Configuration de la télémétrie pilotée par modèle sur les périphériques Cisco IOS-XE avec la suite YANG

Table des matières

- Introduction
- Conditions préalables
  - Exigences
  - Composants utilisés
- Informations générales
  - Informations sur la télémétrie pilotée par modèle
  - Rôles de télémétrie
  - Présentation des abonnements
  - Identificateurs d'abonnement
  - Spécification de source de données
- Configurer
  - Configurer un abonnement dynamique périodique avec la suite YANG
    - Étapes d'obtention du filtre XPath
    - Étapes de création d'un abonnement dynamique NETCONF périodique
  - Configurer un abonnement dynamique en cours de modification avec YANG Suite
  - Configurer un abonnement configuré périodiquement avec la suite YANG
  - Configurer un abonnement configuré en cours de modification avec YANG Suite
- Vérifier
- Dépannage
- Informations connexes

Introduction

Ce document décrit comment configurer la télémétrie pilotée par modèle sur les périphériques Cisco IOS®-XE avec l'utilisation de la suite YANG pour effectuer des exemples d'appels de procédure distante de télémétrie (RPC).

Conditions préalables

Exigences

Cisco vous recommande de prendre connaissance des rubriques suivantes :

- La connaissance de YANG est nécessaire pour comprendre les données requises lors de

l'utilisation de la télémétrie.
- Connaissance des opérations NETCONF, telles que get, get-config, edit-config.

Composants utilisés

Les informations contenues dans ce document sont basées sur les versions de matériel et de logiciel suivantes :

- CSR1000V avec Cisco IOS XE 17.3.3
- Suite Cisco YANG version 2.8

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. Si votre réseau est en ligne, assurez-vous de bien comprendre l'incidence possible des commandes.

Produits connexes

Ce document peut également être utilisé avec les versions matérielles et logicielles suivantes : périphériques Cisco IOS XE, y compris les commutateurs Cisco Catalyst 9000, les routeurs Cisco ASR 1000, ISR 4000 et CSR 1000.

Informations générales

YANG Suite doit être installé. Pour plus d'informations sur l'installation de YANG Suite, consultez la documentation ou le référentiel Github.

NETCONF-YANG doit être configuré et exécuté sur le périphérique, même si NETCONF n'est pas utilisé. Pour plus d'informations sur la configuration NETCONF, consultez la documentation.

Un profil de périphérique, un référentiel YANG et un ensemble de modules YANG associés au périphérique concerné doivent exister dans YANG Suite. Pour plus d'informations sur la façon de créer un profil de périphérique, un référentiel YANG et un ensemble de modules YANG, consultez la documentation de la suite YANG sous Gestion des profils de périphérique.

Informations sur la télémétrie pilotée par modèle

La télémétrie est un processus de communication automatisé par lequel des mesures et d'autres données sont collectées en des points distants ou inaccessibles et transmises à l'équipement récepteur pour surveillance. La télémétrie pilotée par un modèle fournit un mécanisme permettant de transmettre des données modélisées YANG à un collecteur de données.

Les applications peuvent s'abonner à des éléments de données spécifiques dont elles ont besoin à l'aide de modèles de données YANG normalisés sur les protocoles NETCONF, RESTCONF ou gRPC Network Management Interface (gNMI). Vous pouvez également créer des abonnements à l'aide de la ligne de commande (CLI).

Les données structurées sont publiées à une cadence définie (périodiquement), ou en cours de

modification, en fonction des critères d'abonnement et du type de données.

Rôles de télémétrie

Dans les systèmes qui utilisent la télémétrie, différents rôles sont impliqués. Dans ce document, ces rôles de télémétrie sont décrits :

- Éditeur : Élément de réseau qui envoie les données de télémétrie.
- Récepteur : Reçoit les données de télémétrie. C'est ce qu'on appelle le collecteur.
- Contrôleur : Élément réseau qui crée des abonnements mais ne reçoit pas les données de télémétrie. Les données de télémétrie associées aux abonnements, il crée va aux récepteurs. On parle également d'agent de gestion ou d'entité de gestion.
- Abonné : Élément réseau qui crée des abonnements. Techniquement, bien que cela ne doive pas être le destinataire aussi, dans ce document, les deux sont les mêmes.

Présentation des abonnements

Les abonnements sont des éléments qui créent des associations entre des rôles de télémétrie et définissent les données qui sont envoyées entre eux.

Deux types d'abonnement sont utilisés en télémétrie sur les systèmes Cisco IOS XE : abonnements dynamiques et configurés.

Les abonnements dynamiques sont créés par les clients (l'abonné) qui se connectent à l'éditeur. Ils sont considérés comme des abonnements commutés. Les abonnements configurés entraînent l'établissement par l'éditeur de connexions avec les récepteurs et, par conséquent, ils sont considérés comme des appels sortants.

Identificateurs d'abonnement

Les abonnements sont identifiés par une valeur entière positive de 32 bits. Les ID des abonnements configurés sont définis par le contrôleur et ceux des abonnements dynamiques par l'éditeur.

Spécification de source de données

Les sources de données télémétriques dans un abonnement sont spécifiées par l'utilisation d'un flux et d'un filtre. Le terme flux fait référence à un ensemble d'événements associés. Le document RFC 5277 définit un flux d'événements comme un ensemble de notifications d'événements correspondant à certains critères de transfert.

Cisco IOS XE prend en charge deux flux : yang-push et yang-notif-native.

Normalement, l'ensemble des événements d'un flux est filtré. Différents types de filtres sont utilisés pour différents types de flux.

Ce document utilise yang-push comme type de flux et exploite les filtres XPath.

Configurer

Configurer un abonnement dynamique périodique avec la suite YANG

Les abonnements dynamiques sont créés par les abonnés qui se connectent à l'éditeur et appellent la création d'abonnement à l'aide d'un mécanisme au sein de cette connexion, généralement un RPC. La durée de vie de l'abonnement est limitée à la durée de vie de la connexion entre l'abonné et l'éditeur, et les données télémétriques sont envoyées uniquement à cet abonné. Ces abonnements ne sont pas conservés si l'éditeur ou l'abonné est redémarré. Vous pouvez créer des abonnements dynamiques à l'aide du RPC <established-subscription> intrabande. Le RPC <established-subscription> est envoyé à partir d'un abonné de télémétrie IETF au périphérique réseau. Les champs stream, xpath-filter et period du RPC sont obligatoires.

Lorsqu'un RPC est envoyé, la réponse RPC d'un éditeur contient un message avec un élément qui contient une chaîne de résultat.

Ce tableau affiche la réponse et la raison de la réponse dans un message <rpc-reply> :

Result String	RPC	Cause
ok	<establish-subscription> <delete-subscription>	Success
error-no-such-subscription	<delete-subscription>	The specified subscription does not exist.
error-no-such-option	<establish-subscription>	The requested subscription is not supported.
error-insufficient-resources	<establish-subscription>	A subscription cannot be created because of the following reasons: • There are too many subscriptions. • The amount of data requested is too large. • The interval for a periodic subscription is too small.
error-other	<establish-subscription>	Some other error.

Vous pouvez envoyer un RPC à partir de YANG Suite pour configurer un abonnement périodique.

Étapes d'obtention du filtre XPath

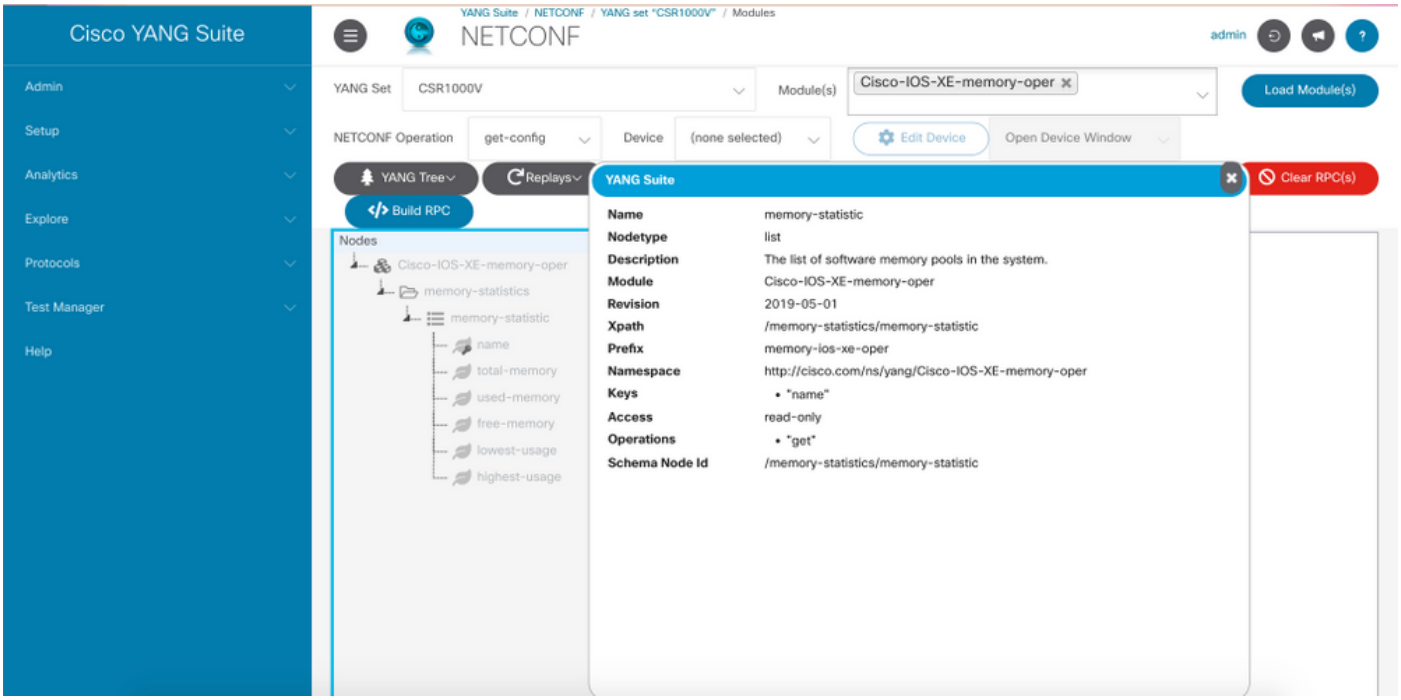
Pour obtenir le filtre XPath, vous pouvez utiliser YANG Suite une fois que vous avez défini les données que vous devez diffuser. Dans cet exemple, les informations de statistiques de mémoire sont les données à diffuser.

Étape 1. Dans la suite YANG, sous Protocols > NETCONF, sélectionnez l'ensemble YANG associé au périphérique utilisé. Dans cet exemple, l'ensemble YANG est appelé CSR1000V.

Étape 2 : chargement du module YANG contenant les données d'intérêt Dans cet exemple, il s'agit de Cisco-IOS-XE-memory-oper.

Étape 3. Dans l'arborescence YANG, recherchez le noeud pour lequel vous souhaitez obtenir le filtre XPath. Dans cet exemple, il s'agit d'une statistique de mémoire, cliquez dessus avec le bouton droit et sélectionnez Propriétés.

Étape 4. Dans la fenêtre contextuelle qui apparaît, deux propriétés définissent ensemble le filtre XPath. Ces valeurs sont Xpath et Prefix.



Étapes de création d'un abonnement dynamique NETCONF périodique

Pour créer un abonnement dynamique NETCONF périodique, vous devez utiliser le module YANG IETF-event-notification.

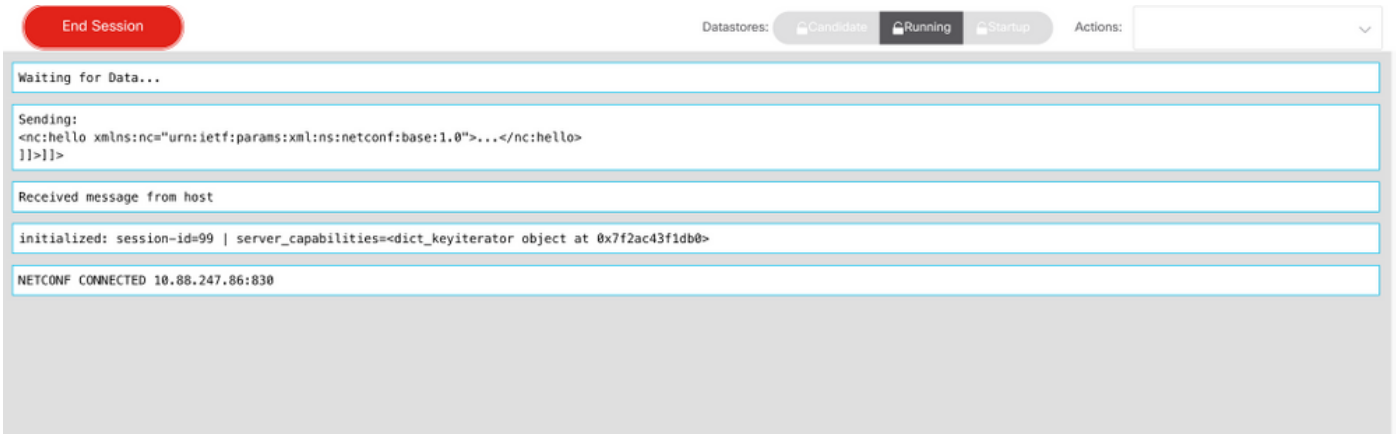
Étape 1. Dans la suite YANG, sous Protocols > NETCONF, sélectionnez l'ensemble YANG associé au périphérique utilisé. Dans cet exemple, l'ensemble YANG est appelé CSR1000V.

Étape 2 : chargement du module YANG IETF-event-notifications

Étape 3. L'opération NETCONF doit être Autre RPC.

Étape 4. Dans le menu déroulant Périphérique, sélectionnez le périphérique concerné, puis cliquez sur Ouvrir la fenêtre du périphérique dans une nouvelle fenêtre ou dans un nouvel onglet.

Étape 5. Dans la fenêtre séparée qui s'ouvre, cliquez sur Start Session afin d'établir une session NETCONF active avec le périphérique. Voici un exemple de fenêtre de session NETCONF établie.



Étape 6. Revenez à la fenêtre précédente. Dans les noeuds sous l'arborescence ietf-event-notification, développez le noeud established-subscription et choisissez input.

Étape 7. Vous devez définir des valeurs de flux, de filtre et de déclencheur de mise à jour.

flux : yang-push.

filtre : xpath-filter

Le filtre XPath doit avoir le format suivant :

/prefix : xpath

Dans cet exemple, à l'aide des paramètres obtenus dans la section Étapes pour obtenir le filtre XPath.

/memory-ios-xe-oper:statistiques-mémoire/statistiques-mémoire

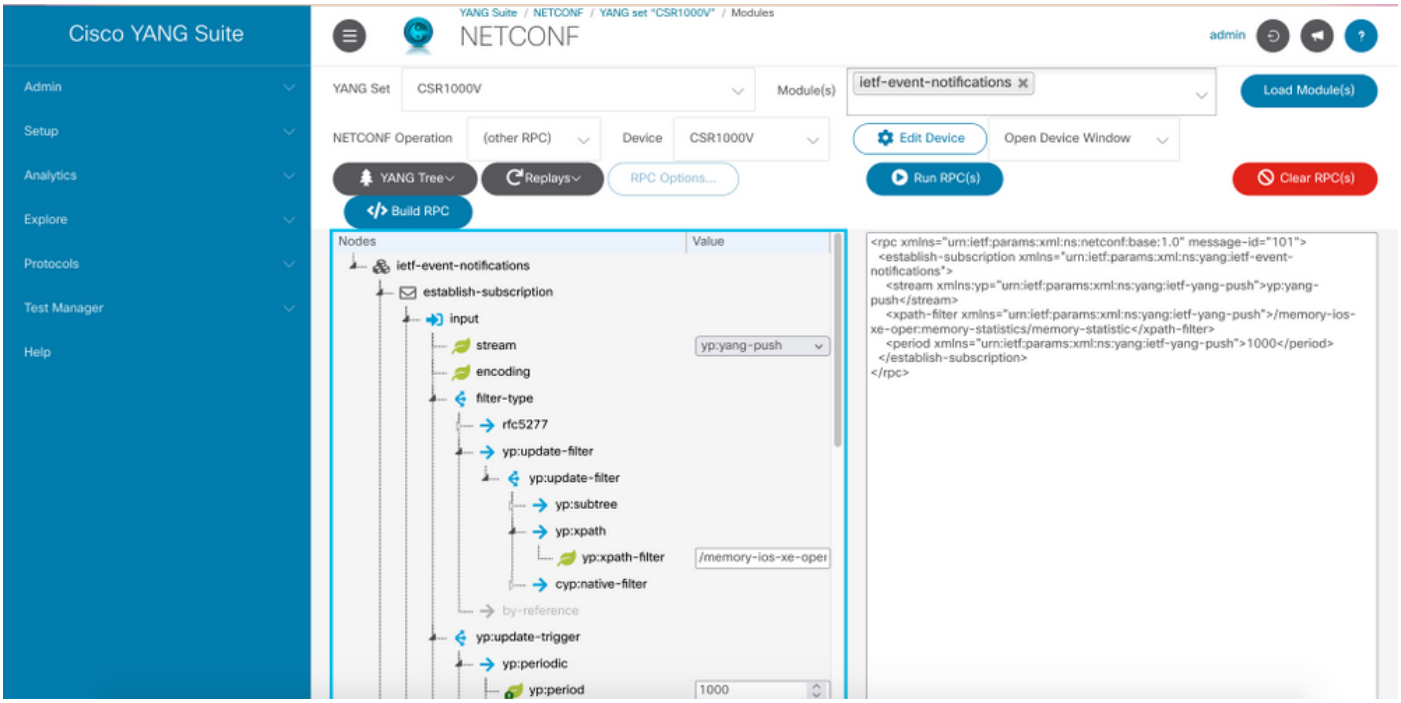
---

Conseil : Faites attention à la position du "/" dans le filtre XPath

---

Étape 8. Le déclencheur de mise à jour est une valeur en centisecondes (1/100 de seconde). Une période de 1 000 entraîne l'obtention de mises à jour toutes les 10 secondes.

Étape 9. Une fois que les valeurs de flux, de filtre et de déclencheur de mise à jour ont été fournies, cliquez sur Build RPC et un RPC semblable à celui illustré dans cette image va apparaître.



Étape 10. Vous pouvez maintenant cliquer sur Exécuter RPC et créer un abonnement d'accès par réseau commuté périodique NETCONF.

Étape 11. Les messages RPC apparaissent maintenant dans la fenêtre où la session NETCONF a été établie.

Cette image est un exemple de RPC envoyé et la réponse RPC reçue avec un message OK, ce qui signifie que l'abonnement a réussi.

```
Sending:

#564
<nc:rpc xmlns:nc="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" message-id="urn:uuid:a088a0a1-7770-478a-ae21-6763441b21b6">
  <establish-subscription xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-event-notifications">
    <stream xmlns:yp="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-yang-push">yp:yang-push</stream>
    <xpath-filter xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-yang-push">/memory-ios-xe-oper:memory-statistics/memory-statistic</xpath-filter>
    <period xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-yang-push">1000</period>
  </establish-subscription>
</nc:rpc>

##
```

```
Received message from host
```

```
<?xml version="1.0" ?>
<rpc-reply xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" xmlns:nc="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" message-id="urn:uuid:a088a0a1-7770-478a-ae21-6763441b21b6">
  <subscription-result xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-event-notifications" xmlns:notif-bis="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-event-notifications">notif-
bis:ok</subscription-result>


  <subscription-id xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-event-notifications">2147483649</subscription-id>


</rpc-reply>
```

```
NETCONF rpc COMPLETE
```

Cette image est un exemple des données de statistiques de la mémoire reçues toutes les 10 secondes.

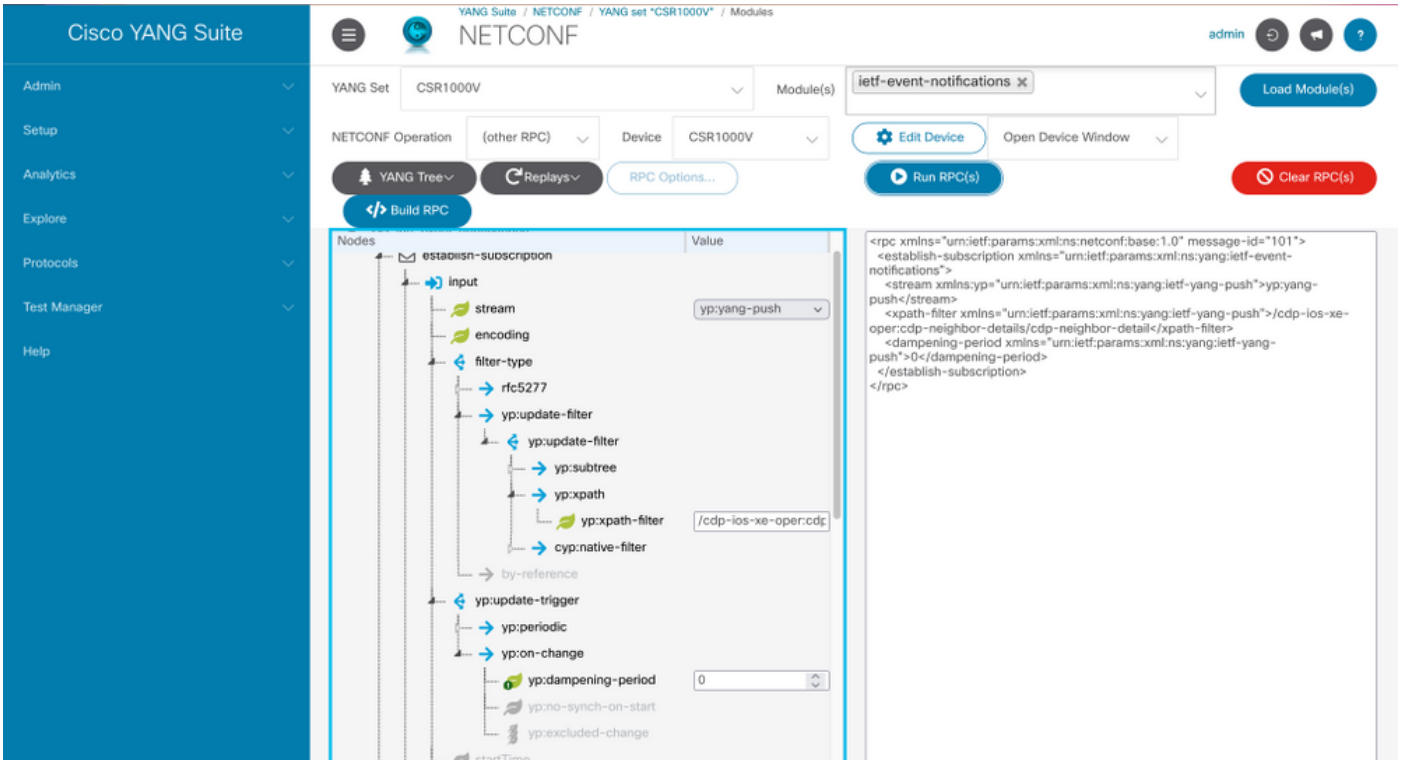
```
Received message from host
```

```
<notification xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:notification:1.0">
  <eventTime>2021-09-28T22:05:39.84Z</eventTime>
  <push-update xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-yang-push">
    <subscription-id>2147483649</subscription-id>
    <datastore-contents-xml>
      <memory-statistics xmlns="http://cisco.com/ns/yang/Cisco-IOS-XE-memory-oper">
        <memory-statistic>
          <name>Processor</name>
          <total-memory>2129725552</total-memory>
          <used-memory>238127044</used-memory>
          <free-memory>1891598508</free-memory>
          <lowest-usage>1889019392</lowest-usage>
          <highest-usage>1295622092</highest-usage>
        </memory-statistic>
        <memory-statistic>
          <name>reserve Processor</name>
          <total-memory>102404</total-memory>
          <used-memory>92</used-memory>
          <free-memory>102312</free-memory>
          <lowest-usage>102312</lowest-usage>
          <highest-usage>102312</highest-usage>
        </memory-statistic>
        <memory-statistic>
          <name>lsmpi_io</name>
          <total-memory>3149400</total-memory>
          <used-memory>3148576</used-memory>
          <free-memory>824</free-memory>
          <lowest-usage>824</lowest-usage>
          <highest-usage>412</highest-usage>
        </memory-statistic>
      </memory-statistics>
    </datastore-contents-xml>
  </push-update>
</notification>
```

Configurer un abonnement dynamique en cours de modification avec YANG Suite

Toutes les étapes indiquées dans la section Configurer un abonnement périodique avec la suite YANG s'appliquent à cette section, la seule différence est dans la valeur de déclenchement de mise à jour où vous devez définir une période d'amortissement avec une valeur de 0, aucune autre valeur n'est possible.

Ceci est un exemple d'un RPC pour établir un abonnement en cours de modification pour les données des voisins CDP.



Configurer un abonnement configuré périodiquement avec la suite YANG

Les abonnements configurés sont créés par des opérations de gestion sur l'éditeur par des contrôleurs et incluent explicitement la spécification du récepteur des données télémétriques définies par un abonnement. Ces abonnements sont conservés lors des redémarrages de l'éditeur, au fur et à mesure qu'ils font partie de la configuration du périphérique.

Les abonnements d'accès à distance configurés sont configurés sur le périphérique avec l'une des méthodes suivantes :

- Utilisation des CLI de configuration pour passer à la configuration de périphérique via la console/VTY.
- Utilisation de NETCONF/RESTCONF pour configurer l'abonnement souhaité.

Ce document n'explique pas comment configurer un abonnement d'accès à distance avec l'interface de ligne de commande, mais comment envoyer un message RPC NETCONF à partir de YANG Suite pour configurer un abonnement d'accès à distance.

Pour les abonnements configurés, le protocole gRPC est disponible et ne peut être utilisé qu'avec le flux yang-push. Seul le codage KvGPB (Key-Value Google Protocol Buffers) est pris en charge avec le protocole de transport gRPC.

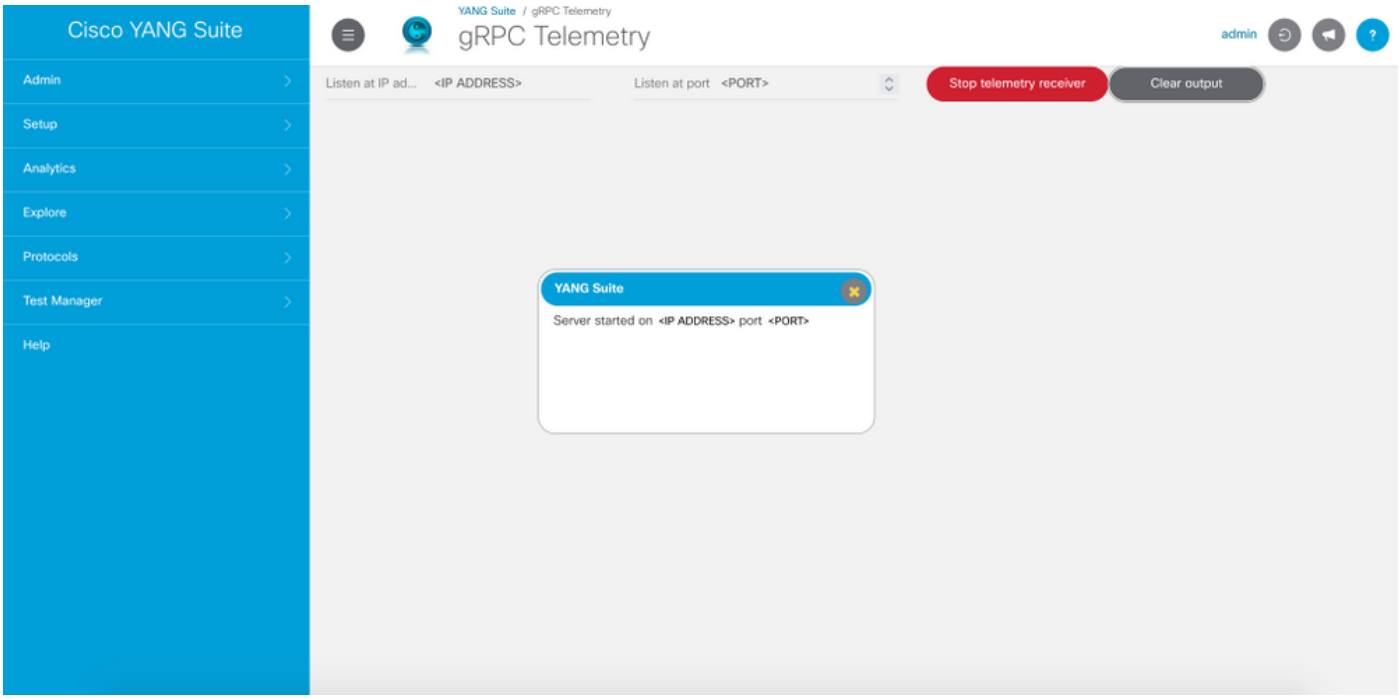
Vous pouvez utiliser YANG Suite en tant que destinataire pour tester des exemples d'abonnements sortants.

Pour créer un abonnement configuré périodiquement, vous devez utiliser le module YANG Cisco-IOS-XE-mdt-cfg.

Étape 1. Dans YANG Suite, sous Protocols > gRPC Telemetry, entrez l'adresse IP et le port, puis cliquez sur Start telemetry receive for YANG Suite pour commencer à écouter à l'adresse IP et au port indiqués.

Remarque : Si l'option de télémétrie gRPC n'est pas disponible, le plug-in peut être installé via la page Admin > Manage plugins de YANG Suite

---



Étape 2. Sous Protocols > NETCONF, sélectionnez l'ensemble YANG associé au périphérique utilisé. Dans cet exemple, l'ensemble YANG est appelé CSR1000V.

Étape 3 : chargement du module YANG Cisco-IOS-XE-mdt-cfg

Étape 4. L'opération NETCONF doit être edit-config.

Étape 5. Choisissez le périphérique qui vous intéresse.

Étape 6. Sous l'arborescence Cisco-IOS-XE-mdt-cfg, ces valeurs doivent être définies dans le noeud mdt-subscription : subscription-id, stream, encoding, period et xpath-filter. Et aussi, les informations sur le récepteur : Adresse IP, port et protocole.

Étape 7. Les valeurs suivantes sont utilisées pour cet exemple :

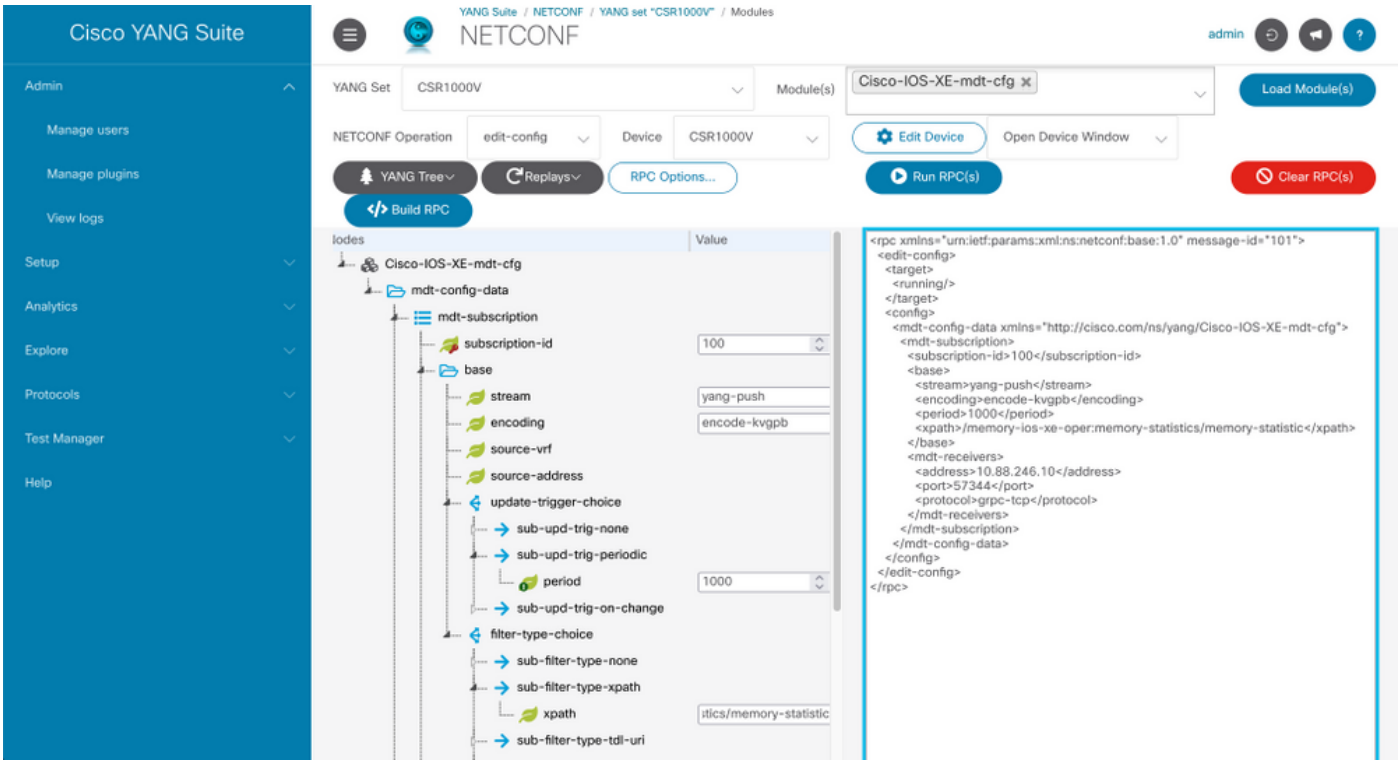
id_abonnement : 100

flux : yang-push

codage : encode-kvgpb

point : 1000

filtre xpath : /memory-ios-xe-oper:statistiques-mémoire/statistiques-mémoire

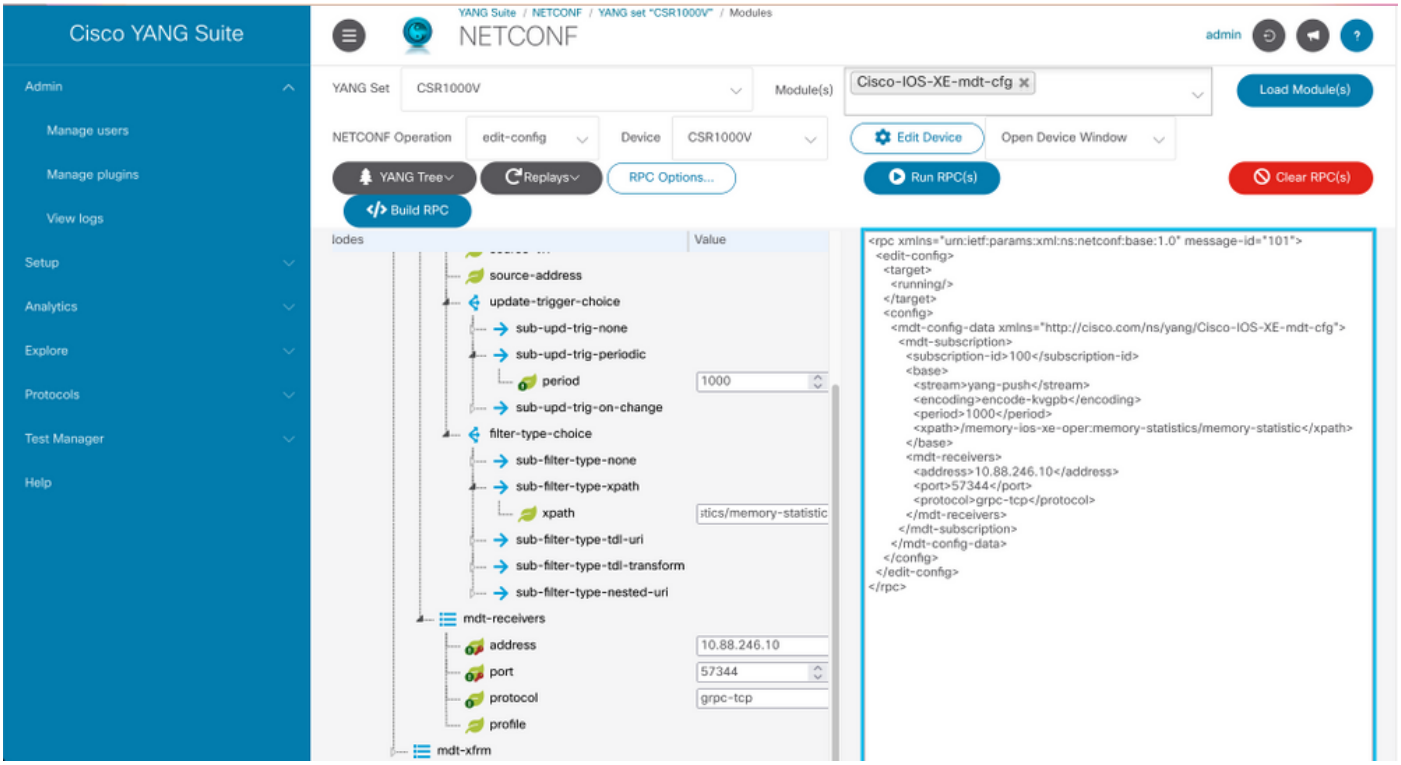


Les informations relatives au récepteur doivent être définies

adresse : <Adresse IP>

port : <port>

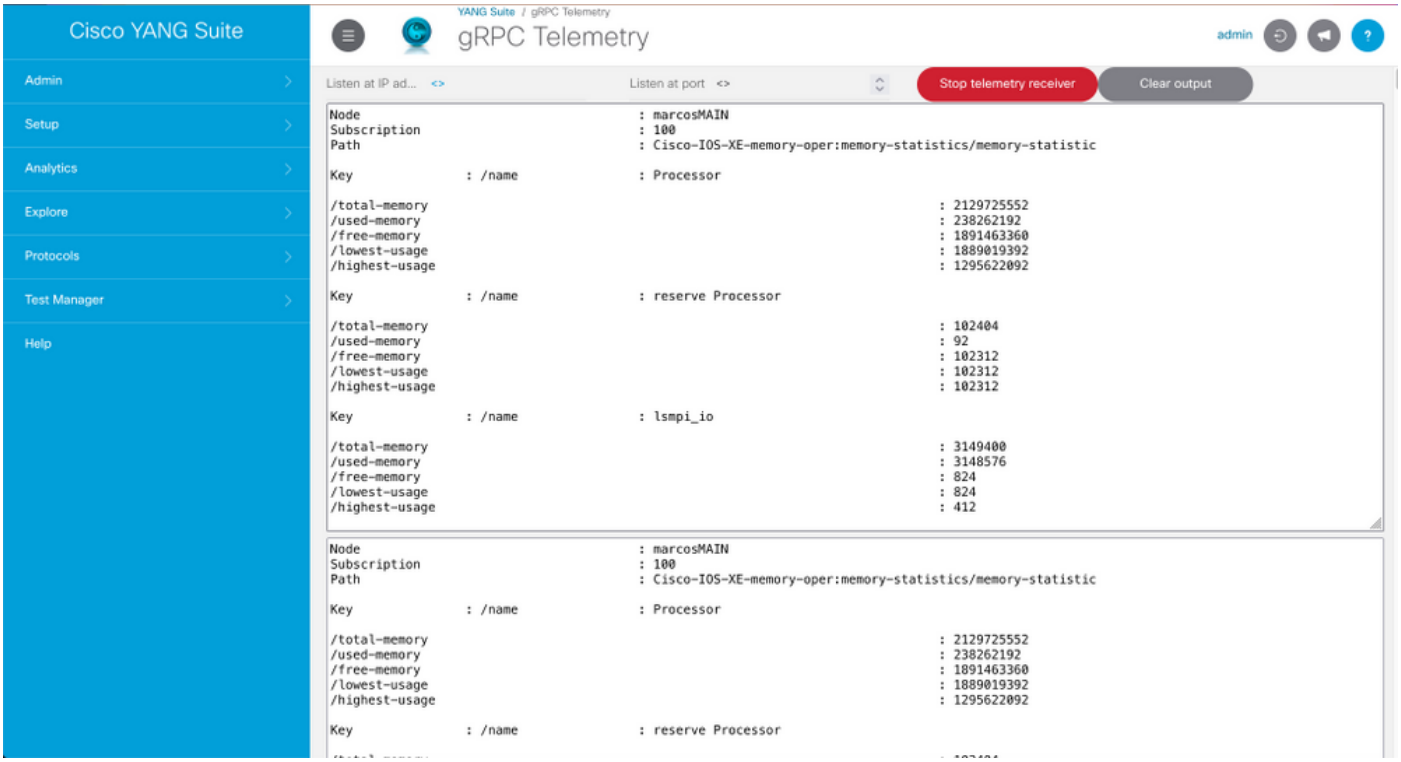
protocole : grpc-tcp



Étape 8. Cliquez sur le bouton Build RPC.

Étape 9. Cliquez sur Exécuter RPC.

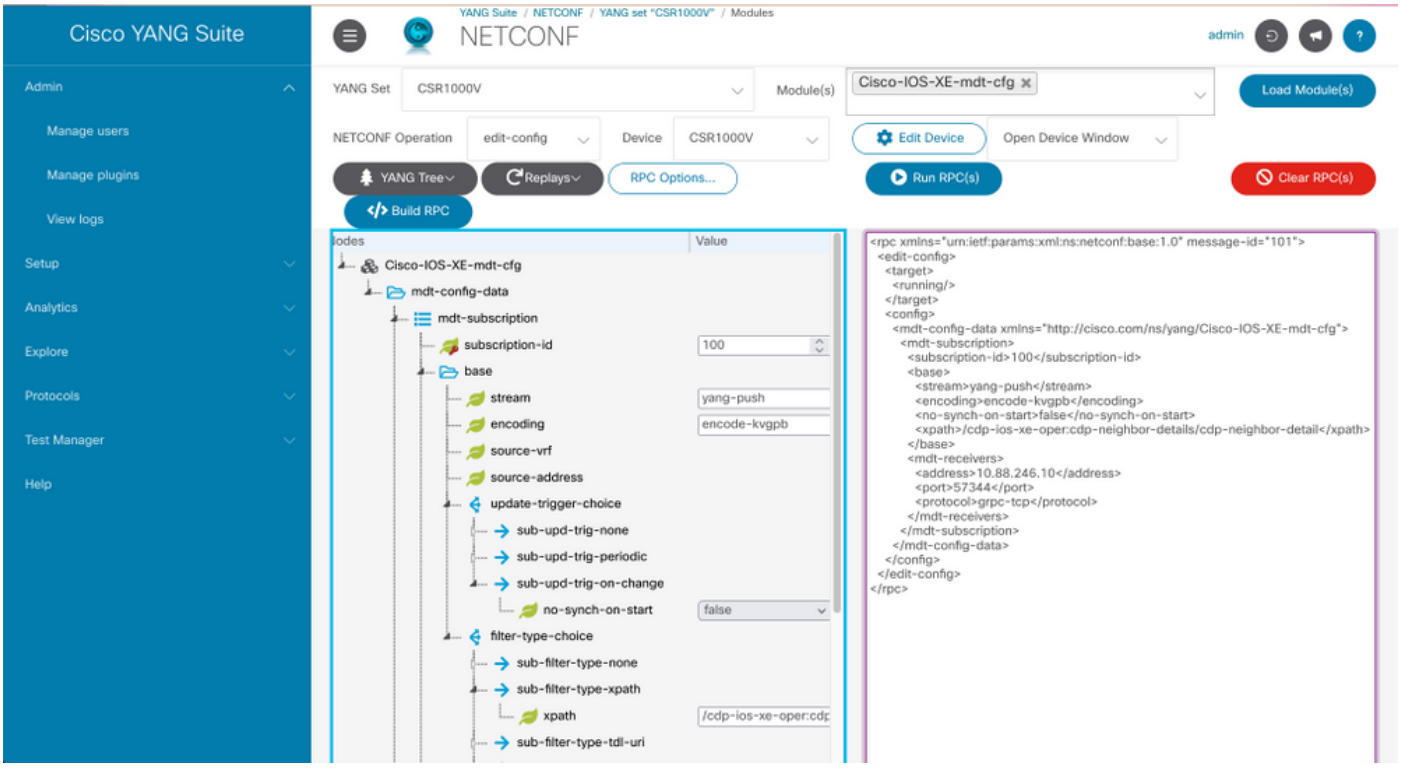
Étape 10. Si la requête aboutit, les informations sont maintenant reçues sous Protocoles > Télémétrie gRPC.



Configurer un abonnement configuré en cours de modification avec YANG Suite

Pour configurer un abonnement à la numérotation avec modification, suivez le même processus que celui décrit dans la section Configurer un abonnement configuré périodiquement avec la suite YANG. La seule valeur qui change est le leaf no-sync-on-start qui doit être défini sur false.

Cette image est un exemple de RPC pour un abonnement configuré en cours de modification.



Vérifier

Utilisez cette section pour confirmer que votre configuration fonctionne correctement.

Affichez les informations sur les abonnements de télémétrie sur un Cisco IOS XE avec show telemetry ietf subscription all.

```
Device# show telemetry ietf subscription all
 Telemetry subscription brief

  ID               Type        State       Filter type
  ------------------------------------------------------
  100              Configured  Valid       xpath
  2147483651       Dynamic     Valid       xpath
```

Répertorier les détails d'un abonnement avec show telemetry ietf <subscriptionID>detail.

```
Device#show telemetry ietf 100 detail
 Telemetry subscription detail:

  Subscription ID: 2147483651
  Type: Dynamic
  State: Valid
  Stream: yang-push
  Filter:
    Filter type: xpath
    XPath: /memory-ios-xe-oper:memory-statistics/memory-statistic
  Update policy:
```

```
    Update Trigger: periodic
    Period: 10000
  Encoding: encode-xml
  Source VRF:
  Source Address:
  Notes:

  Receivers:
    Address                                      Port     Protocol         Protocol Profile
    ------------------------------------------------------------------------------------------
   10.88.246.10                                   57344    netconf
```

Vérifiez l'état de la connexion au récepteur à l'aide de la commande show telemetry internal connection.

```
Device# show telemetry internal connection
Telemetry connection

Peer Address    Port  VRF Source Address  Transport  State         Profile
--------------- ----- --- --------------- ---------- ------------ -------------
10.88.246.10   57344   0 10.88.246.2    grpc-tcp   Active
```

Dépannage

Cette section fournit des informations que vous pouvez utiliser pour dépanner votre configuration.

Scénario 1. Si l'état de l'abonnement de télémétrie est valide et que vous ne recevez pas de flux dans le récepteur.

Vérifiez l'état de la connexion au récepteur.

```
Device#show telemetry internal connection
Telemetry connection

Peer Address    Port  VRF Source Address  Transport  State         Profile
--------------- ----- --- --------------- ---------- ------------ -------------
10.88.246.10    57350   0 10.88.247.86    grpc-tcp   Connecting
```

Si l'état est Connexion, assurez-vous que la connectivité entre l'éditeur et le récepteur est correcte.

```
Device# ping
```

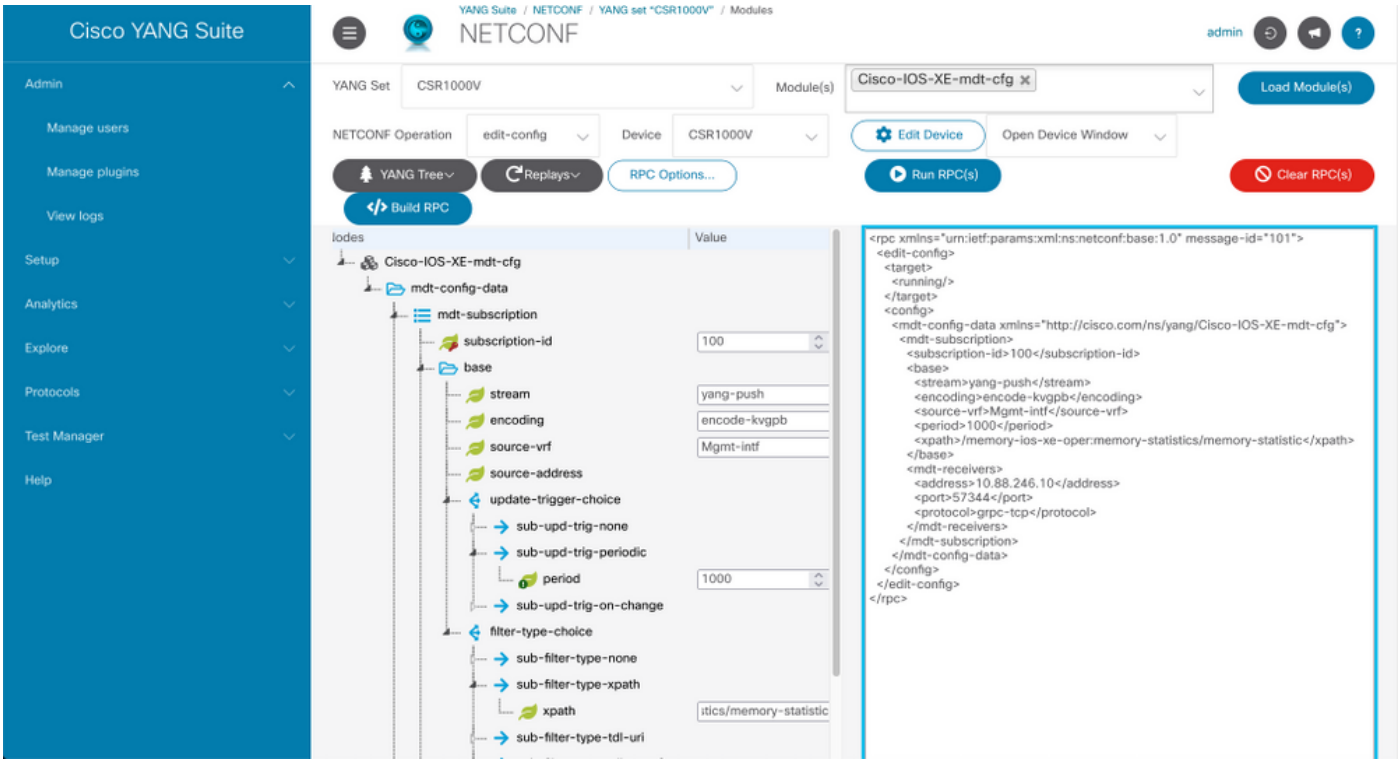
Assurez-vous que le port utilisé est ouvert.

```
Device# telnet
```

```
 Trying 10.88.246.10, 57350 ...
% Connection refused by remote host
```

Dans cet exemple, le port n'est pas ouvert/accessible. Vérifiez qu'aucun pare-feu ne peut bloquer le port et assurez-vous que le port spécifié est le bon.

Dans les périphériques qui utilisent des VRF, vous devez spécifier le VRF/l'adresse source dans le RPC pour les abonnements configurés. Cette image montre un RPC où le VRF source est spécifié.



Scénario 2. Si l'état de l'abonnement de télémétrie n'est pas valide.

```
Device# show telemetry ietf subscription all
  Telemetry subscription brief

  ID               Type        State       Filter type
  ---------------------------------------------------------
  200              Configured  Invalid     xpath
```

Vérifiez les détails de l'abonnement.

```
Device# show telemetry ietf subscription 200 detail
Telemetry subscription detail:

  Subscription ID: 200
  Type: Configured
  State: Invalid
  Stream: yang-push
  Filter:
    Filter type: xpath
    XPath: /memory-ios-xe-oper:/memory-statistics/memory-statistic
  Update policy:
    Update Trigger: periodic
    Period: 1000
  Encoding: encode-kvgpb
  Source VRF:
  Source Address:
  Notes: XPath parse error 'Invalid expression: offset(21)' 58.

  Receivers:
    Address                                     Port     Protocol         Protocol Profile
    ------------------------------------------------------------------------------------------
    10.88.247.89                                57344    grpc-tcp
```

Notez la syntaxe du filtre XPath, il a un "/" supplémentaire après le ":", le filtre XPath correct est :

/memory-ios-xe-oper:statistiques-mémoire/statistiques-mémoire

Toute erreur de syntaxe telle que des lettres manquantes ou des caractères supplémentaires dans le filtre XPath peut entraîner un abonnement non valide.

Si vous avez besoin d'aide pour l'outil YANG Suite, contactez l'expéditeur du support ou le forum du support.

Informations connexes

- Télémétrie pilotée par modèle, Guide de configuration de la programmabilité, Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.x
- Assistance et documentation techniques - Cisco Systems

À propos de cette traduction
Cisco a traduit ce document en traduction automatisée vérifiée par une personne dans le cadre d'un service mondial permettant à nos utilisateurs d'obtenir le contenu d'assistance dans leur propre langue.

Il convient cependant de noter que même la meilleure traduction automatisée ne sera pas aussi précise que celle fournie par un traducteur professionnel.