités de planification avec des étiquettes : type, id

Nom de la Métrique	Port	Description
`erlang_vm_msacc_aux_seconds_total`	9094	Temps passé à gérer des travaux auxiliaires (compteur)
`erlang_vm_msacc_check_io_seconds_total`	9094	Temps passé à vérifier de nouveaux événements I/O (compteur)
`erlang_vm_msacc_emulator_seconds_total`	9094	Temps passé à exécuter des processus Erlang (compteur)
`erlang_vm_msacc_gc_seconds_total`	9094	Temps passé en collecte de déchets (compteur)
`erlang_vm_msacc_other_seconds_total`	9094	Temps passé sur des activités non comptabilisées (compteur)
`erlang_vm_msacc_port_seconds_total`	9094	Temps passé à exécuter des ports (compteur)
`erlang_vm_msacc_sleep_seconds_total`	9094	Temps passé à dormir (compteur)
`erlang_vm_msacc_alloc_seconds_total`	9094	Temps passé à gérer la mémoire (compteur)

Nom de la Métrique	Port	Description
`erlang_vm_msacc_bif_seconds_total`	9094	Temps passé dans les BIFs (compteur)
`erlang_vm_msacc_busy_wait_seconds_total`	9094	Temps passé à attendre activement (compteur)
`erlang_vm_msacc_ets_seconds_total`	9094	Temps passé dans les BIFs ETS (compteur)
`erlang_vm_msacc_gc_full_seconds_total`	9094	Temps passé en GC fullsweep (compteur)
`erlang_vm_msacc_nif_seconds_total`	9094	Temps passé dans les NIFs (compteur)
`erlang_vm_msacc_send_seconds_total`	9094	Temps passé à envoyer des messages (compteur)
`erlang_vm_msacc_timers_seconds_total`	9094	Temps passé à gérer des temporisateurs (compteur)

Allocateurs de la VM Erlang

Métriques détaillées des allocateurs de mémoire avec des étiquettes : alloc, instance_no, kind, usage

Nom de la Métrique	Port	Description
`erlang_vm_allocators`	9094	Mémoire allouée (carriers_size) et utilisée (blocks_size) pour différents allocateurs. Voir erts_alloc(3).

Les types d'allocateurs incluent : temp_alloc, sl_alloc, std_alloc, ll_alloc, eheap_alloc, ets_alloc, fix_alloc, literal_alloc, binary_alloc, driver_alloc

---

↑ Retour en haut

Port 9093 : Métriques de Qualité des Médias et des Appels

Ces métriques fournissent des statistiques RTP/RTCP en temps réel et des informations sur la qualité des appels par canal.

Nom de la Métrique	Port	Description
`freeswitch_info`	9093	Informations système avec étiquette : version
`freeswitch_up`	9093	État prêt (1=prêt, 0=non prêt)
`freeswitch_stack_bytes`	9093	Taille de la pile en bytes
`freeswitch_session_total`	9093	Nombre total de sessions
`freeswitch_session_active`	9093	Nombre actif de sessions
`freeswitch_session_limit`	9093	Limite de session
`rtp_channel_info`	9093	Informations sur le canal RTP avec des étiquettes pour les détails du canal

RTP Audio : Compteurs de Bytes

Nom de la Métrique	Port	Description
`rtp_audio_in_raw_bytes_total`	9093	Total de bytes reçus (y compris les en-têtes)
`rtp_audio_out_raw_bytes_total`	9093	Total de bytes envoyés (y compris les en-têtes)
`rtp_audio_in_media_bytes_total`	9093	Total de bytes médias reçus (charge utile uniquement)
`rtp_audio_out_media_bytes_total`	9093	Total de bytes médias envoyés (charge utile uniquement)

RTP Audio : Compteurs de Paquets

Nom de la Métrique	Port	Description
`rtp_audio_in_packets_total`	9093	Total de paquets reçus
`rtp_audio_out_packets_total`	9093	Total de paquets envoyés
`rtp_audio_in_media_packets_total`	9093	Total de paquets médias reçus
`rtp_audio_out_media_packets_total`	9093	Total de paquets médias envoyés
`rtp_audio_in_skip_packets_total`	9093	Paquets entrants rejetés
`rtp_audio_out_skip_packets_total`	9093	Paquets sortants rejetés

RTP Audio : Types de Paquets Spéciaux

Nom de la Métrique	Port	Description
`rtp_audio_in_jitter_packets_total`	9093	Paquets de tampon de jitter reçus
`rtp_audio_in_dtmf_packets_total`	9093	Paquets DTMF reçus
`rtp_audio_out_dtmf_packets_total`	9093	Paquets DTMF envoyés
`rtp_audio_in_cng_packets_total`	9093	Paquets de génération de bruit de confort reçus
`rtp_audio_out_cng_packets_total`	9093	Paquets de génération de bruit de confort envoyés
`rtp_audio_in_flush_packets_total`	9093	Paquets vidés (réinitialisations de tampon)

RTP Audio : Jitter et Métriques de Qualité

Nom de la Métrique	Port	Description
`rtp_audio_in_jitter_buffer_bytes_max`	9093	Plus grande taille de tampon de jitter en bytes
`rtp_audio_in_jitter_seconds_min`	9093	Jitter minimum en secondes
`rtp_audio_in_jitter_seconds_max`	9093	Jitter maximum en secondes
`rtp_audio_in_jitter_loss_rate`	9093	Taux de perte de paquets dû au jitter (ratio)
`rtp_audio_in_jitter_burst_rate`	9093	Taux de rafale de paquets dû au jitter (ratio)
`rtp_audio_in_mean_interval_seconds`	9093	Intervalle moyen entre les paquets entrants
`rtp_audio_in_flaw_total`	9093	Total des défauts audio détectés (glitches, artefacts)
`rtp_audio_in_quality_percent`	9093	Qualité audio en pourcentage (0-100)
`rtp_audio_in_quality_mos`	9093	Score d'Opinion Moyenne (1-5, où 5 est le meilleur)

Métriques RTCP

Nom de la Métrique	Port	Description
`rtcp_audio_bytes_total`	9093	Total de bytes RTCP
`rtcp_audio_packets_total`	9093	Total de paquets RTCP

Métriques d'Exécution Go

Nom de la Métrique	Port	Description
`go_goroutines`	9090	Nombre de goroutines actuellement en cours d'exécution
`go_threads`	9090	Nombre de threads OS créés
`go_info`	9090	Informations sur l'environnement Go (avec étiquette de version)
`go_gc_duration_seconds`	9090	Durée de pause des cycles de collecte de déchets (résumé)
`go_memstats_alloc_bytes`	9090	Nombre de bytes alloués et encore utilisés
`go_memstats_alloc_bytes_total`	9090	Nombre total de bytes alloués (compteur)
`go_memstats_heap_alloc_bytes`	9090	Bytes de tas alloués et encore utilisés
`go_memstats_heap_idle_bytes`	9090	Bytes de tas en attente d'utilisation
`go_memstats_heap_inuse_bytes`	9090	Bytes de tas actuellement utilisés
`go_memstats_heap_objects`	9090	Nombre d'objets de tas alloués

Nom de la Métrique	Port	Description
`go_memstats_heap_released_bytes`	9090	Bytes de tas libérés au système
`go_memstats_heap_sys_bytes`	9090	Bytes de tas obtenus du système
`go_memstats_sys_bytes`	9090	Total de bytes obtenus du système

Métriques de Processus

Nom de la Métrique	Port	Description
`process_cpu_seconds_total`	9090	Temps total CPU utilisateur et système dépensé (compteur)
`process_max_fds`	9090	Nombre maximal de descripteurs de fichiers ouverts
`process_open_fds`	9090	Nombre actuel de descripteurs de fichiers ouverts
`process_resident_memory_bytes`	9090	Taille de la mémoire résidente en bytes
`process_virtual_memory_bytes`	9090	Taille de la mémoire virtuelle en bytes
`process_virtual_memory_max_bytes`	9090	Montant maximal de mémoire virtuelle disponible
`process_start_time_seconds`	9090	Heure de démarrage du processus depuis l'époque Unix

Métriques HTTP Prometheus

Nom de la Métrique	Port	Description
`promhttp_metric_handler_requests_in_flight`	9090	Nombre actuel de scrapes en cours
`promhttp_metric_handler_requests_total`	9090	Nombre total de scrapes par code d'état HTTP (compteur)

↑ Retour en haut

Types de Métriques

- **gauge** : Une métrique qui peut augmenter ou diminuer (par exemple, current_calls, cpu_idle)
- **counter** : Une métrique qui n'augmente que (par exemple, sessions_total, failed_scrapes)
- **summary** : Une métrique qui suit les quantiles sur une fenêtre de temps glissante (par exemple, gc_duration_seconds)

↑ Retour en haut

Utilisation

Pour scrapper ces métriques, configurez votre serveur Prometheus pour scrapper les trois points de terminaison :

```yaml
scrape_configs:
  - job_name: 'ims_as_system'
    static_configs:
      - targets: ['localhost:9090']

  - job_name: 'ims_as_engine'
    static_configs:
      - targets: ['localhost:9094']
    metrics_path: '/metrics'

  - job_name: 'ims_as_media'
    static_configs:
      - targets: ['localhost:9093']
    metrics_path: '/esl'
    params:
      module: ['default']
```

↑ Retour en haut

Exemples de Requêtes

Liens Rapides :

- Métriques Générales (Port 9090)
- Métriques de Qualité des Médias (Port 9093)
- Métriques du Moteur TAS (Port 9094)

Métriques Générales

Volume d'appels actuel :

```
freeswitch_current_calls
```

Santé de la passerelle :

```
freeswitch_sofia_gateway_status{status="UP"}
```

Temps de ping moyen vers les passerelles :

```
avg(freeswitch_sofia_gateway_pingtime)
```

Taux de sessions par seconde :

```
freeswitch_current_sps
```

Utilisation de la mémoire :

```
freeswitch_memory_uordblks
```

Métriques de Qualité des Médias

Qualité d'appel (score MOS) :

```
rtp_audio_in_quality_mos
```

Pourcentage de qualité audio :

```
rtp_audio_in_quality_percent
```

Taux de jitter :

```
rate(rtp_audio_in_jitter_packets_total[5m])
```

Taux de perte de paquets :

```
rtp_audio_in_jitter_loss_rate
```

Jitter moyen :

```
avg(rtp_audio_in_jitter_seconds_max -
rtp_audio_in_jitter_seconds_min)
```

Bande passante RTP (entrant) :

```
rate(rtp_audio_in_media_bytes_total[1m]) * 8
```

Défauts audio détectés :

```
increase(rtp_audio_in_flaw_total[5m])
```

Métriques du Moteur TAS

Appels actifs par type :

```
active_calls
```

Santé des pairs Diameter :

```
diameter_peer_state{application="sh"}
```

Taux de tentative d'appel :

```
rate(call_attempts_total[5m])
```

Latence de recherche HLR (95e percentile) :

```
histogram_quantile(0.95, hlr_data_duration_milliseconds)
```

Latence d'autorisation OCS :

```
histogram_quantile(0.99, ocs_authorization_duration_milliseconds)
```

Taux de recherche de données d'abonnés :

```
rate(subscriber_data_lookups_total[5m])
```

Taux de succès des requêtes Diameter :

```
rate(diameter_responses_total[5m]) /
rate(diameter_requests_total[5m])
```

Taux CCR par type de requête (détecter les pics dans les mises à jour intérimaires) :

```
sum by (command) (rate(diameter_requests_total{application="ro"}
[5m]))
```

Taux d'erreur CCR, par type de requête :

```
sum by (command) (rate(diameter_responses_total{application="ro",
result_code!="2001"}[5m]))
```

Latence P95 Sh (UDR) :

```
histogram_quantile(0.95,
rate(diameter_response_duration_milliseconds_bucket{application="sh"}
[5m]))
```

Quota de contrôle de crédit accordé médian lors de la mise en place de l'appel :

```
histogram_quantile(0.5,
rate(ro_charging_quota_seconds_bucket{request_type="ccr_i",
kind="granted"}[5m]))
```

Accords sans crédit (allocations de zéro seconde) par seconde :

```
rate(ro_charging_quota_seconds_bucket{kind="granted", le="0"}[5m])
```

État de la connexion Socket d'Événement :

```
event_socket_connected
```

Performance des transactions Mnesia :

```
rate(erlang_mnesia_committed_transactions[5m])
```

Taux de transactions échouées Mnesia :

```
rate(erlang_mnesia_failed_transactions[5m])
```

Nombre de processus de la VM Erlang :

```
erlang_vm_process_count
```

Utilisation de la mémoire de la VM Erlang :

```
erlang_vm_memory_bytes_total
```

Taux de collecte des déchets :

```
rate(erlang_vm_statistics_garbage_collection_number_of_gcs[5m])
```

Longueur de la file d'attente d'exécution du planificateur :

```
erlang_vm_statistics_run_queues_length
```

Nombre de tables ETS :

```
erlang_vm_memory_ets_tables
```

Durée de la requête de plan de numérotation HTTP (médiane) :

```
histogram_quantile(0.5,
http_dialplan_request_duration_milliseconds)
```

↑ Retour en haut

Intégration du Tableau de Bord Grafana

Les métriques peuvent être visualisées dans Grafana en utilisant la source de données Prometheus.

Mise en Page Recommandée du Tableau de Bord

Ligne 1 : Volume d'Appels & Santé

- Jauge des appels actifs (`active_calls`)
- Taux de tentatives d'appels par type (`rate(call_attempts_total[5m])`)
- Taux de rejet d'appels (`rate(call_rejections_total[5m])`)
- Santé de la passerelle (`freeswitch_sofia_gateway_status`)

Ligne 2 : Performance (Percentiles de Latence)

- Temps de requête de plan de numérotation HTTP P95 par type d'appel
- Temps de recherche de données d'abonnés Sh P95
- Temps de recherche HLR P95
- Temps d'autorisation OCS P95
- Temps de réponse Diameter P95 par application

Ligne 3 : Taux de Succès

- Taux de succès des recherches de données d'abonnés
- Taux de succès des recherches HLR
- Taux de succès des autorisations OCS
- État des pairs Diameter

Ligne 4 : Qualité des Médias

- Score MOS de qualité d'appel (`rtp_audio_in_quality_mos`)
- Pourcentage de qualité audio (`rtp_audio_in_quality_percent`)
- Statistiques de jitter
- Taux de perte de paquets

Ligne 5 : Ressources Système

- Nombre de processus de la VM Erlang
- Utilisation de la mémoire de la VM Erlang
- Nombre de tables ETS
- Longueur de la file d'attente d'exécution du planificateur
- Taux de collecte des déchets

Ligne 6 : Suivi des Erreurs

- Erreurs de paramètres d'appel
- Échecs d'autorisation
- État de connexion Socket d'Événement
- Échecs de transactions Mnesia

Exemples de Requêtes de Panneau

Appels Actifs par Type :

```
sum by (call_type) (active_calls)
```

Latence de Génération de Plan de Numérotation P95 :

```
histogram_quantile(0.95,
  rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket[5m])
)
```

Taux de Succès Diameter :

```
rate(diameter_responses_total{result="success"}[5m]) /
rate(diameter_requests_total[5m]) * 100
```

Qualité des Médias - MOS Moyen :

```
avg(rtp_audio_in_quality_mos)
```

↑ Retour en haut

Exemples d'Alerte

Alertes Critiques (Page Immédiatement)

Système Hors Service - Aucune Tentative d'Appel :

```yaml
alert: SystemDown
expr: rate(call_attempts_total[5m]) == 0
for: 2m
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "Le système TAS semble hors service - aucune tentative
d'appel"
  description: "Aucune tentative d'appel détectée pendant 2
minutes"
```

Pair Diameter Hors Service :

```yaml
alert: DiameterPeerDown
expr: diameter_peer_state == 0
for: 1m
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "Le pair Diameter {{ $labels.peer_host }} est hors
service"
  description: "Pair pour l'application {{ $labels.application }}
est indisponible"
```

Socket d'Événement Déconnecté :

```yaml
alert: EventSocketDisconnected
expr: event_socket_connected == 0
for: 30s
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "Socket d'Événement {{ $labels.connection_type }}
déconnecté"
  description: "Canal de communication critique hors service"
```

Alertes de Haute Sévérité

Latence Diameter Élevée :

```yaml
alert: HighDiameterLatency
expr: |
  histogram_quantile(0.95,
    rate(diameter_response_duration_milliseconds_bucket[5m])
  ) > 1000
for: 5m
labels:
  severity: high
annotations:
  summary: "Latence Diameter élevée détectée"
  description: "La latence P95 est {{ $value }}ms"
```

Échecs d'Autorisation OCS :

```yaml
alert: OCSAuthFailures
expr: |
  rate(ocs_authorization_attempts_total{result="no_credit"}[5m]) /
  rate(ocs_authorization_attempts_total[5m]) > 0.1
for: 5m
labels:
  severity: high
annotations:
  summary: "Taux élevé de réponses OCS sans crédit"
  description: "{{ $value | humanizePercentage }} des demandes ont
été refusées de crédit"
```

Taux de Rejet d'Appel Élevé :

```yaml
alert: HighCallRejectionRate
expr: |
  rate(call_rejections_total[5m]) /
  rate(call_attempts_total[5m]) > 0.05
for: 5m
labels:
  severity: high
annotations:
  summary: "Taux de rejet d'appel supérieur à 5%"
  description: "{{ $value | humanizePercentage }} des appels ont
été rejetés"
```

Qualité des Médias Pauvre :

```yaml
alert: PoorMediaQuality
expr: avg(rtp_audio_in_quality_mos) < 3.5
for: 3m
labels:
  severity: high
annotations:
  summary: "Qualité d'appel pauvre détectée"
  description: "Le score MOS moyen est {{ $value }}"
```

Alertes d'Avertissement

Utilisation Élevée de la Mémoire :

```yaml
alert: HighMemoryUsage
expr: |
  erlang_vm_memory_bytes_total{kind="processes"} /
  (erlang_vm_process_limit * 1000000) > 0.8
for: 10m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "Utilisation de la mémoire de la VM Erlang élevée"
  description: "Mémoire des processus à {{ $value |
humanizePercentage }}"
```

Longueur Élevée de la File d'Attente du Planificateur :

```yaml
alert: HighSchedulerRunQueue
expr: erlang_vm_statistics_run_queues_length > 10
for: 5m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "Longueur élevée de la file d'attente du planificateur"
  description: "Longueur de la file d'attente est {{ $value }}"
```

Échecs de Transactions Mnesia :

```yaml
alert: MnesiaTransactionFailures
expr: rate(erlang_mnesia_failed_transactions[5m]) > 1
for: 5m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "Échecs de transactions Mnesia détectés"
  description: "{{ $value }} échecs par seconde"
```

↑ Retour en haut

Dépannage avec les Métriques

Problème : Les appels sont lents

Étapes d'Investigation :

1. **Vérifiez le temps de génération global du plan de numérotation :**

```
histogram_quantile(0.95,
rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket[5m]))
```

2. **Décomposez par composant :**

```
# Recherche de données d'abonnés
histogram_quantile(0.95,
rate(subscriber_data_duration_milliseconds_bucket[5m]))

# Recherche HLR
histogram_quantile(0.95,
rate(hlr_data_duration_milliseconds_bucket[5m]))

# Autorisation OCS
histogram_quantile(0.95,
rate(ocs_authorization_duration_milliseconds_bucket[5m]))
```

3. **Vérifiez les délais spécifiques aux modules :**

```
histogram_quantile(0.95,
  rate(dialplan_module_duration_milliseconds_bucket[5m])
) by (module)
```

Causes Courantes :

- Latence des systèmes externes (HSS, HLR, OCS)
- Problèmes de réseau
- Concurrence de base de données
- Charge système élevée

Problème : Les appels échouent

Étapes d'Investigation :

1. **Vérifiez les raisons de rejet d'appel :**

```
sum by (reason) (rate(call_rejections_total[5m]))
```

2. **Vérifiez les décisions d'autorisation :**

```
sum by (decision) (rate(authorization_decisions_total[5m]))
```

3. **Vérifiez la santé des pairs Diameter :**

```
diameter_peer_state
```

4. **Vérifiez la connexion Socket d'Événement :**

```
event_socket_connected
```

Problème : Charge élevée

Étapes d'Investigation :

1. **Vérifiez le volume d'appels :**

```
rate(call_attempts_total[5m])
active_calls
```

2. **Vérifiez les ressources de la VM Erlang :**

```
erlang_vm_process_count
erlang_vm_statistics_run_queues_length
erlang_vm_memory_bytes_total
```

3. **Vérifiez la collecte des déchets :**

```
rate(erlang_vm_statistics_garbage_collection_number_of_gcs[5m])
```

Problème : Qualité des Médias Pauvre

Étapes d'Investigation :

1. **Vérifiez les scores MOS :**

```
rtp_audio_in_quality_mos
rtp_audio_in_quality_percent
```

2. **Vérifiez le jitter :**

```
rtp_audio_in_jitter_seconds_max
rtp_audio_in_jitter_loss_rate
```

3. **Vérifiez la perte de paquets :**

```
rtp_audio_in_skip_packets_total
rtp_audio_in_flaw_total
```

4. **Vérifiez l'utilisation de la bande passante :**

```
rate(rtp_audio_in_media_bytes_total[1m]) * 8
```

↑ Retour en haut

Bases de Référence de Performance

Valeurs Typiques (Système Bien Réglé)

Latence (P95) :

- Temps de requête de plan de numérotation HTTP : 200-500ms
- Recherche de données d'abonnés (Sh) : 50-150ms
- Recherche de données HLR : 100-300ms
- Autorisation OCS : 100-250ms
- Requêtes Diameter : 50-200ms
- Traitement des modules de plan de numérotation : 10-50ms par module

Taux de Succès :

- Achèvement des appels : >95%
- Recherches de données d'abonnés : >99%
- Recherches HLR : >98%
- Autorisations OCS : >99% (hors crédits légitimes sans)
- Disponibilité des pairs Diameter : >99.9%

Qualité des Médias :

- Score MOS : >4.0
- Pourcentage de qualité audio : >80%
- Jitter : <30ms
- Taux de perte de paquets : <1%

Ressources Système :

- Nombre de processus Erlang : <50% de la limite
- Utilisation de la mémoire Erlang : <70% de disponible
- File d'attente d'exécution du planificateur : <5
- Tables ETS : <1000

Planification de Capacité

Capacité par Serveur (maximums recommandés) :

- Appels simultanés : 500-1000 (dépend du matériel)
- Appels par seconde : 20-50 CPS
- Abonnés enregistrés : 10,000-50,000

Indicateurs de Mise à l'Échelle (ajouter de la capacité lorsque) :

- Appels actifs >70% de la capacité de manière constante
- Nombre de processus Erlang >70% de la limite
- Latence P95 se dégrade
- Files d'attente de planificateur >10 de manière constante

↑ Retour en haut

Meilleures Pratiques

Stratégie de Surveillance

1. **Mettez en place des tableaux de bord pour différents publics :**

    - Tableau de bord des opérations : Volume d'appels, taux de succès, santé du système
    - Tableau de bord d'ingénierie : Percentiles de latence, taux d'erreur, utilisation des ressources
    - Tableau de bord exécutif : KPI de haut niveau, disponibilité, métriques de coût

2. **Configurez des alertes à plusieurs niveaux :**

    - Critique : Page l'appelant (système hors service, panne majeure)
    - Élevé : Alerte pendant les heures de bureau (performance dégradée)
    - Avertissement : Suivi dans le système de tickets (problèmes potentiels)

3. **Utilisez des plages de temps appropriées :**

    - Surveillance en temps réel : fenêtres de 5 minutes
    - Dépannage : fenêtres de 15 minutes à 1 heure
    - Planification de capacité : agrégats quotidiens/hebdomadaires

4. **Concentrez-vous sur l'impact utilisateur :**

    - Priorisez les métriques de latence de bout en bout
    - Suivez les taux de succès plutôt que les compteurs d'erreur individuels
    - Surveillez la qualité des médias pour l'expérience utilisateur

Performance des Requêtes

1. **Utilisez des règles d'enregistrement pour les requêtes fréquemment utilisées :**

```yaml
groups:
  - name: ims_as_aggregations
    interval: 30s
    rules:
      - record: job:call_attempts:rate5m
        expr: rate(call_attempts_total[5m])

      - record: job:dialplan_latency:p95
        expr: histogram_quantile(0.95,
rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket[5m]))
```

2. **Évitez les étiquettes à haute cardinalité** dans les requêtes (par exemple, ne regroupez pas par numéro de téléphone)

3. **Utilisez des intervalles de taux appropriés :**

   - Tendances à court terme : `[5m]`
   - Tendances à moyen terme : `[1h]`
   - Tendances à long terme : `[1d]`

Cardinalité des Métriques

Surveillez la cardinalité pour éviter les problèmes de performance de Prometheus :

```
# Vérifiez la cardinalité des métriques
count by (__name__) ({__name__=~".+"})
```

Risques de haute cardinalité :

- Étiquettes avec des valeurs uniques par appel (numéros de téléphone, ID d'appel)
- Valeurs d'étiquettes non bornées
- Étiquettes avec >1000 valeurs uniques

Solution :

- Utilisez des étiquettes pour les catégories, pas pour les identifiants uniques

- Agrégez les données à haute cardinalité dans des systèmes externes
- Utilisez des règles d'enregistrement pour pré-agréger

↑ Retour en haut

Traduction de Numéros

Retour à la Documentation Principale

La traduction de numéros convertit les numéros de téléphone entre différents formats pour garantir un formatage E.164 cohérent dans tout le système.

Documentation Connexe

Documentation de Base

- **README Principal** - Aperçu et démarrage rapide
- **Guide de Configuration** - Configuration de la traduction de numéros (`number_translate`)
- **Guide des Opérations** - Test de la traduction de numéros dans le Panneau de Contrôle

Flux de Traitement des Appels

- **Configuration du Plan de Numérotation** - Utilisation des numéros traduits dans le plan de numérotation (la traduction se fait en premier)
- **Interface Sh** - La recherche Sh utilise des numéros traduits
- **Chargement en Ligne** - L'OCS reçoit des numéros traduits
- **SS7 MAP** - Les requêtes HLR utilisent des numéros traduits

Services Connexes

- ⚙ **Services Complémentaires** - Suppression des préfixes de blocage CLI lors de la traduction
- **Messagerie Vocale** - Numéros de messagerie vocale en traduction

Surveillance

- **Référence des Métriques** - Métriques de traduction de numéros

Traduction de Numéros

La traduction de numéros convertit les numéros de téléphone entre différents formats (local, national, international) pour garantir un formatage E.164 cohérent dans tout le système.

Qu'est-ce que la Traduction de Numéros ?

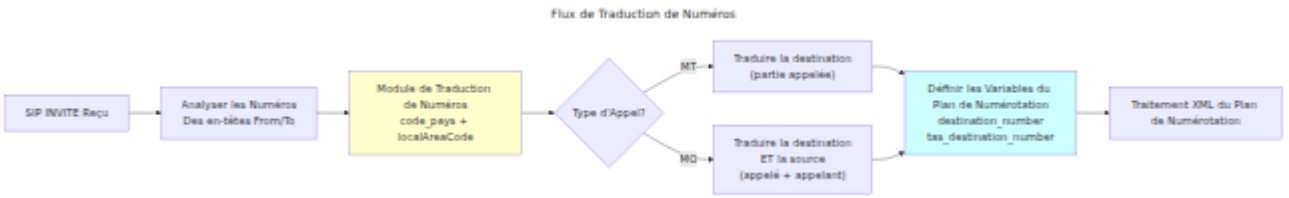
La traduction de numéros normalise les numéros de téléphone au format E.164 (norme internationale) avant le traitement des appels. Cela garantit :

- Une numérotation cohérente dans tout le système
- Un routage approprié vers des destinations sur le réseau et hors réseau
- Une compatibilité avec les trunks SIP internationaux et les réseaux IMS

Format E.164 : `[Code Pays][Numéro National]` (sans préfixe +, sans espaces)

- Exemple : `61403123456` (mobile Australien)
- Exemple : `16505551234` (numéro US)

Quand la Traduction a Lieu



La traduction a lieu :

- **Avant** les recherches Sh
- **Avant** les recherches HLR
- **Avant** l'autorisation OCS
- **Avant** que le XML du plan de numérotation soit généré

Pour les Appels MT : Traduire le numéro de destination (partie appelée) **Pour les Appels MO :** Traduire à la fois les numéros de source et de destination

Configuration

```
config :tas,
  number_translate: %{
    country_code: :PF,        # Code pays ISO 3166-1 alpha-2
    localAreaCode: "617"      # Code régional par défaut pour les
numéros courts
  }
```

Paramètres :

- `country_code`**:** Code pays ISO sous forme d'atome (par exemple, `:AU`, `:US`, `:PF`)
- `localAreaCode`**:** Code régional précédé aux numéros locaux courts

Codes Pays Supportés

Le TAS inclut une logique de traduction pour **248 pays et territoires**, couvrant tous les codes ISO 3166-1 alpha-2 avec service téléphonique.

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`:AC`	Île Ascension	`247`	5	Aucun	00	
`:AD`	Andorre	`376`	6-9	Aucun	00	
`:AE`	Émirats Arabes Unis	`971`	9	0	00	
`:AF`	Afghanistan	`93`	9	0	00	
`:AG`	Antigua-et-Barbuda	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:AI`	Anguilla	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:AL`	Albanie	`355`	9	0	00	
`:AM`	Arménie	`374`	8	0	00	
`:AO`	Angola	`244`	9	Aucun	00	
`:AR`	Argentine	`54`	10	0	00	
`:AS`	Samoa Américaine	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:AT`	Autriche	`43`	10-13	0	00	
`:AU`	Australie	`61`	9	0	0011	13 xx xx (6+ chif et

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
						1300/18 xxx xxx (10+ chiffres) obtienn 61 en préfixe sont réc à 6/10 chiffres 190x premiur non pré
`:AW`	Aruba	`297`	7	Aucun	00	
`:AX`	Îles Åland	`358`	9-10	0	00	Délègue
`:AZ`	Azerbaïdjan	`994`	9	0	00	
`:BA`	Bosnie-Herzégovine	`387`	8	0	00	
`:BB`	Barbade	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:BD`	Bangladesh	`880`	10	0	00	
`:BE`	Belgique	`32`	8-9	0	00	
`:BF`	Burkina Faso	`226`	8	Aucun	00	
`:BG`	Bulgarie	`359`	9	0	00	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`:BH`	Bahreïn	`973`	8	Aucun	00	
`:BI`	Burundi	`257`	8	Aucun	00	
`:BJ`	Bénin	`229`	8	Aucun	00	
`:BL`	Saint-Barthélemy	`590`	9	0	00	
`:BM`	Bermudes	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:BN`	Brunei	`673`	7	Aucun	00	
`:BO`	Bolivie	`591`	8	Aucun	00	
`:BQ`	Bonaire/Sint Eustatius/Saba	`599`	7	Aucun	00	
`:BR`	Brésil	`55`	10-11	0	00	
`:BS`	Bahamas	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:BT`	Bhoutan	`975`	8	Aucun	00	
`:BV`	Île Bouvet	`47`	8	Aucun	00	Délègue NO
`:BW`	Botswana	`267`	8	Aucun	00	
`:BY`	Biélorussie	`375`	9	8	810	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`:BZ`	Belize	`501`	7	Aucun	00	
`:CA`	Canada	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:CC`	Îles Cocos	`61`	9	0	0011	Délègue AU
`:CD`	RD Congo	`243`	9	0	00	
`:CF`	République Centrafricaine	`236`	8	Aucun	00	
`:CG`	République du Congo	`242`	9	Aucun	00	
`:CH`	Suisse	`41`	9	0	00	
`:CI`	Côte d'Ivoire	`225`	10	Aucun	00	
`:CK`	Îles Cook	`682`	5	Aucun	00	
`:CL`	Chili	`56`	9	0	00	
`:CM`	Cameroun	`237`	9	Aucun	00	
`:CN`	Chine	`86`	11	Aucun	00	
`:CO`	Colombie	`57`	10	0	00	
`:CR`	Costa Rica	`506`	8	Aucun	00	
`:CU`	Cuba	`53`	8	0	119	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`:CV`	Cap-Vert	`238`	7	Aucun	00	
`:CW`	Curaçao	`599`	7-8	Aucun	00	
`:CX`	Île Christmas	`61`	9	0	0011	Délègue AU
`:CY`	Chypre	`357`	8	Aucun	00	
`:CZ`	République Tchèque	`420`	9	Aucun	00	
`:DE`	Allemagne	`49`	10-12	0	00	
`:DJ`	Djibouti	`253`	8	Aucun	00	
`:DK`	Danemark	`45`	8	Aucun	00	
`:DM`	Dominique	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:DO`	République Dominicaine	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:DZ`	Algérie	`213`	9	0	00	
`:EC`	Équateur	`593`	9	0	00	
`:EE`	Estonie	`372`	7-8	Aucun	00	
`:EG`	Égypte	`20`	10	0	00	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`:EH`	Sahara Occidental	`212`	9	0	00	Délègue MA
`:ER`	Érythrée	`291`	7	0	00	
`:ES`	Espagne	`34`	9	Aucun	00	
`:ET`	Éthiopie	`251`	9	0	00	
`:FI`	Finlande	`358`	9-10	0	00	
`:FJ`	Fidji	`679`	7	Aucun	00	
`:FK`	Îles Falkland	`500`	5	Aucun	00	
`:FM`	Micronésie	`691`	7	Aucun	011	
`:FO`	Îles Féroé	`298`	6	Aucun	00	
`:FR`	France	`33`	9	0	00	
`:GA`	Gabon	`241`	7	Aucun	00	
`:GB`	Royaume-Uni	`44`	10	0	00	
`:GD`	Grenade	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:GE`	Géorgie	`995`	9	0	00	
`:GF`	Guyane Française	`594`	9	0	00	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`:GG`	Guernesey	`44`	10	0	00	Délègue GB
`:GH`	Ghana	`233`	9	0	00	
`:GI`	Gibraltar	`350`	8	Aucun	00	
`:GL`	Groenland	`299`	6	Aucun	00	
`:GM`	Gambie	`220`	7	Aucun	00	
`:GN`	Guinée	`224`	9	Aucun	00	
`:GP`	Guadeloupe	`590`	9	0	00	
`:GQ`	Guinée Équatoriale	`240`	9	Aucun	00	
`:GR`	Grèce	`30`	10	Aucun	00	
`:GS`	Géorgie du Sud	`500`	5	Aucun	00	Délègue FK
`:GT`	Guatemala	`502`	8	Aucun	00	
`:GU`	Guam	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:GW`	Guinée-Bissau	`245`	7	Aucun	00	
`:GY`	Guyana	`592`	7	Aucun	001	
`:HK`	Hong Kong	`852`	8	Aucun	001	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`:HM`	Îles Heard et McDonald	`61`	9	0	0011	Délègue AU
`:HN`	Honduras	`504`	8	Aucun	00	
`:HR`	Croatie	`385`	9	0	00	
`:HT`	Haïti	`509`	8	Aucun	00	
`:HU`	Hongrie	`36`	9	06	00	
`:ID`	Indonésie	`62`	10-12	0	001	
`:IE`	Irlande	`353`	9	0	00	
`:IL`	Israël	`972`	9	0	00	
`:IM`	Île de Man	`44`	10	0	00	Délègue GB
`:IN`	Inde	`91`	10	0	00	
`:IO`	Territoire Britannique de l'Océan Indien	`246`	7	Aucun	00	
`:IQ`	Irak	`964`	10	0	00	
`:IR`	Iran	`98`	10	0	00	
`:IS`	Islande	`354`	7	Aucun	00	
`:IT`	Italie	`39`	9-10	Aucun	00	Zéro ini conserv

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
						pour les lignes fi
`:JE`	Jersey	`44`	10	0	00	Délègue GB
`:JM`	Jamaïque	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:JO`	Jordanie	`962`	9	0	00	
`:JP`	Japon	`81`	10	0	010	
`:KE`	Kenya	`254`	9	0	000	
`:KG`	Kirghizistan	`996`	9	0	00	
`:KH`	Cambodge	`855`	8-9	0	001	
`:KI`	Kiribati	`686`	5	Aucun	00	
`:KM`	Comores	`269`	7	Aucun	00	
`:KN`	Saint-Kitts-et-Nevis	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:KP`	Corée du Nord	`850`	10	0	00	
`:KR`	Corée du Sud	`82`	9-10	0	001	
`:KW`	Koweït	`965`	8	Aucun	00	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`:KY`	Îles Caïmans	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:KZ`	Kazakhstan	`7`	10	8	810	
`:LA`	Laos	`856`	10	0	00	
`:LB`	Liban	`961`	8	0	00	
`:LC`	Sainte-Lucie	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:LI`	Liechtenstein	`423`	7	Aucun	00	
`:LK`	Sri Lanka	`94`	9	0	00	
`:LR`	Libéria	`231`	7-9	Aucun	00	
`:LS`	Lesotho	`266`	8	Aucun	00	
`:LT`	Lituanie	`370`	8	8	00	
`:LU`	Luxembourg	`352`	9	Aucun	00	
`:LV`	Lettonie	`371`	8	Aucun	00	
`:LY`	Libye	`218`	9	0	00	
`:MA`	Maroc	`212`	9	0	00	
`:MC`	Monaco	`377`	8-9	Aucun	00	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`:MD`	Moldavie	`373`	8	0	00	
`:ME`	Monténégro	`382`	8	0	00	
`:MF`	Saint-Martin	`590`	9	0	00	
`:MG`	Madagascar	`261`	9	0	00	
`:MH`	Îles Marshall	`692`	7	Aucun	011	
`:MK`	Macédoine du Nord	`389`	8	0	00	
`:ML`	Mali	`223`	8	Aucun	00	
`:MM`	Myanmar	`95`	8-10	0	00	
`:MN`	Mongolie	`976`	8	Aucun	001	
`:MO`	Macao	`853`	8	Aucun	00	
`:MP`	Îles Mariannes du Nord	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:MQ`	Martinique	`596`	9	0	00	
`:MR`	Mauritanie	`222`	8	Aucun	00	
`:MS`	Montserrat	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:MT`	Malte	`356`	8	Aucun	00	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`:MU`	Maurice	`230`	8	Aucun	00	
`:MV`	Maldives	`960`	7	Aucun	00	
`:MW`	Malawi	`265`	9	0	00	
`:MX`	Mexique	`52`	10	Aucun	00	
`:MY`	Malaisie	`60`	9-10	0	00	
`:MZ`	Mozambique	`258`	9	Aucun	00	
`:NA`	Namibie	`264`	9	0	00	
`:NC`	Nouvelle-Calédonie	`687`	6	Aucun	00	
`:NE`	Niger	`227`	8	Aucun	00	
`:NF`	Île Norfolk	`672`	5-6	Aucun	00	
`:NG`	Nigéria	`234`	10	0	009	
`:NI`	Nicaragua	`505`	8	Aucun	00	
`:NL`	Pays-Bas	`31`	9	0	00	
`:NO`	Norvège	`47`	8	Aucun	00	
`:NP`	Népal	`977`	10	0	00	
`:NR`	Nauru	`674`	7	Aucun	00	
`:NU`	Niue	`683`	4	Aucun	00	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`:NZ`	Nouvelle-Zélande	`64`	8-9	0	00	
`:OM`	Oman	`968`	8	Aucun	00	
`:PA`	Panama	`507`	8	Aucun	00	
`:PE`	Pérou	`51`	9	0	00	
`:PF`	Polynésie Française	`689`	8	Aucun	00	
`:PG`	Papouasie-Nouvelle-Guinée	`675`	8	Aucun	05	
`:PH`	Philippines	`63`	10	0	00	
`:PK`	Pakistan	`92`	10	0	00	
`:PL`	Pologne	`48`	9	Aucun	00	
`:PM`	Saint-Pierre-et-Miquelon	`508`	6	Aucun	00	
`:PN`	Îles Pitcairn	`64`	8-9	0	00	Délègue NZ
`:PR`	Porto Rico	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:PS`	Palestine	`970`	9	0	00	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`:PT`	Portugal	`351`	9	Aucun	00	
`:PW`	Palau	`680`	7	Aucun	011	
`:PY`	Paraguay	`595`	9	0	00	
`:QA`	Qatar	`974`	8	Aucun	00	
`:RE`	Réunion	`262`	9	0	00	
`:RO`	Roumanie	`40`	9	0	00	
`:RS`	Serbie	`381`	9	0	00	
`:RU`	Russie	`7`	10	8	810	
`:RW`	Rwanda	`250`	9	0	00	
`:SA`	Arabie Saoudite	`966`	9	0	00	
`:SB`	Îles Salomon	`677`	5-7	Aucun	00	
`:SC`	Seychelles	`248`	7	Aucun	00	
`:SD`	Soudan	`249`	9	0	00	
`:SE`	Suède	`46`	9	0	00	
`:SG`	Singapour	`65`	8	Aucun	001	
`:SH`	Sainte-Hélène	`290`	4-5	Aucun	00	
`:SI`	Slovénie	`386`	8	0	00	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`:SJ`	Svalbard	`47`	8	Aucun	00	Délègue NO
`:SK`	Slovaquie	`421`	9	0	00	
`:SL`	Sierra Leone	`232`	8	0	00	
`:SM`	Saint-Marin	`378`	10	Aucun	00	
`:SN`	Sénégal	`221`	9	Aucun	00	
`:SO`	Somalie	`252`	8	Aucun	00	
`:SR`	Suriname	`597`	7	Aucun	00	
`:SS`	Soudan du Sud	`211`	9	0	00	
`:ST`	Sao Tomé-et-Principe	`239`	7	Aucun	00	
`:SV`	El Salvador	`503`	8	Aucun	00	
`:SX`	Sint Maarten	`1721`	7	Aucun	00	
`:SY`	Syrie	`963`	9	0	00	
`:SZ`	Eswatini	`268`	8	Aucun	00	
`:TC`	Îles Turques-et-Caïques	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:TD`	Tchad	`235`	8	Aucun	00	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`:TG`	Togo	`228`	8	Aucun	00	
`:TH`	Thaïlande	`66`	9	0	001	
`:TJ`	Tadjikistan	`992`	9	Aucun	810	
`:TK`	Tokelau	`690`	4	Aucun	00	
`:TL`	Timor-Leste	`670`	7-8	Aucun	00	
`:TM`	Turkménistan	`993`	8	8	810	
`:TN`	Tunisie	`216`	8	Aucun	00	
`:TO`	Tonga	`676`	5-7	Aucun	00	
`:TR`	Turquie	`90`	10	0	00	
`:TT`	Trinité-et-Tobago	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:TV`	Tuvalu	`688`	5	Aucun	00	
`:TW`	Taïwan	`886`	9	0	002	
`:TZ`	Tanzanie	`255`	9	0	00	
`:UA`	Ukraine	`380`	9	0	00	
`:UG`	Ouganda	`256`	9	0	00	
`:US`	États-Unis	`1`	10	Aucun	011	Règles c base NA

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`:UY`	Uruguay	`598`	8	0	00	
`:UZ`	Ouzbékistan	`998`	9	Aucun	810	
`:VA`	Vatican	`39`	9-10	Aucun	00	Délègue
`:VC`	Saint-Vincent-et-les-Grenadines	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:VE`	Venezuela	`58`	10	0	00	
`:VG`	Îles Vierges Britanniques	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:VI`	Îles Vierges des États-Unis	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:VN`	Vietnam	`84`	9-10	0	00	
`:VU`	Vanuatu	`678`	5-7	Aucun	00	
`:WF`	Wallis et Futuna	`681`	6	Aucun	00	
`:WS`	Samoa	`685`	5-7	Aucun	0	
`:XK`	Kosovo	`383`	8	0	00	
`:YE`	Yémen	`967`	9	0	00	
`:YT`	Mayotte	`262`	9	0	00	Délègue RE

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`:ZA`	Afrique du Sud	`27`	9	0	00	
`:ZM`	Zambie	`260`	9	0	00	
`:ZW`	Zimbabwe	`263`	9	0	00	

Comportements de Traduction Spéciaux

1. Suppression des Préfixes de Blocage CLI

Avant la traduction de format, les préfixes de blocage CLI sont supprimés :

```
Entrée :  *67555123456
Étape 1 : Supprimer *67 → 555123456
Étape 2 : Traduire → 1555123456 (si États-Unis)
```

2. Suppression des Paramètres SIP

Les paramètres après les points-virgules sont supprimés :

```
Entrée :  61403123456;npdi;rn=+61400000000
Étape 1 : Supprimer ;npdi;rn=... → 61403123456
Étape 2 : Traduire → 61403123456
```

3. Suppression des Caractères Non Chiffrés

Tous les caractères non chiffrés (sauf +) sont supprimés :

```
Entrée :  +61 (403) 123-456
Étape 1 : Supprimer le formatage → +61403123456
Étape 2 : Traduire → 61403123456
```

4. Troncature des Surnuméros (numéros non géographiques AU)

Les numéros australiens 13 et 1300/1800 sont souvent composés sous forme de mots avec plus de chiffres que le numéro n'en a ; le réseau ignore les chiffres supplémentaires, et la traduction aussi :

```
Entrée :  18007383773 (1800 REVERSE)
Étape 1 : Reconnaître le numéro 1800 → garder les 10 premiers
chiffres
Étape 2 : Traduire → 611800738377
```

Variables Définies Après Traduction

Variable	Valeur	Description
`destination_number`	format E.164	Numéro de destination normalisé
`tas_destination_number`	format E.164	Identique à `destination_number` (les deux définis pour compatibilité)
`effective_caller_id_number`	format E.164	Numéro de source normalisé (appels MO)

Que Se Passe-t-il Lorsque la Traduction Échoue

Scénario : Code Pays Non Défini

```
config :tas, number_translate: %{country_code: :XX}  # Invalide
```

Résultat : `{:error, "Code Pays Non Défini"}` - appel rejeté

Scénario : Format de Numéro Invalide

```
Entrée : "abc123" (contient des lettres)
Étape 1 : Supprimer les non-chiffres → "123"
Étape 2 : Trop court, ne peut correspondre à aucun modèle
Résultat : Peut passer tel quel ou être rejeté en fonction de la
logique du plan de numérotation
```

Meilleure Pratique : Toujours valider la provision des abonnés avec les numéros E.164 corrects dans le HSS.

Test de la Traduction de Numéros

Testeur de Traduction de l'Interface Web (`/translate`) :

1. Naviguer vers `/translate` dans le Panneau de Contrôle
2. Sélectionner le code pays dans le menu déroulant
3. Entrer un numéro de test dans n'importe quel format
4. Voir la sortie E.164 traduite
5. Tester plusieurs formats pour valider

Scénarios de Test Courants :

- Codes courts locaux → E.164
- Format national (0NSN) → E.164
- Format international (+CC) → E.164
- Numéros avec préfixes CLI → supprimés et traduits
- Numéros avec formatage (espaces, tirets) → E.164 propre
- Numéros nationaux non géographiques (AU 13/1300/1800) → E.164

Dépannage de la Traduction de Numéros

Problème : Appels échouant avec "NUMÉRO_NON_ALLOUÉ"

1. **Vérifier le format du numéro traduit :**
    - Utiliser l'outil `/translate` pour tester le numéro
    - Vérifier que la sortie correspond au format E.164 attendu

    - Confirmer que le code pays et le code régional sont corrects

2. **Vérifier la recherche Sh :**
    - Le numéro traduit est utilisé pour la requête Sh
    - Utiliser `/sh_test` avec le numéro traduit
    - Vérifier que l'abonné existe avec ce MSISDN

3. **Vérifier les variables du plan de numérotation :**
    - Examiner les journaux pour la valeur de `destination_number`
    - Confirmer que la traduction a eu lieu avant le plan de numérotation

Problème : Mauvais code régional appliqué

```
# Configuration
config :tas, number_translate: %{
  country_code: :AU,
  localAreaCode: "617"  # Incorrect pour votre région
}

# Entrée : 12345678 (numéro local à 8 chiffres)
# Sortie : 6161712345678 (incorrect - double code régional)
# Correction : Définir le bon localAreaCode pour votre déploiement
```

Problème : Numéros internationaux non reconnus

Vérifier si le numéro inclut le code pays :

- ✅ `+61403123456` ou `61403123456` → Reconnu
- ❌ `0403123456` dans une configuration de code_pays incorrecte → Mal routé

Comportement de Traduction MO vs MT

Appels MT (Mobile Terminated) :

- Seul le numéro de destination (partie appelée) est traduit
- Le numéro source (appelant) est transmis tel quel depuis le SIP
- La destination est utilisée pour la recherche Sh de l'abonné appelé

Appels MO (Mobile Originating) :

- Numéro de destination (partie appelée) traduit
- Numéro source (partie appelante) également traduit
- Source utilisée pour la recherche Sh de l'abonné appelant
- Les deux numéros normalisés pour une journalisation/CDR cohérente

Meilleures Pratiques

1. **Utilisez le Code Pays Correct :**
   - Définissez `country_code` pour correspondre à votre région de déploiement
   - Testez soigneusement avant la production
2. **Configurez le Code de Zone Local Approprié :**
   - `localAreaCode` doit correspondre à la zone par défaut de votre réseau
   - Utilisé pour les numéros courts sans code de zone
3. **Testez Tous les Formats de Numéros :**
   - Local (codes courts)
   - National (format 0NSN)
   - International (format +CC)
   - Numéros de services spéciaux (urgence, messagerie vocale)
4. **Surveillez les Journaux de Traduction :**
   - Vérifiez les erreurs "Code Pays Indéfini"
   - Surveillez les formats de numéros inattendus
   - Validez que la sortie E.164 correspond aux attentes
5. **Documentez Votre Plan de Numérotation :**
   - Définissez quels formats les abonnés utiliseront
   - Testez chaque format dans l'outil `/translate`
   - Formez le personnel opérationnel sur les formats attendus

Intégration du Système de Facturation en Ligne (OCS)

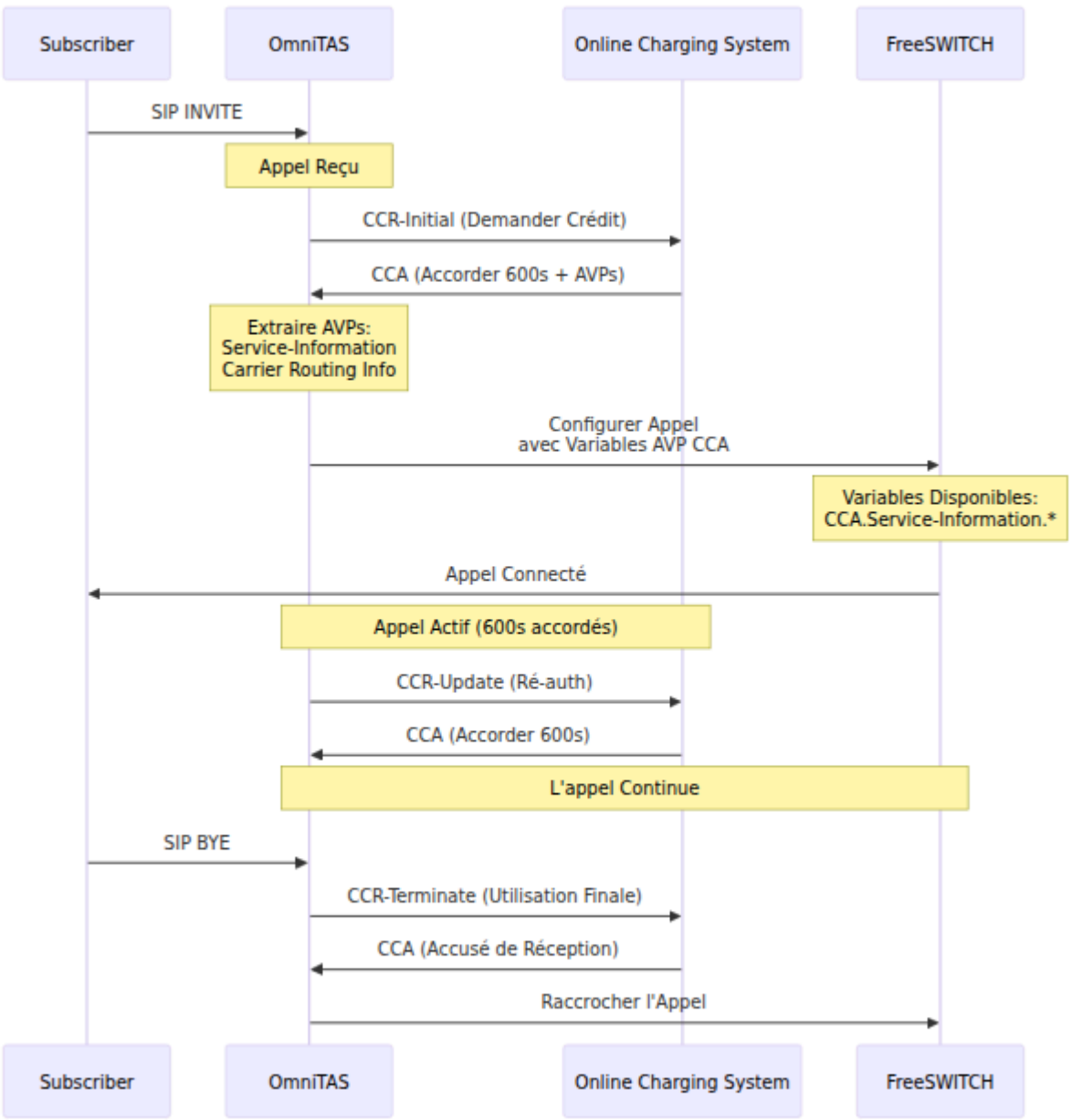
Guide complet pour l'intégration d'OmniTAS avec les Systèmes de Facturation en Ligne via l'interface Diameter Ro, y compris le contrôle de crédit en temps réel, l'extraction d'AVP et le mappage des variables FreeSWITCH.

Table des Matières

- Aperçu de l'Architecture
- Ce qui Contrôle Si un Appel Est Facturé
- Flux de Contrôle de Crédit
- Analyse des AVP et Mappage des Variables
- Configuration
- Intégration FreeSWITCH
- Notifications de Réponse et de Raccrochage
- Messages Diameter
- Métriques
- Dépannage
- Référence
  - Variables de Canal FreeSWITCH
  - Référence des Codes AVP

Aperçu de l'Architecture

OmniTAS implémente l'interface Diameter Ro conformément à 3GPP TS 32.299 pour la facturation en ligne en temps réel. Le système autorise les appels en demandant du crédit à un OCS avant l'établissement de l'appel, surveille le crédit pendant l'appel et rapporte l'utilisation finale à la terminaison.



Composants Clés

Demande de Contrôle de Crédit (CCR):

- **CCR-Initial (Type 1)**: Envoyé avant l'établissement de l'appel pour demander l'autorisation de crédit initial
- **CCR-Update (Type 2)**: Envoyé pendant les appels actifs pour la ré-autorisation ou les mises à jour intermédiaires
- **CCR-Terminate (Type 3)**: Envoyé à la terminaison de l'appel avec rapport d'utilisation finale

Réponse de Contrôle de Crédit (CCA):

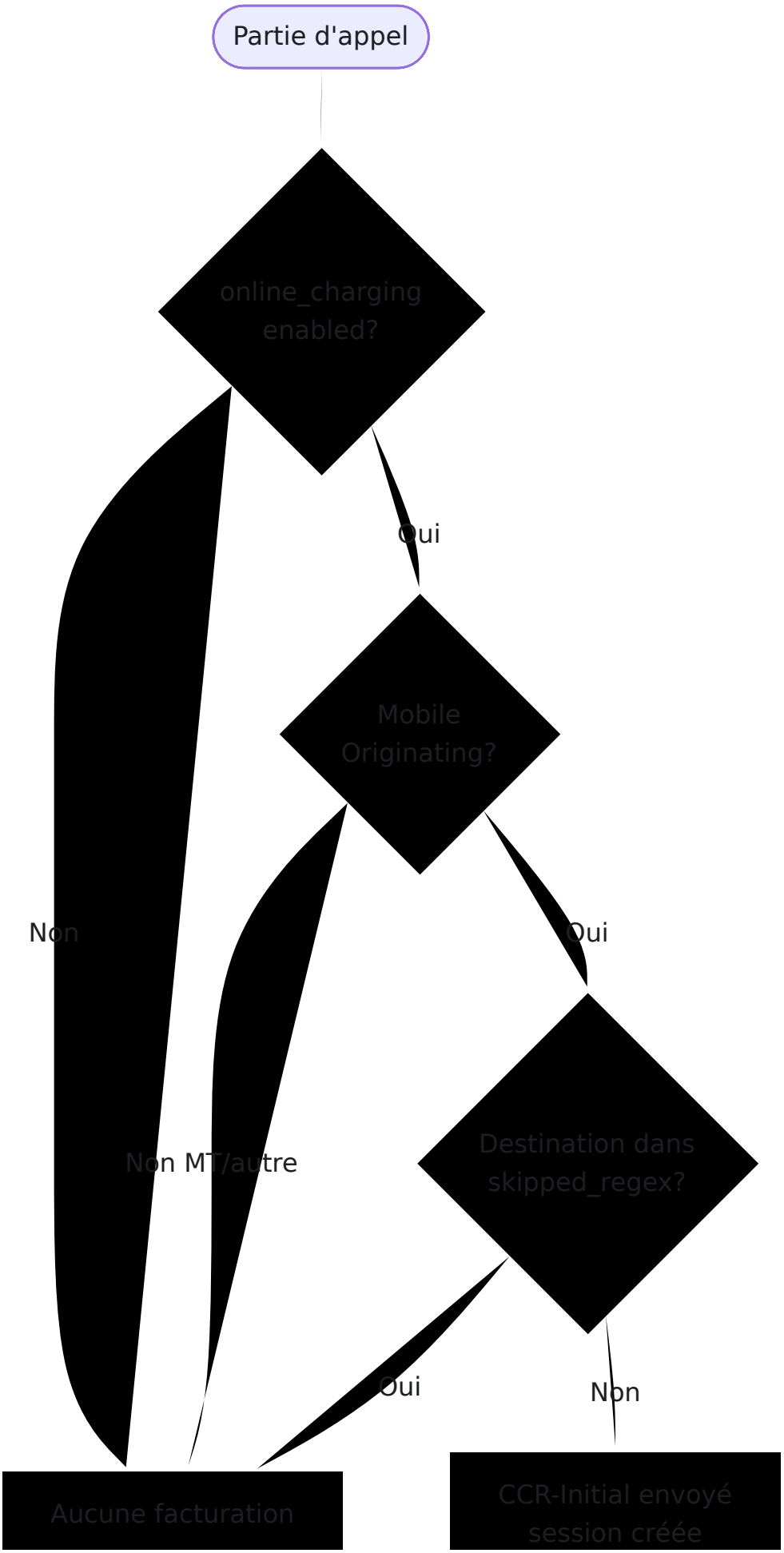
- Contient des unités de service accordées (quota de temps en secondes)
- Inclut des AVPs spécifiques au fournisseur avec des données de facturation supplémentaires
- Fournit des informations de routage, des détails sur la partie facturée et des identifiants de service

Ce qui Contrôle Si un Appel Est Facturé

Un appel produit des CCR Diameter **uniquement si les trois** conditions suivantes sont remplies. Elles sont évaluées lorsque l'OmniTAS construit le plan de numérotation Mobile Originating (MO) pour l'appel :

1. **La facturation en ligne est activée**: `online_charging.enabled` est `true`. Lorsque `false`, OmniTAS autorise chaque appel localement et ne contacte jamais l'OCS.
2. **L'appel est Mobile Originating (MO)**: seule la partie MO est facturée. **Les appels Mobile Terminating (MT) ne sont jamais facturés**: le chemin MT ne réalise pas d'autorisation OCS, donc aucune session de contrôle de crédit n'est créée pour cela.
3. **La destination n'est pas exemptée**: le numéro composé ne correspond à aucun modèle dans `skipped_regex` (par exemple, numéros d'urgence, codes de service).

Si les trois conditions sont remplies, OmniTAS envoie un **CCR-Initial** et ouvre une session de contrôle de crédit identifiée par le SIP Call-ID. À partir de ce moment, **CCR-Update** et **CCR-Terminate** sont déclenchés par des événements de réponse/raccrochage (voir Notifications de Réponse et de Raccrochage) et ne sont générés que pour les parties d'appel ayant une session ouverte. Les parties MT, les B-legs pontées et les appels exemptés ne produisent donc jamais de CCR.


Partie d'appel
online_charging enabled?
Oui
Mobile Originating?
Non
Oui
Non MT/autre
Destination dans skipped_regex?
Oui
Non
Aucune facturation
CCR-Initial envoyé session créée

[redacted]

CCR-U à la réponse +
ré-auth périodique
CCR-T à la coupure

> **Remarque:** Atteindre l'OCS ne garantit pas que l'appel se connecte. Une autorisation réussie avec **zéro** unités accordées bloque l'appel. Voir Épuisement de Crédit et Blocage d'Appel. Le blocage se produit *après* qu'un CCR soit envoyé ; il est distinct des conditions ci-dessus, qui décident si un CCR est envoyé ou non.

Zéro-Facturation d'un Itinéraire du Plan de Numérotation

`skipped_regex` retire une destination de la facturation **entièrement** - pas de session, pas de CCR-I, et donc pas de vérification de crédit. C'est le bon comportement pour les numéros d'urgence, mais pas pour un itinéraire que vous souhaitez continuer à autoriser tout en ne facturant pas (appels gratuits sur le réseau, plages de numéros gratuits, destinations promotionnelles, numéros de test).

Pour ceux-ci, définissez la variable de canal **`tas_zero_rate=true`** dans le plan de numérotation :

```
<action application="set" data="tas_zero_rate=true"/>
```

La variable est lue depuis le canal lors des événements de réponse et de raccrochage, donc elle peut être définie depuis n'importe quelle extension, contre n'importe quelle condition - elle ne porte aucune connaissance de *pourquoi* l'itinéraire est gratuit.

Au moment où FreeSWITCH exécute le plan de numérotation, le CCR-Initial a déjà été envoyé (OmniTAS autorise l'appel tout en construisant le plan de numérotation), donc l'abonné est toujours vérifié pour le crédit et un appelant à

court de crédit est toujours bloqué. Ce que le drapeau supprime, c'est le **rapport d'utilisation** :

	Itinéraire Normal	`tas_zero_rate=true`
CCR-Initial (autorisation)	Envoyé	**Envoyé**
CCR-Update à la réponse	Envoyé	Non envoyé
CCR-Update périodique	Envoyé	Non envoyé
Coupure en cours d'appel sur épuisement de crédit	S'applique	Ne s'applique pas
CCR-Terminate	Envoyé, rapporte `CC-Time` consommé	Envoyé, rapporte `CC-Time` **0**
Effet net sur le solde	Débité pour l'appel	**Intouché**

Tout le reste dans le CCR-T reste véridique - horodatages, `Cause-Code`, `Service-Information` - donc l'OCS enregistre toujours un CDR précis pour l'appel, à zéro charge, et libère la réservation CCR-Initial dans son intégralité.

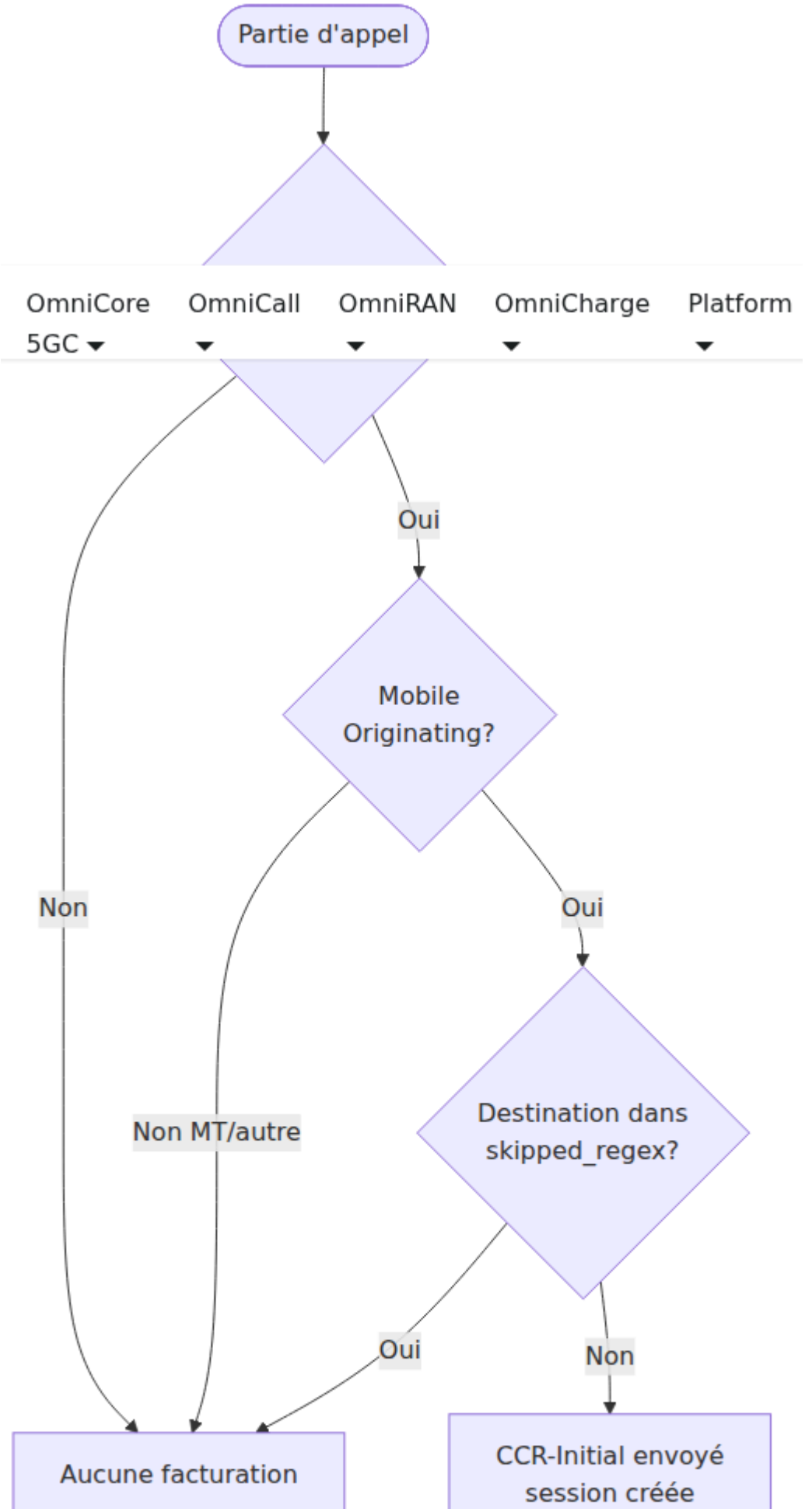
> **Remarque:** Comme aucun CCR-Update n'est envoyé, l'OCS maintient la réservation CCR-Initial pour tout l'appel et ne la libère qu'à la CCR-Terminate. Lors d'un long appel à tarif zéro, cela peut faire apparaître l'abonné comme étant à court de crédit pour des appels concurrents jusqu'à ce que cela se clarifie.

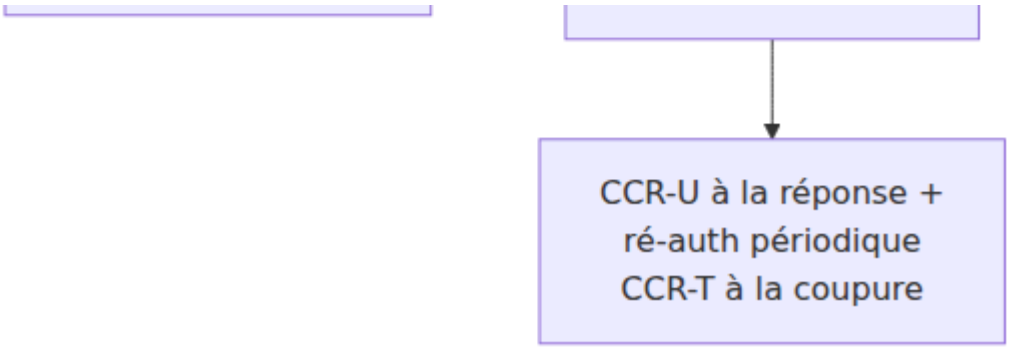
`priv/templates/mo_dialplan.xml` expédie une extension `Zero-Rated-Routes` avec des exemples commentés (sur le réseau, et préfixe de destination). La zéro-facturation est **désactivée par défaut** - décommentez ou ajoutez les conditions que vous souhaitez. Par exemple, pour rendre les appels sur le réseau gratuits, en utilisant la variable `on_net_status` qu'OmniTAS définit à partir de la recherche Sh du numéro composé :

```
<extension name="Zero-Rated-Routes" continue="true">
  <condition field="${on_net_status}" expression="^true$"
break="never">
    <action application="set" data="tas_zero_rate=true"/>
  </condition>
</extension>
```

Flux de Contrôle de Crédit

Séquence d'Autorisation d'Appel


Partie d'appel
OmniCore 5GC
OmniCall
OmniRAN
OmniCharge
Platform
Oui
Mobile Originating?
Non
Oui
Non MT/autre
Destination dans skipped_regex?
Oui
Non
Aucune facturation
CCR-Initial envoyé session créée



Épuisement de Crédit et Blocage d'Appel

Blocage d'appel à l'établissement. Si l'OCS renvoie un CCA réussi (Code de Résultat `2001`) mais avec **zéro** unités accordées (ou un refus explicite tel que `4012` (DIAMETER_CREDIT_LIMIT_REACHED) ou `4010` (DIAMETER_END_USER_SERVICE_DENIED)), OmniTAS traite l'appel comme n'ayant pas de crédit et le bloque avec la cause de raccrochage `OUTGOING_CALL_BARRED`. L'abonné ne se connecte jamais. C'est le résultat attendu pour un abonné non provisionné ou à court de crédit.

Épuisement en cours d'appel. Si le crédit est accordé à l'établissement mais s'épuise plus tard (un CCR-Update périodique renvoie zéro unités ou une erreur de limite de crédit), OmniTAS termine l'appel en cours. Avec `credit_exhaustion_announcement` configuré, il transfère l'appelant à une annonce avant le raccrochage ; sinon, il raccroche directement.

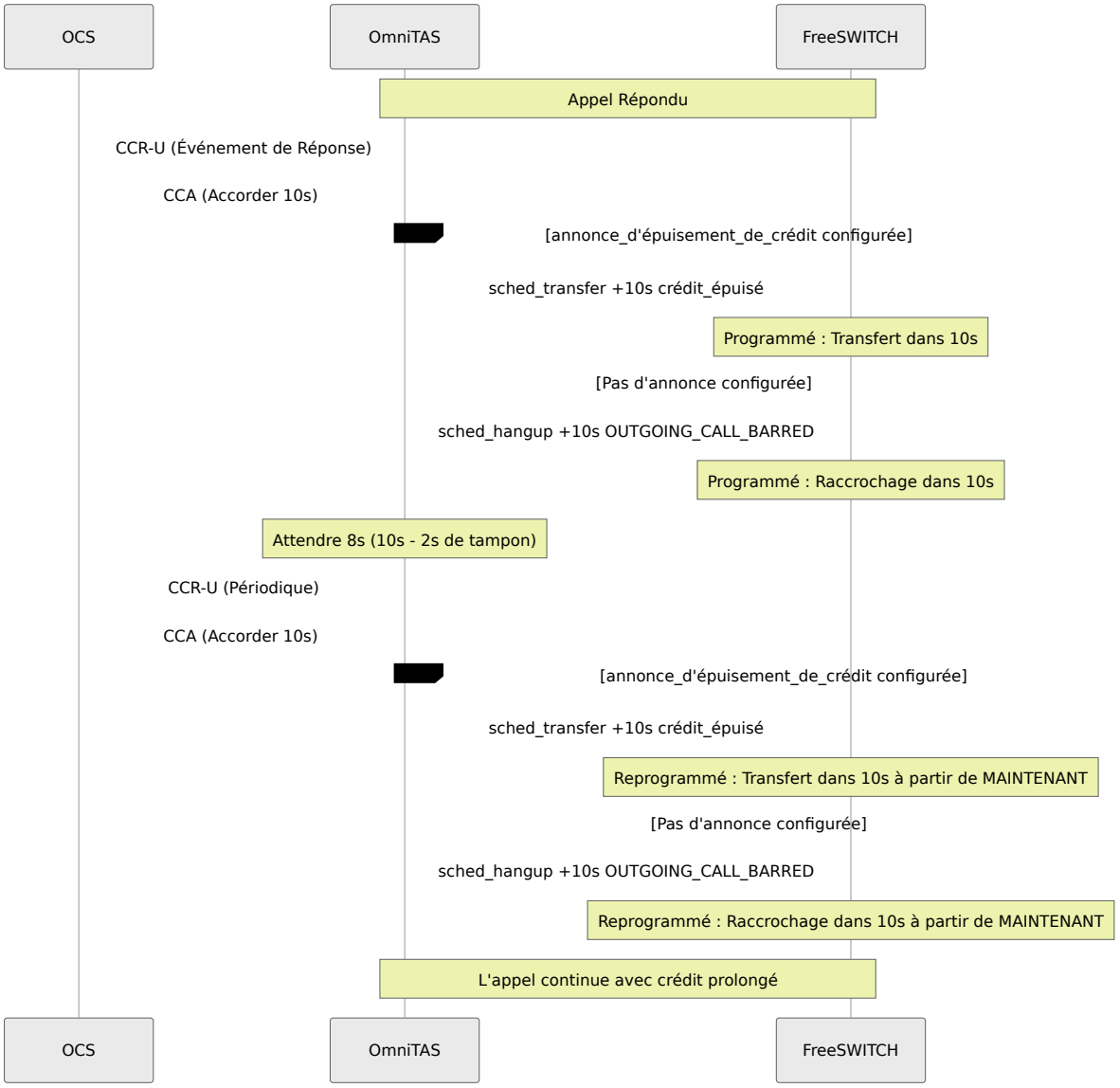
CCR-Terminate se déclenche au moment de l'épuisement, avant tout nettoyage. Lorsque le solde est épuisé, OmniTAS envoie le CCR-Terminate **immédiatement** (réponse facturée→épuisement), *puis* joue l'annonce de crédit épuisé ou raccroche. C'est délibéré : le temps que l'abonné passe à écouter l'invite "vous êtes à court de solde" n'est **pas facturable**, donc le CDR doit se terminer lorsque le crédit s'est épuisé, pas lorsque l'utilisateur raccroche de l'enregistrement. La session se termine à ce moment-là, donc le raccrochage éventuel de FreeSWITCH pour l'appel ne trouve aucune session et n'envoie rien (idempotent, pas de second CCR-T). Cela s'applique que le nettoyage soit un transfert vers une annonce ou un raccrochage direct, donc cela ne dépend pas de la cause de raccrochage de FreeSWITCH.

OmniTAS prend en charge plusieurs mécanismes pour gérer l'épuisement de crédit, avec une intégration automatique entre les raccrochages programmés et les annonces d'épuisement de crédit.

Raccrochage Programmé avec Rescheduling Dynamique

Lorsque `schedule_hangup_auth` est activé, OmniTAS programme un minuteur FreeSWITCH qui termine automatiquement les appels lorsque le crédit accordé expire. Ce minuteur est **reprogrammé dynamiquement** chaque fois qu'un nouveau crédit est accordé via les réponses CCR-Update.

Comment cela fonctionne :



Logique de Tampon :

OmniTAS envoie des messages CCR-Update **avant** l'expiration du crédit accordé pour garantir un service continu. Le temps de tampon est configurable via `ccr_update_buffer_seconds` (par défaut : 2 secondes).

Exemple de chronologie :

- **T+0s**: Appel répondu, OCS accorde 10s, minuteur programmé pour T+10s
- **T+8s**: CCR-U envoyé (10s - 2s de tampon)
- **T+8.1s**: OCS accorde 10s, minuteur reprogrammé à T+18.1s (10s à partir de maintenant)
- **T+16.1s**: CCR-U envoyé
- **T+16.2s**: OCS accorde 10s, minuteur reprogrammé à T+26.2s
- L'appel continue tant que l'OCS continue d'accorder du crédit

Logs à surveiller :

```
[OCS HANGUP RESCHEDULE] UUID <uuid> trouvé pour l'appel <id> -
reprogrammation du minuteur à 10s à partir de maintenant
[SCHED TRANSFER] Programmation du transfert vers le plan de
numérotation crédit_épuisé pour <uuid> dans 10s
[OCS HANGUP RESCHEDULE] Minuteur reprogrammé avec succès pour
l'appel <id> (UUID: <uuid>)
```

Intégration : schedule_hangup_auth + annonce_d'épuisement_de_crédit

Lorsque **les deux** fonctionnalités sont activées, OmniTAS utilise automatiquement des **transferts** programmés au lieu de raccrochages directs, permettant à l'appelant d'entendre une annonce avant la terminaison de l'appel.

Sans annonce configurée :

```
config :tas, :online_charging,
  schedule_hangup_auth: true,
  credit_exhaustion_announcement: nil
```

→ Utilise `sched_hangup` - raccrochage direct lorsque le crédit expire

Avec annonce configurée :

```
config :tas, :online_charging,
  schedule_hangup_auth: true,
  credit_exhaustion_announcement:
"${base_dir}/sounds/en/us/callie/misc/8000/credit_exhausted.wav"
```

→ Utilise `sched_transfer` - transfère vers le plan de numérotation `credit_exhausted` qui joue l'annonce puis raccroche

Comment le transfert fonctionne :

1. OmniTAS définit la variable de canal `tas_call_reason=credit_exhausted`
2. Programme le transfert vers l'extension `credit_exhausted` dans le contexte du plan de numérotation `ims_as`
3. Lorsque le minuteur se déclenche :
   - FreeSWITCH transfère la partie A vers le plan de numérotation crédit_épuisé
   - Le pont se brise automatiquement, la partie B reçoit BYE
   - Le plan de numérotation joue l'annonce à la partie A
   - L'appel se termine après l'annonce

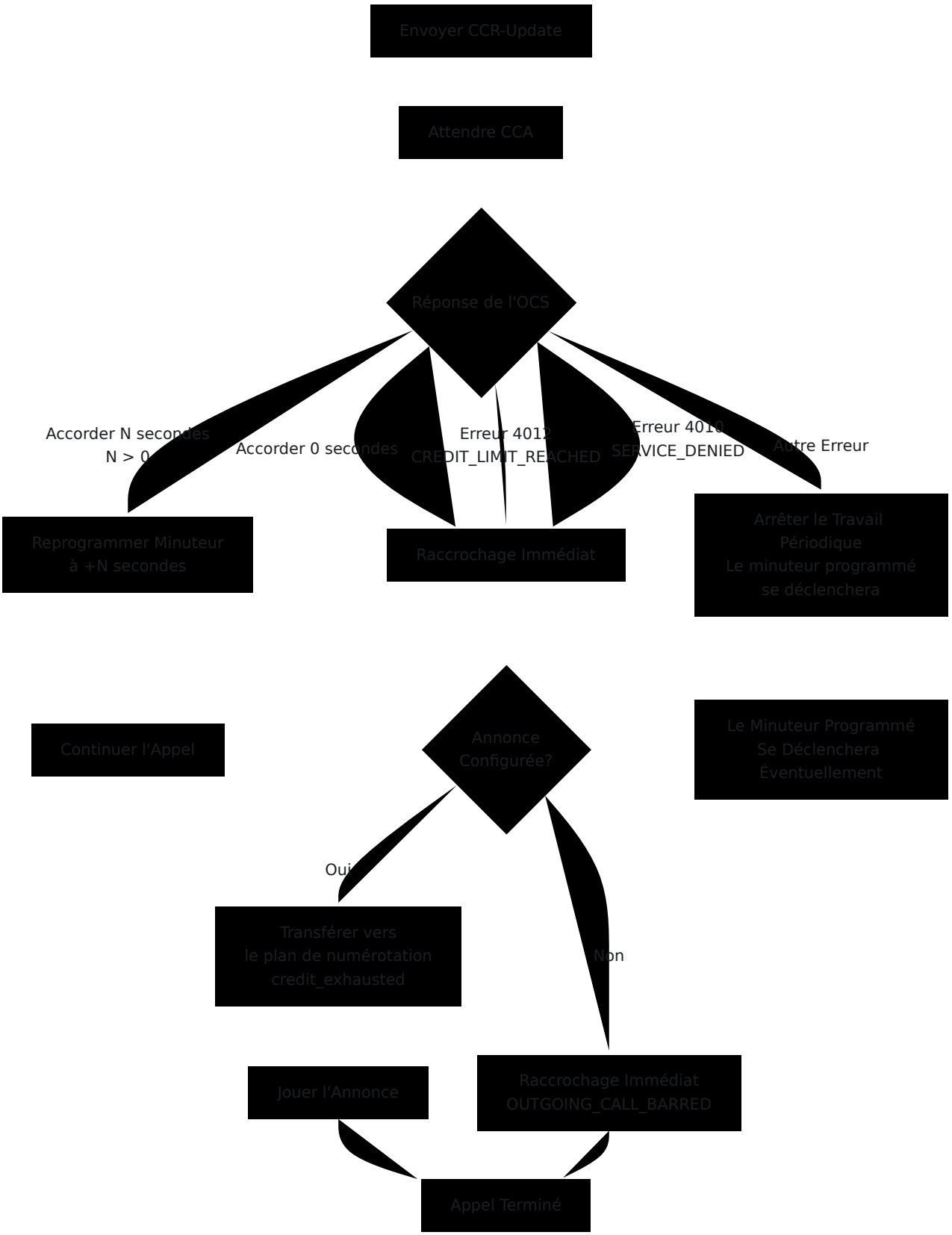
Avantages :

- L'appelant entend une annonce professionnelle au lieu d'une déconnexion abrupte
- La partie B (partie appelée) n'entend pas l'annonce
- CCR-T toujours envoyé avec l'utilisation réelle
- Chemin de l'annonce : Doit être relatif au répertoire de base de FreeSWITCH (utilisez la variable `${base_dir}`)

Épuisement de Crédit Immédiat Lors d'un CCR-Update

Si l'OCS **refuse le crédit** ou renvoie **zéro secondes** lors d'un CCR-Update, OmniTAS déclenche immédiatement le traitement de l'épuisement de crédit, en remplaçant tout minuteur programmé.

Scénarios de Réponse de l'OCS :



Codes d'Erreur Gérés :

Réponse de l'OCS	Action	Logs
`{:ok, 0}` (Zéro secondes)	Raccrochage immédiat pour épuisement de crédit	`Crédit épuisé (zéro secondes allouées) - déclenchement d'un raccrochage immédiat`
`{:error, 4012}` (CREDIT_LIMIT_REACHED)	Raccrochage immédiat pour épuisement de crédit	`Crédit épuisé (4012 CREDIT_LIMIT_REACHED) - déclenchement d'un raccrochage immédiat`
`{:error, 4010}` (END_USER_SERVICE_DENIED)	Raccrochage immédiat pour épuisement de crédit	`Service refusé (4010 END_USER_SERVICE_DENIED) - déclenchement d'un raccrochage immédiat`
`{:error, reason}` (Autres erreurs)	Arrêter le travail périodique CCR, le minuteur programmé se déclenchera	`CCR périodique échoué avec erreur <reason> - Arrêt du travail`
`{:ok, N}` où N > 0	Reprogrammer le minuteur à +N secondes	`CCA périodique alloué Ns, enverra le prochain CCR-U dans (N-buffer)s`

Priorité : Le traitement immédiat de l'épuisement de crédit **l'emporte** sur le minuteur programmé. Si l'OCS refuse le crédit à T+8s mais que le minuteur était programmé pour T+10s, le raccrochage immédiat à T+8s se produit et le minuteur programmé devient sans objet.

Exemple de chronologie avec refus de crédit en cours d'appel :

```
T+0s:   Appel répondu
T+0.1s: OCS accorde 10s → Minuteur programmé pour T+10.1s
T+8s:   CCR-U envoyé (tampon = 2s)
T+8.1s: OCS renvoie 0 secondes → Transfert immédiat vers le plan
de numérotation crédit_épuisé
T+8.2s: Annonce jouée à l'appelant
T+10s:  Appel terminé (minuteur programmé sans objet)
```

Logs pour l'épuisement immédiat de crédit :

```
[warning] Crédit épuisé (zéro secondes allouées) - déclenchement
d'un raccrochage immédiat
[warning] Raccrochage de l'appel <id> (UUID: <uuid>) en raison de
l'épuisement de crédit
[info] Configuration de l'annonce d'épuisement de crédit :
"${base_dir}/sounds/..."
[info] Lecture de l'annonce avant le raccrochage : ...
[info] Définition de tas_call_reason=credit_exhausted pour <uuid>
[info] Transfert vers le plan de numérotation crédit épuisé :
uuid_transfer <uuid> credit_exhausted XML ims_as
```

Résumé : Mécanismes d'Épuisement de Crédit

OmniTAS fournit deux mécanismes complémentaires :

1. **Minuteur Programmé** (`schedule_hangup_auth`) :
    - Raccrochage/Transfert automatique lorsque le crédit accordé expire
    - Reprogrammé dynamiquement à chaque réponse CCR-U
    - Utilise la logique de tampon pour envoyer CCR-U avant l'expiration
    - S'intègre à la fonctionnalité d'annonce
2. **Gestion Immédiate de l'Épuisement** :
    - Déclenchée lorsque l'OCS refuse le crédit lors d'un CCR-U
    - Remplace le minuteur programmé
    - Prend en charge la lecture d'annonces
    - Gère des codes d'erreur Diameter spécifiques

Les deux mécanismes respectent la configuration `credit_exhaustion_announcement` et joueront l'audio configuré avant de terminer les appels lorsque cela est configuré.

Analyse des AVP et Mappage des Variables

Aperçu

OmniTAS extrait automatiquement les Paires Attribut-Valeur (AVP) des messages de Réponse de Contrôle de Crédit et les rend disponibles à FreeSWITCH en tant que variables de canal. Cela permet à la logique du plan de numérotation d'utiliser les données fournies par l'OCS pour des décisions de routage, des fins de facturation ou de traitement des appels.

Types d'AVP Supportés :

- Valeurs simples (UTF8String, Unsigned32, Integer32)
- AVPs groupés avec des structures imbriquées
- AVPs spécifiques au fournisseur (par exemple, 3GPP Service-Information)

Convention de Nommage des Variables : Les AVPs sont aplatis en variables de canal en notation pointée avec le préfixe `CCA` :

```
CCA.<Nom-AVP>.<Nom-AVP-Imbriqué>.<Nom-AVP-Valeur> = "valeur"
```

Mappages d'AVP Courants

AVP Service-Information (3GPP)

L'AVP groupé Service-Information (Code AVP 873, ID Fournisseur 10415) contient des détails de facturation spécifiques à l'IMS :

Exemple de Réponse OCS :

```
Service-Information
  ├── IMS-Information
  │     ├── Carrier-Select-Routing-Information: "1408"
  │     └── Node-Functionality: 6
  └── Alternate-Charged-Party-Address: "NickTest"
```

Variables FreeSWITCH Résultantes :

```
CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-Information =
"1408"
CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address =
"NickTest"
```

Accès dans le Plan de Numérotation : Les variables utilisent la notation pointée et les tirets comme montré ci-dessus :

```
<action application="log" data="INFO Transporteur: ${CCA.Service-
Information.Carrier-Select-Routing-Information}"/>
```

Visualisation avec uuid_dump : Dans la console FreeSWITCH ou ESL, les variables apparaissent avec le préfixe `variable_` :

```
variable_CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-
Information: 1408
variable_CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address:
NickTest
```

Remarque : FreeSWITCH préserve les points et les tirets dans les noms de variables. Les variables fonctionnent dans tous les contextes et applications de plan de numérotation.

AVP Granted-Service-Unit

Les quotas de temps sont extraits et rendus disponibles :

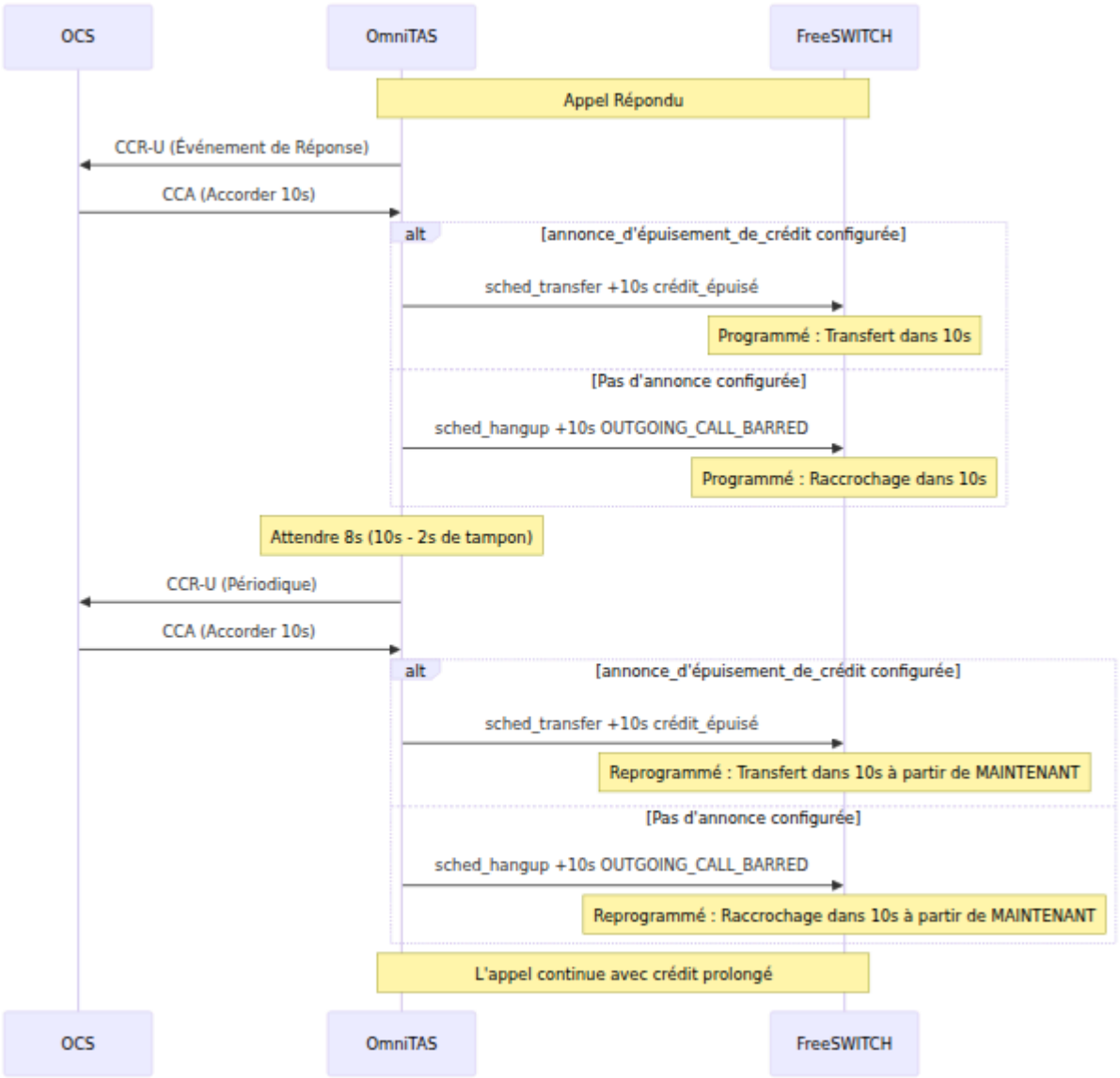
Réponse OCS :

```
Granted-Service-Unit
  └── CC-Time: 600
```

Variable :

```
allocated_time = 600
```

Logique de Traitement des AVP



Règles de Traitement :

1. **AVPs Groupés** ajoutent un niveau à la hiérarchie des noms de variables mais n'ont pas de valeur elles-mêmes

2. **AVPs Simples** sont mappés à des variables avec leur chemin complet en point
3. **AVPs Spécifiques au Fournisseur** sont traités de manière identique aux AVPs standard
4. **AVPs Inconnus** sont sautés en toute sécurité sans erreurs

Exemple : Imbrication Multi-Niveaux

Structure OCS CCA :

```
Service-Information (Groupé)
  ├── IMS-Information (Groupé)
  │     ├── Node-Functionality: 6
  │     ├── Role-Of-Node: 1
  │     ├── Calling-Party-Address: "tel:+313380000000670"
  │     └── Time-Stamps (Groupé)
  │           ├── SIP-Request-Timestamp: "2026-01-24T22:40:18Z"
  │           └── SIP-Response-Timestamp: "2026-01-24T22:40:18Z"
  └── IN-Information (Groupé)
        └── Real-Called-Number: "15551234567"
```

Variables FreeSWITCH Créées :

```
CCA.Service-Information.IMS-Information.Node-Functionality = "6"
CCA.Service-Information.IMS-Information.Role-Of-Node = "1"
CCA.Service-Information.IMS-Information.Calling-Party-Address =
"tel:+313380000000670"
CCA.Service-Information.IMS-Information.Time-Stamps.SIP-Request-
Timestamp = "2026-01-24T22:40:18Z"
CCA.Service-Information.IMS-Information.Time-Stamps.SIP-Response-
Timestamp = "2026-01-24T22:40:18Z"
CCA.Service-Information.IN-Information.Real-Called-Number =
"15551234567"
```

Configuration

Paramètres de Chargement en Ligne

Paramètre	Type	Requis	Par Défaut	
`enabled`	Boolean	Non	`false`	Interr charg `fals` conto (aucu qui c
`requested_units_seconds`	Integer	Non	`0`	Temp dema `Requ` Initia **envo** prése `CC-T` l'octr TAS c l'opér dema octro **posit** `Time` un O dema
`report_and_reserve`	Boolean	Non	`false`	Rapp corre Lorsc et CC `Servi`

Paramètre	Type	Requis	Par Défaut	
				`Time` **dern** plus `RATI` la mi `QUOT` mises `(2)` s débit la qu octro `fals` l'utili répon du `C` appe répon
`service_identifier`	Integer	Non	`1`	Ident provi chaq sur `{` `Serv` doit é aléat

Paramètre	Type	Requis	Par Défaut	
`periodic_ccr_time_seconds`	Integer	Non	`10`	Interv entre lorsq octro fonct proch dyna accor `ccr_u`
`ccr_update_buffer_seconds`	Integer	Non	`2`	Tamp avant accor proch `- buf` prolo Reco
`schedule_hangup_auth`	Boolean	Non	`false`	Activ autor crédi `true` minu `allo` le rep CCR-I `cred`
`credit_exhaustion_announcement`	String	Non	`nil`	Chem l'ann Lorsq `sche` **trans** l'ann

Paramètre	Type	Requis	Par Défaut	
				Lorsc l'ann d'épu Le ch varia `"${b` Défin direc
`skipped_regex`	List[String]	Non	`[]`	Liste corre **dest** corre entiè pas c **de cr** d'urg (par Pour desti utilis du pl - voir Dialp

Paramètres de Connexion Diameter

Paramètre	Type	Requis	Par Défaut	Descri
`origin_host`	String	Oui	-	Identité Diameter OmniT unique dans votre réseau `"tas01.epc.mnc123.mcc4`
`origin_realm`	String	Oui	-	Domaine Diameter Omni décisions de routage. Exe `"epc.mnc123.mcc456.3gp`
`destination_realm`	String	Oui	-	Domaine Diameter OCS. routées vers des pairs da
`destination_host`	String	Non	`nil`	Identité Diameter OCS sp routage basé uniquemen `destination_realm`. Utili direct vers une instance requis.

Exemple de Configuration

```
config :tas, :online_charging,
  # Interrupteur principal
  enabled: true,

  # 0 = RSU vide, laisser l'OCS décider de l'octroi (correspond au
Nokia TAS / CGRateS).
  # Définir une valeur positive uniquement pour un OCS standard
qui évalue sur les unités demandées.
  requested_units_seconds: 0,

  # Identifiant de service stable provisionné
  service_identifier: 1,

  # Intervalle de ré-auth de secours (le chronométrage normal est
dynamique à partir de l'octroi)
  periodic_ccr_time_seconds: 10,

  # Ré-auth 2s avant l'expiration du crédit accordé
  ccr_update_buffer_seconds: 2,

  # Planifier la coupure basée sur le crédit accordé
  schedule_hangup_auth: true,

  # Jouer l'annonce avant la coupure d'épuisement de crédit
  credit_exhaustion_announcement: "ivr/ivr-
account_balance_low.wav",

  # Ignorer l'OCS pour les appels d'urgence et la messagerie
vocale
  skipped_regex: [
    "^911$",      # Urgence (US)
    "^000$",      # Urgence (AU)
    "^\*86$"     # Accès à la messagerie vocale
  ]

config :tas, :diameter,
  # Identité de service
  origin_host: "tas01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
  origin_realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",

  # Routage OCS
```

```
    destination_realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    destination_host: nil  # Routage basé sur le domaine
```

Comment cela fonctionne :

Lorsqu'un appel est reçu :

1. Le numéro de destination est vérifié par rapport aux motifs `skipped_regex`
2. Si correspond, l'appel contourne l'OCS (utile pour les services d'urgence)
3. Si non correspond, CCR-Initial envoyé à l'OCS à `destination_realm`
4. La réponse CCA est analysée pour les unités accordées et les AVPs
5. Les AVPs sont mappés aux variables FreeSWITCH (voir AVP Mapping)
6. L'appel se poursuit avec `allocated_time` et les données AVP disponibles
7. CCR-Update envoyé tous les `periodic_ccr_time_seconds` pendant l'appel
8. Si `schedule_hangup_auth` activé, coupure automatique lorsque le crédit expire
9. CCR-Terminate envoyé à la fin de l'appel

Cas d'utilisation :

- **OCS de base** : Activer avec les valeurs par défaut pour le contrôle de crédit standard
- **Appels de grande valeur** : Réduire `periodic_ccr_time_seconds` à 30s pour une ré-auth fréquente
- **Service prépayé** : Activer `schedule_hangup_auth` et définir `credit_exhaustion_announcement`
- **Conformité d'urgence** : Ajouter des numéros d'urgence à `skipped_regex` pour garantir une connexion permanente

Intégration FreeSWITCH

Accéder aux Variables AVP dans le Plan de Numérotation

Les données AVP extraites des messages CCA sont disponibles en tant que variables de canal dans le plan de numérotation FreeSWITCH :

```
<extension name="Route_with_OCS_Data">
  <condition field="destination_number" expression="^(.+)$">

    <!-- Accéder aux informations de routage du transporteur
depuis l'OCS -->
    <action application="log"
            data="INFO Code Transporteur : ${CCA.Service-
Information.Carrier-Select-Routing-Information}"/>

    <!-- Accéder à la partie facturée depuis l'OCS -->
    <action application="log"
            data="INFO Partie Facturée : ${CCA.Service-
Information.Alternate-Charged-Party-Address}"/>

    <!-- Accéder au temps accordé -->
    <action application="log"
            data="INFO Temps Alloué : ${allocated_time}
secondes"/>

    <!-- Routage basé sur le code transporteur -->
    <action application="set"
            data="carrier_code=${CCA.Service-Information.Carrier-
Select-Routing-Information}"/>
    <action application="bridge"

data="sofia/external/$1@carrier-${carrier_code}.sip.example.com"/>

  </condition>
</extension>
```

Disponibilité des Variables

Chronométrage :

- Les variables sont définies **avant** la configuration de l'appel FreeSWITCH
- Disponibles pendant toute la durée de l'appel
- Persistantes lors des transferts et mises à jour d'appel

Portée :

- Portée de canal (spécifique à chaque jambe d'appel individuelle)
- Non héritée par les jambes transférées/bridées
- Sûr à utiliser dans toutes les applications du plan de numérotation

Exemples de Cas d'Utilisation

1. Sélection du Transporteur Basée sur les Données OCS

Utilisez le code transporteur fourni par l'OCS pour router les appels :

```
<extension name="Carrier_Selection">
  <condition field="${CCA.Service-Information.Carrier-Select-
Routing-Information}" expression="^(.+)$">
    <action application="bridge"

data="sofia/external/${destination_number}@carrier-$1.example.com"/>
  </condition>

  <!-- Fallback si aucun transporteur spécifié -->
  <condition field="${CCA.Service-Information.Carrier-Select-
Routing-Information}" expression="^$">
    <action application="bridge"
            data="sofia/external/${destination_number}@default-
carrier.example.com"/>
  </condition>
</extension>
```

Comment cela fonctionne : L'OCS renvoie le code transporteur "1408" dans l'AVP Service-Information. FreeSWITCH route l'appel vers la passerelle `carrier-`

`1408.example.com` basée sur ces données.

2. Partie Facturée Alternative

Routage de la facturation vers une autre partie basée sur la réponse de l'OCS :

```
<extension name="Alternate_Billing">
  <condition field="${CCA.Service-Information.Alternate-Charged-
Party-Address}" expression="^(.+)$">

    <!-- Journaliser la partie facturée pour les CDR -->
    <action application="set"
            data="billed_party=$1"/>
    <action application="export"
            data="billed_party=$1"/>

    <!-- Inclure dans les en-têtes SIP -->
    <action application="set"
            data="sip_h_X-Billed-Party=$1"/>

    <action application="bridge"

data="sofia/external/${destination_number}@trunk.example.com"/>
  </condition>
</extension>
```

Comment cela fonctionne : L'OCS spécifie une partie facturée alternative (par exemple, un compte d'entreprise). OmniTAS extrait "NickTest" de l'AVP et le rend disponible au plan de numérotation pour l'enregistrement CDR et l'insertion d'en-tête SIP.

3. Appels à Durée Limitée avec Avertissements

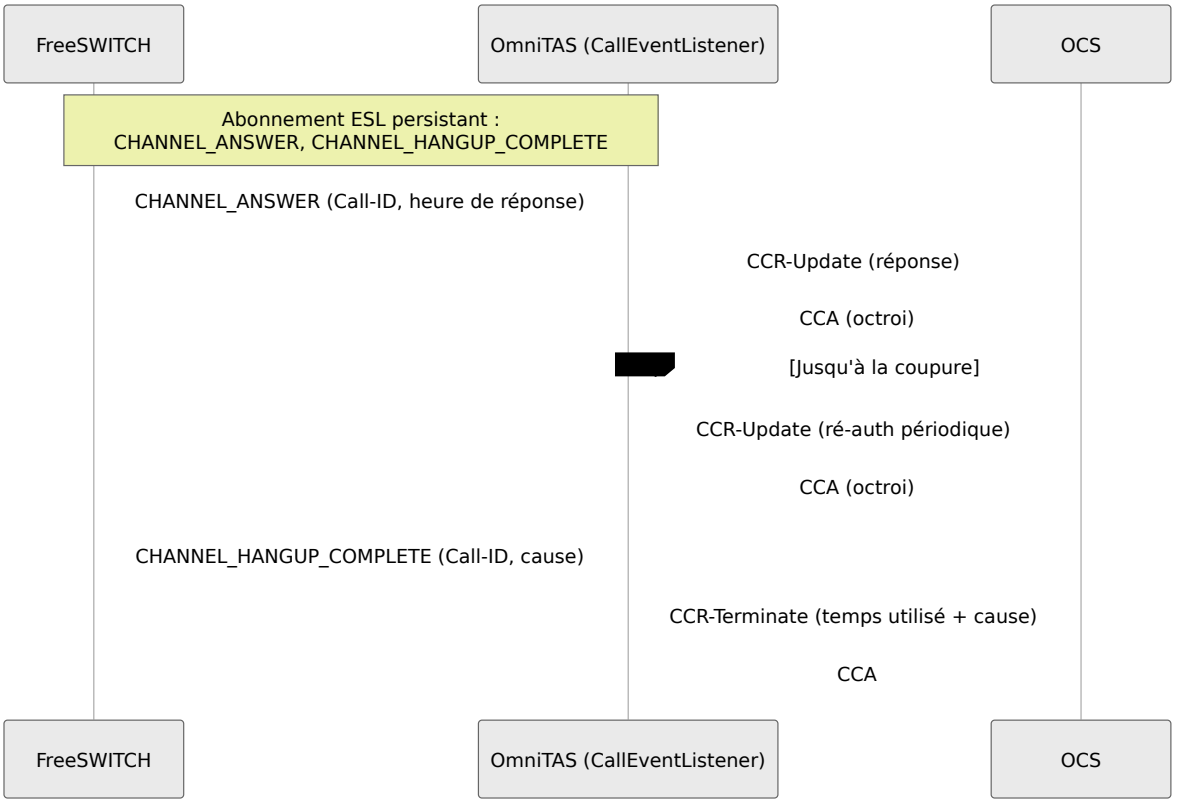
Fournir des avertissements avant l'expiration du crédit :

```
<extension name="Credit_Warnings">
  <condition field="destination_number" expression="^(.+)$">

    <!-- Planifier un avertissement 30 secondes avant la coupure -
->
    <action application="set"
            data="warning_time=${expr(${allocated_time} - 30)}"/>

    <action application="sched_hangup"
            data="+${allocated_time} ALLOTTED_TIMEOUT"/>

    <action application="sched_broadcast"
            data="+${warning_time} playback::ivr/ivr-
account_balance_low.wav"/>

    <action application="bridge"
            data="sofia/external/$1@trunk.example.com"/>
  </condition>
</extension>
```

Comment cela fonctionne : Utilise `allocated_time` de l'OCS pour planifier une coupure automatique et joue une annonce d'avertissement 30 secondes avant la déconnexion.

Notifications de Réponse et de Coupure

Après que le CCR-Initial autorise un appel, OmniTAS doit toujours savoir **quand l'appel est répondu** (pour commencer le comptage et envoyer le CCR-Update) et **quand il se termine** (pour envoyer le CCR-Terminate). Ces événements proviennent de FreeSWITCH via le Event Socket Layer (ESL).



Comment cela fonctionne :

- OmniTAS maintient une connexion ESL entrante persistante vers le FreeSWITCH local et s'abonne à `CHANNEL_ANSWER` et `CHANNEL_HANGUP_COMPLETE`.
- Sur `CHANNEL_ANSWER`, il lit le SIP Call-ID et le véritable horodatage de réponse et envoie le CCR-Update qui commence le comptage.
- Sur `CHANNEL_HANGUP_COMPLETE`, il lit le SIP Call-ID et la cause de coupure FreeSWITCH et envoie le CCR-Terminate avec le temps final utilisé.
- Les événements sont associés à une session de contrôle de crédit par SIP Call-ID. Les événements pour les jambes d'appel sans session (jambes MT, jambes B bridées, appels exemptés) sont ignorés. C'est ce qui empêche les appels non facturés de produire des CCR.
- **Une réponse dupliquée est idempotente.** Les deux jambes d'un appel bridée déclenchent `CHANNEL_ANSWER` et peuvent se résoudre au même Call-ID ; seul le premier envoie un CCR-Update et commence l'expéditeur périodique, les autres sont ignorés (sinon vous obtenez des CCR-U dupliqués et des expéditeurs périodiques doubles).
- **Un transfert met fin à la session facturée.** Une coupure `BLIND_TRANSFER`/`ATTENDED_TRANSFER` est traitée comme une coupure normale → CCR-Terminate (l'appelant facturé a quitté l'appel, ou l'appel a

été transféré à l'annonce d'absence de crédit). Une fois une session terminée, toute coupure ultérieure pour le même Call-ID ne trouve pas de session et n'envoie rien.

Le `CallEventListener` fonctionne toujours (un déploiement réel a toujours le FreeSWITCH co-localisé ; il est sauté uniquement en mode `test_mode`). Il **n'est pas** conditionné par un interrupteur séparé. Que ce soit un CCR envoyé est décidé par événement par `online_charging.enabled`. Avec le chargement **désactivé** le listener reçoit toujours et journalise `CHANNEL_ANSWER`/`CHANNEL_HANGUP_COMPLETE` en mode débogage mais n'envoie pas de CCR. (Les versions antérieures avaient un interrupteur séparé `esl_notifications` ; il a été supprimé car il devait être en accord avec `online_charging.enabled` et a silencieusement rompu le chargement. Il n'envoyait que CCR-Initial, pas CCR-U/CCR-T, lorsque le chargement était activé mais que l'interrupteur était absent.)

Obsolète : point de terminaison HTTP `/call_event`

Les versions antérieures détectaient la réponse/coupure via des hooks `curl` du plan de numérotation FreeSWITCH qui POSTaient à un point de terminaison HTTP `/call_event` sur OmniTAS. **Ce mécanisme est obsolète.** Les hooks du plan de numérotation ont été supprimés et ESL est maintenant la source de notification.

Le point de terminaison `/call_event` existe toujours et retourne `200 OK` afin que toute référence de plan de numérotation persistante ne génère pas d'erreur, mais il ne réalise **aucune action de chargement**. Les opérateurs mettant à niveau depuis une version antérieure doivent s'assurer que leurs plans de numérotation ne s'y fient plus.

Messages Diameter

CCR-Initial (Type de Demande 1)

Envoyé avant la configuration de l'appel pour demander l'autorisation et l'allocation de crédit initiale.

AVPs Clés Envoyés :

AVP	Code	Type	Description
Session-Id	263	UTF8String	Identifiant de session, **constant pour toute la session de contrôle de crédit** (CCR-I/U/T le partagent). Dérivé de manière déterministe à partir du SIP Call-ID.
Auth-Application-Id	258	Unsigned32	Valeur `4` pour l'application de contrôle de crédit Diameter selon RFC 4006
Service-Context-Id	461	UTF8String	`"000.000.12.32260@3gpp.org"` pour la facturation IMS selon TS 32.299
CC-Request-Type	416	Enumerated	Valeur `1` (INITIAL_REQUEST)
CC-Request-Number	415	Unsigned32	Numéro de séquence : **`0` pour INITIAL_REQUEST**, puis `1`, `2`, … pour les demandes suivantes dans la session selon RFC 4006 §8.2
Service-Identifier	439	Unsigned32	Identifiant de service stable provisionné (`service_identifier` config)
Subscription-Id	443	Grouped	MSISDN ou IMSI de l'abonné
Requested-Service-Unit	437	Grouped	Demande de réservation : `CC-Time` = `requested_units_seconds`
Service-Information	873	Grouped	Détails d'appel spécifiques à l'IMS (partie appelante/partie appelée, Role-Of-Node, horodatages)

Exemple CCR-I :

```
Session-Id: "tas01.example.org;1463927445;1744753804"
Auth-Application-Id: 4
CC-Request-Type: 1 (INITIAL_REQUEST)
CC-Request-Number: 0
Subscription-Id:
  - Subscription-ID-Type: 0 (END_USER_E164)
    Subscription-ID-Data: "313380000000670"
Multiple-Services-Credit-Control:
  - Service-Identifier: 1
    Requested-Service-Unit:
      - CC-Time: 300 (réservation demandée)
Service-Information:
  - IMS-Information:
      - Role-Of-Node: 0 (ORIGINATING_ROLE)
      - Node-Functionality: 6 (AS)
      - Calling-Party-Address: "tel:+313380000000670"
      - Called-Party-Address: "tel:+15551234567"
```

> Le `Requested-Service-Unit` porte une véritable réservation (pas zéro). L'OCS décide de l'octroi réel et le renvoie dans le `Granted-Service-Unit` du CCA.

CCA (Credit-Control-Answer)

Réponse de l'OCS avec la décision d'autorisation et le crédit accordé.

AVPs Clés Reçus :

AVP	Code	Type	Description
Result-Code	268	Unsigned32	`2001` pour le succès. Voir Codes de Résultat pour les valeurs d'erreur.
Granted-Service-Unit	431	Grouped	Crédit alloué (temps en secondes)
Service-Information	873	Grouped	Données de facturation supplémentaires (informations sur le transporteur, partie facturée, etc.)

Exemple CCA avec AVPs :

```
Session-Id: "tas01.example.org;1769294418268;8a078232"
Result-Code: 2001 (DIAMETER_SUCCESS)
CC-Request-Type: 1
CC-Request-Number: 1
Granted-Service-Unit:
  - CC-Time: 600 (10 minutes accordées)
Service-Information:
  - IMS-Information:
      - Carrier-Select-Routing-Information: "1408"
  - Alternate-Charged-Party-Address: "NickTest"
```

Variables Résultantes :

```
allocated_time = 600
CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-Information =
"1408"
CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address =
"NickTest"
```

CCR-Update (Type de Demande 2)

Envoyé pendant les appels actifs pour une ré-autorisations périodique ou un rapport d'utilisation intérimaire.

Quand Envoyé :

- **À la réponse de l'appel** (`CHANNEL_ANSWER` de ESL) : `CC-Request-Number` = `1`, avec le véritable temps de réponse dans le `SIP-Response-Timestamp`
- **Périodiquement** pendant l'appel actif, chronométré dynamiquement comme `allocated_time - ccr_update_buffer_seconds` à partir de chaque octroi (retombant à `periodic_ccr_time_seconds`)

Différences Clés par Rapport à CCR-I :

- `CC-Request-Type`: `2` (UPDATE_REQUEST)
- `CC-Request-Number`: `1` à la réponse, puis s'incrémente à chaque ré-auth périodique
- `Requested-Service-Unit`: la prochaine réservation (`requested_units_seconds`)
- Même `Session-Id` constant que le CCR-Initial

> Le temps consommé est rapporté dans le CCR-Terminate (`Used-Service-Unit`), pas dans les CCR-Updates intérimaires. Les mises à jour intérimaires prolongent la réservation ; l'utilisation finale est réglée à la terminaison.

CCR-Terminate (Type de Demande 3)

Envoyé lors de la coupure d'appel (`CHANNEL_HANGUP_COMPLETE` de ESL) avec rapport d'utilisation final.

AVPs Clés :

- `CC-Request-Type`: `3` (TERMINATION_REQUEST)
- `CC-Request-Number`: suivant dans la séquence (par exemple, `2`)
- `Used-Service-Unit`: temps de conversation total consommé (`CC-Time`, secondes depuis la réponse)
- `Termination-Cause`: `1` (DIAMETER_LOGOUT) selon RFC 6733 §8.15

- `Cause-Code` (AVP 861, IMS-Information): `0` pour un appel normalement répondu et libéré, `2` pour une configuration de session infructueuse, selon TS 32.299

Codes de Résultat

Code	Nom	Description	Action
2001	DIAMETER_SUCCESS	Demande approuvée	Analyser le configurer
4010	DIAMETER_END_USER_SERVICE_DENIED	Service refusé pour l'abonné	Rejeter l'a `CALL_REJE`
4012	DIAMETER_CREDIT_LIMIT_REACHED	Crédit insuffisant	Rejeter l'a `OUTGOING_`
5003	DIAMETER_AUTHORIZATION_REJECTED	Politique OCS refusée	Rejeter l'a `CALL_REJE`
5xxx	Échecs permanents	Erreur de configuration ou système OCS	Rejeter l'a journaliser

Référence : RFC 6733 §7.1 et 3GPP TS 32.299

Métriques

> Voir docs/metrics.md pour le catalogue complet des métriques. Les métriques ci-dessous sont celles pertinentes pour la facturation en ligne.

Métriques de Demande / Réponse Diameter

Les CCR sont divisés par type de demande via le label `command`, de sorte que CCR-Initial (configuration), CCR-Update (ré-authentification intermédiaire) et CCR-Terminate (terminaison) peuvent être suivis indépendamment. Un pic dans les mises à jour intermédiaires échouées est alors visible par lui-même.

Métrique : `diameter_requests_total` (Compteur) : Demandes Diameter envoyées
Métrique : `diameter_responses_total` (Compteur) : Réponses Diameter reçues
Métrique : `diameter_response_duration_milliseconds` (Histogramme) : temps de réponse aller-retour

Labels :

- `application` - `ro` (facturation en ligne) ou `sh` (données d'abonné)
- `command` - `ccr_i`, `ccr_u`, `ccr_t` (Ro) ou `udr` (Sh)
- `result_code` - (réponses uniquement) Code de résultat Diameter : `2001`, `4012`, etc. ; `0` = délai d'attente / réponse non analysable
- `result` - (durée uniquement) `success`, `nocredit`, `error`

Exemples de requêtes :

```
# Taux de CCR par type de demande
sum by (command) (rate(diameter_requests_total{application="ro"}[5m])

# Taux d'erreur CCR, par type de demande (tout ce qui n'est pas 2001)
sum by (command) (rate(diameter_responses_total{application="ro",
result_code!="2001"}[5m]))

# Rejets de limite de crédit (4012)
rate(diameter_responses_total{application="ro", result_code="4012"}
[5m])

# Latence CCR au 95e percentile par type de demande
histogram_quantile(0.95,
  sum by (le, command)
(rate(diameter_response_duration_milliseconds_bucket{application="ro"
[5m]))
)
```

Métriques de Quota de Contrôle de Crédit

Métrique : `ro_charging_quota_seconds`
Type : Histogramme
Description : Quota (en secondes) observé sur chaque CCR, pour vérifier la justesse de la facturation
Labels :

- `request_type` - `ccr_i`, `ccr_u`, `ccr_t`
- `kind` - `requested` (CC-Time dans Requested-Service-Unit), `granted` (Granted-Service-Unit, `0` = pas de crédit), `used` (Used-Service-Unit à la terminaison)

Exemples de requêtes :

```
# Médiane du quota accordé lors de la configuration de l'appel
histogram_quantile(0.5,
rate(ro_charging_quota_seconds_bucket{request_type="ccr_i",
kind="granted"}[5m]))

# Accords sans crédit (allocations de zéro seconde) par seconde
rate(ro_charging_quota_seconds_bucket{kind="granted", le="0"}[5m])

# Total des secondes utilisées rapportées à la terminaison par
seconde (vérification de la validité par rapport aux minutes
facturées)
rate(ro_charging_quota_seconds_sum{kind="used"}[5m])
```

Métriques d'Autorisation OCS & Événements

Métrique : `ocs_authorization_attempts_total` (Compteur)
Labels : `result` (`success`, `nocredit`, `timeout`, `error`), `skipped` (`true` si contourné via regex, sinon `false`)

Métrique : `online_charging_events_total` (Compteur) : événements de cycle de vie
Labels : `event_type` (`authorize`, `answer`, `reauth`, `hangup`, `credit_exhaustion_hangup`, `hangup_rescheduled`), `result` (`success`, `nocredit`, `timeout`, `error`, `triggered`)

Exemples de requêtes :

```
# Taux de réussite des autorisations (excluant les contournés)
sum(rate(ocs_authorization_attempts_total{result="success",
skipped="false"}[5m]))
  / sum(rate(ocs_authorization_attempts_total{skipped="false"}[5m]))

# Appels libérés en cours d'appel en raison de l'épuisement du crédit
rate(online_charging_events_total{event_type="credit_exhaustion_hangu
[5m])
```

Dépannage

Variables AVP Non Disponibles dans FreeSWITCH

Symptômes :

- Le plan de numérotation FreeSWITCH ne peut pas accéder aux variables `${CCA.Service-Information.*}`
- Les variables apparaissent comme vides ou non définies

Causes possibles :

1. OCS ne renvoie pas les AVP Service-Information dans CCA
2. L'analyse des AVP a échoué en raison d'une structure inattendue
3. Les variables ne sont pas exportées vers le canal FreeSWITCH

Résolution :

1. **Vérifiez que la réponse OCS contient des AVP**

   Vérifiez les journaux d'OmniTAS pour le message CCA :

   ```
   [debug] Credit Control Answer: {:diameter_packet, ...}
   [debug] Parsed AVP variables: %{
     "CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-Information"
   => "1408",
     "CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address" =>
   "NickTest"
   }
   ```

   Si "Parsed AVP variables" est vide `%{}`, l'OCS ne renvoie pas les AVP attendus.

2. **Vérifiez les erreurs d'analyse des AVP**

   Recherchez des avertissements dans les journaux :

```
[warning] got back another type of reply: {...}
```

Cela indique que la structure des AVP ne correspond pas au format attendu. Vérifiez la structure du paquet Diameter.

3. **Vérifiez l'exportation des variables FreeSWITCH**

   Dans la console FreeSWITCH ou ESL :

   ```
   freeswitch> uuid_dump <call-uuid>
   ```

   Recherchez des variables avec le préfixe `variable_` et `CCA.` dans le nom :

   ```
   variable_CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-
   Information: 1408
   variable_CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-
   Address: NickTest
   variable_CCA.Auth-Application-Id: 4
   variable_CCA.Result-Code: 2001
   ```

   Remarque : FreeSWITCH préserve les points et les tirets dans les noms de variables. Ils fonctionnent correctement dans le plan de numérotation :

   ```
   <action application="log" data="Carrier: ${CCA.Service-
   Information.Carrier-Select-Routing-Information}"/>
   ```

Appel Rejeté avec l'Erreur "non gérée"

Symptômes :

- Les journaux montrent : `[warning] Could not authorize call: :unhandled`
- Les réponses CCA valides (Code de résultat 2001) sont rejetées
- Les appels échouent malgré l'approbation de l'OCS

Causes possibles :

- La structure du message CCA ne correspond pas au modèle attendu
- AVP spécifiques au fournisseur dans des positions inattendues
- Mismatch de l'index de position des AVP

Résolution :

C'était un problème connu corrigé dans les versions récentes. Assurez-vous que vous exécutez la version actuelle.

Comportement précédent : Le modèle de correspondance exigeait :

- AVP Granted-Service-Unit à la position 7 exactement
- Liste AVP spécifique au fournisseur vide `[]`

Comportement actuel : Le modèle de correspondance accepte :

- AVP Granted-Service-Unit à n'importe quelle position
- Listes AVP spécifiques au fournisseur non vides

Si le problème persiste :

1. Capturez la structure du paquet CCA à partir des journaux
2. Vérifiez si les AVP sont au format Diameter attendu
3. Vérifiez que le Code de résultat est 2001

Délai d'OCS sur Toutes les Requêtes

Symptômes :

- Toutes les demandes CCR expirent
- Les journaux montrent : `[debug] Got back response for authorize: {:error, :timeout}`
- Aucune CCA reçue dans les 5 secondes

Causes possibles :

- Connectivité réseau vers OCS/DRA
- Pare-feu bloquant le port Diameter (3868)

- `destination_realm` ou `destination_host` incorrects
- OCS ne répond pas aux demandes

Résolution :

1. **Vérifiez la connectivité réseau**

   Testez la connexion TCP à l'OCS :

   ```
   telnet ocs.example.com 3868
   ```

   Doit se connecter avec succès. Si la connexion est refusée ou expire, vérifiez les règles du pare-feu.

2. **Vérifiez la configuration Diameter**

   Vérifiez que `destination_realm` correspond à la configuration de l'OCS :

   ```
   config :tas, :diameter,
     destination_realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"  #
   Doit correspondre au royaume OCS
   ```

3. **Examinez les journaux OCS**

   Vérifiez l'OCS pour les messages CCR entrants. Si l'OCS reçoit des demandes mais ne répond pas :

   - Vérifiez que `origin_host` d'OmniTAS est reconnu par l'OCS
   - Vérifiez que la configuration de pair OCS permet des connexions depuis OmniTAS
   - Vérifiez que Service-Context-Id et Application-Id correspondent aux attentes de l'OCS

Épuisement du Crédit Ne Suspend Pas les Appels

Symptômes :

- Les appels continuent au-delà du temps de crédit accordé
- Pas de suspension automatique lorsque `allocated_time` expire
- `schedule_hangup_auth` activé mais ne fonctionne pas

Causes possibles :

- La suspension programmée de FreeSWITCH n'est pas configurée
- `schedule_hangup_auth` est `false`
- L'état de l'appel n'est pas suivi correctement

Résolution :

1. **Vérifiez la configuration**

   Assurez-vous que `schedule_hangup_auth` est activé :

   ```
   config :tas, :online_charging,
     schedule_hangup_auth: true
   ```

2. **Vérifiez la connexion ESL de FreeSWITCH**

   Vérifiez qu'OmniTAS peut envoyer des commandes à FreeSWITCH :

   ```
   [debug] Schedule Hangup Response: {:ok, "+OK"}
   ```

   Si erreur ou pas de réponse, vérifiez la configuration du socket d'événement FreeSWITCH.

3. **Surveillez l'état de l'appel**

   Vérifiez que l'UUID de l'appel est suivi dans l'état de l'appel :

   ```
   [debug] Setting Scheduled Hangup for call in 600 seconds
   ```

   Si l'UUID n'est pas trouvé, le suivi de l'état de l'appel peut avoir des problèmes.

Regex Contourné Non Bypasse OCS

Symptômes :

- Les appels d'urgence (911, 000) passent toujours par l'autorisation OCS
- Les numéros correspondant aux motifs `skipped_regex` ne sont pas contournés
- Retards sur les appels d'urgence

Causes possibles :

- Erreur de syntaxe du motif regex
- Mismatch de format de numéro de destination
- Regex mal échappé

Résolution :

1. **Vérifiez les motifs Regex**

   Testez la compilation regex :

   ```
   Regex.compile("^911$")  # Devrait retourner {:ok, ~r/^911$/}
   ```

   Erreurs courantes :

   - Ancrages manquants : Utilisez `^911$` pas `911`
   - Échappement : Utilisez `\*` pour un astérisque littéral, pas `\*`

2. **Vérifiez le format du numéro**

   Vérifiez que le format du numéro de destination correspond au motif :

   ```
   [debug] Checking if dialled number "911" matches skipped
   regex...
   ```

   Si le numéro est formaté comme "+1911" mais que le motif est "^911$", il ne correspondra pas.

3. **Exemples de motifs**

```
config :tas, :online_charging,
  skipped_regex: [
    "^911$",           # Urgence US
    "^000$",           # Urgence AU
    "^112$",           # Urgence internationale
    "^\*86$",         # Messagerie vocale (astérisque échappé)
    "^1?800\d{7}$"    # Numéros sans frais
  ]
```

Référence

Spécifications 3GPP

Spécification	Titre	Sections pertinentes
TS 32.299	Applications de facturation Diameter	§6.3 (interface Ro), §7.2 (définitions des AVP)
TS 32.240	Architecture et principes de facturation	§5 (Facturation en ligne)
TS 29.229	Interfaces Cx et Dx	Utilisation des AVP Service-Information dans IMS

RFC IETF

RFC	Titre	Sections pertinentes
RFC 6733	Protocole de base Diameter	§3 (Vue d'ensemble du protocole), §7 (Gestion des erreurs)
RFC 4006	Application de contrôle de crédit Diameter	§8 (Messages de contrôle de crédit)

Référence des Codes AVP

Vendor-ID `0` = base IETF (RFC 6733 / RFC 4006); Vendor-ID `10415` = 3GPP (TS 32.299).

Structure complète du CCR (appel vocal)

Chaque AVP qu'OmniTAS inclut dans une demande de contrôle de crédit, avec le regroupement montré :

```
Credit-Control-Request (Command 272, App 4)
├─ Session-Id (263)
├─ Origin-Host (264)
├─ Origin-Realm (296)
├─ Destination-Realm (283)
├─ Destination-Host (293)                       [uniquement si
configuré]
├─ Auth-Application-Id (258)            = 4
├─ Service-Context-Id (461)             =
000.000.12.32260@3gpp.org
├─ CC-Request-Type (416)
├─ CC-Request-Number (415)
├─ Event-Timestamp (55)
├─ User-Name (1)                                [uniquement si le
nom d'utilisateur est défini]
├─ Termination-Cause (295)                      [CCR-T uniquement]
├─ Subscription-Id (443)
│   ├─ Subscription-Id-Type (450)       = 0 (END_USER_E164)
│   └─ Subscription-Id-Data (444)       = MSISDN de l'abonné
├─ Multiple-Services-Credit-Control (456)
│   ├─ Service-Identifier (439)
│   ├─ Requested-Service-Unit (437)             [CCR-I, CCR-U]
│   │   └─ CC-Time (420)
│   └─ Used-Service-Unit (446)                  [CCR-T]
│       └─ CC-Time (420)
└─ Service-Information (873, v10415)
    ├─ IN-Information                            [extension
opérateur]
    │   └─ Real-Called-Number
    └─ IMS-Information (876, v10415)
        ├─ Role-Of-Node (829)           = 0 (ORIGINATING_ROLE)
        ├─ Node-Functionality (862)     = 6 (AS)
        ├─ User-Session-Id (830)        = SIP Call-ID
        ├─ Calling-Party-Address (831)
        ├─ Called-Party-Address (832)
        ├─ Requested-Party-Address (1251)
        ├─ Time-Stamps (833)
        │   ├─ SIP-Request-Timestamp (834)
        │   ├─ SIP-Request-Timestamp-Fraction (2301)
        │   ├─ SIP-Response-Timestamp (835)               [une
fois répondu]
        │   └─ SIP-Response-Timestamp-Fraction (2302)     [une
```

```
fois répondu]
        └─ Cause-Code (861)                        [CCR-T]
```

AVP envoyés par OmniTAS (CCR)

La colonne **In** montre quels types de demandes portent l'AVP : **I** = CCR-Initial, **U** = CCR-Update, **T** = CCR-Terminate.

AVP	Code	Vendor	Type	In	Valeur / S
Session-Id	263	0	UTF8String	I U T	Constant par app de SIP Call-ID) ; ic travers I/U/T
Origin-Host	264	0	DiameterIdentity	I U T	Identité Diameter (`origin_host`.`or`
Origin-Realm	296	0	DiameterIdentity	I U T	`origin_realm`
Destination-Realm	283	0	DiameterIdentity	I U T	Royaume OCS
Destination-Host	293	0	DiameterIdentity	I U T	Présent uniquem hôte OCS spécific configuré
Auth-Application-Id	258	0	Unsigned32	I U T	`4` (Application de crédit Diameter)
Service-Context-Id	461	0	UTF8String	I U T	`000.000.12.3226`
CC-Request-Type	416	0	Enumerated	I U T	`1`=Initial, `2`=Upc `3`=Terminate
CC-Request-Number	415	0	Unsigned32	I U T	`0` pour Initial, pu

AVP	Code	Vendor	Type	In	Valeur / S
Event-Timestamp	55	0	Time	I U T	Heure à laquelle a été générée
User-Name	1	0	UTF8String	I U T	Optionnel ; uniqu nom d'utilisateur/ fourni
Termination-Cause	295	0	Enumerated	T	`1` (DIAMETER_LO
Subscription-Id	443	0	Grouped	I U T	Identité de l'abor enfants)
→ Subscription-Id-Type	450	0	Enumerated	I U T	`0` (END_USER_E1
→ Subscription-Id-Data	444	0	UTF8String	I U T	MSISDN de l'abor
Multiple-Services-Credit-Control	456	0	Grouped	I U T	Conteneur de cor crédit (voir enfan
→ Service-Identifier	439	0	Unsigned32	I U T	`service_identif` provisionné)
→ Requested-Service-Unit	437	0	Grouped	I U	Demande de rése

AVP	Code	Vendor	Type	In	Valeur / S
→ → CC-Time	420	0	Unsigned32	I U	`requested_units`
→ Used-Service-Unit	446	0	Grouped	T	Consommation fi
→ → CC-Time	420	0	Unsigned32	T	Secondes conson depuis la réponse
Service-Information	873	10415	Grouped	I U T	Conteneur de ser
→ IN-Information	-	10415	Grouped	I U T	Extension opérat le numéro réeller composé
→ → Real-Called-Number	-	10415	UTF8String	I U T	Numéro composé
→ IMS-Information	876	10415	Grouped	I U T	Détails de factura
→ → Role-Of-Node	829	10415	Enumerated	I U T	`0` (ORIGINATING_ est le segment fa
→ → Node-Functionality	862	10415	Enumerated	I U T	`6` (AS)
→ → User-Session-Id	830	10415	UTF8String	I U	SIP Call-ID (clé de OCS)

AVP	Code	Vendor	Type	In	Valeur / S
				T	
→ → Calling-Party-Address	831	10415	UTF8String	I U T	`tel:+<calling M`
→ → Called-Party-Address	832	10415	UTF8String	I U T	`tel:+<called nu`
→ → Requested-Party-Address	1251	10415	UTF8String	I U T	`tel:+<called nu`
→ → Time-Stamps	833	10415	Grouped	I U T	Temps de requête SIP
→ → → SIP-Request-Timestamp	834	10415	Time	I U T	Heure de l'INVITE entières)
→ → → SIP-Request-Timestamp-Fraction	2301	10415	Unsigned32	I U T	Heure de l'INVITE (millisecondes)
→ → → SIP-Response-Timestamp	835	10415	Time	U T	Heure de réponse **uniquement un répondu**

AVP	Code	Vendor	Type	In	Valeur / S
→ → → SIP-Response-Timestamp-Fraction	2302	10415	Unsigned32	U T	Heure de réponse (millisecondes) : une fois répondu
→ → Cause-Code	861	10415	Integer32	T	`0` libération norm échec de la confi

> Les codes affichés comme `-` sont des extensions opérateur/fournisseur portées sous `Service-Information` ; ils n'ont pas de code attribué par la 3GPP et sont définis dans le dictionnaire Diameter d'OmniTAS.

AVP reçus de l'OCS (CCA)

AVP	Code	Vendor	Type	Description
Result-Code	268	0	Unsigned32	`2001` = succès ; voir Codes de résultat
Granted-Service-Unit	431	0	Grouped	Crédit alloué
→ CC-Time	420	0	Unsigned32	Secondes accordées (`allocated_time`). `0` ⇒ pas de crédit ⇒ bar/suspendre
Service-Information	873	10415	Grouped	Données de facturation optionnelles retournées par l'OCS
→ Carrier-Select-Routing-Information	2023	10415	UTF8String	Code de routage du transporteur (cartographié à une variable FreeSWITCH)
→ Alternate-Charged-Party-Address	1280	10415	UTF8String	Identifiant de la partie facturée (cartographié à une variable FreeSWITCH)

Tous les sous-AVP `Service-Information` retournés dans le CCA sont aplatis en variables de canal FreeSWITCH. Voir Analyse des AVP et Cartographie des Variables et Variables de Canal FreeSWITCH.

Variables de Canal FreeSWITCH

Toutes les données AVP extraites sont disponibles en tant que variables de canal FreeSWITCH :

Nom de la Variable	Source	Valeur d'Exemple
`${allocated_time}`	Granted-Service-Unit / CC-Time	`600`
`${CCA.Session-Id}`	AVP Session-Id	`omni-as01.epc...;1769299669873;`
`${CCA.Result-Code}`	AVP Result-Code	`2001`
`${CCA.Auth-Application-Id}`	AVP Auth-Application-Id	`4`
`${CCA.CC-Request-Type}`	AVP CC-Request-Type	`1`
`${CCA.CC-Request-Number}`	AVP CC-Request-Number	`1`
`${CCA.CC-Time}`	AVP CC-Time (si présent)	`600`
`${CCA.Origin-Host}`	AVP Origin-Host	`ocs01.epc.mnc001.mcc001.3gppnet`
`${CCA.Origin-Realm}`	AVP Origin-Realm	`epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.o`

Nom de la Variable	Source	Valeur d'Exemple
`${CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-Information}`	Service-Information → Carrier-Select-Routing-Information	`1408`
`${CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address}`	Service-Information → Alternate-Charged-Party-Address	`NickTest`

Format de Variable :

- Tous les AVP CCA utilisent le préfixe `CCA.`
- Les AVP imbriqués utilisent la notation par points : `CCA.Parent.Child`
- Les points et les tirets sont préservés dans les noms de variables
- Dans uuid_dump, les variables apparaissent avec le préfixe `variable_`

Exemple de sortie uuid_dump :

```
variable_allocated_time: 600
variable_CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-Information: 1408
variable_CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address: NickTest
variable_CCA.Result-Code: 2001
```

Guide des Opérations

Retour à la Documentation Principale

Ce document couvre les fonctionnalités de surveillance et de gestion opérationnelle disponibles dans le Panneau de Contrôle.

Documentation Connexe

Documentation de Base

- **README Principal** - Vue d'ensemble et démarrage rapide
- **Guide de Configuration** - Référence de configuration du système
- **Référence des Métriques** - Métriques et surveillance Prometheus

Outils de Surveillance & de Test

- **HLR & Simulateur d'Appel** - Outils de test pour HLR et simulation d'appel
- **Serveur de Conférence IMS** - Gestion et surveillance des conférences
- **Métriques de Dialplan** - Métriques spécifiques au dialplan

Traitement des Appels & Services

- **Configuration du Dialplan** - Référence de routage des appels et dialplan
- **Interface Sh** - Test des données des abonnés
- **Chargement en Ligne** - Test OCS
- **Traduction de Numéros** - Test de traduction de numéros
- **Messagerie Vocale** - Gestion de la messagerie vocale

Interfaces d'Intégration

- **SS7 MAP** - Test HLR/MAP

- ⚙ **Services Complémentaires** - Appels d'urgence, renvoi d'appels
- **Intégration HOMER** - Traçage SIP et corrélation des journaux

---

Opérations

Cette section couvre les fonctionnalités de surveillance et de gestion opérationnelle disponibles dans le Panneau de Contrôle OmniTAS.

Table des Matières

- Vue des Abonnés
- Enregistrements de Détails d'Appels (CDR)
- Surveillance des Appels Actifs
- Serveur de Conférence IMS
- Statut de la Passerelle
- Statut des Pairs Diameter
- Visionneuse de Journaux
- Simulateur d'Appel
- Tests HLR/MAP
- Autres Vues

Vue des Abonnés

La vue des Abonnés fournit une surveillance en temps réel des enregistrements d'abonnés IMS stockés dans la base de données d'enregistrement SIP Sofia.

Accès : Naviguez vers `/subscribers` dans le Panneau de Contrôle

Fonctionnalités

- **Liste des Enregistrements :** Voir tous les enregistrements d'abonnés actifs
- **Détails de l'Enregistrement :** Cliquez sur n'importe quel enregistrement pour voir les détails complets, y compris :

    - Utilisateur SIP et Domaine
    - URI de Contact
    - Statut d'enregistrement et expiration
    - Informations réseau (IP, port, nom d'hôte)
    - Détails d'authentification
    - Informations de localisation réseau analysées à partir de P-Access-Network-Info (MCC/MNC, Type de Radio, ID de Cellule) lorsque disponible

Source de Données

Les données d'enregistrement sont interrogées directement à partir de la base de données d'enregistrement Sofia, fournissant une visibilité en temps réel sur le statut d'attachement des abonnés.

Cas d'Utilisation

- Surveiller les enregistrements d'abonnés actifs

- Vérifier le statut d'attachement des abonnés
- Dépanner les problèmes d'enregistrement
- Auditer la connectivité des abonnés

Enregistrements de Détails d'Appels (CDR)

La vue CDR fournit un accès aux enregistrements de détails d'appels stockés par TAS à des fins de facturation, de dépannage et d'analyse.

Accès : Naviguez vers `/cdr` dans le Panneau de Contrôle

Fonctionnalités

- **Vue Paginaire :** Parcourez les enregistrements d'appels (100 par page avec contrôles Précédent/Suivant)
- **Recherche Avancée :** Recherche puissante avec support pour correspondance exacte, inverse/exclure, et plusieurs termes
- **Sélection de Colonnes :** Personnalisez les champs à afficher
  - Cliquez sur le bouton **"Colonnes"** pour ouvrir la modal de sélection de colonnes
  - Sélectionnez/désélectionnez des colonnes individuelles
  - Actions rapides **Sélectionner Tout** / **Désélectionner Tout**
  - La sélection persiste entre les sessions (enregistrée dans le localStorage du navigateur)
  - Affiche le compteur "X / Y colonnes"

- **Colonnes Triables :** Cliquez sur n'importe quel en-tête de colonne pour trier (ascendant/descendant)
  - Indicateurs visuels (▲ ascendant, ▼ descendant)
  - La colonne triée est mise en surbrillance en bleu
  - Réinitialise à la page 1 lorsque le tri change
- **Options de Filtrage Multiples :**
  - **Recherche de Texte :** Recherche dans tous les champs avec des opérateurs avancés
  - **Filtre de Plage de Dates :** Filtrer par date/heure de début/fin (sélecteur de date)
  - **Filtre Spécifique à un Champ :** Filtrer par valeur exacte de champ (cause de coupure, ID de l'appelant, destination, contexte)
  - **Affichage des Filtres Actifs :** Les puces visuelles montrent les filtres actuellement actifs
  - **Tout Effacer :** Suppression en un clic de tous les filtres actifs
- **Informations Détaillées :** Cliquez sur n'importe quelle ligne CDR pour développer et voir tous les champs :
  - Parties de l'appel (nom/numéro de l'appelant, numéro de destination)
  - Horodatages (début, réponse, fin)
  - Durée et secondes facturées
  - Cause de coupure (codée par couleur : vert=normal, jaune=annulé, rouge=erreur)
  - UUID d'appel (A-leg et B-leg)
  - Contexte et code de compte
  - Tous les champs de base de données disponibles par ordre alphabétique
- **Causes de Coupure Codées par Couleur :**
  - □ Vert : `NORMAL_CLEARING`
  - □ Jaune : Appels annulés
  - □ Rouge : Conditions d'erreur
- **Nombre Total :** Affichage en temps réel du nombre total d'enregistrements correspondants
- **Mise en Page Réactive :** Les filtres se replient correctement sur les ►►crans plus petits

Comment Utiliser

1. **Vue de Base :**
   - La page se charge avec les 100 derniers enregistrements CDR (triés par `start_stamp` descendant)
   - Le nombre total d'enregistrements est affiché en haut à droite
   - Utilisez les boutons **Précédent** / **Suivant** pour naviguer entre les pages
   - Cliquez sur n'importe quelle ligne pour développer et voir tous les champs
2. **Personnaliser les Colonnes :**
   - Cliquez sur le bouton **"Colonnes"** en haut à droite
   - La modal affiche tous les champs disponibles
   - Cochez/décochez les champs pour afficher/masquer les colonnes
   - Utilisez **"Sélectionner Tout"** ou **"Désélectionner Tout"** pour une sélection rapide
   - Les paramètres sont automatiquement enregistrés dans le navigateur
   - Fermez la modal pour appliquer les changements
3. **Trier les Données :**
   - Cliquez sur n'importe quel en-tête de colonne pour trier par ce champ
   - Premier clic : Descendant (▼)
   - Deuxième clic : Ascendant (▲)
   - Troisième clic : Retour au descendant
   - La colonne triée est mise en surbrillance en bleu
4. **Rechercher des Enregistrements :**
   - Entrez la requête de recherche dans la boîte **"Rechercher"**
   - Supporte les opérateurs avancés (voir la Syntaxe de Recherche ci-dessous)
   - Recherche dans plusieurs champs : `caller_id_number`, `destination_number`, `uuid`, `caller_id_name`, `hangup_cause`
   - Cliquez sur **"Appliquer"** pour exécuter la recherche

5. **Filtrer par Plage de Dates :**
    - Utilisez les sélecteurs de date **"Date de Début"** et **"Date de Fin"**
    - Les deux dates sont requises pour le filtrage par date
    - Supporte la sélection de date et d'heure
    - Cliquez sur **"Appliquer"** pour filtrer
6. **Filtrer par Champ Spécifique :**
    - Sélectionnez un champ dans le menu déroulant **"Sélectionner le Champ à Filtrer"** :
        - Cause de Coupure
        - ID de l'Appelant
        - Destination
        - Contexte
    - Entrez la valeur exacte dans **"Entrer la Valeur de Filtre"**
    - Cliquez sur **"Appliquer"** pour filtrer
7. **Combiner des Filtres :**
    - Tous les filtres peuvent être utilisés simultanément :
        - Recherche de texte + Plage de dates + Filtre de champ fonctionnent tous ensemble
    - Les filtres actifs sont affichés sous forme de puces en dessous du formulaire de filtre
    - Cliquez sur **"Tout Effacer"** pour supprimer tous les filtres d'un coup
8. **Voir les Détails :**
    - Cliquez sur n'importe quelle ligne CDR pour développer
    - Affiche tous les champs de la base de données dans une mise en page en grille
    - Les champs sont affichés par ordre alphabétique
    - La cause de coupure est codée par couleur pour une identification rapide
    - Cliquez à nouveau sur la ligne pour réduire

Syntaxe de Recherche Avancée

La boîte de recherche supporte une syntaxe de requête puissante pour un filtrage précis des enregistrements à travers plusieurs champs simultanément.

Comment Fonctionne la Recherche :

Le moteur de recherche vérifie **tous les champs recherchables** dans chaque enregistrement CDR. Un enregistrement est inclus dans les résultats lorsqu'il correspond à vos critères de recherche dans **n'importe lequel** de ces champs :

- `caller_id_number`
- `destination_number`
- `uuid`
- `caller_id_name`
- `hangup_cause`

Opérateurs de Recherche (peuvent être combinés) :

1. **Recherche Contient (par défaut) :**
   - Syntaxe : `term` (sans guillemets)
   - Correspond à : Enregistrements où **n'importe quel champ contient** le terme n'importe où
   - SQL : Utilise `LIKE '%term%'` à travers tous les champs recherchables joints avec `OR`
   - Exemple : `61480` correspond à "61480123456", "55561480999", etc.
2. **Correspondance Exacte :**
   - Syntaxe : `"term"` (avec guillemets doubles)
   - Correspond à : Enregistrements où **n'importe quel champ est exactement égal** au terme
   - SQL : Utilise `= 'term'` à travers tous les champs recherchables joints avec `OR`
   - Exemple : `"911"` correspond uniquement exactement à "911", pas à "9115" ou "1911"
3. **Inverse/Exclure :**

- Syntaxe : `!term` (préfixe point d'exclamation, sans guillemets)
- Correspond à : Enregistrements où **aucun champ ne contient** le terme
- SQL : Utilise `NOT LIKE '%term%'` à travers tous les champs recherchables joints avec `AND`
- Exemple : `!NORMAL` exclut tout enregistrement avec "NORMAL" dans n'importe quel champ

4. **Inverse Exact/Exclure :**

   - Syntaxe : `!"term"` (point d'exclamation + guillemets doubles)
   - Correspond à : Enregistrements où **aucun champ n'est exactement égal** au terme
   - SQL : Utilise `!= 'term'` à travers tous les champs recherchables joints avec `AND`
   - Exemple : `!"NORMAL_CLEARING"` exclut les enregistrements où n'importe quel champ est exactement "NORMAL_CLEARING"

5. **Termes Multiples avec AND :**

   - Syntaxe : `term1 AND term2` (AND insensible à la casse)
   - Correspond à : Enregistrements correspondant à **tous les termes** (chaque terme peut correspondre à différents champs)
   - Chaque terme est traité avec son propre opérateur (guillemets, !, etc.)
   - Les termes sont combinés avec `AND` dans SQL
   - Exemple : `"911" AND "12345"` trouve des enregistrements avec "911" dans un champ ET "12345" dans un autre

Logique d'Exécution de la Recherche :

```
Pour chaque enregistrement CDR :
  Pour recherche normale (pas de !):
    - Vérifiez si N'IMPORTE quel champ contient/égale le terme →
Inclure si VRAI
    - SQL : field1 LIKE '%term%' OR field2 LIKE '%term%' OR ...

  Pour recherche inverse (!):
    - Vérifiez si TOUS les champs ne contiennent/égales pas le
terme → Inclure si VRAI
    - SQL : field1 NOT LIKE '%term%' AND field2 NOT LIKE '%term%'
AND ...

  Pour recherches AND :
    - Chaque terme est évalué séparément
    - Toutes les conditions de termes doivent être VRAIES →
Inclure si VRAI
    - SQL : (term1_conditions) AND (term2_conditions) AND ...
```

Exemples de Recherche Complexes :

Requête	Comment Ça Fonctionne	Résultat
`61480`	Recherche contient à travers tous les champs	Tous les enregistrements avec "61480" n'importe où (appelant, destination, UUID, etc.)
`"911"`	Correspondance exacte à travers tous les champs	Enregistrements où n'importe quel champ est exactement "911"
`!NORMAL_CLEARING`	Recherche inverse contient	Exclut les enregistrements avec "NORMAL_CLEARING" dans N'IMPORTE quel champ (appels échoués)
`!"NORMAL_CLEARING"`	Inverse exact	Exclut les enregistrements où n'importe quel champ est exactement "NORMAL_CLEARING"
`"911" AND "12345"`	Exact "911" ET exact "12345"	Enregistrements avec les deux valeurs (ex. : appelant="12345", destination="911")
`!NORMAL AND 61480`	Inverse contient "NORMAL" ET contient "61480"	Appels non normaux impliquant "61480"
`!"ANSWER" AND !NORMAL`	Inverse exact "ANSWER" ET inverse contient "NORMAL"	Exclure les appels répondus et tout ce qui a "NORMAL"

Requête	Comment Ça Fonctionne	Résultat
`61480 AND !NORMAL_CLEARING`	Contient "61480" ET inverse contient "NORMAL_CLEARING"	Appels échoués impliquant "61480"

Cas d'Utilisation Pratiques :

- **Trouver un numéro spécifique :** `61480123456` - La recherche contient trouve des correspondances partielles
- **Trouver des appels d'urgence exacts :** `"911"` - Seulement les appels à exactement "911"
- **Tous les appels échoués :** `!NORMAL_CLEARING` - Exclure les appels réussis
- **Appels échoués d'un appelant spécifique :** `"61480123456" AND !NORMAL` - Combiner un appelant exact avec inverse
- **Exclure les numéros de test :** `!test AND !demo` - Recherches inverses multiples
- **Débogage complexe :** `61480 AND !"ANSWER" AND !CANCEL` - Contient un terme, exclure exact et partiels autres

Source de Données

Les données CDR sont interrogées directement à partir de la base de données SQLite CDR de TAS.

Le schéma peut varier entre les déploiements en fonction des exigences spécifiques.

Options d'Exportation CDR

Important : Les enregistrements CDR peuvent être exportés dans divers formats pour supporter l'intégration avec les systèmes de facturation, les plateformes d'analyse et les outils de reporting.

Le schéma de base de données CDR et les formats d'exportation sont spécifiques au déploiement. Lors de la configuration de votre système, **veuillez demander les formats de sortie CDR spécifiques dont vous**

avez besoin à votre ingénieur d'intégration. Les formats d'exportation courants incluent :

- CSV (Valeurs Séparées par des Virgules)
- JSON (pour l'intégration API)
- XML
- Accès direct à la base de données
- Exportations formatées sur mesure

Votre ingénieur d'intégration peut configurer des mécanismes d'exportation CDR adaptés à vos exigences opérationnelles et de facturation.

Cas d'Utilisation

- **Dépannage des Appels :** Rechercher des appels spécifiques par numéro ou UUID pour déboguer des problèmes
- **Rapprochement de Facturation :** Filtrer par plage de dates pour correspondre aux périodes de facturation
- **Analyse de Qualité :** Filtrer par cause de coupure pour identifier des modèles de problèmes
- **Audit des Appels d'Urgence :** Rechercher "911" pour vérifier le traitement des appels d'urgence
- **Support Client :** Rechercher des appels de clients spécifiques par ID d'appelant ou destination
- **Analyse de Modèle :** Trier par durée ou horodatages pour identifier des anomalies
- **Conformité & Conservation des Enregistrements :** Filtres de plage de dates pour les rapports réglementaires
- **Analyse des Appels Échoués :** Utiliser `!NORMAL_CLEARING` pour trouver tous les appels échoués
- **Rapports Basés sur le Contexte :** Filtrer par contexte pour analyser des flux d'appels spécifiques

Configuration

Colonnes Visibles par Défaut

Vous pouvez configurer quels champs CDR sont **affichés par défaut** dans le LiveView en définissant `cdrs_field_list` dans votre `config/runtime.exs` :

```
config :tas,
  cdrs_field_list: [
    "caller_id_number",
    "destination_number",
    "start_stamp",
    "duration",
    "hangup_cause"
  ]
```

Comportement :

- Si `cdrs_field_list` **n'est pas défini** : Tous les champs CDR disponibles sont affichés par défaut
- Si `cdrs_field_list` **est défini** : Seuls les champs spécifiés sont affichés par défaut, mais **tous les autres champs restent disponibles** dans le sélecteur de colonnes
- Si un champ dans la liste n'existe pas dans les données CDR, le système l'ignore automatiquement
- Les noms de champs peuvent être spécifiés sous forme de chaînes ou d'atomes
- Les utilisateurs peuvent manuellement sélectionner des colonnes supplémentaires à tout moment à partir du sélecteur de colonnes

Cas d'Utilisation :

- Définir une vue par défaut claire avec seulement les champs essentiels visibles
- Réduire la surcharge d'informations pour les nouveaux utilisateurs
- Standardiser la mise en page initiale des colonnes pour tous les utilisateurs
- Garder les champs avancés cachés par défaut mais toujours accessibles

Exemple de Configuration :

```
# Afficher uniquement les informations d'appel essentielles par défaut
cdrs_field_list: [
  "start_stamp",
  "caller_id_number",
  "destination_number",
  "duration",
  "billsec",
  "hangup_cause"
]
```

Remarque : Cette configuration définit les colonnes *visibles par défaut*. Tous les champs CDR restent disponibles dans le sélecteur "Colonnes" - les utilisateurs peuvent manuellement afficher/masquer n'importe quel champ dont ils ont besoin.

Dépannage

Aucun Résultat Trouvé

1. Vérifiez les fautes de frappe dans les termes de recherche
2. Essayez de retirer les guillemets pour une recherche plus large
3. Vérifiez que le terme existe dans les champs recherchables
4. Vérifiez que la plage de dates n'est pas trop restrictive

Trop de Résultats

1. Ajoutez plus de termes AND pour affiner
2. Utilisez une correspondance exacte avec des guillemets
3. Appliquez des filtres de plage de dates
4. Utilisez des filtres spécifiques à un champ

Résultats Inattendus

1. Rappelez-vous que la recherche s'applique à TOUS les champs recherchables
2. Vérifiez si le terme apparaît dans un champ inattendu (comme UUID)
3. Utilisez une correspondance exacte pour éviter les correspondances partielles

4. Vérifiez la logique inverse (AND vs OR)

Conseils

- **Sélection de Colonnes :** Masquez les colonnes inutilisées pour vous concentrer sur les données pertinentes et améliorer les performances
- **Combiner des Filtres :** Utilisez recherche + plage de dates + filtre de champ ensemble pour des requêtes précises
- **Performance de Plage de Dates :** Des plages de dates étroites renvoient des résultats plus rapidement pour de grandes bases de données
- **Trier pour l'Analyse :** Triez par durée pour trouver des appels longs/courts, ou par horodatage pour voir des modèles d'appels
- **Puces de Filtres Actifs :** Utilisez des puces visuelles pour vérifier quels filtres sont actuellement actifs
- **Paramètres Persistants :** Les sélections de colonnes sont enregistrées par navigateur, utiles pour différentes tâches d'analyse
- **Codage Couleur :** Scannez rapidement les causes de coupure - le vert est bon, le rouge nécessite une enquête
- **Détails Développables :** Cliquez sur les lignes pour voir tous les champs sans encombrer la vue principale
- **Opérateurs de Recherche :** Maîtrisez la syntaxe de recherche pour un filtrage puissant :
  - Utilisez des guillemets pour des correspondances exactes : `"911"`
  - Utilisez `!` pour exclure : `!NORMAL_CLEARING`
  - Combinez avec AND : `"61480" AND !NORMAL`
- **Pagination :** Rappelez-vous que les filtres persistent à travers les pages - utilisez la pagination pour examiner de grands ensembles de résultats

---

Surveillance des Appels Actifs

La vue des Appels Actifs montre des informations en temps réel sur les appels en cours à travers le système.

Accès : Naviguez vers `/calls` dans le Panneau de Contrôle

Fonctionnalités

- **Statut en Temps Réel :** Vue en direct des sessions d'appels actifs
- **Détails des Appels :** Voir les variables de canal et les informations d'état des appels
- **Suivi UUID :** Surveillez les identifiants d'appel A-leg et B-leg

---

Serveur de Conférence IMS

Le Serveur de Conférence IMS fournit des capacités de conférence multi-parties conformes aux normes IMS 3GPP (RFC 4579, RFC 4575, TS 24.147).

Accès : Naviguez vers `/conference` dans le Panneau de Contrôle

Documentation : Voir le **Guide de l'Utilisateur du Serveur de Conférence IMS** pour une documentation détaillée

Fonctionnalités

- **Surveillance en Temps Réel :** Vue en direct des conférences actives et des participants
- **Tableau de Statistiques de Conférence :**
  - Nombre de conférences actives
  - Total des participants à travers toutes les conférences
  - Nombre de conférences vidéo
  - Nombre de conférences verrouillées
  - Détails de configuration du serveur (domaine, MNC/MCC, max participants)
- **Liste des Conférences :** Voir toutes les conférences actives avec :
  - ID de conférence et URI SIP
  - Nombre actuel de participants
  - Identité du créateur de la conférence
- **Détails de la Conférence :** Cliquez sur n'importe quelle conférence pour développer et voir :
  - Informations complètes sur la conférence (état, statut vidéo, statut verrouillé, statut d'enregistrement)
  - Liste complète des participants avec rôles et états

    - Statut vidéo des participants
- **Actions de Contrôle de Conférence :**
    - Verrouiller/Déverrouiller les conférences pour contrôler l'accès
    - Activer/Désactiver la vidéo pour les conférences
    - Mises à jour de statut en temps réel avec retour d'action
- **Auto-Rafraîchissement :** Auto-rafraîchissement configurable (par défaut : 5 secondes) pour une surveillance en temps réel

Gestion de la Console OmniTAS

Toutes les opérations de conférence sont également disponibles via la console OmniTAS en utilisant la commande `ims_conference` :

```
ims_conference list                    # Lister toutes les
conférences actives
ims_conference info <conf_id>          # Afficher les détails de
la conférence
ims_conference stats                   # Afficher les statistiques
du serveur
ims_conference lock <conf_id>          # Verrouiller une
conférence
ims_conference unlock <conf_id>        # Déverrouiller une
conférence
ims_conference video <conf_id> on|off  # Contrôler la vidéo
ims_conference record <conf_id> start|stop  # Contrôler
l'enregistrement
ims_conference add <conf_id> <sip_uri>     # Ajouter un
participant
ims_conference remove <conf_id> <uuid>     # Retirer un
participant
ims_conference destroy <conf_id>       # Terminer la conférence
```

Cas d'Utilisation

- **Surveillance Opérationnelle :** Visibilité en temps réel sur les conférences actives et l'utilisation des ressources
- **Gestion de Capacité :** Surveillez le nombre de participants et l'utilisation de la vidéo pour gérer la bande passante

- **Dépannage :** Diagnostiquer les problèmes d'accès aux conférences, problèmes de connexion des participants
- **Contrôle de Conférence :** Verrouiller les conférences pour la confidentialité, gérer la vidéo pour contrôler la bande passante
- **Conformité :** Surveiller et enregistrer les conférences pour la conformité réglementaire

Conformité 3GPP

Le serveur de conférence implémente des spécifications clés de conférence IMS 3GPP :

- **TS 24.147** : Conférence utilisant le sous-système de réseau central IM
- **RFC 4579** : SIP Contrôle d'Appel - Conférence pour Agents Utilisateurs
- **RFC 4575** : Paquet d'Événements SIP pour l'État de Conférence
- **RFC 5239** : Cadre pour la Conférence Centralisée

Statut de la Passerelle

Surveillez le statut et la santé des passerelles/tronçons SIP connectés à TAS.

Accès : Naviguez vers `/gw` dans le Panneau de Contrôle

Fonctionnalités

- **Statut d'Enregistrement :** Voir l'état d'enregistrement de la passerelle
- **Statistiques d'Appels :** Suivre les appels entrants/sortants et les échecs
- **Surveillance de Ping :** Temps de ping SIP OPTIONS et accessibilité
- **Détails de la Passerelle :** Informations complètes de configuration et de statut

Métriques Surveillées

- Statut d'enregistrement SIP
- Temps de ping (temps de réponse moyen SIP OPTIONS)
- Temps de fonctionnement (secondes depuis le redémarrage du profil)
- Appels Entrants / Appels Sortants

- Appels Échoués Entrants / Appels Échoués Sortants
- Dernier temps de ping et fréquence

Statut des Pairs Diameter

Surveillez la connectivité des pairs Diameter pour les interfaces Sh et Ro.

Accès : Naviguez vers `/diameter` dans le Panneau de Contrôle

Fonctionnalités

- **Statut des Pairs :** État de connexion pour chaque pair configuré
- **Support d'Application :** Voir les applications Diameter prises en charge (Sh, Ro)
- **Statut du Moniteur :** Surveillance du moniteur Diameter

Visionneuse de Journaux Système

Visionneuse de journaux unifiée en temps réel pour les journaux TAS Backend (Elixir) et TAS Call Processing (FreeSWITCH).

Accès : Naviguez vers `/logs` dans le Panneau de Contrôle

Fonctionnalités

- **Flux de Journaux Unifié :** Voir les journaux à partir de TAS Backend et Call Processing dans une seule interface

- **Mises à Jour en Temps Réel :** Diffusion en direct des messages de journaux au fur et à mesure qu'ils se produisent (auto-rafraîchissement toutes les 1 seconde)
- **Niveaux de Journaux Codés par Couleur :**
  - **Console** - Messages de console (violet/magenta)
  - **Alerte/Critique** - Problèmes urgents nécessitant une attention immédiate (rouge)
  - **Erreur** - Conditions d'erreur (rouge clair)
  - **Avertissement** - Messages d'avertissement (jaune)
  - **Avis** - Messages d'information notables (cyan)
  - **Info** - Messages d'information généraux (bleu)
  - ○ **Débogage** - Journalisation de débogage/verbeux (gris)
- **Badges de Source :**
  - **TAS Backend** - Journaux de l'application Elixir (badge bleu)
  - **TAS Call Processing** - Journaux FreeSWITCH (badge violet)
- **Indicateurs de Bord Gauche :** Bord gauche codé par couleur correspondant au niveau de journal pour un balayage visuel rapide
- **Filtres Multiples :**
  - **Filtre de Source :** Toutes les Sources / TAS Backend / TAS Call Processing
  - **Filtre de Niveau :** Tous / Console / Alerte / Critique / Erreur / Avertissement / Avis / Info / Débogage
  - **Recherche de Texte :** Recherche de mots-clés en temps réel à travers les messages de journaux
- **Pause/Reprise :** Geler le flux de journaux pour analyser des entrées spécifiques sans perdre le contexte
- **Effacer les Journaux :** Supprimer toutes les entrées de journaux actuelles de l'affichage
- **Compteur de Journaux :** Affiche les journaux filtrés par rapport aux journaux totaux (ex. : "Affichage de 150 sur 500 journaux")
- **Comportement de Queue :** Maintient les 500 dernières entrées de journaux pour des performances
- **Affichage de Métadonnées :** Nom de fichier et numéro de ligne pour les références de code source (lorsque disponible)

- **Vue Défilable :** Conteneur à hauteur fixe avec défilement automatique pour les derniers journaux

Comment Utiliser

1. **Vue de Base :**
   - La page se charge avec les 500 derniers enregistrements de journaux des deux sources
   - Les journaux apparaissent en temps réel au fur et à mesure qu'ils sont générés
   - Les journaux les plus récents apparaissent en haut
   - Auto-rafraîchissement toutes les 1 seconde
2. **Filtrer par Source :**
   - Sélectionnez dans le menu déroulant **"Source"** :
     - **Toutes les Sources** - Afficher les journaux de TAS Backend et de Call Processing
     - **TAS Backend** - Seulement les journaux de l'application Elixir
     - **TAS Call Processing** - Seulement les journaux FreeSWITCH/dialplan
   - Le filtre s'applique immédiatement
3. **Filtrer par Niveau de Journal :**
   - Sélectionnez dans le menu déroulant **"Niveau"** :
     - **Tous** - Afficher tous les niveaux de journaux
     - **Console** à **Débogage** - Afficher uniquement ce niveau spécifique
   - Utile pour se concentrer sur les erreurs ou déboguer des problèmes spécifiques
4. **Rechercher des Mots-Clés :**
   - Tapez dans la boîte **"Rechercher des journaux..."**
   - Recherche insensible à la casse à travers les messages de journaux
   - Filtre en temps réel au fur et à mesure que vous tapez
   - Combine avec les filtres de source et de niveau

5. **Pause/Reprise du Flux :**
    - Cliquez sur le bouton **"Pause"** (orange) pour geler les mises à jour des journaux
    - L'indicateur "PAUSÉ" apparaît dans l'en-tête
    - Examinez des entrées de journaux spécifiques sans que de nouveaux journaux n'interrompent
    - Cliquez sur le bouton **"Reprendre"** (vert) pour redémarrer la diffusion en direct
6. **Effacer les Journaux :**
    - Cliquez sur le bouton **"Effacer"** (rouge) pour supprimer tous les journaux affichés
    - Efface les journaux de TAS Backend et de Call Processing
    - De nouveaux journaux apparaîtront au fur et à mesure qu'ils sont générés
7. **Lire les Entrées de Journaux :**
    - **Horodatage :** Affiche l'heure au format HH:MM:SS.milliseconds
    - **Badge de Source :** Indique TAS Backend (bleu) ou Call Processing (violet)
    - **Niveau de Journal :** Niveau codé par couleur entre crochets [ERREUR], [INFO], etc.
    - **Fichier/Ligne :** Emplacement du code source (lorsque disponible)
    - **Message :** Le contenu réel du message de journal

Niveaux de Journaux Expliqués

Niveau	Couleur	Quand Utilisé	Exemple
Console	Violet	Messages spécifiques à la console	Sortie de console FreeSWITCH de haute priorité
Alerte	Rouge	Action immédiate requise	Échec d'un composant système
Critique	Rouge	Conditions critiques	Connexion à la base de données perdue
Erreur	Rouge Clair	Conditions d'erreur	Échec du traitement de l'appel, configuration invalide
Avertissement	Jaune	Conditions d'avertissement	Fonction obsolète utilisée, tentative de réessai
Avis	Cyan	Événements normaux notables	Configuration rechargée, service démarré
Info	Bleu	Messages d'information	Appel connecté, requête Diameter envoyée
Débogage	Gris	Messages de niveau débogage	Entrée/sortie de fonction, valeurs de variables

Cas d'Utilisation

- **Dépannage en Temps Réel :** Surveillez les journaux pendant un appel actif pour déboguer des problèmes

- **Investigation d'Erreurs :** Filtrer par niveaux Erreur/Critique pour trouver des problèmes
- **Analyse de Flux d'Appels :** Rechercher Call-ID ou numéro de téléphone pour tracer le chemin d'appel
- **Surveillance de Performance :** Surveillez les avertissements et les erreurs pendant les tests de charge
- **Débogage d'Intégration :** Filtrer TAS Backend pour voir les messages Diameter/Sh/Ro
- **Débogage de Dialplan :** Filtrer TAS Call Processing pour voir le routage des appels FreeSWITCH
- **Surveillance de la Santé du Système :** Gardez les journaux ouverts pour surveiller les anomalies
- **Développement & Test :** Utilisez le niveau Débogage pour voir le comportement d'application verbeux

Conseils

- **Combiner des Filtres :** Utilisez Source + Niveau + Recherche ensemble pour un filtrage précis
  - Exemple : Source="TAS Backend" + Niveau="Erreur" + Recherche="Diameter" → Trouver des erreurs Diameter
- **Pause Avant de Rechercher :** Mettez le flux en pause avant de taper la requête de recherche pour éviter le défilement des journaux
- **Utiliser le Débogage avec Sagesse :** Le niveau Débogage est verbeux - filtrez par source spécifique pour réduire le bruit
- **Scan de Couleur :** Balayez rapidement les bords gauche - les bords rouges indiquent des problèmes
- **Badges de Source :** Badges bleus (Backend) pour la logique d'application, Badges violets (Call Processing) pour les appels
- **Précision des Horodatages :** Les horodatages en millisecondes aident à corréler les événements à travers les systèmes
- **Références de Fichiers :** Cliquez/notez les références fichier:ligne pour sauter au code source
- **Effacer Régulièrement :** Effacez les journaux lorsque vous changez de contexte d'investigation pour plus de clarté

- **Rechercher des UUID :** Recherchez Call-ID/UUID pour suivre un appel spécifique à travers tout le système
- **Recherche d'Urgence :** Recherchez "911" ou "urgence" pour trouver rapidement le traitement des appels d'urgence

Détails Techniques

- **Limite de Journal :** Maximum de 500 journaux affichés (les plus anciens sont supprimés lorsque la limite est atteinte)
- **Taux de Rafraîchissement :** Auto-rafraîchissement toutes les 1000ms (1 seconde)
- **Recherche :** Correspondance de sous-chaîne insensible à la casse sur le champ message uniquement
- **Filtrage Vide :** Filtre automatiquement les messages de journaux vides/placeholder
- **Détection de Source :** Journaux étiquetés avec `:elixir` ou `:freeswitch` source
- **Tri :** Journaux triés par horodatage descendant (les plus récents en premier)
- **PubSub :** Journaux Elixir livrés via Phoenix PubSub pour des mises à jour en temps réel
- **Journaux FreeSWITCH :** Collectés via l'interface de socket d'événements (ESI) écouteur de journaux

---

Simulateur d'Appel

Outil de simulation d'appel interactif pour tester la logique du dialplan sans passer d'appels réels.

Accès : Naviguez vers `/simulator` dans le Panneau de Contrôle

Documentation Détaillée : Voir le **Guide HLR et Simulateur d'Appel**

Fonctionnalités

- **Simuler des Types d'Appels :** Tester les appels MO, MT et d'urgence

- **Paramètres Configurables :**
  - Numéros source et destination
  - Adresse IP source (pour simuler SBC/CSCF)
  - Forcer une disposition d'appel spécifique
  - Ignorer l'autorisation OCS pour des tests plus rapides
- **Résultats Complets :**
  - Sortie complète des variables du dialplan
  - Résultats de recherche Sh/HLR
  - Résultat d'autorisation OCS
  - Résultats de requêtes SS7 MAP (si applicable)
  - XML du dialplan généré
- **Traitement Étape par Étape :** Voir chaque étape du traitement de l'appel

Cas d'Utilisation

- Tester les modifications du dialplan avant le déploiement
- Vérifier la provision des abonnés
- Déboguer les problèmes de routage des appels
- Former le personnel sur le flux d'appels
- Valider l'intégration OCS/HLR
- Tester le traitement des appels d'urgence

Tests HLR/MAP

Tester les opérations SS7 MAP y compris les requêtes Send Routing Info (SRI) et Provide Roaming Number (PRN).

Accès : Naviguez vers `/hlr` dans le Panneau de Contrôle

Documentation Détaillée : Voir le **Guide HLR et Simulateur d'Appel**

Fonctionnalités

- **Requête SRI :** Tester Send Routing Info pour le routage des appels

- **Requête PRN :** Tester Provide Roaming Number pour les abonnés en itinérance
- **Résultats Réels :** Requêtes réelles au passerelle MAP configurée
- **Affichage des Réponses :** Voir MSRN, adresse MSC, et statut de transfert
- **Gestion des Erreurs :** Affichage clair des erreurs MAP et des délais d'attente

Cas d'Utilisation

- Vérifier la connectivité HLR
- Tester l'allocation de numéros en itinérance
- Déboguer le routage des appels vers des abonnés en itinérance
- Valider la configuration de la passerelle MAP
- Dépanner les problèmes de transfert d'appels

Tests OCS

Tester les opérations de Credit-Control-Request (CCR) Diameter Ro (Chargement en Ligne) directement contre votre OCS.

Accès : Naviguez vers `/ocs_test` dans le Panneau de Contrôle

Fonctionnalités

- **Types de CCR Flexibles :** Envoyer des requêtes INITIAL, UPDATE, TERMINATION, ou EVENT

- **Simulation de Session :** Réutiliser le même Call ID pour simuler un cycle de vie complet de session
- **Sélection de Type d'Événement :** Tester à la fois le chargement SMS (basé sur l'événement) et les appels (basé sur la session)
- **Contrôle de Direction :** Tester à la fois des scénarios sortants (MO) et entrants (MT)
- **Paramètres Optionnels :** Spécifier Destination-Host et Nom d'utilisateur pour des tests avancés
- **Résultats en Temps Réel :** Voir les réponses complètes CCA (Credit-Control-Answer)

Comment Utiliser

1. **Entrer les Paramètres de Test :**
   - **MSISDN Appelé :** Le numéro de destination (ex. : `61400123456`)
   - **MSISDN Appelant :** Le numéro d'origine (ex. : `61400987654`)
   - **Type d'Événement :** Choisissez `sms` ou `call`
     - SMS par défaut à EVENT_REQUEST (type 4)
     - Appel par défaut à INITIAL_REQUEST (type 1)
   - **Direction :** `out` pour MO ou `in` pour MT
2. **Configurer le Type de CCR :**
   - **Request-Type :** Sélectionnez le type de CCR :
     - `1` : INITIAL_REQUEST - Démarrer une nouvelle session
     - `2` : UPDATE_REQUEST - Réautorisation en cours de session
     - `3` : TERMINATION_REQUEST - Fin de session et rapport d'utilisation
     - `4` : EVENT_REQUEST - Événement unique (SMS, événement immédiat)
   - **Request-Number :** Commence à 1, incrémentez pour chaque requête dans la même session
3. **Tests de Session :**
   - **Call ID :** Identifiant unique généré automatiquement pour la corrélation

- Cliquez sur **"Nouvel ID"** pour générer un nouvel Call ID pour un nouveau test
- **Gardez le même Call ID** pour simuler une session complète :
  - Première requête : INITIAL_REQUEST (type 1, numéro 1)
  - En cours de session : UPDATE_REQUEST (type 2, numéro 2, 3, 4...)
  - Requête finale : TERMINATION_REQUEST (type 3, numéro N+1)

4. **Options Avancées :**
   - **Destination-Host :** Cibler un nœud OCS spécifique (optionnel)
   - **Nom d'utilisateur :** Remplacer l'identifiant de l'abonné (optionnel)
5. **Exécuter et Examiner :**
   - Cliquez sur **"Exécuter CCR"** pour envoyer la requête
   - Voir la réponse CCA complète avec tous les AVP
   - Vérifiez le code de résultat, les unités accordées, et le temps de validité
   - L'horodatage de la dernière exécution est affiché dans le coin supérieur droit

Cas d'Utilisation

- **Tests de Connectivité OCS :** Vérifiez la connexion et l'authentification Diameter Ro
- **Logique de Contrôle de Crédit :** Tester les scénarios d'allocation, de consommation et d'épuisement de crédit
- **Tests de Flux de Session :** Simuler le cycle de vie complet d'un appel (INITIAL → UPDATE → TERMINATION)
- **Validation de Tarification :** Vérifiez les taux de facturation corrects pour différentes plages de numéros
- **Tests de Redondance :** Tester la redondance OCS en ciblant un Destination-Host spécifique
- **Débogage d'Intégration :** Dépanner les problèmes d'intégration OCS avec inspection détaillée des AVP
- **Préparation aux Tests de Charge :** Valider le comportement OCS avant les tests de charge

- **Dépassement des Numéros d'Urgence :** Vérifiez que les numéros d'urgence contournent correctement la facturation

Conseils

- Utilisez le même Call ID avec des Request-Numbers incrémentés pour tester la continuité de session
- Surveillez les journaux OCS simultanément pour corréler les requêtes de test
- Testez les requêtes UPDATE pour vérifier la logique de réautorisation en cours de session
- Vérifiez que les requêtes TERMINATION ferment correctement les sessions et empêchent les fuites
- Testez l'épuisement de crédit en envoyant des requêtes UPDATE après avoir consommé des unités accordées

---

Tests de l'Interface Sh

Tester les opérations User-Data-Request (UDR) Diameter Sh pour récupérer les données de profil d'abonné depuis le HSS.

Accès : Naviguez vers `/sh_test` dans le Panneau de Contrôle

Fonctionnalités

- **Multiples Références de Données :** Interroger plus de 20 types de données d'abonnés différents

- **Requêtes HSS Réelles :** Requêtes Diameter Sh en direct à votre HSS configuré
- **Affichage de Réponse Complète :** Voir les données XML complètes de l'abonné et les AVP
- **Suivi de Session :** Affiche le nom d'hôte HSS, le domaine, et l'ID de session
- **Gestion des Erreurs :** Affichage clair des codes de résultat Diameter et des conditions d'erreur

Comment Utiliser

1. **Entrer l'Identité Publique :**
   - **Identité Publique :** L'identité publique IMS de l'abonné
   - Format : `sip:61400123456@ims.mncXXX.mccXXX.3gppnetwork.org`
   - Peut également utiliser le format `tel:+61400123456`
2. **Sélectionner la Référence de Données :** Choisissez le type de données d'abonné à récupérer :
   - **RepositoryData (0) :** Profil complet de l'abonné
   - **IMSPublicIdentity (10) :** Liste des identités publiques
   - **IMSUserState (11) :** État d'enregistrement
   - **S-CSCFName (12) :** S-CSCF assigné
   - **InitialFilterCriteria (13) :** déclencheurs iFC pour les serveurs d'application
   - **LocationInformation (14) :** Localisation actuelle
   - **ChargingInformation (16) :** Adresses P-Charging
   - **MSISDN (17) :** Numéro de téléphone
   - **IMSI (32) :** Identité Internationale d'Abonné Mobile
   - **IMSPrivateUserIdentity (33) :** Identité utilisateur privée
   - Et bien d'autres...
3. **Exécuter et Examiner :**
   - Cliquez sur **"Récupérer les Données SH"** pour envoyer la requête UDR

    - Voir la réponse complète User-Data-Answer (UDA)
    - Vérifiez le XML de profil d'abonné, les données de service, et les règles iFC
    - Les métadonnées de session montrent quel HSS a répondu

Cas d'Utilisation

- **Vérification d'Abonné :** Confirmer que l'abonné est provisionné dans le HSS
- **Débogage iFC :** Examiner les Critères de Filtre Initiaux et les points de déclenchement
- **Dépannage d'Enregistrement :** Vérifier l'état de l'utilisateur et l'assignation S-CSCF
- **Configuration de Chargement :** Vérifier les Adresses de Fonction de Chargement P
- **Tests de Connectivité HSS :** Valider la connexion Diameter Sh
- **Validation de Profil :** Assurer que le profil de service correct est assigné
- **Tests d'Intégration :** Tester l'intégration HSS après des changements de provisionnement
- **Analyse d'Itinérance :** Vérifier les informations de localisation et le réseau de service

Conseils

- Utilisez **IMSPublicIdentity (10)** pour voir tous les alias d'un abonné
- Utilisez **RepositoryData (0)** pour obtenir le profil complet de l'abonné en une seule requête
- Vérifiez **IMSUserState (11)** pour confirmer si un abonné est enregistré
- **InitialFilterCriteria (13)** montre quels serveurs d'application seront déclenchés
- L'ID de session peut être utilisé pour corréler les requêtes dans les journaux HSS
- Les réponses d'erreur incluent des codes de résultat Diameter (ex. : 5001 = Utilisateur Inconnu)

Tests de Traduction de Numéros

Tester les règles et le formatage de traduction de numéros sans passer d'appels réels.

Accès : Naviguez vers `/translate` dans le Panneau de Contrôle

Fonctionnalités

- **Traduction en Temps Réel :** Traduction automatique au fur et à mesure que vous tapez
- **Support de Code Pays :** Tester différents contextes de code pays
- **Conscient de la Disposition :** Appliquer différentes règles en fonction de la disposition d'appel
- **Résultats en Direct :** Retour immédiat avec le numéro traduit
- **Informations de Débogage :** Voir les valeurs de retour brutes pour le dépannage

Comment Utiliser

1. **Configurer les Paramètres :**
    - **Code Pays :** Le contexte de numérotation (ex. : `AU`, `US`, `NZ`)
        - Par défaut au code pays configuré dans `config/runtime.exs`
        - Accepte les formats : `AU`, `:AU`, `au`
    - **Numéro de Téléphone :** Le numéro à traduire
        - Exemples : `+61400111222`, `0400111222`, `61400111222`
    - **Disposition :** (Optionnel) Contexte d'appel pour des règles conditionnelles

        - Exemples : `originate`, `route`, `emergency`

2. **Tester la Traduction :**
    - Entrez les valeurs dans le formulaire
    - La traduction s'exécute automatiquement au fur et à mesure que vous tapez
    - Ou cliquez sur **"Traduire"** pour déclencher manuellement
    - Voir le résultat traduit immédiatement
3. **Examiner les Résultats :**
    - **Traduit :** Affiche le numéro de sortie formaté
    - **Erreur :** Affiche les erreurs de validation ou les échecs de traduction
    - **Valeur de retour brute (débogage) :** Affiche le tuple Elixir complet pour le débogage

Cas d'Utilisation

- **Développement de Dialplan :** Tester les règles de formatage de numéros avant le déploiement
- **Validation de Format :** Vérifier que la conversion E.164 fonctionne correctement
- **Tests de Code Pays :** Assurer le bon traitement des préfixes internationaux
- **Détection de Numéros d'Urgence :** Vérifier que les numéros d'urgence sont correctement identifiés
- **Gestion des Codes Courts :** Tester les codes de service spéciaux (messagerie vocale, etc.)
- **Préparation de Trunk :** Formater correctement les numéros pour les exigences de trunk SIP
- **Logique de Disposition :** Tester différentes règles pour les scénarios MO vs MT
- **Débogage des Problèmes de Traduction :** Dépanner pourquoi des numéros spécifiques échouent au routage

Conseils

- Tester à la fois le format local (`0400111222`) et le format international (`+61400111222`)
- Vérifier que les numéros d'urgence (`000`, `112`) sont détectés correctement
- Utiliser le champ de disposition pour tester différents scénarios d'appel (MO, MT, urgence)
- Vérifier que les codes courts et les numéros internes sont traités de manière appropriée
- La sortie de débogage montre la valeur de retour brute - utile pour enquêter sur des problèmes
- Tester les cas limites comme les zéros en tête, les préfixes internationaux, et les caractères spéciaux

---

Gestion de la Messagerie Vocale

Gérer et écouter les messages vocaux stockés dans le système.

Accès : Naviguez vers `/voicemail` dans le Panneau de Contrôle

Fonctionnalités

- **Liste Complète des Messages Vocaux :** Voir tous les messages vocaux à travers toutes les boîtes aux lettres
- **Lecture dans le Navigateur :** Écouter les enregistrements de messagerie vocale directement dans l'interface web
- **Détails des Messages :** Voir le nom d'utilisateur, UUID, horodatages, chemins de fichiers, et métadonnées
- **Fonctionnalité de Suppression :** Supprimer des messages vocaux individuels

- **Auto-Rafraîchissement :** Bouton de rafraîchissement pour recharger les dernières données de messagerie vocale
- **Colonnes Dynamiques :** Affiche automatiquement tous les champs de base de données disponibles

Comment Utiliser

1. **Voir la Liste de Messagerie Vocale :**
    - La page se charge automatiquement avec tous les enregistrements de messagerie vocale
    - Le tableau montre tous les champs de la base de données de messagerie vocale
    - Les horodatages sont automatiquement formatés à partir des valeurs epoch
    - Les chemins de fichiers sont raccourcis pour la lisibilité
2. **Écouter les Messages :**
    - Cliquez sur le bouton **"▶ Jouer"** à côté de n'importe quel message vocal
    - Un lecteur audio apparaît avec des contrôles (lecture, pause, recherche, volume)
    - Supporte les formats WAV, MP3, et OGG
    - Cliquez sur **"Arrêter"** pour fermer le lecteur audio
3. **Supprimer des Messages :**
    - Cliquez sur le bouton **"Supprimer"** pour retirer un message vocal
    - Une invite de confirmation empêche la suppression accidentelle
    - La page se rafraîchit automatiquement après une suppression réussie
4. **Rafraîchir les Données :**
    - Cliquez sur le bouton **"Rafraîchir"** en haut à droite pour recharger la liste de messagerie vocale
    - Utile après que de nouveaux messages vocaux aient été laissés

Détails des Messages Affichés

Le tableau montre dynamiquement tous les champs disponibles, typiquement y compris :

- **Nom d'utilisateur :** Propriétaire de la boîte aux lettres
- **UUID :** Identifiant unique du message
- **Epoch Créé :** Quand le message a été laissé (automatiquement formaté en date/heure lisible)
- **Epoch Lu :** Quand le message a été consulté (le cas échéant)
- **Chemin de Fichier :** Emplacement du fichier audio
- Métadonnées supplémentaires de la base de données de messagerie vocale

Cas d'Utilisation

- **Support aux Abonnés :** Écouter des messages vocaux pour le dépannage
- **Tester la Livraison de Messagerie Vocale :** Vérifier que les messages vocaux sont stockés correctement
- **Gestion des Messages :** Nettoyer les anciens messages vocaux ou de test
- **Dépannage des Problèmes d'Enregistrement :** Vérifier les chemins de fichiers et s'assurer que les fichiers audio existent
- **Maintenance de Boîte aux Lettres :** Surveiller le stockage et l'utilisation de la messagerie vocale
- **Assurance Qualité :** Examiner les messages enregistrés pour la qualité audio

Conseils

- Les chemins de fichiers sont automatiquement raccourcis pour montrer uniquement la portion pertinente
- Les horodatages epoch sont automatiquement convertis en format lisible par l'homme
- Une base de données de messagerie vocale vide affiche "Aucun enregistrement de messagerie vocale trouvé"
- La lecture audio utilise l'élément audio HTML5 - pris en charge dans tous les navigateurs modernes

- La confirmation de suppression empêche la suppression accidentelle de messages importants

---

Gestion des Prompts TTS

Gérer les prompts audio générés par Text-to-Speech (TTS) utilisés dans tout le système.

Accès : Naviguez vers `/prompts` dans le Panneau de Contrôle

Fonctionnalités

- **Affichage des Paramètres de Prompt :** Voir la voix TTS actuelle, le format de réponse, et les instructions
- **Statut d'Enregistrement :** Voir quels prompts existent et lesquels manquent
- **Détails de Fichier :** Voir la taille de fichier, l'heure de modification, et le chemin pour chaque prompt
- **Lecture dans le Navigateur :** Écouter les prompts directement dans l'interface web
- **Générer les Manquants :** Créer automatiquement tous les fichiers de prompt manquants
- **Réenregistrer Individuellement :** Régénérer un prompt spécifique avec des paramètres mis à jour
- **Réenregistrer Tous :** Régénérer tous les prompts (utile après avoir changé de voix ou de paramètres)

Comment Utiliser

1. **Examiner les Paramètres de Prompt :**
   - **Voix :** Voix TTS utilisée (ex. : `alloy`, `nova`, `shimmer`)
   - **Format de Réponse :** Format audio (ex. : `wav`, `mp3`, `opus`)
   - **Instructions :** Instructions spéciales passées au moteur TTS
2. **Vérifier le Statut d'Enregistrement :**
   - **Texte :** Le texte du prompt à prononcer
   - **Chemin Relatif :** Où le fichier audio est stocké
   - **Existe :** Vert "Oui" si le fichier existe, Jaune "Non" s'il manque
   - **Taille :** Taille du fichier en octets/KiB/MiB
   - **Modifié :** Horodatage de la dernière modification
3. **Générer des Prompts :**
   - **Générer les Manquants :** Crée uniquement les prompts qui n'existent pas encore
     - Utile pour la configuration initiale ou après avoir ajouté de nouveaux prompts
   - **Réenregistrer Tous :** Régénère tous les prompts indépendamment de leur existence
     - Utile après avoir changé de voix, de format, ou d'instructions
     - Utilisez avec précaution car cela régénère tout
4. **Gérer les Prompts Individuels :**
   - **▶ Jouer :** Écouter le prompt (uniquement activé si le fichier existe)
   - **□ Réenregistrer :** Régénérer juste ce prompt
     - Utile si un prompt sonne incorrect
     - Utilise la voix et les paramètres actuels
5. **Écouter les Prompts :**
   - Cliquez sur **"▶ Jouer"** pour entendre le prompt
   - Un lecteur audio apparaît en bas avec tous les contrôles
   - Cliquez sur **"Arrêter"** pour fermer le lecteur

Configuration des Prompts

Les prompts sont configurés dans votre configuration d'application :

```
config :tas, :prompts,
  voice: "nova",
  response_format: "wav",
  instructions: "Parlez clairement et professionnellement.",
  recordings: [
    %{path: "/sounds/en/us/callie/voicemail/vm-enter_id.wav",
      text: "Veuillez entrer votre ID de boîte aux lettres suivi
de la touche dièse"},
    # ... plus de prompts
  ]
```

Cas d'Utilisation

- **Configuration Initiale :** Générer tous les prompts après l'installation du système
- **Changements de Voix :** Réenregistrer tous les prompts avec une voix TTS différente
- **Amélioration de la Qualité :** Corriger des prompts individuels qui ne sonnent pas bien
- **Mises à Jour de Format :** Régénérer des prompts dans un format audio différent (wav → mp3)
- **Mises à Jour de Texte :** Réenregistrer après avoir changé le texte du prompt dans la configuration
- **Tester TTS :** Prévisualiser comment les prompts sonneront avant le déploiement
- **Dépannage de Lecture :** Vérifier que les fichiers de prompts existent et sont accessibles
- **Gestion de Stockage :** Vérifier les tailles de fichiers et gérer l'utilisation du disque

Conseils

- Utilisez **"Générer les Manquants"** pour la configuration initiale - cela ne remplacera pas les prompts existants

- Utilisez **"Réenregistrer Tous"** après avoir changé de voix ou de format dans la configuration
- Le **"Réenregistrer"** individuel est utile pour itérer sur des prompts spécifiques
- Écoutez les prompts avant le déploiement pour assurer la qualité
- Les formats de réponse plus grands (wav) ont une meilleure qualité mais utilisent plus d'espace disque
- Le champ d'instructions peut guider le moteur TTS pour le ton et le rythme
- La régénération peut prendre du temps si vous avez de nombreux prompts - soyez patient
- Les prompts sont stockés dans le répertoire des sons FreeSWITCH pour un accès facile

---

Modèles XML de Dialplan

Voir et inspecter les modèles XML de dialplan FreeSWITCH utilisés pour le routage des appels.

Accès : Naviguez vers `/routing` dans le Panneau de Contrôle

Fonctionnalités

- **Liste des Modèles :** Voir tous les modèles XML à partir du répertoire `priv/templates/`
- **Détails de Fichier :** Voir le nom de fichier et l'horodatage de dernière modification pour chaque modèle

- **Mise en Évidence de Syntaxe :** Affichage XML coloré pour une lecture facile
  - Balises en teal
  - Attributs en bleu clair
  - Valeurs en orange/tan
  - Commentaires en vert
- **Vue Développable :** Cliquez sur n'importe quel modèle pour voir son contenu XML complet
- **Vue en Lecture Seule :** Inspection sécurisée sans risque de modification accidentelle
- **Contenu Défilable :** Les grands modèles défilent dans un conteneur à hauteur fixe (max 600px)

Comment Utiliser

1. **Voir la Liste des Modèles :**
   - La page se charge avec tous les fichiers `.xml` du répertoire des modèles
   - Triés par ordre alphabétique par nom de fichier
   - Affiche l'horodatage de modification pour chaque fichier
2. **Inspecter le Modèle :**
   - Cliquez sur n'importe quelle ligne pour développer et voir le contenu XML
   - Le modèle s'affiche avec mise en évidence de syntaxe
   - Cliquez à nouveau pour réduire
3. **Lire le Contenu XML :**
   - **Balises** (teal) : Noms des éléments XML comme `<extension>`, `<condition>`
   - **Attributs** (bleu clair) : Noms des attributs comme `name=`, `field=`
   - **Valeurs** (orange) : Valeurs des attributs comme `"public"`, `"destination_number"`
   - **Commentaires** (vert) : Commentaires XML `<!-- ... -->`

Cas d'Utilisation

- **Revoir la Logique du Dialplan :** Inspecter les règles de routage et les modèles de flux d'appels
- **Dépanner le Routage des Appels :** Comprendre quels modèles sont utilisés pour différents types d'appels
- **Vérifier la Syntaxe des Modèles :** Vérifier la structure XML avant le déploiement
- **Formation & Documentation :** Partager le contenu des modèles avec les membres de l'équipe
- **Audit des Changements :** Comparer les horodatages de modification pour suivre les mises à jour
- **Développement de Modèles :** Se référer aux modèles existants lors de la création de nouveaux

Conseils

- Les modèles sont chargés à partir de `priv/templates/` dans l'application TAS
- Seuls les fichiers `.xml` sont affichés
- Les modèles sont en lecture seule via l'interface web
- Les horodatages de modification aident à identifier les changements récents
- Utilisez cette vue pour vérifier que les modèles correspondent à vos attentes de dialplan
- La mise en évidence de syntaxe rend le XML complexe plus facile à analyser visuellement
- Combinez avec la vue `/logs` pour corréler le comportement de routage avec les modèles

Détails Techniques

- **Emplacement :** Modèles stockés dans le répertoire `priv/templates/`
- **Format :** Format XML de dialplan FreeSWITCH
- **Extension de Fichier :** Seuls les fichiers `.xml` sont listés
- **Tri :** Par ordre alphabétique par nom de fichier

- **Mise en Évidence de Syntaxe :** Colorisation côté client utilisant des motifs regex
- **Hauteur d'Affichage Max :** 600px avec défilement pour les grands fichiers

---

Exécuteur de Commandes ESL

Exécutez des commandes FreeSWITCH Event Socket Layer (ESL) directement depuis l'interface web.

Accès : Naviguez vers `/command` dans le Panneau de Contrôle

Fonctionnalités

- **Exécution de Commandes :** Exécutez n'importe quelle commande API ESL/FreeSWITCH
- **Sortie en Direct :** Voir les résultats des commandes en temps réel
- **Historique des Commandes :** Menu déroulant des commandes récentes (dernières 10 commandes)
- **Prêt à l'Auto-Complétion :** Saisie en monospace pour une entrée de commande précise
- **Gestion des Erreurs :** Affichage clair des erreurs et exceptions de commande
- **Pas d'Auto-Exécution :** La sélection de l'historique remplit l'entrée mais nécessite un clic explicite sur "Exécuter"

Comment Utiliser

1. **Entrer la Commande :**
    - Tapez la commande ESL dans la zone d'entrée
    - Exemples :
        - `status` - Afficher le statut de FreeSWITCH
        - `show channels` - Lister les appels actifs
        - `uuid_dump <uuid>` - Dump toutes les variables pour un appel
        - `sofia status` - Afficher le statut du profil SIP
        - `reloadxml` - Recharger le dialplan XML
        - `version` - Afficher la version de FreeSWITCH
2. **Exécuter la Commande :**
    - Cliquez sur le bouton **"Exécuter"** pour exécuter
    - Le bouton affiche "En cours..." pendant l'exécution
    - Ne peut pas exécuter plusieurs commandes simultanément
3. **Voir la Sortie :**
    - Les résultats apparaissent dans la section "Sortie" ci-dessous
    - Les commandes réussies affichent la réponse brute
    - Les erreurs sont précédées de "ERREUR :"
    - La sortie est défilable avec une hauteur max de 600px
    - Police monospace pour des données alignées
4. **Utiliser l'Historique des Commandes :**
    - Les commandes récentes apparaissent dans le menu déroulant après la première exécution
    - Sélectionnez dans le menu "Récent :" pour remplir le champ d'entrée
    - L'historique maintient les 10 dernières commandes uniques
    - La commande la plus récente en haut
    - La sélection de l'historique ne s'exécute PAS automatiquement (fonction de sécurité)

Commandes Courantes

Commande	Description	Sortie Exemple
`status`	Statut du système et temps de fonctionnement	Informations sur le fonctionnement de FreeSWITCH
`show channels`	Lister tous les appels actifs	Liste des canaux ou "0 total"
`show calls`	Résumé des appels actifs	Résumé du nombre d'appels
`uuid_dump <uuid>`	Toutes les variables pour un appel	Dump complet des variables
`uuid_kill <uuid>`	Raccrocher un appel spécifique	"+OK" ou erreur
`sofia status`	Statut du profil SIP	Liste des profils et états
`sofia status profile <name>`	Détails d'un profil spécifique	Nombre d'enregistrements, etc.
`reloadxml`	Recharger le dialplan XML	Confirmation "+OK"
`version`	Informations sur la version de FreeSWITCH	Chaîne de version
`global_getvar <var>`	Obtenir une variable globale	Valeur de la variable
`api help`	Lister les commandes disponibles	Référence de commande

Cas d'Utilisation

- **Débogage des Appels :** Obtenez des informations détaillées sur un appel actif avec `uuid_dump`
- **Statut du Système :** Vérifiez la santé de FreeSWITCH avec `status` et `show calls`
- **Dépannage SIP :** Inspectez les profils SIP avec `sofia status`
- **Rechargement du Dialplan :** Appliquez des changements de configuration avec `reloadxml`
- **Actions d'Urgence :** Raccrochez des appels bloqués avec `uuid_kill`
- **Inspection des Variables :** Vérifiez les variables globales ou de canal

---

Dépannage

Abonnés Non Affichés

- Vérifiez qu'OmniTAS est en cours d'exécution
- Vérifiez que le profil Sofia est actif : `sofia status profile internal`
- Vérifiez que le chemin de la base de données dans la configuration correspond à l'emplacement réel de la base de données

Enregistrements CDR Non Apparents

- Confirmez que le module CDR d'OmniTAS est chargé
- Vérifiez que la base de données CDR existe au chemin configuré
- Vérifiez la configuration du module CDR dans OmniTAS

Considérations de Performance

- Les grandes bases de données CDR (>1M d'enregistrements) peuvent nécessiter un indexage supplémentaire pour des performances optimales
- Envisagez d'archiver les anciens enregistrements CDR périodiquement
- Les requêtes d'enregistrement d'abonnés sont généralement rapides car la base de données d'enregistrement est petite

---

Configuration

Contrôle d'Accès

Le Panneau de Contrôle doit être déployé derrière des contrôles d'accès appropriés (pare-feu, VPN, authentification) car il fournit une visibilité sur l'activité des abonnés et les enregistrements d'appels.

Text-to-Speech (TTS) Prompts

Retour à la documentation principale

OmniTAS joue des fichiers audio de prompts pré-générés (les prompts IVR et la date/heure du message vocal). OmniTAS ne génère **pas** cet audio. La génération de prompts est une étape de déploiement dans les playbooks Ansible d'Omnicore.

Où la génération se produit

L'audio est généré par le dépôt Ansible d'Omnicore, et non par OmniTAS :

- Un fichier de configuration par client (`group_vars/tts.yml`) déclare le moteur, la voix, et le texte du prompt.
- Le script de génération (`scripts/generate_tts.py`) synthétise chaque prompt et le jeu de mots date/heure `mod_say` avec le moteur configuré (Azure, OpenAI, ou ElevenLabs), normalise le silence sur les mots date/heure, et écrit les fichiers WAV dans l'arborescence `group_vars/recordings/` du client.
- Le rôle `applicationserver` déploie `recordings/` dans le répertoire des sons de FreeSWITCH (`/usr/local/freeswitch/sounds/`).

Consultez la documentation d'Omnicore (`docs/tts_recordings.md`) pour le flux de travail complet et la référence de configuration.

Pourquoi la génération est externe

- **Pas de clé API sur la machine.** La clé du moteur TTS est utilisée uniquement au moment de la génération, du côté Ansible. Elle n'est jamais stockée dans la configuration d'OmniTAS.

- **Artifacts révisables.** Les fichiers WAV générés sont engagés par client et déployés tels quels, de sorte que chaque machine joue un audio identique et connu.
- **Le post-traitement audio appartient au moment de la construction.** Les mots date/heure sont normalisés (avec un début fixe et un espace de fin) afin que la date concaténée soit fluide. Cela se fait une seule fois, dans le générateur.

Ce que contrôle encore OmniTAS

OmniTAS joue la date et l'heure du message vocal déposé avec le moteur `say` de FreeSWITCH. Il utilise le format **relatif** (`SHORT_DATE_TIME`), donc un message se lit comme "aujourd'hui à 14h30", "hier à ...", ou le jour de la semaine pour un message récent. La date complète avec l'année n'est prononcée que lorsque le message provient d'une année calendaire différente. Cela garde l'annonce courte.

Pour changer la voix ou le wording d'un prompt, régénérez les enregistrements dans le dépôt Ansible d'Omnicore et redéployez. Aucun changement dans OmniTAS n'est requis.

MMTel / ODB Sh RepositoryData schémas (référence)

Schémas XML autoritaires pour les documents transparents (RepositoryData) que lit OmniTAS via l'interface Sh. Source de vérité : **3GPP TS 29.364 "Descriptions de données de service du serveur d'application IMS (AS) pour l'interopérabilité AS"**, V18.0.0 (2024-05), publié en tant qu'ETSI TS 129 364. Le PDF de la spécification complète est inclus ici pour provenance.

Ceux-ci sont uniquement à titre de référence — OmniTAS traite RepositoryData comme opaque et ne les valide pas (selon le TS 29.328, le HSS stocke le `ServiceData` byte-for-byte).

Fichiers

Fichier	Clause TS 29.364	Élément racine	Ser Indi
`MMTelServices-root.xsd`	§4 / Annexe	`<MMTelServices>`	`MMTEL` `Servi`
`IMS-ODB-Information.xsd`	§10.2	`<OdbForImsOrientedServices>`	`IMS-O` `Infor`
`TS_129364_v18.0.0.pdf`	—	—	(spéc comp

`MMTelServices-root.xsd` est le schéma de niveau supérieur ; dans la spécification, il `xs:include` des sous-schémas par service (diversion de

communication, barring de communication, opérateur-*, présentation d'identité, etc.) — voir l'annexe PDF pour ces fichiers.

Deux formes légitimes — ne les confondez pas

Le document de services supplémentaires MMTel existe en **deux formes définies par la spécification pour deux interfaces différentes** :

- `<MMTelServices>` — **TS 29.364**, la **forme de données transparentes Sh** stockée dans le HSS en tant que RepositoryData et lue par l'AS. Utilise des éléments enveloppants `complete-*` et `operator-*`. **C'est la forme que voit OmniTAS via Sh, et la forme que stocke le HSS.**
- `<simservs>` — ETSI TS 183 023 / 3GPP TS 24.623, la **forme XCAP-over-Ut** que le souscripteur/UE manipule directement (c'est ce que le serveur EntitlementServer d'OmniSEP sert sur Ut). Même espace de noms `simservs` et ensemble de règles de politique commune, racine différente et pas d'enveloppes `complete-*`/`operator-*`.

Les deux sont conformes aux normes ; le bon dépend de l'interface. Pour Sh / RepositoryData HSS, utilisez `<MMTelServices>`.

Valeurs de Service-Indication standardisées (TS 29.364)

- `MMTEL-Services` — Services supplémentaires MMTel (`<MMTelServices>`)
- `IMS-ODB-Information` — Barrage déterminé par l'opérateur (§10)
- `IMS-CAMEL-Services` — Données d'abonnement IMS CAMEL (§11)

Les documents propriétaires (par exemple, les blocs spécifiques à l'opérateur `E911` / `PBX` / `Customer-Address`) doivent utiliser des Service-Indications non standardisées, sans contrainte sur leur corps — également selon le TS 29.364 §10.1.

Remarque sur l'espace de noms (ODB)

Le schéma ODB TS 29.364 déclare **aucun espace de noms cible** ; sa racine est un `<OdbForImsOrientedServices>` nu. Les déploiements de fournisseurs (OpenCloud Sentinel VoLTE / Omnitouch) l'enveloppent dans un espace de noms de fournisseur tel que `xmlns="odb.mmtel.omnitou.ch"` — cet espace de noms est un ajout du fournisseur, pas partie du schéma 3GPP.

Blocs de Données du Référentiel

Retour à la Documentation Principale

Ce guide explique comment OmniTAS expose des documents Sh **RepositoryData** au plan de numérotation FreeSWITCH en tant que variables de canal par document ("blocs"). Il couvre comment demander les documents, comment OmniTAS transforme chaque document en variables, et comment le plan de numérotation les lit en toute sécurité.

Documentation Connexe

- **Interface Sh** - Comment les données des abonnés sont récupérées depuis le HSS
- ☎ **Configuration du Plan de Numérotation** - Comment le plan de numérotation utilise les variables de canal
- ⚙ **Services Complémentaires** - Comportement de renvoi et de barring d'appel
- **SS7 MAP** - Source HLR des variables `call_forward_*`

Table des Matières

- Concepts
- Architecture
- Récupération des Documents
- Du Document aux Variables
  - Flux de Messages
  - Règles d'Aplatissement
  - Familles de Variables
  - Scoping des Noms

    - Drapeaux Actifs et de Présence
- Lecture des Données dans le Plan de Numérotation
- Exemples de Blocs
- Limitations
- Tables de Référence

Concepts

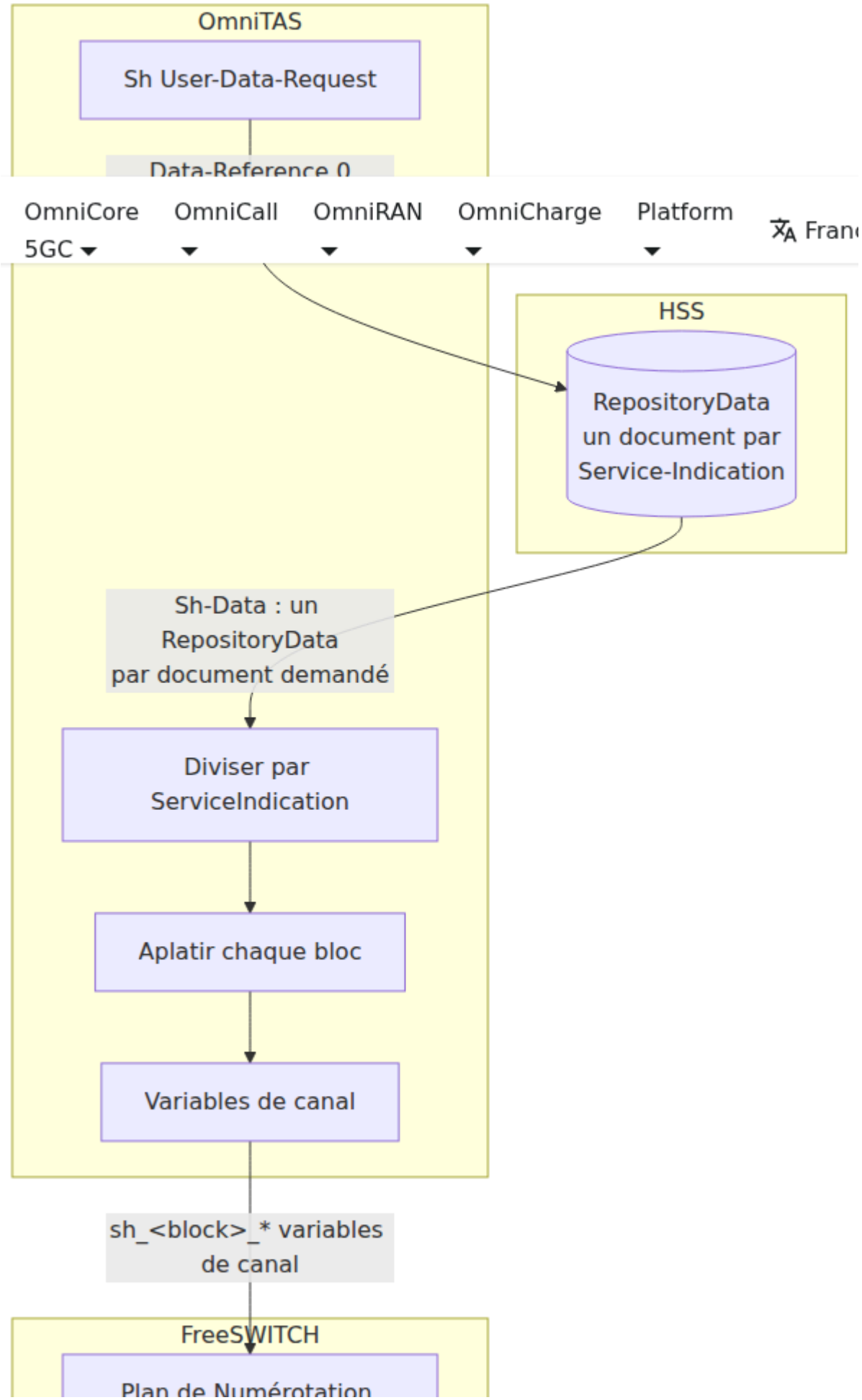
Un profil d'abonné dans le HSS peut contenir un nombre quelconque de **documents transparents**. Chaque document est un Sh RepositoryData, et chacun est nommé par une **Service-Indication**. `MMTEL-Services` et `IMS-ODB-Information` sont les deux exemples standards. Un opérateur peut également provisionner des documents privés, tels que `E911` ou `PBX`.

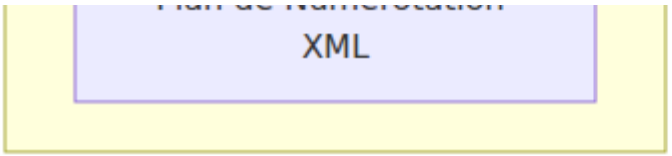
"Transparent" a une signification précise dans 3GPP TS 29.328. Le HSS stocke et renvoie le corps du document **octet par octet**. Le HSS n'interprète pas le corps.

OmniTAS suit la même règle. OmniTAS ne **parse** pas le corps de RepositoryData en champs fixes. OmniTAS divise la réponse Sh en un **bloc** par document et expose chaque bloc au plan de numérotation en tant que variables de canal. Le plan de numérotation lit les variables et décide quoi faire. Cela garde OmniTAS générique : un opérateur peut ajouter un nouveau type de document sans changement de code.

> **Les variables de renvoi d'appel partagées sont séparées.** `call_forward_all_destination`, `call_forward_not_reachable_destination`, et `no_reply_timer` ne sont **pas** produites par MMTel. Elles proviennent de HLR/SS7 (voir SS7 MAP) et des valeurs par défaut de configuration.

Architecture


OmniTAS
Sh User-Data-Request
Data-Reference 0
OmniCore 5GC
OmniCall
OmniRAN
OmniCharge
Platform
Franç
HSS
RepositoryData un document par Service-Indication
Sh-Data : un RepositoryData par document demandé
Diviser par ServiceIndication
Aplatir chaque bloc
Variables de canal
sh_<block>_* variables de canal
FreeSWITCH
Plan de Numérotation



OmniTAS envoie une Sh User-Data-Request par côté d'appel. La demande contient une valeur `Data-Reference` `0` et une `Service-Indication` pour chaque document. Le HSS renvoie un document `Sh-Data` qui contient un élément `RepositoryData` par document demandé. OmniTAS divise cette réponse par Service-Indication, aplatit chaque bloc et définit les variables sur le canal FreeSWITCH.

Récupération des Documents

Pour demander un document, nommez sa Service-Indication dans la clé de configuration `sh_service_indications`. OmniTAS envoie une `Data-Reference` `0` et une `Service-Indication` pour chaque entrée.

```
# config/runtime.exs

# Une seule liste, appliquée aux deux côtés d'appel :
config :tas,
  sh_service_indications: ["MMTEL-Services", "IMS-ODB-
Information", "E911"]

# Ou un remplacement par côté (appelant = source MO, appelé =
destination MT) :
config :tas,
  sh_service_indications: [
    caller: ["MMTEL-Services", "IMS-ODB-Information"],
    called: ["MMTEL-Services", "E911"]
  ]
```

Paramètre	Type	Requis	Par défaut	Description
`sh_service_indications`	Liste ou liste de mots-clés	Non	`["MMTEL-Services"]`	Les documents RepositoryData à demander. Une liste simple s'applique aux deux côtés d'appel. Une liste de mots-clés définit une valeur différente par côté.
`caller`	Liste	Non	`["MMTEL-Services"]`	Les documents à demander pour le côté MO (originateur). Utilisé uniquement dans la forme de liste de mots-clés.
`called`	Liste	Non	`["MMTEL-Services"]`	Les documents à demander pour le côté MT (terminateur). Utilisé uniquement dans la forme

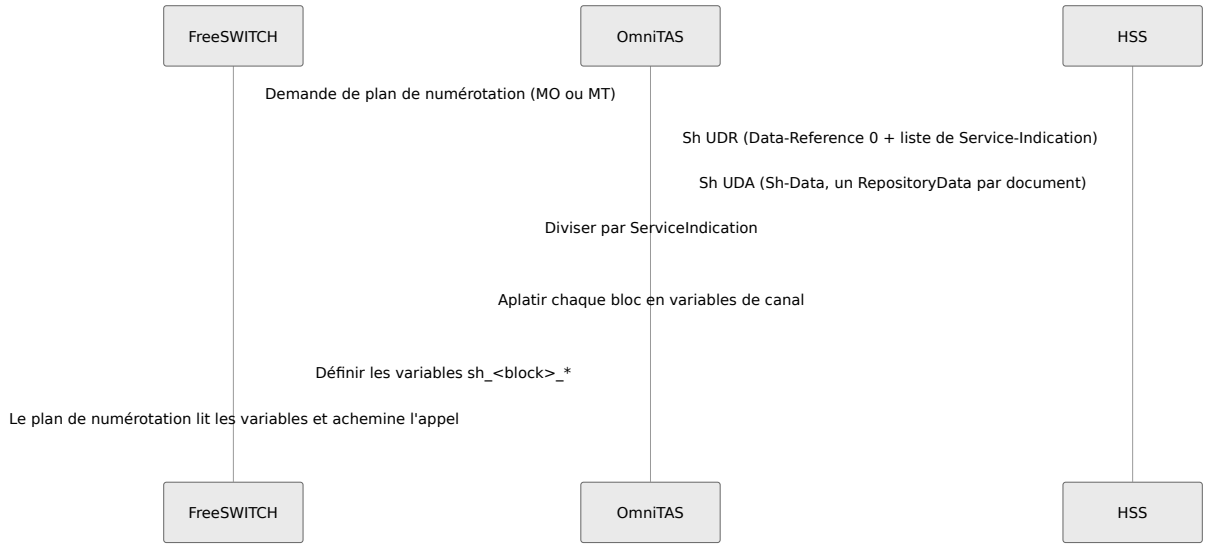
Paramètre	Type	Requis	Par défaut	Description
				de liste de mots-clés.

Lorsque la clé n'est pas définie, OmniTAS demande un seul document `MMTEL-Services`. Un côté que vous omettez de la liste de mots-clés revient à cette valeur par défaut.

Pour les Data-References non-RepositoryData (identité, S-CSCF, état), voir Sh Interface.

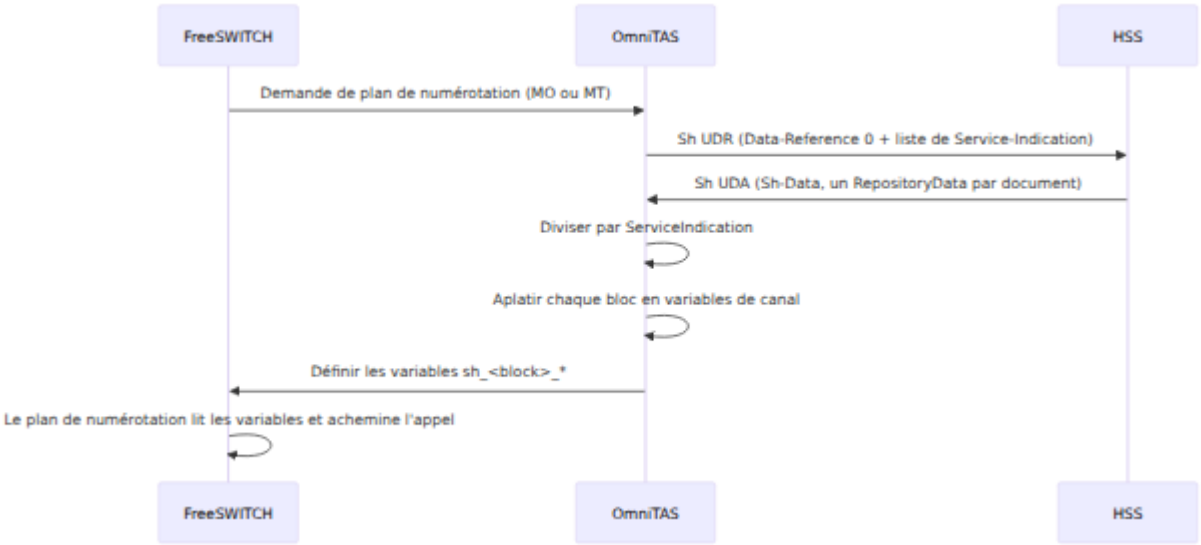
Du Document aux Variables

Flux de Messages



Règles d'Aplatissement

OmniTAS parcourt chaque document depuis la racine. La marche décide, pour chaque élément, quelles variables produire. Le diagramme ci-dessous montre la décision.



Deux règles rendent la sortie stable et complète :

- **Scoping par identité, pas par position.** Lorsqu'un conteneur porte un `id` ou un `nom`, OmniTAS plie cette valeur dans la clé de chaque descendant. Voir Scoping des Noms.
- **Capturer l'état, pas seulement les données.** OmniTAS capture les attributs des conteneurs et les éléments vides scoping, afin que le plan de numérotation puisse dire si un service ou une règle est actif. Voir Drapeaux Actifs et de Présence.

Familles de Variables

OmniTAS définit trois familles de variables à partir de la réponse.

Variables par bloc (un ensemble par document, préfixé par le nom du bloc) :

Variable	Contenu
`sh_<block>_xml_b64`	Le `ServiceData` XML du bloc, encodé en Base64 Décodez ceci pour lire tout ce que les variables a ne capturent pas.
`sh_<block>_<key>`	Le texte d'un élément feuille, ou `true` pour un d de présence scoping. La clé inclut le scope ancêt Exemple : `sh_mmtel_services_busy_target`.
`sh_<block>_<key>_<attr>`	La valeur d'un attribut sur une feuille ou un cont Exemple : `sh_mmtel_services_communication_diversion_a`

Le scope du bloc empêche les collisions. Un élément `Number` dans un document `E911` devient `sh_e911_Number`. Un élément `Number` dans un document `PBX` devient `sh_pbx_Number`. Les deux ne se chevauchent jamais.

Variables globales plates (chaque feuille à travers tous les documents, un espace de noms) :

Variable	Contenu
`sh_data_<key>`	Le texte (ou le drapeau de présence) d'un élément feuille.
`sh_data_<key>_<attr>`	La valeur d'un attribut.
`sh_raw_xml_b64`	Le corps complet de `Sh-Data` fusionné, encodé en Base64.

La famille globale est pratique mais ambiguë lorsqu'un abonné détient plus d'un document. Préférez les variables par bloc.

Scoping des Noms

OmniTAS construit un nom de variable à partir de l'identité de ses ancêtres, et non de la position. Lorsqu'un conteneur porte un attribut `id` ou `name`, OmniTAS plie cette valeur dans la clé de chaque descendant. OmniTAS préfère `id` à `name`.

Une règle `<cp:rule id="busy">` de MMTel avec un élément `<target>` produit `sh_<block>_busy_target`. Un frère `<cp:rule id="noanswer">` produit `sh_<block>_noanswer_target`. Le plan de numérotation lit chaque condition par nom et ne dépend pas de l'ordre des documents.

Le nom suit la règle id que le système de provisionnement attribue. OmniHSS et Metaswitch utilisent `busy`, `noanswer`, `notreachable`, et `unregistered`. OmniSEP utilise `cfb`, `cfna`, `cfnrc`, `cfnl`, et `cfu`. Confirmez la convention d'id de votre système de provisionnement avant d'écrire la logique du plan de numérotation.

OmniTAS applique également ces règles à chaque nom et valeur :

- Les noms ne conservent que `A-Z`, `a-z`, `0-9`, et `_`. Un préfixe d'espace de noms ou un tiret devient un soulignement.
- OmniTAS utilise le nom local, donc la clé est stable à travers les choix d'espace de noms HSS.
- OmniTAS réduit chaque série d'espaces dans une valeur à un seul espace.
- Si deux feuilles produisent toujours la même clé, OmniTAS ajoute un suffixe positionnel dans l'ordre des documents : `sh_<block>_busy_target`, `sh_<block>_busy_target_2`.

Drapeaux Actifs et de Présence

Un service n'est pas "actif" simplement parce qu'une règle existe. OmniTAS expose deux signaux afin que le plan de numérotation puisse d'abord vérifier l'état.

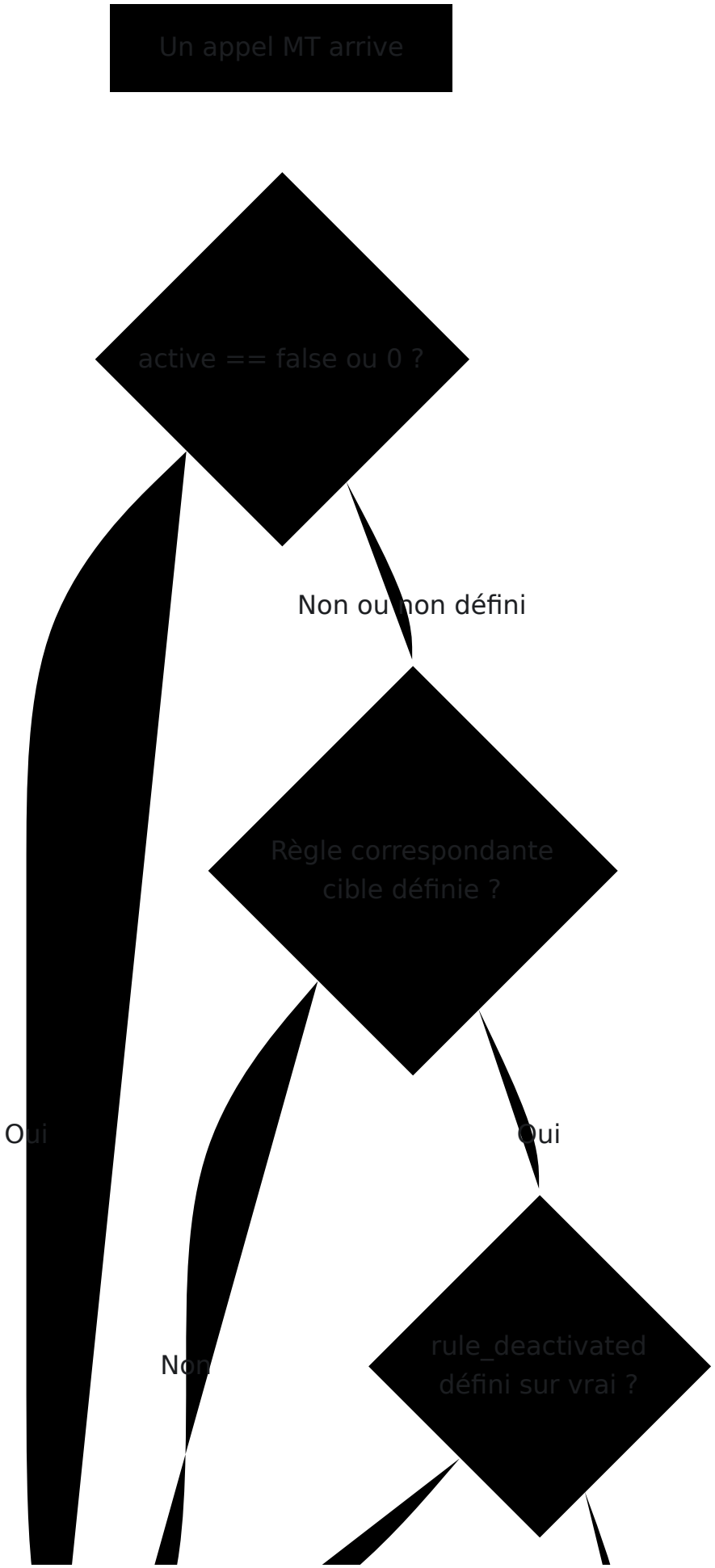
- **Drapeau d'activation du service.** OmniTAS capture l'attribut `active` (ou `authorized`) d'un conteneur. `<communication-diversion active="true">` devient `sh_<block>_communication_diversion_active=true`.

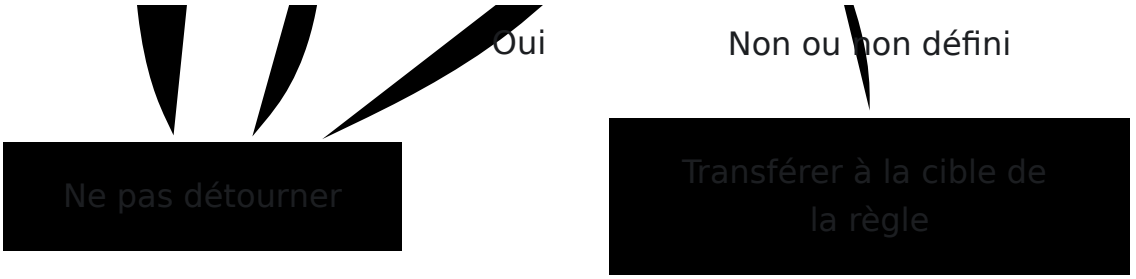
- **Drapeau de présence.** Un élément vide à l'intérieur d'un scope id/name devient un drapeau `true`. Un marqueur `<rule-deactivated/>` sous `<cp:rule id="noanswer">` devient `sh_<block>_noanswer_rule_deactivated=true`. Une condition telle que `<no-answer/>` devient `sh_<block>_noanswer_no_answer=true`.

> **Absent signifie actif.** Dans MMTel, l'attribut `active` par défaut est `true` lorsqu'il est absent (3GPP TS 24.623 §6.1). OmniTAS définit la variable `..._active` **uniquement lorsque le HSS envoie l'attribut**. Il y a donc trois états : défini sur vrai, défini sur faux, et non défini (absent = actif). Considérez un service comme actif à moins que la valeur ne soit un faux booléen. Ne testez **pas** pour `^true$` : un service actif par défaut omet l'attribut, ne définit aucune variable, et échouerait à ce test. L'attribut est un `xs:boolean`, donc une valeur fausse arrive comme `false` ou comme `0`. Le drapeau `rule-deactivated` est présent uniquement lorsque la règle est désactivée, donc absent = actif.

Lecture des Données dans le Plan de Numérotation

Appliquez les vérifications d'état avant d'agir sur une cible. Le diagramme montre l'ordre pour une décision de renvoi d'appel (MT).


Un appel MT arrive
active == false ou 0 ?
Non ou non défini
Règle correspondante cible définie ?
Oui
Oui
Non
rule_deactivated défini sur vrai ?



L'extension de plan de numérotation équivalente - honorer la cible occupée à moins que le détournement ne soit désactivé ou que la règle ne soit désactivée :

```
<extension name="MMTel-CFB" continue="true">
  <!-- Actif sauf explicitement faux ou 0. Un attribut absent ne
définit aucune variable, ce qui est actif. -->
  <condition
field="${sh_mmtel_services_communication_diversion_active}"
expression="^(?!(false|0)$).*"/>
  <!-- Le drapeau rule-deactivated est défini uniquement lorsque
la règle est désactivée ; absent est actif. -->
  <condition field="${sh_mmtel_services_busy_rule_deactivated}"
expression="^(?!true$).*"/>
  <condition field="${sh_mmtel_services_busy_target}"
expression="^(?!$).+">
    <action application="log" data="INFO CFB vers
${sh_mmtel_services_busy_target}"/>
  </condition>
</extension>
```

Exemples de Blocs

Chaque exemple montre le corps `ServiceData` que le HSS stocke, et les variables que définit OmniTAS. Les schémas autorisés se trouvent dans `docs/reference/mmtel-schemas/`.

MMTEL-Services

Le document des services complémentaires MMTel. Sur Sh, il utilise la racine `MMTelServices` définie par 3GPP TS 29.364.

```
<MMTelServices
xmlns="http://uri.etsi.org/ngn/params/xml/simservs/xcap"
               xmlns:cp="urn:ietf:params:xml:ns:common-policy">
  <complete-communication-diversion>
    <communication-diversion active="true">
      <NoReplyTimer>20</NoReplyTimer>
      <cp:ruleset>
        <cp:rule id="busy">
          <cp:conditions><busy/></cp:conditions>
          <cp:actions><forward-to>
<target>sip:+61400000001@ims.example.org</target></forward-to>
</cp:actions>
        </cp:rule>
      </cp:ruleset>
    </communication-diversion>
  </complete-communication-diversion>
  <complete-communication-barring>
    <operator-outgoing-communication-barring authorized="true"/>
  </complete-communication-barring>
</MMTelServices>
```

```
sh_mmtel_services_communication_diversion_active=true
sh_mmtel_services_NoReplyTimer=20
sh_mmtel_services_busy_target=sip:+61400000001@ims.example.org
sh_mmtel_services_busy_busy=true
sh_mmtel_services_operator_outgoing_communication_barring_authorized=
sh_mmtel_services_xml_b64=PE1NVGVsU2VydmljZXM+...
```

Le drapeau de service (`communication_diversion_active`), la cible par règle (`busy_target`), et le drapeau de présence de condition (`busy_busy`) sont tous indexés par leur scope. Voir Drapeaux Actifs et de Présence.

IMS-ODB-Information

Le document de barring déterminé par l'opérateur. Il utilise la racine `OdbForImsOrientedServices` définie par 3GPP TS 29.364 clause 10. Chaque élément de barring porte un code énuméré.

```
<OdbForImsOrientedServices>
  <OdbForImsMultimediaTelephonyServices>
    <OutgoinBarring>1</OutgoinBarring>
    <IncomingBarring>1</IncomingBarring>
    <BarringOfRoaming>0</BarringOfRoaming>
  </OdbForImsMultimediaTelephonyServices>
</OdbForImsOrientedServices>
```

```
sh_ims_odb_information_OutgoinBarring=1
sh_ims_odb_information_IncomingBarring=1
sh_ims_odb_information_BarringOfRoaming=0
sh_ims_odb_information_xml_b64=PE9kYkZvckltc09yaWVudGVkU2VydmljZXM+..
```

Pour les codes énumérés, voir ODB Énumérations.

Document personnalisé de l'opérateur

Un opérateur peut provisionner n'importe quel document sous une Service-Indication privée. Cet exemple utilise `E911` pour contenir une adresse.

```
<Address><Number>221B</Number><Street>Baker Street</Street>
<City>London</City></Address>
```

```
sh_e911_Number=221B
sh_e911_Street=Baker Street
sh_e911_City=London
sh_e911_xml_b64=PEFkZHJlc3M+...
```

Limitations

- **Les éléments répétés ont besoin d'un id ou d'un nom.** OmniTAS indexe un élément répété par son attribut `id` ou `name`. Un ensemble de règles MMTel fonctionne bien car chaque `<cp:rule>` porte un `id`. Si des éléments frères partagent une balise et ne portent pas d'`id` ou de `name`, OmniTAS ajoute un suffixe positionnel dans l'ordre des documents à la

place. Donnez à ces éléments un `id`, ou mettez la clé dans le nom de la balise.

- **La clé suit l'id de provisionnement.** Un document provisionné avec `id="cfb"` produit `sh_<block>_cfb_target`, pas `sh_<block>_busy_target`. Confirmez la convention de votre système de provisionnement.
- **L'absence de l'attribut actif signifie actif.** Testez pour un faux booléen, pas pour `true`. Voir Drapeaux Actifs et de Présence.
- **Les éléments vides ne sont des drapeaux que dans le scope.** Un élément vide devient un drapeau `true` uniquement à l'intérieur d'un scope id/name. Un élément vide de niveau supérieur ne produit aucune variable. Utilisez `sh_<block>_xml_b64` pour voir cela.
- **Le contenu mixte n'est pas capturé.** Le texte qui se trouve entre les éléments enfants n'est pas aplati. Utilisez `sh_<block>_xml_b64` pour ce contenu.

Tables de Référence

Service-Indications Standards

Service-Indication	Racine du Document	But	Référenc
`MMTEL-Services`	`MMTelServices`	Services complémentaires MMTel (détournement, barring, identité, attente, mise en attente)	3GPP TS 29.364
`IMS-ODB-Information`	`OdbForImsOrientedServices`	Barring Déterminé par l'Opérateur	3GPP TS 29.364 §1
`IMS-CAMEL-Services`	`im-csi-information`	Données d'abonnement IMS CAMEL	3GPP TS 29.364 §1

Un document spécifique à un opérateur doit utiliser une Service-Indication non standard. Le corps n'a pas de schéma fixe.

Énumérations ODB

Élément	Code	Signification
`OutgoinBarring`	0	Toutes les communications sortantes interdites
`OutgoinBarring`	1	Communications internationales sortantes interdites
`OutgoinBarring`	2	Communications internationales sortantes interdites, sauf vers le pays PLMN d'origine
`OutgoinBarring`	3	Communications sortantes interdites lors du roaming en dehors du pays PLMN d'origine
`IncomingBarring`	0	Toutes les communications entrantes interdites
`IncomingBarring`	1	Communications entrantes interdites lors du roaming en dehors du pays PLMN d'origine

Spécifications Connexes

Spécification	Titre
TS 29.328	Flux de signalisation et contenu des messages de l'interface Sh
TS 29.329	Interface Sh basée sur le protocole Diameter
TS 29.364	Descriptions des données de service du serveur d'application IMS pour l'interopérabilité AS
TS 24.623	XCAP sur l'interface Ut pour manipuler les services complémentaires
TS 24.604	Détournement de Communication (CDIV)
TS 22.041	Barring Déterminé par l'Opérateur (ODB)

Interface Sh (Récupération des Données Abonné)

Retour à la Documentation Principale

L'interface Sh fournit un accès aux données de profil des abonnés depuis le HSS/Référentiel via Diameter.

Documentation Connexe

Documentation Principale

- **README Principal** - Vue d'ensemble et démarrage rapide
- **Guide de Configuration** - Configuration des pairs Diameter
- **Guide des Opérations** - Tests de l'interface Sh dans le Panneau de Contrôle

Intégration du Traitement des Appels

- **Configuration du Plan de Numérotation** - Utilisation des données Sh dans les variables du plan de numérotation
- ⚙ **Services Supplémentaires** - MMTel-Config pour le transfert d'appels
- **SS7 MAP** - Priorité des données HLR par rapport aux données Sh

Interfaces Connexes

- **Chargement en Ligne** - Interface Ro (utilise ►►galement Diameter)
- **Traduction de Numéros** - Normalisation des numéros avant la recherche Sh

Surveillance

- **Référence des Métriques** - Métriques et surveillance de l'interface Sh

---

Interface Sh (Récupération des Données Abonné)

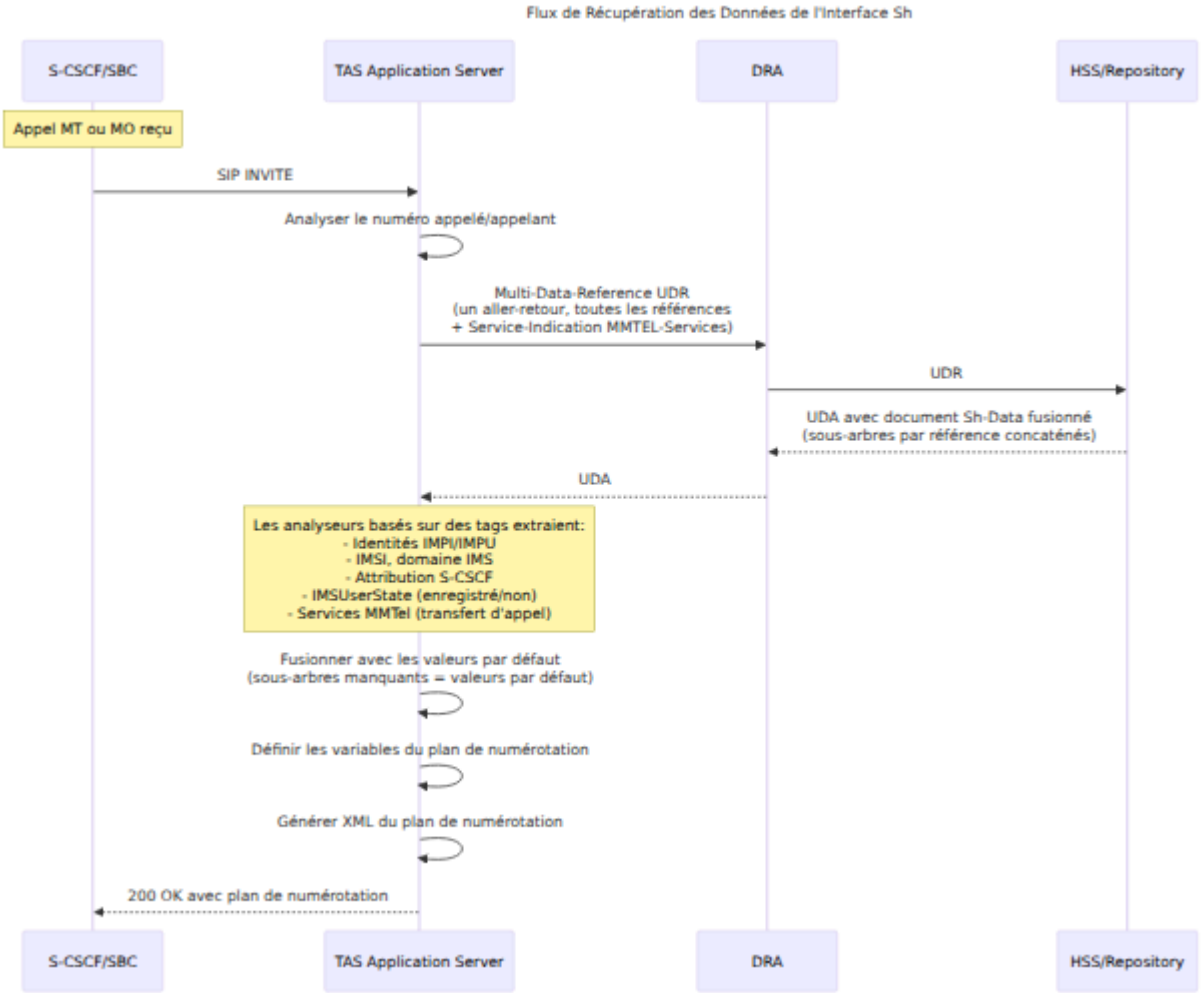
L'interface Sh est utilisée pour récupérer les données de profil des abonnés depuis le HSS/Référentiel avant le traitement des appels. Ces données incluent les identités des abonnés, les services et la configuration MMTel.

Qu'est-ce que l'Interface Sh ?

L'interface Sh est une interface Diameter standardisée par la 3GPP entre le TAS et le HSS/Référentiel (Repo). Elle fournit un accès en temps réel à :

- Identités d'abonnés IMS (IMPI/IMPU)
- Paramètres de transfert d'appels (MMTel-Config)
- Autorisation de service d'abonné
- Attribution S-CSCF

Quand les Recherches Sh Ont-Lieu



Les Recherches Sh Ont Lieu Sur :

- **Appels MT :** Recherche de la partie appelée (abonné de destination)
- **Appels MO :** Recherche de la partie appelante (abonné source)
- **Appels d'Urgence :** Recherche de la partie appelante (pour la localisation/l'identité)

Dans tous les cas, le TAS émet exactement **une** UDR par jambe d'appel. Les MO et MT utilisent la même forme d'UDR multi-Data-Reference. Seules les étiquettes de métriques diffèrent.

UDR Multi-Data-Reference (Notif-Eff)

Selon la 3GPP TS 29.328 §6.1.1.1, lorsque l'AS et le HSS prennent en charge la fonctionnalité **Notif-Eff** (négociée via l'AVP `Supported-Features`), une seule UDR peut transporter plusieurs AVP `Data-Reference` et le HSS répond par une

UDA dont `User-Data-Sh` est un document `<Sh-Data>` unique concaténant les sous-arbres par référence en tant que frères. Le TAS s'appuie sur cela. Chaque recherche Sh récupère l'ensemble complet des références que le système sait consommer en un aller-retour.

Références de Données demandées (TS 29.328 Tableau 7.6.1)

Ref	Élément	Utilisé par TAS pour peupler
0	RepositoryData (un par `Service-Indication`, par ex. `MMTEL-Services`, `IMS-ODB-Information`)	Variables génériques `sh_<block>_*` (non analysées en champs dédiés)
10	IMSPublicIdentity	`ims_public_identity`, `msisdn`
11	IMSUserState	`ims_user_state` (valeur énumérée brute de TS 29.328 §7.6.3)
12	SCSCFName	`scscf_address`, `scscf_domain`
13	InitialFilterCriteria	(corps retourné au TAS mais pas actuellement exposé comme variable de plan de numérotation)
14	LocationInformation	`location_rat_type`, `location_mme_name`, `location_vplmn_id`, `location_age_seconds`
15	UserState	`user_state` (valeur énumérée brute de TS 29.328 §7.6.7)
17	MSISDN	(vérifié contre IMPU)
32	IMSI	`imsi`
33	IMSPrivateUserIdentity	`ims_private_identity`, `ims_domain` (analysé à partir du suffixe)

Tous les champs de chaîne unique sont exposés au plan de numérotation en tant que variables de chaîne brutes. Le TAS n'interprète pas leurs valeurs. Voir

le tableau **Variables de Plan de Numérotation Définies à Partir des Données Sh** ci-dessous pour la liste complète.

Exemple de corps UDA (sanitisé)

Une réponse fusionnée réussie dans la trace en direct ressemble à ceci. Les sous-arbres par référence apparaissent sous un seul wrapper `<Sh-Data>` dans l'ordre dans lequel les références ont été demandées :

```
[debug] Données de l'appelant récupérées pour +614xxxxxxxx
        (Data-Ref [0, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 32, 33],
         SI="MMTEL-Services"): 4453 octets

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Sh-Data>
  <RepositoryData></RepositoryData>
  <PublicIdentifiers>
    <IMSPublicIdentity>sip:+614xxxxxxxx@ims.mnc001.mcc999.3gppnetwork
    <IMSPublicIdentity>tel:+614xxxxxxxx</IMSPublicIdentity>
  </PublicIdentifiers>
  <ShIMSData>
    <IMSUserState>1</IMSUserState>
  </ShIMSData>
  <ShIMSData>
    <SCSCFName>sip:scscf01.ims.mnc001.mcc999.3gppnetwork.org:5060</SC
  </ShIMSData>
  <IMSSubscription>
    <PrivateID>9999990000xxxxx@ims.mnc001.mcc999.3gppnetwork.org</Pri
    <ServiceProfile>
      ... Entrées InitialFilterCriteria ...
    </ServiceProfile>
  </IMSSubscription>
  <ShIMSData>
    <LocationInformation>
      <RAT-Type>eutran</RAT-Type>
      <MMEName>mme01.epc.mnc001.mcc999.3gppnetwork.org</MMEName>
      <VPLMNId>999001</VPLMNId>
      <AgeOfLocationInformation>NNNN</AgeOfLocationInformation>
    </LocationInformation>
  </ShIMSData>

<IMSPrivateUserIdentity>9999990000xxxxx@ims.mnc001.mcc999.3gppnetwork
</Sh-Data>
```

Comment les analyseurs consomment le corps fusionné

Pour les références de données d'identité/S-CSCF/état, chaque analyseur par référence est indépendant et **basé sur des tags** : il recherche dans le corps fusionné un nom d'élément spécifique (par ex. `<SCSCFName>`, `<IMSPublicIdentity>`, `<IMSUserState>`) et extrait uniquement la valeur qui

l'intéresse. Les documents RepositoryData (Data-Ref 0 - MMTel, ODB, etc.) ne sont **pas** analysés en champs ; ils sont aplatis de manière générique en variables `sh_<block>_*` (voir Blocs de Données du Référentiel). Les sous-arbres que aucun analyseur ne reconnaît sont silencieusement ignorés.

Le résultat de chaque analyseur est une carte de données d'abonné partielle ; les parties sont fusionnées par ordre sur une carte de valeurs par défaut. Cela rend la recherche robuste face à des implémentations HSS hétérogènes et des réponses partielles. Voir la section **dégradation gracieuse** ci-dessous.

Sélection des Références de Données Demandées (`sh_data_references`)

Par défaut, le TAS demande l'ensemble **complet** ci-dessus (`[0, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 32, 33]` + `Service-Indication = "MMTEL-Services"`) pour chaque recherche, des deux côtés MO (appelant) et MT (partie appelée). C'est le bon défaut pour un HSS qui prend en charge l'ensemble du modèle de données Sh.

Certaines déploiements HSS **ne** prennent pas en charge l'ensemble complet. Parce qu'une UDR retourne le *moins bon* résultat de référence unique, une référence rejetée échoue toute la demande. Observé sur un HSS Nokia, par exemple :

- `5012 DIAMETER_UNABLE_TO_COMPLY` pour `LocationInformation` (14) / `UserState` (15) lorsque l'abonné est détaché (ces requièrent une interrogation en temps réel du nœud de service).
- `5101 DIAMETER_ERROR_OPERATION_NOT_ALLOWED` pour les références que l'AS n'est pas provisionné pour lire (par ex. `RepositoryData` (0), `IMSUserState` (11), `SCSCFName` (12), `InitialFilterCriteria` (13), `IMSPrivateUserIdentity` (33)).

La clé de configuration optionnelle **`sh_data_references`** permet aux opérateurs de réduire l'ensemble demandé **par côté**. Elle est **optionnelle**. Lorsqu'elle n'est pas définie, l'ensemble complet par défaut est utilisé pour les deux côtés, donc les déploiements existants ne sont pas affectés.

```
# config/runtime.exs

# Surcharge par côté (appelant = source MO, appelé = destination
MT).
# Un côté que vous omettez revient à l'ensemble complet par
défaut.
config :tas,
  sh_data_references: [
    caller: [10, 16, 17, 32],
    called: [10, 16, 17, 32]
  ]

# Ou une seule liste brute appliquée aux DEUX côtés :
config :tas, sh_data_references: [10, 16, 17, 32]
```

Formes acceptées :

Valeur	Effet
(clé absente)	Ensemble complet par défaut pour les deux côtés (`@sh_data_references`).
Liste de mots-clés `[caller: [...], called: [...]]`	Surcharge par côté ; un c►►té omis revient au défaut.
Liste brute `[10, 17, 32]`	Même liste appliquée aux deux côtés.

`Service-Indication = "MMTEL-Services"` est toujours envoyé ; il est inoffensif lorsque `RepositoryData` (0) n'est pas dans la liste. Réduire les références échange la largeur des données pour la compatibilité : si vous supprimez `SCSCFName` (12) ou le MMTel `RepositoryData` (0), les variables de plan de numérotation correspondantes reviennent à leurs valeurs par défaut (voir dégradation gracieuse ci-dessous).

Tag de disposition d'appel Session-Id

Chaque `Session-Id` d'une UDR Sh porte la **disposition** de l'appel en tant que "valeur optionnelle" spécifique à l'implémentation de l'RFC 6733 §8.8 (le 4ème champ séparé par `;`), de sorte que les recherches MO vs MT puissent être différenciées dans les journaux HSS et les captures de paquets :

```
example-dc01-
as01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org;1781225439574;7468896e;mo
                                                └ horodatage ┘ └
rand ┘ └ disposition
```

`mo` est ajouté pour les recherches de l'appelant / côté d'origine, `mt` pour les recherches de la partie appelée / côté de terminaison. L'unicité est toujours fournie par le timestamp + aléatoire ; le tag est purement un indice de corrélation et est sanitisé en `[a-z0-9_]` afin qu'il ne puisse jamais casser la grammaire du Session-Id. Les recherches sans disposition (par ex. l'outil de test Sh de l'interface Web) émettent le Session-Id en 3 champs.

Données Récupérées de l'Interface Sh

Le TAS émet une seule UDR multi-Data-Reference par jambe d'appel (voir UDR Multi-Data-Reference (Notif-Eff) ci-dessus pour la forme de la demande et la réponse fusionnée). Les champs que le TAS extrait du corps fusionné `<Sh-Data>` se répartissent en trois groupes :

1. Identités IMS :

- **IMPI (Identité Privée) :** analysé à partir de l'élément `<IMSPrivateUserIdentity>`. Format : `{IMSI}@{IMS-domain}`. Le TAS sépare sur `@` pour récupérer l'IMSI et le domaine IMS indépendamment.
- **IMPU (Identité Publique) :** analysé à partir de l'élément `<IMSPublicIdentity>`. Format : `sip:+{MSISDN}@{IMS-domain}`. Le MSISDN est dépouillé du préfixe `+` et exposé comme la variable de plan de numérotation `msisdn`.

2. Attribution S-CSCF :

- Nom et domaine du serveur S-CSCF où l'abonné est actuellement enregistré, analysés à partir de l'élément `<SCSCFName>` (Data-Reference 12). Utilisé par le MT plan de numérotation pour acheminer l'INVITE directement vers le S-CSCF enregistré plutôt que de se disperser dans le domaine IMS.
- **Remarque :** le nom d'élément XML canonique dans l'Annexe D de la TS 29.328 est `SCSCFName` (sans trait d'union). La forme avec trait d'union "S-CSCF" n'apparaît que dans le texte de spécification.

3. Services MMTel (Configuration de Téléphonie Multimédia) :

- Retourné à l'intérieur de `<RepositoryData>` clé par `Service-Indication = "MMTEL-Services"`.
- Contient les services supplémentaires de l'abonné (transfert d'appel CDIV, OIP/OIR, barrages ICB/OCB, attente de communication/maintien). Le TAS ne les analyse **pas** en champs. Ils sont exposés de manière générique en tant que variables `sh_mmtel_services_*` pour que le plan de numérotation les interprète (voir Blocs de Données du Référentiel).

Qu'est-ce que MMTel-Config ?

MMTel-Config est la configuration de service de Téléphonie Multimédia de l'abonné stockée en tant que données transparentes (référentiel) dans le HSS, clé par `Service-Indication = "MMTEL-Services"`. Elle est récupérée dans le cadre de la même UDR multi-Data-Reference que la recherche d'identité (Data-Reference 0 plus l'AVP d'indication de service). Sur Sh, le document est la forme **`<MMTelServices>`** définie par **3GPP TS 29.364** (le schéma de données transparent AS/HSS, distinct de la forme `<simservs>` XCAP-sur-Ut que l'UE manipule). Il contient généralement un bloc `complete-communication-diversion` avec une ou plusieurs entrées `cp:rule` (`busy`, `noanswer`, `unregistered`, `notreachable`), une valeur `<NoReplyTimer>` optionnelle, et d'autres sous-services MMTel tels que le Barring de Communication et la Présentation d'Identité. Les schémas autorisés (MMTelServices, IMS-ODB-Information) sont fournis sous `docs/reference/mmtel-schemas/`.

Le TAS ne parse **pas** MMTel en champs dédiés. Comme chaque document RepositoryData, il est exposé de manière générique au plan de numérotation en tant que variables de canal `sh_mmtel_services_*` (plus

`sh_mmtel_services_xml_b64`). Voir Blocs de Données du Référentiel. Le plan de numérotation interprète les sous-services CDIV / OIP / TIP / barrages à partir de ces variables. Les variables partagées `call_forward_*` / `no_reply_timer` ne proviennent **pas** de MMTel ; elles proviennent de HLR/SS7 et des valeurs par défaut de configuration.

Variables de Plan de Numérotation Définies à Partir des Données Sh

Après une recherche Sh réussie, ces variables sont peuplées :

Variable	Source
`ims_private_identity`	IMPI
`ims_public_identity`	IMPU
`msisdn`	IMPU (analysé)
`imsi`	IMPI (analysé)
`ims_domain`	IMPI/IMPU
`scscf_address`	SCSCFName
`scscf_domain`	SCSCFName (analysé)
`call_forward_all_destination`	HLR/SS7 (`Tas.SS7Map`) ou `"non`
`call_forward_not_reachable_destination`	HLR/SS7 ou valeur par défaut d
`no_reply_timer`	config (`default_no_reply_time`
`ims_user_state`	IMSUserState (Data-Ref 11)

Variable	Source
`user_state`	UserState (Data-Ref 15)
`location_rat_type`	LocationInformation/RAT-Type
`location_mme_name`	LocationInformation/MMEName
`location_vplmn_id`	LocationInformation/VPLMNId
`location_age_seconds`	LocationInformation/AgeOfLoca

Blocs de Données du Référentiel

Chaque document Sh RepositoryData (par exemple `MMTEL-Services`, `IMS-ODB-Information`, ou un document spécifique à l'opérateur) est des données transparentes. OmniTAS ne parse pas le corps. OmniTAS divise la réponse Sh par Service-Indication et expose chaque document au plan de numérotation en tant que variables de canal `sh_<block>_*`, plus une copie Base64 du document en tant que `sh_<block>_xml_b64`. OmniTAS définit également les variables globales `sh_data_*` plates et `sh_raw_xml_b64`.

Les variables partagées `call_forward_all_destination`, `call_forward_not_reachable_destination`, et `no_reply_timer` ne proviennent pas de MMTel. Elles viennent de HLR/SS7 et des valeurs par défaut de configuration.

Pour le guide complet (configuration, règles de nommage des variables, exemples de corps de blocs, et limitations), voir **Blocs de Données du Référentiel**.

Priorité : Données Sh vs Valeurs par Défaut de Configuration

Les variables partagées `call_forward_*` / `no_reply_timer` utilisent cet ordre de priorité :

1. **Données HLR provenant de SS7 MAP**. Pour les appels MT, définit `call_forward_all_destination` (inconditionnel) ou `call_forward_not_reachable_destination` (toute autre raison de transfert) lorsque le roaming/le transfert est actif dans le réseau visité. Voir SS7 MAP.
2. **Valeurs par Défaut de Configuration**. Utilisées lorsque le HLR ne fournit aucune valeur. Configurées dans `runtime.exs` sous `config :tas`: `call_forward_not_reachable_destination` et `default_no_reply_timer`.

Les données de service supplémentaires MMTel ne sont **pas** dans ce chemin. Elles sont exposées de manière générique en tant que `sh_mmtel_services_*` et interprétées directement par le plan de numérotation.

Que Se Passe-T-Il Lorsque la Recherche Sh Échoue

Scénarios d'échec de demande entière :

1. **Abonné Non Provisionné dans le HSS :**
   - Le HSS retourne `Experimental-Result-Code 5001` (DIAMETER_ERROR_USER_UNKNOWN)
   - Le TAS considère la jambe d'appel comme non résoluble
   - La variable `hangup_case` est définie sur `"UNALLOCATED_NUMBER"`
   - L'appel est rejeté avec la réponse SIP appropriée
2. **HSS Injoignable / Délai d'Attente :**

- La demande Sh expire (par défaut : 5000ms, voir `request_timeout` Diameter dans `runtime.exs`)
- Erreur enregistrée et métrique enregistrée
- La jambe d'appel échoue de la même manière que le cas (1)

3. **Le HSS ne prend pas en charge les UDR multi-Data-Reference :**

    - Le HSS retourne soit une erreur, soit abandonne la demande silencieusement (dépendant du HSS)
    - Du côté du TAS, cela ressemble au cas (1) ou (2) : la recherche échoue complètement et la jambe d'appel est rejetée
    - Le HSS doit mettre en œuvre la fonctionnalité Notif-Eff pour que le TAS fonctionne. Voir TS 29.328 §6.1.1.1 pour la définition de la fonctionnalité.

Dégradation Gracieuse par Sous-Arbre

Lorsque l'UDR elle-même réussit (`Result-Code: 2001`) mais que des sous-arbres individuels du corps fusionné `<Sh-Data>` sont manquants, le TAS ne **échoue pas** l'appel. Chaque analyseur par référence est indépendant et revient à une valeur par défaut définie lorsque son tag est absent. Les opérateurs n'ont à se soucier que des échecs de demande entière (voir ci-dessus) ; la dégradation des données partielles est automatique et observable dans les journaux de débogage.

Sous-arbre manquant	Résultat
`<SCSCFName>` (Data-Ref 12)	`scscf_address` et `scscf_domain` définis sur `"none"`
`<IMSPrivateUserIdentity>` (Data-Ref 33)	`ims_private_identity`, `imsi`, `ims_domain` définis sur `"none"`
Données Repository MMTel présentes	Exposées de manière générique en tant que `sh_mmtel_services_*` ; ne peuplent **pas** `call_forward_*` (celles-ci sont détenues par HLR/config)
Données Repository MMTel absentes	`call_forward_not_reachable_destination` / `no_reply_timer` reviennent à leurs valeurs par défaut de configuration ; `call_forward_all_destination` est `"none"` sauf si défini par HLR
`<RepositoryData> </RepositoryData>` vide	Tous les champs dérivés de MMTel reviennent à leurs valeurs par défaut de configuration
`<IMSUserState>` vide/absent, `<LocationInformation>`, `<InitialFilterCriteria>`	Actuellement aucun effet secondaire sur le plan de numérotation (analysé mais pas encore intégré)

La **seule** exigence stricte est que la réponse contienne un élément `<IMSPublicIdentity>`. Si ce tag est manquant, la recherche retourne `{:error, :sh_parse_failed}` et la jambe d'appel est considérée comme non résoluble (même comportement en aval que le cas 1 ci-dessus). Chaque autre champ est "demandez librement, prenez ce que vous pouvez obtenir".

Cela rend le TAS résilient face à des déploiements HSS hétérogènes : un HSS qui implémente Notif-Eff mais ne remplit que IMSPublicIdentity, MSISDN et SCSCFName (par exemple) produira toujours un appel fonctionnel ; le plan de

numérotation retombe simplement sur les valeurs par défaut de configuration pour les variables dérivées de MMTel.

Surveillance de l'Interface Sh

Métriques Clés :

```
# Taux de réussite des recherches Sh
rate(subscriber_data_lookups_total{result="success"}[5m]) /
rate(subscriber_data_lookups_total[5m]) * 100

# Latence des recherches Sh (P95)
histogram_quantile(0.95,
  rate(subscriber_data_duration_milliseconds_bucket[5m]))

# Taux d'erreur Sh
rate(subscriber_data_lookups_total{result="error"}[5m])
```

Seuils d'Alerte :

- Latence P95 > 100ms : Réponses HSS lentes
- Taux d'erreur > 5% : Problèmes de connectivité HSS
- Taux d'erreur > 20% : Échec critique du HSS

Dépannage :

1. Vérifiez l'état du pair Diameter dans l'interface Web (`/diameter`)
2. Testez la recherche Sh dans l'interface Web (`/sh_test`) avec un abonné connu
3. Examinez les journaux pour les erreurs "Données Abonné"
4. Vérifiez que le HSS/Référentiel est joignable depuis le TAS
5. Vérifiez la métrique `subscriber_data_lookups_total` pour des motifs

Test de l'Interface Sh

Utilisez l'outil de Test Sh de l'interface Web (`/sh_test`) :

1. Naviguez vers `/sh_test` dans le Panneau de Contrôle

2. Entrez le MSISDN de l'abonné (par ex., `+614xxxxxxxx`)
3. Cliquez sur "Interroger Sh"
4. Examinez les données retournées :
    - Identités IMPI/IMPU
    - Attribution S-CSCF
    - Services MMTel
    - Configuration de transfert d'appels

Scénarios de Test Courants :

- Vérifiez que les abonnés nouvellement provisionnés sont dans le HSS
- Vérifiez les paramètres de transfert d'appels pour un abonné spécifique
- Validez l'attribution S-CSCF après l'enregistrement IMS
- Testez la connectivité HSS et les temps de réponse

SRVCC (Continuité d'Appel Vocal à Radio Unique)

Retour à la Documentation Principale

Comment le TAS ancre un appel VoLTE actif et exécute le transfert de session SIP lorsque le réseau radio transfère l'appel de LTE (PS) à un porteur commuté par circuit (CS) 2G/3G.

Documentation Connexe

Documentation Principale

- **README Principal** - Vue d'ensemble et démarrage rapide
- **Guide de Configuration** - Référence complète de configuration
- **Configuration du Plan de Numérotation** - Comment fonctionnent le routage des appels et les modèles de plan de numérotation

Traitement des Appels

- **Services Supplémentaires** - Appels d'urgence, renvoi d'appels, blocage CLI
- **Interface Sh** - Données d'abonné provenant de l'HSS

Vue d'ensemble

SRVCC (3GPP TS 23.216) maintient un appel vocal lorsque l'Équipement Utilisateur (UE) quitte la couverture LTE et doit passer à un porteur CS 2G/3G. Le TAS est le point d'ancrage pour chaque appel VoLTE : il maintient à la fois la

liaison d'accès vers l'UE et la liaison distante vers la partie distante. Lorsque le transfert se produit, le TAS déplace la liaison distante sur le nouveau chemin CS et libère l'ancienne liaison d'accès LTE. La partie distante reste connectée. Seul le chemin entre le TAS et l'UE change.

Cette page décrit la direction PS vers CS (LTE vers CS). La direction inverse CS vers PS est prévue comme un suivi.

Flux d'Appel (PS vers CS)

1. L'eNB détecte un signal LTE dégradé et envoie une demande de transfert S1AP au MME.
2. Le MME envoie une demande Sv PS-to-CS au MSC-Server. Cette demande contient le STN-SR, un numéro E.164 qui route vers le TAS.
3. Le MSC-Server initie un appel CS normal vers le STN-SR. Le MSC-Server n'a aucune connaissance de SIP ou IMS.
4. L'appel CS arrive au TAS sous la forme d'une INVITE SIP adressée au numéro STN-SR.
5. Le TAS reconnaît le STN-SR, dérive le MSISDN de l'abonné, trouve la session VoLTE active et exécute le transfert de session SIP.
6. Le TAS transfère la liaison distante vers le chemin CS et détruit la liaison d'accès LTE.

```
MSC-S ──INVITE sip:+9<MSISDN>──► TAS
        (C-MSISDN: <MSISDN>)
                                │ strip prefix -> find active
session
        ◄──100 Trying──────────────┤
              TAS ──REFER──► Remote S-CSCF (Refer-To: CS MGW
endpoint)
                  ◄──202 Accepted──
                  ◄──NOTIFY (200 OK sipfrag)──  transfer succeeded
        ◄──200 OK──────────────────┤
              TAS ──BYE──► UE VoLTE access leg (teardown)
```

Schéma de Préfixe STN-SR

Le STN-SR (Numéro de Transfert de Session pour SRVCC) est un numéro E.164 dans une plage de préfixes appartenant au TAS. Le TAS forme le STN-SR comme l'échappement international, puis le préfixe configuré, puis les chiffres MSISDN de l'abonné :

```
STN-SR = <escape> + <prefix> + <MSISDN digits>
```

Pour un préfixe de `9` et un abonné `+61412345678`, le STN-SR est `+961412345678`. Le TAS récupère le MSISDN en supprimant le préfixe et en gardant l'échappement :

```
+961412345678  --(strip "9")-->  +61412345678
```

Le schéma de préfixe a trois avantages :

- Pas de provisionnement par abonné. Chaque abonné a un STN-SR implicite.
- Le MSISDN est récupéré par une simple suppression de préfixe, donc la recherche d'abonné est immédiate.
- La plage est un seul bloc DID interne qui est facile à garder non-routable.

> La plage STN-SR doit être non-routable en dehors du cœur. Bloquez-la au niveau de la passerelle PSTN et gardez-la comme une plage DID interne uniquement.

Configuration

SRVCC est optionnel et désactivé par défaut. Lorsque la clé `srvcc` est absente, ou que `enabled` n'est pas `true`, aucun appel n'est jamais traité comme un déclencheur STN-SR et le traitement normal des appels reste inchangé.

```
config :tas,
  ...
  srvcc: %{
    enabled: true,
    stn_sr_prefix: "9"
  },
  ...
```

Paramètres de Configuration :

Paramètre	Type	Requis	Description
`enabled`	boolean	Oui	Active la gestion du transfert SRVCC. Lorsque `false` ou non défini, les numéros STN-SR sont traités comme des appels normaux.
`stn_sr_prefix`	string	Oui	Le préfixe qui identifie la plage STN-SR du TAS. Placé immédiatement après l'échappement international `+` ou `00`. Exemple `"9"`.

Les deux clés sont requises pour activer SRVCC. Si `enabled` est `true` mais que `stn_sr_prefix` est vide, SRVCC reste désactivé afin qu'une configuration partielle ne puisse pas détourner les appels par accident.

Comment le TAS gère une INVITE STN-SR

Lorsqu'une INVITE arrive, l'étape d'autorisation vérifie le numéro Request-URI par rapport au préfixe STN-SR avant d'appliquer la logique normale de terminaison des appels. Une INVITE STN-SR est routée vers le gestionnaire de transfert au lieu du traitement MT standard.

Le gestionnaire de transfert alors :

1. Supprime le préfixe pour dériver le MSISDN de l'abonné.
2. Confirme que le nœud est provisionné pour SRVCC.
3. Recherche les sessions VoLTE actives de l'abonné dans l'état d'appel en direct.
4. Utilise l'en-tête C-MSISDN pour choisir la bonne session lorsque plus d'un appel est en cours (mise en attente d'appel ou appel en attente, selon la TS 24.237).
5. Répond à l'INVITE du MSC-Server et exécute le transfert de session.

Réponse lorsque le transfert n'est pas possible

Situation	Réponse SIP	Comportement
Pas de session VoLTE active pour le MSISDN	404 Not Found	Le MSC-Server est informé que le transfert ne peut pas se poursuivre.
Abonné non provisionné pour SRVCC	480 Temporarily Unavailable	L'appel est rejeté proprement.
Sessions multiples et C-MSISDN ne résout pas une	480 Temporarily Unavailable	L'appel est rejeté plutôt que de deviner.
Request-URI n'est pas un STN-SR valide	484 Address Incomplete	Le numéro ne portait pas le préfixe.

Un transfert qui échoue en cours de route ne coupe jamais l'appel VoLTE original. La liaison d'accès n'est libérée qu'après la confirmation du transfert.

Plan de Numérotation

SRVCC utilise le même modèle que les appels d'urgence : le TAS **détecte** l'appel et **rend un modèle de plan de numérotation dédié** avec les

variables déjà remplies. La correspondance du préfixe STN-SR se trouve dans la couche de routage Elixir (`Tas.Dialplan.Authorization` utilisant le `stn_sr_prefix` configuré), et non dans le plan de numérotation MT général. Lorsqu'une INVITE STN-SR est reconnue, le TAS rend le modèle SRVCC dédié plutôt que le modèle MT normal.

- `priv/templates/srvcc_transfer_dialplan.xml` est le modèle SRVCC dédié. Il enregistre le transfert, expose la décision en tant que variables de canal (`srvcc_msisdn`, `srvcc_c_msisdn`, `srvcc_transferred_call_id`, `srvcc_cs_target`), répond à l'INVITE du MSC-Server, et conduit le transfert de la liaison distante vers le porteur CS.

Interfaces Connexes

- **Interface Sv MME** déclenche PS vers CS et envoie le STN-SR au MSC-Server.
- **HSS** délivre le STN-SR et C-MSISDN dans la réponse S6a Update Location.

Références 3GPP

Spécification	Sujet
TS 23.216 §6.2	Procédure SRVCC PS vers CS
TS 24.237	Continuité de service IMS (détails au niveau SIP)
TS 29.280	Interface Sv (MME vers MSC-Server)

Configuration SS7 MAP / Gateway-MSC

Retour à la documentation principale

Configuration pour les requêtes HLR afin de récupérer le MSRN (numéros d'itinérance) et les informations de renvoi d'appel via SS7 MAP.

Documentation Connexe

Documentation Principale

- **README Principal** - Vue d'ensemble et démarrage rapide
- **Guide de Configuration** - Configuration SS7 MAP (`ss7_map` paramètres)
- **Guide des Opérations** - Tests HLR/MAP dans le panneau de contrôle

Intégration du Traitement des Appels

- **Configuration du Plan de Numérotation** - Utilisation de MSRN et forwarded_to_number dans le routage du plan de numérotation
- ⚙ **Services Supplémentaires** - Renvoi d'appel basé sur HLR (alternative à Sh/MMTel)
- **Interface Sh** - Priorité des données Sh vs MAP
- **Traduction de Numéros** - Format de numéro pour les requêtes HLR

Tests & Surveillance

- **Simulateur HLR & Appel** - Test de l'intégration HLR/MAP
- **Référence des Métriques** - Métriques des requêtes HLR/MAP

Configuration Gateway-MSC

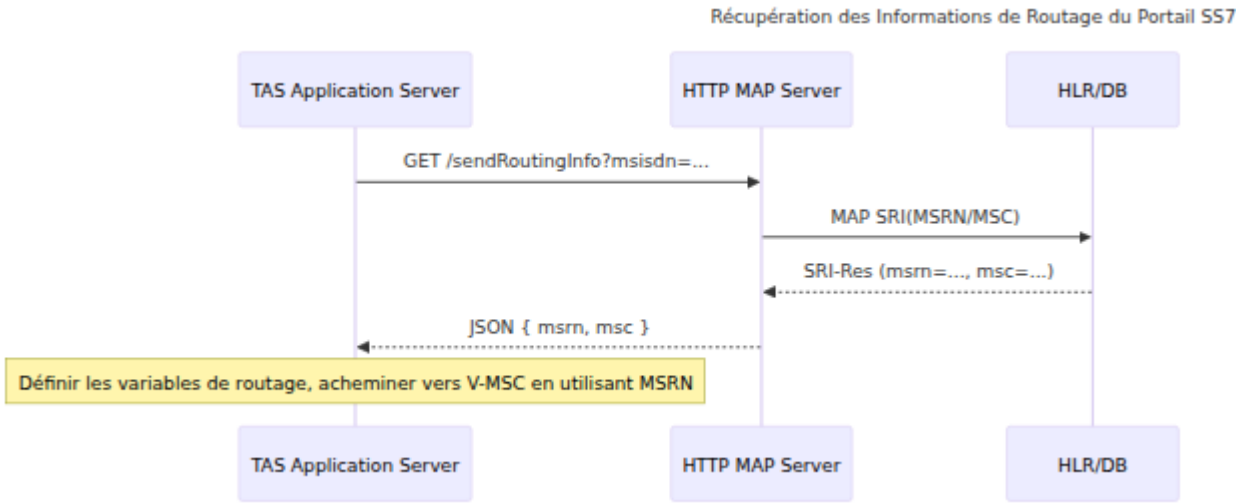
Le TAS peut interroger un HLR pour récupérer le numéro d'itinérance (MSRN) ou MSC lorsqu'un abonné est en itinérance sur des réseaux 2G/3G, et peut également récupérer des informations de renvoi d'appel.

Cela définira les variables de plan de numérotation `msrn` ou `forwarded_to_number` qui peuvent ensuite être utilisées pour acheminer l'appel de manière appropriée.

Paramètres de Configuration :

- `enabled` - Activer/désactiver la fonctionnalité SS7 MAP
- `http_map_server_url_base` - URL de base de l'API HTTP du portail MAP
- `gmsc` - Adresse du Gateway MSC utilisée pour les requêtes SRI/PRN
- `timeout_ms` - Délai d'attente HTTP pour les opérations MAP en millisecondes (par défaut : 5000)

```
config :tas,
  ...
  ss7_map: %{
    enabled: true,
    http_map_server_url_base: "http://10.5.1.216:8080",
    gmsc: "55512411506",
    timeout_ms: 5000  # Optionnel, par défaut 5000ms
  },
```



Fonctionnalité : Le TAS effectue SRI (Send Routing Information) et gère le routage en fonction de la priorité suivante :

1. **Renvoi d'Appel Actif** - Si la réponse SRI contient un numéro renvoyé, il est traité comme un MSRN (aucun PRN n'est effectué). Le numéro renvoyé est défini dans la variable `msrn` et utilisé pour le routage.
2. **Itinérance (2G/3G)** - Si l'abonné est en itinérance (VLR présent) et qu'aucun renvoi d'appel n'est actif, effectue PRN (Provide Roaming Number) pour obtenir le MSRN pour le routage vers le V-MSC
3. **Normal** - Si ni le renvoi ni l'itinérance ne s'appliquent, l'appel se poursuit avec le routage standard

Les variables de plan de numérotation `msrn` et `tas_destination_number` sont définies de manière appropriée pour le routage (soit à partir de PRN soit à partir du numéro renvoyé)

Services Supplémentaires

Retour à la Documentation Principale

Configuration et mise en œuvre du renvoi d'appels, du blocage de l'CLI et des services d'appel d'urgence.

Documentation Connexe

Documentation Principale

- **README Principal** - Vue d'ensemble et démarrage rapide
- **Guide de Configuration** - Paramètres de configuration du service (codes d'urgence, blocage de l'CLI, renvoi d'appels par défaut)
- **Guide des Opérations** - Test des services supplémentaires

Traitement des Appels & Sources de Données

- **Configuration du Plan de Numérotation** - Mise en œuvre des services dans la logique du plan de numérotation
- **Interface Sh** - MMTel-Config pour les paramètres de renvoi d'appels
- **SS7 MAP** - Renvoi d'appels basé sur HLR (alternative à Sh)
- **Traduction de Numéros** - Gestion des préfixes de blocage de l'CLI

Interactions de Service

- **Chargement En Ligne** - Les appels d'urgence contournent OCS
- **Messagerie Vocale** - Renvoi d'appels sur les itinéraires occupés/sans réponse vers la messagerie vocale

Surveillance

- **Référence des Métriques** - Renvoi d'appels et métriques de service
- **Métriques du Plan de Numérotation** - Métriques d'utilisation du service

---

Services Supplémentaires (Renvoi d'Appels / CLI Bloqué / Codes d'Urgence)

Configuration pour les préfixes de CLI bloqués, les codes d'appel d'urgence et les données de Renvoi d'Appels par défaut (les données de Renvoi d'Appels / Pas de Réponse ne sont utilisées que lorsque aucune donnée MMTel-Config n'est retournée par le Référentiel sur Sh).

```
config :tas,
  ...
  blocked_cli_prefix: ["*67"],
  call_forward_not_reachable_destination: "2222",
  default_no_reply_timer: 30,
  emergency_call_codes: ["911", "912", "913", "sos"],
  ...
```

Paramètres de Configuration :

- **`blocked_cli_prefix`** (liste de chaînes) : Préfixes qui déclenchent la rétention de l'CLI (Identifiant de Ligne Appelante)
  - Exemple : `["*67"]` - composer *67 avant un numéro cache l'identifiant de l'appelant
  - Utilisé dans le plan de numérotation pour définir la variable `cli_withheld`
- **`call_forward_not_reachable_destination`** (chaîne) : Destination par défaut pour le Renvoi d'Appels Non Joignable (CFNRc)

    - Utilisé uniquement lorsque aucune MMTel-Config n'est retournée par l'interface Sh
    - Exemple : `"2222"` - renvoie vers la messagerie vocale

- **`default_no_reply_timer`** (entier) : Délai par défaut en secondes avant que le CFNRc ne s'active

    - Utilisé uniquement lorsque aucune MMTel-Config n'est retournée par l'interface Sh
    - Exemple : `30` - sonne pendant 30 secondes avant de renvoyer

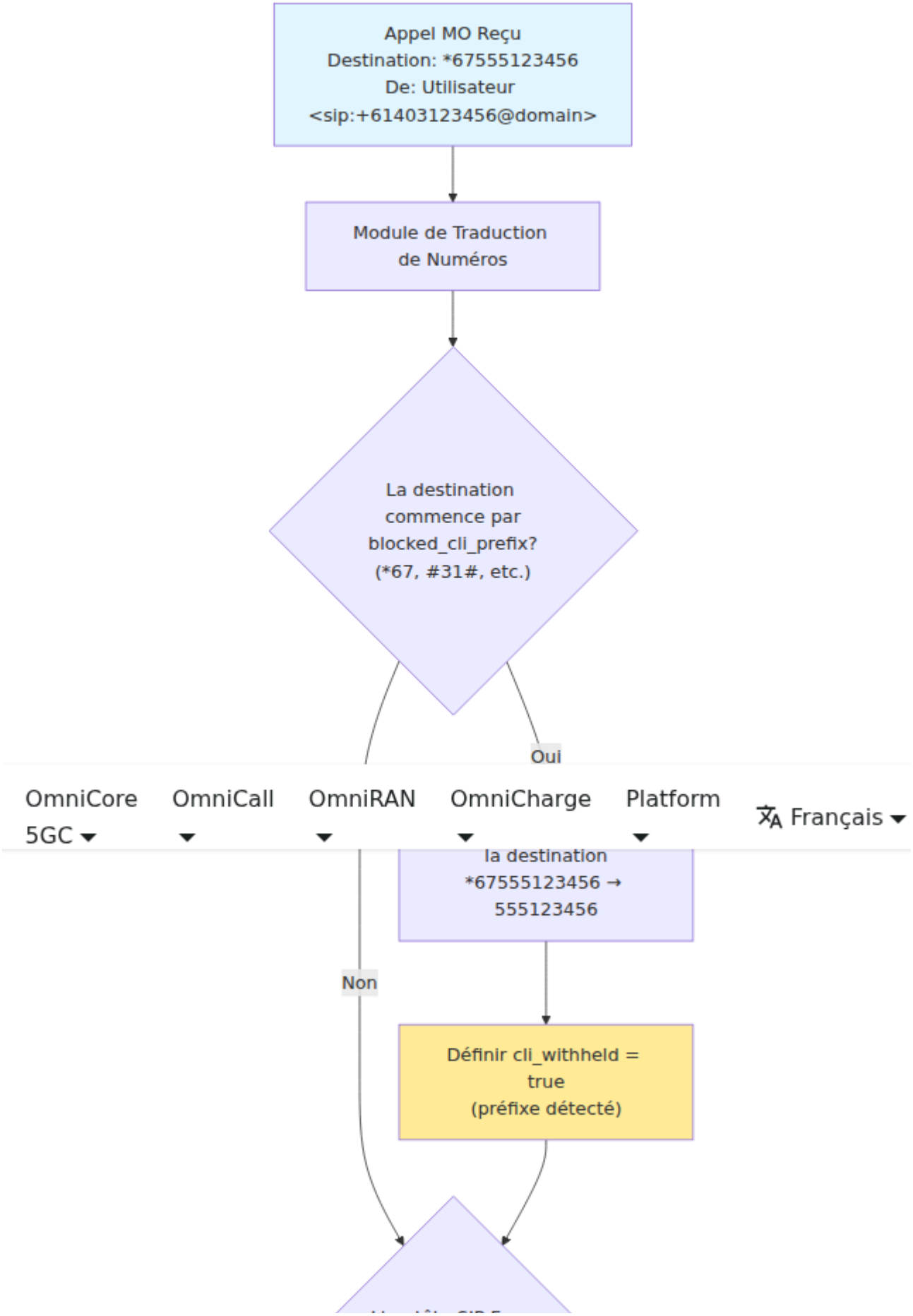
- **`emergency_call_codes`** (liste de chaînes) : Numéros de service d'urgence pour votre juridiction

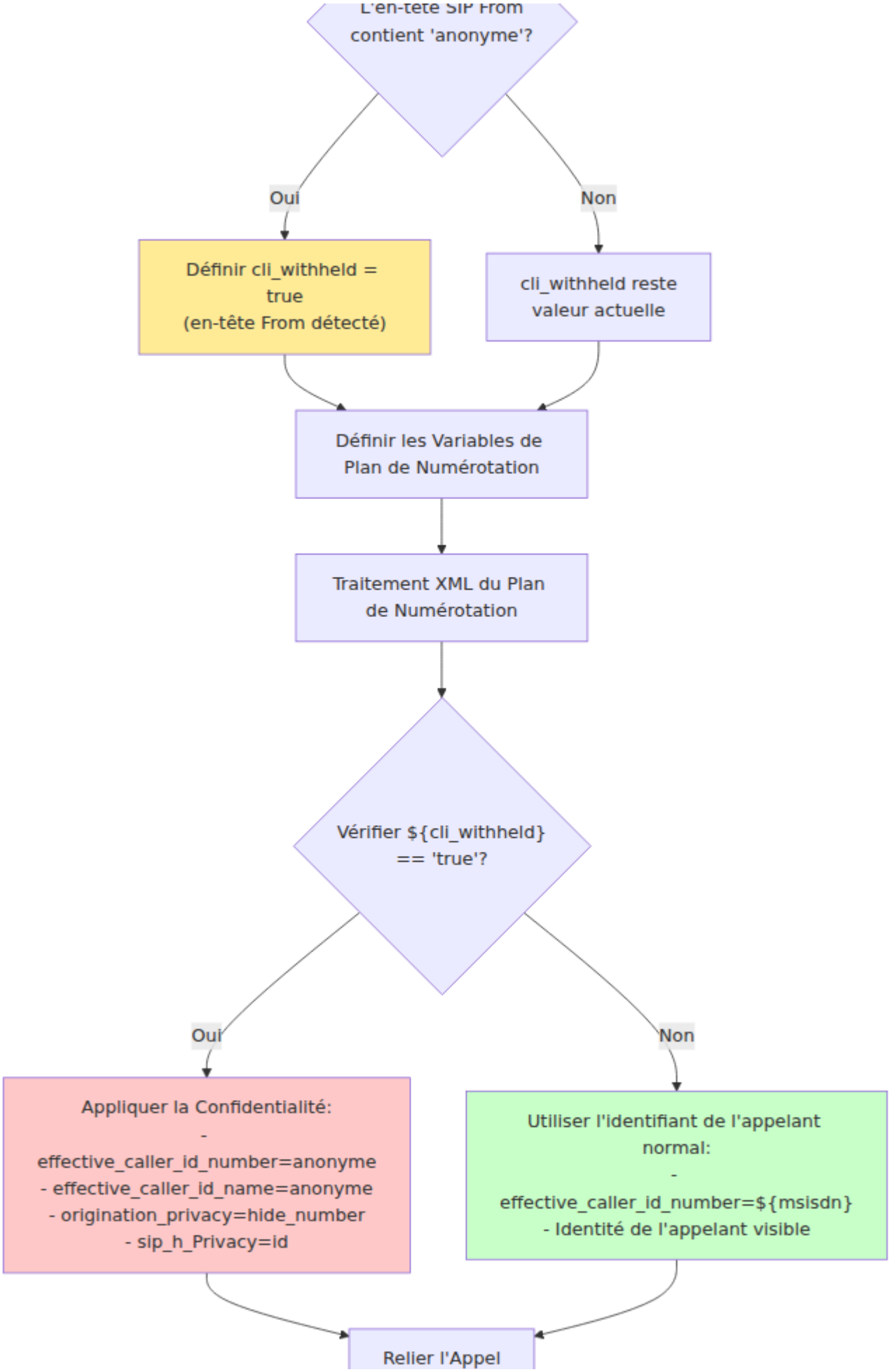
    - Vérifiés lors de l'autorisation d'appel pour détecter les appels d'urgence
    - Les URNs d'urgence SIP (par exemple, `<urn:service:sos>`) sont toujours vérifiés en plus de ces codes
    - Exemples courants : `["911", "112", "000", "999", "sos"]`
    - Voir la section Appels d'Urgence pour une utilisation détaillée

Comment Fonctionne le Blocage de l'Identifiant de l'Appelant

Le TAS prend en charge deux méthodes pour bloquer l'identifiant de l'appelant (retenue de l'CLI), qui définissent toutes deux la variable de plan de numérotation `cli_withheld` sur "true" :

Logique de Blocage de l'Identifiant de l'Appelant




L'en-tête SIP From contient 'anonyme'?
Oui
Non
Définir cli_withheld = true (en-tête From détecté)
cli_withheld reste valeur actuelle
Définir les Variables de Plan de Numérotation
Traitement XML du Plan de Numérotation
Vérifier ${cli_withheld} == 'true'?
Oui
Non
Appliquer la Confidentialité: - effective_caller_id_number=anonyme - effective_caller_id_name=anonyme - origination_privacy=hide_number - sip_h_Privacy=id
Utiliser l'identifiant de l'appelant normal: - effective_caller_id_number=${msisdn} - Identité de l'appelant visible
Relier l'Appel

Méthode 1 : Blocage Basé sur le Préfixe

Lorsqu'un abonné compose un numéro de destination précédé d'un code de `blocked_cli_prefix` :

1. Le module de traduction de numéros détecte le préfixe (par exemple, l'appelant compose `*67555123456`)
2. Le préfixe est **supprimé** du numéro de destination (devenant `555123456`)
3. La variable `cli_withheld` est définie sur `"true"`
4. Le plan de numérotation peut alors utiliser cette variable pour cacher l'identité de l'appelant

Exemple de configuration :

```
blocked_cli_prefix: ["*67"]        # Blocage de style US
blocked_cli_prefix: ["#31#"]       # Blocage de style GSM européen
blocked_cli_prefix: ["*67", "#31#"] # Support des deux
```

Méthode 2 : Détection de l'En-tête SIP From

Lorsque l'UE/appareil demande la confidentialité via les en-têtes SIP :

1. Le TAS vérifie si le nom d'affichage de l'en-tête SIP From contient "anonyme" (insensible à la casse)
2. Si trouvé, la variable `cli_withheld` est définie sur `"true"`
3. Cela respecte la demande de confidentialité de l'abonné définie au niveau de l'appareil

Mise en Œuvre du Blocage de l'CLI dans le Plan de Numérotation

Le TAS définit la variable `cli_withheld`, mais votre **XML de plan de numérotation doit mettre en œuvre le comportement de blocage réel** :

```
<extension name="CLI-Privacy" continue="true">
  <condition field="${cli_withheld}" expression="true">
    <!-- Cacher l'identité de l'appelant -->
    <action application="set"
data="effective_caller_id_name=anonyme"/>
    <action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonyme"/>
    <action application="set"
data="origination_privacy=hide_number"/>

    <!-- Optionnellement définir la confidentialité de l'identité
P-Asserted -->
    <action application="set" data="sip_h_Privacy=id"/>
  </condition>
</extension>
```

Variables Définies par le TAS pour le Blocage de l'CLI :

Le TAS définit ces variables avant l'exécution du plan de numérotation :

Variable	Type	Valeurs	Description
`cli_withheld`	chaîne	`"true"` ou `"false"`	Indique si le blocage de l'CLI a été demandé via préfixe OU en-tête From
`tas_destination_number`	chaîne	numéro normalisé	Destination avec préfixe de blocage supprimé (par exemple, `555123456`)
`destination_number`	chaîne	numéro normalisé	Identique à `tas_destination_number` (les deux sont définis)

Variables que Votre Plan de Numérotation Doit Définir (lorsque `cli_withheld="true"`):

Ces variables contrôlent la manière dont l'identité de l'appelant est présentée :

Variable	Valeur Recommandée	But
`effective_caller_id_number`	`"anonyme"`	Cache le numéro de téléphone de l'appelant
`effective_caller_id_name`	`"anonyme"`	Cache le nom d'affichage de l'appelant
`origination_privacy`	`"hide_number"`	Drapeau de confidentialité SIP pour la branche sortante
`sip_h_Privacy`	`"id"`	En-tête de confidentialité SIP (RFC 3323)
`sip_h_P-Asserted-Identity`	(non défini ou supprimé)	Optionnel : Supprimer l'en-tête P-Asserted-Identity

Exemple Complet de Plan de Numérotation :

```
<extension name="CLI-Privacy-Handler" continue="true">
  <condition field="${cli_withheld}" expression="true">
    <!-- Journaliser pour le dépannage -->
    <action application="log" data="INFO Blocage de l'CLI demandé
pour l'appel vers ${tas_destination_number}"/>

    <!-- Cacher l'identité de l'appelant lors de l'appel sortant -
->
    <action application="set"
data="effective_caller_id_name=anonyme"/>
    <action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonyme"/>
    <action application="set"
data="origination_privacy=hide_number"/>

    <!-- Définir les en-têtes de confidentialité SIP -->
    <action application="set" data="sip_h_Privacy=id"/>

    <!-- Optionnel : Supprimer P-Asserted-Identity si présent -->
    <action application="unset" data="sip_h_P-Asserted-Identity"/>

    <!-- L'anti-action s'exécute si cli_withheld est faux -->
    <anti-action application="log" data="DEBUG Utilisation de
l'identifiant de l'appelant normal : ${msisdn}"/>
    <anti-action application="set"
data="effective_caller_id_number=${msisdn}"/>
  </condition>
</extension>

<!-- Cette extension continue vers le routage d'appel réel -->
<extension name="Route-Outbound-Call">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(.+)$">
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/trunk/${tas_destination_number}"/>
  </condition>
</extension>
```

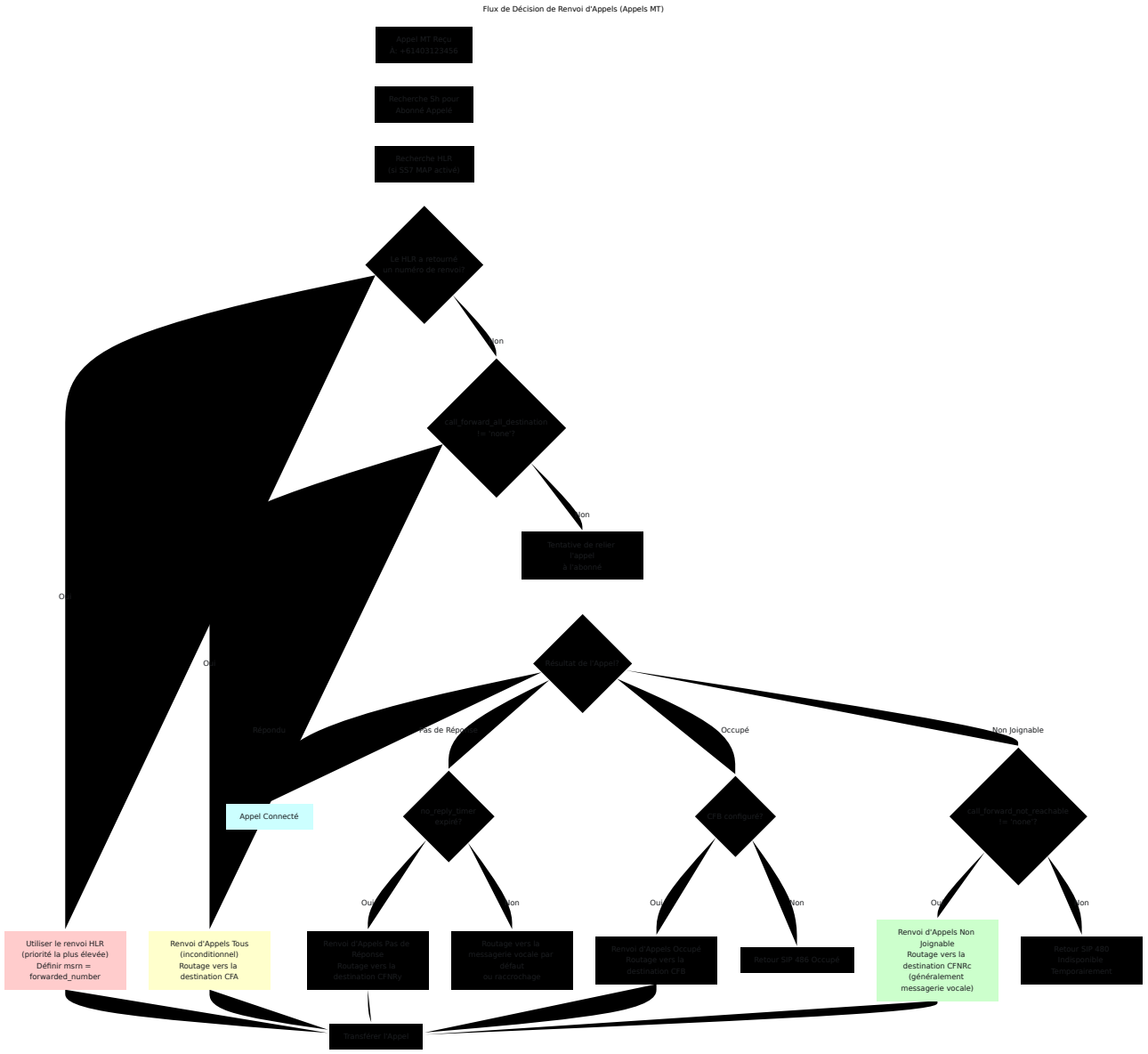
Remarques Importantes :

- Les deux méthodes peuvent fonctionner simultanément (le préfixe OU l'en-tête SIP déclenchent le blocage)

- Le préfixe est **toujours supprimé** du numéro de destination, même si le plan de numérotation ne met pas en œuvre la confidentialité
- La variable `cli_withheld` est une **chaîne** (`"true"` ou `"false"`), pas un booléen
- Le comportement de Renvoi d'Appels / CLI Bloqué est mis en œuvre dans votre XML de plan de numérotation
- La configuration d'exemple inclut ces fonctionnalités, mais si vous ne les définissez pas dans votre plan de numérotation, elles ne fonctionneront pas
- Les variables sont définies uniquement pendant le flux d'appel MO (Mobile Originating)

Comment Fonctionne le Renvoi d'Appels

Le renvoi d'appels (également connu sous le nom de Diversion de Communication ou CDIV) permet aux abonnés de rediriger les appels entrants vers une autre destination. Le TAS prend en charge plusieurs types de renvoi d'appels avec un comportement configurable.



Types de Renvoi d'Appels

1. Renvoi d'Appels Tous (CFA) - Renvoi Inconditionnel

- **Variable :** `call_forward_all_destination`
- **Quand Actif :** Tous les appels entrants sont immédiatement renvoyés
- **Priorité :** Vérifié en premier (après le renvoi HLR)
- **Utilisation Courante :** L'abonné souhaite que tous les appels soient envoyés à un autre numéro
- **Exemple :** Les appels professionnels renvoyés vers le téléphone personnel

2. Renvoi d'Appels Occupé (CFB)

- **Quand Actif :** L'appel est renvoyé lorsque l'abonné est déjà en ligne

- **Réponse SIP :** 486 Occupé déclenche le renvoi
- **Utilisation Courante :** Renvoi vers la messagerie vocale lorsque l'on est sur un autre appel

3. Renvoi d'Appels Pas de Réponse (CFNRy)

- **Variable :** `no_reply_timer`
- **Quand Actif :** L'appel est renvoyé après avoir sonné pendant un certain nombre de secondes sans réponse
- **Délai d'Attente :** Typiquement 15-30 secondes
- **Utilisation Courante :** Renvoi vers la messagerie vocale si non répondu

4. Renvoi d'Appels Non Joignable (CFNRc)

- **Variable :** `call_forward_not_reachable_destination`
- **Quand Actif :** L'abonné est hors ligne, non enregistré ou non joignable
- **Réponse SIP :** 480 Indisponible Temporairement
- **Utilisation Courante :** Renvoi vers la messagerie vocale lorsque le téléphone est éteint
- **Par Défaut :** Paramètre de configuration utilisé si aucune MMTel-Config

Priorité des Sources de Données

Les données de renvoi d'appels sont récupérées à partir de plusieurs sources avec cette priorité :

```
1. Données HLR (SS7 MAP)           [Priorité la Plus Élevée -
remplace tout]
   ↓ (si aucun renvoi HLR actif)
2. MMTel-Config (Interface Sh)      [Paramètres spécifiques à
l'abonné provenant de l'HSS]
   ↓ (si aucune MMTel-Config retournée)
3. Valeurs par Défaut de Configuration [Priorité la Plus Basse -
valeurs de secours]
```

Pourquoi Cette Priorité ?

- **Données HLR :** État de renvoi en temps réel pour les scénarios d'itinérance/réseau
- **MMTel-Config :** Préférences configurées par l'abonné dans l'IMS
- **Valeurs de Configuration :** Valeurs de secours à l'échelle du réseau (typiquement messagerie vocale)

Variables de Plan de Numérotation pour le Renvoi d'Appels

Variable	Type	Source	Va Ex
`call_forward_all_destination`	chaîne	Sh/MMTel ou `"none"`	`"6140`
`call_forward_not_reachable_destination`	chaîne	Sh/MMTel ou config	`"2222`
`no_reply_timer`	entier	Sh/MMTel ou config	`30`
`msrn`	chaîne	HLR (MT uniquement)	`"6140`
`tas_destination_number`	chaîne	Calculé	`"2222`

Mise en Œuvre du Renvoi d'Appels dans le Plan de Numérotation

Exemple de Plan de Numérotation MT avec Renvoi d'Appels :

```
<!-- Vérifier le Renvoi d'Appels Tous (priorité la plus élevée après
HLR) -->
<extension name="Check-CFA" continue="true">
  <condition field="${call_forward_all_destination}"
expression="^(?!none$).+$">
    <action application="log" data="INFO Renvoi d'Appels Tous actif
vers ${call_forward_all_destination}"/>
    <action application="set"
data="tas_destination_number=${call_forward_all_destination}"/>
  </condition>
</extension>

<!-- Tentative de relier à l'abonné -->
<extension name="Bridge-To-Subscriber">
  <condition field="${msrn}" expression="^none$">
    <!-- Pas de MSRN, routage vers l'abonné local -->
    <action application="set" data="call_timeout=${no_reply_timer}"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/internal/${tas_destination_number}@${scscf_address}"/>

    <!-- Si le pont échoue, vérifier le renvoi -->
    <action application="log" data="INFO Le pont a échoué,
vérification du renvoi d'appels"/>

    <!-- Renvoi d'Appels Non Joignable -->
    <action application="set"
data="forward_destination=${call_forward_not_reachable_destination}"/
    <action application="log" data="INFO Renvoi vers
${forward_destination}"/>
    <action application="answer"/>
    <!-- Routage vers la messagerie vocale TAS ESL (déposer) ; voir
voicemail.md -->
    <action application="set" data="tas_vm_mode=deposit"/>
    <action application="set" data="tas_vm_mailbox=${msisdn}"/>
    <action application="set"
data="tas_vm_caller=${effective_caller_id_number}"/>
    <action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async full"/>
  </condition>
</extension>
```

Configuration du Renvoi d'Appels par Défaut

Définir les valeurs par défaut à l'échelle du réseau dans `config/runtime.exs` :

```
config :tas,
  # Destination CFNRc par défaut (utilisée lorsque aucune MMTel-
Config)
  call_forward_not_reachable_destination: "2222",  # Numéro
d'accès à la messagerie vocale

  # Délai par défaut avant l'activation de CFNRy (utilisé lorsque
aucune MMTel-Config)
  default_no_reply_timer: 30  # Sonner pendant 30 secondes
```

Quand les Valeurs par Défaut Sont Utilisées :

- L'abonné existe dans l'HSS mais n'a pas de MMTel-Config provisionnée
- La recherche Sh réussit mais ne retourne aucun paramètre de renvoi d'appels
- Nouveaux abonnés avant que le renvoi d'appels ne soit configuré

Dépannage du Renvoi d'Appels

Problème : Les appels ne se renvoient pas comme prévu

1. **Vérifier les Données Sh :**
   - Utiliser l'interface Web `/sh_test` pour interroger l'abonné
   - Vérifier que la MMTel-Config contient des règles CDIV
   - Vérifier la valeur de `call_forward_all_destination`
2. **Vérifier les Variables de Plan de Numérotation :**
   - Examiner les journaux d'appels pour les valeurs des variables
   - Confirmer que `call_forward_all_destination` != `"none"`
   - Vérifier que `tas_destination_number` est défini sur la destination de renvoi
3. **Vérifier les Données HLR (si SS7 MAP activé) :**

- Utiliser l'interface Web `/hlr` pour interroger l'abonné
- Le renvoi HLR remplace les données Sh
- Vérifier que la variable `msrn` ne contient pas de numéro de renvoi inattendu

4. **Vérifier les Valeurs par Défaut de Configuration :**

   - Vérifier `call_forward_not_reachable_destination` dans la configuration
   - Confirmer que `default_no_reply_timer` est approprié
   - Celles-ci ne s'appliquent que lorsque aucune MMTel-Config n'existe

Problème : Boucles de Renvoi

Symptômes : L'appel est renvoyé vers un numéro qui renvoie à nouveau, créant une boucle

Prévention dans le Plan de Numérotation :

```
<!-- Suivre le nombre de sauts de renvoi -->
<extension name="Prevent-Forward-Loop" continue="true">
  <condition field="${sip_h_X-Forward-Hop-Count}" expression="^$">
    <action application="set" data="sip_h_X-Forward-Hop-Count=1"/>
    <anti-action application="set" data="sip_h_X-Forward-Hop-
Count=${expr(${sip_h_X-Forward-Hop-Count}+1)}"/>
  </condition>
</extension>

<extension name="Check-Forward-Hop-Limit">
  <condition field="${sip_h_X-Forward-Hop-Count}"
expression="^([3-9]|[1-9][0-9]+)$">
    <action application="log" data="ERROR Boucle de renvoi
détectée, nombre de sauts : ${sip_h_X-Forward-Hop-Count}"/>
    <action application="hangup" data="LOOP_DETECTED"/>
  </condition>
</extension>
```

Surveillance du Renvoi d'Appels

Indicateurs Clés :

- Taux élevé d'appels vers des numéros de messagerie vocale
- Modèle d'appels expirant au délai `no_reply_timer`
- Appels systématiquement routés vers les mêmes destinations de renvoi

Journaux Utiles :

```
INFO Renvoi d'Appels Tous actif vers 61403555123
INFO Renvoi vers 2222
INFO Le pont a échoué, vérification du renvoi d'appels
```

Intelligence d'Affaires :

- Suivre les taux d'activation de renvoi par abonné
- Surveiller les modèles d'utilisation de la messagerie vocale
- Identifier les abonnés avec renvoi inconditionnel

Service de Messagerie Vocale & d'Appels Manqués

Retour à la Documentation Principale

OmniTAS fournit son propre service de messagerie vocale pour **dépôt** (laisser un message) et **récupération** (écouter les messages). Le flux interactif est entièrement piloté par le TAS via la bibliothèque de sockets d'événements FreeSWITCH (ESL), plutôt que par l'IVR intégré `mod_voicemail` de FreeSWITCH. Le stockage reste compatible avec `mod_voicemail`, de sorte que l'interface web de messagerie vocale, l'API REST et les notifications SMS d'attente de message (MWI) continuent de fonctionner sans changement.

Documentation Connexe

Documentation de Base

- **README Principal** - Vue d'ensemble et démarrage rapide
- **Guide de Configuration** - Configuration de la messagerie vocale (fuseau horaire, SMSc, modèles de notification)
- **Guide des Opérations** - Gestion de la messagerie vocale dans le Panneau de Contrôle

Intégration du Traitement des Appels

- **Configuration du Plan de Numérotation** - Dépôt/récupération de messagerie vocale dans le plan de numérotation
- ⚙ **Services Complémentaires** - Renvoi d'appels en cas d'occupation/absence vers la messagerie vocale
- **Invitations TTS** - Invitations de salutation de messagerie vocale

Services Connexes

- **Traduction de Numéros** - Traduction du numéro d'accès à la messagerie vocale

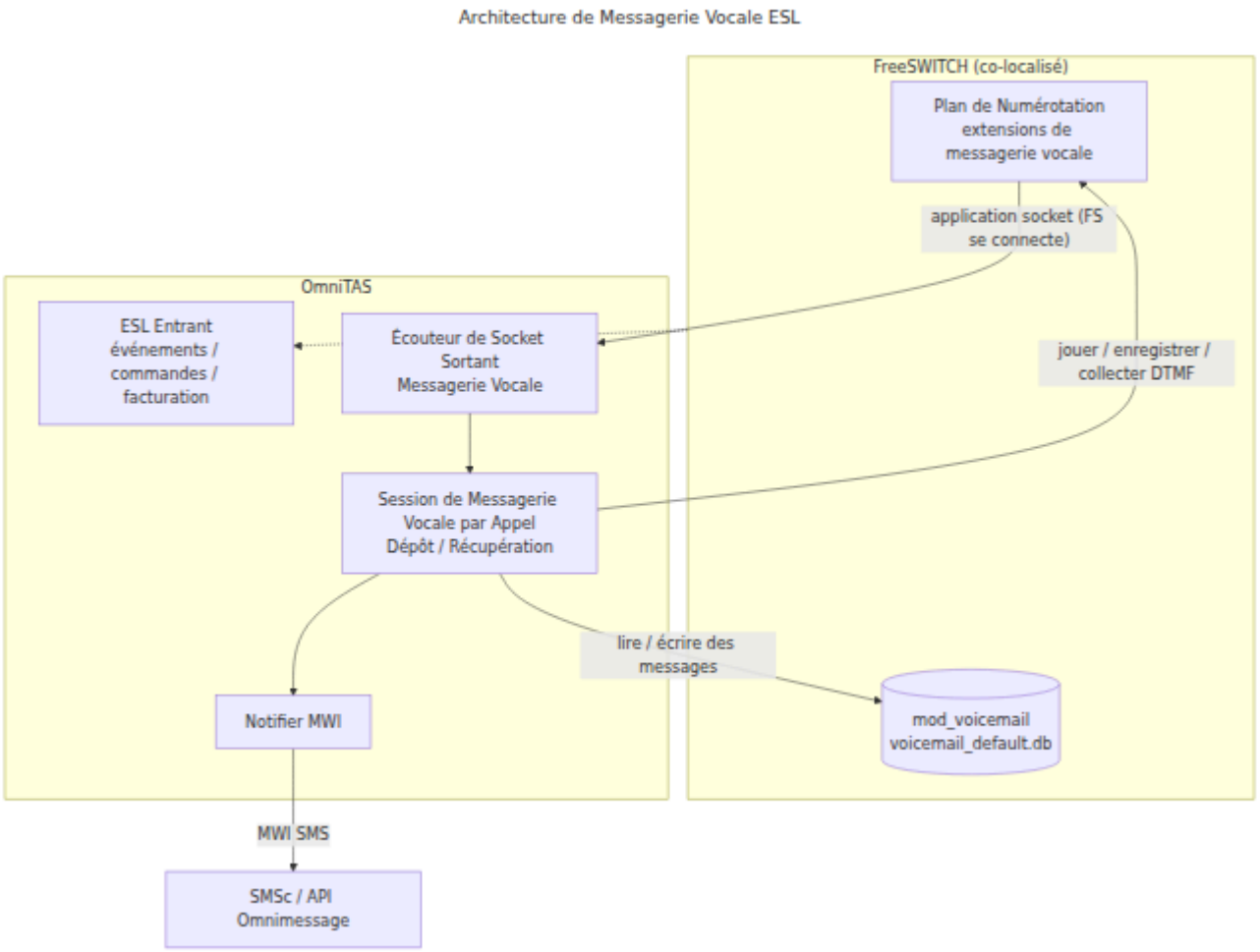
Surveillance

- **Référence des Métriques** - Métriques d'utilisation de la messagerie vocale

---

Architecture

Le TAS maintient déjà des connexions ESL **entrantes** vers FreeSWITCH pour les événements, les commandes et la surveillance. La messagerie vocale ajoute un second chemin indépendant : un **socket sortant** qui se connecte à FreeSWITCH *pour chaque appel*, lorsque le plan de numérotation transfère un appel vers la messagerie vocale. Sur ce socket par appel, le TAS joue des invitations, enregistre de l'audio et collecte des DTMF directement.



Points clés :

- Le chemin ESL entrant (événements d'appel, facturation en ligne, surveillance) est inchangé.
- Le socket sortant est utilisé **uniquement** pour l'IVR de messagerie vocale interactif.
- Le TAS et FreeSWITCH sont co-localisés, donc le socket sortant se lie à la boucle de retour.
- Le stockage utilise le schéma de base de données `mod_voicemail`, donc `vm_boxcount`, l'interface web et l'API REST continuent de fonctionner sans modification. **`mod_voicemail` doit rester chargé** dans FreeSWITCH afin que la base de données et la commande `vm_boxcount` restent disponibles.

Routage d'un Appel vers la Messagerie Vocale

La messagerie vocale est ajoutée dans le plan de numérotation XML selon les besoins ; elle n'est pas active à moins que votre plan de numérotation ne dirige un appel vers elle. Le plan de numérotation définit trois variables de canal, puis transfère l'appel au socket sortant, que le TAS lit pour décider quoi faire.

Variable	Définie quand	Description
`tas_vm_mode`	Toujours	`deposit` pour laisser un message, ou `retrieve` pour écouter les messages. Enregistrer une salutation personnelle est une **option à l'intérieur de l'IVR de récupération**, pas un mode/numéro séparé.
`tas_vm_mailbox`	Toujours	MSISDN du propriétaire de la boîte vocale. Pour le dépôt, le *abonné appelé* ; pour la récupération, le *abonné appelant* (le propriétaire de la boîte).
`tas_vm_caller`	Dépôt	Numéro de la partie appelante, stocké avec le message et utilisé dans le texte de notification.
`default_language`	Optionnel	Langue utilisée pour la date/heure "reçue à" prononcée lors de la récupération. Définie par abonné dans le plan de numérotation ; revient à la valeur de configuration `say_language` lorsqu'elle n'est pas définie.

L'application `socket` fait en sorte que FreeSWITCH se connecte à l'écouteur de messagerie vocale du TAS. L'IP et le port **doivent** correspondre à la

configuration `outbound_socket`. Les arguments sont standards pour FreeSWITCH : `async` permet au TAS de recevoir des événements pendant que les applications s'exécutent, et `full` accorde un accès complet aux événements.

Exemple de Dépôt

Mettez ceci après une commande `bridge` afin qu'elle s'exécute lorsque le pont échoue (pas de réponse / injoignable) :

```
  <action application="log"
    data="INFO Échec du pont d'appel - Routage vers la destination
de renvoi d'appel sans réponse" />
  <action application="set"
    data="sip_h_History-Info=
<sip:${destination_number}@${ims_domain}>;index=1.1" />
  <action application="set"
data="sip_call_id=${sip_call_id};CALL_FORWARD_NO_ANSWER" />
  <action application="log" data="DEBUG Appelé le numéro de dépôt
de messagerie vocale pour ${msisdn}" />
  <action application="set" data="default_language=fr"/>
  <action application="answer" />
  <action application="sleep" data="500"/>
  <!-- Transférer l'appel à l'IVR de messagerie vocale du TAS
(dépôt). Le TAS enregistre le message,
       écrit la ligne mod_voicemail, et déclenche le MWI lui-même.
       ip:port DOIT correspondre à :tas voicemail.outbound_socket
dans runtime.exs. -->
  <action application="set" data="tas_vm_mode=deposit"/>
  <action application="set" data="tas_vm_mailbox=${msisdn}"/>
  <action application="set"
data="tas_vm_caller=${effective_caller_id_number}"/>
  <action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async full"/>
```

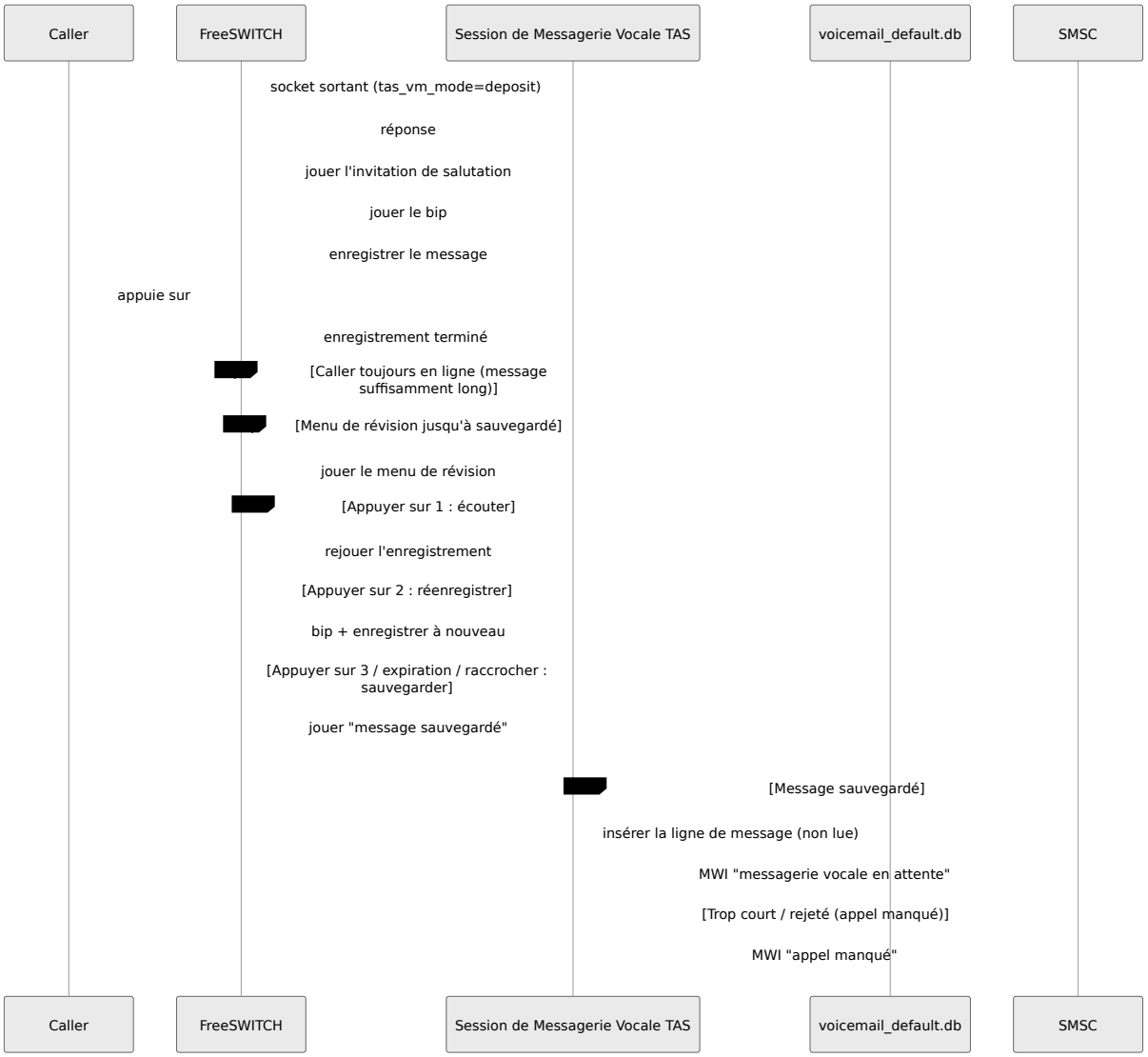
> Lorsqu'un appel est transféré vers la messagerie vocale, déposez-le auprès de la **partie appelée** d'origine en utilisant la valeur History-Info (par exemple, `tas_vm_mailbox=${history_info_value}`), et non le numéro de service de messagerie vocale. Voir Configuration du Plan de Numérotation pour la gestion de l'History-Info.

Exemple de Récupération

```
  <extension name="Static-Route-Voicemail-Check">
    <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(2222|55512411520)$">
      <action application="log" data="DEBUG Appelé le numéro de
vérification de messagerie vocale" />
      <action application="set" data="default_language=fr"/>
      <action application="answer" />
      <!-- Transférer l'appel à l'IVR de messagerie vocale du TAS
(récupération). Le TAS joue des messages,
           gère le menu écouter/supprimer/enregistrer, et efface
le MWI.
           ip:port DOIT correspondre à :tas
voicemail.outbound_socket dans runtime.exs. -->
      <action application="set" data="tas_vm_mode=retrieve"/>
      <action application="set" data="tas_vm_mailbox=${msisdn}"/>
      <action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async
full"/>
    </condition>
  </extension>
```

> Enregistrer une salutation personnelle n'est **pas** un numéro d'accès séparé. C'est une option offerte à l'intérieur de l'IVR de récupération (voir Salutations Personnelles). Le même itinéraire de récupération `2222` ci-dessus est tout ce qui est nécessaire.

Flux de Dépôt



1. **Répondre** à l'appel.

2. **Jouer la salutation**. Si l'abonné a enregistré une salutation personnelle elle est jouée ; sinon, la salutation par défaut `prompts.deposit_greeting` est utilisée.

3. **Jouer le bip** (`prompts.beep`).

4. **Enregistrer** dans `storage_dir`, se terminant par la touche de terminaison (`#`), le silence, la durée maximale, ou le raccrochage de l'appelant.

5. **Menu de révision** (`prompts.deposit_review_menu`) : proposé lorsque l'appelant est toujours en ligne et que la prise est d'au moins

`record.min_seconds` :

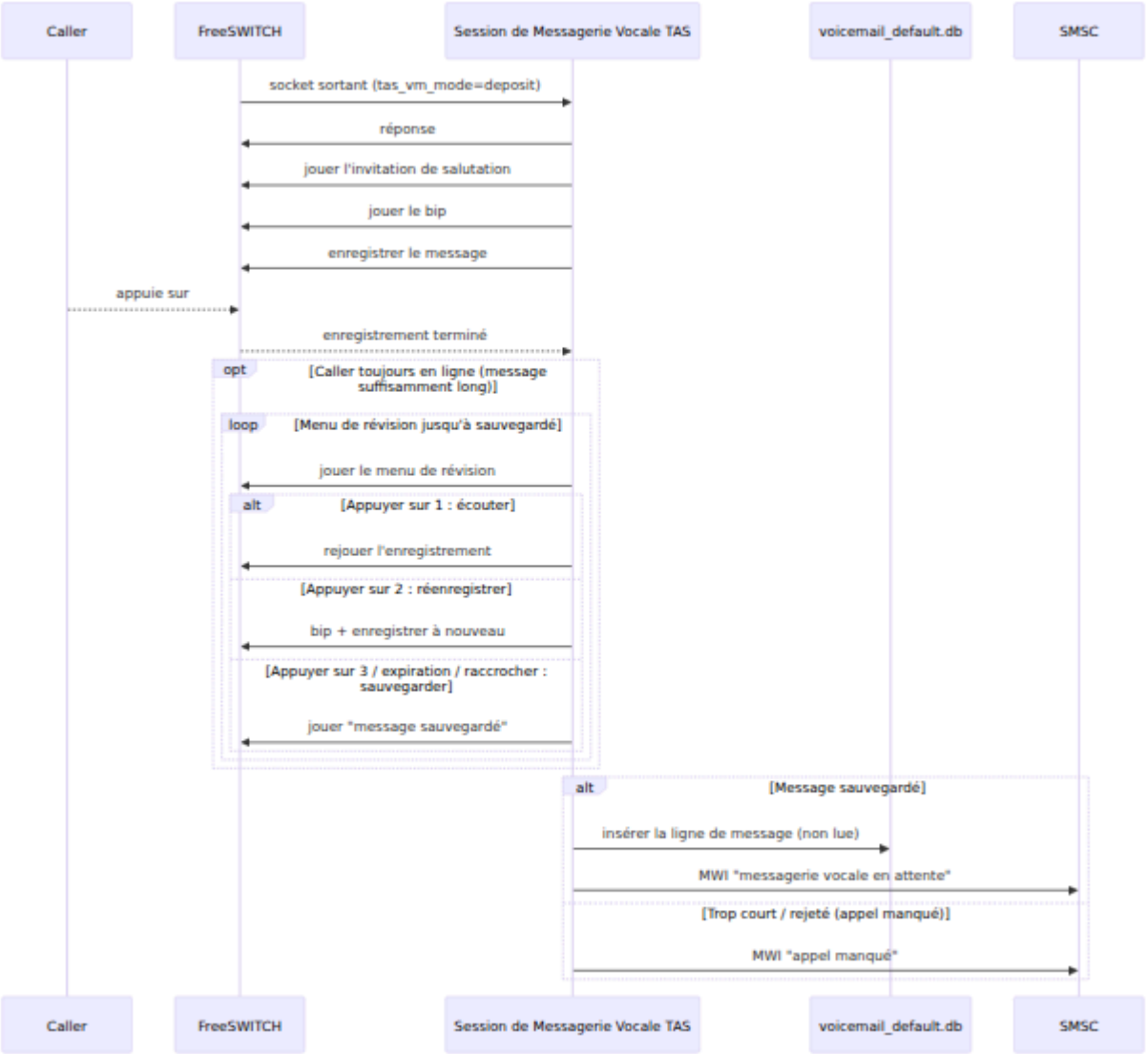
- **1** : écouter l'enregistrement, puis entendre à nouveau le menu.
- **2** : réenregistrer (bip + enregistrer), remplaçant la prise, puis entendre à nouveau le menu.
- **3** (ou une expiration / raccrochage) : **sauvegarder**. Le message est écrit et `prompts.deposit_saved` ("message sauvegardé") est joué.

Le message est stocké **uniquement lors de la sauvegarde**, donc un réenregistrement écrase proprement la prise précédente. Un appelant qui raccroche simplement après avoir laissé un message utilisable l'a toujours sauvegardé. Rien n'est perdu s'il n'attend pas le menu. Une prise trop courte est rejetée et traitée comme un appel manqué.

6. **Envoyer la notification MWI**.

La notification est envoyée immédiatement après que le message soit stocké. Cet ordre est délibéré : le message doit être écrit **avant** que la notification soit générée, afin que le compte de message en attente soit précis.

Flux de Récupération



Menu par message :

Touche	Action	Effet
`1`	Réécouter	Rejoue le message actuel depuis le début.
`2`	Supprimer	Supprime le message et son enregistrement, joue l'invitation "supprimé", avance.
`3`	Sauvegarder	Garde le message (déjà marqué comme lu), joue l'invitation "sauvegardé", avance.
`4`	Transférer	Transfère l'enregistrement à une autre boîte vocale (voir Transférer un Message). Disponible lorsque le transfert est activé.
(aucun / expiration)	(aucun)	Garde le message et avance.

Jouer un message le marque comme **lu**, donc il ne compte plus comme nouveau. Une fois que l'abonné a parcouru ses messages, la boîte vocale n'a plus de messages non lus et le MWI est effacé. **Le MWI est uniquement effacé lorsque rien ne reste non lu dans tout le cluster**, donc raccrocher à mi-chemin avec des messages non lus ne vide pas incorrectement le badge.

Menu de boîte vocale (salutations) : lorsque les salutations personnelles sont activées, après les messages (ou immédiatement si la boîte vocale est vide), l'abonné se voit offrir une option de boîte vocale pour enregistrer sa salutation en appuyant sur la touche `greetings.menu_key` configurée (par défaut `5`). C'est ainsi qu'une salutation est enregistrée. Il n'y a pas de numéro d'accès séparé.

L'annonce "reçue à" combine une invitation fixe (`prompts.retrieve_received_at`, par exemple un fichier audio disant "Messagerie vocale reçue à") avec une date/heure **prononcée à la volée** par le module `say` de FreeSWITCH, utilisant le timestamp stocké du message. La langue prononcée est celle du `default_language` du canal (définie par abonné dans le plan de numérotation), revenant à la valeur de configuration

`say_language` lorsque le canal n'en définit pas. Cela évite d'avoir besoin d'un fichier préenregistré pour chaque date/heure possible.

Indication d'Attente de Message (MWI)

Les notifications sont envoyées via le notificateur MWI, qui publie sur l'API MWI du SMSc. Elle choisit entre un message "appel manqué" et un message "messagerie vocale en attente" en fonction du nombre de messages non lus dans la boîte vocale. Le compte provient des propres lignes `voicemail_msgs` du TAS (pas de `vm_boxcount` de FreeSWITCH), agrégées **à l'échelle du cluster** à travers tous les TAS (voir Messagerie Vocale Multi-TAS).

Événement	Indication	Texte de notification utilisé
Dépôt, aucun message laissé	Inactif (appel manqué)	`voicemail_notification_text.not_left`
Dépôt, un message en attente	Actif	`voicemail_notification_text.single_voicema`
Dépôt, plusieurs messages en attente	Actif	`voicemail_notification_text.multiple_voice`
Récupération terminée	Effacé	`voicemail_notification_text.cleared` (ou un défaut)

Variables disponibles dans les modèles de notification :

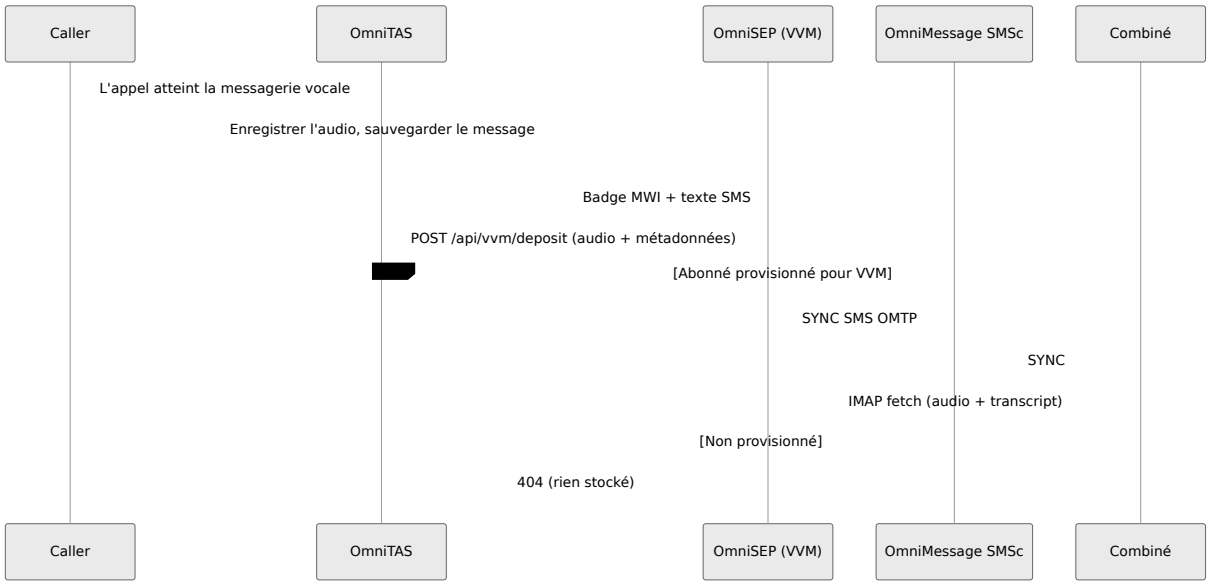
Variable	Disponible dans	Description
`caller`	Tous	Numéro de la partie appelante qui a laissé le message / appel manqué.
`day`	Tous	Jour du mois, dans le fuseau horaire configuré.
`month`	Tous	Numéro du mois, dans le fuseau horaire configuré.
`hour`	Tous	Heure (24h), dans le fuseau horaire configuré.
`minute`	Tous	Minute, avec zéro-padding, dans le fuseau horaire configuré.
`message_count`	`multiple_voicemails`	Nombre de messages non lus. Défini uniquement lorsque le compte est **supérieur à 1**.

Messagerie Vocale Visuelle (VVM)

OmniTAS peut également présenter chaque message déposé comme une **Messagerie Vocale Visuelle** sur le combiné. Le combiné affiche l'appelant, l'heure, et un contrôle de lecture, et il diffuse l'audio via IMAP. OmniTAS ne sert pas VVM lui-même. Il pousse l'enregistrement vers la **plateforme de point de terminaison OmniSEP**, qui exécute le serveur OMTP/IMAP et notifie le combiné.

VVM fonctionne **en plus** de la notification MWI et SMS. Lorsqu'un message est sauvegardé, OmniTAS envoie toujours le badge MWI et le SMS lisible, et il publie également l'enregistrement sur OmniSEP. La poussée est en mode meilleur effort : un échec n'affecte jamais le message sauvegardé ou la notification MWI/SMS.

OmniSEP stocke un enregistrement uniquement pour un abonné qui est provisionné pour VVM. Un abonné active VVM depuis le combiné via le flux OMTP, qui crée le compte sur OmniSEP. Si l'abonné n'est pas provisionné, OmniSEP répond `404` et ne stocke rien, et la notification MWI/SMS couvre toujours cet abonné.



Pour activer VVM, définissez la configuration `vvm` et pointez `deposit_url` vers le point de terminaison de dépôt OmniSEP. Voir Paramètres de Messagerie Vocale Visuelle.

L'enregistrement est envoyé sous forme de fichier `.wav` que OmniTAS stocke déjà. OmniSEP ne conserve l'audio que pendant une période de rétention configurable, puis le supprime, donc ce n'est pas un stockage à long terme. Pour le côté OmniSEP de cette intégration, voir la documentation de Messagerie Vocale Visuelle OmniSEP.

Stockage des Messages

Les messages déposés sont stockés de deux manières, en miroir de `mod_voicemail` :

- **Fichiers audio** sont écrits sous `storage_dir`, organisés par boîte vocale.
- **Métadonnées** (propriétaire, appelant, timestamp, chemin du fichier, longueur, état lu/non lu) sont écrites sous forme de ligne dans la base de

données SQLite `voicemail_default.db` de FreeSWITCH, dans la table standard `voicemail_msgs`.

Parce que le schéma correspond à `mod_voicemail`, `vm_boxcount`, l'interface web de messagerie vocale, et l'API REST de messagerie vocale lisent tous ces messages sans changements. Vous pouvez voir l'utilisation de la boîte vocale et le statut des messages depuis l'onglet de messagerie vocale du Panneau de Contrôle.

Panneau de Contrôle (conscient du cluster)

L'onglet **Messageries Vocales** du Panneau de Contrôle liste chaque message **à travers tout le cluster**, pas seulement le nœud local :

- **Synchroniser & Actualiser** s'étend à chaque TAS pair et fusionne les résultats ; une colonne **Nœud** montre quel TAS possède chaque message (`Ce nœud` ou l'URL du pair).
- **Jouer** diffuse l'enregistrement depuis son nœud propriétaire (fichier local ou HTTP du pair), et **Supprimer** route vers ce propriétaire, donc les messages distants sont entièrement gérables depuis l'interface utilisateur de n'importe quel nœud.
- Un panneau **Paramètres de Messagerie Vocale** résume la configuration active : salutations (et clé de menu / forcer la première fois), transfert, expiration, et le mode de fédération + liste des pairs.

Salutations Personnelles

Par défaut, les appelants atteignant la messagerie vocale entendent la salutation système (`prompts.deposit_greeting`). Optionnellement, les abonnés peuvent enregistrer leur **propre** salutation, qui est alors jouée à la place de la salutation par défaut pour les appels vers leur boîte vocale.

Les salutations personnelles sont **optionnelles** (`greetings.enabled`). Lorsqu'elles sont désactivées, ou lorsqu'un abonné n'en a pas enregistré, le flux de dépôt revient à la salutation par défaut configurée, donc le comportement reste inchangé.

Enregistrement d'une salutation

L'enregistrement de la salutation est une **option à l'intérieur de l'IVR de récupération**. Il n'y a pas de numéro d'accès séparé. Lorsque un abonné appelle la messagerie vocale et que les salutations sont activées, après leurs messages (ou tout de suite si la boîte vocale est vide), ils se voient offrir un menu de boîte vocale : appuyer sur `greetings.menu_key` (par défaut `5`) joue l'invitation d'enregistrement, bip, enregistre, et stocke la salutation. Une prise trop courte est rejetée et la salutation existante est conservée.

La salutation est stockée par boîte vocale sous le nom `greeting.wav` dans le répertoire de cette boîte vocale dans `storage_dir` (avec ses enregistrements de messages). Le réenregistrement remplace la salutation précédente ; pour la supprimer et revenir à la par défaut, voir Effacer une salutation.

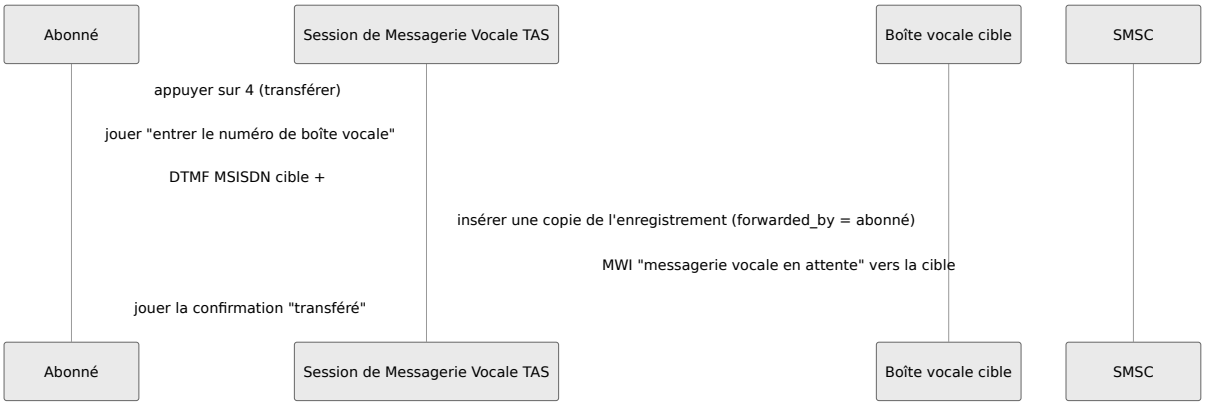
Forcer la salutation lors du premier appel

Avec `greetings.force_first_time: true` (**désactivé par défaut**), un abonné qui n'a pas encore de salutation est **tenu d'enregistrer une lors de son premier appel à la messagerie vocale, avant de pouvoir écouter des messages**. Si la prise est trop courte, elle est réessayée (jusqu'à `menu.tries`). Une fois qu'une salutation existe, l'étape forcée est sautée. Laissez-le désactivé pour garder l'enregistrement de la salutation optionnel.

> **Multi-TAS :** une salutation peut être enregistrée sur un TAS mais un dépôt peut atterrir sur un autre (voir Messagerie Vocale Multi-TAS), donc le flux de dépôt localise la salutation à l'échelle du cluster (il vérifie d'abord localement, puis s'étend aux pairs) avant de revenir à la par défaut. Pour garder cela sans ambiguïté, **l'enregistrement d'une salutation efface d'abord toute salutation existante sur chaque TAS**, puis écrit la nouvelle, de sorte qu'une seule copie existe à l'échelle du cluster (un abonné réenregistrant sur un nœud différent ne laisse jamais une salutation obsolète derrière). La salutation est récupérée et jouée de la même manière qu'un enregistrement de message distant.

Transférer un Message vers une Autre Boîte Vocale

Lors de la récupération, un abonné peut transférer le message qu'il écoute dans la boîte vocale d'un autre abonné. Le transfert est **optionnel** (`forwarding.enabled`) ; lorsqu'il est désactivé, la touche `4` est ignorée.



1. L'abonné appuie sur `4` et est invité (`prompts.forward_enter_mailbox`) à entrer le numéro de boîte vocale cible, terminé par `#`. Les chiffres composés sont traités par traduction de numéro (le code pays `:number_translate` du nœud), donc un numéro local est normalisé au même format MSISDN sous lequel les boîtes vocales sont stockées.
2. L'enregistrement actuel est **copié** dans la boîte vocale cible en tant que nouveau message non lu. Les détails de l'appelant d'origine sont préservés et la colonne `forwarded_by` enregistre l'abonné qui a transféré, donc la cible voit qui l'a transféré.
3. Une notification MWI est déclenchée vers la boîte vocale cible exactement comme un dépôt normal le ferait.
4. L'abonné entend une confirmation (`prompts.forward_done`) ; une cible inconnue/invalide joue `prompts.forward_invalid` et retourne au menu de message.

Le message original n'est pas affecté. Le transfert le laisse dans la boîte vocale de l'abonné.

> **Multi-TAS :** la copie transférée devient un message normal appartenant au nœud qui a effectué le transfert (il copie le WAV localement et insère la ligne), et le compte d'attente de la cible est calculé à l'échelle du cluster,

> donc la cible voit le message transféré depuis quel que soit le TAS sur lequel elle récupère.

Conservation et Expiration des Messages

Les messages vocaux ne s'accumulent pas indéfiniment. Un nettoyeur périodique supprime les messages (ligne **et** enregistrement) une fois qu'ils dépassent un âge configuré, maintenant les boîtes vocales et l'utilisation du disque limitées. L'expiration est **optionnelle** (`expiry.enabled`) ; lorsqu'elle est désactivée, les messages sont conservés jusqu'à ce qu'ils soient supprimés manuellement.

- Le nettoyeur s'exécute toutes les `expiry.sweep_interval_minutes`.
- Un message est expiré lorsque son âge (à partir de `created_epoch`) dépasse `expiry.max_age_days`.
- Optionnellement, les messages déjà **lus** peuvent expirer plus tôt via `expiry.read_max_age_days` (par exemple, garder les messages non lus 30 jours mais purger les messages écoutés après 7).
- Expirer un message supprime à la fois sa ligne `voicemail_msgs` et son fichier d'enregistrement, donc l'interface web, l'API REST, et le compte d'attente reflètent tous la suppression.

Si l'expiration des messages efface le dernier message non lu d'une boîte vocale, le MWI est effacé pour cette boîte vocale afin que le badge du combiné reste précis.

> **Multi-TAS :** chaque nœud nettoie **son propre** stockage selon son propre calendrier. Parce que chaque message a un seul nœud propriétaire (voir ci-dessous), aucune coordination inter-nœuds n'est nécessaire. Chaque propriétaire expire les messages qu'il détient.

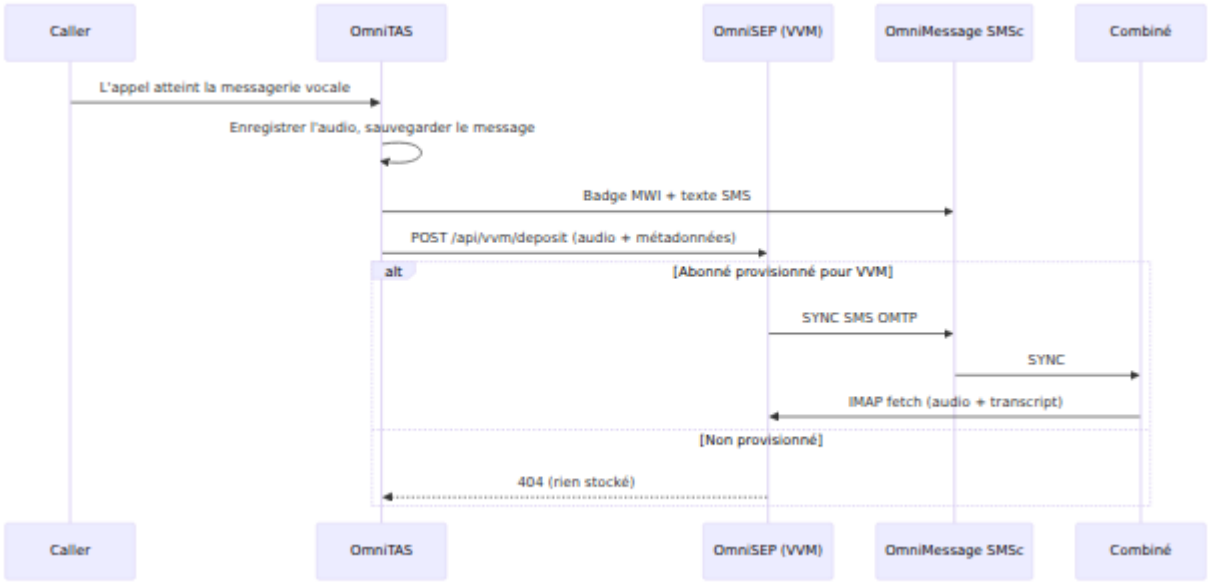
Messagerie Vocale Multi-TAS (Boîtes Vocales Clusterisées)

Lorsque plus d'un OmniTAS sert les mêmes abonnés, les appels d'un abonné peuvent atterrir sur **n'importe quel** TAS à **tout** moment. Il n'y a pas de collusion. Chaque TAS enregistre dans son propre stockage local, donc un message laissé sur TAS-A est, par défaut, invisible pour TAS-B. Le regroupement fait en sorte que la boîte vocale d'un abonné se comporte comme **une seule boîte vocale logique à travers chaque TAS**, donc le compte d'attente reflète les messages laissés sur *n'importe quel* nœud et la récupération depuis *n'importe quel* nœud peut lister, jouer, et supprimer *chaque* message.

Cela est réalisé **sans** clustering Erlang, Mnesia distribué, ou une base de données partagée/centrale. Chaque TAS garde son propre stockage local ; les nœuds **se demandent simplement les uns aux autres via HTTP** lorsqu'ils ont besoin de la vue complète. Le regroupement est **optionnel**. Lorsque la clé de configuration `cluster` est absente, le TAS se comporte exactement comme un nœud unique.

Propriété partitionnée, lectures en dispersion

Chaque messagerie vocale reste là où elle a été enregistrée. Le nœud qui a pris le dépôt est le **nœud propriétaire** du message et conserve à la fois la ligne de métadonnées et le WAV d'enregistrement. **Rien n'est répliqué et il n'y a pas de changement de schéma**. La propriété est simplement le nœud qui retourne la ligne. Lorsqu'un nœud a besoin de la vue complète d'une boîte vocale, il interroge son propre stockage et **envoie une requête HTTP à chaque autre TAS**, puis fusionne les résultats. Parce que chaque message a exactement un propriétaire, marquer comme lu et supprimer renvoient toujours à ce propriétaire unique, donc il n'y a **aucun conflit d'écriture distribué**.



Découverte des nœuds

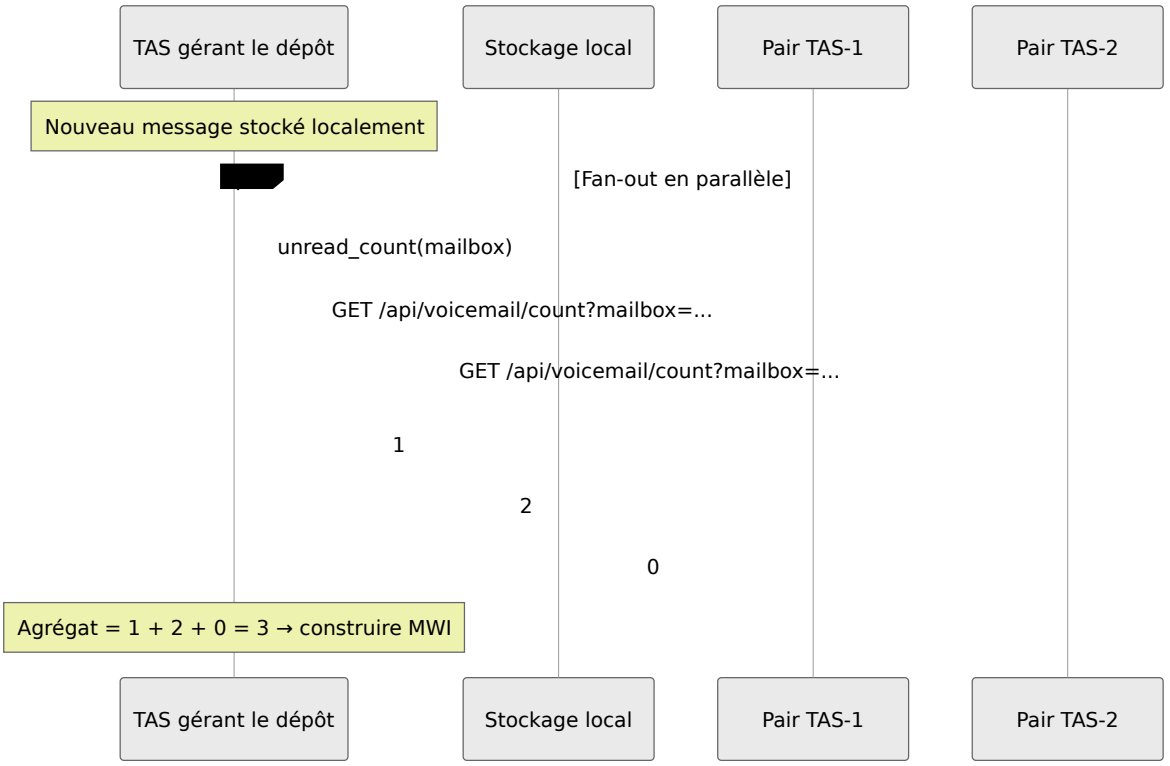
Un TAS trouve ses pairs de deux manières (définies par `cluster.discovery`) ; dans les deux cas, il **s'exclut** donc il ne se demande jamais à lui-même via HTTP.

- **Statique (`:static`)** : la liste complète des membres est configurée dans `runtime.exs` et déployée de manière identique à chaque nœud. Chaque nœud s'identifie avec `self_id` et supprime cette entrée. Prévisible et sans dépendance ; ajouter/supprimer un nœud signifie modifier la configuration partout.
- **DNS (`:dns`)** : le nœud résout un nom DNS qui renvoie chaque adresse TAS (enregistrements A/AAAA, un par TAS) et construit une URL de pair par adresse, en supprimant la sienne. Un court TTL DNS maintient l'ensemble des pairs actuel sans redéployer la configuration ; un enregistrement SRV peut porter le port par cible.

Quoi qu'il en soit, l'ensemble des pairs est juste une liste d'URL de base ; tout le reste en aval est identique.

Obtenir le compte (en dispersion)

Le compte de messages en attente est calculé en **s'étendant à chaque autre TAS et en faisant la somme**. Cela s'exécute à chaque dépôt car le texte MWI en dépend.



Le fan-out s'exécute simultanément avec un court délai d'attente par requête, donc un pair lent ou injoignable ne bloque jamais le flux de dépôt.

Récupération depuis n'importe quel nœud (diffusion de médias)

Lors de la récupération, le nœud de gestion construit la **boîte vocale fusionnée** (ses propres messages plus ceux de chaque pair), triés du plus ancien au plus récent, chaque message étiqueté avec son nœud propriétaire. Pour jouer un message **distant**, il diffuse le WAV depuis le propriétaire via `GET /api/voicemail/media`, l'écrit dans un fichier temporaire sous son `storage_dir` local (afin que le FreeSWITCH co-localisé puisse le lire), le joue, puis supprime le fichier temporaire. Les enregistrements sont récupérés **paresseusement**, uniquement lorsque un message est sur le point d'être joué, donc un abonné qui raccroche tôt ne déclenche aucun transfert supplémentaire. Marquer comme lu et supprimer sont routés vers le nœud propriétaire (`POST /api/voicemail/mark_read` / `.../delete`).

API HTTP Inter-TAS

Le fan-out s'exécute sur l'écouteur HTTP TAS existant. Les points de terminaison de lecture/écriture unique fonctionnent sur le **stockage local**

uniquement du nœud. La vue à l'échelle du cluster est assemblée par le nœud *appelant*.

Méthode & Chemin	But
`GET /api/voicemail/count?mailbox=<msisdn>`	Compte non lu dans le stockage de ce nœud.
`GET /api/voicemail/all`	Chaque message dans le stockage de ce nœud (toutes les boîtes vocales). Soutient la liste à l'échelle du cluster du Panneau de Contrôle.
`GET /api/voicemail/messages?mailbox=<msisdn>`	Lignes de message de ce nœud pour la boîte vocale.
`GET /api/voicemail/media?mailbox=<msisdn>&uuid=<uuid>`	Diffuse le WAV d'enregistrement détenu par ce nœud.
`GET /api/voicemail/greeting?mailbox=<msisdn>`	Diffuse la salutation personnelle de ce nœud pour la boîte vocale, le cas échéant.
`POST /api/voicemail/mark_read {mailbox, uuid}`	Marque un message comme lu dans le stockage de ce nœud.
`POST /api/voicemail/delete {mailbox, uuid}`	Supprime un message (ligne + enregistrement) de ce nœud.
`DELETE /api/voicemail/greeting?mailbox=<msisdn>`	Efface la salutation personnelle (revient à la par défaut). Conscient du cluster. Voir gestion.
`DELETE /api/voicemail/mailbox?mailbox=<msisdn>`	Supprime **tous** les messages (lignes + enregistrements) pour la boîte vocale. Conscient du cluster. Voir gestion.

Les points de terminaison `GET`/`POST` ci-dessus agissent sur le **stockage local uniquement**. La vue à l'échelle du cluster est assemblée par le nœud *appelant*. Les deux actions de gestion `DELETE` s'étendent plutôt aux pairs ; le segment pair porte un indicateur `?scope=local` afin qu'une requête étendue soit appliquée localement et **non** étendue à nouveau, prévenant la récursion.

Gestion des Échecs (meilleur effort, jamais silencieux)

Un seul pair injoignable ne doit pas casser la messagerie vocale pour tout le monde :

- **Comptage** : un pair qui dépasse le délai contribue `0`. Cela peut brièvement *sous*-compter, mais chaque échec de ce type est **journalisé et enregistré comme une métrique** ; il n'est jamais silencieusement avalé.
- **Récupération** : les messages d'un pair injoignable sont omis (journalisés) ; une récupération de média qui échoue en cours de session est journalisée et ignorée plutôt que de couper l'appel.
- Un pair en récupération rejoint simplement le prochain fan-out. Il n'y a pas d'étape de resynchronisation, car rien n'a jamais été répliqué.

Sécurité

Les requêtes inter-TAS transportent le contenu de la messagerie vocale, donc les points de terminaison du cluster nécessitent un **secret partagé** en-tête (vérifié par le nœud récepteur) et une **liste d'autorisation d'IP source** optionnelle (le même modèle de liste d'autorisation que les autres interfaces TAS). Les certificats auto-signés entre les nœuds sont acceptés comme pour l'intégration SMSc.

API de Gestion : Effacer les Salutations et les Boîtes Vocales

En plus des primitives par nœud ci-dessus, deux actions **de gestion** permettent à un opérateur (ou un front-end de self-care) de réinitialiser la messagerie vocale d'un abonné via HTTP. Les deux sont **conscientes du**

cluster : parce qu'une salutation ou un message peut vivre sur n'importe quel nœud, la requête **s'étend à chaque TAS** et applique l'action sur chaque nœud qui détient les données pertinentes. Sur un seul nœud (sans `cluster` configuré), l'action s'applique simplement localement.

Effacer une salutation

Supprime la salutation personnelle d'un abonné afin que les appelants reviennent à la salutation par défaut `deposit_greeting`.

```
DELETE /api/voicemail/greeting?mailbox=<msisdn>
```

Le nœud récepteur supprime son propre `greeting.wav` pour la boîte vocale (une opération nulle s'il n'en détient pas) et, dans un cluster, étend le même `DELETE` aux pairs afin qu'une salutation enregistrée sur n'importe quel nœud soit supprimée. Renvoie le succès une fois que chaque nœud accessible l'a appliqué ; un nœud injoignable est signalé afin que l'appelant sache que l'effacement était partiel.

Effacer une boîte vocale

Supprime **tous** les messages (lignes et enregistrements) pour une boîte vocale, par exemple lors de la déprovisionnement d'un abonné ou à la demande d'un opérateur.

```
DELETE /api/voicemail/mailbox?mailbox=<msisdn>
```

Le nœud récepteur supprime chaque message qu'il possède pour la boîte vocale et étend le `DELETE` aux pairs, de sorte que les messages détenus sur n'importe quel nœud soient supprimés. Parce que cela efface le dernier message non lu partout, le MWI est effacé pour la boîte vocale. Comme pour les effacements de salutation, un résultat partiel est signalé si un nœud est injoignable.

> Ces points de terminaison de gestion sont protégés par le même **secret partagé** (et liste d'autorisation d'IP source optionnelle) que le reste de

> l'API inter-TAS.

Configuration

Tous les paramètres de messagerie vocale se trouvent sous la clé `voicemail` de l'application `:tas` dans `runtime.exs`.

`outbound_socket`, `record`, et `menu` sont optionnels. Ils ont des valeurs par défaut dans le code et sont montrés ici commentés. Les invitations vocales sont générées par TTS par le bloc d'enregistrements partagé `:tas, :prompts` (voir Fichiers d'Invitation) ; la carte `prompts` ici pointe simplement vers les chemins résultants.

```
config :tas,
  voicemail: %{
    timezone: "UTC",                                      # Fuseau
horaire utilisé dans les timestamps

    say_language: "fr",                                   # Langue
de secours pour la date/heure prononcée
                                                          # (la
langue par défaut du canal l'emporte par appel)
    storage_dir: "/usr/local/freeswitch/storage/voicemail", # Où
les enregistrements sont écrits

    # Optionnel - valeurs par défaut montrées ; omettre pour les
utiliser :
    # outbound_socket: %{listen_ip: "127.0.0.1", listen_port:
8084},
    # record: %{max_seconds: 120, silence_threshold: 200,
silence_seconds: 5, min_seconds: 2},
    # menu: %{tries: 3, timeout_ms: 5000, terminators: "#"},

    # Fichiers d'invitation que FreeSWITCH joue (chemins ABSOLUS ;
$${base_dir} n'est PAS étendu sur ESL).
    # Les invitations vocales sont générées par le bloc
d'enregistrements :tas, :prompts ; `beep` est un ton.
    prompts: %{
      deposit_greeting:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/deposit_greeting.wav",
      deposit_review_menu:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/deposit_review_menu.wav",
      deposit_saved:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/deposit_saved.wav",
      beep: "tone_stream://%(500,0,800)",
      retrieve_received_at:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/received_at.wav",
      retrieve_menu:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/menu.wav",
      retrieve_no_messages:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/no_messages.wav",
      retrieve_deleted:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/deleted.wav",
      retrieve_saved:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/saved.wav",
      retrieve_goodbye:
```

```
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/goodbye.wav",

      # Salutations personnelles (uniquement nécessaires lorsque
greetings.enabled)
      retrieve_greeting_menu:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/greeting_menu.wav",
      greeting_record:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/greeting_record.wav",
      greeting_saved:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/greeting_saved.wav",

      # Transfert (uniquement nécessaire lorsque
forwarding.enabled)
      forward_enter_mailbox:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/forward_enter_mailbox.wav",
      forward_done:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/forward_done.wav",
      forward_invalid:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/forward_invalid.wav"
    },

    # Optionnel - salutations par abonné, enregistrées depuis
l'IVR de récupération (appuyer sur menu_key).
    # force_first_time oblige un abonné sans salutation à en
enregistrer une avant d'entendre des messages.
    # greetings: %{enabled: true, menu_key: "5", force_first_time:
false},

    # Optionnel - transférer un message vers une autre boîte
vocale depuis le menu de récupération (touche 4).
    # forwarding: %{enabled: true, menu_key: "4"},

    # Optionnel - expiration automatique des anciens messages.
Omettez pour conserver les messages jusqu'à suppression manuelle.
    # expiry: %{
    #   enabled: true,
    #   max_age_days: 30,          # supprimer les messages plus
anciens que cela
    #   read_max_age_days: 7,      # optionnel : purger les
messages déjà lus plus tôt
    #   sweep_interval_minutes: 60
    # },

    # Optionnel - clustering multi-TAS. Omettez complètement pour
```

```
exécuter un nœud unique (pas de fan-out).
    # cluster: %{
    #   discovery: :static,        # :static (liste de nœuds) ou
:dns (nom_dns)
    #   self_id: "tas-a",
    #   nodes: [
    #     %{id: "tas-a", base_url: "https://10.8.82.60:9094"},
    #     %{id: "tas-b", base_url: "https://10.8.82.61:9094"}
    #   ],
    #   # discovery: :dns, dns_name: "omnitas-
vm.internal.example.com", scheme: "https", port: 9094,
    #   shared_secret: System.get_env("VM_CLUSTER_SECRET"),
    #   request_timeout_ms: 1500
    # },

    smsc: %{
      smsc_url: "https://10.80.14.219:8443",             # URL de
base de l'API SMSc / Omnimessage
      source_msisdn: "2222"                              #
Expéditeur pour les messages de notification
    },

    # Pour l'utilisation des variables dans cette section, voir le
tableau MWI ci-dessus.
    voicemail_notification_text: %{
      not_left:
        "Vous avez 1 appel manqué du <%= caller %> le <%= day
%>/<%= month %> à <%= hour %>:<%= minute %>",
      single_voicemail:
        "Vous avez un nouveau message vocal du <%= caller %> le
<%= day %>/<%= month %> à <%= hour %>:<%= minute %>. Pour le
consulter, composez le 2222.",
      multiple_voicemails:
        "Vous avez <%= message_count %> nouveaux messages vocaux.
Pour les consulter, composez le 2222."
    }
  }
```

Paramètres de Messagerie Vocale Visuelle

La Messagerie Vocale Visuelle est une clé `:tas` séparée, `vvm`. Elle est optionnelle. Omettez-la, ou définissez `enabled: false`, pour conserver le

comportement MWI/SMS uniquement. Voir Messagerie Vocale Visuelle (VVM) pour le flux.

```
config :tas, :vvm, %{
  enabled: true,                                          # Activer
la poussée VVM
  deposit_url: "https://10.80.14.219:9014/api/vvm/deposit", #
Point de terminaison de dépôt OmniSEP
  timeout_ms: 5000                                        # Délai
d'attente de la requête
}
```

Paramètre	Type	Requis	Par défaut	Description
`enabled`	Booléen	Non	`false`	Activer ou désactiver la poussée de Messagerie Voca Visuelle. Lorsque `false`, aucun enregistrement n'est envoyé à OmniSEP et seule l notification MWI/SMS est utilisée.
`deposit_url`	Chaîne	Oui (lorsqu'il est activé)	-	URL complète du point de terminaison de dépôt OmniSEP, normalement `https://<omnisep-host>:9014/api/vvm/deposi` `9014` est le port HTTP OmniSEP.
`timeout_ms`	Entier	Non	`5000`	Temps maximum en millisecondes à attendre pou la réponse de dépôt OmniSEI

Paramètres

Paramètre	Type	Requis
`timezone`	Chaîne	Non
`outbound_socket.listen_ip`	Chaîne	Non
`outbound_socket.listen_port`	Entier	Non
`say_language`	Chaîne	Non

Paramètre	Type	Requis
`storage_dir`	Chaîne	Oui
`record.max_seconds`	Entier	Non
`record.silence_threshold`	Entier	Non
`record.silence_seconds`	Entier	Non
`record.min_seconds`	Entier	Non

Paramètre	Type	Requis
`menu.tries`	Entier	Non
`menu.timeout_ms`	Entier	Non
`menu.terminators`	Chaîne	Non
`prompts.*`	Chaîne	Oui
`smsc.smsc_url`	Chaîne	Oui
`smsc.source_msisdn`	Chaîne	Oui

Paramètre	Type	Requis
`voicemail_notification_text.not_left`	Chaîne	Oui
`voicemail_notification_text.single_voicemail`	Chaîne	Oui
`voicemail_notification_text.multiple_voicemails`	Chaîne	Oui
`voicemail_notification_text.cleared`	Chaîne	Non
`greetings.enabled`	Booléen	Non

Paramètre	Type	Requis
`greetings.menu_key`	Chaîne	Non
`greetings.force_first_time`	Booléen	Non
`forwarding.enabled`	Booléen	Non
`forwarding.menu_key`	Chaîne	Non
`expiry.enabled`	Booléen	Non

Paramètre	Type	Requis
`expiry.max_age_days`	Entier	Non
`expiry.read_max_age_days`	Entier	Non
`expiry.sweep_interval_minutes`	Entier	Non
`cluster`	Carte	Non
`cluster.discovery`	Atome	Oui (si `cluster` défini)

Paramètre	Type	Requis
`cluster.self_id`	Chaîne	Oui (`:static`)
`cluster.nodes`	Liste de cartes	Oui (`:static`)
`cluster.dns_name`	Chaîne	Oui (`:dns`)
`cluster.scheme`	Chaîne	Non (`:dns`)
`cluster.port`	Entier	Non (`:dns`)
`cluster.shared_secret`	Chaîne	Oui (si `cluster`

Paramètre	Type	Requis
		défini)
`cluster.request_timeout_ms`	Entier	Non

Fichiers d'Invitation

Les valeurs d'invitation sont des **chemins absolus** vers des fichiers audio lisibles par FreeSWITCH (le raccourci `$${base_dir}` n'est **pas** étendu pour les fichiers joués via ESL), ou une URI `tone_stream://` pour les tons.

Les invitations vocales sont **générées au démarrage par le bloc d'enregistrements partagé** `:tas, :prompts` (le même pas TTS OpenAI utilisé pour les invitations de crédit/annonce). Ajoutez un enregistrement là-bas avec le texte et un chemin relatif de base, puis pointez l'entrée `voicemail.prompts` correspondante vers le chemin absolu (le générateur écrit sous `/usr/local/freeswitch`). Seuls les fichiers manquants sont générés.

Paramètre	Description
`deposit_greeting`	Joué à l'appelant avant le bip pendant le dépôt.
`beep`	Joué avant l'enregistrement, et avant chaque message lors de la récupération. Une URI `tone_stream://` (par exemple, `tone_stream://%(500,0,800)`) génère le ton sans fichier.
`retrieve_received_at`	Introduction fixe "messagerie vocale reçue à", suivie de la date/heure prononcée.
`retrieve_menu`	Le menu des options, par exemple "pour entendre cela à nouveau appuyez sur 1, pour supprimer appuyez sur 2, pour sauvegarder appuyez sur 3".
`retrieve_no_messages`	Joué lorsque la boîte vocale est vide.
`retrieve_deleted`	Confirmation jouée après qu'un message a été supprimé.
`retrieve_saved`	Confirmation jouée après qu'un message a été sauvegardé.
`retrieve_goodbye`	Joué à la fin de la session de récupération.
`retrieve_greeting_menu`	Menu de boîte vocale annonçant l'option "enregistrer une salutation" (uniquement lorsque `greetings.enabled`).
`greeting_record`	Invitation pour enregistrer une salutation personnelle (uniquement lorsque `greetings.enabled`).

Paramètre	Description
`greeting_saved`	Confirmation après qu'une salutation personnelle a été sauvegardée.
`forward_enter_mailbox`	Invitation pour saisir le MSISDN de la boîte vocale cible (uniquement lorsque `forwarding.enabled`).
`forward_done`	Confirmation après qu'un message a été transféré.
`forward_invalid`	Joué lorsque la boîte vocale cible de transfert est inconnue/invalide.

Dépannage

Les appels vers la messagerie vocale se terminent immédiatement

Symptômes : Un appel dirigé vers une extension de messagerie vocale se raccroche avant la salutation ou le menu.

Causes possibles :

- L'adresse/port `socket` du plan de numérotation ne correspond pas à `outbound_socket`.
- L'écouteur de messagerie vocale ne fonctionne pas.
- Un pare-feu bloque le port de boucle de retour (inhabituel lorsqu'il est co-localisé).

Résolution :

1. Confirmez que l'action `socket` du plan de numérotation utilise la même IP et le même port que `outbound_socket`.

2. Vérifiez que le TAS fonctionne et que l'écouteur de messagerie vocale a démarré.
3. Confirmez que FreeSWITCH peut atteindre `listen_ip`:`listen_port`.

Messages non stockés ou non visibles dans l'UI

Symptômes : Un message est laissé mais n'apparaît pas dans l'UI/REST API, ou `vm_boxcount` retourne 0.

Causes possibles :

- `mod_voicemail` n'est pas chargé, donc la table `voicemail_msgs` / `vm_boxcount` est indisponible.
- L'enregistrement était plus court que `record.min_seconds` et a été traité comme un appel manqué.
- `storage_dir` n'est pas accessible en écriture par FreeSWITCH.

Résolution :

1. Assurez-vous que `mod_voicemail` reste chargé dans FreeSWITCH.
2. Vérifiez la durée de l'enregistrement par rapport à `record.min_seconds`.
3. Vérifiez les permissions de `storage_dir`.

Aucune invitation n'est entendue

Symptômes : Silence là où une salutation, un bip, ou un menu devraient jouer.

Causes possibles :

- Un chemin `prompts` est incorrect ou non lisible par FreeSWITCH.
- Un chemin `prompts` utilise `$${base_dir}`, qui n'est pas étendu sur ESL.

Résolution :

1. Confirmez que chaque valeur `prompts` est un chemin absolu vers un fichier que FreeSWITCH peut lire.
2. Remplacez tout chemin de style `$${base_dir}` par des chemins absolus.

L'indicateur d'attente de message ne s'efface pas

Symptômes : Après avoir écouté tous les messages, le combiné affiche toujours des messages en attente.

Causes possibles :

- Le SMSc a rejeté l'effacement car le corps du message était vide.
- Des messages non lus restent (la session s'est terminée avant que tous les messages aient été entendus).

Résolution :

1. Assurez-vous qu'un corps `cleared` (ou par défaut) est configuré.
2. Confirmez que l'abonné a écouté tous les messages ; seuls les messages joués sont marqués comme lus.

Le compte est trop bas / des messages manquent à travers un cluster

Symptômes : Le badge d'un abonné montre moins de messages que ceux laissés, ou des messages laissés sur un autre TAS ne sont pas entendus lors de la récupération.

Causes possibles :

- Un pair TAS est hors service ou injoignable, donc il n'a contribué rien au fan-out (journalisé + métrique).
- Le `cluster.shared_secret` ne correspond pas entre les nœuds, donc les pairs rejettent les requêtes.
- La découverte est mal configurée (mauvaise liste de `nodes`, ou `dns_name` ne renvoyant pas toutes les adresses).
- Un pare-feu bloque le port de l'écouteur HTTP entre les nœuds TAS.

Résolution :

1. Vérifiez les journaux/métriques d'erreur de fan-out du cluster pour voir quel pair a échoué.
2. Confirmez que `shared_secret` est identique sur chaque nœud et que la découverte renvoie chaque nœud.
3. Vérifiez que chaque nœud peut atteindre le port d'écoute HTTP de chaque autre nœud.

Une salutation personnelle n'est pas jouée

Symptômes : Les appelants entendent la salutation par défaut même si l'abonné a enregistré la sienne.

Causes possibles :

- `greetings.enabled` n'est pas défini.
- Dans un cluster, la salutation a été enregistrée sur un nœud différent et ce nœud était injoignable lors de la recherche de salutation du dépôt.

Résolution :

1. Confirmez que `greetings.enabled` est vrai et que la salutation a été sauvegardée (invitation de confirmation entendue).
2. Confirmez que le nœud qui a enregistré la salutation est accessible depuis le nœud déposant.

Les anciens messages ne sont pas supprimés

Symptômes : Les boîtes vocales conservent des messages indéfiniment / l'utilisation du disque augmente.

Causes possibles :

- `expiry.enabled` n'est pas défini, ou `max_age_days` est non défini.
- L'intervalle de balayage n'est pas encore écoulé.

Résolution :

1. Confirmez que `expiry.enabled` est vrai et que `max_age_days` est configuré.
2. Attendez jusqu'à `sweep_interval_minutes` pour le prochain balayage, puis vérifiez les journaux.