



Communauté Cisco

Python et IOS-XE

Automatisation grâce à Python et IOS-XE

Francesco Molino

Network and Security Consultant - CCIE R&S | SP | Security #35050

Xavier Crèvecoeur

Network and Security Consultant - CCIE Security #11010 | Firejumper Elite #135

22 août 2019

Nouveautés et prochains événements



Événement : Demandez-moi N'importe Quoi

Téléprésence : Configuration, dépannage et meilleures pratiques.

Se déroulera du lundi
2 au vendredi 13 Sept.

avec Anibal Mirón et
Octavio Miralrío

Événement privé

Suivez le lien

<http://bit.ly/DNQ-sep19>



Évaluez le contenu de la Communauté Cisco

Discussions, Documents, Blogs et Vidéos



5 Compliments



Identifiez les experts

Accepter comme solution



Repérez les solutions

Aidez-nous à identifier les contenus de qualité et à reconnaître l'effort des membres de la Communauté Cisco en français.

Reconnaissance aux Top Contributeurs



La reconnaissance aux **Top Contributeurs** est conçue pour reconnaître et remercier ceux qui ont collaboré avec nous en fournissant des contenus techniques de qualité ainsi que les participants plus actifs qui ont permis à notre communauté de devenir un des Top sites pour les passionnés de la technologie de Cisco.

Devenez un Top Contributeur !

Suivez le lien

<http://bit.ly/FRCC-SpotlightAwards>

Spotlight Awards



The Community Spotlight Awards recognizes members whose significant contributions designate leadership and commitment to their peers within their respective communities, including Cisco Community, Cisco Learning Network (CLN), and Cisco Developers Network (CDN). Spotlight awards are designed to recognize and thank individuals who help make our communities the premier online destination for Cisco enthusiasts. [FAQs](#)

[2019](#) [2018](#) [2017](#) [2016](#) [2015](#) [2014](#) [2013](#) [2012](#)

[janvier](#) [février](#) [mars](#) [avril](#) [mai](#) [juin](#) [juillet](#) [août](#) [septembre](#) [octobre](#) [novembre](#) [décembre](#)

French Community Member's Choice,
July 2019



Leonardo A Pena Davila
2019 July

Apprenez davantage, posez des questions !

La séance nous permettra de répondre à quelques questions du public.
Nous vous invitons à participer et les publier sur le panneau à droite « Q&R ».

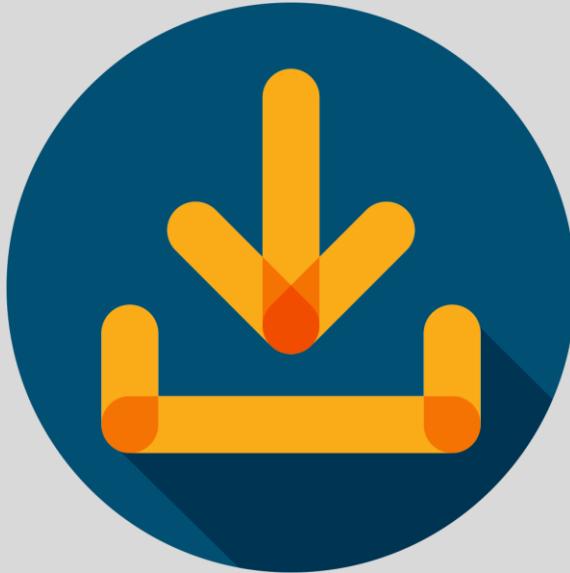
Résolvez vos doutes et partagez votre opinion



Merci d'être avec
nous aujourd'hui !

Téléchargez la présentation sur

<http://bit.ly/WEBsld-aug19>



Les experts de la Communauté Cisco

Francesco Molino

Sr Network & Security Consultant
CCIE R&S, SP et Security
#35050



Présentateur



Les experts de la Communauté Cisco

Xavier Crèvecoeur

Sr Network & Security Consultant

CCIE Security #11010 &
Firejumper Elite #135



[Q&R](#)
[Question Manager](#)

Introduction

Ordre du jour

- Python
- Automatisation Python et Cisco
- IOS-XE
 - IOx
 - Guest Shell
- Démos (x2)

Automatisation avec Python et IOS-XE

Python

- Qu'est ce que Python?

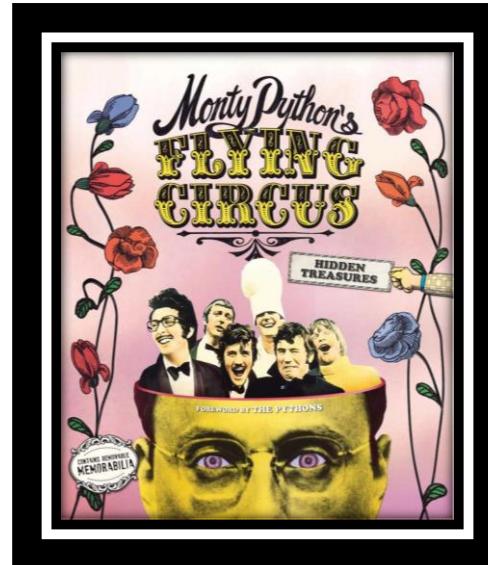
Notre quotidien...

- Différentes tâches à réaliser pour configurer les équipements.
- Coordination pour préparer et envoyer les équipements sur site.
- Petits changements (Moves, Adds & Changes) à réaliser qui prennent du temps.
- Des erreurs humaines arrivent parfois.
- Pas ou peu d'homogénéité des configurations surtout lors des « MAC* ».
- ...



Qu'est ce que Python*?

- Langage Open Source créé en 1991
- Créé par Guido Van Rossum
- Le nom Python vient de Monty Python's Flying Circus (Fan de la série TV)
- Langage de programmation interprété (pas besoin d'être compilé)
- Fonctionne avec n'importe quel système d'exploitation (Linux, MacOs, Windows)



*[https://fr.wikipedia.org/wiki/Python_\(langage\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Python_(langage))

Différence entre Python2 et Python3

- Python3 est sorti en 2008
- Dernière version officielle de Python2 est la version 2.7.x sortie en mi-2010
- Python3 apporte de nouvelles fonctionnalités et une amélioration du code
- Certaines bibliothèques arrêtent le support de leurs librairies dès 2019
- Quelle est la version à apprendre aujourd’hui?



Polling question 1

Quelle est la dernière version de Python 2 ?

- A. 2.7.10
- B. 2.7.16
- C. 2.7.18



Automatisation

- Python et Cisco

Python pour les Télécoms

Notre métier change....

Beaucoup de solutions sont interconnectées et le troubleshooting manuel devient de plus en plus compliqué. (ex: Cisco AMP, Cisco Umbrella, ... et autres vendeurs ➔ Tous intégrables avec Cisco Threat Response)

Éliminer la perte de temps sur des tâches répétitives et se concentrer sur des problématiques plus complexes.

Beaucoup de solutions vous demandent de vous connecter en API* pour certaines tâches car l'option n'est plus disponible en mode de gestion habituelle (HTTPS/SSH). (ex: export/import des utilisateurs guests sur Cisco ISE)

*API = Application programming interface ➔ ensemble de définitions de sous-programmes, de protocoles de communication et d'outils pour la création de logiciels (définition Wikipédia).

Comment automatiser ?

Pour se connecter aux différents équipements :

- Librairies et/ou outils Python: nornir, netmiko, requests, http.client, ncclient, ansible, textfsm ...

Protocoles de connexion: SSH, Netconf, Restconf, RestAPI,....

Résultats obtenus sous différent formats :

- JSON
- XML
- Raw

Exemple : connexion SSH

Exemples de connexions en utilisant Netmiko

Méthode 1:

```
cisco = {  
    'device_type': 'cisco_ios',  
    'host': 'cisco.domain.com',  
    'username': 'admin',  
    'password': 'cisco123',  
}  
  
ssh = ConnectHandler(**cisco)
```

Méthode 2:

```
ssh = ConnectHandler(device_type=platform, ip=ip_address, username=username,  
                     password=password, secret=password)
```

Exécuter des commandes « show »: ssh.send_command('show ip interface brief')

Exécuter des commandes « config »: ssh.send_config_set('ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 null0')

- Peut envoyer plusieurs commandes d'un seul coup en utilisant une variable de type list []
- Fonction send_config_from_file qui permet d'envoyer une configuration depuis un fichier

Exemple : connexion SSH (suite)

Exemples de connexions en utilisant Nornir

Nornir et Ansible sont basés sur des fichiers d'inventaires au format YAML.

Fichier host:

```
---  
rtr-1:  
  groups: ['siteA']
```

```
rtr-2:  
  groups: ['siteA']
```

Fichier group:

```
---  
siteA:  
  nornir_username: cisco  
  nornir_password: cisco  
  nornir_nos: ios
```

*YAML -> Définition Wikipedia (<https://fr.wikipedia.org/wiki/YAML>)

Exemple : parcourir/extraction (parse) un “output”

Exemples d'utilisation de la librairie TextFSM*

Output exemple de « show cdp nei detail »

```
CSR(config-if)#do sh cdp nei data
```

```
-----  
Device ID: SW1.cisco.com
```

```
Entry address(es):
```

```
  IP address: 192.168.39.2
```

```
Platform: Linux Unix, Capabilities: Router Switch IGMP
```

```
Interface: GigabitEthernet2, Port ID (outgoing port): Ethernet0/0
```

```
Holdtime : 178 sec
```

Version :

Cisco IOS Software, Solaris Software (I86BI_LINUXL2-ADVENTERPRISEK9-M), Experimental Version

15.1(20130726:213425) [dstivers-july26-2013-team_track 104]

Copyright (c) 1986-2013 by Cisco Systems, Inc.

Compiled Fri 26-Jul-13 15:56 by dstivers

advertisement version: 2

VTP Management Domain: "

Management address(es):

 IP address: 192.168.39.2

*TextFSM créée par Google: <https://github.com/google/textfsm>

Exemple : parcourir/extraction (parse) un “output”

Template TextFSM pour CDP neighbor detail

```
Value Required DESTINATION_HOST (\S+)
Value MANAGEMENT_IP (\d+\.\d+\.\d+\.\d+|\w+\.\w+\.\w+)
Value PLATFORM (.*)
Value REMOTE_PORT (.*)
Value LOCAL_PORT (.*)
Value SOFTWARE_VERSION (.*$)
Value CAPABILITIES (.*)
```

Start

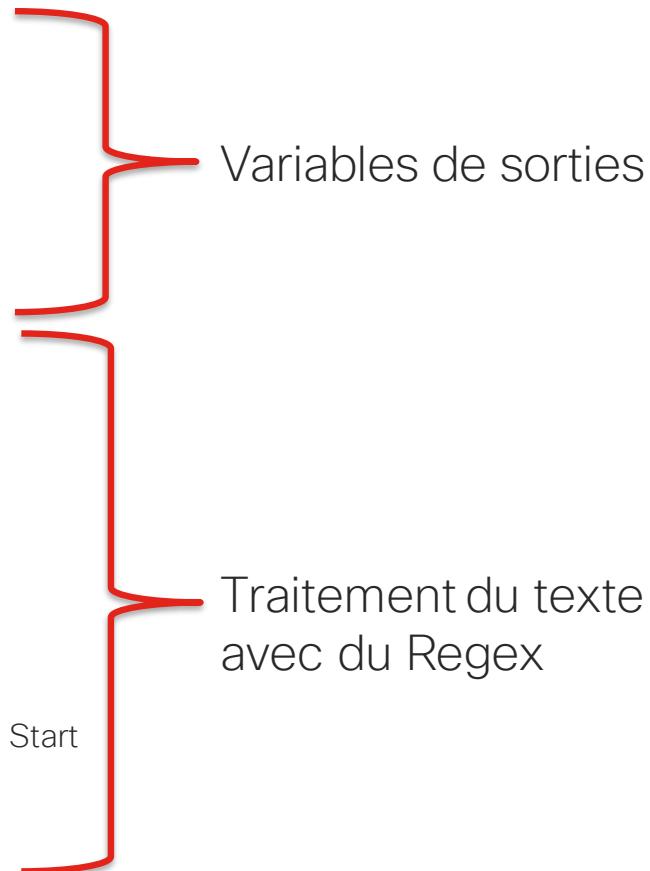
```
^Device ID: ${DESTINATION_HOST}
^Entry address(es)|\s*:|\s* -> ParseIP
^Platform\s*:\s*${PLATFORM}\s*,|\s*Capabilities\s*:\s*${CAPABILITIES}
^Interface: ${LOCAL_PORT}, Port ID \(outgoing port\): ${REMOTE_PORT}
^Version : -> GetVersion
```

ParseIP

```
^.*IP address: ${MANAGEMENT_IP} -> Start
^Platform\s*:\s*${PLATFORM}\s*,|\s*Capabilities\s*:\s*${CAPABILITIES} -> Start
^.* -> Start
```

GetVersion

```
^${SOFTWARE_VERSION} -> Record Start
```



Exemple : parcourir/extraction (parse) un “output”

SAVE & SHARE

Save Regex %s

FLAVOR

</> PCRE (PHP)
</> ECMAScript (JavaScript)
</> Python ✓
</> Golang

TOOLS

Code Generator

REGULAR EXPRESSION

^.*IP address: (\d+\.\d+\.\d+\.\d+|\w+\.\w+\.\w+)

TEST STRING

Device ID: SW1.cisco.com
Entry address(es):
IP address: 192.168.39.2
Platform: Linux Unix, Capabilities: Router Switch IGMP
Interface: GigabitEthernet2, Port ID (outgoing port): Ethernet0/0
Holdtime : 178 sec

Version :
Cisco IOS Software, Solaris Software (I86BI_LINUXL2-ADVENTERPRISEK9-M),
Experimental Version 15.1(20130726:213425) [dstivers-july26-2013-
team_track 104]
Copyright (c) 1986-2013 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Fri 26-Jul-13 15:56 by dstivers

advertisement version: 2
VTP Management Domain: ''
Management address(es):
IP address: 192.168.39.2

SWITCH TO UNIT TESTS

2 matches, 649 steps (~1ms)

Value Required DESTINATION_HOST (\$+)
Value MANAGEMENT_IP (\d+\.\d+\.\d+\.\d+|\w+\.\w+\.\w+)
Value PLATFORM (.*)
Value REMOTE_PORT (.*)
Value LOCAL_PORT (.*)
Value SOFTWARE_VERSION (.*)\$
Value CAPABILITIES (.*)

Start

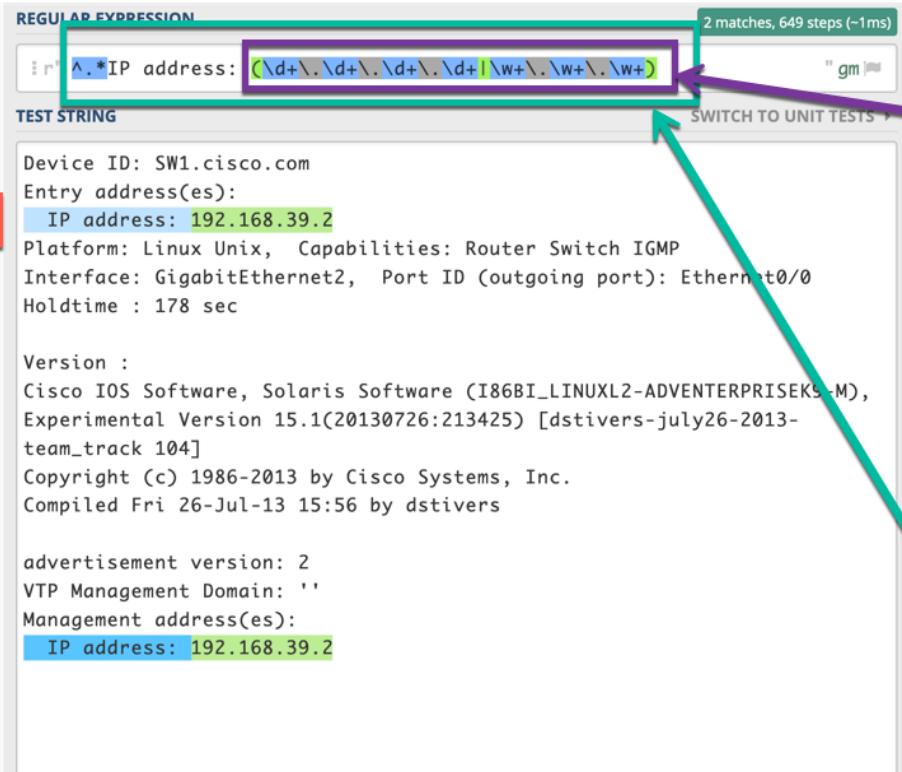
Device ID: \${DESTINATION_HOST}
Entry address(es):> ParseIP
Platform:\$*: \${PLATFORM}\$*, \$*Capabilities\$*: \${CAPABILITIES}\$
Interface: \${LOCAL_PORT}, Port ID \outgoing_port: \${REMOTE_PORT}
Version :> GetVersion

ParseIP

IP address: \${MANAGEMENT_IP} > Start
Platform:\$*: \${PLATFORM}\$*, \$*Capabilities\$*: \${CAPABILITIES}\$
.* > Start

GetVersion

\$SOFTWARE_VERSION > Record Start



Exemple : connexions API

Exemples de connexions en utilisant Requests

```
import requests
```

```
url = "https://10.100.99.253:9060/ers/config/guestuser"
```

```
headers = {  
    'Content-Type': "application/json",  
    'Accept': "application/json",  
    'Authorization': "Basic c3BvbnNvcjpDMXNjMDEyMyM=",  
}
```

```
response = requests.request("GET", url, headers=headers)
```

```
print(response.text)
```

Exemples connexions API (suite)

Exemples de connexion en utilisant http.client

```
import http.client
```

```
conn = http.client.HTTPConnection("10.100.99.253")
```

```
headers = {  
    'Content-Type': "application/json",  
    'Accept': "application/json",  
    'Authorization': "Basic c3BvbnNvcjpDMXNjMDEyMyM=",  
}
```

```
conn.request("GET", "/ers/config/guestuser", headers=headers)
```

```
res = conn.getresponse()  
data = res.read()
```

```
print(data.decode("utf-8"))
```

Exemples connexions API (API-Explorer Cisco ISE)

Guest User

Get-All

Request:

Method:

GET

URI:

<https://10.100.99.253:9060/ers/config/guestuser>

HTTP 'Content-Type' Header:

application/xml | application/json

HTTP 'Accept' Header:

application/xml | application/json

HTTP 'ERS-Media-Type' Header (Not Mandatory):

identity.guestuser.2.0

HTTP 'X-CSRF-TOKEN' Header (Required Only if Enabled from GUI):

fetch

Request Content:

N/A

Exemples connexions API (API-Explorer Cisco ISE)

HTTP Status: 200 (OK)

Content:

XML

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<ns0:searchResult xmlns:ns0="v2.ers.ise.cisco.com" xmlns:ns1="ers.ise.cisco.com" xmlns:ers-v2="ers-v2" total="2">
  <ns0:nextPage rel="next" href="link-to-next-page" type="application/xml"/>
  <ns0:previousPage rel="previous" href="link-to-previous-page" type="application/xml"/>
  <ns0:resources>
    <ns1:resource description="description1" id="id1" name="name1"/>
    <ns1:resource description="description2" id="id2" name="name2"/>
  </ns0:resources>
</ns0:searchResult>
```

JSON

```
{
  "SearchResult" : {
    "total" : 2,
    "resources" : [ {
      "id" : "id1",
      "name" : "name1",
      "description" : "description1"
    }, {
      "id" : "id2",
      "name" : "name2",
      "description" : "description2"
    } ],
    "nextPage" : {
      "rel" : "next",
      "href" : "link-to-next-page",
      "type" : "application/xml"
    },
    "previousPage" : {
      "rel" : "previous",
      "href" : "link-to-previous-page",
      "type" : "application/xml"
    }
  }
}
```

Polling question 2

Les *frameworks* Nornir et Ansible utilisent des fichiers d'inventaire au format...

- A. JSON
- B. CFG
- C. YAML



IOS-XE

- IOx
- Guestshell

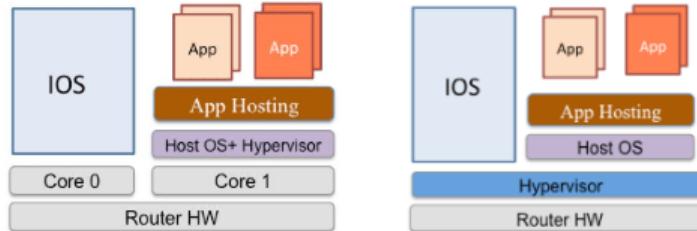
Cisco IOx

C'est la capacité d'héberger des applications au niveau des équipements réseaux (extension cloud computing appelé **Fog Computing** par Cisco).

C'est l'association de IOS et Linux qui est appelé Iox

Ces applications vont utiliser les ressources « hardware » tels que CPUs, RAM, Disque de l'équipement sur lequel il est exécuté.

Il peut y avoir des cœurs dédiés ou des cœurs partagés (ISR 829) en fonction du type d'équipement.



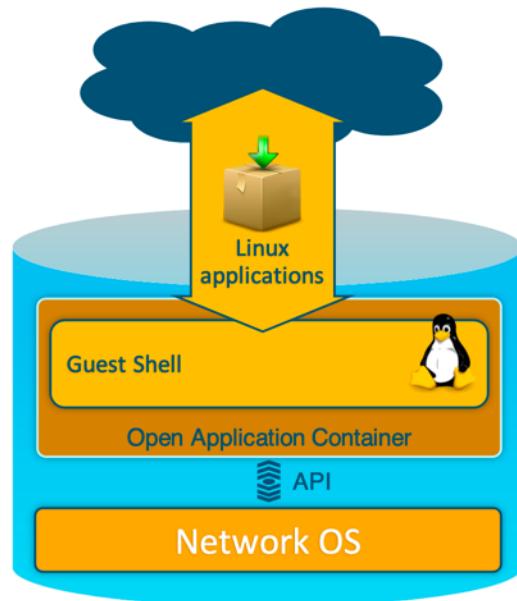
Vous pouvez développer votre propre application pour l'héberger sur les équipements.

Les types d'applications peuvent être des « containers » (Docker), VM (KVM)...

Se référer à la documentation: <https://developer.cisco.com/docs/iox/#!overview>

Guest Shell

- Container par défaut basé sur distribution Linux CentOS7
- Contient des librairies python Cisco (import cli) qui accèdent directement au CLI de l'IOS
- Les fonctionnalités diffèrent entre les versions IOS et les modèles des équipements
- Configuration réseau sera vue lors de la session de démonstration
- Multiples librairies personnalisées peuvent être installées (comme une VM linux) Exemples: tcpdump, sql database,...



Guest Shell

Cisco Guest Shell Capabilities

	Guest Shell 1.0 (Lite)	Guest Shell 1.0	Guest Shell 2.1
Operating System	IOS-XE 16.5.1a	IOS-XE 16.5	NX-OS
Platforms	CAT 3650, CAT3850	CAT 3850X, CAT 9K, ISR 4000	Nexus 9000
Guest Shell Environment	MontaVista CGE7	CentOS 7	CentOS 7
Python 2.7	✓	✓	✓
Python 3.0	✗	✓	✓
Python GNU C Compiler	✗	✗	✓
RPM Install	✗	✓	✓
OVA Enable/Upgrade	✗	✗	✓
User Defined Resources	✗	✗	✓

Cisco *live!*

Cisco IOx

Pour activer IOx sur votre équipement :

```
CSR1KV#
```

```
CSR1KV#conf t
```

```
CSR1KV(config)#iox
```

```
CSR1KV#show iox-service
```

Virtual Service Global State and Virtualization Limits:

Infrastructure version : 1.7

Total virtual services installed : 0

Total virtual services activated : 0

Machine types supported : LXC

Machine types disabled : KVM

Maximum VCPUs per virtual service : 0

Resource virtualization limits:

Name	Quota	Committed	Available
<hr/>			
system CPU (%)	75	0	75
memory (MB)	1024	0	1024
bootflash (MB)	20000	0	5735

Suite output

IOx Infrastructure Summary:

```
IOx service (CAF)   : Running
IOx service (HA)    : Not Running
IOx service (IOxman) : Running
Libvirtd           : Running
```

Cisco Guest Shell

Pour activer Guest Shell sur votre équipement:

```
app-hosting appid guestshell  
app-vnic gateway0 virtualportgroup 0 guest-interface 0  
guest-ipaddress 192.168.235.10 netmask 255.255.255.0  
app-default-gateway 192.168.235.1 guest-interface 0  
name-server0 10.100.99.2
```

```
interface VirtualPortGroup0  
ip address 192.168.235.1 255.255.255.0
```

```
CSR1KV#sh app-hosting list
```

App id	State
--------	-------

guestshell	RUNNING
------------	---------

```
CSR1KV#
```

Suite output

```
CSR1KV#guestshell
```

destroy	Disable and uninstall the guest shell service package
disable	Disable the guest shell service package
enable	Enable the guest shell service
portforwarding	Port forwarding through iptables
run	Execute/run program in the guest shell
<cr>	<cr>

Ressources

- Ressources et Documentation

Quelques ressources...

- Nornir: <https://nornir.readthedocs.io/en/stable/>
- Netmiko: <https://github.com/ktbyers/netmiko>
- Python: <https://www.python.org/doc/>
- Docker: <https://hub.docker.com>
- Ansible: <https://www.ansible.com>
- GitHub: <https://github.com>
- Tests Regex online (Python): <https://regex101.com/>

Et le plus important, la meilleure communauté de développement Cisco:
<https://developer.cisco.com> + [https://community.cisco.com/](https://community.cisco.com)



Polling question 3

A partir de quelle version IOS-XE,
Guest Shell peut-il être activé ?

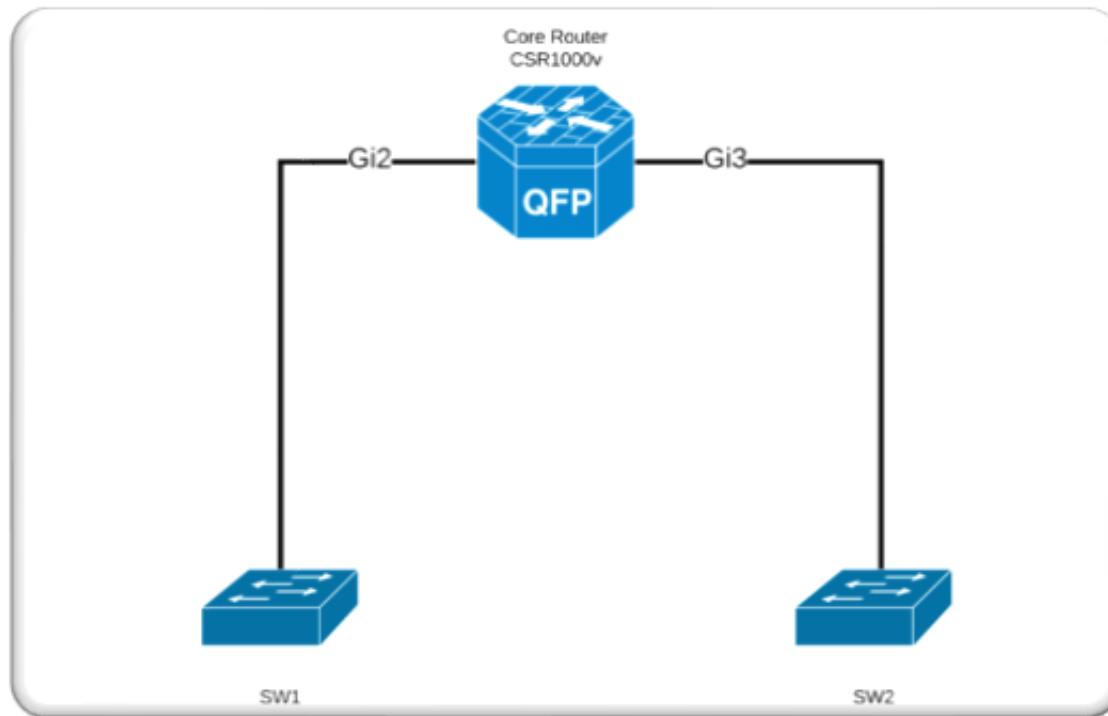
- A. 16.8.1
- B. 16.6.1
- C. 16.5.1



Démonstrations



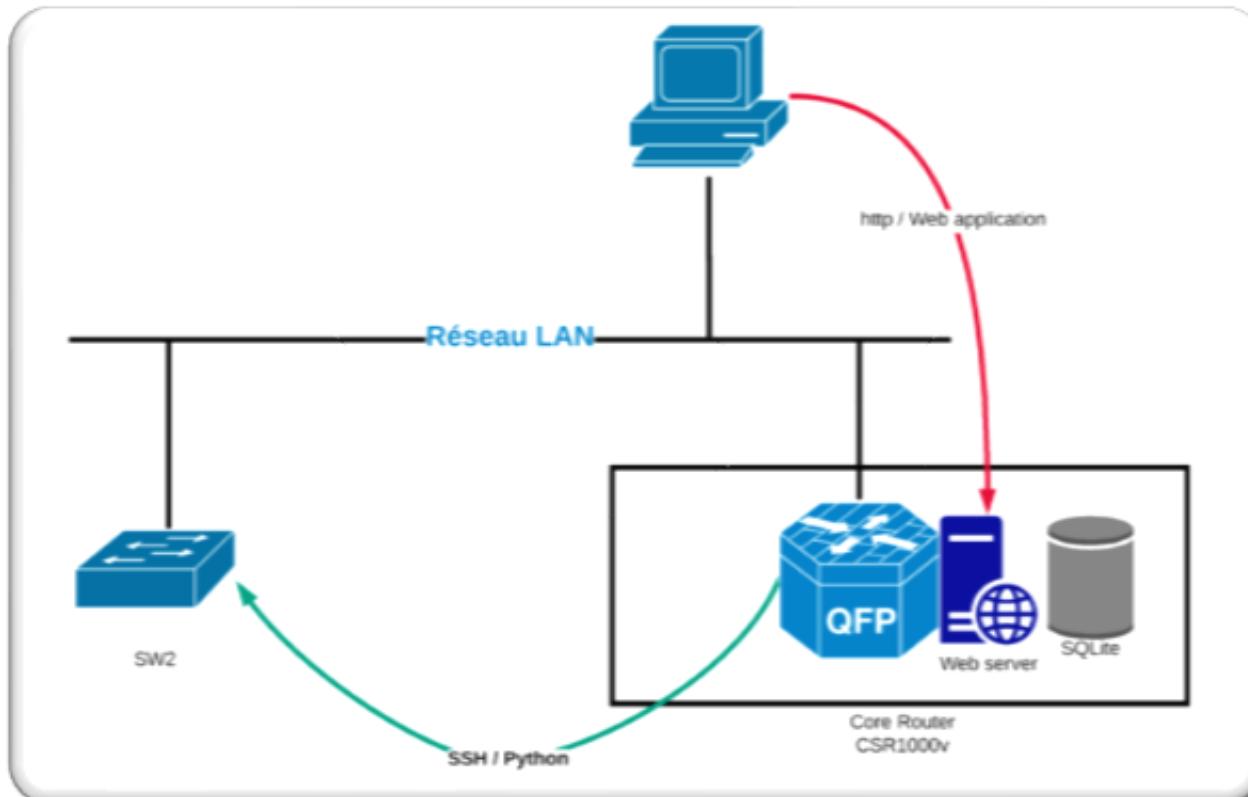
Démo 1



Démo 1

- CSR1000v activé avec Guest Shell
- Script EEM sur CSR1K qui va lancer un script Python dès qu'une switch est connectée.
- Va provisionner uniquement les nouvelles switches
- SW1 et SW2 ne sont pas provisionnées (vlans, interfaces...)
- Config minimum (DHCP sur interface principale)
- SSH activé
- CSR1k va sauvegarder les itérations des configurations dans un fichier log et une database SQLite

Démo 2



Démo 2

- Un utilisateur accède à une page web pour gérer la configuration d'un port
- Le port va être configuré par Python sur un switch situé sur le réseau local
- Les informations sont stockées dans une base de données SQLite
- Les itérations sont journalisées dans un fichier log avec la date du jour
- L'intelligence se trouve sur un CSR1K avec Guest Shell activé

Dissipez vos
doutes



Utilisez le panneau « Q&R » pour
poser vos questions

Cisco Community – Ask Me Anything about...

Routage & Commutation : Automatisation grâce à Python et IOS-XE

Réception de questions
Du 22 au 30 Août 2019

avec Francesco Molino
Événement public

Suivez le lien

<http://bit.ly/AMA-aug19>



The graphic features a yellow speech bubble icon containing a globe icon and the word "Questions". Below it is a video feed showing three people in a conference room. To the right is a circular portrait of Francesco Molino with a blue border. A large blue question mark icon is positioned next to the portrait. The text "Ask Me Anything about..." is displayed prominently at the bottom. At the bottom left, there is promotional text for another event: "R&S : Automatisation grâce à Python et IOS-XE avec Francesco Molino jusqu'au vendredi 30 août 2019". A blue button on the bottom right contains the text "Cliquez".

La communauté est disponible dans d'autres langues

Si vous parlez anglais, espagnol, portugais, russe, chinois ou japonais, vous pouvez participer aussi dans les autres communautés Cisco.

[Cisco Community](#)

Anglais

[Сообщество Cisco](#)

Russe

[Comunidad de Cisco](#)

Espagnol

[Comunidade da Cisco](#)

Portugais

[シスコ コミュニティ](#)

Japonais

[思科服务支持社区](#)

Chinois

Nous vous invitons à nous suivre dans les réseaux sociaux et à partager nos prochains événements

Cisco Community

- Facebook/CiscoSupportCommunity
- Twitter @cisco_support
- YouTube ciscosupportchannel
- LinkedIn Cisco Community
<https://www.linkedin.com/showcase/3544800/>
- Instagram ciscosupportcommunity
<https://www.instagram.com/ciscosupportcommunity/>



Votre avis nous intéresse !

Veuillez remplir le sondage qui apparaîtra sur votre écran à la fin de cette présentation.



Merci pour votre participation !

