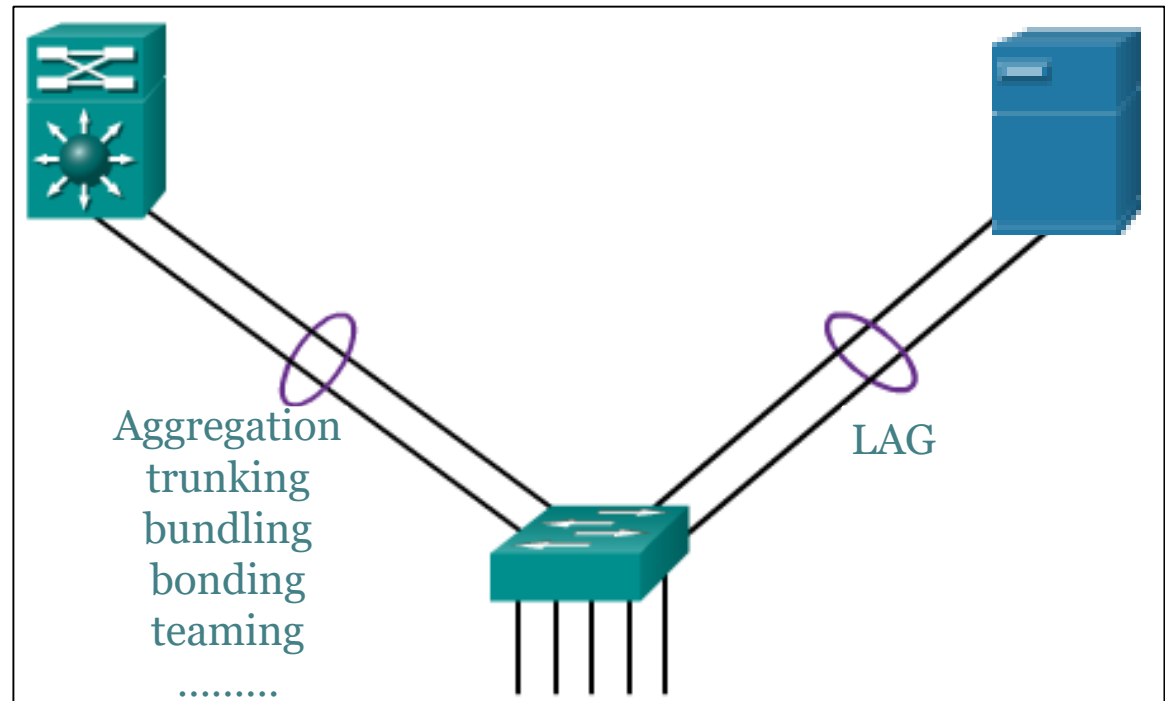


# Link Aggregation Group

Réseaux d'entreprise

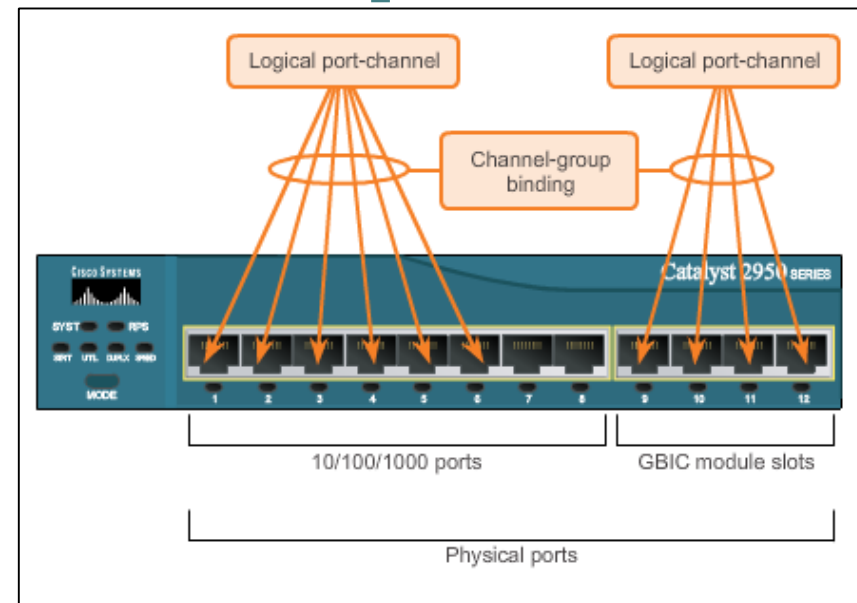
# Redondance des liens

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



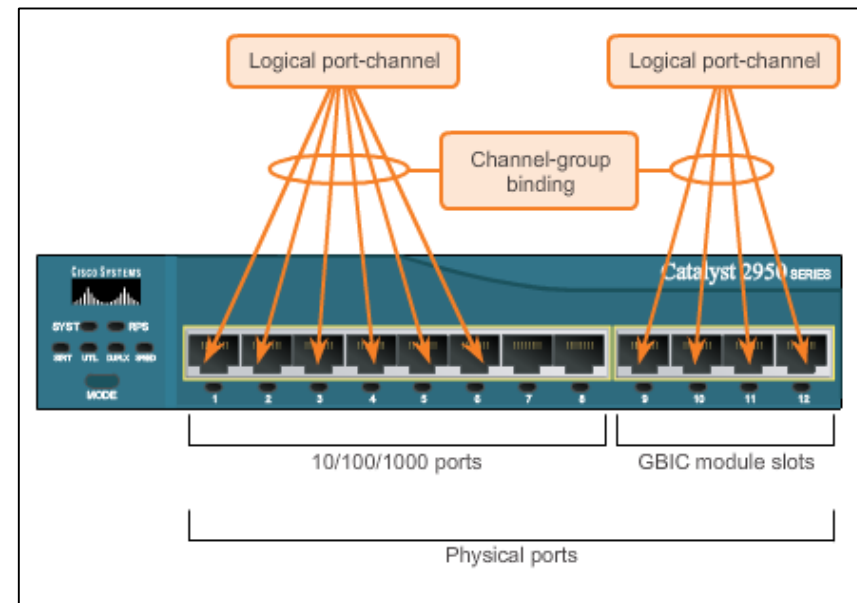
# Agrégation des liens (1)

- 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.



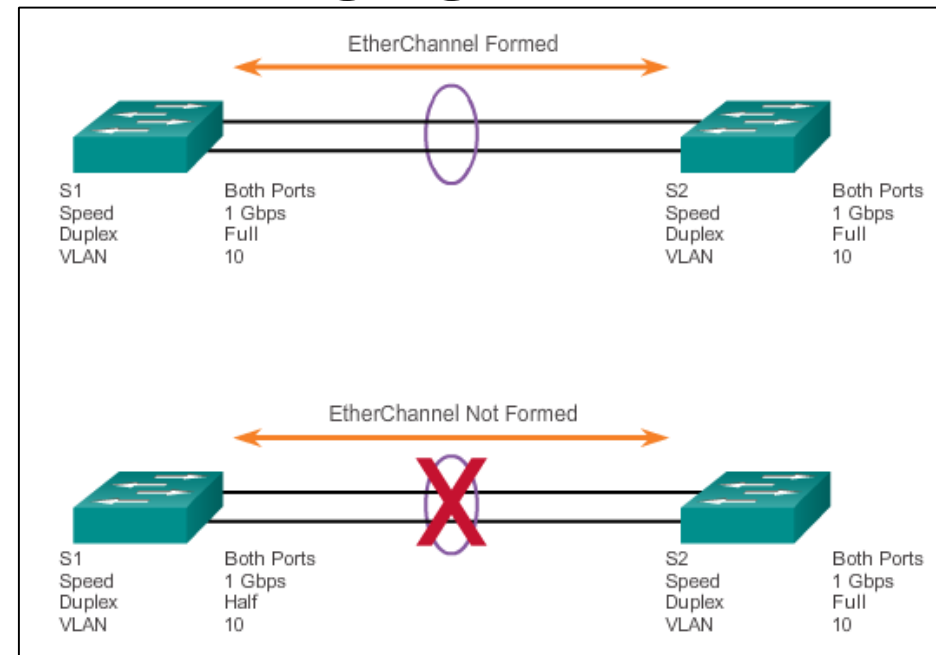
# Agrégation des liens (2)

- 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 réussisse

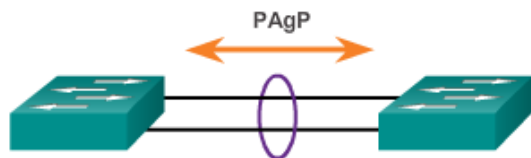


# Protocole de négociation

- Deux protocoles de négociation
  - PAgP : propriétaire Cisco
  - LACP : IEEE 802.3ad
- Configuration manuelle

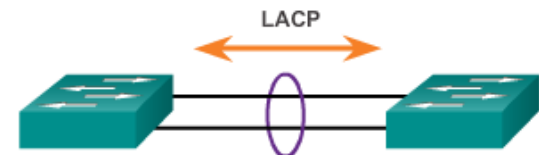
## PAgP modes:

- **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:

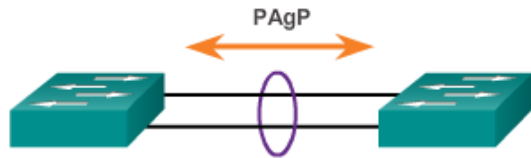
- **On:** Channel member without negotiation (no protocol).
- **Active:** Actively asking if the other side can or will participate.
- **Passive:** Passively waiting for the other side.



# Résultat de la négociation

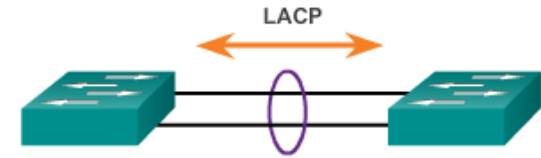
## PAgP modes:

- **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	<b>Ok</b>	No	No
Desirable	No	<b>Ok</b>	<b>Ok</b>
Auto	No	<b>Ok</b>	No

	ON	Active	Passive
ON	<b>Ok</b>	No	No
Active	No	<b>Ok</b>	<b>Ok</b>
Passive	No	<b>Ok</b>	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

```

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#

- Lorsque un switch est configuré en mode Desirable

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

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

S1#

# 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

```
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#
```

- Lorsque un switch est configuré en mode Active

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

```
Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)          LACP        Fa0/1(P) Fa0/2(P) Fa0/3(P) Fa0/4(P)
S2#
```

# 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

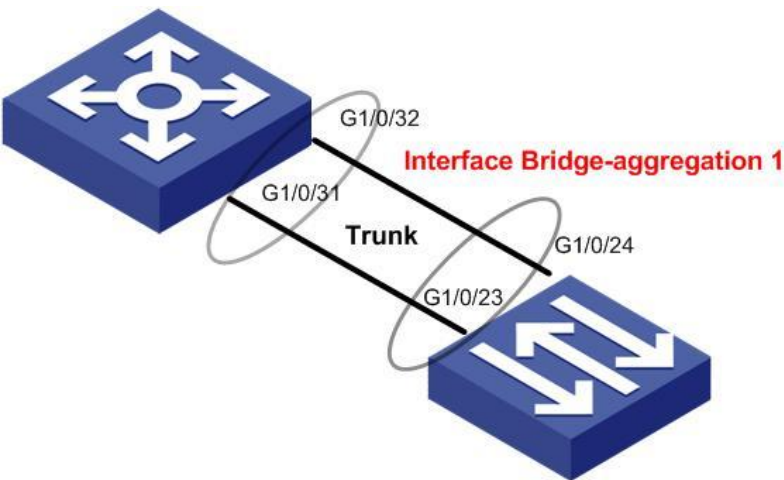
```

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



```
[4800]display link-aggreation 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 Ports Type  
-----

**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-Aggregation1Aggregation 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}

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>
```

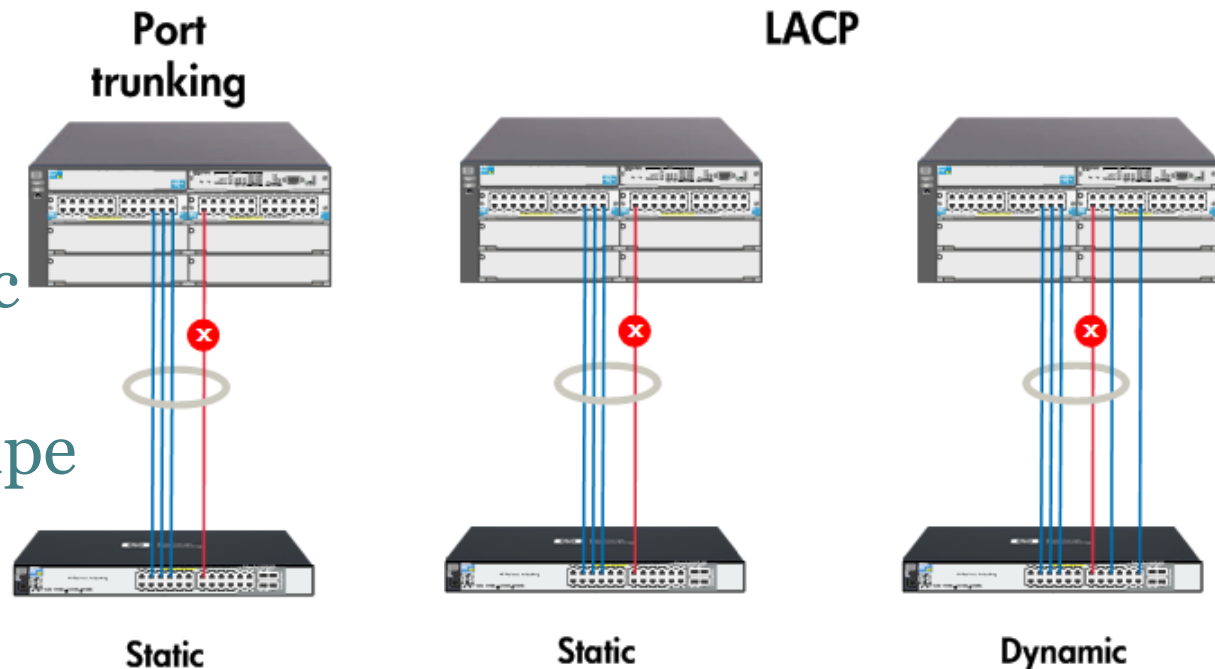
Configuration of dynamic-mode using

LACP protocol

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

# 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 trk1 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

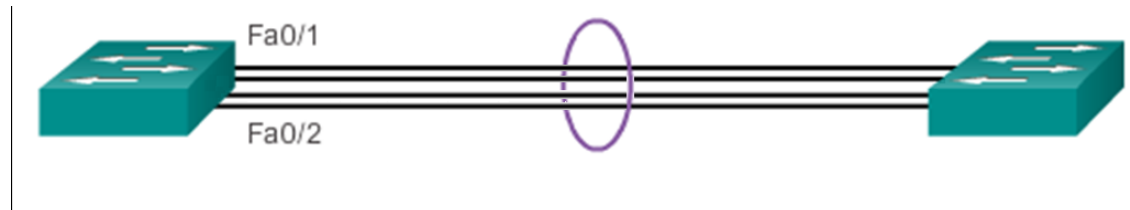
- Spanning Tree voit un seul lien Po1 avec un ID 128.27
- C'est parce que dans ce Switch il y a 26 ports physiques
- Le coût du lien est 7 ce qui représente le coût de 400Mbps

```
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`

