



Une formation
Alphorm.com

Formation

Mettre en œuvre Cisco MPLS (CCNP SP et CCIE SP)



Abdessamad BENJAKHOUKH



Une formation
Alphorm.com

Pourquoi le besoin MPLS?

Utilisé chez tous les opérateurs de service
et de plus en plus d'entreprises

Remplace les anciennes stratégies: Liaisons
louées, réseaux à commutation de circuit...

Base des futures architectures : Segmented
Routing



Une formation
Alphorm.com

Plan de la formation

Introduction

Historique de l'utilisation et fonctionnement

Maîtriser le fonctionnement d'un routeur MPLS

Détailler LDP (Protocole d'échange des Labels)

Implémenter un réseau MPLS

Comprendre les réseaux VPNs MPLS

Détailler les réseaux VPNs MPLS L3

Déployer un réseau VPN MPLS



Une formation
Alphorm.com

Public concerné

Certifications CCNP-SP introduction au
CCIE-SP

Service providers

Entreprises



Connaissances requises



Cisco CCNP ROUTE : Réussir
l'examen 300-101

Redouane BAIK

Note : ★★★★★ Vues : 521.140



Cisco CCNA : Mise à jour version
3

Redouane BAIK

Note : ★★★★★ Vues : 100.304



Cisco BGP : Mise en œuvre des
routeurs Cisco

Redouane BAIK

Note : ★★★★★ Vues : 62.703

Une formation
Alphorm.com



Objectifs de la formation

- Décrire le fonctionnement MPLS
- Faire le choix d'une architecture MPLS
- Configurer et vérifier un réseau MPLS
- Configurer et vérifier des services VPNs MPLS
- Vérifier et diagnostiquer les configurations MPLS et VPN MPLS
- Configurer et vérifier des scénarios de management de trafic sur MPLS

Une formation
Alphorm.com

Attacher vos ceintures nous allons démarrer!



Présentation du LAB de la formation



Abdessamad BENNJAKHOUKH



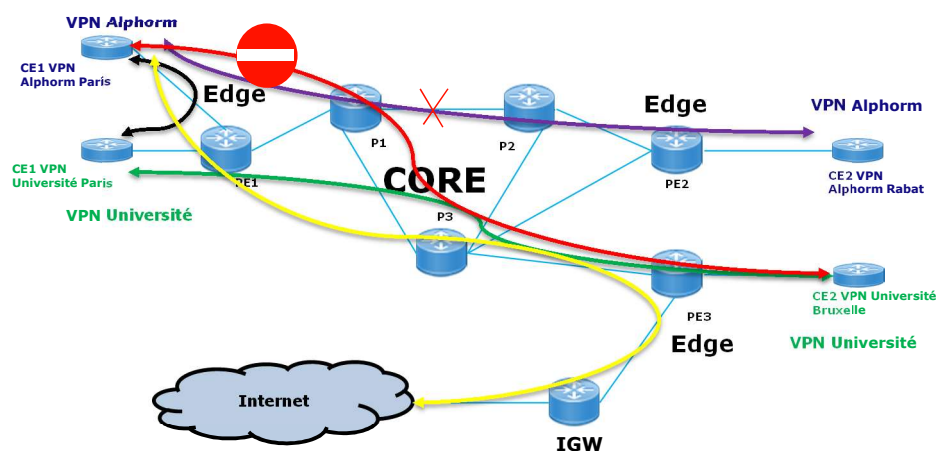
Plan

Architecture du LAB

Les scénarios à configurer et à vérifier

Une formation
Alphorm.com

Architecture du LAB





Une formation
Alphorm.com

MPLS dans la pratique



Abdessamad BENJAKHOUKH



Une formation
Alphorm.com

Plan

- Optimisation des performances
- Les VPNs MPLS
- MPLS et la gestion du trafic
- MPLS dans la transmission
- MPLS et SDN



Optimisation des performances

Evolution Hardware
Lecture des entêtes

Une formation
Alphorm.com



Les VPNs MPLS

Cout
Convergence
Architectures
Inter-AS

Une formation
Alphorm.com



MPLS et la gestion du trafic

Pannes réseaux
Opérations de maintenance
Evolutions réseau

Une formation
Alphorm.com



MPLS dans la transmission

GMPLS
Une décision centralisée

Une formation
Alphorm.com



MPLS et SDN

Segmented routing

Dissocier le routage de la destination

Une formation
Alphorm.com



Comprendre les Labels du protocole MPLS



Abdessamad BENNJAKHOUKH

Une formation
Alphorm.com



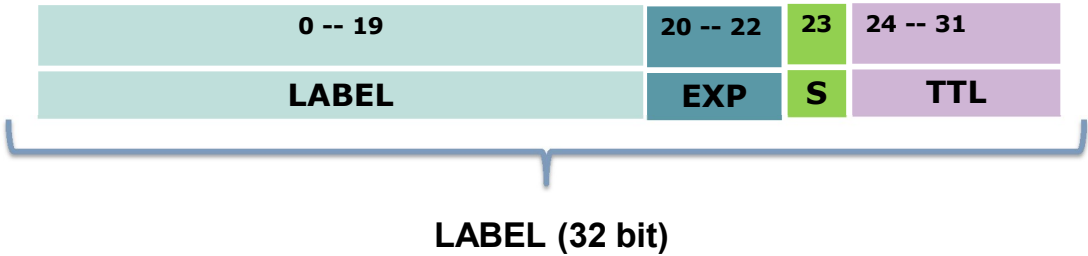
Plan

- Format des Labels
- Encapsulation
- Notion de Forwarding Equivalent Class (FEC)

Une formation
Alphorm.com

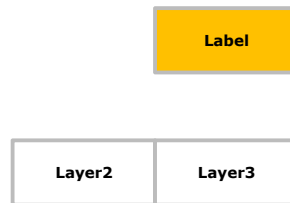
Format des Labels

Label = 4 Champs





Encapsulation et FEC



FEC : Ensemble de trafic recevant le même traitement.

Une formation
Alphorm.com



Les protocoles d'un réseau MPLS fonctionnel : Control Plane



Abdessamad BENNJAKHOUKH

Une formation
Alphorm.com



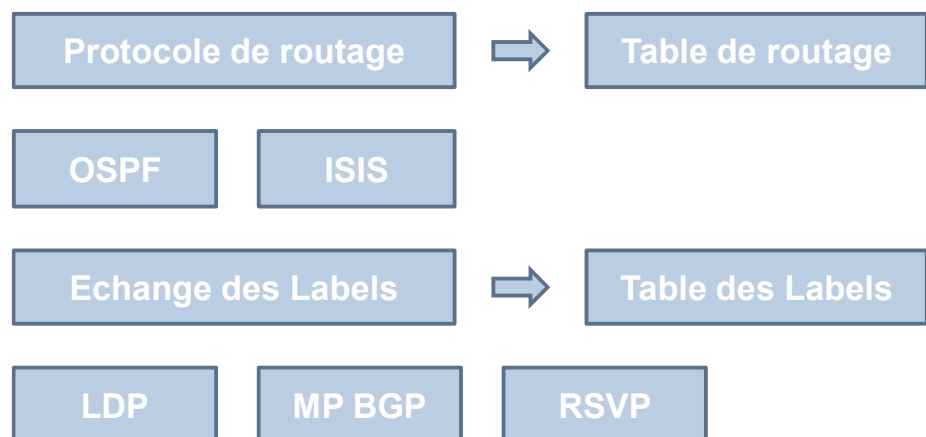
Plan

Protocoles de routage
Protocoles d'échanges des Labels
Protocoles client

Une formation
Alphorm.com



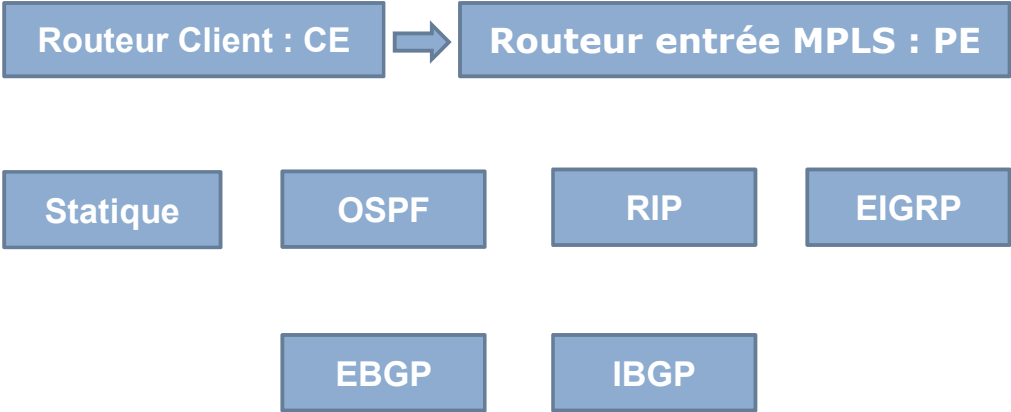
MPLS et Control Plan



Une formation
Alphorm.com

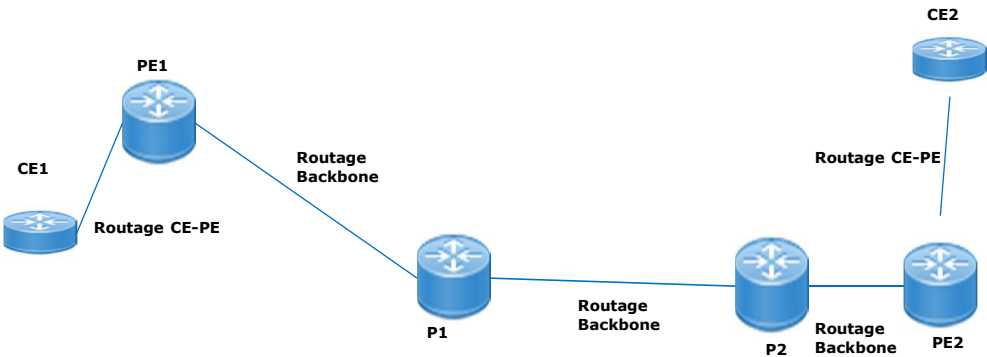


Connecter les clients



Une formation
Alphorm.com

Architecture





Maitriser les opérations Push POP et SWAP



Abdessamad BENJAKHOUKH

Une formation
Alphorm.com



Plan

Opération Push
Opération POP
Opération SWAP

Une formation
Alphorm.com



Opération Push



Opération POP





Opération SWAP

Layer2

L2

Layer3

Une formation
Alphorm.com



La commutation d'un paquet sur un réseau MPLS



Abdessamad BENNJAKHOUKH

Une formation
Alphorm.com



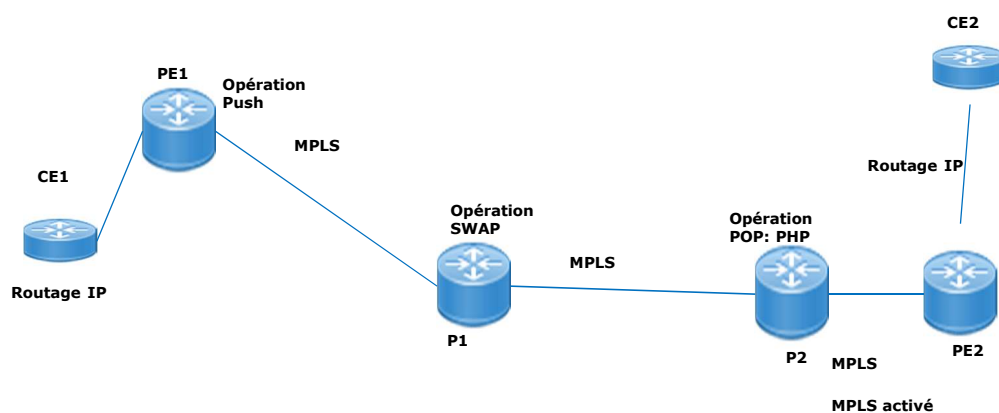
Plan

Comment un paquet circule sur le réseau
MPLS?

Définition des LSPs

Une formation
Alphorm.com

Commutation d'un Paquet MPLS





Une formation
Alphorm.com

Les Stacks des labels



Abdessamad BENNJAKHOUGH

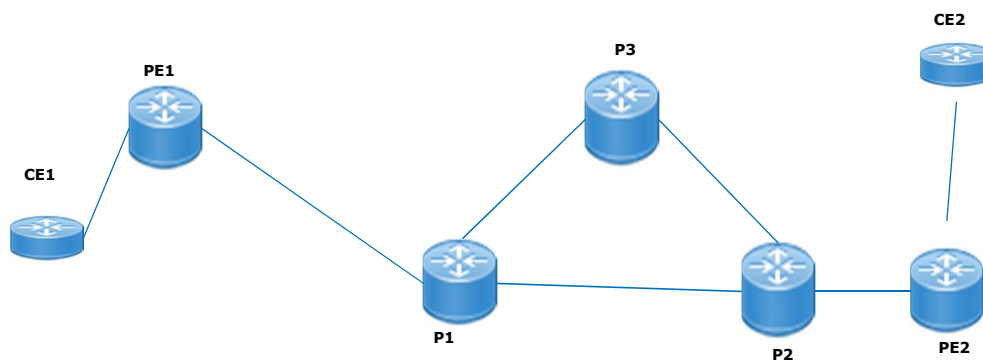


Une formation
Alphorm.com

Plan

Besoin des Stacks des Labels
Format des Stacks des Labels
Opérations sur les Stack des Labels

Les Stacks des labels



La configuration basique MPLS



Abdessamad BENNJAKHOUKH



Plan

Commandes utilisées
Configuration sur le LAB

Une formation
Alphorm.com



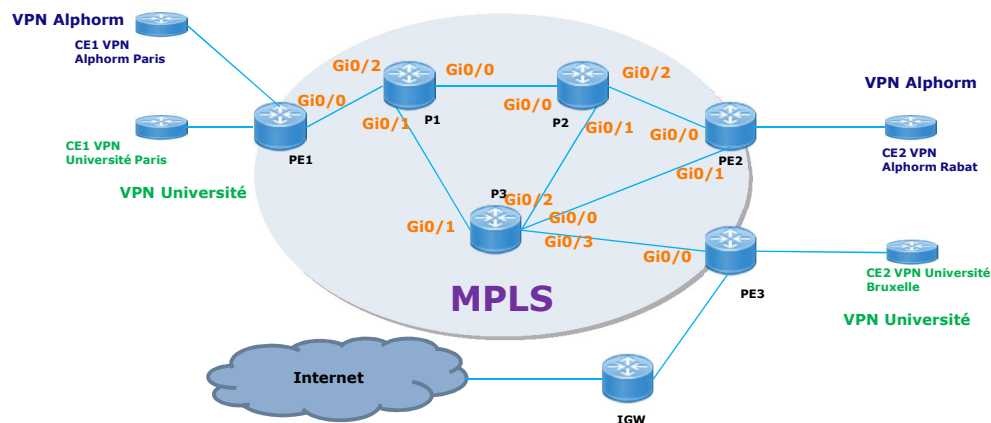
Commandes utilisées

```
P1(config)#mpls ip
Actif par default.
N'active pas MPLS sur les interfaces

P1(config)#interface gi 0/0
P1(config-if)#mpls ip
```

Une formation
Alphorm.com

LAB1



Détailler les types des routeurs MPLS



Abdessamad BENNJAKHOUKH



Plan

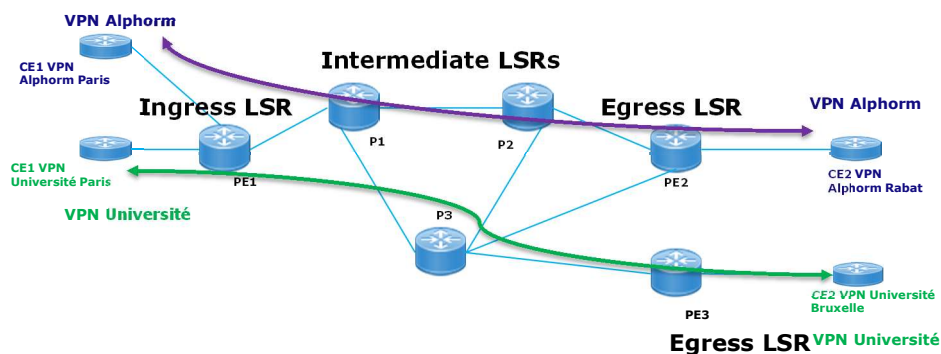
C'est quoi un LSR?

Types des LSR

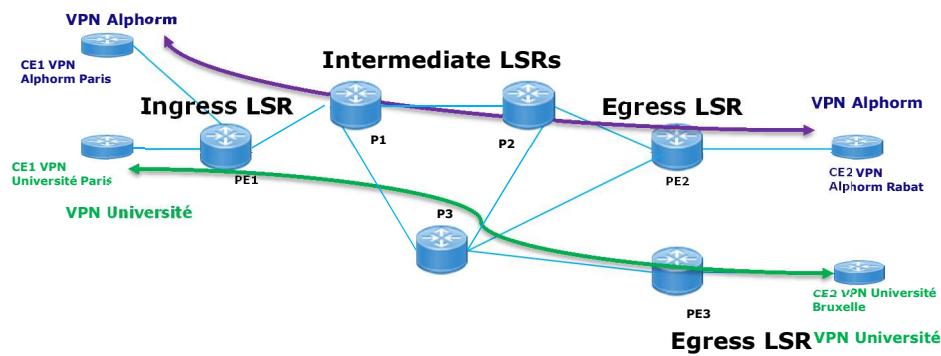
Opération sur les labels par types de LSR

Une formation
Alphorm.com

Types des routeurs MPLS



Types des routeurs MPLS



Les tables et bases des données : Control Plane



Abdessamad BENNJAKHOUKH

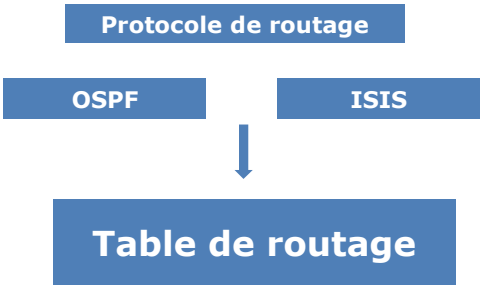


Plan

- Les tables de routage
- Les tables des Labels : La LIB
- La LIB sur un schéma



La table de routage



Destination	Masque	Pas suivant	Interface	Métrieque
10.0.0.0	255.255.255.0	10.1.1.1	Giga 0/1	100
192.168.0.0	255.255.0.0	10.2.2.2	Giga 0/2	150
10.8.8.0	255.255.255.0	10.3.3.3	Giga 0/3	130



La table des Lables: LIB

Protocole de routage

Destination	Masque	Pas suivant	Interface	Métrique
10.0.0.0	255.255.255.0	10.1.1.1	Giga 0/1	100
192.168.0.0	255.255.0.0	10.2.2.2	Giga 0/2	150
10.8.8.0	255.255.255.0	10.3.3.3	Giga 0/3	130

MPLS LDP

Destination	Local Binding	Binding Distant 1	Binding Distant 2	Binding Distant 3
10.0.0.0	1000	2000	3000	4000
192.168.0.0	1001	2001	3001	4001
10.8.8.0	1002	2002	3002	4002



La LIB sur un schéma

Destination	Local Binding	Binding Distant 1	Binding Distant 2	Binding Distant 3
10.0.0.0	1000	2000	3000	4000
192.168.0.0	1001	2001	3001	4001
10.8.8.0	1002	2002	3002	4002



Une formation
Alphorm.com

Les tables et bases des données : Data Plane



Abdessamad BENJAKHOUKH



Une formation
Alphorm.com

Plan

La table de commutation: Forwarding table
« **FIB** »

La table de commutation des Lables: **LFIB**
Comment ça marche?



Forwarding Table

Destination	Masque	Pas suivant	Interface	Métrique
10.0.0.0	255.255.255.0	10.1.1.1	Giga 0/1	100

Destination	Prefix	Pas Suivant	Interface
10.0.0.0	/24	10.1.1.1	Giga 0/1

Pas suivant	Entête MAC
10.1.1.1	Entete1

Pas suivant	@MAC
10.1.1.1	xx.xx.xx.xx.xx.xx



La LFIB

LFIB	=	LIB	FIB
------	---	-----	-----

Destination	Prefix	Pas Suivant	Interface
10.0.0.0	/24	10.1.1.1	Giga 0/1

Destination	Local Binding	Binding Distant 1	Binding Distant 2	Binding Distant 3
10.0.0.0	1000	2000	3000	4000

Destination	Local Binding	Binding Distant	Pas Suivant	Interface
10.0.0.0	1000	2000	10.1.1.1	Giga 0/1



La LFIB

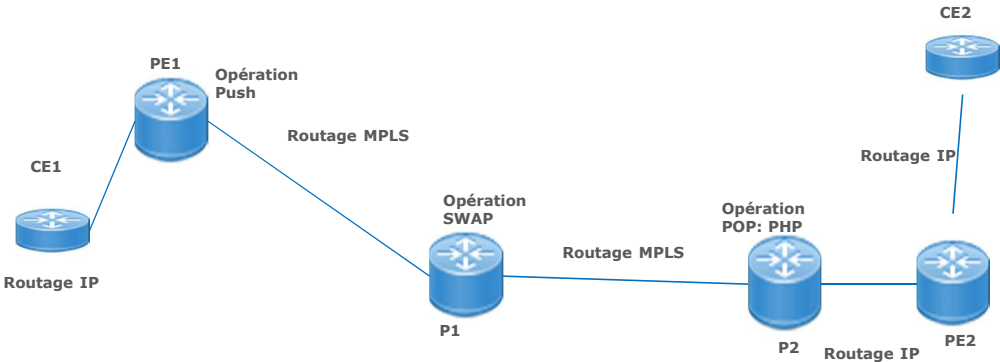
Destination	Local Binding	Binding Distant	Pas Suivant	Interface
10.0.0.0	1000	2000	10.1.1.1	Giga 0/1

Pas suivant	Entête MAC
10.1.1.1	Entete1

Pas suivant	@MAC
10.1.1.1	xx.xx.xx.xx.xx.xx



Comment ça marche ?





Une formation
Alphorm.com

Le penultimate Hop Popping



Abdessamad BENJAKHOUKH

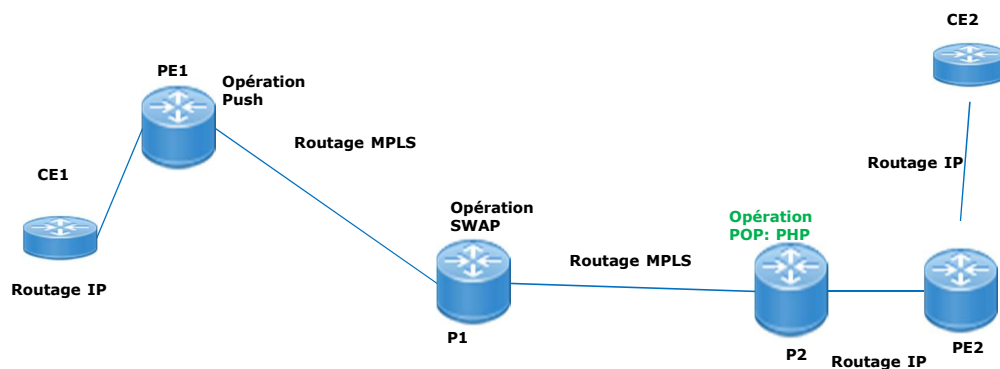


Une formation
Alphorm.com

Plan

C'est quoi PHP?
Label : Implicit Null
Label Explicit Null
Comment ça marche?

PHP



MPLS et TTL



Abdessamad BENNJAKHOUKH



Plan

Rappel sur le TTL

De l'IP vers le MPLS

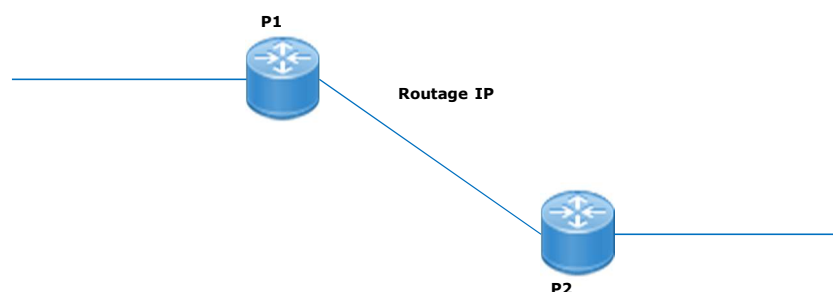
Du MPLS vers le MPLS

Du MPLS vers l'IP

Une formation
Alphorm
com

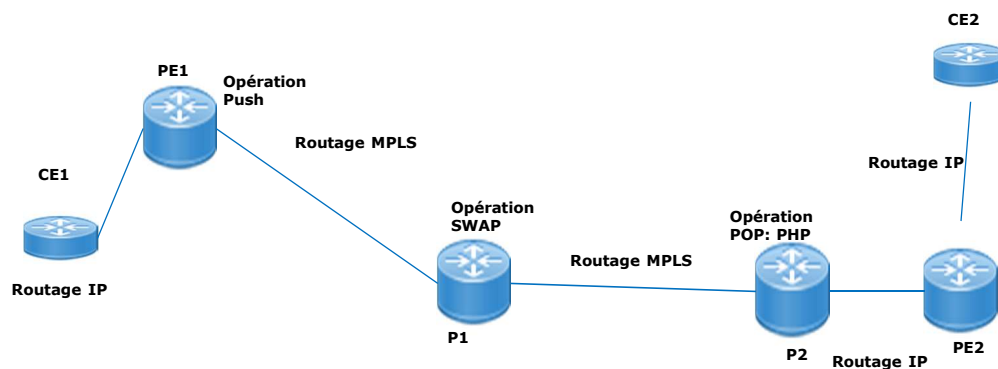


Rappel sur TTL



Une formation
Alphorm
com

MPLS et TTL



La vérification de la configuration



Abdessamad BENNJAKHOUKH



Plan

Commandes utilisées
Vérification sur le LAB

Une formation
Alphorm.com

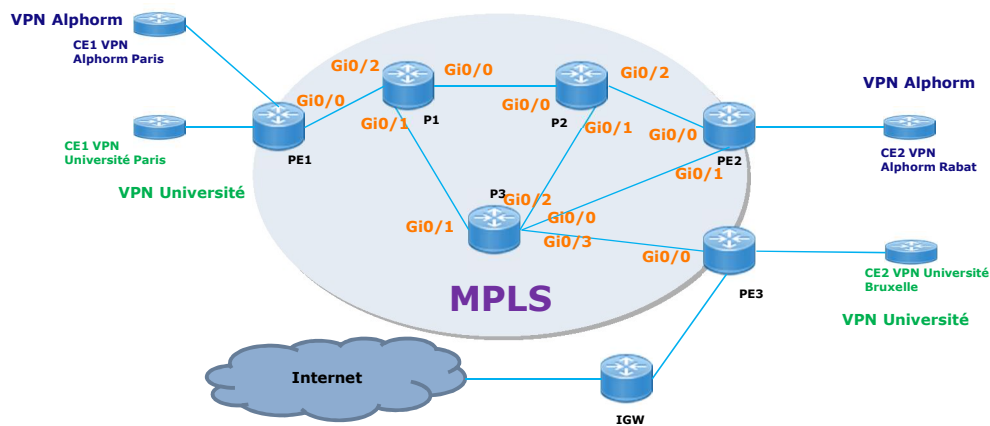


Commandes utilisées

```
P1#show ip cef summary  
P1#show ip cef  
P1#show ip arp  
P1#show mpls label range
```

Une formation
Alphorm.com

Vérifications



Introduire le protocole LDP : RSVP et MP-BGP



Abdessamad BENNJAKHOUKH



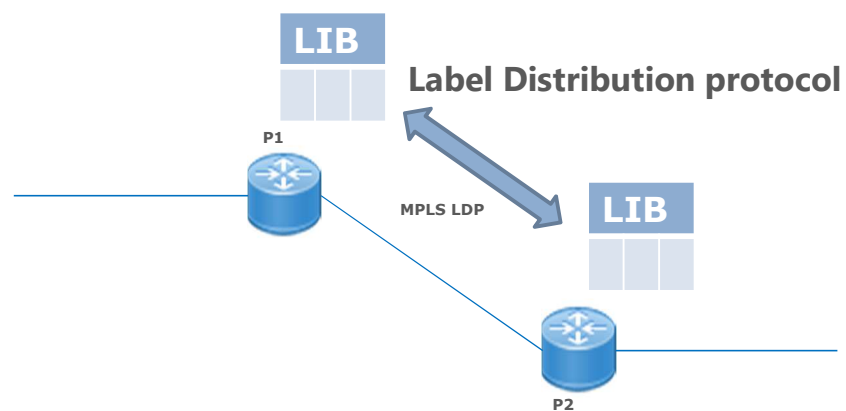
Plan

Pourquoi LDP?
RSVP et MP-BGP
Leurs implémentations

Une formation
Alphorm.com



Pourquoi LDP ?



Une formation
Alphorm.com



MP-BGP et RSVP

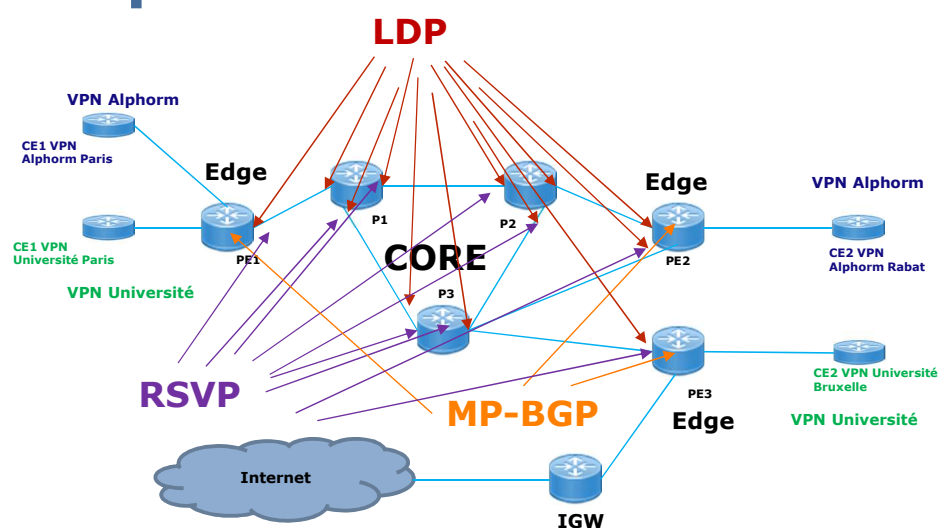
MP-BGP : Distribution des Labels pour les VPN MPLS

RSVP : Distribution des Labels pour le Traffic Engineering

Une formation
Alphorm.com



Implémentation



Une formation
Alphorm.com



Une formation
Alphorm.com

Maitriser le fonctionnement du LDP



Abdessamad BENNJAKHOUKH



Une formation
Alphorm.com

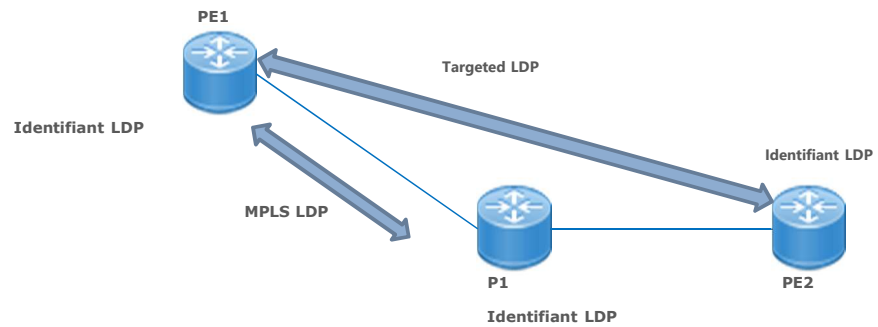
Plan

Sessions LDP

Etablissement et maintenance d'une
session



Sessions LDP



Une formation
Alphorm.com



Etablissement de session

Message hello
UDP Protocol
Port 646

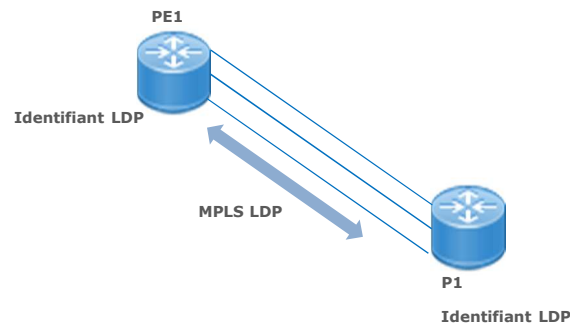
Tous les routeurs du LAN : 224.0.0.2

Etablir une session TCP 646

Une formation
Alphorm.com



Maintenance de la session



Découverte

Hello Timer : 5 seconde

Hold-down : 15 seconde

```
P1(config)#mpls ldp discovery hello interval  
P1(config)# mpls ldp discovery hello holdtime
```



TCP

Hold-down : 180 seconde
Keepalive = Hold-Down/3

```
P1(config)#mpls ldp holdtime
```

Une formation
Alphorm.com



Comprendre les modes de demande des Labels



Abdessamad BENNJAKHOUKH

Une formation
Alphorm.com



Plan

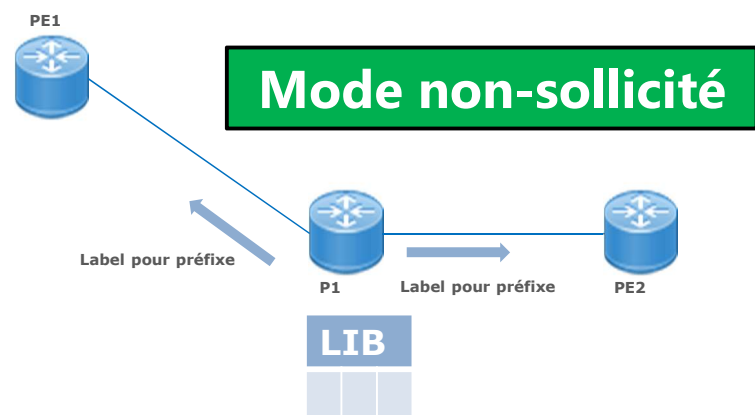
Contrôle libéral de la distribution des
Labels

Contrôle ordonné de la distribution des
Labels

Une formation
Alphorm.com



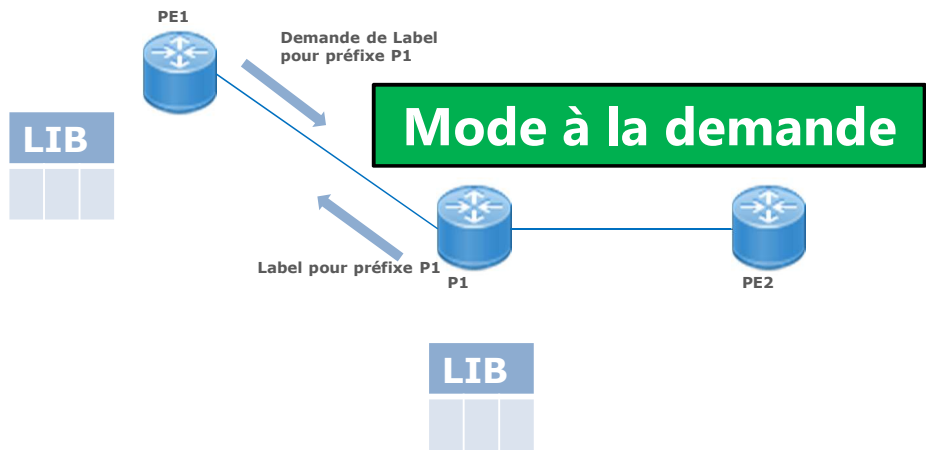
Contrôle libéral



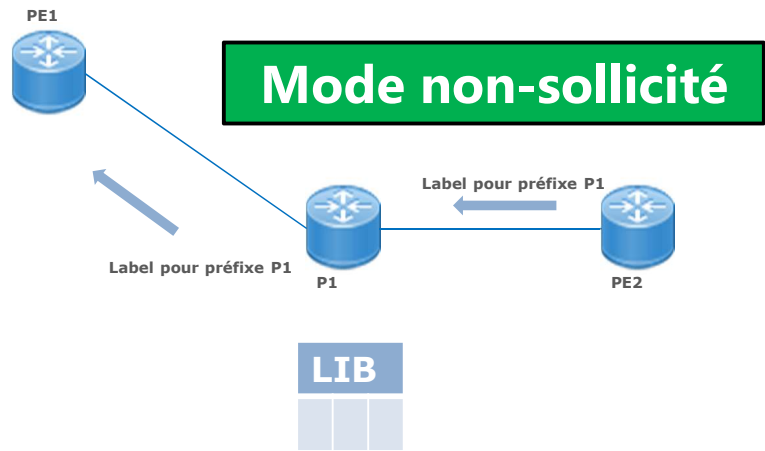
Une formation
Alphorm.com



Contrôle libéral

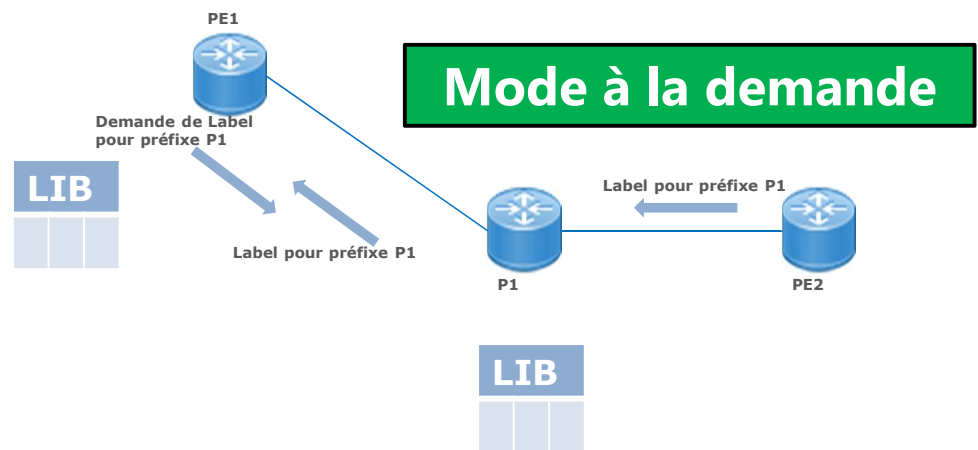


Contrôle ordonné





Contrôle ordonné



Une formation
Alphorm.com



Comprendre les modes de rétention des Labels



Abdessamad BENNJAKHOUKH

Une formation
Alphorm.com



Plan

Mode de rétention Conservatif

Mode de rétention libéral

Une formation
Alphorm.com



Mode de rétention Conservatif

Mode Unsolicited Downstream

Conserver les labels reçus quand c'est valide

Cas d'ATM

Nombre des labels limité

Une formation
Alphorm.com



Mode de rétention Libéral

Mode Unsolicited Downstream

Toujours conserver les labels reçus
Cas de l'IP
Convergence Rapide

Une formation
Alphorm.com



Echange des Labels et convergence LDP



Abdessamad BENNJAKHOUKH

Une formation
Alphorm.com



Plan

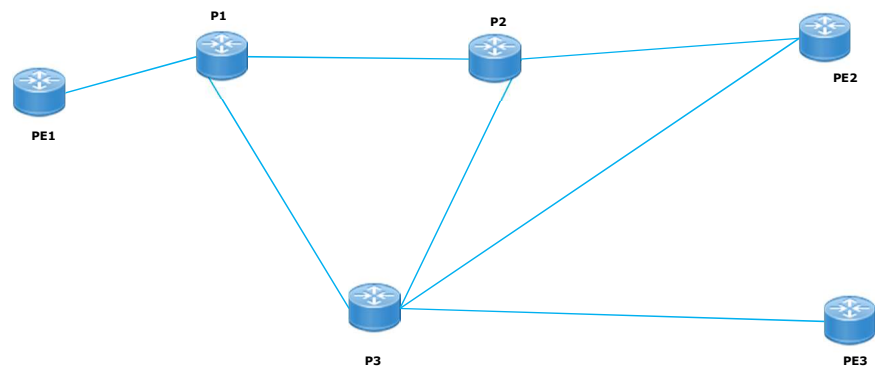
Scénario 1 : Protocole de routage fonctionnel

Scénario 2 : Protocole de routage en convergence

Une formation
Alphorm.com



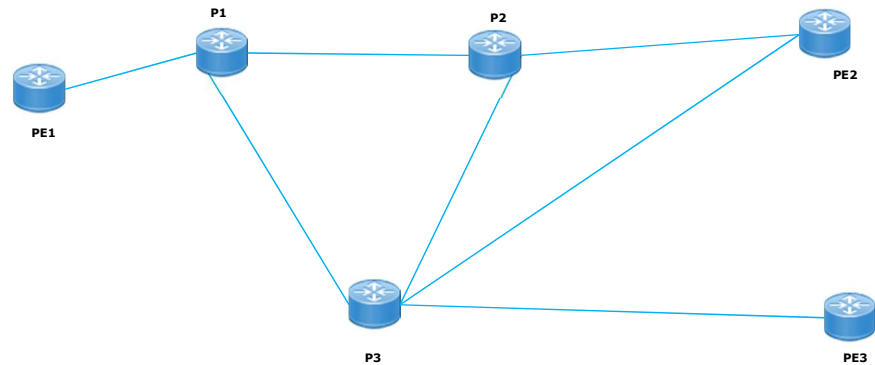
Cas 1 : IGP est fonctionnel



Une formation
Alphorm.com



Cas 2 : IGP est down



Une formation
Alphorm.com



Lister les étapes de configuration d'un réseau MPLS



Abdessamad BENNJAKHOUKH

Une formation
Alphorm.com



Une formation
Alphorm.com

Plan

Etapes de configuration
Architecture détaillée du LAB



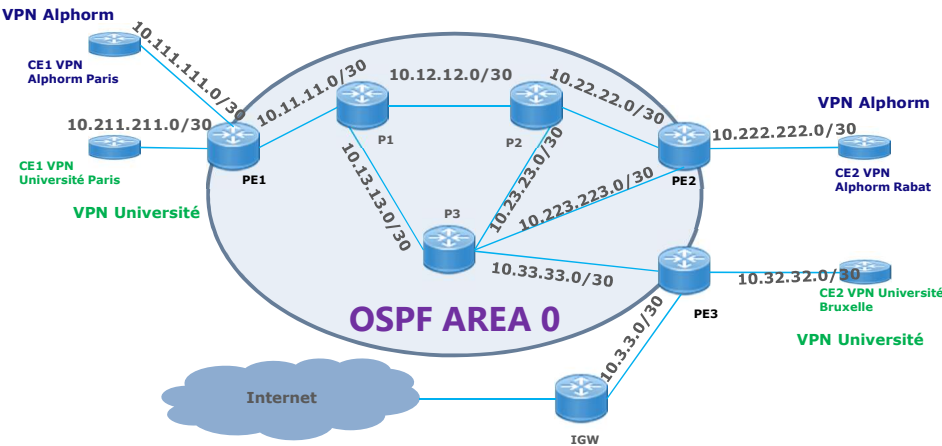
Une formation
Alphorm.com

Etapes de configuration

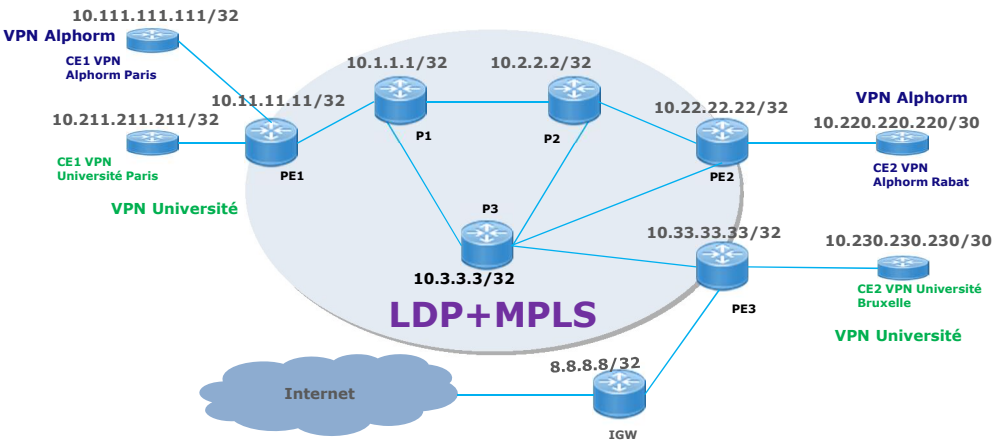
- ✓ Vérification IP CEF
- ✓ Configuration IGP Backbone
- ✓ Configuration MPLS
- Vérification de la configuration LDP



Architecture détaillée : IGP+WAN



Architecture détaillée: LDP+MPLS





Une formation
Alphorm.com

La configuration complète d'un réseau MPLS



Abdessamad BENNJAKHOUKH



Une formation
Alphorm.com

Plan

Commandes importantes
Configuration MPLS LDP

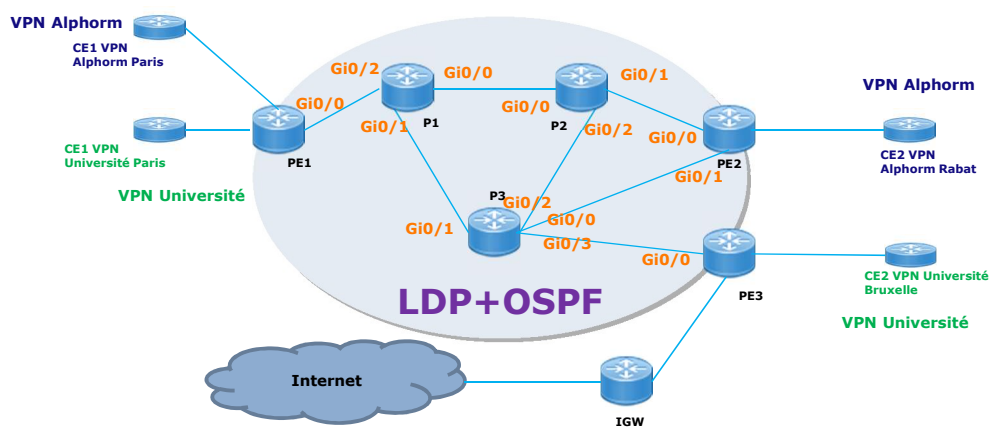


Commandes

```
P1(config)#mpls ldp router-id  
P1COREP2(config-router)#mpls ldp sync  
P1(config)#no mpls ip propagate-ttl  
forwarded
```

Une formation
Alphorm.com

LAB2





Une formation
Alphorm.com

Vérifier et assurer le diagnostic d'une configuration MPLS



Abdessamad BENJAKHOUKH



Une formation
Alphorm.com

Plan

Commandes importantes
Vérification de la bonne configuration
Tests avec Ping et traceroute

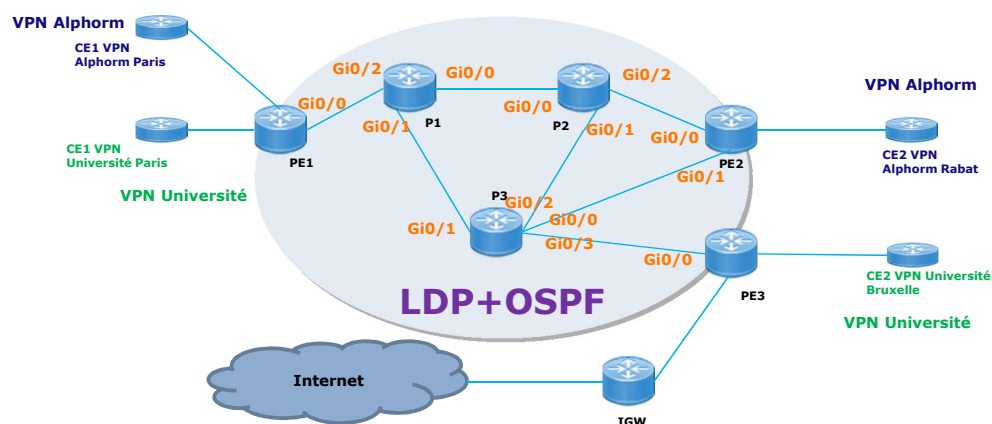


Commandes

```
P1#show mpls ldp parameters
P1#show mpls interfaces
P1#show mpls ldp neighbors
P1#show mpls ldp bindings
P1#show mpls forwarding-table
```

Une formation
Alphorm.com

LAB2





Introduire les réseaux VPNs



Abdessamad BENJAKHOUKH

Une formation
Alphorm.com



Plan

Qu'est ce que c'est un VPN?
Les types des VPNs
Les VPNs MPLS

Une formation
Alphorm.com



Qu'est ce que c'est un VPN?

Connexion privée qui utilise un réseau partagé

Basé sur des tunnels

Connexion distante

Adressage préservé

Sécurisé

Maitrise des couts

Une formation
Alphorm.com



Types des réseaux VPNs

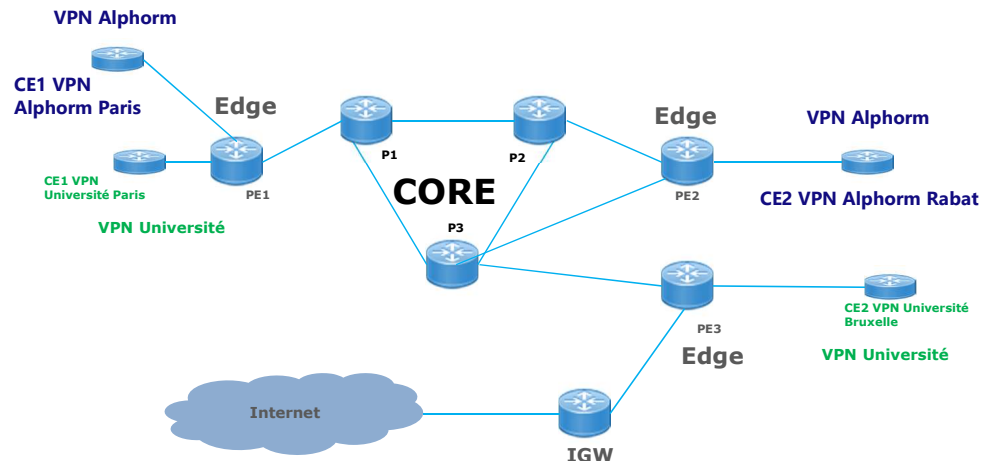
- Utilisateur vers réseau privé
- Intranet VPN
- Extranet VPN

- Frame Replay
- ATM
- IP : IPsec, GRE, L2TP
- SSL
- **MPLS**

Une formation
Alphorm.com



Les VPNs MPLS



Une formation

Alphorm.com



Introduire le VPN MPLS niveau 2



Abdessamad BENNJAKHOUKH

Une formation

Alphorm.com



Plan

C'est quoi un VPN niveau 2?
Architecture VPN niveau 2

Une formation
Alphorm.com

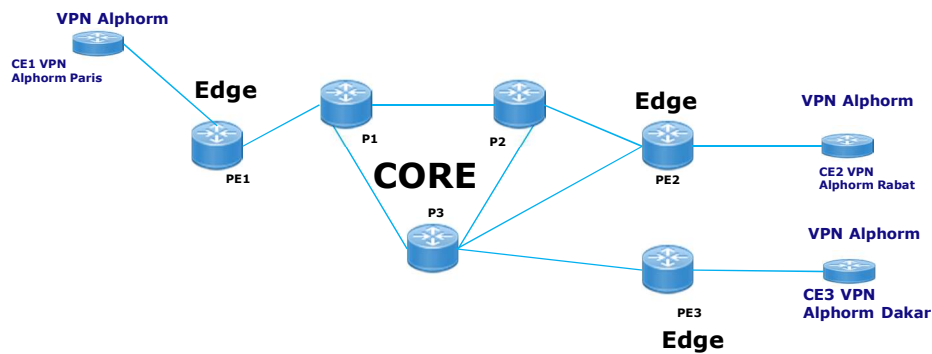


C'est quoi un VPN MPLS Niveau 2?

Encapsulation des technologies niveau 2
Emulation des Lignes
Emulation des LAN
Emulation des circuits
Utilise « Contrôle Word »

Une formation
Alphorm.com

Architecture VPN MPLS L2



Introduire le VPN MPLS niveau 3



Abdessamad BENNJAKHOUKH



Plan

Caractéristiques d'un VPN niveau 3?
Architecture VPN niveau 3

Une formation
Alphorm.com

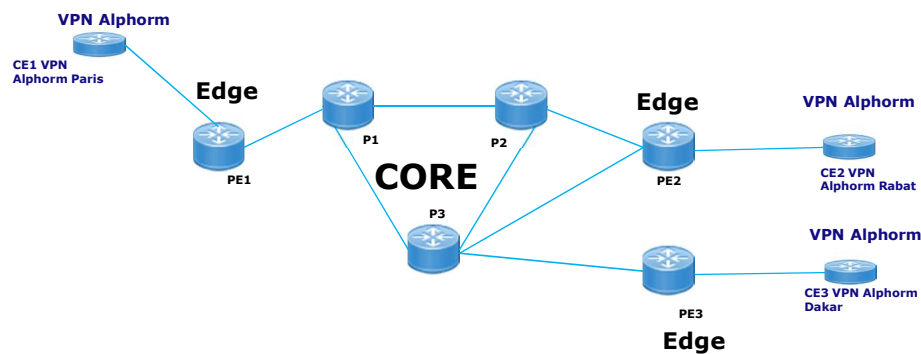


C'est quoi un VPN MPLS Niveau 3?

Encapsulation des technologies au niveau 3
L'opérateur est responsable du routage client
Mêmes subnets peuvent être utilisés dans les réseaux clients
Même concept CE, PE et P
Utilise la notion des VRFs

Une formation
Alphorm.com

Architecture VPN MPLS L3



Détailler les éléments d'un réseau VPN MPLS niveau 3



Abdessamad BENNJAKHOUKH

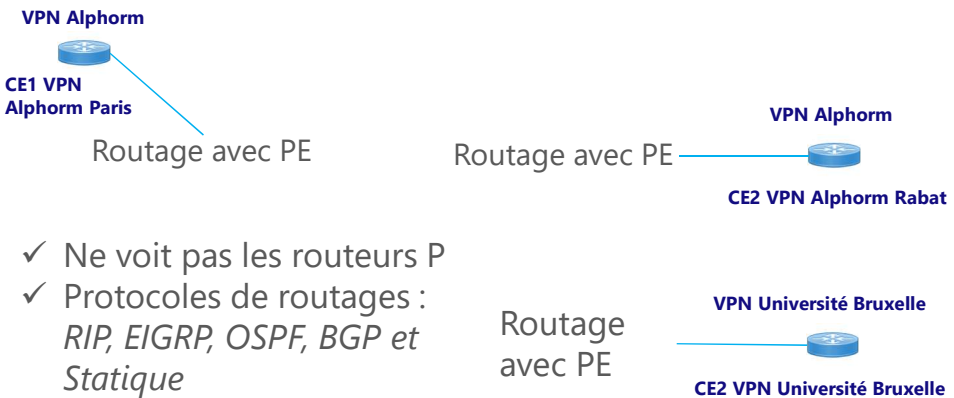


Plan

- Le routeur CE
- Le routeur PE
- Le routeur P



Le routeur CE





Le routeur PE



Table de routage
Globale

Table de routage VPN
Alphorm

Table de routage VPN
Université

Table de routage
Globale

Table de routage VPN
Alphorm

Table de routage VPN
Université

Une formation
Alphorm.com



Le routeur P

Responsabilité : Commutation rapide

N'a pas de notion de VPN

Pas de visibilité des tables de routage client

Ne lit pas les Labels d'en dessous du Stack

Une formation
Alphorm.com



Une formation
Alphorm.com

Comprendre la différence entre MPLS VPN L3 et L2



Abdessamad BENJAKHOUKH



Une formation
Alphorm.com

A Retenir

VPN MPLS L3	VPN MPLS L2
Routage Client responsabilité Opérateur	Le client gère son routage
Liaison PE-CE niveau 3	Liaison PE-CE niveau 2
Pas de notion de boucle niveau 2	Mécanismes de protection des boucles niveau 2



Une formation
Alphorm.com

Assimiler les VRFs



Abdessamad BENJAKHOUKH



Une formation
Alphorm.com

Plan

Définition des VRFs
Principe de fonctionnement



C'est quoi une VRFs?

Différentes tables de routage dans le même routeur

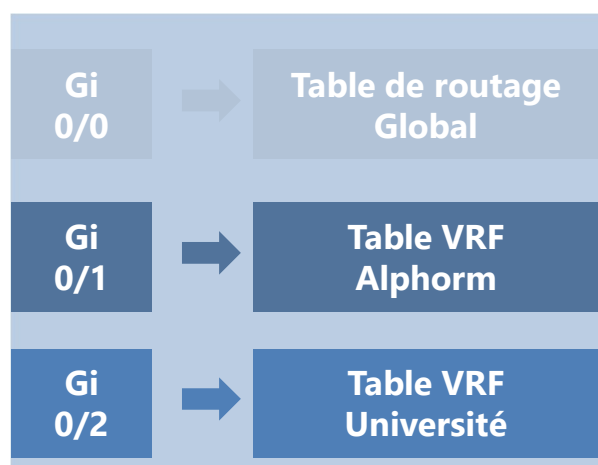
Les interfaces appartiennent à la table global par défaut

Les VRFs sont peuplées via les imports exports des RT

Une interface appartient à une seule VRF



Principe de fonctionnement





Une formation
Alphorm.com

Comprendre les protocoles d'un réseau VPN MPLS



Abdessamad BENJAKHOUKH



Une formation
Alphorm.com

Plan

Protocoles au niveau Core : P
Protocoles au niveau Edge : PE
Protocoles au niveau accès : CE



Les protocoles du CORE

IGP : ISIS ou OSPF

MPLS LDP

Note : Interfaces sans MPLS LDP →
Mauvaise interprétation du Label du VPN



Les protocoles du EDGE

IGP : ISIS ou OSPF

MPLS LDP

MP-BGP : Echanger les informations
entre les VRFs

Protocole de routage PE-CE



Les protocoles de l'accès:

Protocole de routage PE-CE

Fréquents : Statique, OSPF, EIGRP, EBGp

Moins fréquents : RIP, IBGP

ISIS non supporté



Les protocoles de l'accès:

Configuration par VRF

Redistribution mutuelle avec BGP



Une formation
Alphorm.com

Comprendre le protocole MP-BGP



Abdessamad BENJAKHOUKH



Une formation
Alphorm.com

Plan

C'est quoi MP-BGP?

Principes de fonctionnement

Protocole au niveau accès : CE



Une formation
Alphorm.com

C'est quoi MP-BGP?

Extension de BGP

Mêmes caractéristiques que IBGP

Notion address family: Transporte les adresses
VPNv4

- AFI: Identifiant de la famille des adresses
- SAFI: Sous Identifiant de la famille des adresses

NLRI: Network layer reachability information

Les capacités BGP

- AFI=1, SAFI=1, IPv4 unicast
- AFI=1, SAFI=128, L3VPN IPv4 unicast
- AFI=2, SAFI=128, L3VPN IPv6 unicast



Une formation
Alphorm.com

C'est quoi MP-BGP?

Multi-protocole : IPv6, VPNv4, VPNv6, multicast

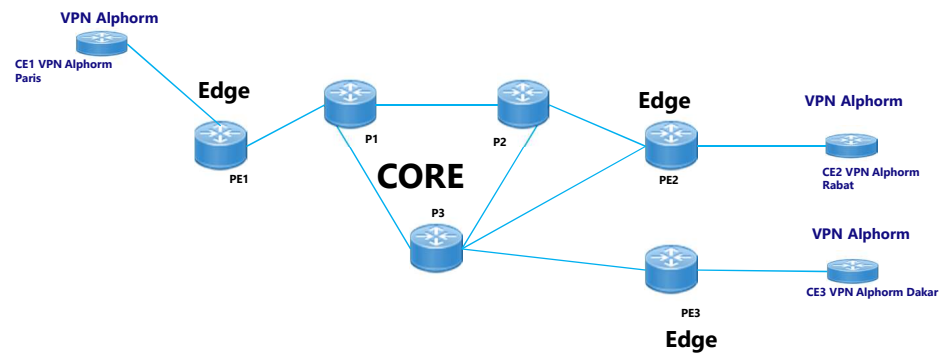
VPNv4 = IPV4 + RD ➔ Unicité de l'adresse

NLRI : IPv4, IPv6, VPNIPv4, VPNIPV6

Nouveaux éléments : Label VPN, RT, RD



Fonctionnement



Une formation
Alphorm.com



Maitriser les Route Targets et les Route Distinguishers



Abdessamad BENNJAKHOUKH

Une formation
Alphorm.com



Une formation
Alphorm.com

Plan

Besoin des Routes Targets
Besoin des Routes Distinguisher
Relation avec les tables BGP
Relation avec les VRFs



Une formation
Alphorm.com

Besoin des RT

64 Bits
Rajoutés au niveau PE comme BGP
Community
Comment propager et choisir les
routes de et vers les VRFs
Notion propre aux PEs
Exemple RT = 65000:100



Une formation
Alphorm.com

Besoin des RD

Unicité des adresses

NLRI : VPNV4 adresses

64 Bits + 32 Bits = 96 Bits

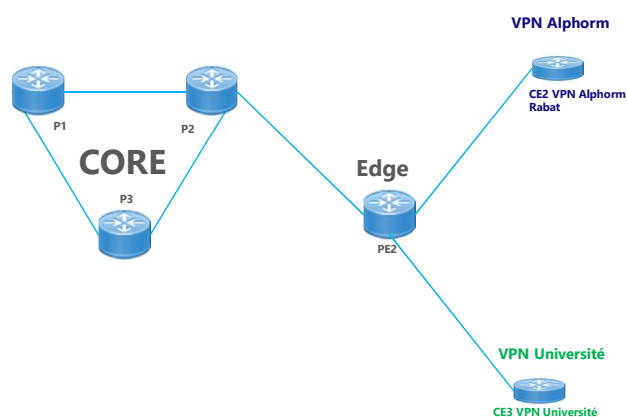
Notion propre aux PEs

Exemple RD = 65000:100



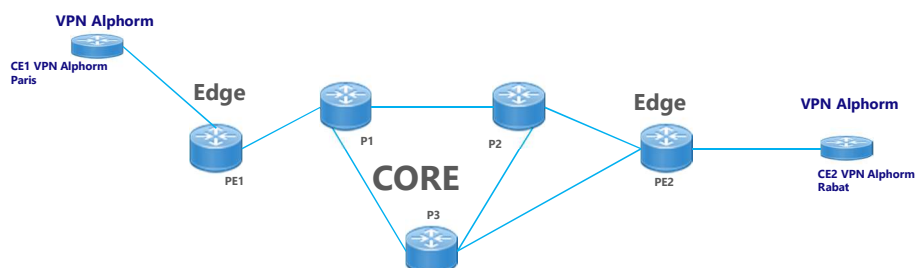
Une formation
Alphorm.com

Relation avec les Tables BGP





Relation avec les VRFs



Une formation
Alphorm.com



Maitriser la commutation d'un paquet sur un réseau VPN MPLS



Abdessamad BENNJAKHOUKH

Une formation
Alphorm.com



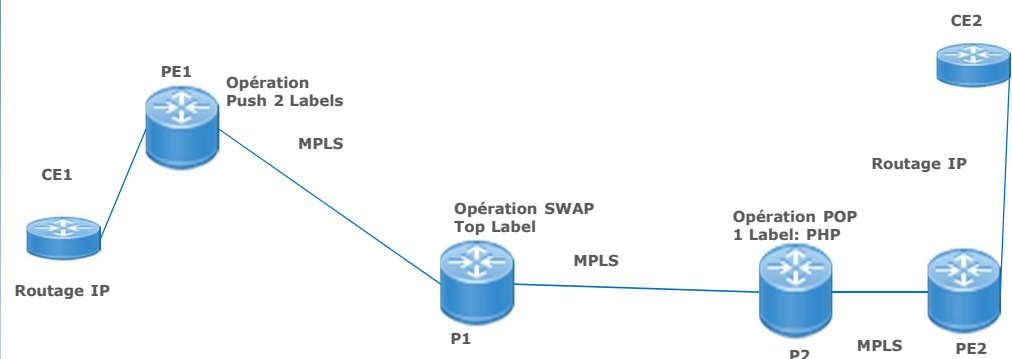
Plan

Interprétation et opérations sur les Labels
Lecture des tables de routages

Une formation
Alphorm.com



Paquets sur les VPN MPLS



Une formation
Alphorm.com



Une formation
Alphorm.com

Comprendre les étapes de configuration



Abdessamad BENJAKHOUKH



Une formation
Alphorm.com

Plan

Etapes de configuration
Architecture détaillée du LAB



Etapes de configuration

Définition de la VRF

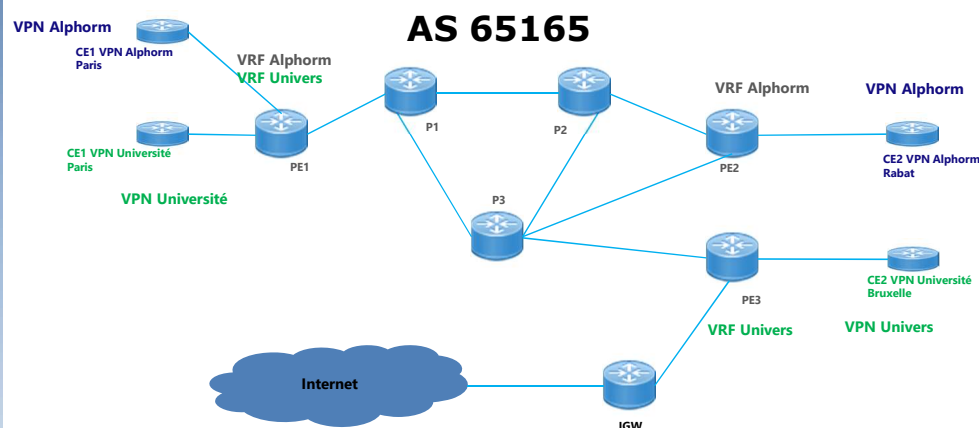
Configuration du MP-BGP

Configuration du routage PE CE

Redistribution Mutuelle



Architecture détaillée : VRF





Une formation
Alphorm.com

Assimiler la configuration d'une VRF



Abdessamad BENJAKHOUKH



Une formation
Alphorm.com

Plan

Commandes importantes LAB03



Commandes importantes

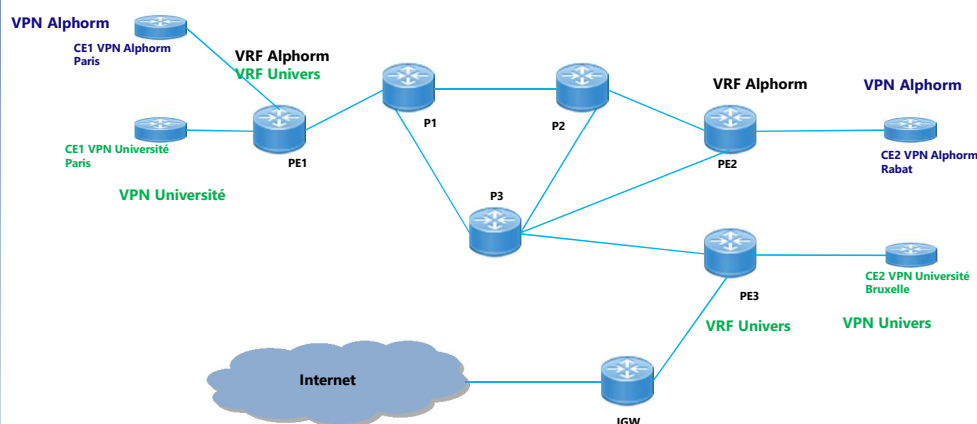
```
PE1(config)#vrf definition Alphorm
PE1(config-vrf)#rd 65165:100
PE1(config-vrf)#address-family ipv4
PE1(config-vrf-af)#route-target export 65165:200
PE1(config-vrf-af)#route-target import 65165:200
PE1(config-if)#vrf forwarding Alphorm
```

Ancien format:

```
PE1(config)#ip vrf Alphorm
PE1(config-if)#ip vrf forwarding Alphorm
```



LAB03 : VRF





Une formation
Alphorm.com

Configurer MP-BGP



Abdessamad BENNJAKHOUGH



Une formation
Alphorm.com

Plan

Commandes importantes
LAB03

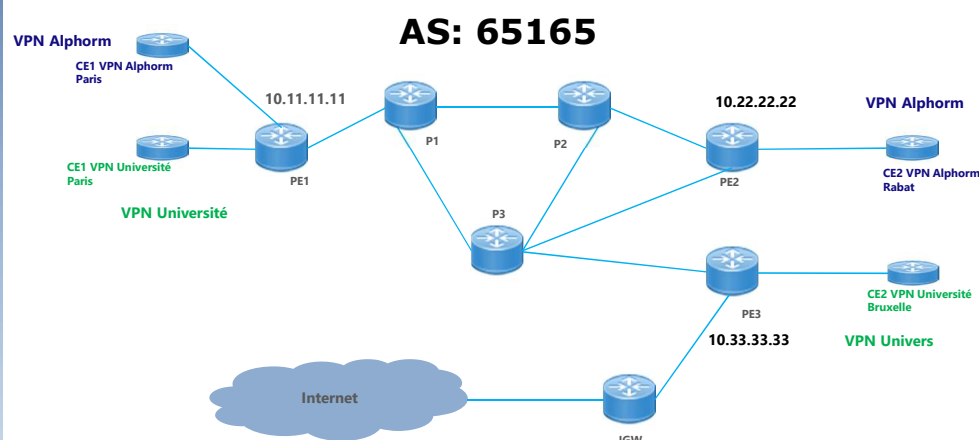


Commandes importantes

```
PE1(config)#router bgp 65165
PE1(config-router)#neighbor 10.22.22.22
remote-as 65165
PE1(config-router)#neighbor 10.22.22.22
update-source loopback 0
PE1(config-router)#address-family vpnv4
PE1(config-router-af)#neighbor 10.22.22.22
activate
PE1(config-router-af)#neighbor 10.22.22.22
next-hop-self
```



LAB03: MP-BGP





Une formation
Alphorm.com

Apprendre les routes d'un Client



Abdessamad BENJAKHOUKH



Une formation
Alphorm.com

Contextes et protocoles de routage

Un seul processus et plusieurs instances
Instance définie dans le contexte d'une VRF
Paramètres spécifiques à l'instance

```
P1(config-router)#address-family ipv4 vrf  
Alphorm  
P1(config-router-af)#redistribute
```



Une formation
Alphorm.com

Comprendre routage statique



Abdessamad BENJAKHOUKH



Une formation
Alphorm.com

Plan

Commandes importantes
LAB03



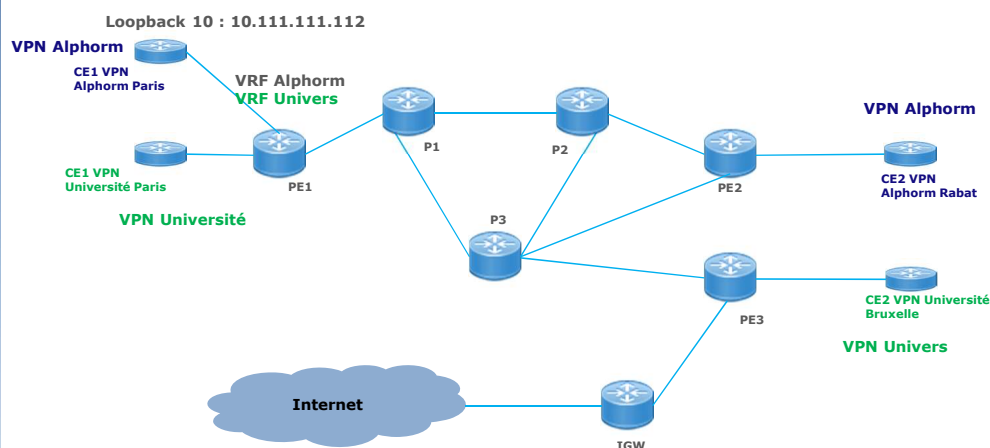
Commandes importantes

```
PE1(config)#ip route vrf Alphorm  
10.111.111.112 255.255.255.255  
gigabitEthernet 0/0
```

```
PE1(config)#router bgp 65165  
PE1(config-router)#address-family ipv4 vrf  
Alphorm  
PE1(config-router-af)#redistribute static
```



LAB03: Routage Statique





Une formation
Alphorm.com

Déployer le protocole RIP



Abdessamad BENJAKHOUKH



Une formation
Alphorm.com

Plan

Pourquoi RIP?
Commandes importantes
LAB03



Une formation
Alphorm.com

Pourquoi RIP?

Protocole dépassé et limité

Peut être rencontré avec des anciens systèmes

Uniquement la version 2 est supportée



Une formation
Alphorm.com

Commandes importantes

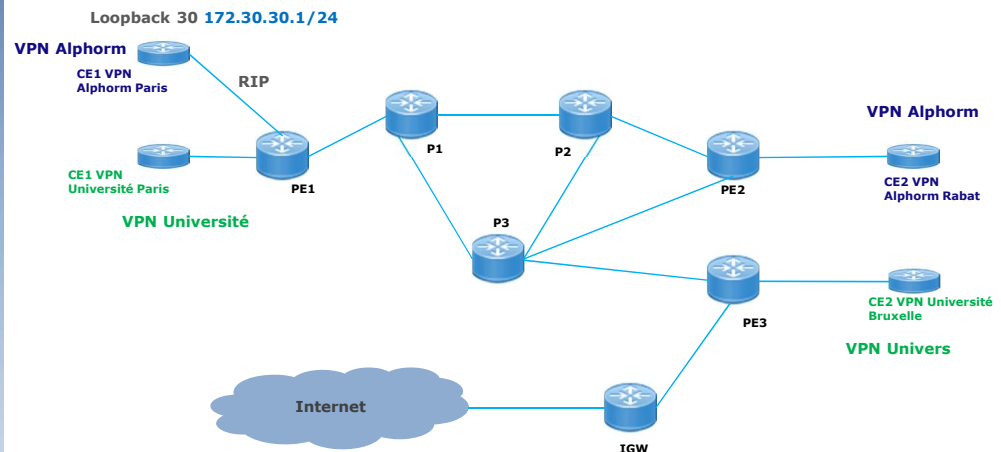
```
PE1(config)#router rip
PE1(config-router)#address-family ipv4 vrf Alphorm
PE1(config-router-af)#redistribute bgp 65165 metric 10
PE1(config-router-af)#redistribute bgp 65165 metric
transparent
```

La métrique RIP est copiée sur BGP MED

La métrique RIP doit être manuellement définie quand RIP n'est pas utilisé seul



LAB03: PE-CE Routage RIP



Une formation
Alphorm.com



Déployer le protocole OSPF



Abdessamad BENNJAKHOUKH

Une formation
Alphorm.com



Une formation
Alphorm.com

Plan

Rappel OSPF

Défis de l'implémentation de OSPF

Superbackbone et discontinuité OSPF

OSPF et Liaisons backdoor

Commandes importantes

LAB03



Une formation
Alphorm.com

Rappel OSPF

IGP : standard IETF

Utilise Area Backbone

Métrique basée sur la bande passante

Protocoles à état de liaison utilisant
l'algorithme Dijkstra

Mises à jour multicast et incrémentales

Echange des LSA pour construire la BD



Une formation
Alphorm.com

Rappel OSPF: LSA



Une formation
Alphorm.com

Défis de l'implémentation

Fonctionnement :

- Préservation de la métrique

- Préservation des types des LSA

Propagation des routes :

- Boucles

- Liaisons Backdoor

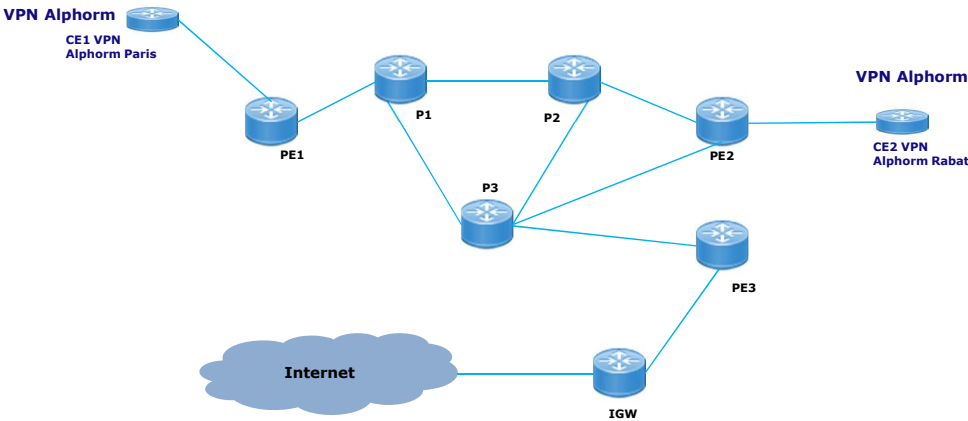
- Chemin non optimal



Défis de l'implémentation



Superbackbone OSPF





Résumé OSPF

Routes Internes : Down Bit
Routes externes : OSPF tag
Sham Links

Une formation
Alphorm.com



DOWN BIT

Une formation
Alphorm.com



OSPF TAG

Une formation
Alphorm.com



SHAM LINK

Une formation
Alphorm.com



Commandes importantes

```
PE1(config)#router ospf 100 vrf Alphorm
PE1(config-router)#redistribute bgp 65165
subnets
PE1(config-router-af)#redistribute bgp 65165
metric transparent
```

```
PE1(config-router-af)#redistribute ospf
100 match internal external
```

La métrique OSPF est copié sur BGP MED

BGP communauté étendue pour copier : Area, LSA,
Type métrique pour les routes externes



LAB03 : PE-CE OSPF

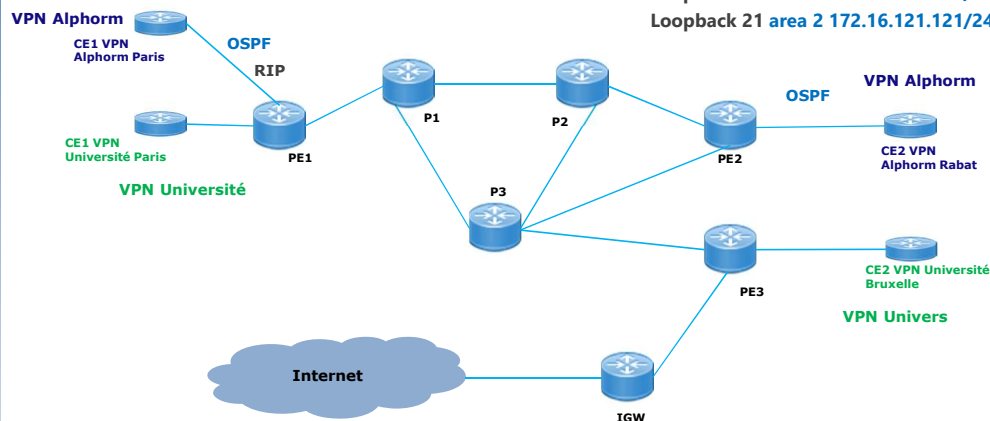
Statique vers 172.31.31.0/24

Loopback 20 area 0 172.16.20.20/24

Loopback 21 area 1 172.16.21.21/24

Loopback 20 area 0 172.16.120.120/24

Loopback 21 area 2 172.16.121.121/24





Une formation
Alphorm.com

Déployer le protocole EIGRP



Abdessamad BENJAKHOUKH



Une formation
Alphorm.com

Plan

Avantages de EIGRP
Commandes importantes
LAB03



Avantages EIGRP

Propriétés EIGRP préservées à travers les communautés étendues BGP

Supporte l'utilisation de SOO

Utilise la « **Cost Community** »

Système autonome EIGRP peut être configuré

Une formation
Alphorm.com



EIGRP et SOO

Une formation
Alphorm.com



EIGRP et Cost Community

Une formation
Alphorm.com



Commandes importantes

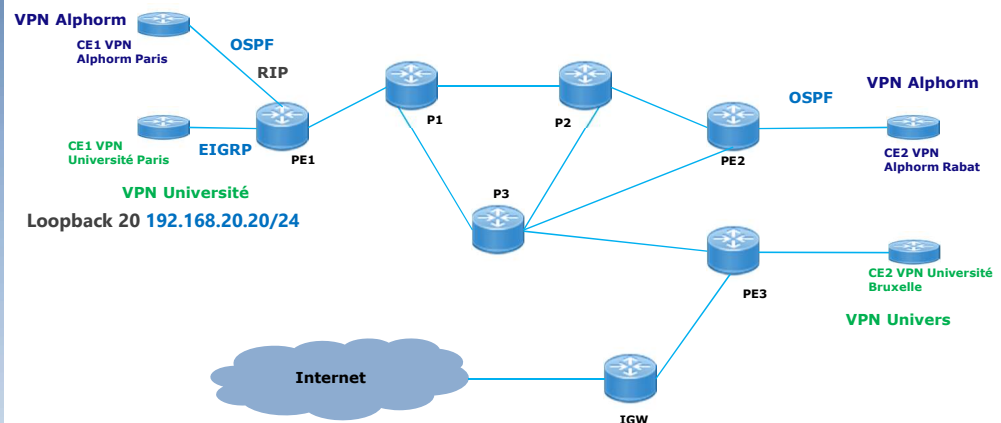
```
PE1(config)#router eigrp 65333
PE1(config-router)# address-family ipv4 vrf univers
PE1(config-router-af)# autonomous-system 65333
PE1(config-router-af)#redistribute bgp 65165 metric
« valeur »
```

```
PE1(config-router)#address-family ipv4 vrf
PE1(config-router-af)# redistribute eigrp 65333
```

Une formation
Alphorm.com



LAB03: PE-CE EIGRP



Une formation
Alphorm.com



Déployer le protocole BGP



Abdessamad BENNJAKHOUKH

Une formation
Alphorm.com



Plan

Introduction

Mécanismes de protection

Commandes importantes

LAB03

Une formation
Alphorm.com



Introduction

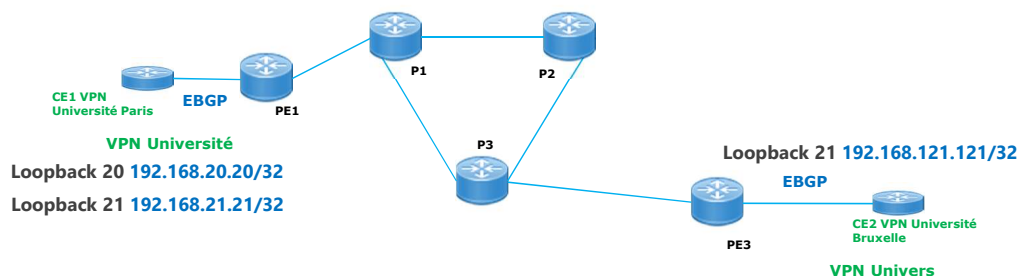
EBGP et parfois IBGP sont supportés
Pas besoin de faire une redistribution
Meilleure contrôle du partage des
routes grâce aux attributs

Une formation
Alphorm.com



Mécanismes de protection

AS Override permet d'utiliser le même AS chez le client sur différents sites



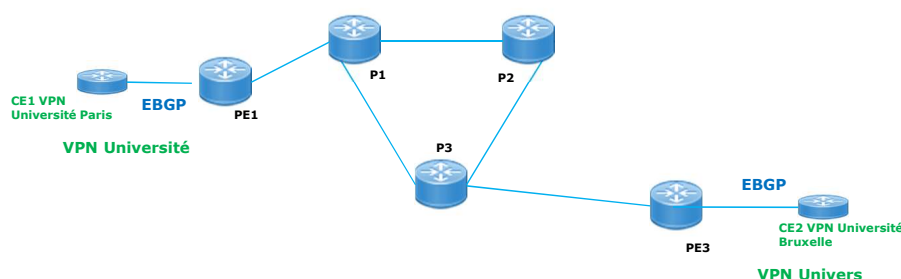
```
PE3(config-router-af)# neighbor  
10.33.33.33 as-override
```

Une formation
Alphorm.com



Mécanismes de protection

Allowas-in permet d'autoriser le re-routage des paquets vers les PE



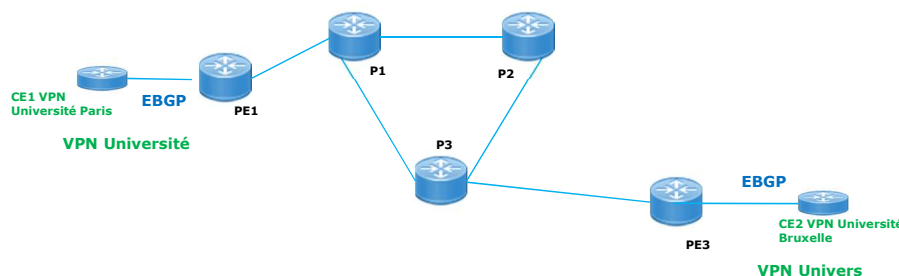
```
PE3(config-router-af)# neighbor  
10.133.133.133 allowas-in « occurrence »
```

Une formation
Alphorm.com



Mécanismes de protection

SOO permet de se protéger contre les boucles des liaisons backdoor



```
PE3(config-router-af)# neighbor  
10.133.133.133 soo 65333:2
```

Une formation
Alphorm.com



Mécanismes de protection

BGP **maximum-prefix** offre une protection contre la saturation des tables BGP

```
PE3(config-router-af)# neighbor  
10.133.133.133 maximum-prefix « maximum »
```

Une formation
Alphorm.com

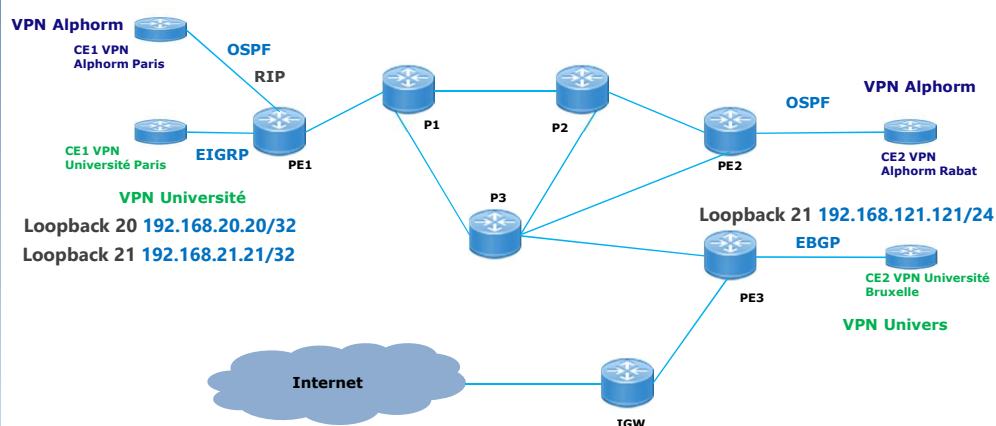


Commandes importantes

```
PE1(config)#router bgp 65165
PE1(config-router)# address-family ipv4
vrf univers
PE1(config-router-af)# neighbor
10.33.33.33 remote-as 65333
PE1(config-router-af)# neighbor
10.33.33.33 activate
```



LAB03 : PE-CE EBGDP





Une formation
Alphorm.com

Vérifier et assurer le diagnostic de la configuration



Abdessamad BENNJAKHOUKH



Une formation
Alphorm.com

Plan

Commandes importantes
Vérification de la bonne configuration
Tests avec Ping et traceroute



Commandes importantes

```
PE#show ip vrf detail
PE#show mpls forwarding-table vrf alphorm
172.16.20.20
PE#show ip route vrf alphorm
PE#show ip bgp vpnv4 vrf alphorm
PE#show ip bgp vpnv4 vrf alphorm 172.16.20.20
PE1(config)# no mpls ip propagate-ttl
```



LAB : Test Ping et Traceroute

