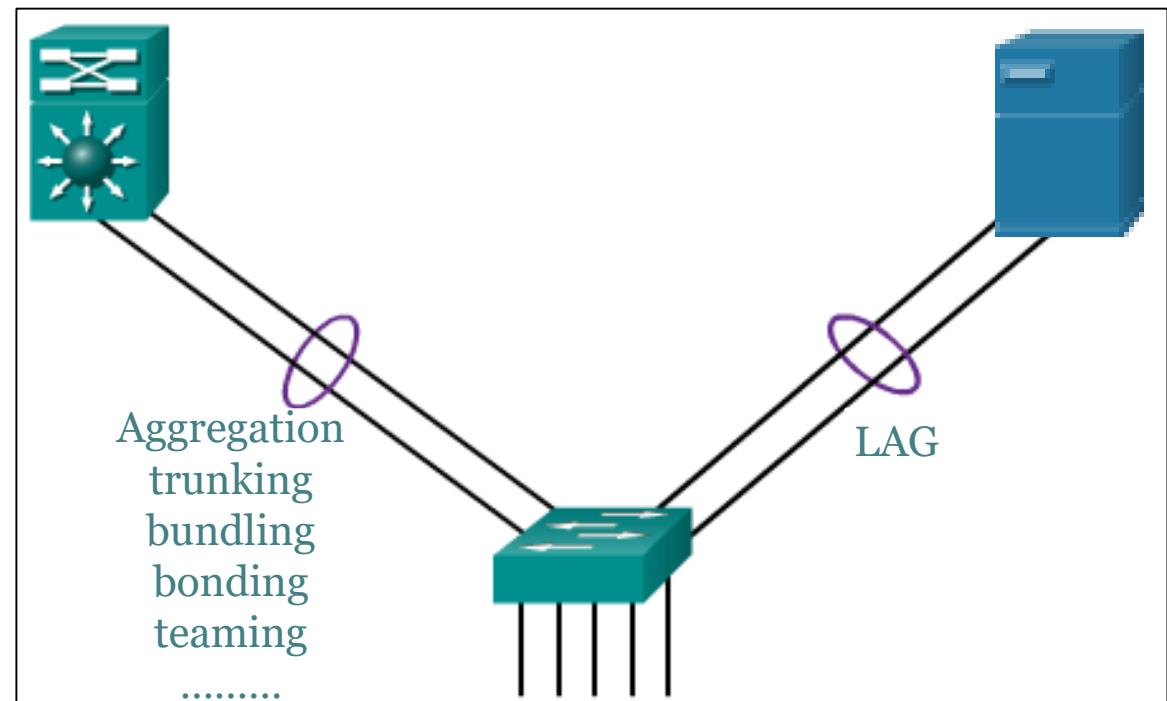


Link Aggregation Group

Réseaux d'entreprise

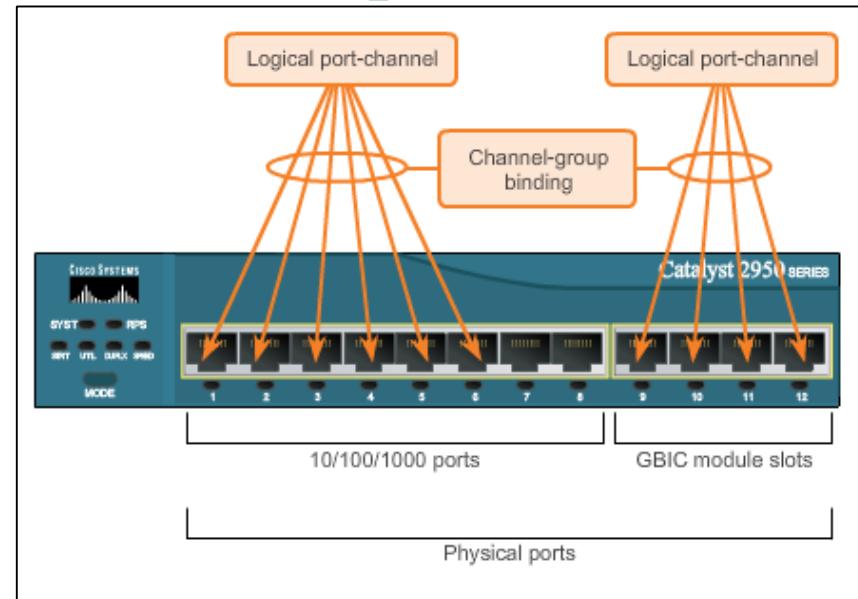
Redondance des liens

- Tolérance aux pannes
- Plus de débit
- Mais ...



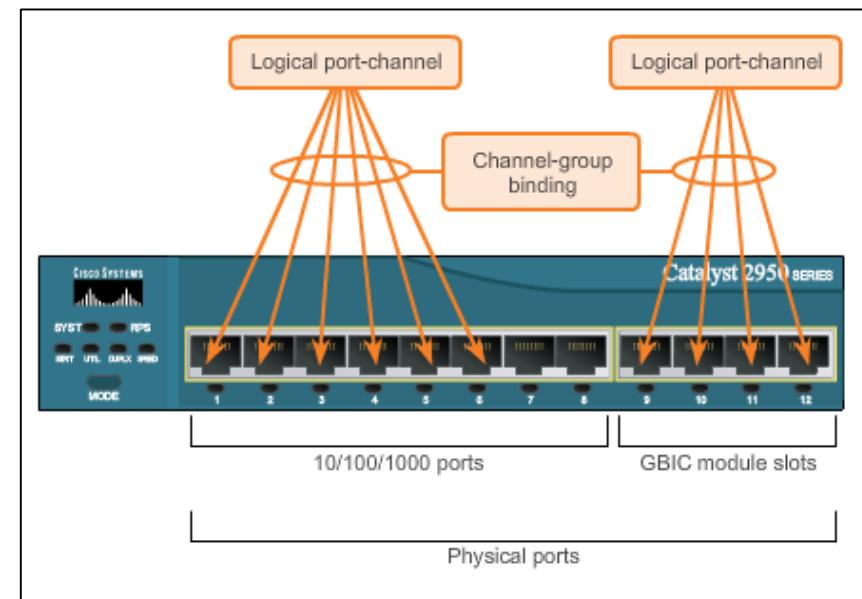
Agrégation des liens (1)

- L'agrégation des liens permet :
 - Une augmentation de débit basée sur les ports existants
=> pas besoin d'invest.
 - De fournir de la redondance de liens : en cas de panne le débit est juste réduit
 - De réaliser l'équilibrage de charge par des algorithmes orientés
 - Au protocole STP de voir le groupe de liens comme un seul lien.



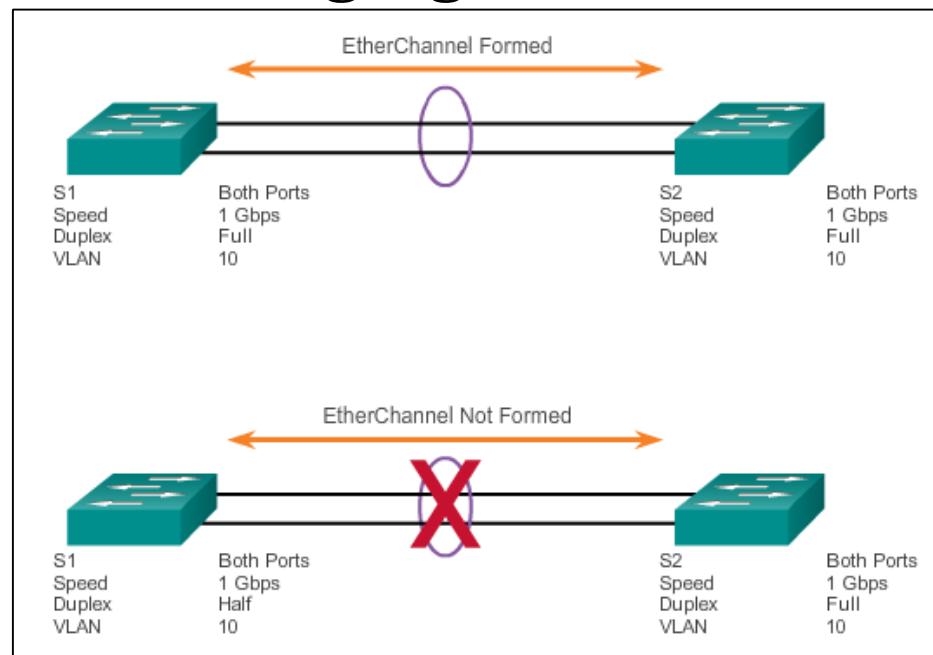
Agrégation des liens (2)

- L'agrégation des liens permet de créer jusqu'à 6 liens logiques
- Chaque lien peut contenir jusqu'à 8 liens physiques (+8 de secours pour LACP)
- Donc jusqu'à:
 - 800Mbps pour FastEthernet
 - 8Gb/S pour GigabitEthernet



Requirements

- Pour aboutir à l'établissement de l'agrégation il faut avoir une similarité entre les liens du groupe:
 - Même Speed
 - Full-duplex
 - Même config switchport
 - Même VLAN (allowed VLAN)
- Il faut également que la négociation réussit

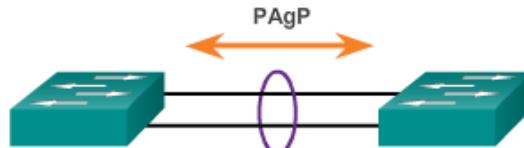


Protocole de négociation

- Deux protocoles de négociation
 - PAgP : propriétaire Cisco
 - LACP : IEEE 802.ad
- Configuration manuelle

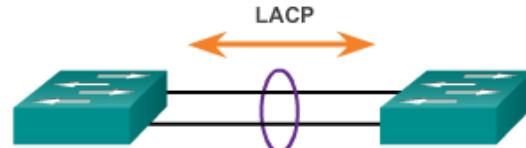
PAgP modes:

- **On:** Channel member without negotiation (no protocol).
- **Desirable:** Actively asking if the other side can or will participate.
- **Auto:** Passively waiting for the other side.



LACP modes:

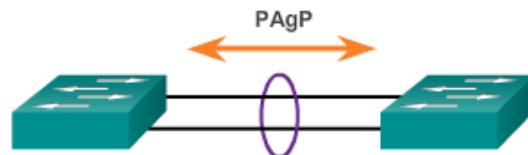
- **On:** Channel member without negotiation (no protocol).
- **Active:** Actively asking if the other side can or will participate.
- **Passive:** Passively waiting for the other side.



Résultat de la négociation

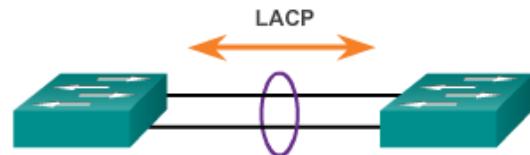
PAgP modes:

- **On:** Channel member without negotiation (no protocol).
- **Desirable:** Actively asking if the other side can or will participate.
- **Auto:** Passively waiting for the other side.



LACP modes:

- **On:** Channel member without negotiation (no protocol).
- **Active:** Actively asking if the other side can or will participate.
- **Passive:** Passively waiting for the other side.



	ON	Desirable	Auto
ON	Ok	No	No
Desirable	No	Ok	Ok
Auto	No	Ok	No

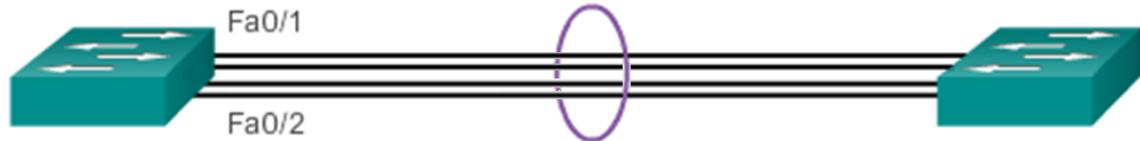
	ON	Active	Passive
ON	Ok	No	No
Active	No	Ok	Ok
Passive	No	Ok	No

Configuration Cisco

- Dans le menu de configuration de l'interface
 - Inclure l'interface dans un channel-groupe *ID_grp*.
 - Choisir le mode et le protocole :
 - On
 - Active (LACP)
 - Passive (LACP)
 - Desirable (PAgP)
 - Auto (PAgP)

```
S1(config)# interface range FastEthernet0/1 - 4
S1(config-if-range)# channel-group 1 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 1
S1(config-if-range)# interface port-channel 1
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# switchport trunk allowed vlan 1,2,20
```

Creates EtherChannel and configures trunk.



Protocole de négociation PAgP

- Les deux switchs sont en mode Auto

- Port1 est en mode (SD) : Switched (L2) et Down
- Les interfaces Fa 0/1-4 sont (I) : Stand-alone
- Le protocole est PAgP

- Lorsque un switch est configuré en mode Desirable

- Po1 est en SU : in use
- Les interfaces sont : in port-channel

```

S1#show ether
S1#show etherchannel su
S1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - in port-channel
       I - stand-alone   S - suspended
       H - Hot-standby   (LACP only)
       R - Layer3         S - Layer2
       U - in use         f - failed to allocate aggregator
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:           1

Group  Port-channel  Protocol      Ports
-----+-----+-----+
1      Po1(SD)      PAgP        Fa0/1(I)  Fa0/2(I)  Fa0/3(I)  Fa0/4(I)
S1#
  
```

Group	Port-channel	Protocol	Ports
1	Po1(SU)	PAgP	Fa0/1(P) Fa0/2(P) Fa0/3(P) Fa0/4(P)

Protocole de négociation LACP

- Les deux switchs sont en mode Passive

- Port1 est en mode (SD) : Switched (L2) et Down
- Les interfaces Fa 0/1-4 sont (I) : Stand-alone
- Le protocole est LACP

- Lorsque un switch est configuré en mode Active

- Po1 est en SU : in use
- Les interfaces sont : in port-channel

```
S1#SHOW etherchannel summary
Flags: D - down          P - in port-channel
      I - stand-alone    S - suspended
      H - Hot-standby   (LACP only)
      R - Layer3         S - Layer2
      U - in use          f - failed to allocate aggregator
      u - unsuitable for bundling
      w - waiting to be aggregated
      d - default port

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:           1

Group  Port-channel  Protocol     Ports
-----+-----+-----+
1      Po1(SD)       LACP        Fa0/1(I)  Fa0/2(I)  Fa0/3(I)  Fa0/4(I)
S1#
```

Group	Port-channel	Protocol	Ports
1	Po1(SU)	LACP	Fa0/1(P) Fa0/2(P) Fa0/3(P) Fa0/4(P)

Configuration Manuel - Cisco

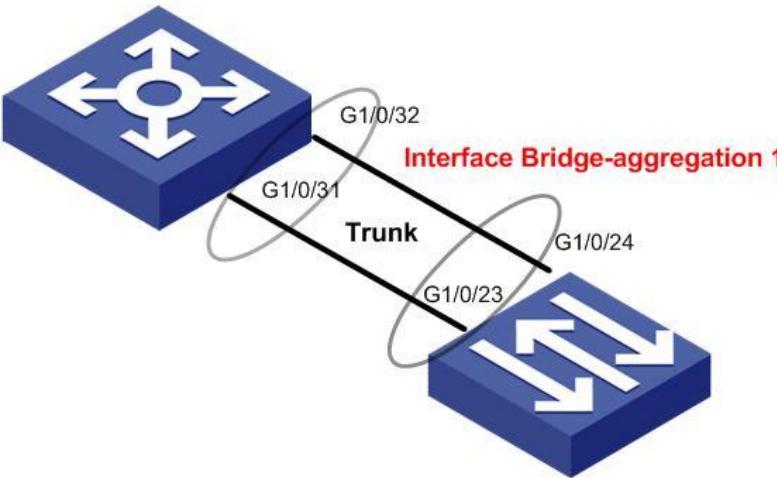
- Utile en cas de non prise en charge de la négociation
- A éviter entre Switch parce que
 - Aucun échange entre switch. Déclenchement systématique
 - Risque de boucle à cause de la confusion de port
 - Faible efficacité des algorithmes d'équilibrage de charge

```
S1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - in port-channel
      I - stand-alone    S - suspended
      H - Hot-standby   (LACP only)
      R - Layer3          S - Layer2
      U - in use           f - failed to allocate aggregator
      u - unsuitable for bundling
      w - waiting to be aggregated
      d - default port

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol     Ports
-----+-----+-----+
1      Po1(SU)        -          Fa0/1(P)  Fa0/2(P)  Fa0/3(P)  Fa0/4(P)
S1#
```

Configuration HP-Comware



Creating a link aggregation as static

```
[Sw] interface bridge-aggregation <number>
```

Add a port to the aggregation group

```
[Sw] interface <port number>
[Sw-Giga1/0/1]port link-aggregation group <number>
```

Configuration of dynamic-mode using LACP protocol

```
[Sw-Bridge-Aggregation2] link-aggregation mode dynamic
```

```
[4800]display link-aggregation summary
```

Aggregation Interface Type:

BAGG -- Bridge-Aggregation, RAGG -- Route-Aggregation Aggregation Mode: S - Loadsharing Type: Shar -- Loadsharing, NonS -- Non-Loadsharing Actor System ID: 0x8000, 4001-c621-8400

AGG	AGG Partner ID	Select	Unselect
Share	Interface	Mode	Ports
BAGG1	D 0x8000, 0024-73cd-b900	2	0
		Shar	

```
[4800]displ link-aggregation verbose
```

Loadsharing Type:

Shar -- Loadsharing, NonS -- Non-Loadsharing Port Status: S -- Selected, U -- Unselected Flags: A -- LACP_Activity, B -- LACP_Timeout, C -- Aggregation, D -- Synchronization, E -- Collecting, F -- Distributing, G -- Defaulted, H -- Expired

Aggregation Interface: Bridge-Aggregation1 Aggregation Mode: Dynamic

Loadsharing Type: Shar

System ID: 0x8000, 4001-c621-8400

Local: Port Status Priority Oper-Key Flag

```
-----  
GE1/0/31 S 32768 1 {ACDEF}  
GE1/0/32 S 32768 1 {ACDEF}
```

Remote:

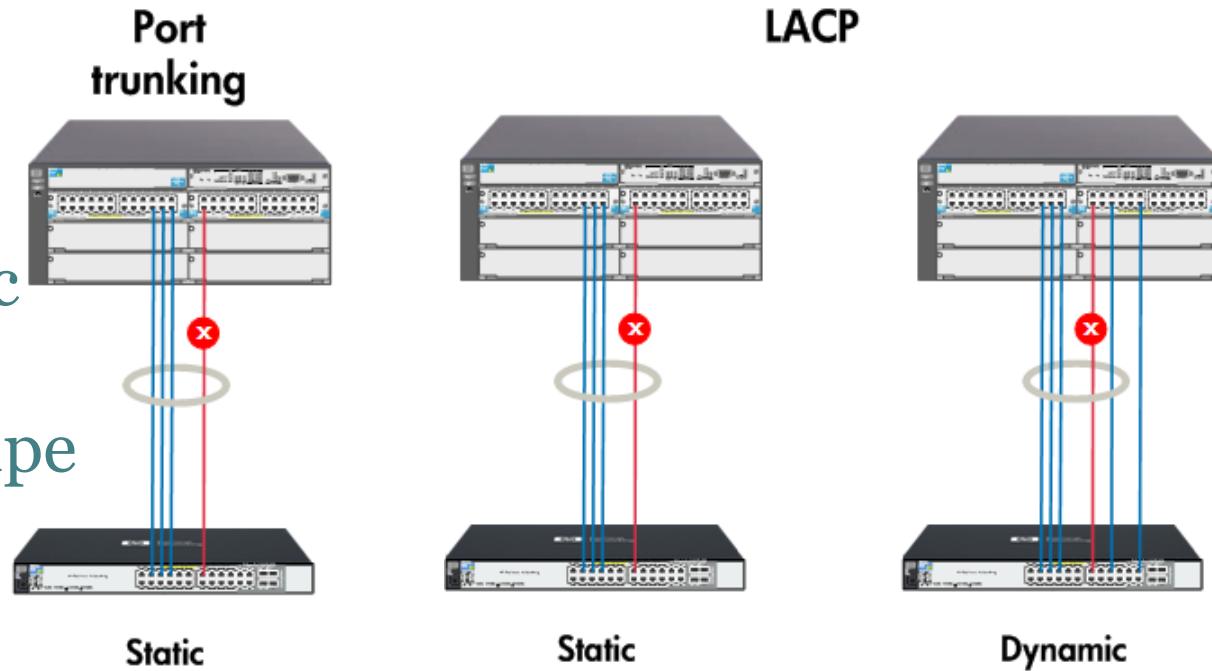
Actor Partner Priority Oper-Key SystemID Flag

GE1/0/23 1 32768 1 0x8000, 0024-73cd-b900 {ACDEF}

GE1/0/24 2 32768 1 0x8000, 0024-73cd-b900 {ACDEF}

Mode de configuration HP-ProCurv

- Pour HP-Serie E il existe deux types de configuration:
- Statique :
 - Manuel (aussi appelé Port Trunking)
 - LACP
- Dynamique :
 - Permet de gérer de façon dynamic l'appartenance ou non à un groupe logique



Configuration HP-ProCurv statique

- Configuration statique (LACP ou Trunk)

```
Switch(config) # trunk <port numbers> <trunk name> <lACP | trunk>
```



Separate non-contiguous ports with commas Specify a name, trk1 to trkx Specify LACP or trunk

- Exemple

```
Switch(config) # trunk a1,b7,c3 trkl trunk
```

Configuration HP-ProCurv dynamique

- Configuration dynamique (LACP)

```
Switch(config) # interface <port numbers> lacp [active | passive]
```



Separate non-contiguous
ports with commas



Specify active or passive

- Exemple

```
Switch(config) # interface a1,b7 lacp active
```

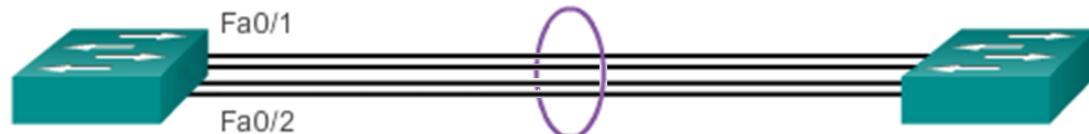
Etherchannel vu par STP

- Spanning Tree voit un seul lien Po1 avec un ID 128.27
- C'est parce que dans ce Switch il y a 26 ports physiques
- Le coût du lien est 7 ce qui représente le coût de 400Mbps

```
S1#show spanning-tree
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    32769
              Address     0006.2AE9.61CD
              This bridge is the root
              Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32769  (priority 32768 sys-id-ext 1)
              Address     0006.2AE9.61CD
              Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
              Aging Time   20

  Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
  -----  -----
  Po1          Desg FWD 7           128.27  Shr
  S1#
```



Layer 3 Etherchannel

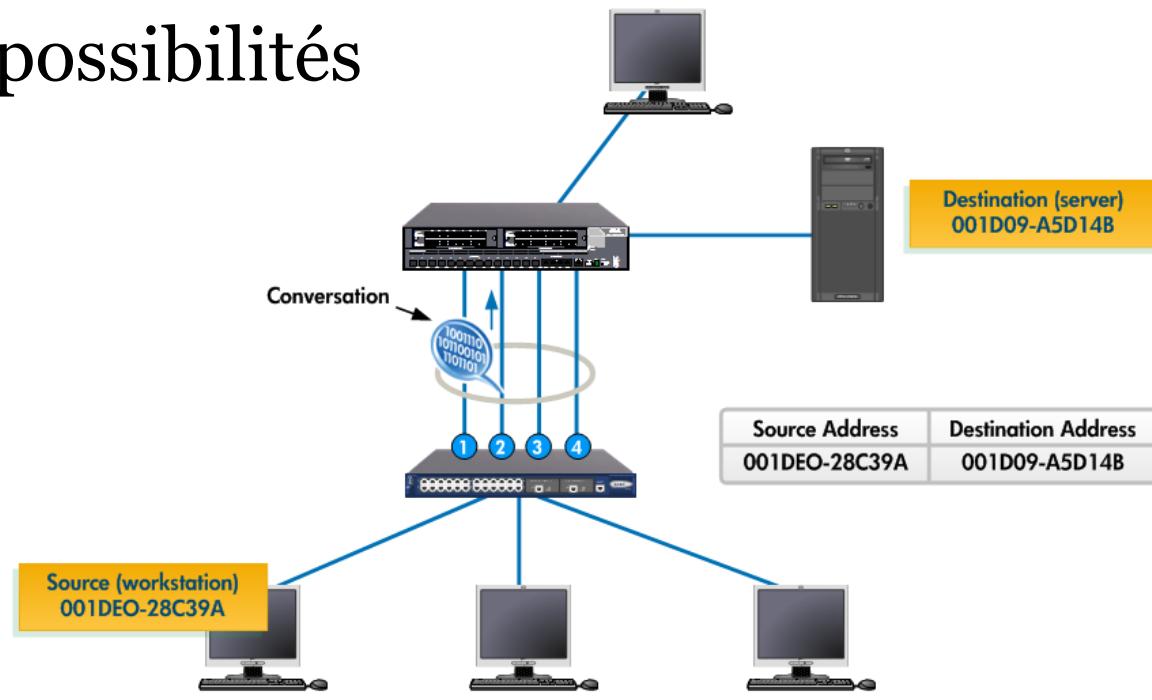
- Etherchannel est également possible pour des liens routés. Dans le cas de switch L3 ou de routeur on peut activer pour :
 - La redondance des liens
 - L'augmentation du débit

```
|SW2#show etherchannel  
Channel-group listing:  
-----  
Group: 1  
-----  
Group state = L3  
Ports: 2 Maxports = 8  
Port-channels: 1 Max Port-channels = 1  
Protocol: -  
Minimum Links: 0  
  
SW2#|
```

Load-balancing

- Par défaut sur la base d'adresse MAC source mais d'autres possibilités

- dest-ip
 - dest-mac
 - src-dest-ip (xor)
 - src-dest-mac (xor)
 - src-ip
 - src-mac



- Commande :

- SW(config)#port-channel load-balance dest-mac