Configurer gNMI et implémenter pYANG dans IOS XR

Table des matières

Introduction

Ce document décrit brièvement gNMI dans Cisco IOS® XR et comment utiliser PYANG et vérifier les arborescences de modèles.

Conditions préalables

Exigences

Cisco vous recommande de prendre connaissance des rubriques suivantes :

- Plate-forme Cisco IOS XR.
- python.
- Protocoles de gestion du réseau.

Composants utilisés

Ce document n'est pas limité à des versions matérielles spécifiques, il s'applique à la version 64 bits (eXR).

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.

Informations générales

Définition gNMI

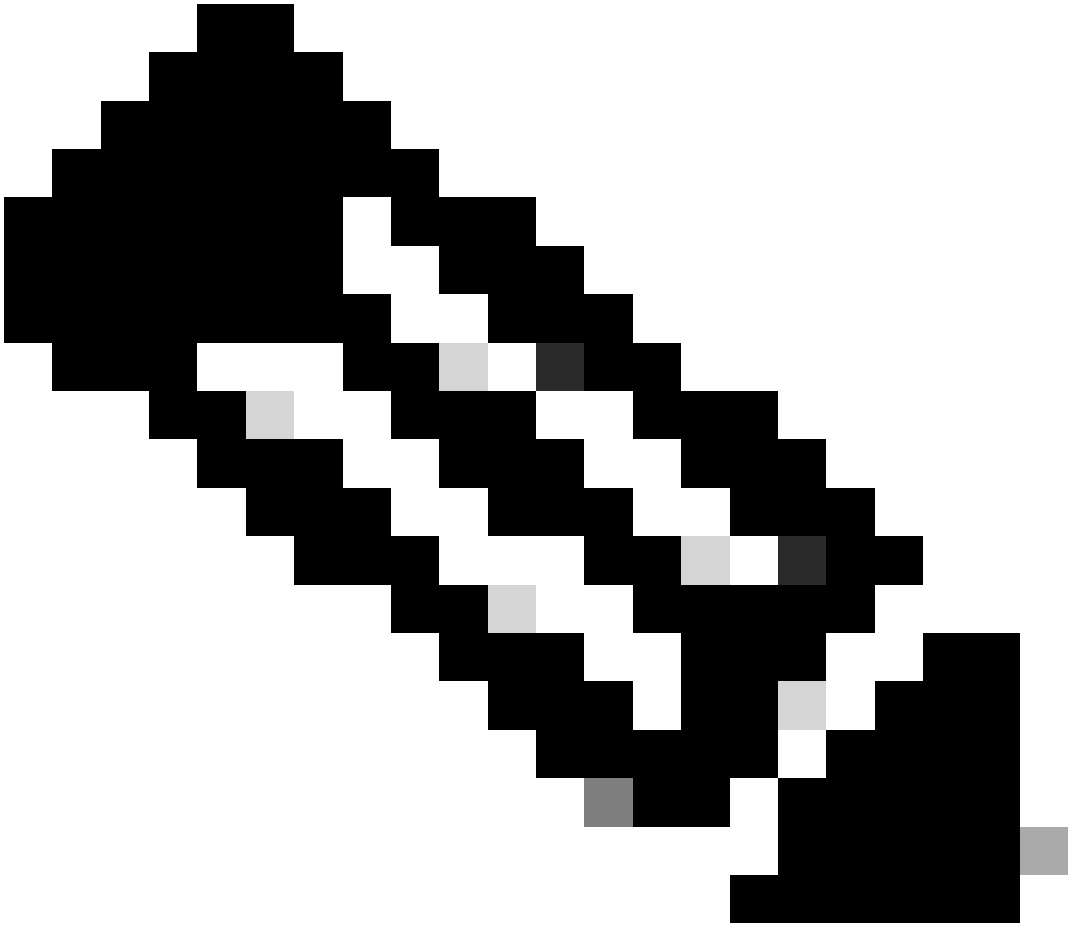
Dans l'ensemble, il existe différents protocoles de configuration réseau, tels que NETCONF, RESTCONF, gNMI (Google Remote Procedure Calls (gRPC), gRPC Network Management Interface), entre autres. Ces modèles sont utilisés pour configurer la gestion des périphériques réseau et visent toujours à automatiser les processus qui peuvent être mécaniques.

Ces protocoles utilisent différents modèles de données pour permettre aux utilisateurs de comprendre le processus du périphérique réseau, c'est-à-dire une information structurée, un schéma, qui normalise l'information et la façon dont elle est utilisée par le périphérique, dans ce cas, le routeur.

gNMI supervise le traitement des données et fournit RPC (Remote Procedure Calls) pour contrôler les différents périphériques du réseau.

gNMI a quatre fonctions :

- Fonctionnalités : gNMI demande au routeur les modèles qui sont installés sur le routeur, ceci est expliqué plus en détail dans ce document.
- Get : chaque composant leaf de l'arborescence des données peut être demandé au routeur, cette opération demande les informations demandées.
- Set : Leafs sont considérés comme des variables, ce qui leur fournit les capacités de modification, Set opération assist sur ce qui permet à l'utilisateur de mettre à jour une valeur dans le modèle de données.
- Subscribe : utilisée en télémétrie, cette fonction permet d'extraire des données d'un module particulier du modèle.



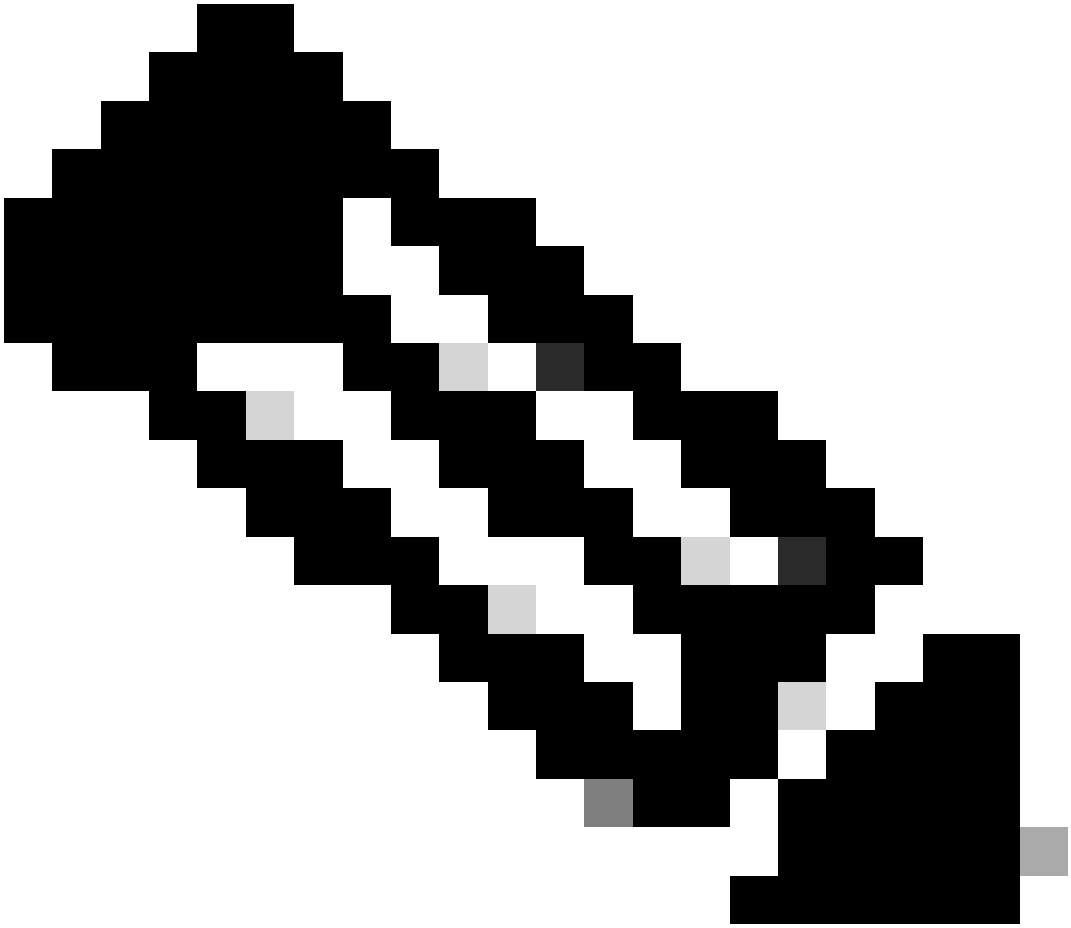
Remarque : Cisco a partagé de nombreuses informations sur ce sujet. Pour plus d'informations de gRPC, cliquez sur le lien suivant : xrdocs blog - OpenConfig g gNMI

Fonctionnalités gNMI

Protocole de gestion de réseau	gNMI
Transport utilisé	HTTP/2
Pris en charge par	Neutre fournisseur
Codage	Proto Buff

Proto Buff est la méthode de désérialisation et de sérialisation des données entre deux

périphériques, neutre du point de vue du langage et de la plate-forme, dans laquelle chaque requête a une réponse.



Remarque : pour plus d'informations sur gRCP et Proto Buff, cliquez sur le lien suivant : grpc Guide.

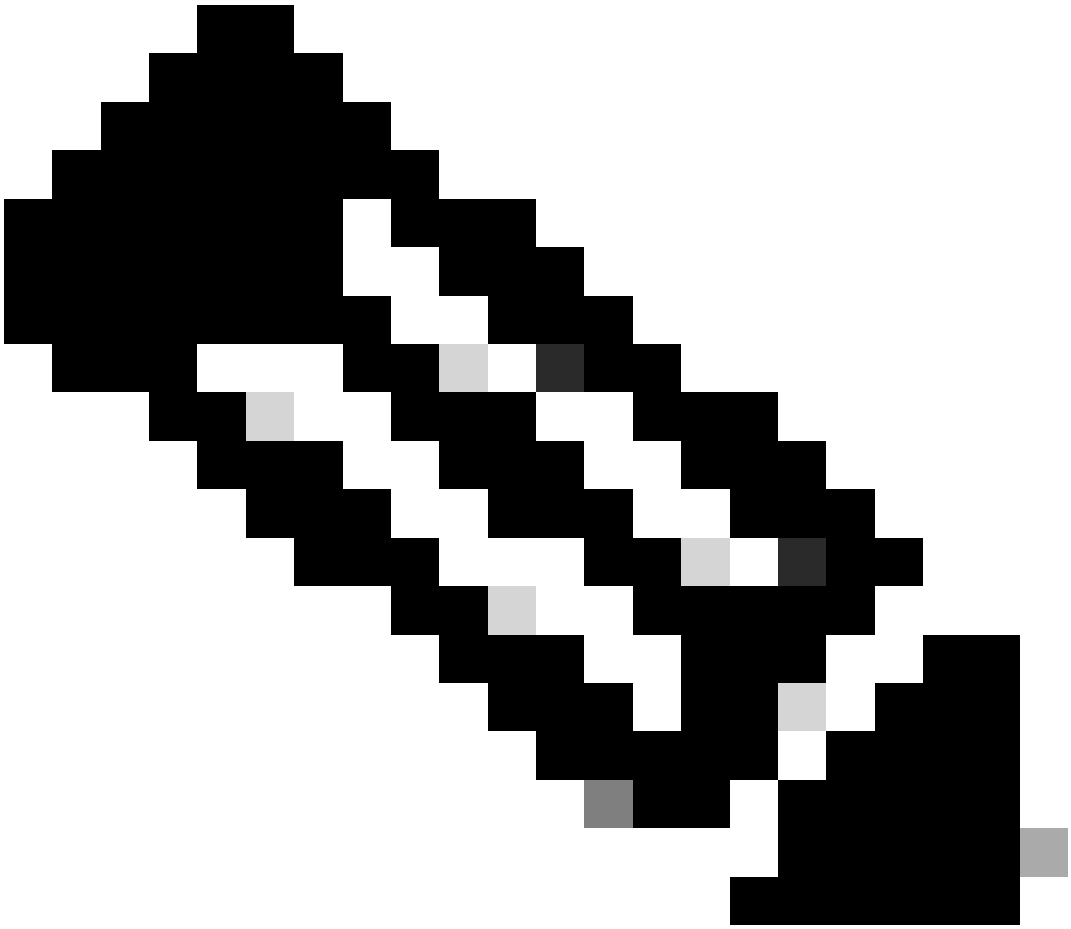
Configuration de base gNMI dans Cisco IOS XR

La configuration de base du routeur est la suivante :

```
RP/0/RSP0/CPU0:XR(config)#grpc
RP/0/RSP0/CPU0:XR(config-grpc)#address-family ipv4
RP/0/RSP0/CPU0:XR(config-grpc)#max-request-total 256
RP/0/RSP0/CPU0:XR(config-grpc)#max-request-per-user 32
```

```
grpc
 address-family ipv4
 max-request-total 256
```

```
max-request-per-user 32
```



> Remarque : un port peut être configuré en fonction de la configuration. La valeur par défaut, sans utiliser TLS, est 57400. Pour plus d'informations, cliquez sur : github - grpc gets started

---

pYANG comme validateur

pYANG est un validateur YANG écrit en python. Cette bibliothèque pour python aide à vérifier les modèles YANG et aussi, les connaître.

Pour que cela fonctionne comme dans la documentation (documentation pYANG), il est suggéré de créer un environnement virtuel dans l'ordinateur.

Pour que l'environnement virtuel exécute la documentation venv

Il est nécessaire d'exécuter :

```
python -m venv <name of the directory>
```

Par exemple (dans un terminal MacOS) :

```
% mkdir test
% cd test
% python3 -m venv virtual_env
% ls
virtual_env
```

Pour installer pYANG dans cet environnement virtuel, placez le cd dans le répertoire et collez le suivant :

```
% cd virual_env
% git clone https://github.com/mbj4668/pyang.git
% cd pyang
% pip install -e .
```

Pour cette démonstration, python3 pip a été utilisé, une fois que la commande pip install -e est émise, activez la commande venv : source <virtual environment directory>/bin/activate (pour MacOS).

```
% source virtual_env/bin/activate
```

```
% python3 -m pip install pyang
Collecting pyang
  Downloading pyang-2.6.0-py2.py3-none-any.whl (594 kB)
     |████████████████████████████████| 594 kB 819 kB/s
Collecting lxml
  Downloading lxml-5.1.0-cp39-cp39-macosx_11_0_arm64.whl (4.5 MB)
     |████████████████████████████████| 4.5 MB 14.2 MB/s
Installing collected packages: lxml, pyang
Successfully installed lxml-5.1.0 pyang-2.6.0
```

```
% pyang -h
Usage: pyang [options] [<filename>...]

Validates the YANG module in <filename> (or stdin), and all its dependencies.

Options:
  -h, --help            Show this help message and exit
```

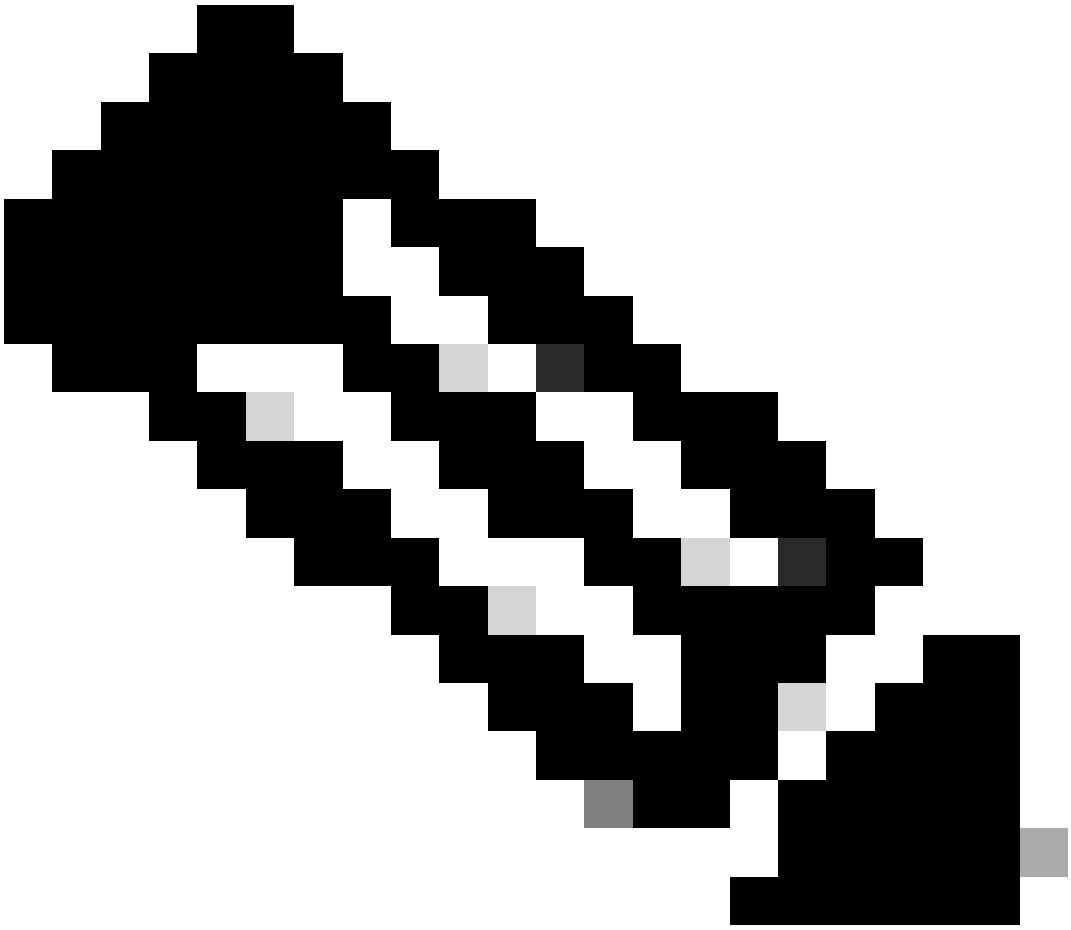
```
  -v, --version         Show version number and exit
<snip>
```

Une fois pYANG installé et opérationnel, poursuivez le téléchargement des modèles.

Le lien suivant présente tous les modèles exécutés par Cisco IOS XR : les modèles Cisco IOS XR.

Il est suggéré de cloner git ce modèle dans le répertoire venv avec le lien de code suivant : https://github.com/YangModels/yang.git

---



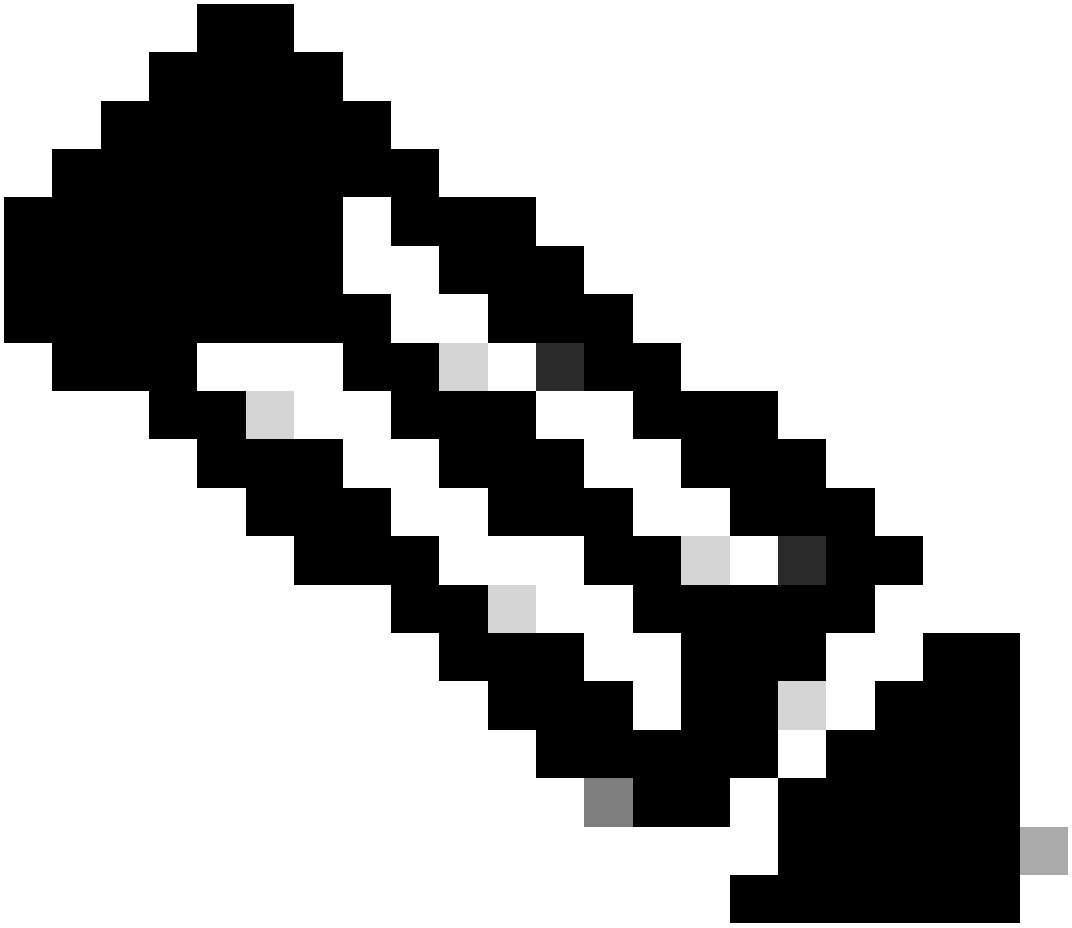
Remarque : cette opération n'est pas effectuée lorsque l'environnement virtuel est activé.

```
% git clone https://github.com/YangModels/yang.git
Cloning into 'yang'...
remote: Enumerating objects: 54289, done.
remote: Counting objects: 100% (1910/1910), done.
remote: Compressing objects: 100% (323/323), done.
```

```
remote: Total 54289 (delta 1643), reused 1684 (delta 1586), pack-reused 52379
Receiving objects: 100% (54289/54289), 116.64 MiB | 8.98 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (42908/42908), done.
Updating files: 100% (112197/112197), done.
```

Activez à nouveau l'environnement virtuel et testez la requête suivante : pyang -f tree yang/vendor/cisco/xr/711/Cisco-IOS-XR-ifmgr-cfg.yang.

```
(virtual_env) % pyang -f tree yang/vendor/cisco/xr/711/Cisco-IOS-XR-ifmgr-cfg.yang
yang/vendor/cisco/xr/711/Cisco-IOS-XR-ifmgr-cfg.yang:5: error: module "Cisco-IOS-XR-types" not found in
yang/vendor/cisco/xr/711/Cisco-IOS-XR-ifmgr-cfg.yang:8: error: module "cisco-semver" not found in searc
module: Cisco-IOS-XR-ifmgr-cfg
  +--rw global-interface-configuration
  |  +--rw link-status?   Link-status-enum
  +--rw interface-configurations
     +--rw interface-configuration* [active interface-name]
        +--rw dampening
        |  +--rw args?                 enumeration
        |  +--rw half-life?            uint32
        |  +--rw reuse-threshold?      uint32
        |  +--rw suppress-threshold?   uint32
        |  +--rw suppress-time?        uint32
        |  +--rw restart-penalty?      uint32
        +--rw mtus
        |  +--rw mtu* [owner]
        |     +--rw owner    xr:Cisco-ios-xr-string
        |     +--rw mtu      uint32
        +--rw encapsulation
        |  +--rw encapsulation?         string
        |  +--rw capsulation-options?   uint32
        +--rw shutdown?                      empty
        +--rw interface-virtual?             empty
        +--rw secondary-admin-state?         Secondary-admin-state-enum
        +--rw interface-mode-non-physical?   Interface-mode-enum
        +--rw bandwidth?                     uint32
        +--rw link-status?                   empty
        +--rw description?                   string
        +--rw active                         Interface-active
        +--rw interface-name                 xr:Interface-name
```



Remarque : notez que les leafs ont un format de données comme String, uint32, etc., etc.; tandis que roots n'affiche pas cette information. Les opérations telles que GET et SET sont dédiées à l'extraction/la mise à jour de ces valeurs.

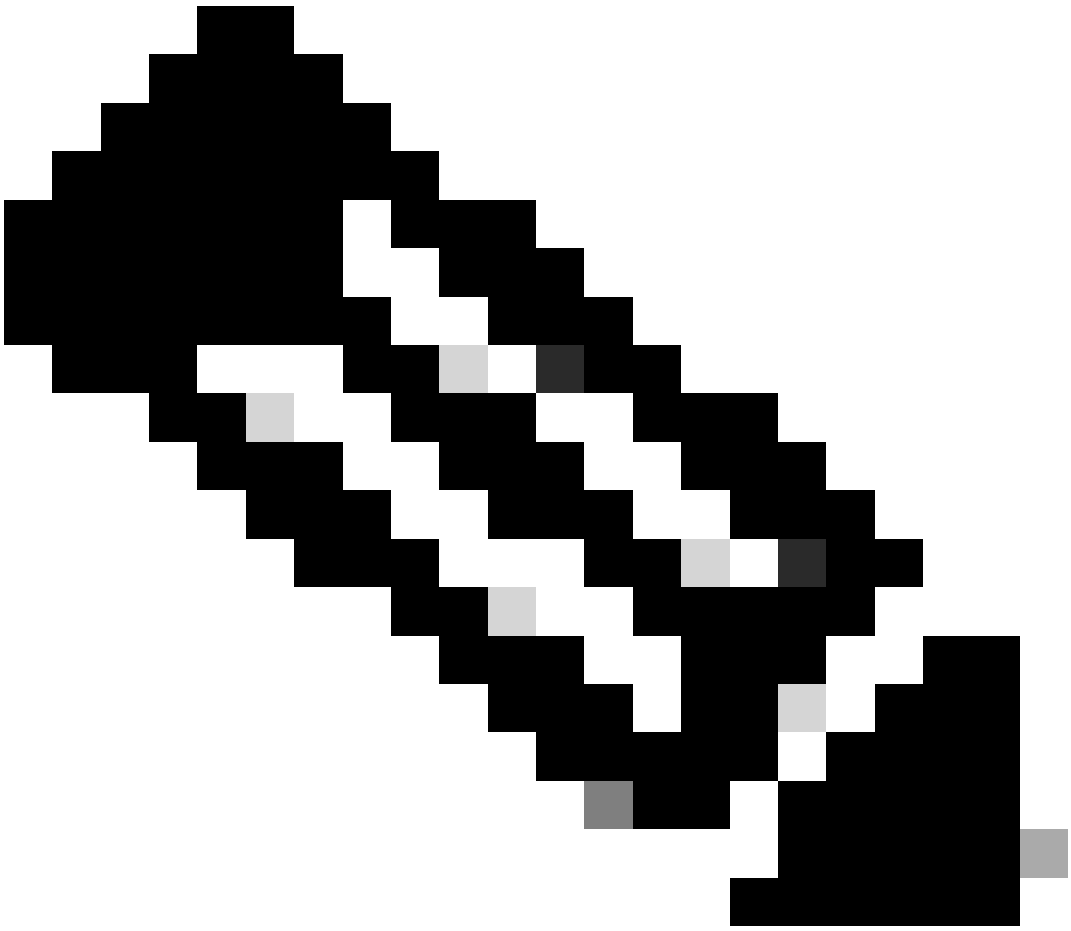
Une autre remarque est que la plupart des modèles nécessitent des ajouts pour avoir la configuration complète, dans le résultat CLI il y a la configuration de gestion d'interface de base, dans le cas où IPv4 doit être affiché, utilisez la suivante :

```
% pyang -f tree yan2/vendor/cisco/xr/711/Cisco-IOS-XR-ifmgr-cfg.yang  yan2/vendor/cisco/xr/711/Cisco-IO
module: Cisco-IOS-XR-ifmgr-cfg
  +--rw global-interface-configuration
  |  +--rw link-status?   Link-status-enum
  +--rw interface-configurations
     +--rw interface-configuration* [active interface-name]
        +--rw dampening
        |  +--rw args?                enumeration
        |  +--rw half-life?           uint32
        |  +--rw reuse-threshold?     uint32
```

```
|  +--rw suppress-threshold?   uint32
|  +--rw suppress-time?        uint32
|  +--rw restart-penalty?      uint32
+--rw mtus
|  +--rw mtu* [owner]
|     +--rw owner    xr:Cisco-ios-xr-string
|     +--rw mtu      uint32
+--rw encapsulation
|  +--rw encapsulation?         string
|  +--rw capsulation-options?   uint32
+--rw shutdown?                                 empty
+--rw interface-virtual?                        empty
+--rw secondary-admin-state?                    Secondary-admin-state-enum
+--rw interface-mode-non-physical?              Interface-mode-enum
+--rw bandwidth?                                uint32
+--rw link-status?                              empty
+--rw description?                              string
+--rw active                                    Interface-active
+--rw interface-name                            xr:Interface-name
+--rw ipv4-io-cfg:ipv4-network
|  +--rw ipv4-io-cfg:bgp-pa
|  |  +--rw ipv4-io-cfg:input
|  |  |  +--rw ipv4-io-cfg:source-accounting?        boolean
|  |  |  +--rw ipv4-io-cfg:destination-accounting?   boolean
|  |  +--rw ipv4-io-cfg:output
|  |     +--rw ipv4-io-cfg:source-accounting?        boolean
|  |     +--rw ipv4-io-cfg:destination-accounting?   boolean
|  +--rw ipv4-io-cfg:verify
|  |  +--rw ipv4-io-cfg:reachable?      Ipv4-reachable
|  |  +--rw ipv4-io-cfg:self-ping?      Ipv4-self-ping
|  |  +--rw ipv4-io-cfg:default-ping?   Ipv4-default-ping
|  +--rw ipv4-io-cfg:bgp
|  |  +--rw ipv4-io-cfg:qppb
|  |  |  +--rw ipv4-io-cfg:input
|  |  |     +--rw ipv4-io-cfg:source?        Ipv4-interface-qppb
|  |  |     +--rw ipv4-io-cfg:destination?   Ipv4-interface-qppb
|  |  +--rw ipv4-io-cfg:flow-tag
|  |     +--rw ipv4-io-cfg:flow-tag-input
|  |        +--rw ipv4-io-cfg:source?        boolean
|  |        +--rw ipv4-io-cfg:destination?   boolean
|  +--rw ipv4-io-cfg:addresses
|  |  +--rw ipv4-io-cfg:secondaries
|  |  |  +--rw ipv4-io-cfg:secondary* [address]
|  |  |     +--rw ipv4-io-cfg:address      inet:ipv4-address-no-zone
|  |  |     +--rw ipv4-io-cfg:netmask      inet:ipv4-address-no-zone
|  |  |     +--rw ipv4-io-cfg:route-tag?   uint32
|  |  +--rw ipv4-io-cfg:primary!
|  |  |  +--rw ipv4-io-cfg:address      inet:ipv4-address-no-zone
|  |  |  +--rw ipv4-io-cfg:netmask      inet:ipv4-address-no-zone
|  |  |  +--rw ipv4-io-cfg:route-tag?   uint32
|  |  +--rw ipv4-io-cfg:unnumbered?    xr:Interface-name
|  |  +--rw ipv4-io-cfg:dhcp?          empty
|  +--rw ipv4-io-cfg:helper-addresses
|  |  +--rw ipv4-io-cfg:helper-address* [address vrf-name]
|  |     +--rw ipv4-io-cfg:address     inet:ipv4-address-no-zone
|  |     +--rw ipv4-io-cfg:vrf-name    xr:Cisco-ios-xr-string
|  +--rw ipv4-io-cfg:forwarding-enable?       empty
|  +--rw ipv4-io-cfg:icmp-mask-reply?         empty
|  +--rw ipv4-io-cfg:tcp-mss-adjust-enable?   empty
|  +--rw ipv4-io-cfg:ttl-propagate-disable?   empty
|  +--rw ipv4-io-cfg:point-to-point?          empty
|  +--rw ipv4-io-cfg:mtu?                     uint32
```

```
+--rw ipv4-io-cfg:ipv4-network-forwarding
   +--rw ipv4-io-cfg:directed-broadcast?   empty
   +--rw ipv4-io-cfg:unreachables?         empty
   +--rw ipv4-io-cfg:redirects?            empty
```

Dans cette requête, deux modèles sont utilisés : Cisco-IOS-XR-ifmgr-cfg.yang et Cisco-IOS-XR-ipv4-io-cfg.yang, et l'adresse IPv4 s'affiche désormais sous la forme d'un leaf.



> Remarque : si vous voyez une erreur du type : "yang/vendor/cisco/xr/711/Cisco-IOS-XR-ifmgr-cfg.yang:5: error: module "Cisco-IOS-XR-types" not found in search path", ajoutez la —path= dans la commande.

Cela fait et coché, tout utilisateur peut demander des informations avec les opérations gNMI et la date de changement, pour plus d'exemples cliquez sur le lien suivant : Guide de configuration de programmabilité

Si l'utilisateur veut exécuter une API simple, il y a des outils comme : grpcc.

Cette API est installée via NPM, c'est l'outil utilisé dans le lien Guide de configuration de la programmabilité, ce lien partage plus d'exemples pour les utilisateurs pour tester les requêtes et les réponses.

Dépannage :

Pour gNMI, il est nécessaire de vérifier la requête avant de collecter une entrée, la plupart des API comme :

- gnmique
- grpcc
- gRPC

Tous, affiche l'erreur générée par le routeur.

Exemple :

```
"cisco-grpc:errors": {
"error": [
{
"error-type": "application",
"error-tag": "operation-failed",
"error-severity": "error",
"error-message": "'YANG framework' detected the 'fatal' condition 'Operation failed'"
}
]
}
}
```

OU

```
"error": [
   {
    "error-type": "application",
    "error-tag": "operation-failed",
    "error-severity": "error",
    "error-path": <path>,
"error-message": "'sysdb' detected the 'warning' condition 'A verifier or EDM callback function returne
   }
  ]
```

Il s’agit d’erreurs dépendant de la plate-forme qui doivent être vérifiées sur le routeur. Il est conseillé de vérifier que les commandes de la requête peuvent également être exécutées sur le routeur via l’interface de ligne de commande.

Pour ce type d'erreurs, ou toute autre erreur liée à la plate-forme Cisco IOS XR, partagez les informations suivantes avec le TAC :

- Requête utilisée et opération :

```
{
 "Cisco-IOS-XR-ifmgr-cfg:interface-configurations":
  { "interface-configuration": [
    {
      "active": "act",
      "interface-name": "Loopback0",
      "description": "LOCAL TERMINATION ADDRESS",
      "interface-virtual": [
        null
       ],
       "Cisco-IOS-XR-ipv4-io-cfg:ipv4-network": {
        "addresses": {
            "primary": {
              "address": "172.16.255.1",
              "netmask": "255.255.255.255"
       }
      }
     }
    }
   ]
 }
}
```

- Erreur qui s'affiche (l'une des erreurs indiquées ci-dessus).
- Exécutez la commande suivante :

```
show grpc trace all
```

Testez la requête plusieurs fois et répétez la commande « show grpc trace all ».

Les erreurs sont des variantes, mais elles indiquent également le composant qui peut générer un problème :

Exemple :

- "'sysdb' a détecté la condition 'warning' 'Un vérificateur ou une fonction de rappel EDEDM a retourné : 'not found'" : Cette erreur décrit sysdb. Il est nécessaire de collecter les commandes show tech pour ce processus dans le routeur.

  L'exemple suivant montre le processus show tech pour sysdb montrant l'erreur.

```
show tech-support sysdb
```

  Pour cette sortie, l'erreur affiche un composant et l'erreur, recueillez tout show tech-support qui peut être lié à l'erreur affichée.

- "'YANG framework' a détecté la condition 'fatal' 'Operation failed'" : Cette erreur n'affiche pas de processus dans le routeur, ce qui signifie que la requête échoue dans le modèle. Partagez ces informations avec le TAC pour examiner ce qui peut échouer.

Une fois ces informations collectées, ajoutez également l'ensemble de commandes suivant :

Dans la machine virtuelle XR :

show tech-support tctcpsr

show tech-support grpcc

show tech-support gsp

show tech-support

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.