Guide des métriques et de la surveillance Prometheus

Aperçu

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>:8080/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 de Diameter
rate(diameter_response_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(diameter_response_duration_milliseconds_count[5m])

# Latence P95 de Diameter
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 ligne
diameter_peer_state == 0
```

Alerte lorsque :

- Un pair est hors ligne pendant > 1 minute

Métriques de génération de plan de numérotation

1. Métriques de requêtes 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 de la performance
- Toute requête affichant `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 des composants (Sh + HLR + OCS + traitement)
- Si cela est lent, approfondir 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 l'ancienne métrique `dialplan_generation_duration_milliseconds` qui mesurait uniquement la génération XML
- Reflète avec précision ce que FreeSWITCH/SBC expérimente
- Utilisez ceci pour la surveillance SLA et la planification de capacité

2. Métriques de données d'abonnés

`subscriber_data_duration_milliseconds`

Type : Histogramme
Étiquettes : `result` (success, error)
Description : Temps nécessaire pour récupérer les données de l'abonné depuis 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 critique HSS

`subscriber_data_lookups_total`

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

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 succès 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 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 : Nombre total de 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 renvoyés
- Comparer 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 critique OCS

`ocs_authorization_attempts_total`

Type : Compteur
Étiquettes : `result` (success, error), `skipped` (yes, no)
Description : Nombre total de 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 succès 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 succès < 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
- Comparer le taux de succès 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 - Problème 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 de 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 de définition des variables lente
- 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 n'importe quel 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 : Nombre total de tentatives d'appels

Utilisation :

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

# Taux de succès 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 lourds
- 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 requêtes 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 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 Socket d'événements
event_socket_connected
```

Alerte lorsque :

- Connexion hors ligne 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 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/Urgent)
- 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

Mise en page 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 succès

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 succès

- Taux de succès de recherche Sh
- Taux de succès de recherche HLR
- Taux de succès d'autorisation OCS
- Taux de succès 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 ligne
rate(call_attempts_total[5m]) == 0

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

# OCS complètement hors ligne
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 ligne

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

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 au-dessus de 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 au-dessus de 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 au-dessus de 10%"
```

Dépannage avec les métriques

Problème : Type d'appel affiché comme "inconnu"

Symptômes :

- Toutes les métriques affichent `call_type="unknown"` au lieu de `mt`, `mo` ou `emergency`
- Impossible de différencier la performance 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 de plan de numérotation" - ils devraient montrer le bon type d'appel
2. Passez en revue les journaux système pour les 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 les retards Sh
   - Vérifiez `hlr_data_duration_milliseconds` pour les retards HLR
   - Vérifiez `ocs_authorization_duration_milliseconds` pour les retards OCS
   - Vérifiez `dialplan_module_duration_milliseconds` pour les 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 les problèmes Sh
3. Vérifiez `hlr_lookups_total{result_type="error"}` pour les problèmes HLR
4. Vérifiez `ocs_authorization_attempts_total{result="error"}` pour les problèmes OCS
5. Vérifiez `authorization_decisions_total{disposition="unauthorized"}` pour les 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 stable)

Résolution : Augmentez 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 les retards
3. Utilisez l'outil de recherche HLR pour des abonnés spécifiques
4. Vérifiez si MSRN est récupéré correctement

Résolution : Réparez la connectivité ou la configuration HLR

Bases de référence de performance

Valeurs typiques (système bien réglé)

- **Requête de plan de numérotation HTTP (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 succès Sh :** > 99%
- **Taux de succès HLR :** > 95% (plus bas est normal en raison des abonnés hors ligne)
- **Taux de succès OCS :** > 98%

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

Remarque : Le temps de requête HTTP du plan de numérotation est la somme de tous les temps des composants plus les frais généraux. Il devrait être approximativement égal à : recherche Sh + recherche HLR + authentification OCS + traitement du module de plan de numérotation + frais généraux 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 succès 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 succès 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'appels spécifiques → Recherchez dans les journaux par ID d'appel ou numéro de téléphone
4. Utilisez l'outil de simulation pour reproduire et déboguer

Meilleures pratiques

1. **Configurez les tableaux de bord avant que les problèmes ne surviennent**
2. **Définissez les seuils d'alerte en fonction de votre base de 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 des 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 : 8080).

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>:8080']
    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 :** Limité aux codes de résultat Diameter/OCS réellement 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 soutient :

- 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'Appel - Guide de l'Utilisateur

Aperçu

Deux nouveaux outils de diagnostic ont été ajoutés pour aider le personnel opérationnel à résoudre les problèmes de routage des appels sans affecter le trafic en direct.

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 des 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. Ouvrir la page HLR Lookup
2. Entrer le numéro de téléphone de l'abonné
3. Cliquer sur "Lookup HLR Data"
4. Vérifier la présence de MSRN dans les résultats
5. Si MSRN présent : L'abonné est en itinérance, vérifier que le 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. Ouvrir la page HLR Lookup
2. Entrer le numéro de téléphone de l'abonné
3. Cliquer sur "Lookup HLR Data"
4. Rechercher "Call Forwarding" dans les résultats
5. Vérifier le type de renvoi (Inconditionnel, Occupé, etc.)
6. Vérifier le numéro de destination du renvoi
7. Remarque : Les données HLR remplacent toutes les données Sh/HSS

Test de Connectivité HLR

Scénario : Vérifier que la passerelle SS7 MAP fonctionne

Étapes :

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

Boîte d'Information

La page HLR Lookup inclut 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
- Notions de base sur le protocole SS7 MAP

Outil Simulateur d'Appel

Objectif

Le Simulateur d'Appel vous permet de simuler un routage d'appel 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 les Urgences : Utiliser "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 : Déterminé 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 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** : Indique 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
   - Triées 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. Apporter un changement de configuration dans l'environnement de développement/test
2. Ouvrir le Simulateur d'Appel
3. Tester plusieurs scénarios :
    - Appel MT depuis votre SBC
    - Appel MO depuis votre CSCF
    - Appel d'urgence
    - Destination sur le réseau
    - Destination hors réseau
4. Vérifier que toutes les variables sont correctes
5. Vérifier les notes de traitement pour tout problème
6. Déployer en production en toute confiance

Débogage des Problèmes d'Appel MT

Scénario : Les appels entrants vers l'abonné échouent

Étapes :

1. Ouvrir le Simulateur d'Appel
2. Entrer la destination comme l'abonné problématique
3. Entrer la source comme numéro de test
4. Définir l'IP source sur l'IP de votre SBC
5. Laisser la Disposition Forcée sur "Auto"

6. Cliquer sur "Simulate Call"
7. Vérifier la section Données Abonné pour le succès de la recherche Sh
8. Vérifier la section Données HLR pour MSRN ou renvoi
9. Vérifier 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'Appel MO

Scénario : Les appels sortants de l'abonné échouent

Étapes :

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

Tester le Traitement des Appels d'Urgence

Scénario : Vérifier que les appels d'urgence fonctionnent correctement

Étapes :

1. Ouvrir le Simulateur d'Appel
2. Entrer la source comme abonné de test
3. Entrer la destination comme "urn:service:sos"
4. Définir n'importe quelle IP source (les appels d'urgence contournent l'authentification IP)

5. Cliquer sur "Simulate Call"
6. Vérifier que le Type d'Appel affiche "Urgence (SOS)"
7. Vérifier que `hangup_case` est "none" (les appels d'urgence avancent toujours)
8. Vérifier que l'OCS et le HLR ont été contournés
9. Vérifier 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. Ouvrir le Simulateur d'Appel
2. Exécuter divers scénarios et expliquer chaque section :
   - Montrer un appel MT et expliquer les recherches Sh + HLR
   - Montrer un appel MO et expliquer l'autorisation OCS
   - Montrer un appel d'urgence et expliquer le comportement de contournement
   - Montrer une IP non autorisée et expliquer le rejet
3. Faire essayer au personnel différentes combinaisons
4. Utiliser les Notes de Traitement pour expliquer chaque décision
5. Comparer les variables entre différents scénarios

Comparer les Données Sh vs HLR

Scénario : Comprendre comment le HLR remplace les données Sh

Étapes :

1. Ouvrir le Simulateur d'Appel pour un appel MT
2. Décochez "Skip HLR Lookup"
3. Cliquer sur "Simulate Call"
4. Comparer les variables de Données Abonné avec les variables de Données HLR

5. Vérifier les Variables Finales pour voir quelles valeurs ont prévalu
6. Remarque : Les données HLR prennent toujours le pas sur :
    - MSRN
    - `call_forward_all_destination`
    - `call_forward_not_reachable_destination`

Conseils

- Utilisez "Skip OCS Authorization" et "Skip HLR Lookup" pour des simulations plus rapides lors de tests d'autres aspects
- Copier/coller les numéros de téléphone à partir des journaux dans le simulateur pour des tests rapides
- Utilisez "Force 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 la 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 de 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 l'interface Sh réelle (HSS) si non contournée
- Interroger le HLR réel via SS7 MAP si non contourné
- Interroger l'OCS réel si non contourné
- Montrer exactement ce qui se passerait dans un appel réel

- Utiliser des valeurs de configuration réelles

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 sur les métriques : Voir metrics.md pour toutes les métriques disponibles, des exemples de requêtes et la configuration de la surveillance.

Meilleures Pratiques

1. **Utiliser d'abord le Simulateur d'Appel**
    - Avant de faire des changements de configuration
    - Lors du dépannage de problèmes spécifiques aux abonnés
    - Pour comprendre le flux d'appels pour la formation
2. **Utiliser HLR Lookup Pour**
    - Vérification rapide du statut d'itinérance
    - Vérification du renvoi d'appels depuis le HLR
    - Tester la connectivité SS7 MAP
3. **Documenter les Découvertes**

    - Prendre des captures d'écran des résultats du simulateur
    - Noter tout comportement inattendu
    - Partager les résultats avec l'équipe pour analyse

4. **Comparer aux Journaux**

    - Exécuter la simulation avec les mêmes paramètres que l'appel échoué
    - Comparer les variables du simulateur avec les journaux d'appels réels
    - Identifier les écarts

5. **Tests Réguliers**

    - Vérifications ponctuelles hebdomadaires avec le simulateur
    - Tester chaque type d'appel (MT/MO/Urgence)
    - Vérifier 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 accessible
- 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'Appel

Le simulateur affiche "Pas de données Sh"

- Abonné non provisionné dans le HSS
- HSS est inaccessible
- 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 "Force Disposition" pour contourner 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 "Skip OCS Authorization" si vous ne testez pas l'OCS
- Décochez "Skip 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

Vue d'ensemble

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'Applications IMS.

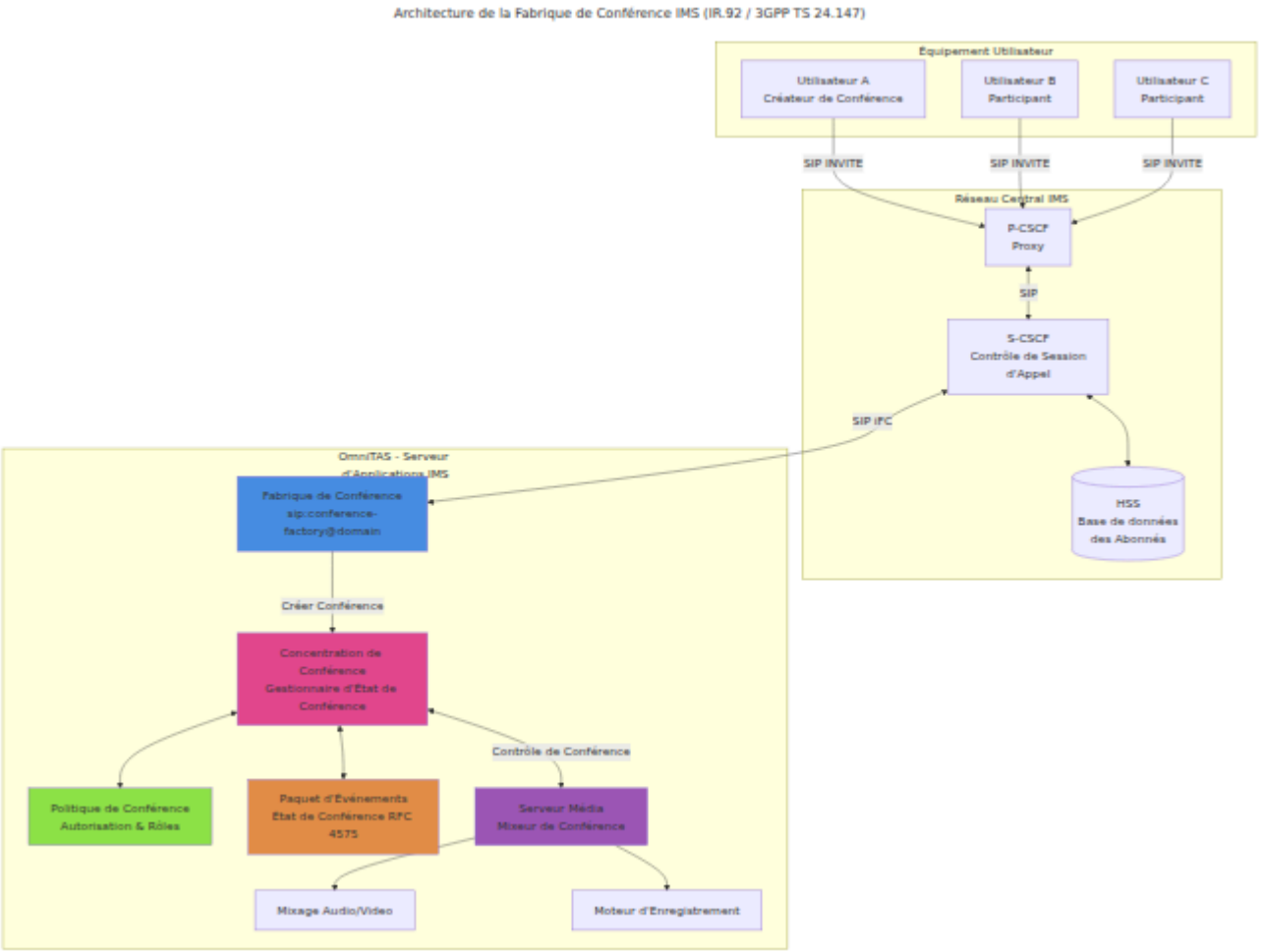
Architecture

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
- **Concentration 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 à la conférence

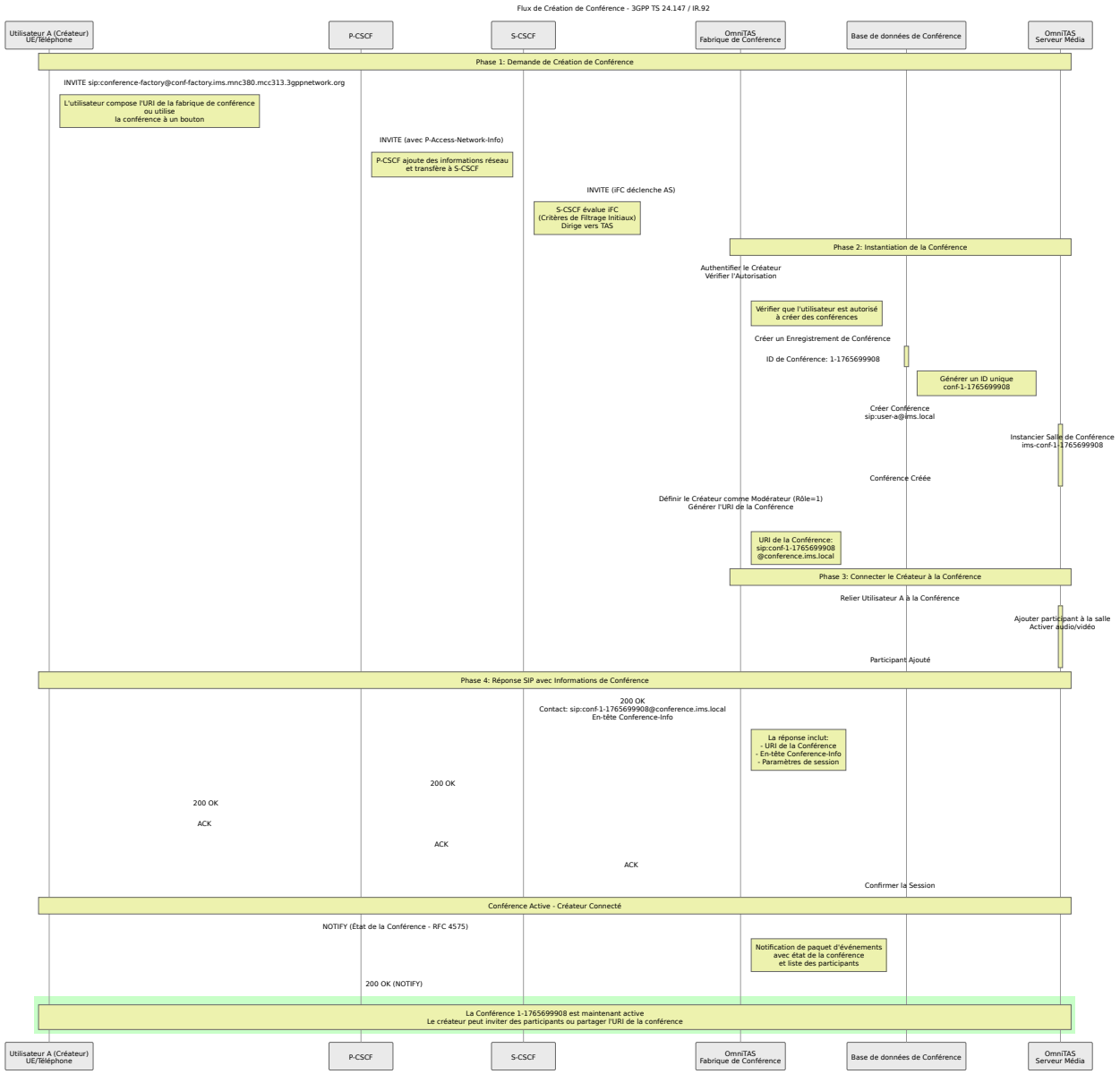
Architecture de la Fabrique de Conférence IMS

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



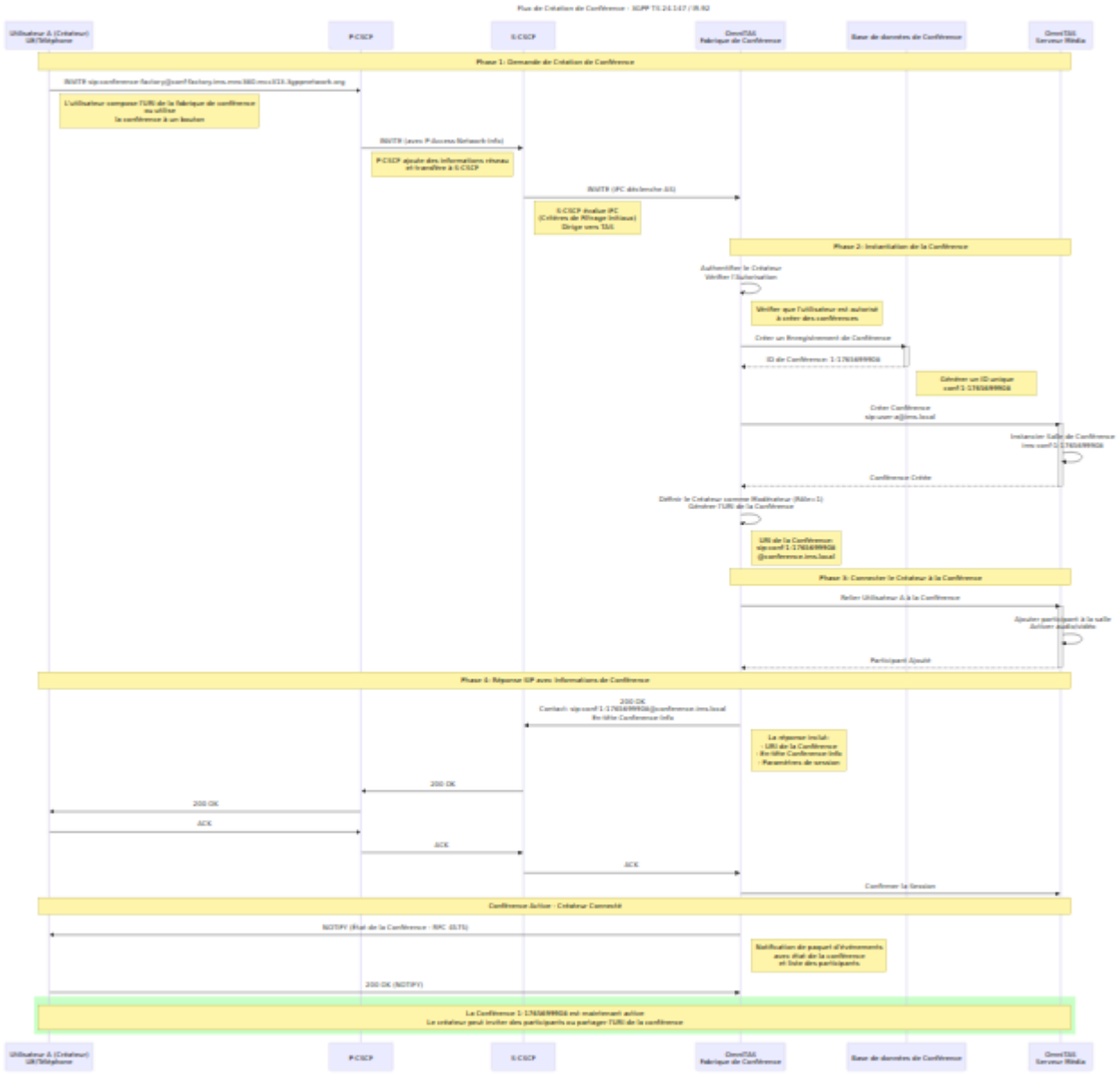
Flux de Création de Conférence (Modèle de Fabrique RFC 4579)

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



Flux d'Entrée des Participants

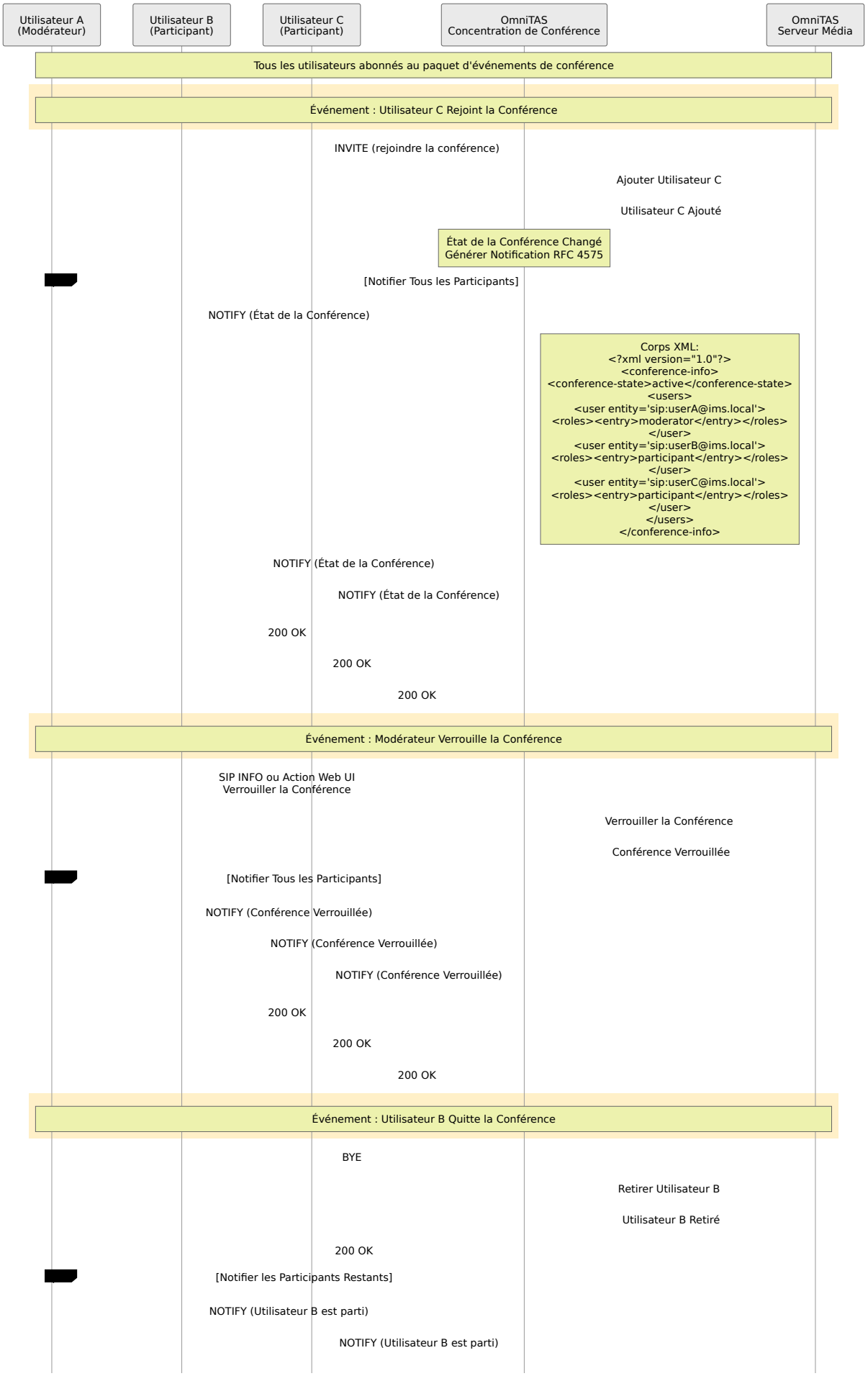
Ce diagramme montre comment des participants supplémentaires rejoignent une conférence existante :

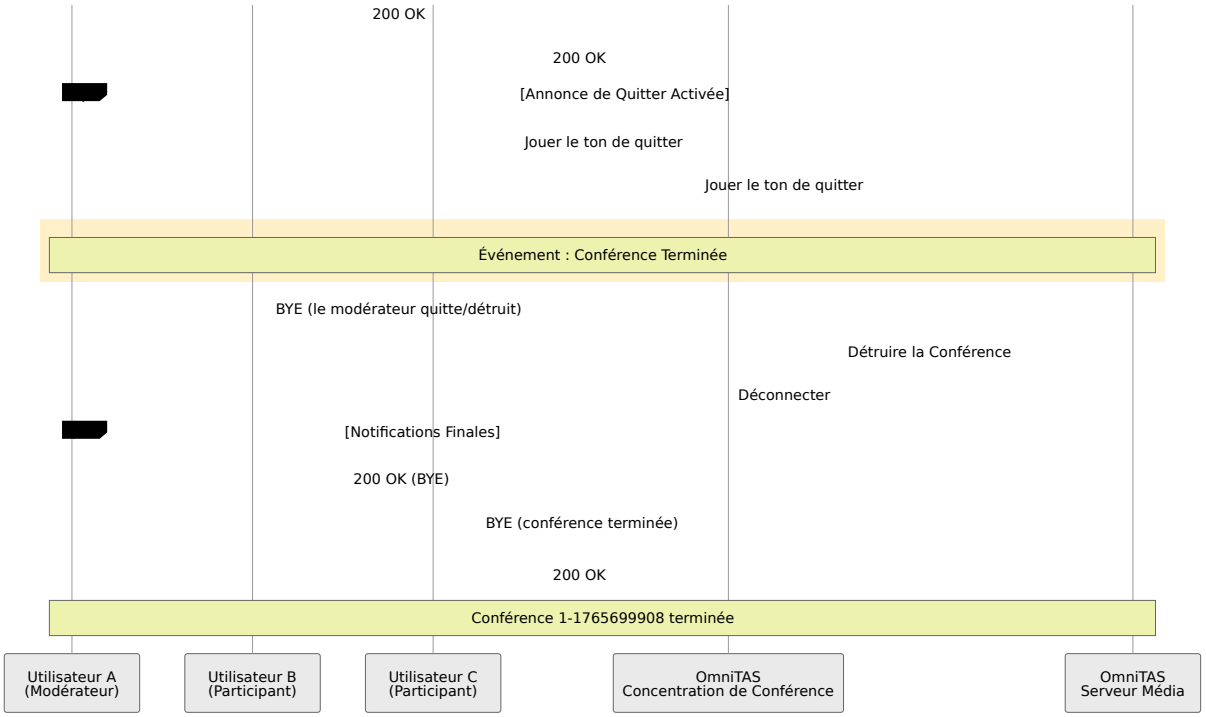


Paquet d'Événements de Conférence (RFC 4575)

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

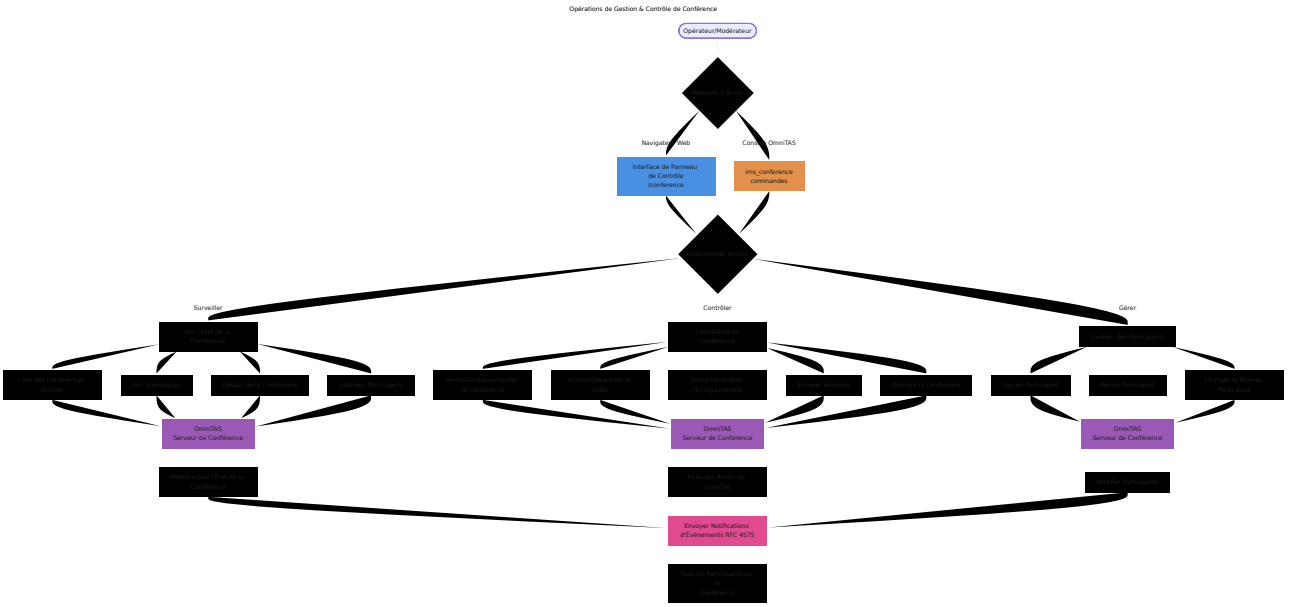
Paquet d'Événements de Conférence - Notifications d'État RFC 4575





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 des 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 exemple, 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 exemple, 3GPP-E-UTRAN-FDD)
- **Nombre Max de Participants par Défaut** : Nombre 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 (Activé/Désactivé)
- État de verrouillage (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 "Actualiser".

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
19078720151

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 exemple, `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 : 19078720151
  État : 1
  Participants : 3/10 (min : 2)
  Vidéo : Activée
  Verrouillé : Non
  Enregistrement : Inactif

Participants :
  - sip:1235;phone-
context=ims.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org@ims.mnc380.mcc313.3gppnetwo
(342d50e0-9f67-4cc5-9179-4acae6f65f34)
      État : 3, Rôle : 0, Vidéo : Activée
  - sip:1235;phone-
context=ims.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org@ims.mnc380.mcc313.3gppnetwo
(bd98ca37-64fd-4618-b2db-aaba108c73e2)
      État : 3, Rôle : 0, Vidéo : Activée
  - 19078720151 (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.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org
  MNC/MCC : 380/313
  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, Compte=Activé
```

create

Crée une nouvelle conférence.

Syntaxe : `ims_conference create <creator_uri>`

```
omnitas@server> ims_conference create sip:19078720151@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:19078720152@ims.local
Ajout du participant sip:19078720152@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 de nouveaux participants.

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.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org@ims.mnc380.mcc313.3gppnetwo
  - 19078720151
```

États de Conférence

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

États de 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 actuel de participants 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 une congestion 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 Disruptifs

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 de Conférences Importantes

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

Étapes :

1. Identifiez l'ID de la conférence
2. D►►marrez l'enregistrement :

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

3. Surveillez que l'enregistrement est actif (Enregistrement : Actif dans la sortie de `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 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 terminaison"
   ```

2. Attendez quelques secondes 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'Applications IMS reçoit la demande
3. Le Serveur de Conférence crée une nouvelle instance de conférence
4. L'ID et l'URI de la conférence 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 la 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 met en œuvre des spécifications clés 3GPP :

- **TS 24.147** : Conférence utilisant le sous-système IP Multimedia (IM) Core Network (CN)
- **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 la Conférence
- **RFC 5239** : Un Cadre pour la Conférence Centralisée

Intégration des Éléments du Réseau

- **P-CSCF** : Gère la signalisation SIP initiale de l'UE
- **S-CSCF** : Dirige les demandes de conférence vers le Serveur d'Applications
- **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 d'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` : Nombre 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 le nombre de participants

Meilleures Pratiques

Planification de Capacité

- Surveillez le nombre de conférences actives et le nombre de participants
- Planifiez pour les périodes de pointe (par exemple, heures de bureau)
- Allouez suffisamment de CPU/mémoire pour le mixage média
- Considérez vidéo par rapport à audio uniquement pour la gestion de la bande passante

Sécurité

- Assurez-vous que les URIs de conférence ne sont pas facilement devinables
- Utilisez le verrouillage de conférence pour des 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 8080)
- Exemples de requêtes Prometheus

Résolution de 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

- Nombre maximum de participants par conférence : Configurable (par défaut : 10)
- Nombre 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 : Généré automatiquement, ne peut pas être personnalisé via l'interface web

Support

Pour les problèmes ou 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

Objet 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 et B2BUA du protocole SIP
- Traitement des critères de filtrage 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'appels (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

1.2.1 Acquisition de signal

Capture de signalisation SIP :

- L'OmniTAS traite tous les messages de signalisation SIP entre les abonnés IMS et les réseaux externes
- Accès complet aux en-têtes SIP, y compris :
  - Identification de l'appelant (From, P-Asserted-Identity)
  - Identification du destinataire (To, Request-URI)
  - URIs de contact et localisation réseau
  - Informations de routage des appels

    - Description de session (SDP) incluant codecs médias et points de terminaison

Acquisition de métadonnées d'appel :

- Dossiers de détails d'appels (CDR) complets stockés dans la base de données avec :
    - Horodatage (heures de début, de réponse, de fin)
    - Identifiants de l'appelant et du destinataire (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 la tour cellulaire lorsque disponibles)

Interface d'enregistrement de session (SIPREC) :

- Support du protocole SIPREC pour l'interception légale
- Capacité à répliquer la signalisation 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 média RTP
- Flux RTP passent par le serveur
- Accès aux flux médias à des fins d'interception
- Analyse SDP pour les informations sur les points de terminaison et codecs médias

Plan de signalisation :

- Analyse et parsing 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 affichant les appels actifs avec :
  - État de l'appel (tentative, sonnerie, actif, terminé)
  - Informations sur l'appelant/destinataire
  - 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 l'appelant/destinataire
  - 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 de la passerelle et connectivité

- Connectivité des pairs Diameter
- Métriques de performance 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
- Cartographie des numéros E.164 vers des emplacements géographiques (Plan de numérotation nord-américain)
- Routage des services d'urgence (cartographie PSAP)

1.3 Capacités de contre-mesures

1.3.1 Mécanismes de protection de la vie privée

Confidentialité des communications :

- Sécurité de transport TLS Diameter
- HTTPS pour les interfaces Web et les API
- Chiffrement de la base 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 d'audit :

- Piste d'audit complète des actions administratives
- Journalisation des modifications de configuration
- Journalisation des événements d'authentification
- Stockage des journaux à preuve de 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 (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 réseau (réseaux de gestion/signalisation/média séparés)

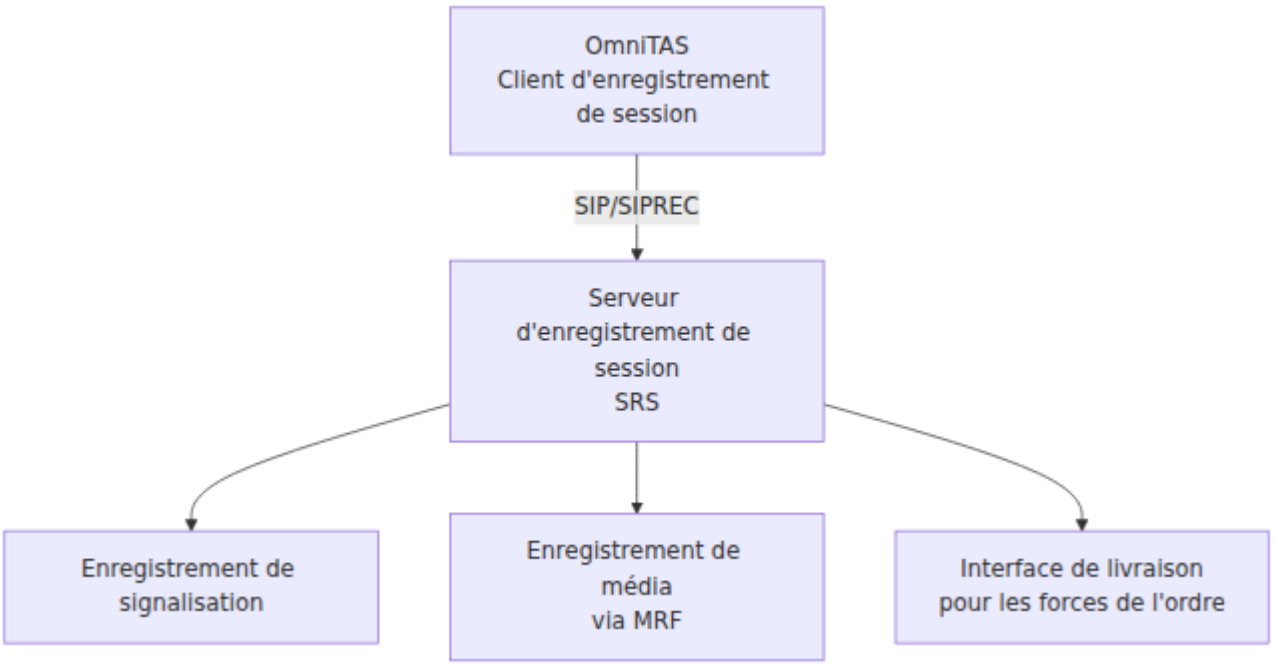
Durcissement du système :

- Protection des paramètres de démarrage
- Mécanismes de vérification d'intégrité
- Surface d'attaque minimale (seuls les services nécessaires 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 des CDR vers des systèmes externes
- Formats standard (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 par requête SQL aux tables CDR
- 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/destinataire

Interception basée sur des événements :

- Détection et enregistrement des appels d'urgence
- Surveillance de numéros de destination spécifiques
- Déclenchement basé sur des zones géographiques (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 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)
- OCSP stapling pour la validation des certificats

Gestion des certificats :

- Support des certificats X.509
- Tailles de clé 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'abonné)

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 des clés :

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

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$<sel>$<hash>
```

Applications :

- Authentification des utilisateurs de l'interface Web
- Génération de jetons API
- Stockage des mots de passe des 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 de clés individuelles
- Procédures de rotation des 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 de transport :

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

Sécurité au niveau de l'application :

- Authentification des pairs via validation de l'Origin-Host/Origin-Realm
- Configuration de secret partagé (héritage, déprécié)
- 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 de l'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 d'évaluation des vulnérabilités

Vulnérabilités cryptographiques connues :

- Support MD5 hérité dans le Digest SIP (maintenu pour la 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 des 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 sécurisée des clés (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 des réseaux IMS
- 3GPP TS 33.203 : sécurité d'accès IMS

Réglementations françaises sur la cryptographie :

- Déclaration des moyens cryptographiques (le cas échéant)
- Certification de produit cryptographique ANSSI (si requis)
- Pas de cryptographie restreinte à l'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 standard de l'industrie, examinés par des pairs uniquement
- Mises à jour de sécurité régulières pour les bibliothèques cryptographiques
- Dépréciation des algorithmes faibles

2.10.2 Sécurité opérationnelle

Rotation des clés :

- Renouvellement des 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 des certificats
- Journalisation de la négociation des suites de chiffrement
- Détection d'anomalies pour les échecs de chiffrement

---

3. CONTRÔLE D'INTERCEPTION ET AUTORISATION

3.1 Contrôle d'accès pour l'interception légale

Autorisation administrative :

- Les fonctionnalités d'interception légale nécessitent des privilèges de niveau administrateur
- Accès à la configuration SIPREC : rôle super-admin uniquement
- Accès aux CDR : permissions basées sur des rôles configurables
- Journalisation d'audit 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 minimale de 1 an
- Purge automatique des données expirées

Protections de la vie privée :

- Principe de minimisation de la collecte de données
- Limitation des finalités (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 (Intercept Related Information) : métadonnées CDR
- CC (Content of Communication) : signalisation SIP + média (via MRF)
- Reporting 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'intrusion

Capacités de surveillance :

- Surveillance des authentifications échouées
- 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
- **doc/deployment_guide.md :** Instructions de déploiement (si disponibles)
- **doc/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 la société : 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

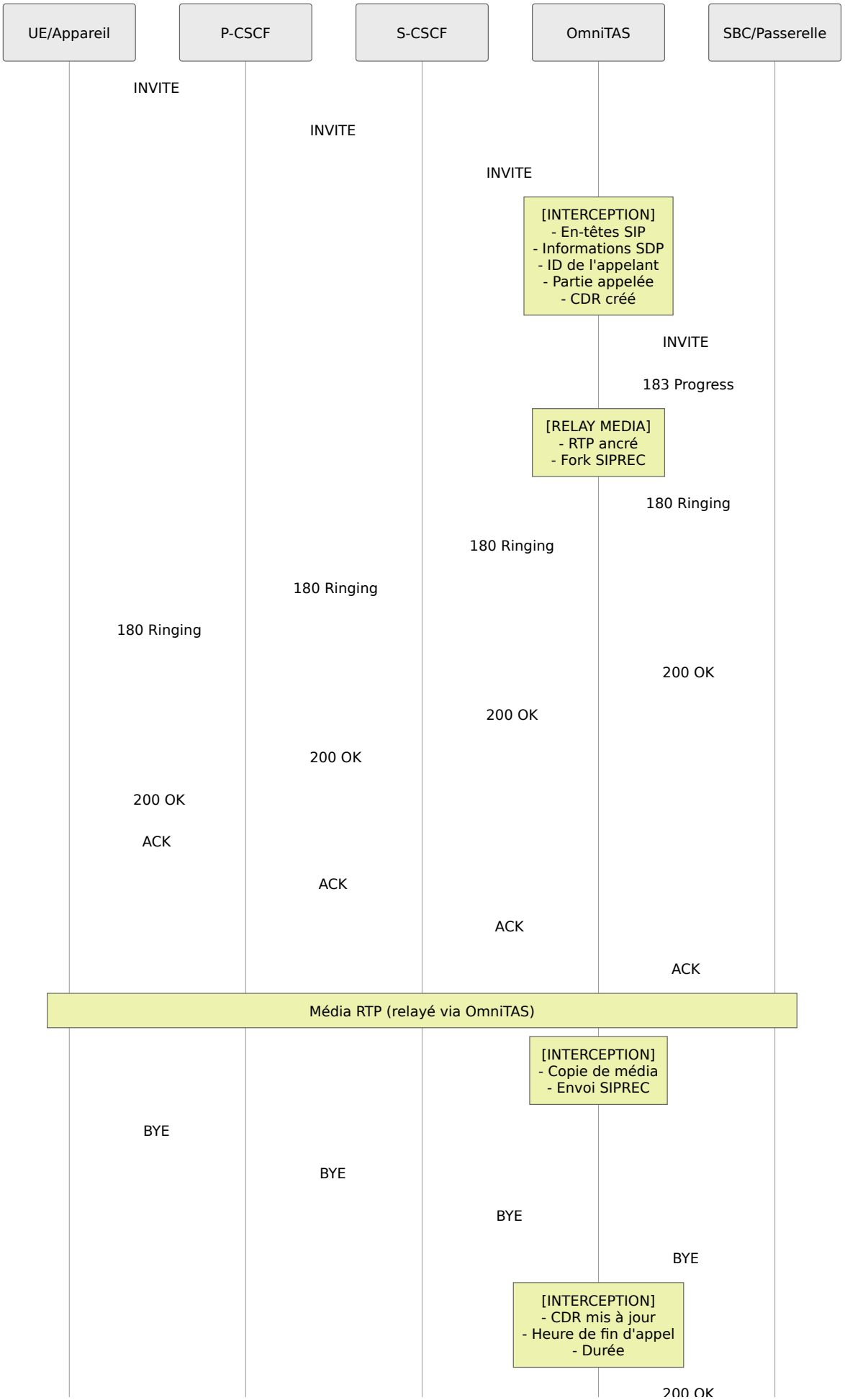
Contact juridique/conformité :

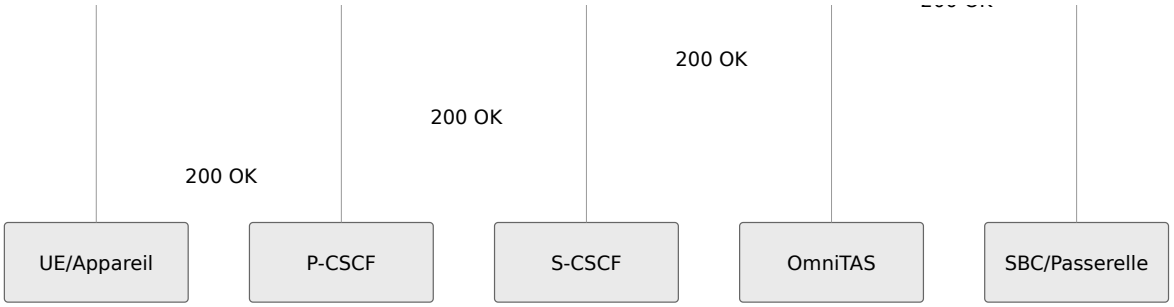
- Nom : Équipe de conformité
- Email : compliance@omnitouch.com.au

ANNEXES

Annexe A : Exemples de flux de messages SIP

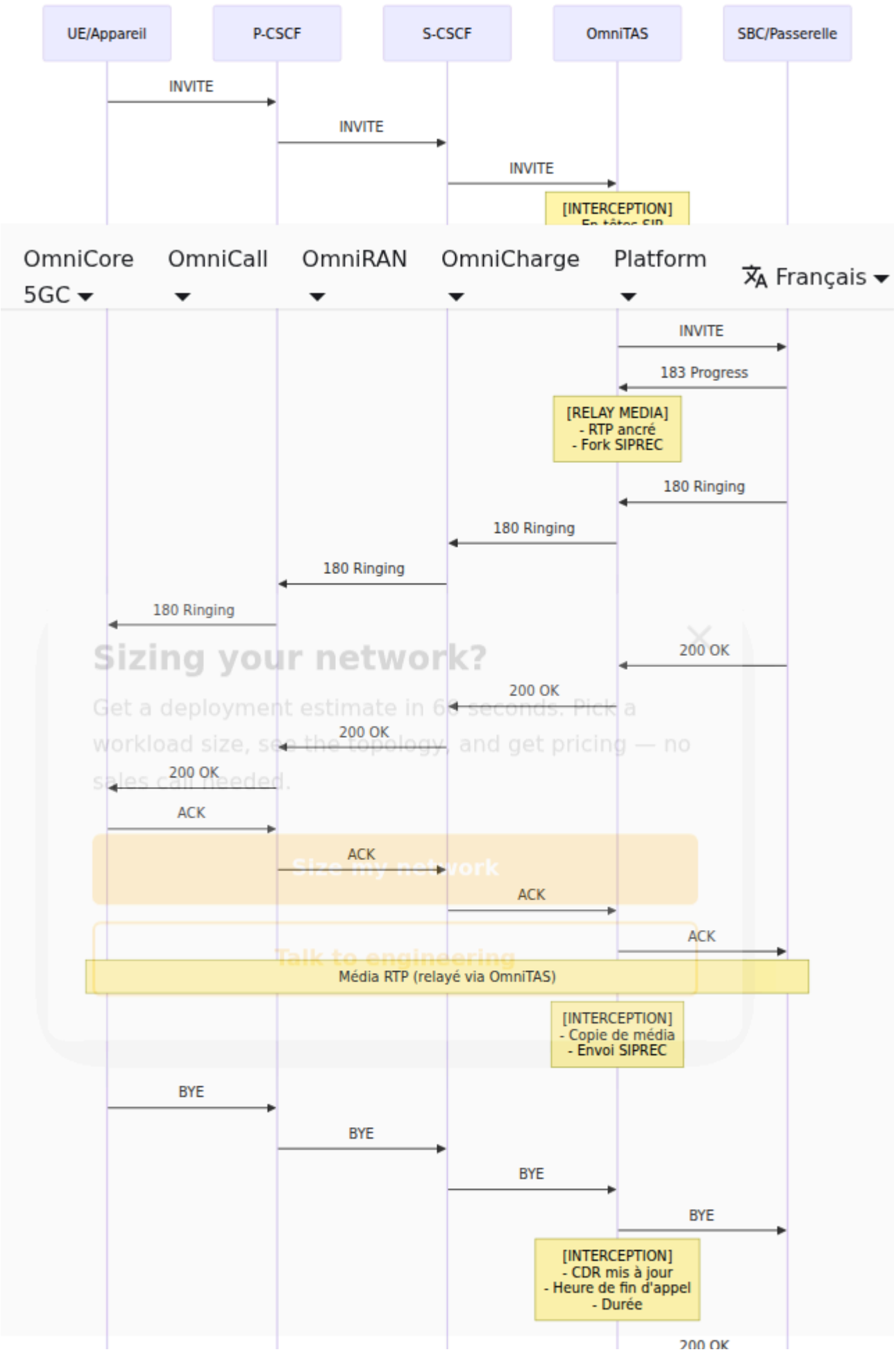
A.1 Flux d'appel mobile d'origine avec points d'interception


UE/Appareil
P-CSCF
S-CSCF
OmniTAS
SBC/Passerelle
INVITE
INVITE
INVITE
[INTERCEPTION]
- En-têtes SIP
- Informations SDP
- ID de l'appelant
- Partie appelée
- CDR créé
INVITE
183 Progress
[RELAY MEDIA]
- 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

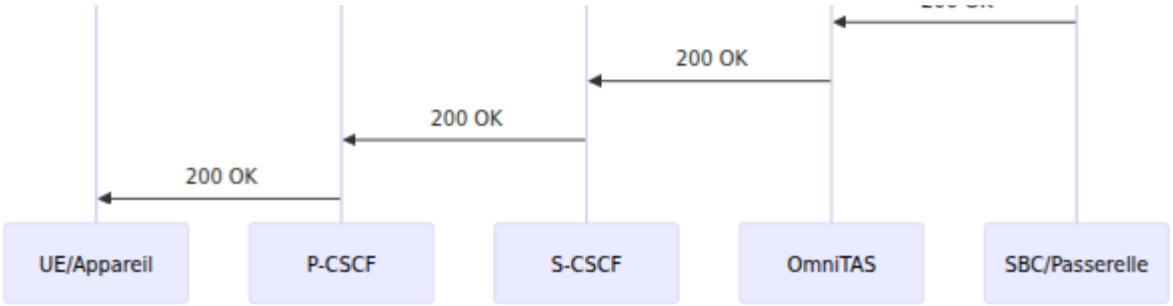


Légende : `[INTERCEPTION]` = Points où les données d'interception légale sont capturées

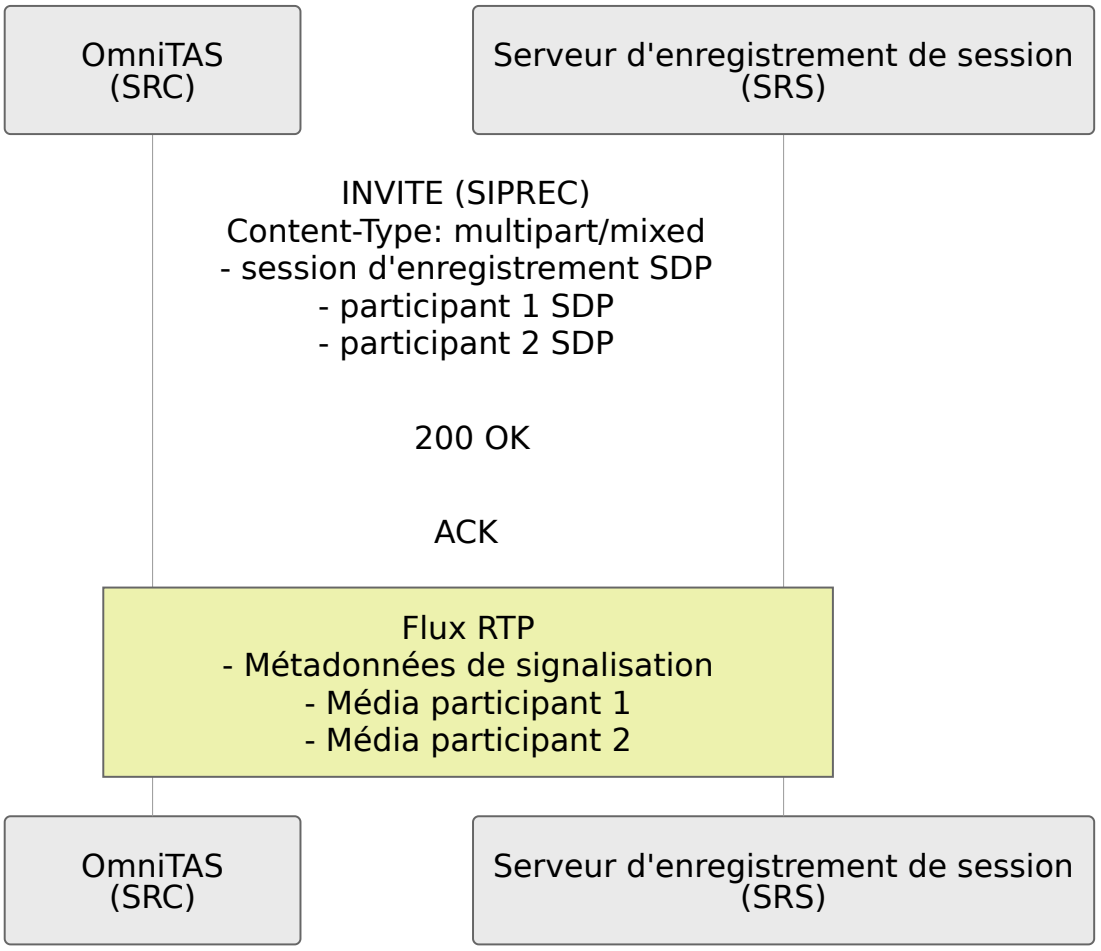
A.2 Appel d'urgence avec suivi de localisation



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'appels dans une base de données SQLite (format CDR FreeSWITCH) située à `/etc/freeswitch/db/cdr.db`.

B.1 Champs clés CDR pour l'interception légale

Nom du champ	Type	Description	Pertinence pour l'interception
`uuid`	TEXT	Identifiant d'appel unique	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 d'affichage de l'appelant	Vérification d'identité
`destination_number`	TEXT	Numéro de la partie appelée	**Suivi de la destination cible**
`start_stamp`	DATETIME	Horodatage de début d'appel	**Chronologie des événements**
`answer_stamp`	DATETIME	Horodatage de réponse d'appel	Heure 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 session

Nom du champ	Type	Description	Pertinence pour l'interception
`billsec`	INTEGER	Secondes facturables (temps répondu)	Durée réelle de conversation
`hangup_cause`	TEXT	Raison de la terminaison de l'appel	Analyse des résultats d'appel
`sip_hangup_disposition`	TEXT	Détails de terminaison SIP	Terminaison au niveau du protocole
`network_addr`	TEXT	Adresse IP réseau	**Suivi de la localisation 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 des appels par numéro cible :

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

Requête des appels dans une fenêtre temporelle :

```
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 au format CSV pour les forces de l'ordre :

```
.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 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 la signalisation d'appel et les médias vers des serveurs d'enregistrement de session externes pour une 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 de la partie appelée (destination_number)
- Correspondance de l'URI SIP

Basé sur des événements :

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

Géographique :

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

C.3 Contenu de session SIPREC

La session SIPREC envoie au SRS :

Métadonnées de signalisation :

- En-têtes SIP complets (From, To, P-Asserted-Identity)
- Call-ID et identifiants de session
- Horodatages (début, réponse, fin)
- Informations sur l'appelant/destinataire

Flux médias :

- Flux RTP du participant 1 (audio de l'appelant)
- Flux RTP du participant 2 (audio du destinataire)
- 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 liées 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 livre à la fois l'IRI et le CC au SRS pour remise aux forces de l'ordre via des interfaces standardisées.

Annexe D : Guide de configuration du chiffrement

D.1 Génération de certificats

Générer un certificat TLS :

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

# Générer une 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 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 pour les pairs 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 la 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, les contrôles d'accès physique et la journalisation 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 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 réglementaires 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 normalisation des télécommunications mobiles
- **IETF :** Internet Engineering Task Force - Organisme de normalisation 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 dans le réseau de l'opérateur
  - **S-CSCF :** Serving-CSCF - Contrôle de session et déclenchement de services
- **HSS :** Home Subscriber Server - Base de données des abonnés
- **TAS :** Serveur d'applications de téléphonie/télécommunications - 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 d'abonné
  - **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 réseau et passerelle média
- **MRF :** Media Resource Function - Traitement média (transcodage, mixage, enregistrement)
- **UE :** Équipement utilisateur - Appareil mobile ou terminal
- **PSAP :** Public Safety Answering Point - Centre d'appel des services d'urgence
- **DRA :** Diameter Routing Agent - Routage des messages Diameter

Interception légale

- **LI :** Interception légale - Surveillance légale des télécommunications
- **IRI :** Intercept Related Information - Métadonnées d'appel pour les forces de l'ordre
- **CC :** Content of Communication - Contenu réel de la voix/média
- **SRC :** Client d'enregistrement de session - Client SIPREC (rôle OmniTAS)
- **SRS :** Serveur d'enregistrement de session - Serveur SIPREC pour le stockage d'enregistrements
- **Interface X1 :** Interface administrative LI (gestion des mandats)
- **Interface X2 :** Interface LI pour la livraison d'IRI
- **Interface X3 :** Interface LI pour la livraison de CC
- **R226 :** Articles R226-3 et R226-7 du Code pénal français régissant l'équipement d'interception

Traitement des appels

- **CDR :** Call Detail Record - Dossier 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 d'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 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 - Émet 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 (héritage)
- **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 embarquée

- **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 complète de configuration pour le TAS Application Server.

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/Dépôt
- **Chargement en Ligne (Ro)** - Intégration OCS et contrôle de crédit
- **SS7 MAP** - Requêtes HLR pour le roaming et le renvoi d'appels

Traitement des Appels

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

Services à Valeur Ajoutée

- **Messagerie Vocale** - Service de messagerie vocale avec notifications SMS
- **Invites 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 pour le marché français

---

Config

Le serveur d'application a besoin de :

- Se connecter aux SIP Trunks / SBCs pour les appels vers/depuis le réseau externe
- 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 Dialplan
- 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`** (string, requis) : Nom d'hôte ou adresse IP du serveur de 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`** (integer, requis) : Port TCP pour les connexions de socket d'événements
  - Par défaut : `8021`
  - Le port standard de socket d'événements est 8021
  - Doit correspondre à la configuration du socket d'événements dans votre moteur de téléphonie
  - Exemple : `8021`
- **`secret`** (string, 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 l'authentification des connexions ESL
  - **Remarque de Sécurité :** Utilisez un mot de passe aléatoire fort et gardez-le sécurisé
  - Exemple : `"cd463RZ8qMk9AHMMDGT3V"`

Cas d'Utilisation :

- Contrôle et routage des appels en temps réel
- Récupération des informations d'appel actif pour la vue `/calls` dans le Panneau de Contrôle
- Exécution d'applications de dialplan de manière programmatique
- 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 localhost uniquement lorsque TAS et le moteur de téléphonie sont co-localisés
- Ne pas exposer le port du 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 de l'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 est connecté avec succès (vérifiez les journaux)

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 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` (integer) : Numéro de port HTTPS (le standard est `443`)
  - `keyfile` (string) : Chemin vers le fichier de clé privée TLS (format PEM)
  - `certfile` (string) : 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 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 d'une CA de confiance
- Mettez en œuvre des contrôles d'accès au niveau du 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 en clair

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 Handshake 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 avec 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`** (integer, 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`** (string, requis) : Adresse IP à lier au serveur API
  - `"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`** (string) : Identifiant du produit pour les métadonnées de l'API
  - Utilisé dans les réponses et la documentation de l'API
  - Exemple : `"OmniTAS"`, `"MyOperator-IMS"`

- **`title`** (string) : Titre lisible par l'homme pour la documentation de l'API
  - Affiché dans l'en-tête de l'UI OpenAPI/Swagger
  - Exemple : `"API - OmniTAS"`, `"IMS Application Server API"`

- **`hostname`** (string) : 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 façon dont les clients accèdent à l'API
  - Exemples : `"localhost"`, `"api.operator.com"`, `"10.8.82.60"`

- **`enable_tls`** (boolean) : 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/développement)
  - **Sécurité :** Utilisez toujours `true` dans les environnements de production

- **`tls_cert_path`** (string) : 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`** (string) : Chemin vers le fichier de clé privée TLS (format PEM)
    - Requis lorsque `enable_tls: true`
    - Doit être lisible par l'application TAS
    - **Sécurité :** Protégez 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)
- État et vérifications de santé du système
- État des pairs Diameter
- État 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 API interactif directement depuis le navigateur
- Documentation complète des points de terminaison avec schémas de requête/réponse

Considérations de Sécurité :

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

- **Validation des Certificats :** Utilisez des certificats de confiance pour les API de production
- **Limitation de Taux :** Envisagez d'implémenter une limitation de taux pour les API exposées au public
- **Journaux d'Accès :** Surveillez les journaux d'accès API pour une activité suspecte

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: 8080              # 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 permet l'accès au port configuré
- **Mismatch de Certificat :** Assurez-vous que `hostname` correspond au Nom Commun (CN) ou SAN du certificat
- **API Retourne 404 :** Vérifiez que l'application API a démarré avec succès dans les journaux

---

Configuration des SIP Trunks

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

Les adresses CSCF et les adresses de passerelle doivent être incluses dans la configuration visible à l'exécution, afin que nous sachions quelles IP autoriser pour les appels, nous faisons cela dans `allowed_sbc_source_ips` pour les Passerelles / SBCs (sources qui enverront du trafic MT vers le réseau) et `allowed_cscf_ips` pour les CSCFs (sources d'où le trafic MO sera originaire).

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

```
config :tas,
  allowed_sbc_source_ips: ["10.5.198.200", "103.26.174.36"],
  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 Proxy SIP (si utilisée)
- Nom d'utilisateur
- Temps de Ping (Temps de réponse moyen des OPTIONS SIP (si OPTIONS SIP activées))
- Temps de Fonctionnement (Secondes depuis que le profil a été redémarré ou est monté)
- 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 **détails**

Référence de Configuration des Passerelles

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

Exemple de Passerelle de Base :

```
<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 :

```
<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 unique pour cette passerelle
- Utilisé dans le dialplan 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 depuis le défi
- Exemple : `value="sip.carrier.com"`

`auth-username`

- Nom d'utilisateur alternatif pour l'authentification (si différent de `username`)

- Rarement nécessaire - uniquement si l'opérateur exige un utilisateur différent dans l'auth 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 d'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 SIP OPTIONS toutes les N secondes
- Surveille la disponibilité de la passerelle et mesure la latence
- D►►sactivé si non spécifié ou défini sur `0`
- Valeurs typiques : `15` à `60` secondes
- Visible dans l'UI d'État 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 service
- 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 dialplan
- 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 d'appel 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 de dialplan pour les appels entrants de cette passerelle
- Par défaut : `public`
- Permet un routage des 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 si 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 un paramètre d'extension à l'URI 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 du 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 Dialplan

Référencez les passerelles dans votre dialplan 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

<!-- Failover entre 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'UI 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 :

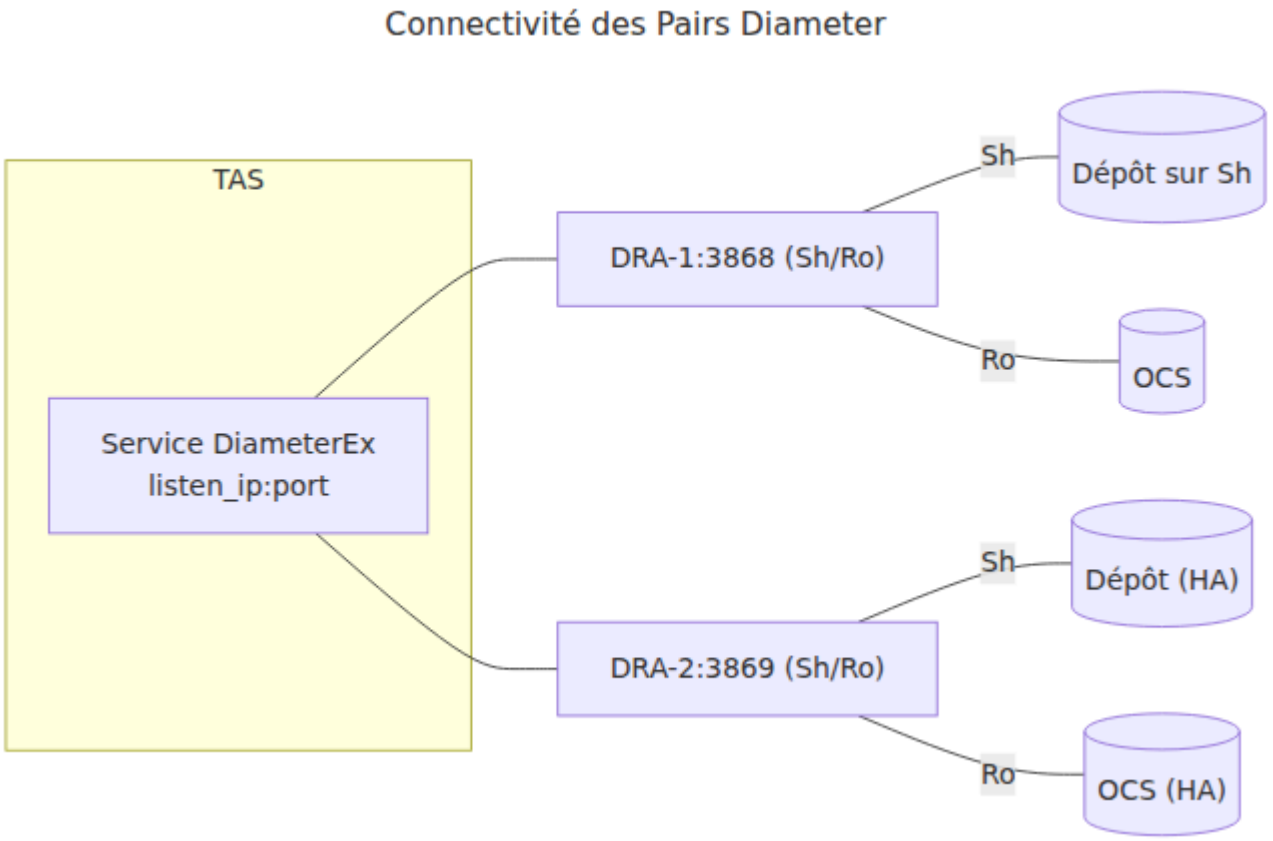
- Consultez les temps de `ping` dans l'État de la Passerelle
- Vérifiez que `rtp-timeout-sec` n'est pas trop agressif
- Confirmez que les préférences de codec correspondent aux capacités du réseau
- Surveillez la latence réseau et la perte de paquets

Configuration des Pairs Diameter

Les pairs Diameter doivent être définis dans la configuration à l'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.



```
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 requêtes 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 requêtes 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` (atom) : Identifiant unique pour cette instance de service Diameter
  - Exemple : `:omnitouch_tas`

    - Utilisé en interne pour la gestion du service

- **`listen_ip`** (string) : 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`** (integer) : Port TCP pour les connexions Diameter
    - Port standard Diameter : `3868`
    - Ne doit pas entrer en conflit avec d'autres services
- **`host`** (string) : Identité d'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`** (string) : 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`** (string) : Identifiant du produit dans les messages CER/CEA
    - Exemple : `"OmniTAS"`
    - Utilisé dans les messages d'échange de capacités
- **`request_timeout`** (integer) : Délai d'attente en millisecondes pour les requêtes Diameter
    - Exemple : `5000` (5 secondes)
    - Les requêtes sans réponse dans ce délai expireront
- **`peer_selection_algorithm`** (atom) : Algorithme pour sélectionner un pair lorsque plusieurs sont disponibles
    - Valeurs : `:random` | `:round_robin` | `:priority`

    - `:random` : Sélection aléatoire de pairs
    - `:round_robin` : Distribution des requêtes de manière uniforme entre les pairs

- **`vendor_id`** (integer) : ID du 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 requêtes Diameter. Cet AVP indique à l'Agent de Routage Diameter (DRA) où router la requête.

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 remplacement
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 applications
    applications: [
      %{
        application_name: :sh,
        # Utilisera le global :
"dra.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"
      },
      %{
        application_name: :ro,
        destination_realm:
"ocs.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",  # Remplacement
      }
    ]
  }

# 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 :

- **Différents systèmes backend** : Lorsque Sh va vers HSS et Ro va vers OCS dans différents domaines
- **Routage DRA** : Lorsque DRA utilise Destination-Realm 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 Fallback :

```
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** dans l'UI Web.

Vous pouvez également tester la récupération des données `Sh` depuis l'onglet **Sh** dans l'UI Web pour essayer de récupérer des données depuis Sh.

Configuration du Plan de Numérotation & Routage des Appels

Retour à la Documentation Principale

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

Documentation Connexe

Documentation de Base

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

Flux de Traitement des Appels

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

Mise en Œuvre des Services

- ⚙ **Services Supplémentaires** - Mise en œuvre du transfert d'appel, blocage CLI dans le plan de numérotation
- **Messagerie Vocale** - Routage de la messagerie vocale et dépôt/récupération dans le plan de numérotation
- **Invitations TTS** - Utilisation des invitations dans le plan de numérotation avec lecture

Surveillance

- **Métriques du Plan de Numérotation** - Métriques spécifiques au plan de numérotation et surveillance
- **Référence des Métriques** - Métriques système générales

Configuration du Plan de Numérotation / Routage des Appels

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

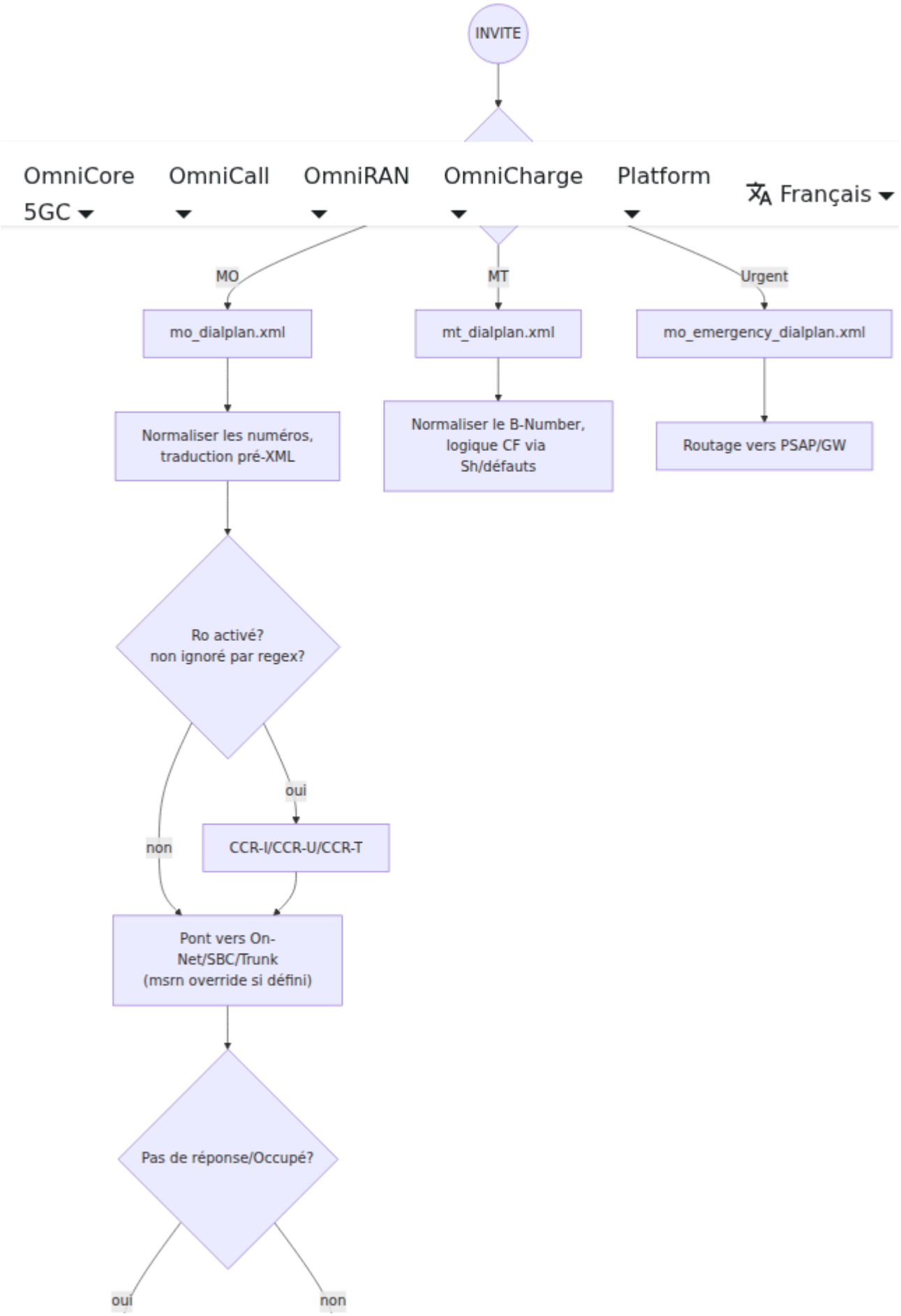
Les plans de numérotation sont écrits dans `priv/templates` et prennent la forme :

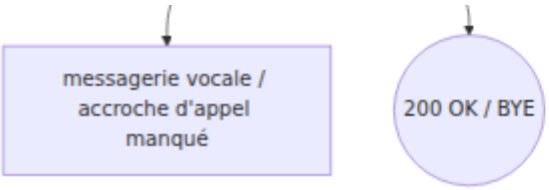
- `mo_dialplan.xml` - Plan de Numérotation des Appels Originés par Mobile
- `mo_emergency_dialplan.xml` - Plan de Numérotation des Appels d'Urgence Originés par Mobile
- `mt_dialplan.xml` - Plan de Numérotation des Appels Terminés par Mobile

Vous pouvez visualiser les Plans de Numérotation 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 Plan de Numérotation 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 plan de numérotation se compose de **extensions** contenant des **conditions** et des **actions** :

```
<extension name="description-de-ce-que-cela-fait">
  <condition field="${variable}" expression="regex-pattern">
    <action application="app_name" data="parameters"/>
    <anti-action application="app_name" data="parameters"/>
  </condition>
</extension>
```

Les 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 de
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 Correspond à un 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

Les actions s'exécutent lorsqu'une condition correspond. **Les 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 plan de numérotation cesse de traiter d'autres extensions. 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/débogage
- Définir des variables qui s'appliquent à plusieurs scénarios
- Vérifications de validation qui ne routent pas l'appel

Applications Courantes

contrôle des appels

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 la 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 nombre de millisecondes spécifié

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

echo - Écho audio vers l'appelant (test)

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

conference - Placer l'appel dans une conférence

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

messagerie vocale

voicemail - Accéder au système de messagerie vocale

```
<!-- Laisser un message vocal pour la boîte aux lettres -->
<action application="voicemail" data="default default ${msisdn}"/>

<!-- Vérifier la messagerie vocale avec authentification -->
<action application="voicemail" data="check auth default default
${msisdn}"/>
```

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 en texte-à-parole

```
<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="${on_net_status}" expression="true">
    <!-- On-net : routage à travers le TAS pour le traitement MT -->
    <action application="log" data="INFO Routage vers abonné on-net"/
    <action application="set" data="sip_copy_custom_headers=false"/>
    <action application="bridge" data="{sip_h_X-
CID=${original_call_id},absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU'}sofia/internal/${tas_destination_number}@${local_ip

    <!-- Off-net : routage 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 tous les détails sur la corrélation entre les jambes.

Gestion de l'ID de l'Appelant 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 -->
    <action application="log" data="INFO Le pont a échoué, routage
vers la messagerie vocale"/>
    <action application="answer" data=""/>
    <action application="voicemail" data="default default
${tas_destination_number}"/>
  </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 Plan de Numérotation 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 plan de numérotation, y compris tous les paramètres et cas d'utilisation.

Variables du Plan de Numérotation

Variables définies par le TAS dans la logique du plan de numérotation 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 source traduit

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 par Mobile)

- `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
- `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 transfert d'appel est actif)
- `tas_destination_number` - Remplacement de la destination de routage (défini sur MSRN ou numéro transféré)

Appels MO (Originés par 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 +)
- `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)
- `original_call_id` - Call-ID SIP A-leg d'origine de l'UE (pour la corrélation HOMER X-CID entre les jambes B2BUA)
- `msrn` - MSRN pour les abonnés en itinérance (si applicable)
- `tas_destination_number` - Remplacement MSRN (si en itinérance)

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 d'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 service 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** par rapport au 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"]`

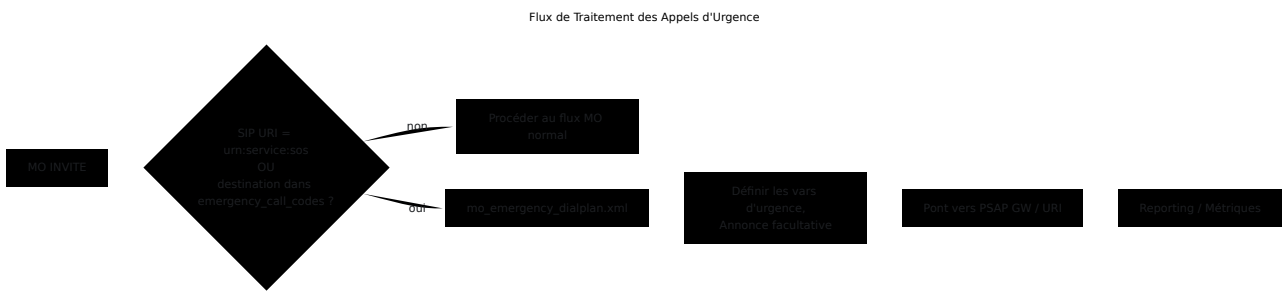
Comment Fonctionne la Détection d'Urgence

Le système vérifie deux conditions :

1. **URN de Service d'Urgence SIP URI** : Détecte `<urn:service:sos>` ou toute URI contenant "service:sos"
2. **Correspondance du Numéro de Destination** : Compare `Caller-Destination-Number` avec les `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 motifs 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 routé vers la passerelle PSAP
4. Les métriques sont enregistrées avec l'étiquette `call_type: emergency`

Routage du Plan de Numérotation

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

Exemple de plan de numérotation 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

- **Inclure toujours "sos"** dans votre liste de codes d'urgence pour la compatibilité avec l'URN SIP
- **Inclure tous les numéros d'urgence locaux** pour votre juridiction (par exemple, 911, 112, 000, 999)
- **Tester régulièrement le routage d'urgence** à l'aide du Simulateur d'Appels

- **Contourner l'OCS** pour les appels d'urgence afin de garantir qu'ils se connectent toujours (configuré via `skipped_regex`)
- **Configurer la passerelle PSAP** avec haute disponibilité et redondance
- **Surveiller 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 comme des fichiers XML et invoqués depuis le plan de numérotation à l'aide de l'application `ivr`.

Ajouter 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 de numérotation :

```
<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 de numérotation
`greet-long`	Fichier audio joué à 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 de numérotation. 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 Originé On-Net vers un Abonné Mobile Terminant On-Net

Lorsqu'un abonné appelle un autre abonné sur votre réseau (appel on-net), l'approche appropriée consiste à 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 transfert d'appel, la messagerie vocale, le routage MSRN pour l'itinérance et tous les autres services abonnés.

Pourquoi Router MO vers MT ?

Sans traitement MT (routage direct) :

- Les paramètres de transfert 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 (routage vers le TAS) :

- Support complet du transfert d'appel (CFU, CFB, CFNRy, CFNRc)
- Messagerie vocale en cas d'occupé/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 de numérotation MO vérifie si la destination est on-net (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`.

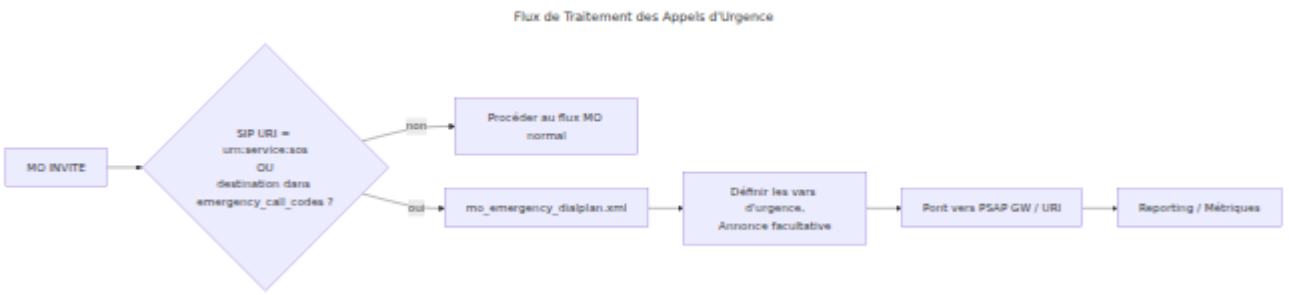
Exemple de snippet de plan de numérotation :

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

    <!-- 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 figurer 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 provenant d'une source non autorisée

---

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

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

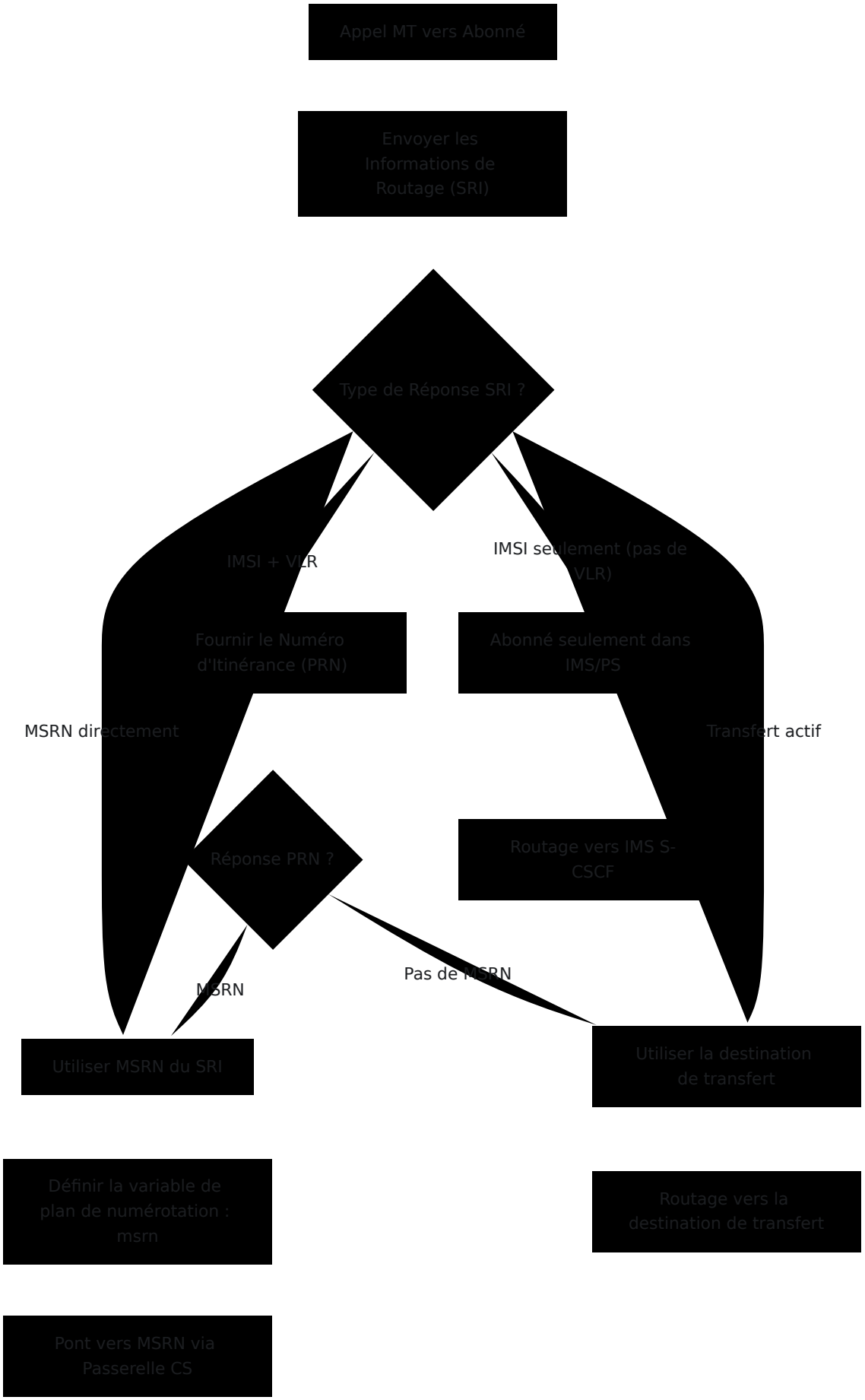
Qu'est-ce que MSRN ?

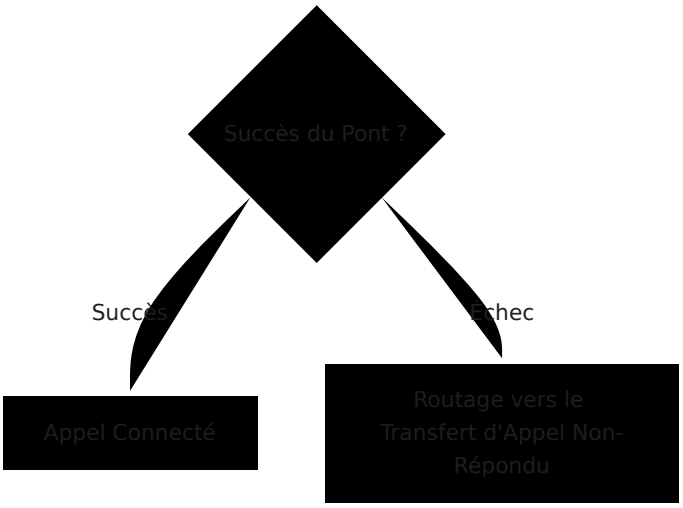
MSRN (Numéro de Routage de Station Mobile) est un numéro de routage temporaire attribué par le VLR (Registre de Localisation Visiteur) du réseau visité pour router les appels vers un abonné en itinérance. Il agit comme un numéro de destination temporaire qui pointe vers l'emplacement actuel de l'abonné 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 les 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 (seulement IMS/PS)
   - La réponse inclut : MSISDN, GMSC, IMSI
   - Indique que l'abonné est enregistré uniquement dans IMS/4G, pas dans le réseau CS

4. **Transfert d'appel actif** - SRI retourne des informations de transfert
    - La réponse inclut la raison du transfert (inconditionnel, occupé, non-répondu, non-joignable)
    - La réponse inclut le numéro transféré

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 attribue un MSRN temporaire de son pool et le renvoie au TAS. Ce MSRN n'est valide que pour cette configuration d'appel spécifique.

Exemple de Réponse PRN : MSRN `61412345678`

Variable de Plan de Numérotation : `msrn`

Une fois que le MSRN est récupéré via SS7 MAP, il est défini comme une variable de plan de numérotation qui peut être utilisée dans le plan de numérotation MT.

Variable : `${msrn}`

- **Type :** Chaîne (numéro E.164 sans le +)
- **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 de numérotation MT pour router les appels vers les abonnés en itinérance.

Logique du plan de numérotation :

1. **Vérifier 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 des médias précoces
   - Délai d'attente de réponse du pont : Utilise le minuteur de non-réponse configuré de l'abonné
3. **Pont vers MSRN** : Router l'appel vers MSRN via la passerelle CS
   - Utilise `ignore_early_media=ring_ready` pour un son de sonnerie 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, router vers la destination de transfert d'appel

Exemple de snippet de plan de numérotation :

```
<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 passerelle CS -->
    <action application="bridge"
      data="
{ignore_early_media=ring_ready,absolute_codec_string='AMR,PCMA,PCMU',
/>

    <!-- Fallback vers messagerie vocale/déviation 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 d'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 le transfert** - Si le pont MSRN échoue, routage vers la destination de transfert d'appel
5. **Les HLR remplacent Sh** - MSRN du HLR a la priorité sur les données d'abonné Sh

Configuration

L'intégration SS7 MAP doit être activée dans la configuration du 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 des détails complets sur la configuration.

Utilisation des Données de Transfert d'Appel

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

Types de Transfert d'Appel

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

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

Sources de Données

1. Interface Sh (HSS)

Configuration statique stockée dans le profil d'abonné HSS.

Le TAS récupère les paramètres de transfert 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 de 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 transfert actifs/courants.

La réponse de transfert HLR inclut :

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

Mapping vers les variables de plan de numérotation :

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

Priorité de Fusion des Variables

Les données HLR remplacent les données Sh lorsqu'elles sont toutes deux 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 ayant 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 de Numérotation

Disponibles dans les appels MT :

Variable	Type	Exemple	
`call_forward_all_destination`	Chaîne	`"61412345678"`	Nu des
`call_forward_not_reachable_destination`	Chaîne	`"61487654321"`	Nu des CFI
`no_reply_timer`	Chaîne	`"20"`	Dé sec CFI

Valeurs par défaut :

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

Transfert d'Appel dans mt_dialplan.xml

Exemple 1 : Transfert d'Appel Inconditionnel (CFU)

Routage de TOUS les appels entrants immédiatement vers la destination de transfert. La destination de transfert 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 Transfert d'Appel Tout Défir
/>

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

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

    <!-- Pont vers la destination de transfert 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 fallback lorsque le pont vers la destination principale échoue (l'abonné ne répond pas, est occupé ou injoignable).

Exemple de snippet de plan de numérotation :

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

<!-- Définir l'en-tête 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 d'exemple :

- L'abonné `61412345678` a CFNRy vers le numéro de messagerie vocale `61487654321`
- L'appel entrant tente d'atteindre 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" />
```

Objectif :

- 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'en-tête History Info
-->
    <action application="set"
data="history_info_value=${sip_i_history_info}"/>
    <action application="log" data="DEBUG Numéro de Dépôt de
Messagerie Vocale pour ${history_info_value}" />

    <!-- Déposer la messagerie vocale pour la partie appelée
d'origine, pas pour le numéro de service de messagerie vocale -->
    <action application="voicemail" data="default default
${history_info_value}"/>
  </condition>
</extension>
```

Comment cela fonctionne :

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

Meilleures Pratiques

1. **Vérifier toujours "none"** - Utiliser regex `^(?!none$).*` pour éviter de router vers la chaîne littérale "none"
2. **Définir History-Info** - Toujours définir lors du transfert pour un suivi approprié des appels
3. **Utiliser continue_on_fail** - Permettre un fallback vers le transfert si la route principale échoue
4. **Ajuster le format CLI** - Formatage des préfixes nationaux vs internationaux (voir section ID de l'Appelant)

5. **Tester les boucles de transfert** - S'assurer que les destinations de transfert ne créent pas de boucles de routage

---

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 de base dans les plans de numérotation :

Variable	Utilisation	Exemple
`msisdn`	Numéro de l'abonné (sans +)	`"61412345678"`
`effective_caller_id_number`	Numéro de l'appelant affiché	`"+61412345678"` ou `"anonymous"`
`effective_caller_id_name`	Nom de l'appelant affiché	`"+61412345678"` ou `"anonymous"`
`origination_caller_id_number`	CLI pour le bras sortant	`"+61412345678"`
`caller_id_number`	Variable CLI standard FreeSWITCH	`"+61412345678"`
`sip_from_user`	Partie utilisateur de l'en-tête SIP From	`"0412345678"` ou `"+61412345678"`
`cli_withheld`	Drapeau de confidentialité	`"true"` ou `"false"` (chaîne)
`origination_privacy`	Paramètre de confidentialité	`"hide_number"`

Confidentialité CLI (Masqué/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 masqué.

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 le SIP INVITE, 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 au CLI en conséquence.

Exemple de snippet de plan de numérotation :

```
<extension name="Manage-Caller-ID" continue="true">
  <condition field="${cli_withheld}" expression="true">
    <!-- CLI est masqué - défini sur anonyme -->
    <action application="log" data="DEBUG Détection de CLI masqué"
/>
    <action application="set"
data="effective_caller_id_name=anonymous" />
    <action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonymous" />
    <action application="set"
data="origination_caller_id_number=anonymous" />
    <action application="set"
data="origination_privacy=hide_number" />

    <!-- CLI n'est PAS masqué - utiliser le MSISDN normal -->
    <anti-action application="log" data="DEBUG CLI est normal (non
masqué)" />
    <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 le CLI ait été défini.

Format CLI : National vs International

Différentes destinations peuvent nécessiter différents formats de CLI en fonction des exigences de votre réseau.

Exemple : Format National

Pour les appels nationaux dans votre pays, vous devrez peut-être présenter le CLI sans le code du pays.

Exemple de snippet de plan de numérotation (réseau mobile australien) :

```
<extension name="Outgoing-Call-CLI-National" continue="true">
  <condition field="${msisdn}" expression="^61(.*)$">
    <action application="log" data="Définir le CLI source 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 cela fonctionne :

- Regex `^61(.*)$` capture tout après le code du pays `61`
- Entrée : `msisdn="61412345678"` → Sortie : `$1="412345678"` ou `"0412345678"`
- Présente le CLI au format national pour les appels domestiques

Exemple : Format International

Pour les appels internationaux, présentez le CLI au format E.164 complet avec le préfixe `+`.

Exemple de snippet de plan de numérotation :

```
<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="Définir le CLI source
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 cela 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, qu'elle soit on-net ou off-net.

Exemple : Ajustement du préfixe CLI pour la destination de transfert

```
<!-- 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}"/>
```

Slicing de Chaîne : `${variable:N}` supprime les premiers N 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 du 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'identité d'appelant de réseau de confiance
- Standard pour les réseaux IMS

Suppression des En-têtes Propriétaires

Pour éviter de divulguer des informations internes sur le 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 si nécessaire -->
```

Objectif :

- 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 personnalisées destinées à un usage interne uniquement

Meilleures Pratiques

1. **Utiliser `continue="true"` pour les extensions CLI** - Permet de multiples règles de formatage CLI
2. **Définir `sip_cid_type=pid`** - Requis pour la conformité au réseau IMS

3. **Tester la masquage de CLI** - Vérifier que les préfixes `*67` et `#31#` fonctionnent
4. **Format par destination** - Formatage CLI national vs international
5. **Supprimer les en-têtes propriétaires** - Empêcher la fuite de données internes
6. **Gérer anonymement avec grâce** - Le routage et l'affichage doivent fonctionner avec un CLI anonyme

---

Pont vers les 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 des Passerelles

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 **Guide de Configuration** pour la configuration complète des passerelles.

Syntaxe de Pont

Les appels sont pontés vers des 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 définie dans votre configuration (par exemple, `IMS_Core`, `PSTN_Primary`, `International_Gateway`).

Paramètres de 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 du modèle : `priv/templates/mt_dialplan.xml:80`, `mo_dialplan.xml:124`, `mo_dialplan.xml:202`

Configuration des Délais 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 (médias précoces/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 jambe :

```
<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 RINGING) -->
<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 Le pont a échoué - 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 les médias précoces distants
- `true` - Ignorer complètement les médias précoces
- `false` (par défaut) - Passer les médias précoces (annonces, tonalités)

Pourquoi utiliser `ring_ready` ? - Empêche l'appelant d'entendre des annonces ou des tonalités réseau inattendues

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 on-net vs off-net :

```
<extension name="Route-to-IMS-Sub-Early-Media" continue="true">
  <condition field="${on_net_caller}" expression="true">
    <!-- Appelant on-net - utiliser ring_ready -->
    <action application="log" data="INFO Appelant on-net
${effective_caller_id_number} - utilisant
ignore_early_media=ring_ready"/>
    <action application="set"
data="ignore_early_media=ring_ready"/>

    <!-- Appelant off-net - fournir un son de sonnerie instantané
-->
    <anti-action application="log" data="INFO Appelant off-net
${effective_caller_id_number} - réglant un son de sonnerie
instantané"/>
    <anti-action application="set" data="instant_ringback=true"/>
    <anti-action application="set" data="ringback=${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 de votre réseau d'abonnés. Vous pouvez également utiliser des motifs regex pour correspondre à vos plages de numéros spécifiques.

Paramètres d'ID d'Appelant

`sip_cid_type=pid` - Utiliser P-Asserted-Identity pour l'ID d'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 Courants

Modèle 1 : Routage vers un Abonné IMS via Domaine IMS

Routage d'un appel MT vers un abonné IMS en l'envoyant vers le domaine IMS (le S-CSCF résoudra et routera).

Exemple de modèle :

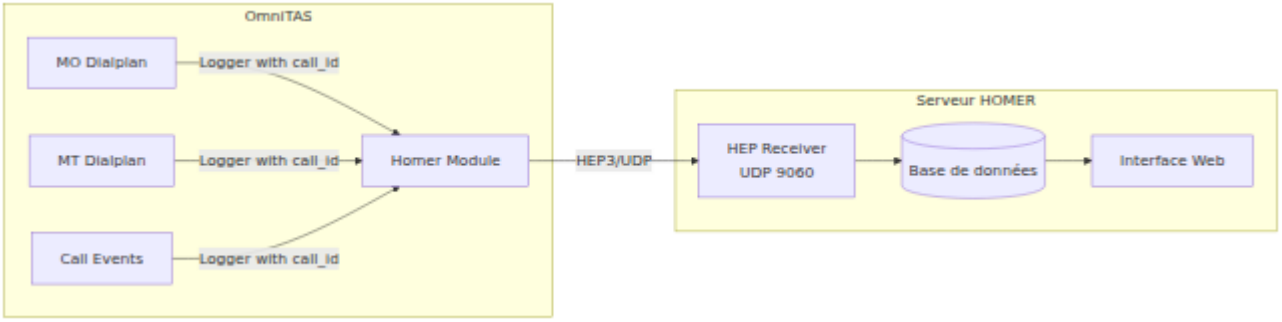
```
<extension name="Route-to-IMS-Sub" continue="false">
  <condition field="destination_number" expression="^(.*)$">
    <action application="set" data="continue_on_fail=true" />
    <action application="set" data="hangup_after_bridge=true"/>
    <action application="set" data="progress_timeout=10" />

    <!-- 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 vers le 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
/>

    <!-- Fallback vers le transfert d'appel 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,
```

Intégration HOMER

Ce document couvre l'intégration optionnelle de HOMER pour corréler les journaux d'application avec les traces SIP.

Aperçu

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`	String	Oui	-	Adresse IP ou nom d'hôte du serveur HOMER
`port`	Integer	Non	9060	Port UDP du récepteur HEP
`auth_key`	String	Non	nil	Clé d'authentification HEP optionnelle. À définir pour correspondre à `authkey` dans la configuration du serveur heplify si activé
`capture_id`	Integer	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`, ou
- 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 protocoles 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 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 dans 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-lég original de l'UE

2. Le pont de dialplan MO inclut `sip_h_X-CID=${original_call_id}` en tant que variable inline, injectant l'en-tête sur l'INVITE de la B-lég
3. Le dialplan MT lit `${sip_h_X-CID}` de l'INVITE entrant et le transmet à son pont sortant
4. Chaque INVITE de la B-lég porte `X-CID` pointant vers l'original UE Call-ID

```
UE INVITE (Call-ID: abc@ue)
  -> S-CSCF -> TAS (traitement MO)
    -> B-lég INVITE (Call-ID: fs-123, X-CID: abc@ue)  <- pont sur
le réseau
      -> TAS (traitement MT)
        -> B-lég 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 dialplan

X-CID doit être défini comme une **variable de pont inline**, et non via `set`, car `sip_copy_custom_headers=false` supprime les variables `sip_h_` définies avec `set`.

Dialplan MO (pont sur le réseau) :

```
<action application="bridge" data="{sip_h_X-
CID=${original_call_id},...}sofia/internal/${tas_destination_number}@
/>
```

Dialplan MO (pont hors réseau) :

```
<action application="bridge" data="{sip_h_X-
CID=${original_call_id},...}sofia/gateway/trunk/${tas_destination_num
/>
```

Dialplan 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-server 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 A-lég 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 de l'appel HOMER.

Détails du protocole HEP3

OmniTAS implémente HEP3 tel que défini par le projet HOMER, compatible avec le module siptrace de Kamailio.

Types de chunks utilisés

ID de chunk	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 timestamp 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 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 concordante 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 de 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

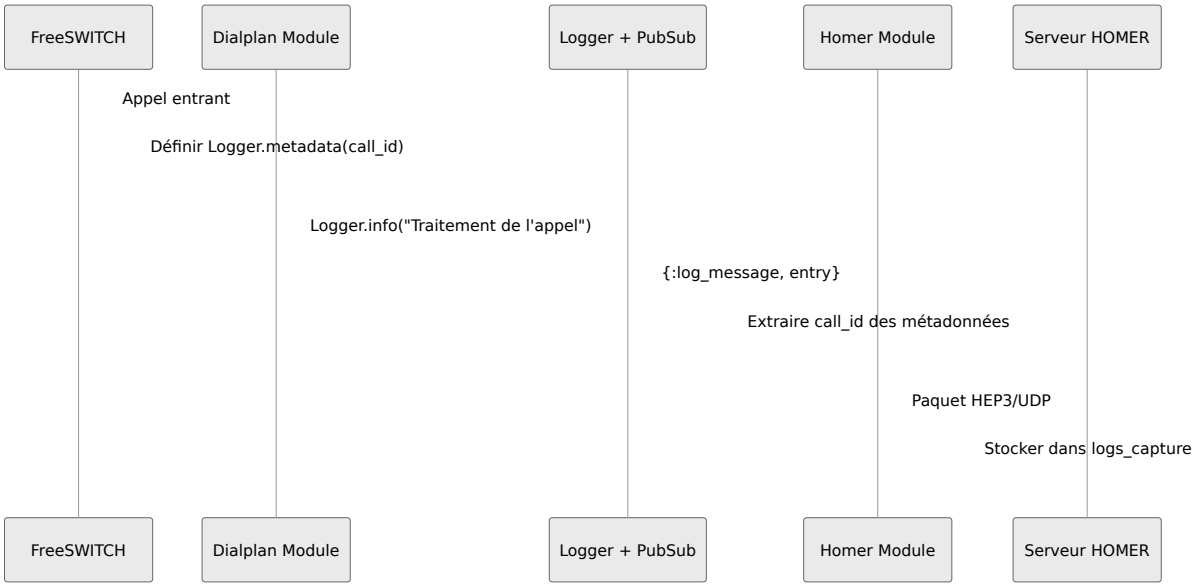
Si les métriques Prometheus sont activées sur heplify-server, surveillez :

- `heplify_packets_total{type="log"}` - Total des paquets de journaux reçus

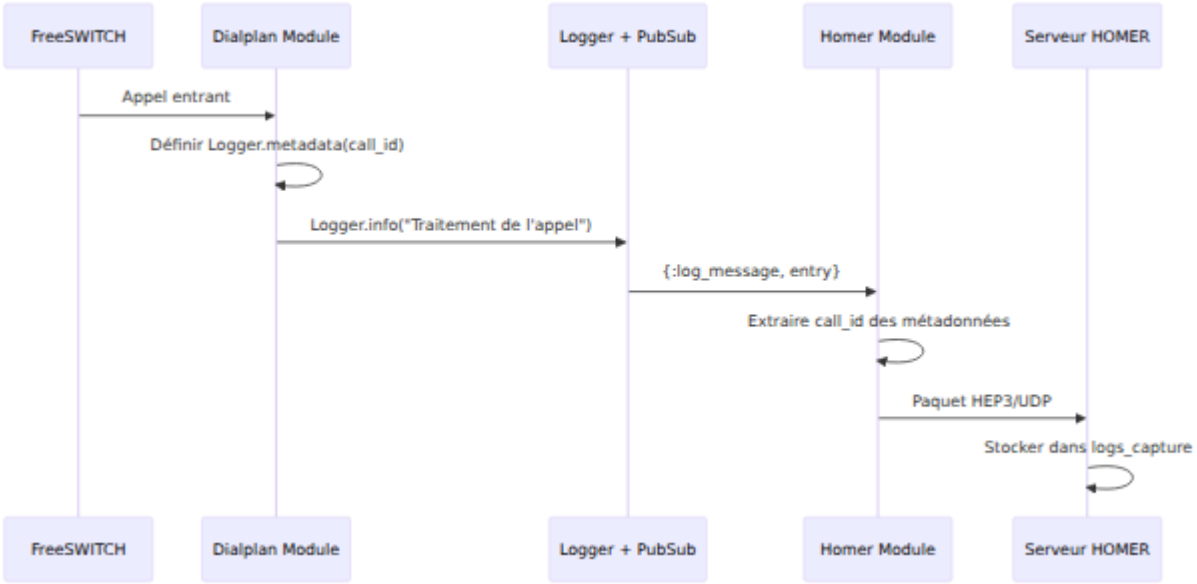
- `heplify_packets_dropped_total` - Paquets perdus (erreurs de tampon/analyse)

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'application 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 de Statut des Codecs
  - Métriques de Statut des Points de Terminaison
  - Métriques de Statut des Modules
  - Métriques d'Enregistrement
  - Métriques de la Passerelle Sofia
  - Métriques de Santé de l'Exportateur
- Port 8080 - 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 Dialplan & Traitement
  - Métriques de Socket d'Événements
  - Métriques d'Utilisation des Fonctionnalités
  - Métriques de Déclenchement SMS
  - 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 Microétats de la VM Erlang (MSACC)
    - Allocateurs de la VM Erlang
- Port 9093 - Métriques de Qualité des Médias & des Appels
    - RTP Audio - Compteurs de Bytes
    - RTP Audio - Compteurs de Paquets
    - RTP Audio - Types de Paquets Spéciaux
    - RTP Audio - Jitter & 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
- Lignes de Base de Performance
- Meilleures Pratiques

Points de terminaison des métriques

Port	Point de terminaison	But	Accéder à la section
9090	`/metrics`	Métriques système, passerelle et téléphonie de base	Port 9090 →
8080	`/metrics`	Métriques moteur TAS, Diameter, HLR, OCS et VM Erlang	Port 8080 →
9093	`/esl?module=default`	Qualité des médias RTP/RTCP et statistiques d'appels	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	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 relâchable

Métriques de Statut des Codecs

Nom de la métrique	Port	Description
`freeswitch_codec_status`	9090	Statut 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 Vidéo
- Variantes AMR
- B64
- G.723.1, G.729, G.722, G.726 variantes
- OPUS
- MP3
- ADPCM, GSM, LPC-10

Métriques de Statut des Points de Terminaison

Nom de la métrique	Port	Description
`freeswitch_endpoint_status`	9090	Statut 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 de Statut des Modules

Nom de la métrique	Port	Description
`freeswitch_load_module`	9090	Statut 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'Enregistrement

Nom de la métrique	Port	Description
`freeswitch_registrations`	9090	Nombre total d'enregistrements actifs
`freeswitch_registration_defails`	9090	Informations détaillées sur l'enregistrement 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	Statut 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	Dernière horodatage de ping (époque Unix)
`freeswitch_sofia_gateway_pingtime`	9090	Dernière durée 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	Si le dernier scrape a été 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 8080 - Métriques du Moteur TAS

Ces métriques sont exposées par le moteur du serveur d'application de téléphonie et fournissent des informations sur le traitement des appels, les opérations de base de données et les performances de la VM Erlang.

Métriques d'Appel d'Application

Nom de la métrique	Port	Description
`call_simulations_total`	8080	Nombre total de simulations d'appels (compteur)
`call_attempts_total`	8080	Nombre total de tentatives d'appels (compteur)
`call_rejections_total`	8080	Nombre total de rejets d'appels par raison (compteur)
`call_param_errors_total`	8080	Nombre total d'erreurs de parsing des paramètres d'appel (compteur)
`active_calls`	8080	Nombre d'appels actuellement actifs avec des étiquettes : call_type (mo/mt/emergency)
`tracked_call_sessions`	8080	Nombre de sessions d'appel actuellement suivies dans ETS

Métriques du Protocole Diameter

Nom de la métrique	Port	Description
`diameter_peer_state`	8080	État des pairs Diameter (1=up, 0=down) avec des étiquettes : peer_host, peer_realm, application
`diameter_requests_total`	8080	Nombre total de requêtes Diameter (compteur)
`diameter_responses_total`	8080	Nombre total de réponses Diameter (compteur)
`diameter_response_duration_milliseconds`	8080	Durée des requêtes Diameter en millisecondes (histogramme)

Métriques des Opérations de Téléphonie

Nom de la métrique	Port	Description
`hlr_lookups_total`	8080	Nombre total de recherches HLR (compteur)
`hlr_data_duration_milliseconds`	8080	Durée de la récupération des données HLR en millisecondes (histogramme)
`subscriber_data_lookups_total`	8080	Nombre total de recherches de données d'abonnés (compteur)
`subscriber_data_duration_milliseconds`	8080	Durée de la récupération des données d'abonnés Sh en millisecondes (histogramme)
`ss7_map_operations_total`	8080	Nombre total d'opérations SS7 MAP (compteur)
`ss7_map_http_duration_milliseconds`	8080	Durée des requêtes HTTP SS7 MAP en millisecondes (histogramme)
`tracked_registrations`	8080	Nombre d'enregistrements SIP actuellement suivis

Métriques du Système de Facturation en Ligne (OCS)

Nom de la métrique	Port	Description
`ocs_authorization_attempts_total`	8080	Nombre total de tentatives d'autorisation OCS (compteur)
`ocs_authorization_duration_milliseconds`	8080	Durée de l'autorisation OCS en millisecondes (histogramme)
`online_charging_events_total`	8080	Nombre total d'événements de facturation en ligne (compteur)
`authorization_decisions_total`	8080	Nombre total de décisions d'autorisation (compteur)

Métriques de Dialplan & Traitement

Nom de la métrique	Port	Description
`http_requests_total`	8080	Nombre total de requêtes HTTP avec des étiquettes : endpoint, status_code (compteur)
`http_dialplan_request_duration_milliseconds`	8080	Durée des requêtes de dialplan HTTP en millisecondes (histogramme)
`dialplan_module_duration_milliseconds`	8080	Durée du traitement des modules de dialplan individuels (histogramme)
`freeswitch_variable_set_duration_milliseconds`	8080	Durée des opérations de définition de variables (histogramme)

Métriques de Socket d'Événements

Nom de la métrique	Port	Description
`event_socket_connected`	8080	État de la connexion Socket d'Événements (1=connecté, 0=déconnecté) avec étiquette : connection_type
`event_socket_reconnections_total`	8080	Nombre total de tentatives de reconnexion Socket d'Événements (compteur) avec des étiquettes : connection_type, result
`event_socket_commands_total`	8080	Nombre total de commandes Socket d'Événements exécutées (compteur) avec des étiquettes : command_type, result
`event_socket_command_timeouts_total`	8080	Nombre total de timeouts de commandes Socket d'Événements (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 : Commande terminée avec succès
- timeout : Commande dépassée le seuil de timeout
- error : Commande a retourné une réponse inattendue

Métriques d'Utilisation des Fonctionnalités

Nom de la métrique	Port	Description
`feature_invocations_total`	8080	Nombre total d'invocations de fonctionnalités TAS (compteur) avec des étiquettes : feature, call_type, result
`feature_data_source_total`	8080	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`	8080	Nombre total de tentatives de déclenchement SMS (compteur) avec des étiquettes : trigger_type, result
`sms_trigger_errors_total`	8080	Nombre total d'erreurs de déclenchement SMS (compteur) avec des étiquettes : trigger_type, error_stage
`smsc_requests_total`	8080	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 Base de Données Erlang Mnesia

Nom de la métrique	Port	Description
`erlang_mnesia_held_locks`	8080	Nombre de verrous détenus
`erlang_mnesia_lock_queue`	8080	Nombre de transactions en attente d'un verrou
`erlang_mnesia_transaction_participants`	8080	Nombre de transactions participantes
`erlang_mnesia_transaction_coordinators`	8080	Nombre de transactions de coordinateurs
`erlang_mnesia_failed_transactions`	8080	Nombre de transactions échouées (avortées) (compteur)
`erlang_mnesia_committed_transactions`	8080	Nombre de transactions engagées (compteur)
`erlang_mnesia_logged_transactions`	8080	Nombre de transactions enregistrées (compteur)

Nom de la métrique	Port	Description
`erlang_mnesia_restarted_transactions`	8080	Nombre total de redémarrages de transactions (compteur)
`erlang_mnesia_memory_usage_bytes`	8080	Total des bytes alloués par toutes les tables mnesia
`erlang_mnesia_tablewise_memory_usage_bytes`	8080	Bytes alloués par table mnesia avec étiquette : table
`erlang_mnesia_tablewise_size`	8080	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`	8080	Mémoire allouée pour l atomes avec étiquette usage (used/free)
`erlang_vm_memory_bytes_total`	8080	Total de la mémoire allo avec étiquette : kind (system/processes)
`erlang_vm_memory_dets_tables`	8080	Nombre de tables DETS
`erlang_vm_memory_ets_tables`	8080	Nombre de tables ETS
`erlang_vm_memory_processes_bytes_total`	8080	Mémoire allouée pour l processus avec étiquett usage (used/free)
`erlang_vm_memory_system_bytes_total`	8080	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`	8080	Tota byte vers (cor
`erlang_vm_statistics_bytes_received_total`	8080	Tota byte via l (cor
`erlang_vm_statistics_context_switches`	8080	Tota char de c dep dém (cor
`erlang_vm_statistics_dirty_cpu_run_queue_length`	8080	Long la fil d'at d'ex CPU
`erlang_vm_statistics_dirty_io_run_queue_length`	8080	Long la fil d'at d'ex IO s
`erlang_vm_statistics_garbage_collection_number_of_gcs`	8080	Nom colle décl (cor

Nom de la métrique	Port	Des
`erlang_vm_statistics_garbage_collection_bytes_reclaimed`	8080	Byte récu par (cor
`erlang_vm_statistics_garbage_collection_words_reclaimed`	8080	Mots récu par (cor
`erlang_vm_statistics_reductions_total`	8080	Tota rédu (cor
`erlang_vm_statistics_run_queues_length`	8080	Long files d'at norr
`erlang_vm_statistics_runtime_milliseconds`	8080	Som tem d'ex pou thre (cor
`erlang_vm_statistics_wallclock_time_milliseconds`	8080	Tem mes (cor

Informations Système de la VM Erlang

Nom de la métrique	Port	Description
`erlang_vm_dirty_cpu_schedulers`	8080	Nombre de threads de planification CPU sale
`erlang_vm_dirty_cpu_schedulers_online`	8080	Nombre de planificateurs CPU sale en ligne
`erlang_vm_dirty_io_schedulers`	8080	Nombre de threads de planification I/O sale
`erlang_vm_ets_limit`	8080	Nombre maximal de tables ETS autorisées
`erlang_vm_logical_processors`	8080	Nombre de processeurs logiques configurés
`erlang_vm_logical_processors_available`	8080	Nombre de processeurs logiques disponibles
`erlang_vm_logical_processors_online`	8080	Nombre de processeurs logiques en ligne
`erlang_vm_port_count`	8080	Nombre de ports actuellement existants
`erlang_vm_port_limit`	8080	Nombre maximal de ports autorisés

Nom de la métrique	Port	Description
`erlang_vm_process_count`	8080	Nombre de processus actuellement existants
`erlang_vm_process_limit`	8080	Nombre maximal de processus autorisés
`erlang_vm_schedulers`	8080	Nombre de threads de planification
`erlang_vm_schedulers_online`	8080	Nombre de planificateurs en ligne
`erlang_vm_smp_support`	8080	1 si compilé avec support SMP, 0 sinon
`erlang_vm_threads`	8080	1 si compilé avec support de threads, 0 sinon
`erlang_vm_thread_pool_size`	8080	Nombre de threads asynchrones dans le pool
`erlang_vm_time_correction`	8080	1 si la correction de temps est activée, 0 sinon
`erlang_vm_wordsize_bytes`	8080	Taille des mots de termes Erlang en bytes

Nom de la métrique	Port	Description
`erlang_vm_atom_count`	8080	Nombre d'atomes actuellement existants
`erlang_vm_atom_limit`	8080	Nombre maximal d'atomes autorisés

Comptabilité des Microétats 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`	8080	Temps passé à gérer des travaux auxiliaires (compteur)
`erlang_vm_msacc_check_io_seconds_total`	8080	Temps passé à vérifier les nouveaux événements I/O (compteur)
`erlang_vm_msacc_emulator_seconds_total`	8080	Temps passé à exécuter des processus Erlang (compteur)
`erlang_vm_msacc_gc_seconds_total`	8080	Temps passé en collecte de déchets (compteur)
`erlang_vm_msacc_other_seconds_total`	8080	Temps passé sur des activités non comptabilisées (compteur)
`erlang_vm_msacc_port_seconds_total`	8080	Temps passé à exécuter des ports (compteur)
`erlang_vm_msacc_sleep_seconds_total`	8080	Temps passé à dormir (compteur)
`erlang_vm_msacc_alloc_seconds_total`	8080	Temps passé à gérer la mémoire (compteur)

Nom de la métrique	Port	Description
`erlang_vm_msacc_bif_seconds_total`	8080	Temps passé dans les BIFs (compteur)
`erlang_vm_msacc_busy_wait_seconds_total`	8080	Temps passé à attendre activement (compteur)
`erlang_vm_msacc_ets_seconds_total`	8080	Temps passé dans les BIFs ETS (compteur)
`erlang_vm_msacc_gc_full_seconds_total`	8080	Temps passé en GC fullsweep (compteur)
`erlang_vm_msacc_nif_seconds_total`	8080	Temps passé dans les NIFs (compteur)
`erlang_vm_msacc_send_seconds_total`	8080	Temps passé à envoyer des messages (compteur)
`erlang_vm_msacc_timers_seconds_total`	8080	Temps passé à gérer des minuteries (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`	8080	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 & 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	Statut 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 sessions
`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 (payload uniquement)
`rtp_audio_out_media_bytes_total`	9093	Total de bytes médias envoyés (payload 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 buffer 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 buffer)

RTP Audio - Jitter & Métriques de Qualité

Nom de la métrique	Port	Description
`rtp_audio_in_jitter_buffer_bytes_max`	9093	Plus grande taille de buffer 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 passé (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 scraper ces métriques, configurez votre serveur Prometheus pour scraper 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:8080']
    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 8080)

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 tentatives d'appel :

```
rate(call_attempts_total[5m])
```

Latence de recherche HLR (95ème 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])
```

Statut de connexion Socket d'Événements :

```
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 de planification :

```
erlang_vm_statistics_run_queues_length
```

Nombre de tables ETS :

```
erlang_vm_memory_ets_tables
```

Durée de la requête de dialplan 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 HTTP de dialplan 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 de planification
- Taux de collecte des déchets

Ligne 6 : Suivi des Erreurs

- Erreurs de paramètres d'appel
- Échecs d'autorisation
- Statut de connexion Socket d'Événements
- Échecs de transactions Mnesia

Exemples de Requêtes de Panneau

Appels Actifs par Type :

```
sum by (call_type) (active_calls)
```

Latence de Génération de Dialplan 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'Événements Déconnecté :

```yaml
alert: EventSocketDisconnected
expr: event_socket_connected == 0
for: 30s
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "Socket d'Événements {{ $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
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
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 de la File d'Attente de Planification Élevée :

```yaml
alert: HighSchedulerRunQueue
expr: erlang_vm_statistics_run_queues_length > 10
for: 5m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "Longueur de la file d'attente de planification élevée"
  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 de dialplan global :**

```
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
- Conflit de base de données
- Charge système élevée

Problème : Les appels échouent

Étapes d'Investigation :

1. **Vérifiez les raisons de rejet d'appels :**

```
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'Événements :**

```
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 : Mauvaise Qualité des Médias

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

Lignes de Base de Performance

Valeurs Typiques (Système Bien Réglé)

Latence (P95) :

- Temps de requête de dialplan HTTP : 200-500ms
- Temps de recherche de données d'abonnés (Sh) : 50-150ms
- Temps de recherche HLR : 100-300ms
- Temps d'autorisation OCS : 100-250ms
- Requêtes Diameter : 50-200ms
- Traitement des modules de dialplan : 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 de planification : <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 constamment >70% de la capacité
- Nombre de processus Erlang >70% de la limite
- Latence P95 dégradante
- Files d'attente de planification constamment >10

↑ Retour en haut

Meilleures Pratiques

Stratégie de Surveillance

1. **Configurez 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'erreurs, utilisation des ressources
    - Tableau de bord exécutif : KPI de haut niveau, disponibilité, métriques de coût

2. **Configurez des alertes à plusieurs niveaux :**
    - Critique : Page en cas d'appel (système hors service, panne majeure)
    - Élevé : Alerte pendant les heures de bureau (performance dégradée)
    - Avertissement : Suivre 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'erreurs 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, IDs 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** - Vue d'ensemble 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 produit 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 Supplémentaires** - Suppression des préfixes de blocage CLI pendant 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 ?

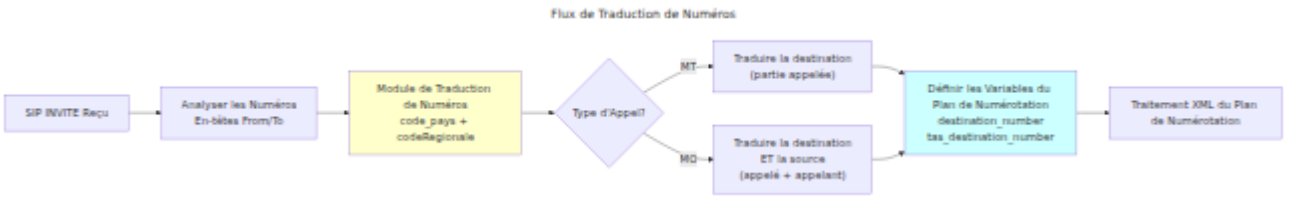
La traduction de numéros normalise les numéros de téléphone au format E.164 (norme internationale) avant le traitement des appels. Cela garantit :

- 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 se produit :

- **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 ajouté 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 Américaines	`1`	10	Aucun	011	NANP, délègue États-Ur
`:AT`	Autriche	`43`	10-13	0	00	
`:AU`	Australie	`61`	9	0	0011	
`:AW`	Aruba	`297`	7	Aucun	00	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`: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	
`: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	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`: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	
`: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	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`: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	
`: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	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`: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	
`: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	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`: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	
`: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	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`: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	
`: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	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`: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 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	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`: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	
`: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	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`: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	
`: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	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`: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	
`: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	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`: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	
`: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	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`: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	
`:PT`	Portugal	`351`	9	Aucun	00	
`:PW`	Palaos	`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	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`: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	
`: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	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`:ST`	Sao Tomé-et-Principe	`239`	7	Aucun	00	
`:SV`	Salvador	`503`	8	Aucun	00	
`:SX`	Saint-Martin	`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	
`: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	

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`: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
`: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

Code	Pays/Territoire	Préfixe E.164	Longueur Nationale	Trunk	IDD	Remarc
`: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
`:ZA`	Afrique du Sud	`27`	9	0	00	
`:ZM`	Zambie	`260`	9	0	00	
`:ZW`	Zimbabwe	`263`	9	0	00	

Comportements Spéciaux de Traduction

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 US)
```

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-Digits

Tous les caractères non-digits (sauf +) sont supprimés :

```
Entrée :  +61 (403) 123-456
Étape 1 : Supprimer le formatage → +61403123456
Étape 2 : Traduire → 61403123456
```

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 Indéfini

```
config :tas, number_translate: %{country_code: :XX}  # Invalide
```

Résultat : `{:error, "Code Pays Indéfini"}` - appel rejeté

Scénario : Format de Numéro Invalide

```
Entrée : "abc123" (contient des lettres)
Étape 1 : Supprimer les non-digits → "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 de l'abonné avec des 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 le 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

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 de 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 passé tel quel depuis SIP
- La destination est utilisée pour la recherche Sh de l'abonné appelé

Appels MO (Mobile Originating) :

- Le numéro de destination (partie appelée) est traduit
- Le numéro source (partie appelante) est également traduit
- La source est utilisée pour la recherche Sh de l'abonné appelant
- Les deux numéros sont normalisés pour une journalisation/CDR cohérente

Meilleures Pratiques

1. **Utiliser le Code Pays Correct :**
   - Définir `country_code` pour correspondre à votre région de déploiement
   - Tester minutieusement avant la production
2. **Configurer le Code Régional Approprié :**
   - `localAreaCode` doit correspondre au code régional par défaut de votre réseau
   - Utilisé pour les numéros courts sans code régional
3. **Tester Tous les Formats de Numéros :**
   - Local (codes courts)
   - National (format 0NSN)
   - International (format +CC)
   - Numéros de services spéciaux (urgence, messagerie vocale)
4. **Surveiller les Journaux de Traduction :**
   - Vérifier les erreurs "Code Pays Indéfini"

    - Surveiller les formats de numéro inattendus
    - Valider que la sortie E.164 correspond aux attentes

5. **Documenter Votre Plan de Numérotation :**

    - Définir quels formats les abonnés utiliseront
    - Tester chaque format dans l'outil `/translate`
    - Former le personnel opérationnel sur les formats attendus

Intégration du Système de Facturation en Ligne (OCS)

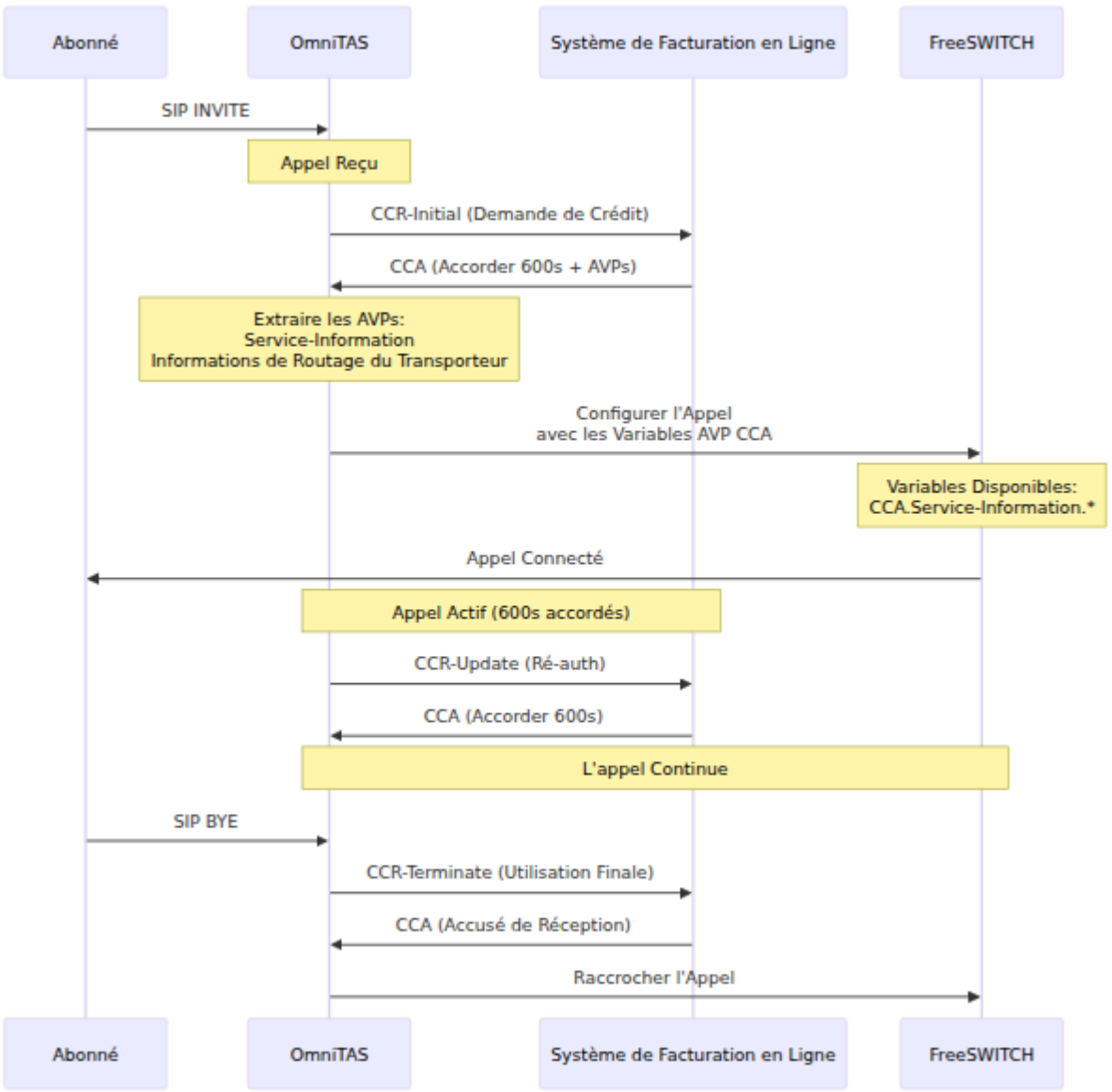
Guide complet pour l'intégration d'OmniTAS avec les systèmes de facturation en ligne via l'interface Diameter Ro, y compris le contrôle de crédit en temps réel, l'extraction des AVP et le mappage des variables FreeSWITCH.

Table des Matières

- Aperçu de l'Architecture
- Flux de Contrôle de Crédit
- Analyse des AVP et Mappage des Variables
- Configuration
- Intégration FreeSWITCH
- 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 la mise en place 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 la mise en place 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

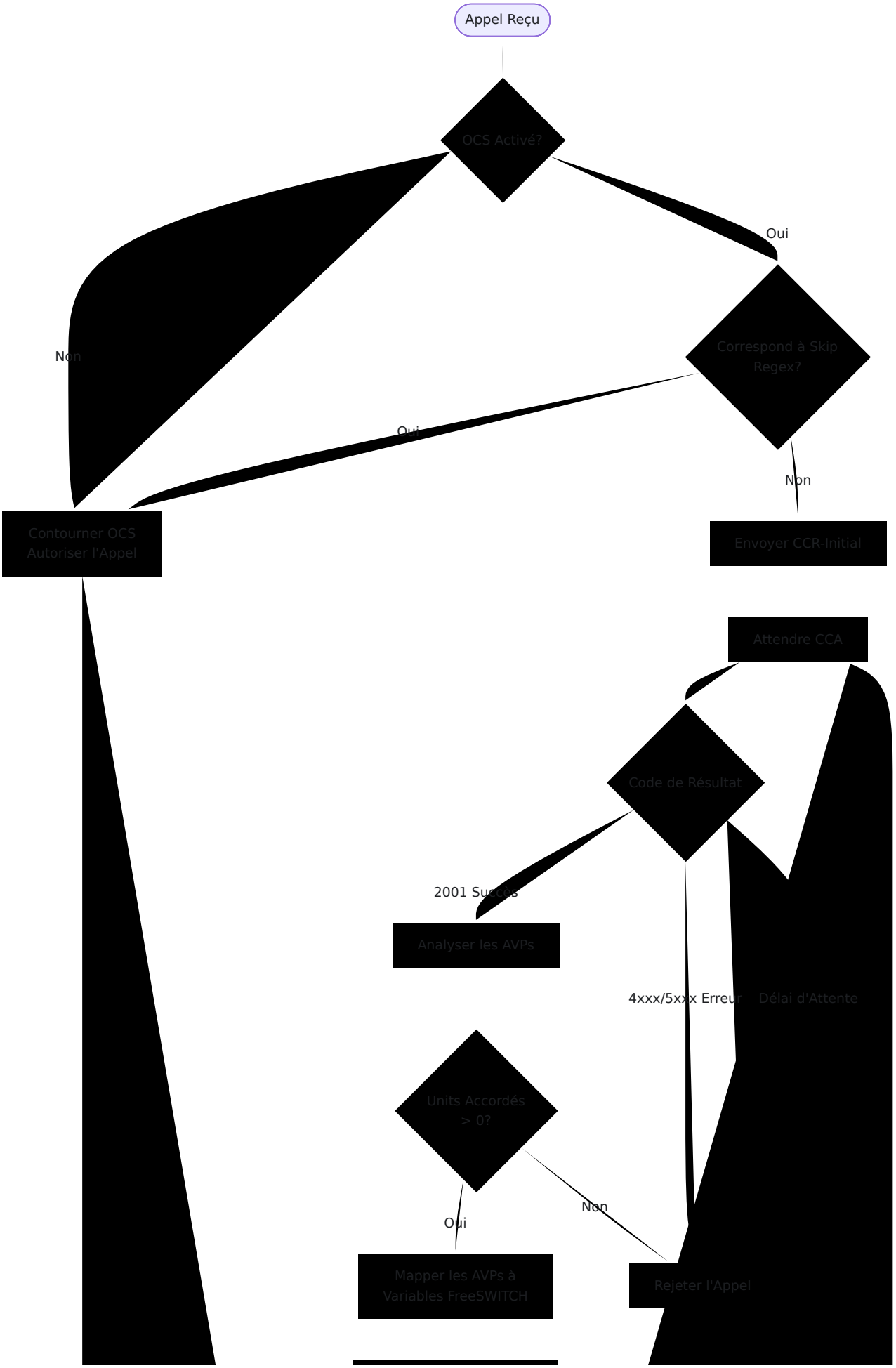
Réponse de Contrôle de Crédit (CCA):

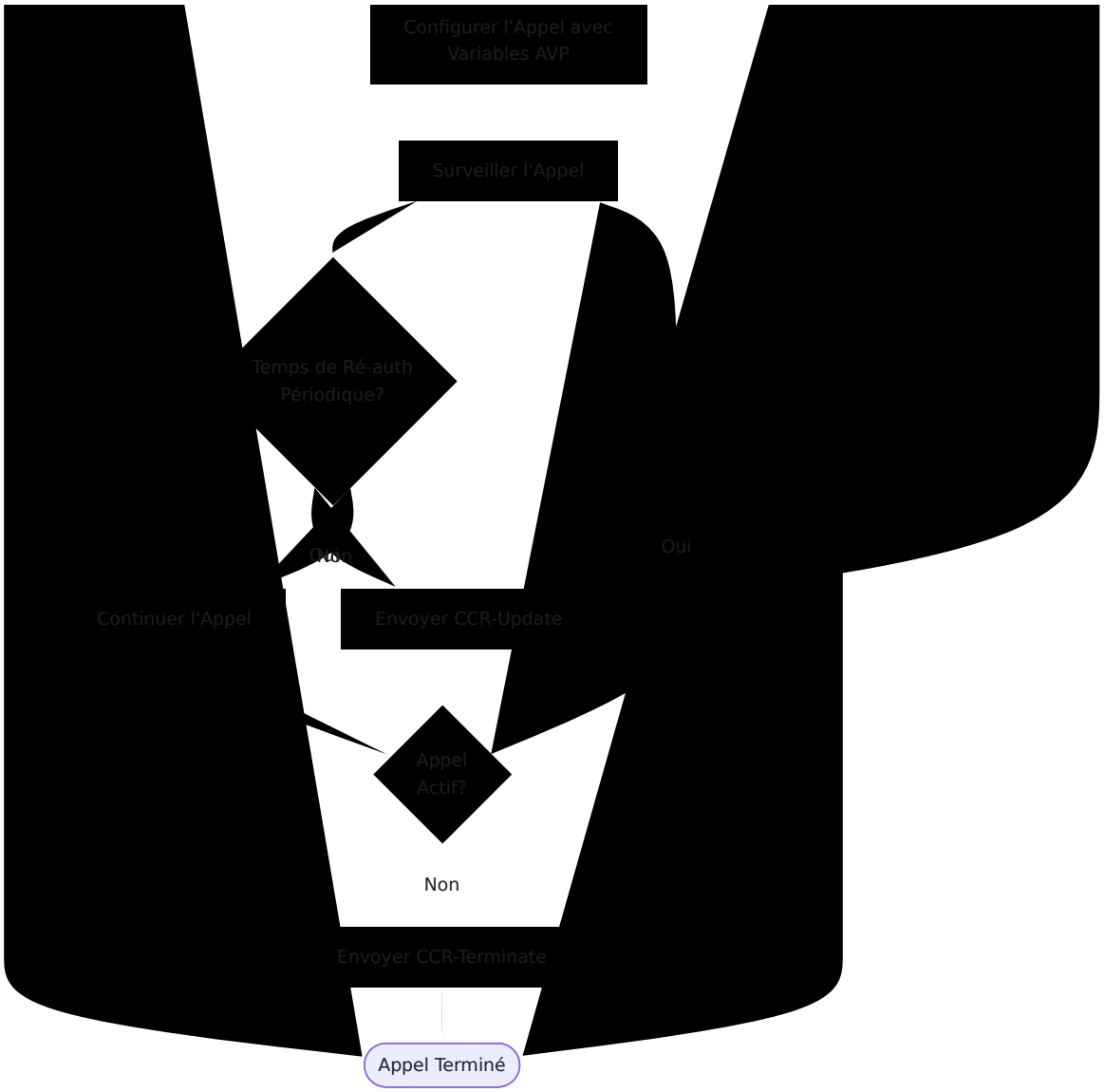
- Contient les unités de service accordées (quota de temps en secondes)

- 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

Flux de Contrôle de Crédit

Séquence d'Autorisation d'Appel


Appel Reçu
OCS Activé?
Oui
Non
Correspond à Skip Regex?
Oui
Non
Contourner OCS Autoriser l'Appel
Envoyer CCR-Initial
Attendre CCA
Code de Résultat
2001 Succès
Analyser les AVPs
4xxx/5xxx Erreur
Délai d'Attente
Units Accordés > 0?
Non
Oui
Mapper les AVPs à Variables FreeSWITCH
Rejeter l'Appel



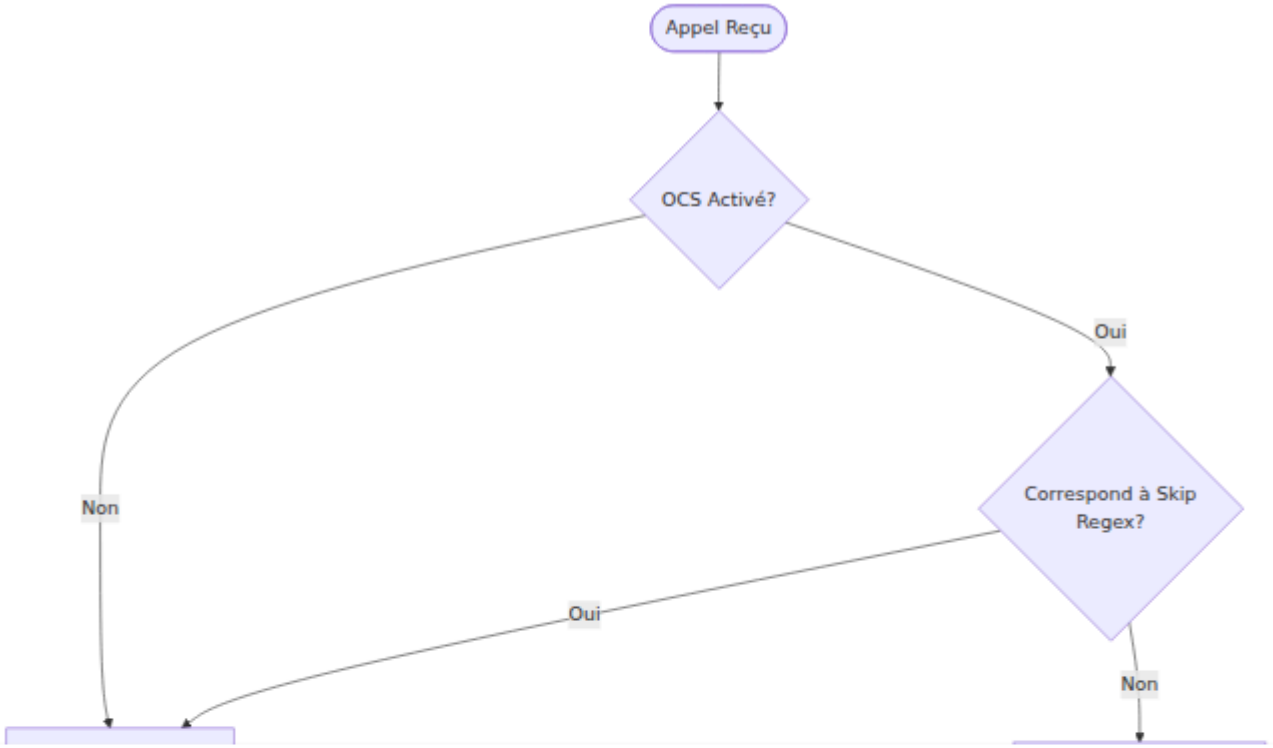
Gestion de l'Épuisement du Crédit

OmniTAS prend en charge plusieurs mécanismes pour gérer l'épuisement du crédit, avec une intégration automatique entre les raccrochages programmés et les annonces d'épuisement du crédit.

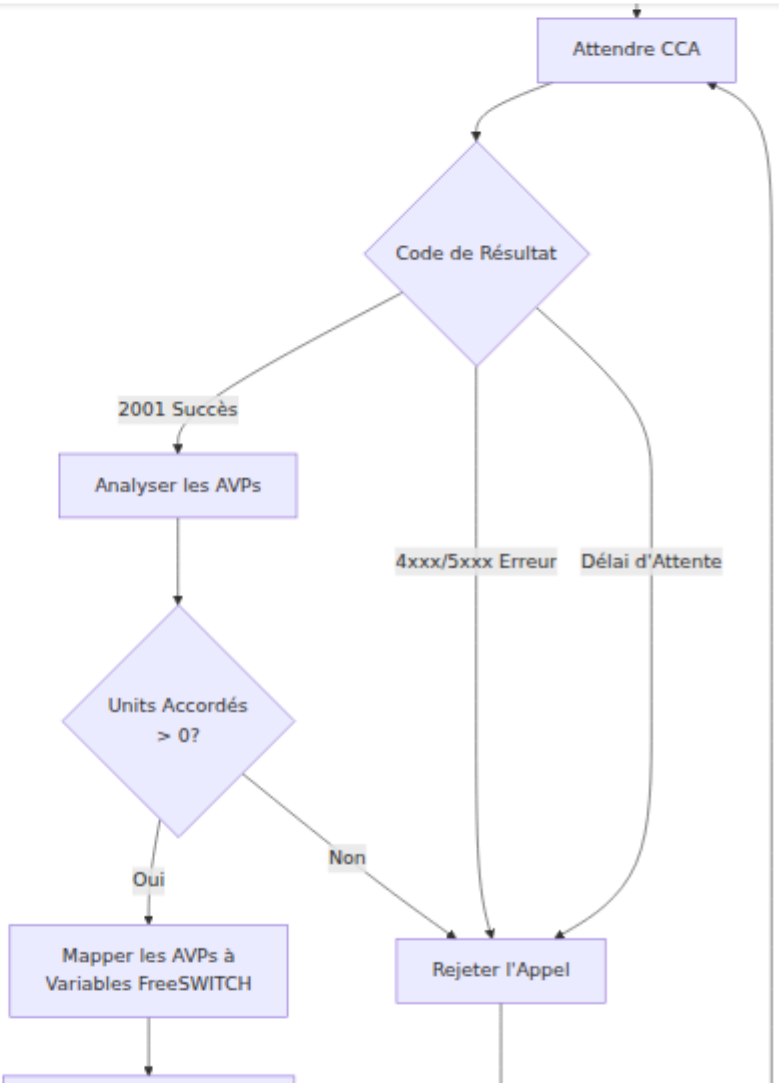
Raccrochage Programmé avec Rescheduling Dynamique

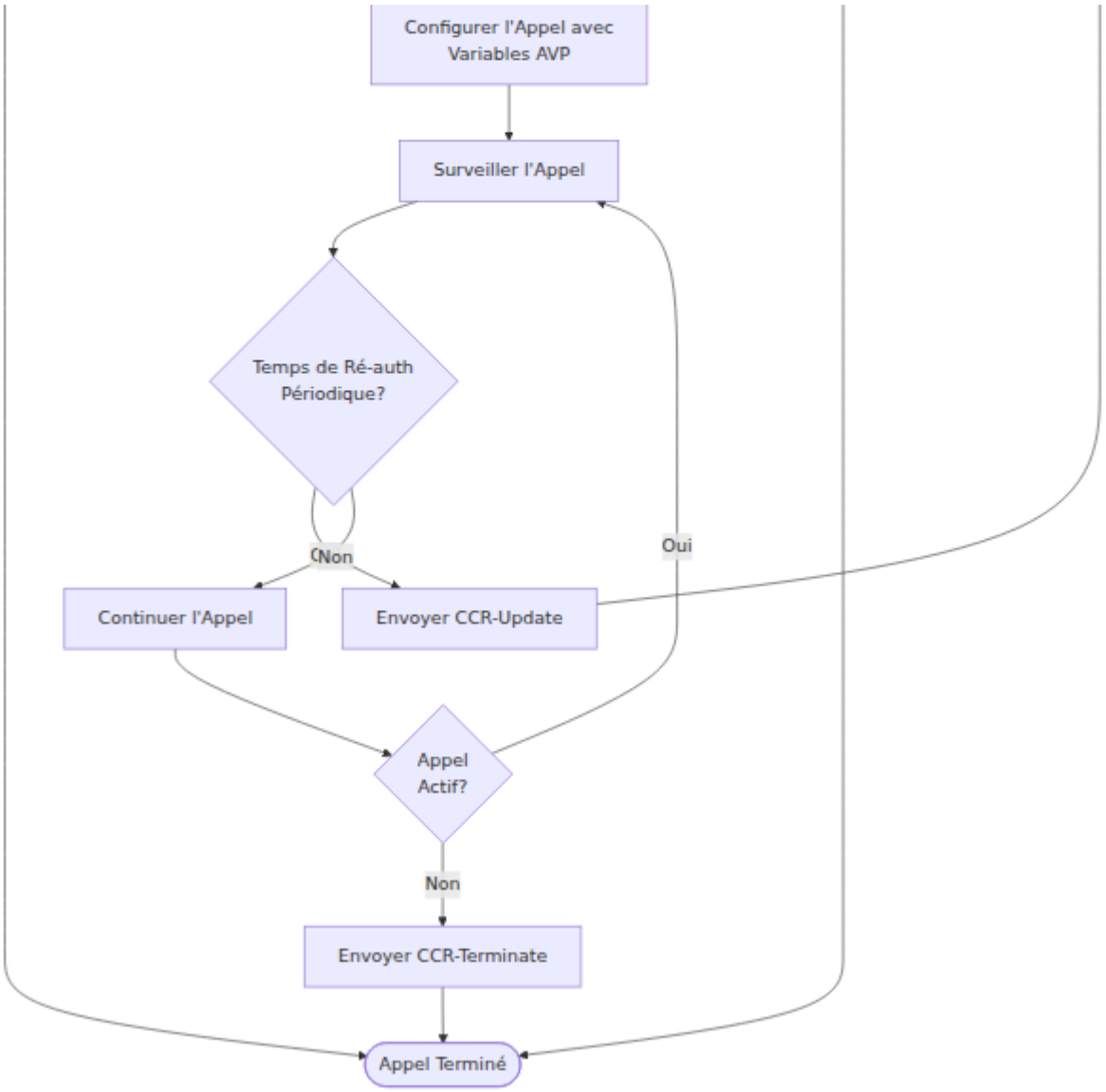
Lorsque `schedule_hangup_auth` est activé, OmniTAS programme un minuteur FreeSWITCH qui termine automatiquement les appels lorsque le crédit accordé expire. Ce minuteur est **reprogrammé dynamiquement** chaque fois qu'un nouveau crédit est accordé via les réponses CCR-Update.

Comment cela fonctionne :



OmniCore 5GC OmniCall OmniRAN OmniCharge Platform Français





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 qu'OCS continue d'accorder du crédit

Logs à surveiller :

```
[OCS HANGUP RESCHEDULE] UUID trouvé <uuid> pour l'appel <id> -
reprogrammation du minuteur à 10s à partir de maintenant
[SCHED TRANSFER] Programmation du transfert vers le plan de
numérotation credit_exhausted pour <uuid> dans 10s
[OCS HANGUP RESCHEDULE] Minuteur reprogrammé avec succès pour
l'appel <id> (UUID : <uuid>)
```

Intégration : schedule_hangup_auth + credit_exhaustion_announcement

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` - transferts vers le plan de numérotation `credit_exhausted` qui joue l'annonce puis raccroche

Comment fonctionne le transfert :

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 credit_exhausted
   - Le pont se casse automatiquement, la partie B reçoit BYE
   - Le plan de numérotation joue l'annonce à la partie A
   - L'appel se termine après l'annonce

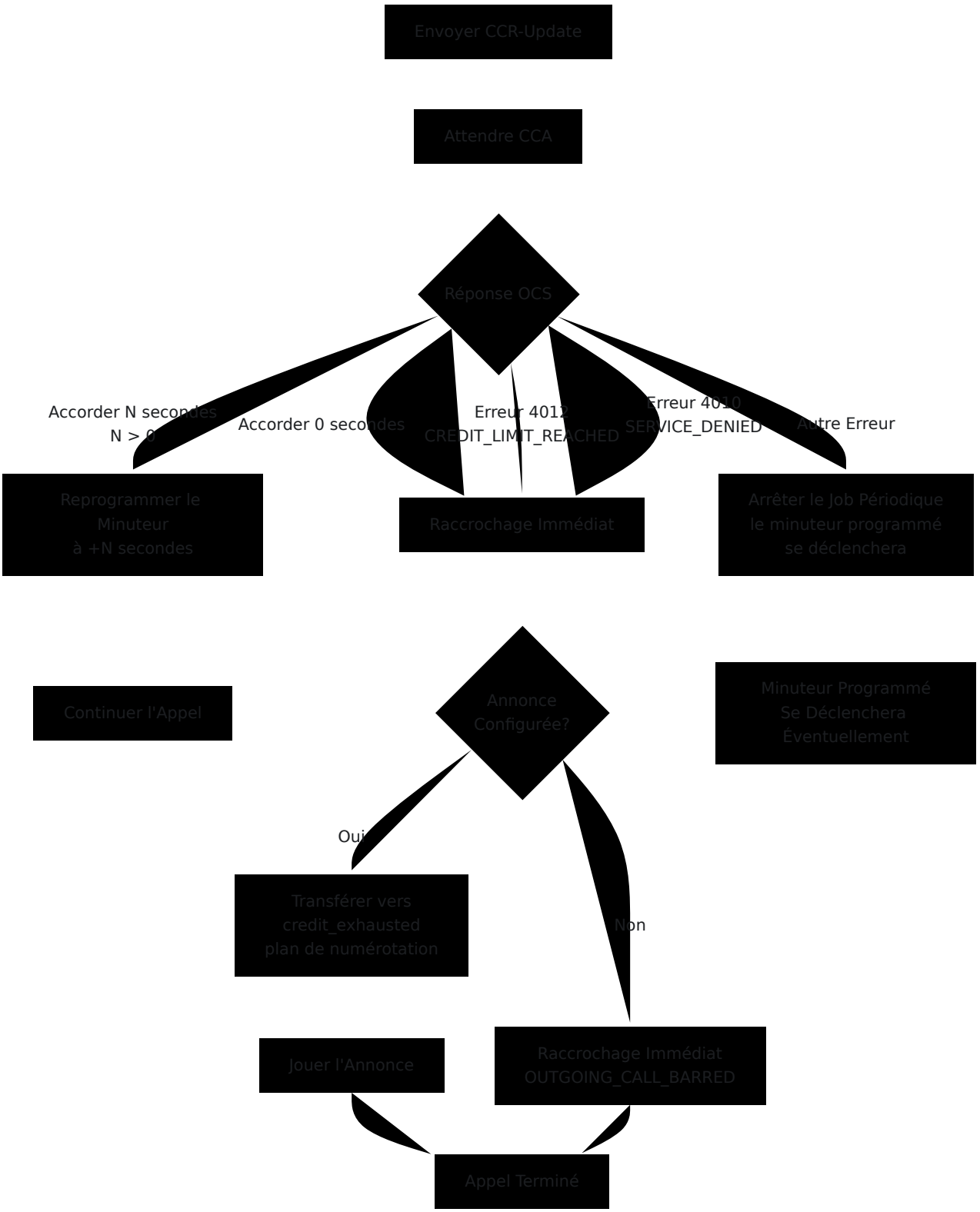
Avantages :

- 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 d'annonce : Doit être relatif au répertoire de base de FreeSWITCH (utiliser la variable `${base_dir}`)

Épuisement de Crédit Immédiat Pendant CCR-Update

Si l'OCS **refuse le crédit** ou retourne **zéro secondes** pendant un CCR-Update, OmniTAS déclenche immédiatement la gestion de l'épuisement du crédit, remplaçant tout minuteur programmé.

Scénarios de Réponse OCS :



Codes d'Erreur Gérés :

Réponse 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 job CCR périodique, le minuteur programmé se déclenchera	`Échec du CCR périodique avec erreur <reason> - Arrêter le job`
`{:ok, N}` où N > 0	Reprogrammer le minuteur à +N secondes	`CCA périodique allouée Ns, enverra le prochain CCR-U dans (N-buffer)s`

Priorité : La gestion immédiate de l'épuisement du 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 retourne 0 secondes → Transfert immédiat vers le plan
de numérotation credit_exhausted
T+8.2s: Annonce jouée à l'appelant
T+10s:  Appel terminé (minuteur programmé sans objet)
```

Logs pour épuisement de crédit immédiat :

```
[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 d'épuisement de
crédit : uuid_transfer <uuid> credit_exhausted XML ims_as
```

Résumé : Mécanismes d'Épuisement du 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 pendant le 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 configurés.

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 des traitements d'appel.

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 traits d'union 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 traits d'union dans les noms de variables. Les variables fonctionnent dans tous les contextes et applications de plan de numérotation.

AVP Unité de Service Accordée

Les quotas de temps sont extraits et rendus disponibles :

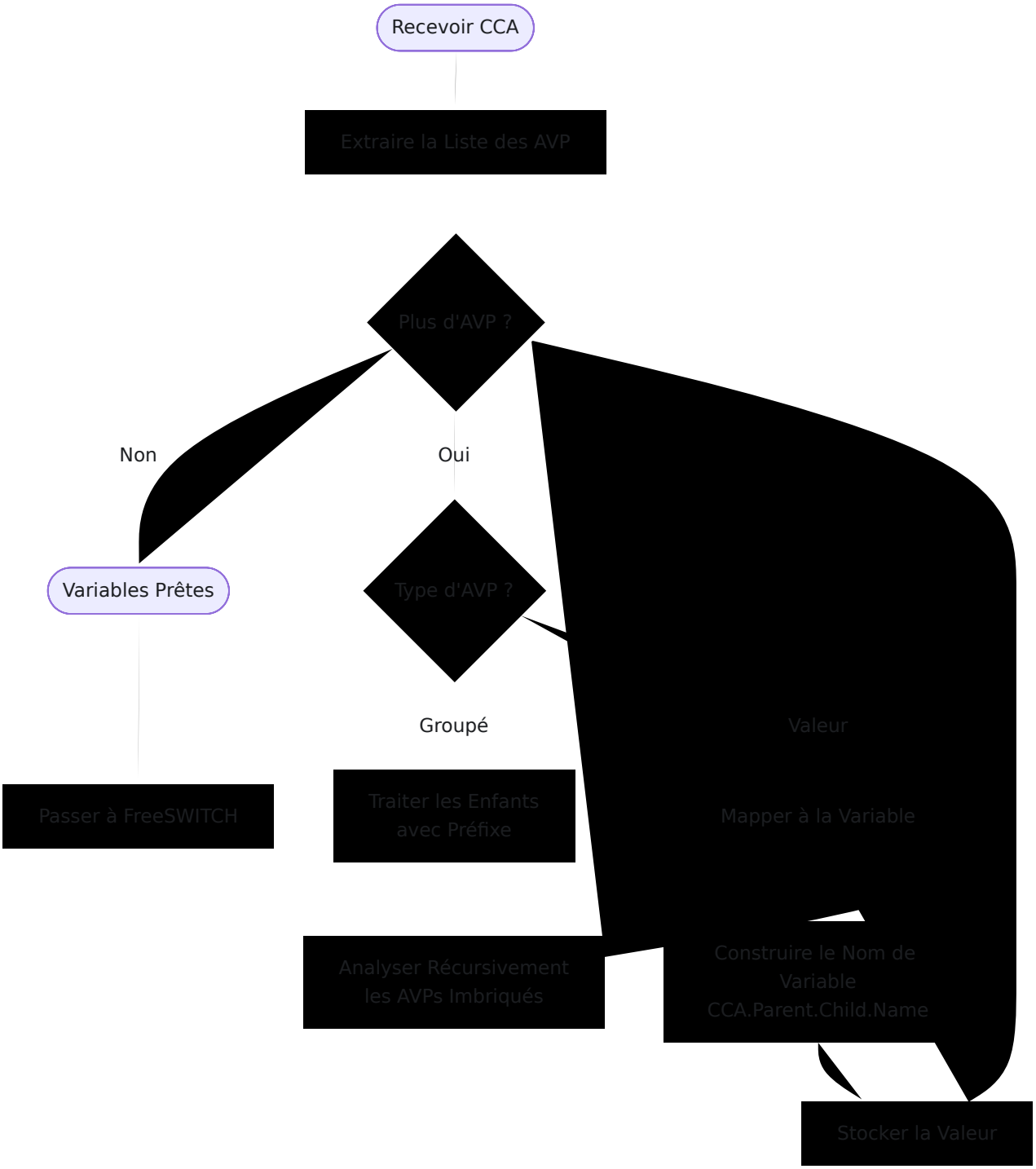
Réponse OCS :

```
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 la même manière que les AVPs standard
4. **AVPs Inconnus** sont sautés en toute sécurité sans erreurs

Exemple : Imbrication Multi-Niveau

Structure CCA OCS :

```
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: "24724741234"
```

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 =
"24724741234"
```

Configuration

Paramètres de Facturation en Ligne

Paramètre	Type	Requis	Par Défaut	
`enabled`	Booléen	Non	`false`	Acti fact `fal` l'aut
`periodic_ccr_time_seconds`	Entier	Non	`60`	Inte mes app `sch` (tim créc recc pou
`ccr_update_buffer_seconds`	Entier	Non	`2`	Tam ava l'en env `- bu` créc l'exp secc
`schedule_hangup_auth`	Booléen	Non	`false`	Acti autc créc `tru` min `all`

Paramètre	Type	Requis	Par Défaut	
				le re cha ave `cre`

`credit_exhaustion_announcement`	Chaîne	Non	`nil`	Che
				l'an
				Lors
				`sch`
				tra
				l'an
				Lors
				`sch`
				l'an
				l'ép
				Le c
				Free
				`"${`
				sur
				sans

`skipped_regex`	Liste[String]	Non	`[]`	List num cont num `"^9`

Paramètres de Connexion Diameter

Paramètre	Type	Requis	Par Défaut	Descr
`origin_host`	Chaîne	Oui	-	Identité Diameter d'Omn unique dans votre résea `"tas01.epc.mnc123.mcc`
`origin_realm`	Chaîne	Oui	-	Domaine Diameter d'On d►►cisions de routage. `"epc.mnc123.mcc456.3g`
`destination_realm`	Chaîne	Oui	-	Domaine Diameter de l' sont routées vers des pa
`destination_host`	Chaîne	Non	`nil`	Identité Diameter spécif `nil`, routage basé uniqu `destination_realm`. Uti direct vers une instance requis.

Exemple de Configuration

```
config :tas, :online_charging,
  # Activer la facturation en ligne
  enabled: true,

  # Envoyer CCR-Update toutes les 60 secondes
  periodic_ccr_time_seconds: 60,

  # Programmer le raccrochage basé sur le crédit accordé
  schedule_hangup_auth: true,

  # Jouer l'annonce avant le raccrochage 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 du service
  origin_host: "tas01.epc.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org",
  origin_realm: "epc.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org",

  # Routage OCS
  destination_realm: "epc.mnc380.mcc313.3gppnetwork.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 est 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 Mappage des AVP)
6. L'appel se poursuit avec `allocated_time` et les données AVP disponibles
7. CCR-Update est envoyé toutes les `periodic_ccr_time_seconds` pendant l'appel
8. Si `schedule_hangup_auth` est activé, raccrochage automatique lorsque le crédit expire
9. CCR-Terminate est envoyé à la fin de l'appel

Cas d'utilisation :

- **OCS de Base** : Activer avec les valeurs par défaut pour un 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

Accès 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

Timing :

- Les variables sont définies **avant** la mise en place de l'appel FreeSWITCH
- Disponibles pendant toute la durée de l'appel
- Persistantes lors des transferts et mises à jour d'appels

Portée :

- Portée de canal (spécifique à chaque jambe d'appel)

- Non héritée par les jambes transférées/bridgées
- Sûr à utiliser dans toutes les applications de plan de numérotation

Exemples de Cas d'Utilisation

1. Sélection du Transporteur Basée sur les Données de l'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 le passerelle `carrier-1408.example.com` basé sur ces données.

2. Partie Facturée Alternative

Routez 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 la partie facturée alternative (par exemple, 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-têtes 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="^(.+)$">

    <!-- Programmer un avertissement 30 secondes avant le
raccrochage -->
    <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 programmer un raccrochage automatique et joue une annonce d'avertissement 30 secondes avant la déconnexion.

Messages Diameter

CCR-Initial (Type de Demande 1)

Envoyé avant la mise en place de l'appel pour demander l'autorisation et l'allocation initiale de crédit.

AVPs Clés Envoyés :

AVP	Code	Type	Description
Session-Id	263	UTF8String	Identifiant de session unique : `<origin_host>;<timestamp>;<random>`
Auth-Application-Id	258	Unsigned32	Valeur `4` pour l'application Diameter de contrôle de crédit conformément à RFC 4006
Service-Context-Id	461	UTF8String	`"000.000.12.32260@3gpp.org"` pour la facturation IMS conformément à TS 32.299
CC-Request-Type	416	Enumerated	Valeur `1` (INITIAL_REQUEST)
CC-Request-Number	415	Unsigned32	Numéro de séquence, commence à 1
Subscription-Id	443	Grouped	MSISDN ou IMSI de l'abonné
Requested-Service-Unit	437	Grouped	Crédit demandé (temps ou unités)
Service-Information	873	Grouped	Détails d'appel spécifiques à l'IMS (partie appelante/partie appelée, horodatages)

Exemple CCR-I :

```
Session-Id: "tas01.example.org;1769294418268;8a078232"
Auth-Application-Id: 4
CC-Request-Type: 1 (INITIAL_REQUEST)
CC-Request-Number: 1
Subscription-Id:
  - Subscription-ID-Type: 0 (END_USER_E164)
    Subscription-ID-Data: "313380000000670"
Requested-Service-Unit:
  - CC-Time: 0 (Demander le maximum disponible)
Service-Information:
  - IMS-Information:
      - Calling-Party-Address: "tel:+313380000000670"
      - Called-Party-Address: "tel:+24724741234"
      - Node-Functionality: 6 (AS)
```

CCA (Réponse de Contrôle de Crédit)

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 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 la ré-autorisation périodique ou le rapport d'utilisation intermédiaire.

Quand Envoyé :

- Toutes les `periodic_ccr_time_seconds` (par défaut : 60s)
- À la réponse d'appel (transition de la configuration à active)
- Lorsqu'explicitement déclenché (par exemple, changement de service)

Différences Clés par Rapport à CCR-I :

- `CC-Request-Type`: `2` (UPDATE_REQUEST)
- `CC-Request-Number`: Incrémente avec chaque mise à jour
- `Used-Service-Unit`: Utilisation rapportée depuis la dernière demande
- `Requested-Service-Unit`: Crédit supplémentaire demandé

CCR-Terminate (Type de Demande 3)

Envoyé à la terminaison de l'appel avec rapport d'utilisation finale.

AVPs Clés :

- `CC-Request-Type`: `3` (TERMINATION_REQUEST)
- `Used-Service-Unit`: Durée totale de l'appel
- `Termination-Cause`: Raison de la fin de session

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

Métriques de Demande Diameter

Métrique: `diameter_requests_total` **Type**: Compteur **Description**: Total des demandes Diameter envoyées par l'application et le type de demande **Étiquettes**:

- `application` - Application Diameter : `ro` (facturation en ligne)
- `command` - Type de demande : `ccr`
- `status` - Résultat : `success`, `error`, `timeout`

Exemples de requêtes :

```
# Taux de succès CCR
sum(rate(diameter_requests_total{application="ro",command="ccr",statu
[5m]))
  / sum(rate(diameter_requests_total{application="ro",command="ccr"}[

# Taux de délai d'attente CCR
rate(diameter_requests_total{application="ro",command="ccr",status="t
[5m])
```

Métriques de Réponse Diameter

Métrique: `diameter_responses_total` **Type**: Compteur **Description**: Réponses Diameter reçues par code de résultat **Étiquettes**:

- `application` - `ro`
- `command` - `ccr`
- `result_code` - Code de résultat Diameter (2001, 4012, etc.)

Exemples de requêtes :

```
# Réponses par code de résultat
sum by (result_code)
(rate(diameter_responses_total{application="ro"}[5m]))

# Rejets de limite de crédit (4012)
rate(diameter_responses_total{application="ro",result_code="4012"}
[5m])
```

Métriques d'Autorisation OCS

Métrique: `ocs_authorizations_total` **Type**: Compteur **Description**: Tentatives d'autorisation OCS et résultats **Étiquettes**:

- `result` - `success`, `nocredit`, `timeout`, `error`
- `skipped` - `true` si contourné via regex, `false` sinon

Exemples de requêtes :

```
# Taux de succès d'autorisation (excluant les contournés)
sum(rate(ocs_authorizations_total{result="success",skipped="false"}
[5m]))
  / sum(rate(ocs_authorizations_total{skipped="false"}[5m]))

# Rejets sans crédit
rate(ocs_authorizations_total{result="nocredit"}[5m])
```

Métriques de Durée Diameter

Métrique: `diameter_request_duration_seconds` **Type**: Histogramme **Description**: Temps de réponse aller-retour de la demande Diameter **Étiquettes**:

- `application` - `ro`
- `command` - `ccr`
- `status` - `success`, `error`, `timeout`

Exemples de requêtes :

```
# 95ème percentile de latence CCR
histogram_quantile(0.95,

sum(rate(diameter_request_duration_seconds_bucket{application="ro"}
[5m])) by (le)
)

# Latence moyenne par statut
avg(rate(diameter_request_duration_seconds_sum{application="ro"}
[5m]))
  by (status)
  /
avg(rate(diameter_request_duration_seconds_count{application="ro"}
[5m]))
  by (status)
```

Dépannage

Variables AVP Non Disponibles dans FreeSWITCH

Symptômes :

- Le plan de numérotation FreeSWITCH ne peut pas acc►►der aux variables `${CCA.Service-Information.*}`
- Les variables apparaissent comme vides ou non définies

Causes possibles :

1. L'OCS ne renvoie pas les AVPs Service-Information dans le 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. **Vérifier que la Réponse OCS Contient des AVPs**

   Vérifiez les journaux d'OmniTAS pour le message CCA :

```
[debug] Réponse de Contrôle de Crédit : {:diameter_packet, ...}
[debug] Variables AVP analysées : %{
  "CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-Information"
=> "1408",
  "CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address" =>
"NickTest"
}
```

Si "Variables AVP analysées" est vide `%{}`, l'OCS ne renvoie pas les AVPs attendus.

2. **Vérifier les Erreurs d'Analyse des AVP**

   Recherchez des avertissements dans les journaux :

   ```
   [warning] a reçu un autre type de réponse : {...}
   ```

   Cela indique que la structure des AVP ne correspond pas au format attendu. Vérifiez la structure du paquet Diameter.

3. **Vérifier l'Exportation des Variables FreeSWITCH**

   Dans la console FreeSWITCH ou ESL :

   ```
   freeswitch> uuid_dump <call-uuid>
   ```

   Recherchez les variables avec le pr►►fixe `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 traits d'union dans les noms de variables. Ils fonctionnent correctement dans le plan de numérotation :

```
<action application="log" data="Transporteur : ${CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-Information}"/>
```

Appel Rejeté avec Erreur "non gérée"

Symptômes :

- Les journaux montrent : `[warning] Impossible d'autoriser l'appel : :non gérée`
- 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
- AVPs 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 de fonctionner avec la version actuelle.

Comportement précédent : La correspondance de modèle exigeait :

- L'AVP Granted-Service-Unit à la position 7 exactement
- Liste d'AVP spécifique au fournisseur vide `[]`

Comportement actuel : La correspondance de modèle accepte :

- L'AVP Granted-Service-Unit à n'importe quelle position
- Listes d'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 AVPs sont dans le format Diameter attendu
3. Vérifiez que le Code de Résultat est 2001

Délai d'Attente OCS sur Toutes les Demandes

Symptômes :

- Toutes les demandes CCR expirent
- Les journaux montrent : `[debug] A reçu une réponse pour autoriser : {:error, :timeout}`
- Aucune CCA reçue dans les 5 secondes

Causes possibles :

- Connectivité réseau avec OCS/DRA
- Pare-feu bloquant le port Diameter (3868)
- `destination_realm` ou `destination_host` incorrects
- OCS ne répond pas aux demandes

Résolution :

1. **Vérifier la Connectivité Réseau**

   Testez la connexion TCP à l'OCS :

   ```
   telnet ocs.example.com 3868
   ```

   Devrait se connecter avec succès. Si la connexion est refusée ou en attente, vérifiez les règles de pare-feu.

2. **Vérifier la Configuration Diameter**

   Vérifiez que `destination_realm` correspond à la configuration de l'OCS :

```
config :tas, :diameter,
  destination_realm: "epc.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org"  #
Doit correspondre au domaine OCS
```

3. **Examiner les Journaux de l'OCS**

   Vérifiez l'OCS pour les messages CCR entrants. Si l'OCS reçoit des demandes mais ne répond pas :

   - Vérifiez que l'identité `origin_host` d'OmniTAS est reconnue par l'OCS
   - Vérifiez que la configuration des pairs OCS permet les connexions d'OmniTAS
   - Vérifiez que l'ID de Service-Context et l'Application-Id correspondent aux attentes de l'OCS

L'Épuisement du Crédit Ne Raccroche Pas les Appels

Symptômes :

- Les appels continuent au-delà du temps de crédit accordé
- Aucun raccrochage automatique lorsque `allocated_time` expire
- `schedule_hangup_auth` activé mais ne fonctionne pas

Causes possibles :

- Raccrochage programmé FreeSWITCH non configuré
- `schedule_hangup_auth` est `false`
- État de l'appel non suivi correctement

Résolution :

1. **Vérifier la Configuration**

   Assurez-vous que `schedule_hangup_auth` est activé :

```
config :tas, :online_charging,
  schedule_hangup_auth: true
```

2. **Vérifier la Connexion ESL de FreeSWITCH**

   Vérifiez qu'OmniTAS peut envoyer des commandes à FreeSWITCH :

   ```
   [debug] Réponse de Raccrochage Programmé : {:ok, "+OK"}
   ```

   Si erreur ou pas de réponse, vérifiez la configuration de la Socket d'Événement FreeSWITCH.

3. **Surveiller l'État de l'Appel**

   Vérifiez que l'UUID de l'appel est suivi dans l'état de l'appel :

   ```
   [debug] Définition du Raccrochage Programmé pour l'appel dans
   600 secondes
   ```

   Si l'UUID n'est pas trouvé, le suivi de l'état de l'appel peut avoir des problèmes.

Regex Sauté Ne Contourne Pas l'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 du numéro de destination
- Regex non correctement échappé

Résolution :

1. **Vérifier les Motifs Regex**

   Tester la compilation regex :

   ```
   Regex.compile("^911$")  # Doit retourner {:ok, ~r/^911$/}
   ```

   Erreurs courantes :

   - Manque d'ancrages : Utilisez `^911$` pas `911`
   - Échappement : Utilisez `\*` pour l'astérisque littéral, pas `\*`

2. **Vérifier le Format du Numéro**

   Vérifiez que le format du numéro de destination correspond au motif :

   ```
   [debug] Vérification si le numéro composé "911" correspond au
   regex sauté...
   ```

   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$",           # Urgence
       "^000$",           # Urgence
       "^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 de l'AVP Service-Information dans l'IMS

RFCs de l'IETF

RFC	Titre	Sections Pertinentes
RFC 6733	Protocole de Base Diameter	§3 (Aperçu du protocole), §7 (Gestion des erreurs)
RFC 4006	Application de Contrôle de Crédit Diameter	§8 (Messages de Contrôle de Crédit)

Référence des Codes AVP

AVPs courants utilisés dans l'intégration OCS :

Nom AVP	Code	ID Fournisseur	Type	Description
Session-Id	263	0	UTF8String	Identifiant de session unique
Auth-Application-Id	258	0	Unsigned32	ID d'application Diameter (4 pour CC)
CC-Request-Type	416	0	Enumerated	1=Initial, 2=Update, 3=Terminate
CC-Request-Number	415	0	Unsigned32	Numéro de séquence
Result-Code	268	0	Unsigned32	Résultat de la demande (2001=sucès)
Granted-Service-Unit	431	0	Grouped	Crédit accordé
CC-Time	420	0	Unsigned32	Quota de temps en secondes
Service-Information	873	10415	Grouped	Données spécifiques au service 3GPP
IMS-Information	876	10415	Grouped	Informations de facturation IMS
Carrier-Select-Routing-Information	2023	10415	UTF8String	Code de routage du transporteur

Nom AVP	Code	ID Fournisseur	Type	Description
Alternate-Charged-Party-Address	1280	10415	UTF8String	Identifiant de la partie facturée

ID Fournisseur 10415 = 3GPP

Variables de Canal FreeSWITCH

Toutes les données AVP extraites sont disponibles en tant que variables de canal FreeSWITCH :

Nom de Variable	Source	Exemple de Valeur
`${allocated_time}`	Granted-Service-Unit / CC-Time	`600`
`${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.mnc380.mcc313.3gppnet`
`${CCA.Origin-Realm}`	AVP Origin-Realm	`epc.mnc380.mcc313.3gppnetwork.o`

Nom de Variable	Source	Exemple de Valeur
`${CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-Information}`	Service-Information → Carrier-Select-Routing-Information	`1408`
`${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 AVPs imbriqués utilisent la notation pointée : `CCA.Parent.Child`
- Les points et les traits d'union 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 opérationnelles 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 et de test

- **HLR & Simulateur d'appels** - Outils de test pour HLR et simulation d'appels
- **Serveur de conférence IMS** - Gestion et surveillance des conférences
- **Métriques de plan de numérotation** - Métriques spécifiques au plan de numérotation

Traitement des appels et services

- **Configuration du plan de numérotation** - Référence de routage des appels et plan de numérotation
- **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 supplémentaires** - Appels d'urgence, renvoi d'appels
- **Intégration HOMER** - Trace SIP et corrélation de journaux

---

Opérations

Cette section couvre les fonctionnalités de surveillance et de gestion opérationnelles 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
- État de la passerelle
- État des pairs Diameter
- Visualiseur de journaux
- Base de données des tours cellulaires
- Simulateur d'appels
- Tests HLR/MAP
- Autres vues

Vue des abonnés

La vue des abonnés fournit une surveillance en temps réel des enregistrements des 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
  - État de l'enregistrement et expiration
  - Informations réseau (IP, port, nom d'hôte)
  - Détails d'authentification
  - Localisation de la tour cellulaire (lorsqu'elle est disponible via P-Access-Network-Info)
    - MCC/MNC, Type de radio, TAC/LAC, ID de cellule
    - Coordonnées géographiques et portée de couverture
    - Vue de carte interactive alimentée par les données OpenStreetMap et OpenCellID

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 l'état de connexion des abonnés. Les emplacements des tours cellulaires sont résolus à l'aide de la base de données OpenCellID lorsque les abonnés fournissent des en-têtes P-Access-Network-Info dans leurs messages SIP REGISTER.

Cas d'utilisation

- Surveiller les enregistrements d'abonnés actifs
- Vérifier l'état de connexion 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 paginée :** Parcourez les enregistrements d'appels (100 par page avec contrôles Précédent/Suivant)
- **Recherche avancée :** Recherche puissante avec prise en charge de la correspondance exacte, inverse/exclure et plusieurs termes
- **Sélection de colonnes :** Personnalisez les champs à afficher

    - Cliquez sur le bouton **"Colonnes"** pour ouvrir la fenêtre de sélection des colonnes
    - Sélectionnez/désélectionnez des colonnes individuelles
    - Actions rapides **Sélectionner tout** / **Désélectionner tout**
    - La sélection persiste entre les sessions (enregistrée dans le stockage local 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)
    - Colonne triée mise en surbrillance en bleu
    - Réinitialise à la page 1 lorsque le tri change
- **Options de filtre multiples :**
    - **Recherche textuelle :** Recherchez dans tous les champs avec des opérateurs avancés
    - **Filtre de plage de dates :** Filtrer par date et heure de début/fin (sélecteur de date)
    - **Filtre spécifique à un champ :** Filtrer par valeur exacte de champ (cause de raccrochage, 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 raccrochage (codée par couleur : vert=normal, jaune=annulé, rouge=erreur)
    - UUIDs 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 raccrochage 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 écrans plus petits

Comment utiliser

1. **Affichage 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 fenêtre modale 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 fenêtre modale pour appliquer les modifications
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 à descendant
    - Colonne triée mise en surbrillance en bleu

4. **Rechercher des enregistrements :**
    - Entrez la requête de recherche dans la boîte **"Rechercher"**
    - Prend en charge 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
    - Prend en charge 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 raccrochage
        - 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 textuelle + 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 en une seule fois
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
- Cause de raccrochage codée par couleur pour une identification rapide
- Cliquez à nouveau sur la ligne pour réduire

Syntaxe de recherche avancée

La boîte de recherche prend en charge 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 contenant (par défaut) :**
   - Syntaxe : `terme` (sans guillemets)
   - Correspond à : Enregistrements où **n'importe quel champ contient** le terme n'importe où
   - SQL : Utilise `LIKE '%terme%'` à travers tous les champs recherchables joints par `OR`
   - Exemple : `61480` correspond à "61480123456", "55561480999", etc.
2. **Correspondance exacte :**

- Syntaxe : `"terme"` (avec guillemets doubles)
- Correspond à : Enregistrements où **n'importe quel champ est exactement égal** au terme
- SQL : Utilise `= 'terme'` à travers tous les champs recherchables joints par `OR`
- Exemple : `"911"` correspond uniquement à "911", pas à "9115" ou "1911"

3. **Inverse/Exclure :**

   - Syntaxe : `!terme` (préfixe point d'exclamation, sans guillemets)
   - Correspond à : Enregistrements où **aucun champ ne contient** le terme
   - SQL : Utilise `NOT LIKE '%terme%'` à travers tous les champs recherchables joints par `AND`
   - Exemple : `!NORMAL` exclut tout enregistrement contenant "NORMAL" dans n'importe quel champ

4. **Inverse exacte/Exclure :**

   - Syntaxe : `!"terme"` (point d'exclamation + guillemets doubles)
   - Correspond à : Enregistrements où **aucun champ n'est exactement égal** au terme
   - SQL : Utilise `!= 'terme'` à travers tous les champs recherchables joints par `AND`
   - Exemple : `!"NORMAL_CLEARING"` exclut les enregistrements où n'importe quel champ est exactement "NORMAL_CLEARING"

5. **Plusieurs termes avec AND :**

   - Syntaxe : `terme1 AND terme2` (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 recherche :

```
Pour chaque enregistrement CDR :
  Pour recherche normale (pas de !) :
    - Vérifiez si N'IMPORTE quel champ contient/égale le terme →
Inclure si VRAI
    - SQL : champ1 LIKE '%terme%' OR champ2 LIKE '%terme%' OR ...

  Pour recherche inverse (!) :
    - Vérifiez si TOUS les champs ne contiennent/égales pas le
terme → Inclure si VRAI
    - SQL : champ1 NOT LIKE '%terme%' AND champ2 NOT LIKE
'%terme%' AND ...

  Pour recherches AND :
    - Chaque terme est évalué séparément
    - Toutes les conditions de terme doivent être VRAIES → Inclure
si VRAI
    - SQL : (conditions_terme1) AND (conditions_terme2) AND ...
```

Exemples de recherche complexes :

Requête	Comment ça fonctionne	Résultat
`61480`	Recherche contenant 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 contenant	Exclut les enregistrements avec "NORMAL_CLEARING" dans N'IMPORTE quel champ (appels échoués)
`!"NORMAL_CLEARING"`	Inverse exacte	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 (par exemple, appelant="12345", destination="911")
`!NORMAL AND 61480`	Inverse contenant "NORMAL" ET contenant "61480"	Appels non normaux impliquant "61480"
`!"ANSWER" AND !NORMAL`	Inverse exacte "ANSWER" ET inverse contenant "NORMAL"	Exclure les appels répondus et tout ce qui contient "NORMAL"

Requête	Comment ça fonctionne	Résultat
`61480 AND !NORMAL_CLEARING`	Contient "61480" ET inverse contenant "NORMAL_CLEARING"	Appels échoués impliquant "61480"

Cas d'utilisation pratiques :

- **Trouver un numéro spécifique :** `61480123456` - La recherche contenant trouve des correspondances partielles
- **Trouver des appels d'urgence exacts :** `"911"` - Seulement des 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 prendre en charge l'intégration avec des systèmes de facturation, des plateformes d'analyse et des 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 au format personnalisé

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 raccrochage pour identifier des modèles de problème
- **Audit des appels d'urgence :** Rechercher "911" pour vérifier la gestion des appels d'urgence
- **Support client :** Rechercher des appels clients spécifiques par ID d'appelant ou destination
- **Analyse de modèle :** Trier par durée ou horodatages pour identifier des anomalies
- **Conformité et archivage :** 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 de la liste n'existe pas dans les données CDR, il sera automatiquement ignoré
- Les noms de champs peuvent être spécifiés sous forme de chaînes ou d'atomes
- Les utilisateurs peuvent manuellement sélectionner des colonnes supplémentaires à partir du sélecteur de colonnes à tout moment

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 des colonnes initiales 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 tout champ dont ils ont besoin.

Dépannage

Aucun résultat trouvé

1. Vérifiez les fautes de frappe dans les termes de recherche
2. Essayez de supprimer 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 la 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 la 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 pr►►cises
- **Performances de la plage de dates :** Des plages de dates étroites renvoient des résultats plus rapidement pour de grandes bases de données
- **Trier pour analyse :** Trier par durée pour trouver des appels longs/courts, ou par horodatage pour voir des modèles d'appels
- **Puces de filtre actives :** 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 raccrochage - le vert est bon, le rouge nécessite une enquête
- **Détails extensibles :** 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

- **État en temps réel :** Vue en direct des sessions d'appels actifs
- **Détails de l'appel :** Voir les variables de canal et les informations d'état de l'appel
- **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 bord des statistiques de conférence :**
  - Nombre de conférences actives
  - Nombre total de participants dans 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
- **Actualisation automatique :** Actualisation automatique 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 la capacité :** Surveiller 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 met en œuvre des spécifications clés de conférence IMS 3GPP :

- **TS 24.147** : Conférence utilisant le sous-système de réseau central IM
- **RFC 4579** : Contrôle d'appel SIP - Conférence pour agents utilisateurs
- **RFC 4575** : Paquet d'événements SIP pour l'état de la conférence
- **RFC 5239** : Cadre pour la conférence centralisée

État de la passerelle

Surveillez l'état et la santé des passerelles/tron►►ons SIP connectés au TAS.

Accès : Naviguez vers `/gw` dans le panneau de contrôle

Fonctionnalités

- **État 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 d'état

Métriques surveillées

- État 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

État 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

- **État des pairs :** État de connexion pour chaque pair configuré
- **Support d'application :** Voir les applications Diameter prises en charge (Sh, Ro)
- **État de surveillance :** Surveillance du watchdog Diameter

---

Visualiseur de journaux système

Visualiseur de journaux unifié 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 journal au fur et à mesure qu'ils se produisent (actualisation automatique toutes les 1 seconde)
- **Niveaux de journal 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/verbeuse (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 textuelle :** Recherche de mots-clés en temps réel à travers les messages de journal
- **Pause/Reprise :** Geler la diffusion de journaux pour analyser des entrées spécifiques sans perdre le contexte
- **Effacer les journaux :** Supprimer toutes les entrées de journal actuelles de l'affichage
- **Compteur de journaux :** Affiche les journaux filtrés par rapport aux journaux totaux (par exemple, "Affichage de 150 sur 500 journaux")
- **Comportement de tail :** Maintient les 500 dernières entrées de journal pour des performances
- **Affichage des métadonnées :** Nom de fichier et numéro de ligne pour les références de code source (lorsqu'elles sont disponibles)

- **Vue défilable :** Conteneur à hauteur fixe avec défilement automatique pour les derniers journaux

Comment utiliser

1. **Affichage 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
   - Actualisation automatique 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 journal
     - **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 journal
   - Filtre en temps réel au fur et à mesure que vous tapez
   - Combine avec des filtres de source et de niveau

5. **Pause/Reprise du flux :**
    - Cliquez sur le bouton **"Pause"** (orange) pour geler les mises à jour de journaux
    - L'indicateur "PAUSÉ" apparaît dans l'en-tête
    - Examinez des entrées de journal 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 journal :**
    - **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 (lorsqu'il est disponible)
    - **Message :** Le contenu réel du message de journal

Niveaux de journal expliqués

Niveau	Couleur	Quand utilisé	Exemple
Console	Violet	Messages spécifiques à la console	Sortie de console FreeSWITCH 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 d'erreur/critique pour trouver des problèmes
- **Analyse du flux d'appels :** Rechercher Call-ID ou numéro de téléphone pour tracer le chemin d'appel
- **Surveillance des performances :** 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 du plan de numérotation :** 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 et test :** Utilisez le niveau de débogage pour voir le comportement détaillé de l'application

Conseils

- **Combiner des filtres :** Utilisez Source + Niveau + Recherche ensemble pour un filtrage précis
  - Exemple : Source="TAS Backend" + Niveau="Erreur" + Recherche="Diameter" → Trouver les erreurs Diameter
- **Pause avant de rechercher :** Mettez le flux en pause avant de taper la requête de recherche pour éviter que les journaux ne défilent
- **Utiliser le débogage avec prudence :** Le niveau de débogage est verbeux - filtrez par source spécifique pour réduire le bruit
- **Scan par 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 de fichier:ligne pour sauter au code source
- **Effacer régulièrement :** Effacez les journaux lors du changement 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 la gestion 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 :** Actualisation automatique toutes les 1000 ms (1 seconde)
- **Recherche :** Correspondance de sous-chaîne insensible à la casse sur le champ message uniquement
- **Filtrage vide :** Filtre automatiquement les messages de journal vides/placeholder
- **Détection de source :** Journaux étiquetés avec `:elixir` ou `:freeswitch` source
- **Tri :** Journaux triés par horodatage descendant (le plus récent 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

---

Base de données des tours cellulaires

Gérez et interrogez la base de données de localisation des tours cellulaires OpenCellID pour les services d'urgence et les fonctionnalités basées sur la localisation.

Accès : Naviguez vers `/cell_towers` dans le panneau de contrôle

Fonctionnalités

- **Statistiques de base de données :** Voir le nombre total d'enregistrements, la couverture par pays/réseau
- **Recherche et requête :**
  - Recherche par MCC (Code de pays mobile)
  - Recherche par MNC (Code de réseau mobile)
  - Recherche par type de radio (GSM, UMTS, LTE)
  - Recherche par chaîne de localisation
- **Gestion de la base de données :**
  - Importer des données de tours cellulaires
  - Télécharger à nouveau le dernier ensemble de données à partir d'OpenCellID
  - Voir l'état et la progression de l'importation
- **Résolution de localisation :** Résoudre les ID de cellules en coordonnées géographiques

Cas d'utilisation

- Détermination de la localisation des appels d'urgence
- Suivi de la localisation des abonnés (avec consentement)
- Analyse de la couverture réseau
- Dépannage des problèmes de localisation en itinérance
- Maintenance de la base de données des tours cellulaires

Source de données

Les données des tours cellulaires proviennent d'OpenCellID (https://opencellid.org/), un projet communautaire collaboratif visant à créer une base de données gratuite des emplacements des tours cellulaires dans le monde entier.

Simulateur d'appels

Outil de simulation d'appels interactif pour tester la logique du plan de numérotation sans passer de véritables appels.

Accès : Naviguez vers `/simulator` dans le panneau de contrôle

Documentation détaillée : Voir le **Guide HLR et Simulateur d'appels**

Fonctionnalités

- **Simuler des types d'appels :** Tester des 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 plan de numérotation
  - Résultats de recherche Sh/HLR
  - Résultat d'autorisation OCS
  - Résultats de requête SS7 MAP (si applicable)
  - XML de plan de numérotation généré
- **Traitement étape par étape :** Voir chaque étape du traitement de l'appel

Cas d'utilisation

- Tester les modifications du plan de numérotation avant le déploiement
- Vérifier la provisionnement des abonnés
- Déboguer les problèmes de routage des appels
- Former le personnel sur le flux d'appels

- Valider l'intégration OCS/HLR
- Tester la gestion 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'appels**

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 les abonnés en itinérance
- Valider la configuration de la passerelle MAP
- Dépanner les problèmes de renvoi d'appels

Tests OCS

Tester les opérations de Credit-Control-Request (CCR) Diameter Ro (Online Charging) 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 de session complet
- **Sélection du type d'événement :** Tester à la fois le chargement SMS (basé sur l'événement) et l'appel (basé sur la session)
- **Contrôle de direction :** Tester à la fois les scénarios sortants (MO) et entrants (MT)
- **Paramètres optionnels :** Spécifier Destination-Host et Username pour des tests avancés
- **Résultats en temps réel :** Voir les réponses CCA (Credit-Control-Answer) complètes

Comment utiliser

1. **Entrer les paramètres de test :**
    - **MSISDN appelé :** Le numéro de destination (par exemple, `61400123456`)
    - **MSISDN appelant :** Le numéro d'origine (par exemple, `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` - Terminer la session et signaler l'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 milieu de session : UPDATE_REQUEST (type 2, numéro 2, 3, 4...)
     - Dernière requête : TERMINATION_REQUEST (type 3, numéro N+1)
4. **Options avancées :**
   - **Destination-Host :** Cibler un nœud OCS spécifique (optionnel)
   - **Username :** 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 :** Vérifier la connexion Diameter Ro et l'authentification

- **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 :** Vérifier les taux de facturation corrects pour différentes plages de numéros
- **Tests de basculement :** 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 de l'OCS avant les tests de charge
- **Contournement des numéros d'urgence :** Vérifier 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 des données de profil d'abonné depuis le HSS.

Accès : Naviguez vers `/sh_test` dans le panneau de contrôle

Fonctionnalités

- **Références de données multiples :** Interroger plus de 20 types de données d'abonné différents
- **Requêtes HSS réelles :** Requêtes Diameter Sh en direct vers votre HSS configuré
- **Affichage complet des réponses :** 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) :** iFC déclencheurs pour les serveurs d'application
    - **LocationInformation (14) :** Localisation actuelle
    - **ChargingInformation (16) :** Adresses P-Charging
    - **MSISDN (17) :** Numéro de téléphone
    - **IMSI (32) :** Identité d'abonné mobile internationale
    - **IMSPrivateUserIdentity (33) :** Identité d'utilisateur privée
    - Et bien d'autres...

3. **Exécuter et examiner :**
    - Cliquez sur **"Fetch SH Data"** 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 des abonnés :** 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 facturation :** Vérifier les adresses de fonction de facturation 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 modifications 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 vérifier 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 (par exemple, 5001 = Utilisateur inconnu)

Tests de traduction de numéros

Tester les règles et le formatage de traduction de numéros sans passer de véritables appels.

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 de pays :** Tester différents contextes de code de pays
- **Conscient de la disposition :** Appliquer différentes règles en fonction de la disposition de l'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 de pays :** Le contexte de numérotation (par exemple, `AU`, `US`, `NZ`)
     - Par défaut au code de 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 des 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 immédiatement le résultat traduit
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 plan de numérotation :** Tester les règles de formatage des numéros avant le déploiement
- **Validation de format :** Vérifier que la conversion E.164 fonctionne correctement
- **Tests de code de pays :** Assurer une gestion correcte 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 des tronçons :** Formater correctement les numéros pour les exigences de tronçon 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

- Testez à la fois le format local (`0400111222`) et le format international (`+61400111222`)
- Vérifiez que les numéros d'urgence (`000`, `112`) sont détectés correctement
- Utilisez le champ de disposition pour tester différentes scénarios d'appel (MO, MT, urgence)
- Vérifiez 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 les problèmes
- Testez les cas limites comme les zéros initiaux, les préfixes internationaux et les caractères spéciaux

---

Gestion de la messagerie vocale

Gérez et écoutez 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 :** Écoutez 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
- **Actualisation automatique :** Bouton d'actualisation 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 des messages vocaux :**
    - La page se charge automatiquement avec tous les enregistrements de messagerie vocale
    - Le tableau affiche 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 une meilleure lisibilité
2. **Écouter les messages :**
    - Cliquez sur le bouton **"▶ Jouer"** à côté de n'importe quel message vocal

    - Le lecteur audio apparaît avec des contrôles (lecture, pause, recherche, volume)
    - Prend en charge 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. **Actualiser les données :**
    - Cliquez sur le bouton **"Actualiser"** en haut à droite pour recharger la liste des messages vocaux
    - Utile après que de nouveaux messages vocaux aient été laissés

Détails des messages affichés

Le tableau affiche dynamiquement tous les champs disponibles, typiquement y compris :

- **Nom d'utilisateur :** Propriétaire de la boîte aux lettres
- **UUID :** Identifiant unique du message
- **Créé Epoch :** Quand le message a été laissé (formaté automatiquement en date/heure lisible)
- **Lu Epoch :** Quand le message a été consulté (si applicable)
- **Chemin de fichier :** Emplacement du fichier audio
- Métadonnées supplémentaires de la base de données de messagerie vocale

Cas d'utilisation

- **Support des abonnés :** Écoutez les messages vocaux pour le dépannage
- **Tester la livraison de messagerie vocale :** Vérifiez que les messages vocaux sont stockés correctement
- **Gestion des messages :** Nettoyez les anciens messages vocaux ou de test

- **Dépannage des problèmes d'enregistrement :** Vérifiez les chemins de fichiers et assurez-vous que les fichiers audio existent
- **Maintenance de la boîte aux lettres :** Surveillez le stockage et l'utilisation de la messagerie vocale
- **Assurance qualité :** Examinez les messages enregistrés pour la qualité audio

Conseils

- Les chemins de fichiers sont automatiquement raccourcis pour montrer uniquement la partie pertinente
- Les horodatages epoch sont automatiquement convertis en format lisible par l'homme
- Une base de données de messagerie vocale vide affiche "Aucun enregistrement vocal 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 invites TTS

Gérez les invites audio générées par Text-to-Speech (TTS) utilisées dans tout le système.

Accès : Naviguez vers `/prompts` dans le panneau de contrôle

Fonctionnalités

- **Affichage des paramètres d'invite :** Voir la voix TTS actuelle, le format de réponse et les instructions
- **État d'enregistrement :** Voir quelles invites existent et lesquelles manquent
- **Détails des fichiers :** Voir la taille du fichier, l'heure de modification et le chemin pour chaque invite
- **Lecture dans le navigateur :** Écoutez les invites directement dans l'interface web
- **Générer les manquantes :** Créer automatiquement tous les fichiers d'invite manquants
- **Réenregistrer individuellement :** Régénérer une invite spécifique avec des paramètres mis à jour
- **Réenregistrer tout :** Régénérer toutes les invites (utile après avoir changé de voix ou de paramètres)

Comment utiliser

1. **Examiner les paramètres d'invite :**
    - **Voix :** Voix TTS utilisée (par exemple, `alloy`, `nova`, `shimmer`)
    - **Format de réponse :** Format audio (par exemple, `wav`, `mp3`, `opus`)
    - **Instructions :** Instructions spéciales passées au moteur TTS
2. **Vérifier l'état d'enregistrement :**
    - **Texte :** Le texte de l'invite 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 invites :**
    - **Générer les manquantes :** Crée uniquement les invites qui n'existent pas encore

        - Utile pour la configuration initiale ou après l'ajout de nouvelles invites
    - **Réenregistrer tout :** Régénère toutes les invites, peu importe leur existence
        - Utile après avoir changé de voix, de format ou d'instructions
        - À utiliser avec prudence car cela régénère tout

4. **Gérer les invites individuelles :**
    - **▶ Jouer :** Écoutez l'invite (uniquement activé si le fichier existe)
    - **Réenregistrer :** Régénérer juste cette invite
        - Utile si une invite sonne incorrectement
        - Utilise la voix et les paramètres actuels
5. **Écouter les invites :**
    - Cliquez sur **"▶ Jouer"** pour entendre l'invite
    - Le lecteur audio apparaît en bas avec des contrôles complets
    - Cliquez sur **"Arrêter"** pour fermer le lecteur

Configuration des invites

Les invites sont configurées 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 d'invites
  ]
```

Cas d'utilisation

- **Configuration initiale :** Générer toutes les invites après l'installation du système

- **Changements de voix :** Réenregistrer toutes les invites avec une voix TTS différente
- **Amélioration de la qualité :** Corriger les invites individuelles qui ne sonnent pas bien
- **Mises à jour de format :** Régénérer des invites dans un format audio différent (wav → mp3)
- **Mises à jour de texte :** Réenregistrer après avoir changé le texte de l'invite dans la configuration
- **Tester TTS :** Prévisualiser comment les invites sonneront avant le déploiement
- **Dépannage de la lecture :** Vérifier que les fichiers d'invite existent et sont accessibles
- **Gestion de l'espace de stockage :** Vérifier les tailles de fichiers et gérer l'utilisation du disque

Conseils

- Utilisez **"Générer les manquantes"** pour la configuration initiale - cela n'écrasera pas les invites existantes
- Utilisez **"Réenregistrer tout"** après avoir changé de voix ou de format dans la configuration
- **"Réenregistrer"** individuel est utile pour itérer sur des invites spécifiques
- Écoutez les invites 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 réenregistrement peut prendre du temps si vous avez de nombreuses invites - soyez patient
- Les invites sont stockées dans le répertoire des sons FreeSWITCH pour un accès facile

---

Modèles XML de plan de numérotation

Voir et inspecter les modèles XML de plan de numérotation 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 des fichiers :** Voir le nom de fichier et l'horodatage de dernière modification pour chaque modèle
- **Mise en surbrillance de la syntaxe :** Affichage XML codé par couleur pour une lecture facile
  - Les balises en teal
  - Les attributs en bleu clair
  - Les valeurs en orange/tan
  - Les commentaires en vert
- **Vue extensible :** 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 une mise en surbrillance de la syntaxe
    - Cliquez à nouveau pour réduire
3. **Lire le contenu XML :**
    - **Balises** (teal) : Noms des éléments XML comme `<extension>`, `<condition>`
    - **Attributs** (bleu clair) : Noms d'attributs comme `name=`, `field=`
    - **Valeurs** (orange) : Valeurs d'attributs comme `"public"`, `"destination_number"`
    - **Commentaires** (vert) : Commentaires XML `<!-- ... -->`

Cas d'utilisation

- **Réviser la logique du plan de numérotation :** 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 et documentation :** Partager le contenu des modèles avec les membres de l'équipe
- **Audit des modifications :** Comparer les horodatages de modification pour suivre les mises à jour
- **Développement de modèles :** Référencer les 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 plan de numérotation
- La mise en surbrillance de la 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 plan de numérotation FreeSWITCH
- **Extension de fichier :** Seuls les fichiers `.xml` sont listés
- **Tri :** Ordre alphabétique par nom de fichier
- **Mise en surbrillance de la syntaxe :** Colorisation côté client utilisant des motifs regex
- **Hauteur d'affichage maximale :** 600px avec défilement pour les fichiers volumineux

---

Exécuteur de commandes ESL

Exécutez des commandes de 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 :** Liste déroulante des commandes récentes (dernières 10 commandes)
- **Prêt pour l'auto-complétion :** Entrée en monospace pour une saisie précise des commandes
- **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 boîte d'entrée
    - Exemples :
        - `status` - Afficher l'état de FreeSWITCH
        - `show channels` - Lister les appels actifs
        - `uuid_dump <uuid>` - Dump toutes les variables pour un appel
        - `sofia status` - Afficher l'état du profil SIP
        - `reloadxml` - Recharger le plan de numérotation XML
        - `version` - Afficher la version de FreeSWITCH
2. **Exécuter la commande :**

- Cliquez sur le bouton **"Exécuter"** pour exécuter
- Le bouton affiche "En cours d'exécution…" 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 préfixées par "ERREUR :"
   - La sortie est défilable avec une hauteur maximale de 600px
   - Police monospace pour des données alignées

4. **Utiliser l'historique des commandes :**

   - Les commandes récentes apparaissent dans la liste déroulante après la première exécution
   - Sélectionnez dans le menu déroulant "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 d'exemple
`status`	État 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`	État du profil SIP	Liste des profils et états
`sofia status profile <name>`	Détails spécifiques au profil	Nombre d'enregistrements, etc.
`reloadxml`	Recharger le plan de numérotation 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`
- **État du système :** Vérifiez la santé de FreeSWITCH avec `status` et `show calls`
- **Dépannage SIP :** Inspectez les profils SIP avec `sofia status`
- **Rechargement du plan de numérotation :** Appliquez des modifications de configuration avec `reloadxml`
- **Actions d'urgence :** Tuez 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 apparaissant

- 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 enregistrements) peuvent nécessiter un indexage supplémentaire pour des performances optimales
- Envisagez d'archiver régulièrement les anciens enregistrements CDR
- Les requêtes d'enregistrement des 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.

Configuration des invites TTS

Retour à la documentation principale

Configuration des invites de synthèse vocale (TTS) utilisant le moteur TTS d'OpenAI.

Documentation connexe

Documentation principale

- **README principal** - Vue d'ensemble et démarrage rapide
- **Guide de configuration** - Configuration des invites TTS (voix, instructions, enregistrements)
- **Guide des opérations** - Gestion des invites TTS dans le panneau de contrôle

Intégration et utilisation

- **Configuration du plan de numérotation** - Utilisation des invites dans le plan de numérotation avec l'application de lecture
- **Messagerie vocale** - Salutations et instructions de messagerie vocale
- ⚙ **Services supplémentaires** - Invites d'annonce de service
- **Chargement en ligne** - Invites de manque de crédit

Configuration des invites

Vous pouvez définir des invites dans la configuration qui seront ensuite générées avec la synthèse vocale.

Vous pouvez ensuite les utiliser dans votre plan de numérotation avec les commandes `playback`.

Pour les invites, nous pouvons définir des "instructions" pour le ton, la langue, l'accent, etc., et choisir la voix. Le moteur TTS utilise le moteur de synthèse vocale d'OpenAI, que vous pouvez tester sur openai.fm

```
config :tas,
  ...
  prompts: %{
    voice: "alloy",
    instructions: "Speak with a prim, British accent.",
    response_format: "wav",
    recordings: [
      %{
        text:
          "You do not have sufficient credit to make that call,
please topup your service and then try again  ",
        path: "/sounds/en/us/callie/misc/8000/out_of_credit.wav"
      },
      %{
        text: "The destination you have called is unabled to be
reached",
        path:
"/sounds/en/us/callie/misc/8000/unable_to_be_reached.wav"
      },
      %{
        text: "Your call is being transferred to emergency
services",
        path:
"/sounds/en/us/callie/misc/8000/emergency_services_transfer.wav"
      }
    ]
  }
```

Interface Sh (Récupération des données d'abonné)

Retour à la documentation principale

L'interface Sh fournit un accès aux données de profil d'abonné depuis le HSS/Référentiel via Diameter.

Documentation associée

Documentation de base

- **README principal** - Aperçu 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 de plan de numérotation
- ⚙ **Services supplémentaires** - MMTel-Config pour le renvoi d'appels
- **SS7 MAP** - Priorité des données HLR par rapport aux données Sh

Interfaces associées

- **Chargement en ligne** - Interface Ro (utilise également Diameter)
- **Translation 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 d'abonné)

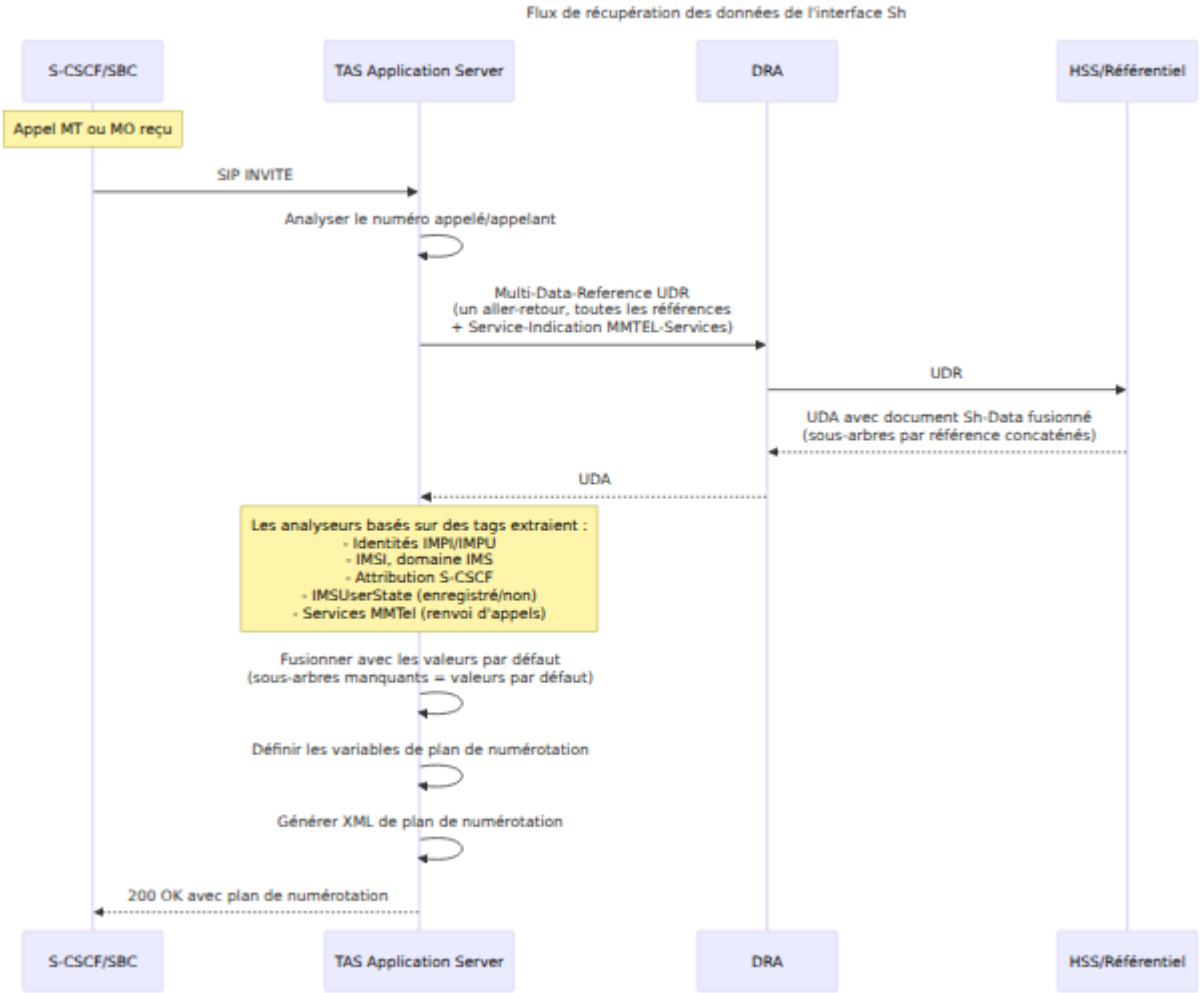
L'interface Sh est utilisée pour récupérer les données de profil d'abonné depuis le HSS/Référentiel avant le traitement des appels. Ces données incluent les identités des abonnés, les services et la configuration MMTel.

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'abonné IMS (IMPI/IMPU)
- Paramètres de renvoi d'appels (MMTel-Config)
- Autorisation de service d'abonné
- Attribution S-CSCF

Quand les recherches Sh se produisent



Les recherches Sh se produisent 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 appels MO et MT utilisent la même forme d'UDR multi-Data-Reference — seules les étiquettes 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 contenir plusieurs AVP `Data-Reference` et le HSS répond avec un

UDA dont le `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 (avec `Service-Indication = "MMTEL-Services"`)	`call_forward_all_destination`, `call_forward_not_reachable_destination`, `no_reply_timer`
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 par rapport à l'IMPU)
32	IMSI	`imsi`
33	IMSPrivateUserIdentity	`ims_private_identity`, `ims_domain` (analysé à partir du suffixe)

Tous les champs à 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 bytes

<?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

Le TAS ne parcourt pas l'arbre XML. Chaque analyseur par référence est indépendant et **basé sur des tags** : il recherche dans le corps fusionné un nom d'élément spécifique (par exemple `<SCSCFName>`, `<IMSPublicIdentity>`, `<CallForwardUnconditional>`, `<CallForwardNoReplyTimer>`, le bloc `cp:rule`

`not-reachable`) et extrait uniquement la valeur qui l'intéresse. Les sous-arbres que l'analyseur ne reconnaît pas sont silencieusement ignorés.

Le résultat de chaque analyseur est une carte de données d'abonné partielle ; les parties sont fusionnées dans l'ordre sur une carte de valeurs par défaut. Cela rend la recherche robuste face aux implémentations HSS hétérogènes et aux réponses partielles — voir la section **dégradations gracieuses** ci-dessous.

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 divise 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 répandre dans le domaine IMS.
- **Remarque :** le nom d'élément XML canonique dans l'Annexe D de la TS 29.328 est `SCSCFName` (sans tiret). La forme avec tiret "S-CSCF" n'apparaît que dans le texte de spécification.

3. Services MMTel (Configuration de téléphonie multimédia) :

- Retourné à l'intérieur de `<RepositoryData>` indexé par `Service-Indication = "MMTEL-Services"`.
- Règles de renvoi d'appels spécifiques à l'abonné :
  - **Renvoi d'appels tous (CFA) :** Renvoi inconditionnel vers un autre numéro
  - **Renvoi d'appels occupé (CFB) :** Renvoi lorsque l'abonné est occupé
  - **Renvoi d'appels sans réponse (CFNRy) :** Renvoi après un délai d'attente (valeur du minuteur extraite de `<CallForwardNoReplyTimer>`)
  - **Renvoi d'appels non joignable (CFNRc) :** Renvoi lorsque l'abonné est hors ligne/non enregistré (extrait du bloc `not-reachable` `<cp:rule>` à l'intérieur du document de référentiel MMTel)

Qu'est-ce que MMTel-Config ?

MMTel-Config est la configuration du service de téléphonie multimédia de l'abonné stockée en tant que données transparentes (référentiel) dans le HSS, indexée 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). Le document suit le schéma OMA / 3GPP simservs XCAP et 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 la restriction de communication et la présentation d'identité.

Services MMTel communs que le TAS reconnaît :

- **CDIV (Communication Diversion) :** Règles de renvoi d'appels — le seul bloc actuellement analysé de bout en bout dans les variables de plan de numérotation. Le règle `notreachable` remplit `call_forward_not_reachable_destination` et `<NoReplyTimer>` remplit `no_reply_timer`.
- **OIP (Originating Identity Presentation) :** Règles de présentation de l'identité de l'appelant (retournées dans le corps mais pas actuellement consommées).
- **TIP (Terminating Identity Presentation) :** Règles de numéro de la partie appelée (retournées dans le corps mais pas actuellement

consommées).

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`	MMTel CDIV
`call_forward_not_reachable_destination`	MMTel CDIV
`no_reply_timer`	MMTel CDIV
`ims_user_state`	IMSUserState (Data-Ref 11)
`user_state`	UserState (Data-Ref 15)
`location_rat_type`	LocationInformation/RAT-Type

Variable	Source
`location_mme_name`	LocationInformation/MMEName
`location_vplmn_id`	LocationInformation/VPLMNId
`location_age_seconds`	LocationInformation/AgeOfLoca

Priorité : Données Sh vs Valeurs par défaut de configuration

Le TAS utilise cet ordre de priorité pour les données de renvoi d'appels :

1. **MMTel-Config de Sh** — priorité la plus élevée, paramètres spécifiques à l'abonné.
2. **Données HLR de SS7 MAP** — remplace Sh pour les appels MT si le roaming ou le renvoi d'appels est actif dans le réseau visité. Voir SS7 MAP.
3. **Valeurs par défaut de configuration** — priorité la plus basse, utilisées lorsque ni Sh ni HLR ne fournissent de valeur (ou lorsque le sous-arbre correspondant était manquant dans la réponse Sh ••• voir dégradation gracieuse ci-dessous). Les valeurs par défaut sont configurées dans `runtime.exs` sous `config :tas` — `call_forward_not_reachable_destination` et `default_no_reply_timer`.

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
- Variable `hangup_case` définie sur `"UNALLOCATED_NUMBER"`
- Appel rejeté avec la réponse SIP appropriée

2. **HSS inaccessible / Délai d'attente :**

   - La demande Sh expire (par défaut : 5000 ms, 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 (dépend 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 logs de débogage.

Sous-arbre manquant	Résultat
`<SCSCFName>` (Data-Ref 12)	`scscf_address` et `scscf_domain` définis sur
`<IMSPrivateUserIdentity>` (Data-Ref 33)	`ims_private_identity`, `imsi`, `ims_domain` d `"none"`
`<CallForwardUnconditional>` à l'intérieur de MMTel RepositoryData	`call_forward_all_destination` défini sur `"r`
Bloc `not-reachable`/`<cp:rule>` à l'intérieur de MMTel RepositoryData	`call_forward_not_reachable_destination` r `Tas.Config.call_forward_not_reachable_de`
`<CallForwardNoReplyTimer>` à l'intérieur de MMTel RepositoryData	`no_reply_timer` revient à `Tas.Config.default_no_reply_timer()`
`<RepositoryData> </RepositoryData>` vide	Tous les champs dérivés de MMTel reviennent par défaut de configuration
`<IMSUserState>`, `<LocationInformation>`, `<InitialFilterCriteria>` vides/absents	Actuellement aucun effet secondaire dans le numérotation (analysé mais pas encore intég

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). Tous les autres champs sont "demandez librement, prenez ce que vous pouvez obtenir".

Cela rend le TAS résilient face aux déploiements HSS hétérogènes : un HSS qui met en œuvre 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 succès des recherches Sh
rate(subscriber_data_lookups_total{result="success"}[5m]) /
rate(subscriber_data_lookups_total[5m]) * 100

# Latence de recherche 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 > 100 ms : 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. Consultez les logs pour les erreurs "Données d'abonné"
4. Vérifiez que le HSS/Référentiel est accessible 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. Accédez à `/sh_test` dans le panneau de contrôle

2. Entrez le MSISDN de l'abonné (par exemple, `+614xxxxxxxx`)
3. Cliquez sur "Interroger Sh"
4. Examinez les données retournées :
    - Identités IMPI/IMPU
    - Attribution S-CSCF
    - Services MMTel
    - Configuration de renvoi d'appels

Scénarios de test courants :

- Vérifiez que les abonnés nouvellement provisionnés sont dans le HSS
- Vérifiez les paramètres de renvoi d'appels pour un abonné spécifique
- Validez l'attribution S-CSCF après l'enregistrement IMS
- Testez la connectivité HSS et les temps de réponse

Configuration SS7 MAP / Gateway-MSC

Retour à la documentation principale

Configuration pour les requêtes HLR afin de récupérer le MSRN (numéros de roaming) et les informations de renvoi d'appel via SS7 MAP.

Documentation Connexe

Documentation Principale

- **README Principal** - Aperçu 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

- **HLR & Simulateur d'Appels** - Test de l'intégration HLR/MAP
- **Référence des Métriques** - Métriques des requêtes HLR/MAP

Configuration Gateway-MSC

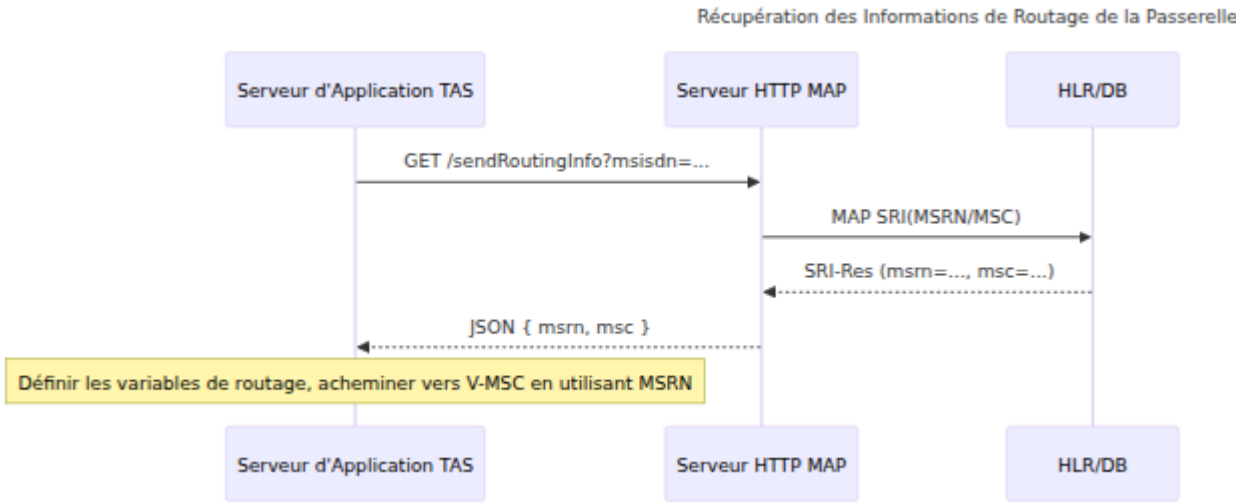
Le TAS peut interroger un HLR pour récupérer le numéro de roaming (MSRN) ou MSC lorsqu'un abonné est en roaming sur des réseaux 2G/3G, et peut également récupérer des informations de renvoi d'appel.

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 passerelle 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. **Roaming (2G/3G)** - Si l'abonné est en roaming (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 le roaming 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 Complémentaires

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 de Base

- **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 complémentaires

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 l'OCS
- **Messagerie Vocale** - Renvoi d'appels sur les itinéraires occupés/sans réponse vers la messagerie vocale

Surveillance

- **Référence des Métriques** - Métriques de renvoi d'appels et de service
- **Métriques du Plan de Numérotation** - Métriques d'utilisation du service

---

Services Complémentaires (Renvoi d'Appel / CLI Bloqué / Codes d'Urgence)

Configuration pour les préfixes de CLI bloqués, les codes d'appel d'urgence et les données par défaut de Renvoi d'Appel (les données de Renvoi d'Appel / Pas de Réponse ne sont utilisées que lorsque aucune donnée MMTel-Config n'est renvoyée 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'identité 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'Appel Non Joignable (CFNRc)

    - Utilisé uniquement lorsque aucune MMTel-Config n'est renvoyée par l'interface Sh
    - Exemple : `"2222"` - renvoie vers la messagerie vocale

- **`default_no_reply_timer`** (entier) : Délai d'attente par défaut en secondes avant que le CFNRc ne s'active

    - Utilisé uniquement lorsque aucune MMTel-Config n'est renvoyée par l'interface Sh
    - Exemple : `30` - sonne pendant 30 secondes avant de renvoyer

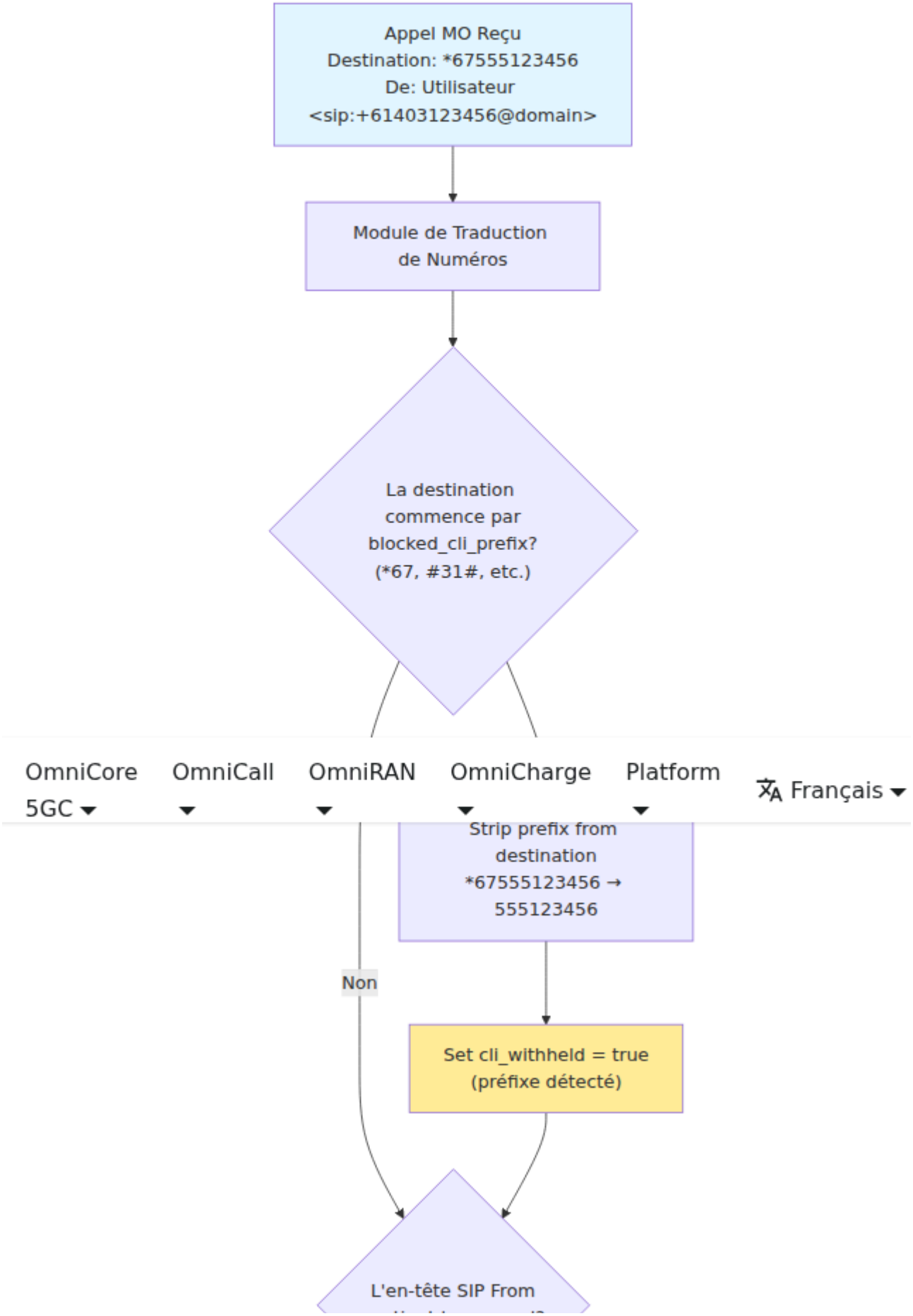
- **`emergency_call_codes`** (liste de chaînes) : Numéros de services d'urgence pour votre juridiction

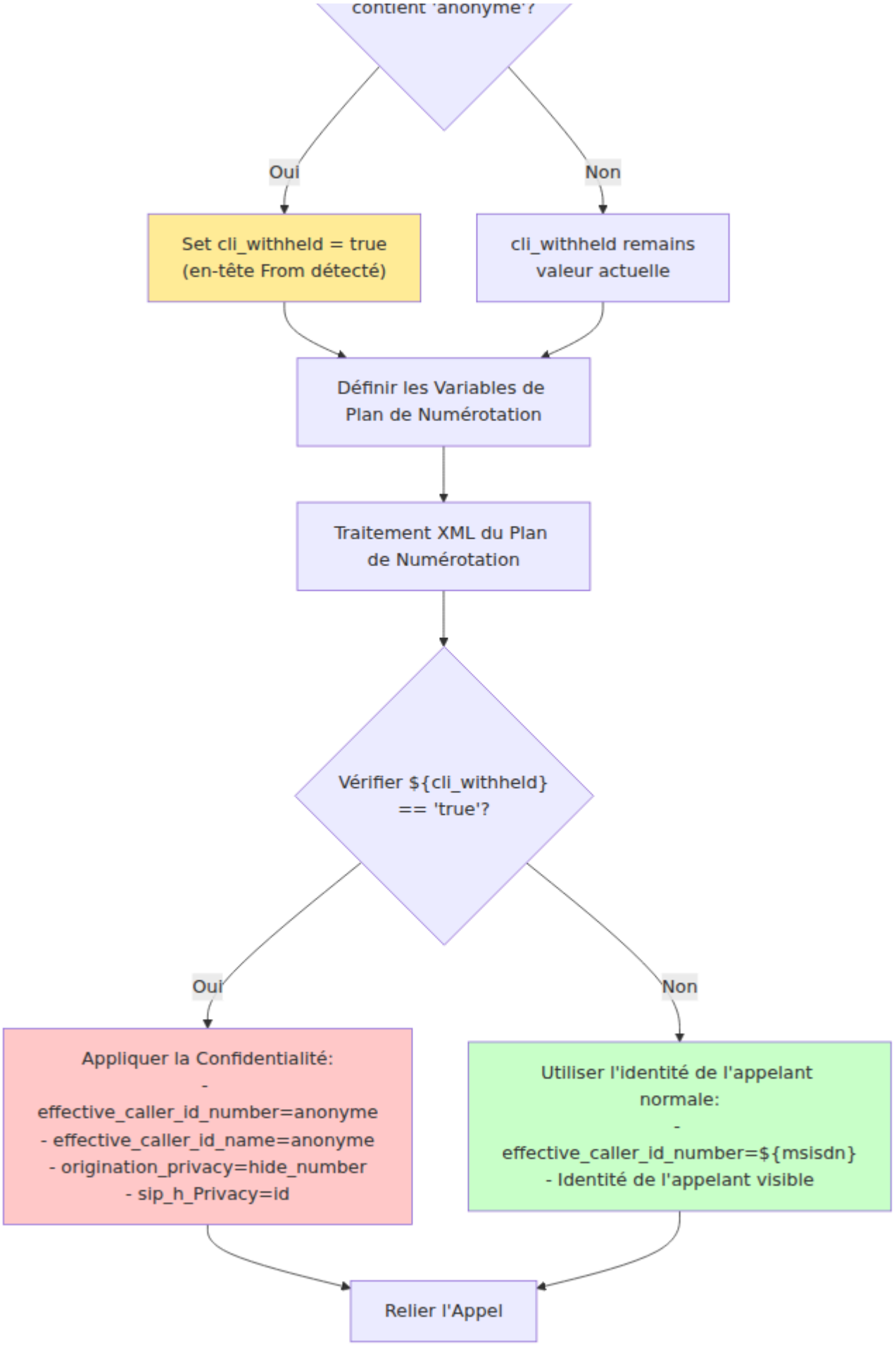
    - Vérifiés lors de l'autorisation d'appel pour détecter les appels d'urgence
    - Les URNs d'urgence SIP (par exemple, `<urn:service:sos>`) sont toujours vérifiés en plus de ces codes
    - Exemples courants : `["911", "112", "000", "999", "sos"]`
    - Voir la section Appels d'Urgence pour une utilisation détaillée

Comment Fonctionne le Blocage de l'Identité de l'Appelant

Le TAS prend en charge deux méthodes pour bloquer l'identité 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'Identité de l'Appelant




contient 'anonyme'?
Oui
Non
Set cli_withheld = true
(en-tête From détecté)
cli_withheld remains
valeur actuelle
Définir les Variables de
Plan de Numérotation
Traitement XML du Plan
de Numérotation
Vérifier ${cli_withheld}
== 'true'?
Oui
Non
Appliquer la Confidentialité:
-
effective_caller_id_number=anonyme
- effective_caller_id_name=anonyme
- origination_privacy=hide_number
- sip_h_Privacy=id
Utiliser l'identité de l'appelant
normale:
-
effective_caller_id_number=${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 **retiré** du numéro de destination (devenant `555123456`)
3. La variable `cli_withheld` est définie sur `"true"`
4. Le plan de numérotation peut ensuite 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
affirmée P- -->
    <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 un préfixe OU un en-tête From
`tas_destination_number`	chaîne	numéro normalisé	Destination avec le préfixe de blocage retiré (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 le segment sortant
`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 à ${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'identité de l'appelant normale : ${msisdn}"/>
    <anti-action application="set"
data="effective_caller_id_number=${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>
```

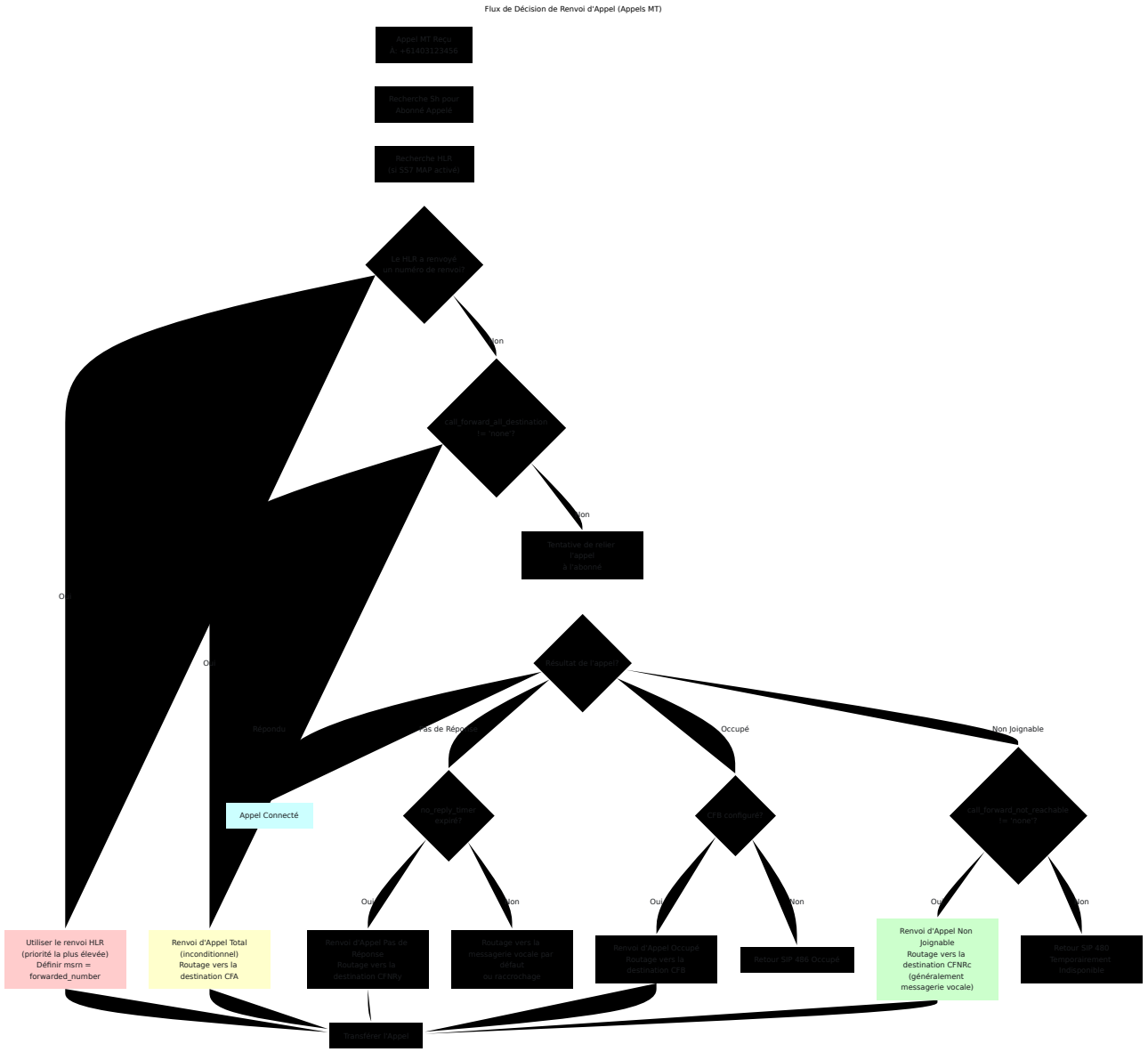
Remarques Importantes :

- Les deux méthodes peuvent fonctionner simultanément (le préfixe OU l'en-tête SIP déclenche le blocage)

- Le préfixe est **toujours retiré** du numéro de destination, même si le plan de numérotation n'implémente pas la confidentialité
- La variable `cli_withheld` est une **chaîne** (`"true"` ou `"false"`), pas un booléen
- Le comportement de Renvoi d'Appel / 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'Appel

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'Appel

1. Renvoi d'Appel Total (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 :** Appels professionnels renvoyés vers le téléphone personnel

2. Renvoi d'Appel Occupé (CFB)

- **Quand Actif :** L'appel est renvoyé lorsque l'abonné est déjà en ligne

- **Réponse SIP :** 486 Occupé déclenche le renvoi
- **Utilisation Courante :** Renvoie vers la messagerie vocale lorsqu'on est sur un autre appel

3. Renvoi d'Appel 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'Expiration :** Typiquement 15-30 secondes
- **Utilisation Courante :** Renvoie vers la messagerie vocale si non répondu

4. Renvoi d'Appel Non Joignable (CFNRc)

- **Variable :** `call_forward_not_reachable_destination`
- **Quand Actif :** L'abonné est hors ligne, non enregistré ou inaccessible
- **Réponse SIP :** 480 Temporairement Indisponible
- **Utilisation Courante :** Renvoie 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 renvoyée)
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 de roaming/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'Appel

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	Calculée	`"2222`

Mise en Œuvre du Renvoi d'Appel dans le Plan de Numérotation

Exemple de Plan de Numérotation MT avec Renvoi d'Appel :

```
<!-- Vérifier le Renvoi d'Appel Total (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'Appel Total 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'appel"/>

    <!-- Renvoi d'Appel 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"/>
    <action application="voicemail" data="default default
${msisdn}"/>
  </condition>
</extension>
```

Configuration du Renvoi d'Appel 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 renvoie aucun paramètre de renvoi d'appel
- Nouveaux abonnés avant que le renvoi d'appel ne soit configuré

Dépannage du Renvoi d'Appel

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
    - Ceux-ci ne s'appliquent que lorsque aucune MMTel-Config n'existe

Problème : Boucles de renvoi

Symptômes : L'appel se renvoie vers un numéro qui renvoie en retour, 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'Appel

Indicateurs Clés :

- Taux élevé d'appels vers des numéros de messagerie vocale
- Modèle d'appels expirant au niveau de la valeur `no_reply_timer`
- Appels systématiquement routés vers les mêmes destinations de renvoi

Journaux Utiles :

```
INFO Renvoi d'Appel Total actif vers 61403555123
INFO Renvoi vers 2222
INFO Le pont a échoué, vérification du renvoi d'appel
```

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 & Appels Manqués

Retour à la Documentation Principale

Configuration et mise en œuvre du service de messagerie vocale avec notifications par SMS.

Documentation Associée

Documentation Principale

- **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 la messagerie vocale dans le plan de numérotation
- ⚙ **Services Complémentaires** - Transfert d'appel en cas d'occupation/pas de réponse vers la messagerie vocale
- **Invitations TTS** - Invites de salutation de la messagerie vocale

Services Associés

- **Traduction de Numéros** - Traduction du numéro d'accès à la messagerie vocale

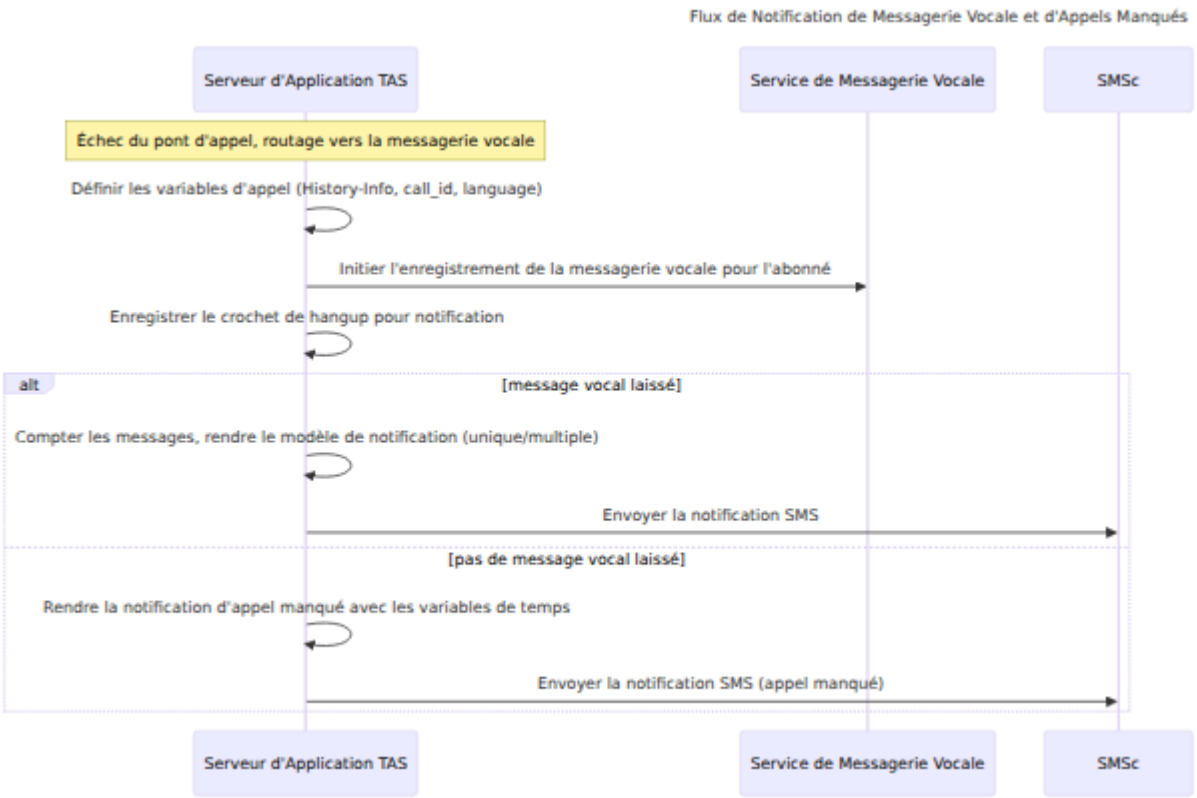
Surveillance

- **Référence des Métriques** - Métriques d'utilisation de la messagerie vocale

---

Service de Messagerie Vocale / Appels Manqués

La messagerie vocale est ajoutée dans le plan de numérotation XML selon les besoins et n'est pas activée à moins que vous ne l'appeliez dans votre plan de numérotation.



Vous pouvez consulter l'utilisation de la boîte vocale et l'état des messages depuis l'onglet messagerie vocale du Panneau de Contrôle, par exemple en mettant cela après votre commande `bridge`, pour être appelé si le pont échoue :

```
  <action application="log"
    data="INFO Échec du pont d'appel - Routage vers la destination de
réponse" />
  <action application="set"
    data="sip_h_History-Info=<sip:${destination_number}@${ims_domain}
  <action application="set" data="sip_call_id=${sip_call_id};CALL_FOR
  <action application="log" data="DEBUG Appelé le Numéro de Dépôt de
${msisdn}" />
  <action application="set" data="default_language=fr"/>
  <action application="answer" />
  <action application="sleep" data="500"/>
  <!--Cela notifie le TAS des appels manqués ou des messages vocaux q
puissions envoyer des notifications après que l'appel se soit terminé
  <action application="set"
data='vm_post_body=mailbox=${msisdn}&caller=${effective_caller_id_num
  <action application="set" data='api_hangup_hook=curl http://localho
type application/x-www-form-urlencoded post ${vm_post_body}'/>
  <action application="voicemail" data="default default ${msisdn}"/>
```

Vous pouvez également accéder aux messages vocaux avec un bloc comme celui-ci :

```
  <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" />
      <action application="set" data="voicemail_authorized=true"/>
      <action application="set"
data='vm_post_body=mailbox=${msisdn}&action="clear"'/>
      <action application="set" data='api_hangup_hook=curl
http://localhost:8080/vm_end content-type application/x-www-form-
urlencoded post ${vm_post_body}'/>
      <action application="voicemail" data="check auth default
default ${msisdn}"/>
    </condition>
  </extension>
```

Vous pouvez également activer les notifications SMS d'appels manqués (mais sans message vocal laissé) et les notifications SMS MWI de messagerie vocale depuis la configuration.

Les variables disponibles dans la notification d'appel manqué incluent :

```
bindings = [
  caller: caller,
  day: day,
  month: month,
  hour: hour,
  minute: minute,
  message_count: message_count
]
```

NB : `message_count` est uniquement défini lorsque le nombre de messages est *supérieur* à 1.

```
config :tas,
  ...
  voicemail: %{
    timezone: "Pacific/Tahiti",                          #Fuseau
horaire utilisé dans les Horodatages
    smsc: %{
      smsc_url: "http://10.8.81.215",                    #URL de
Base de l'API SMSc
      smsc_api_key: "nicktestkey123",                    #Clé API
sur SMSc
      source_msisdn: "2222"                              #Source
(Expéditeur) pour les messages de notification
    },
    #Pour l'utilisation des variables dans cette section, voir la
documentation.
    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."
    }
  }
```