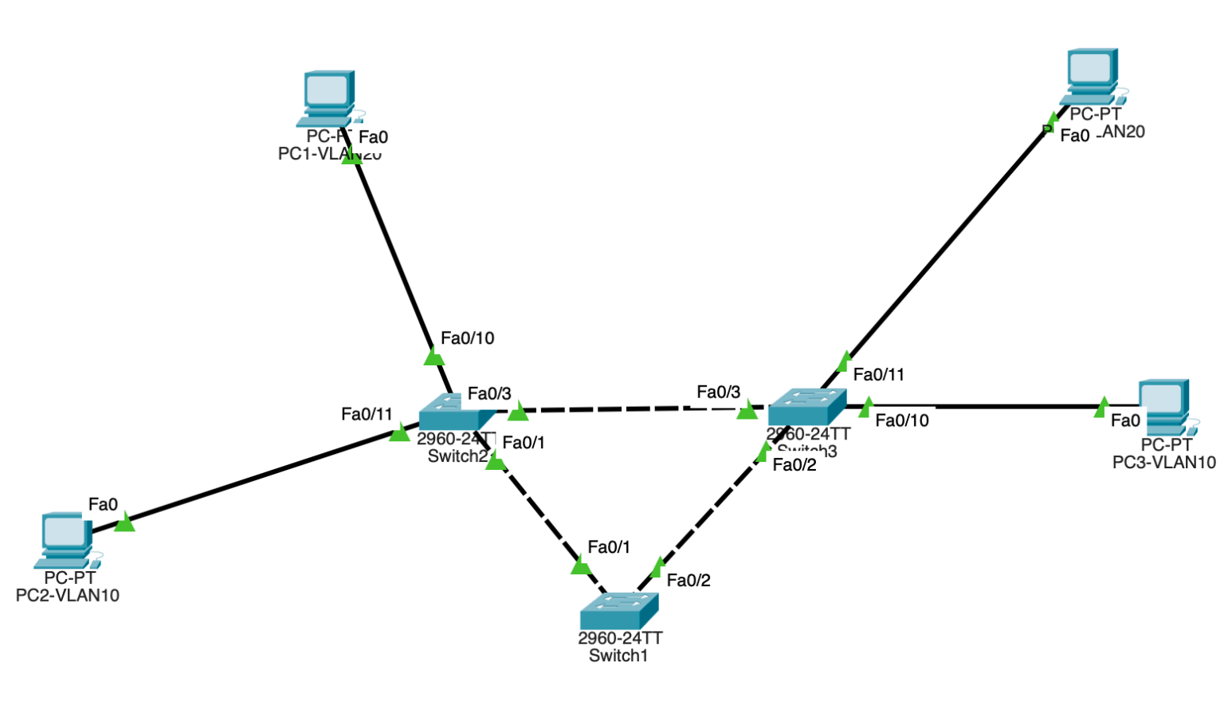
TP 1 : Spanning-Tree

Contexte du TP

Suite à une coupure de services du réseau SIO de Saint Luc Cambrai à cause d'un lien DATA coupé, nous sommes sollicités dans l'optique de mettre en place un lien de secours qui prendra le relais en cas de coupure.
Nous mettrons en place une maquette du réseau avec le protocole STP que nous avions abordé en classe de cours et nous créerons un autre lien en Gigabit qui servira de relais entre le switch 2 et 3.

Topologie du réseau



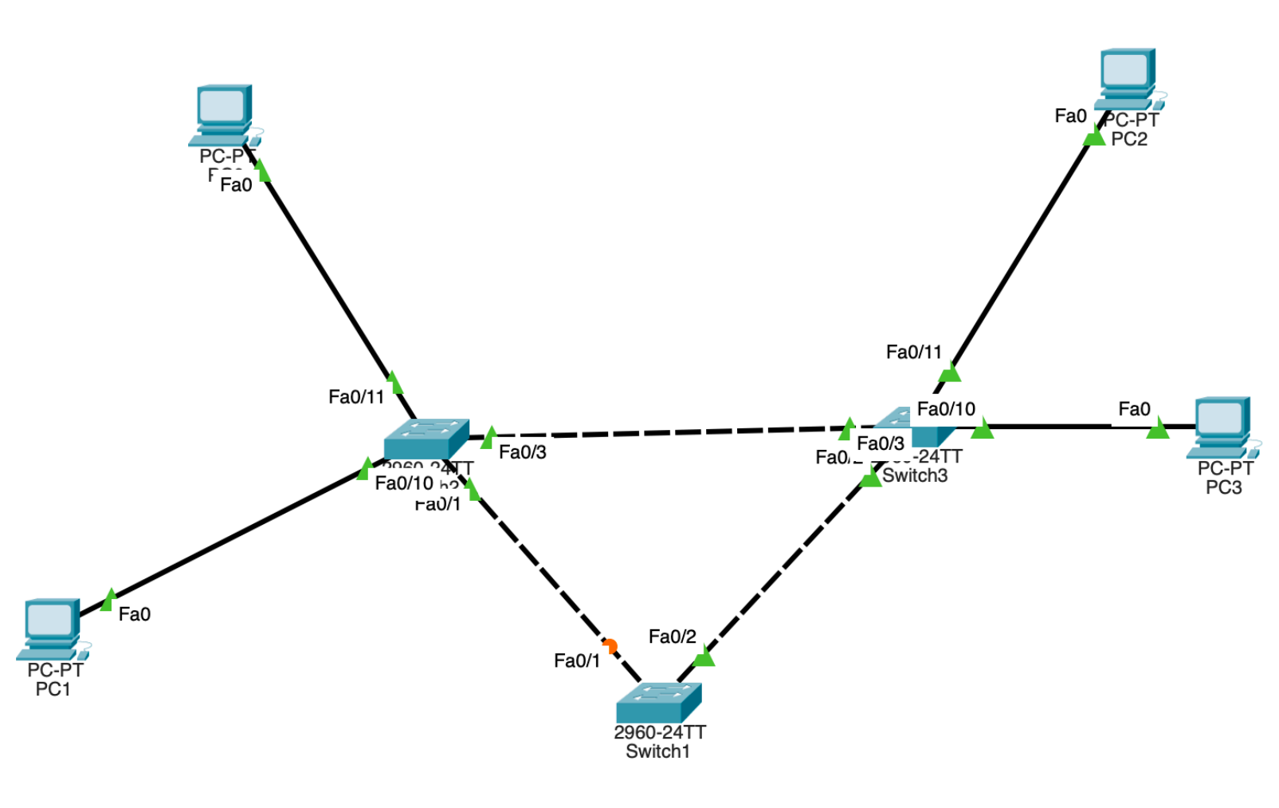
Partie 1 : Configuration du VSTP (Vlan STP)

⚠ Prérequis

Dans un premier temps, configurez les switch ainsi que les équipements. Il faudra également déclarer un VLAN 10 et un VLAN 20 et créez les ports trunks/access.

Vous pouvez consulter ce TP, si vous souhaitez en apprendre plus sur la configuration d'un switch et d'un VLAN.

Voici ce à quoi devrait ressembler votre topologie de réseau arrivez jusqu'ici, nous remarquons un point orange.
Ce point orange permet de confirmez la présence de base du protocole STP puisqu'il bloque le port **Fa0/1** car il a détecter une boucle.



Dans ce TP, nous souhaitons configurer nous-même le Spanning-Tree. Alors, tapez sur chacun des 3 switchs la commande suivante :

Supprimez les traces d'un spanning-tree :

```
SW1(config)#no spanning-tree vlan 1-1000
SW2(config)#no spanning-tree vlan 1-1000
SW3(config)#no spanning-tree vlan 1-1000
```

Puis, sur chacun des commutateurs, nous allons mettre le mode **pvst** afin que les équipements parlent le même langage.

Configurez le spanning-tree sur les switchs :

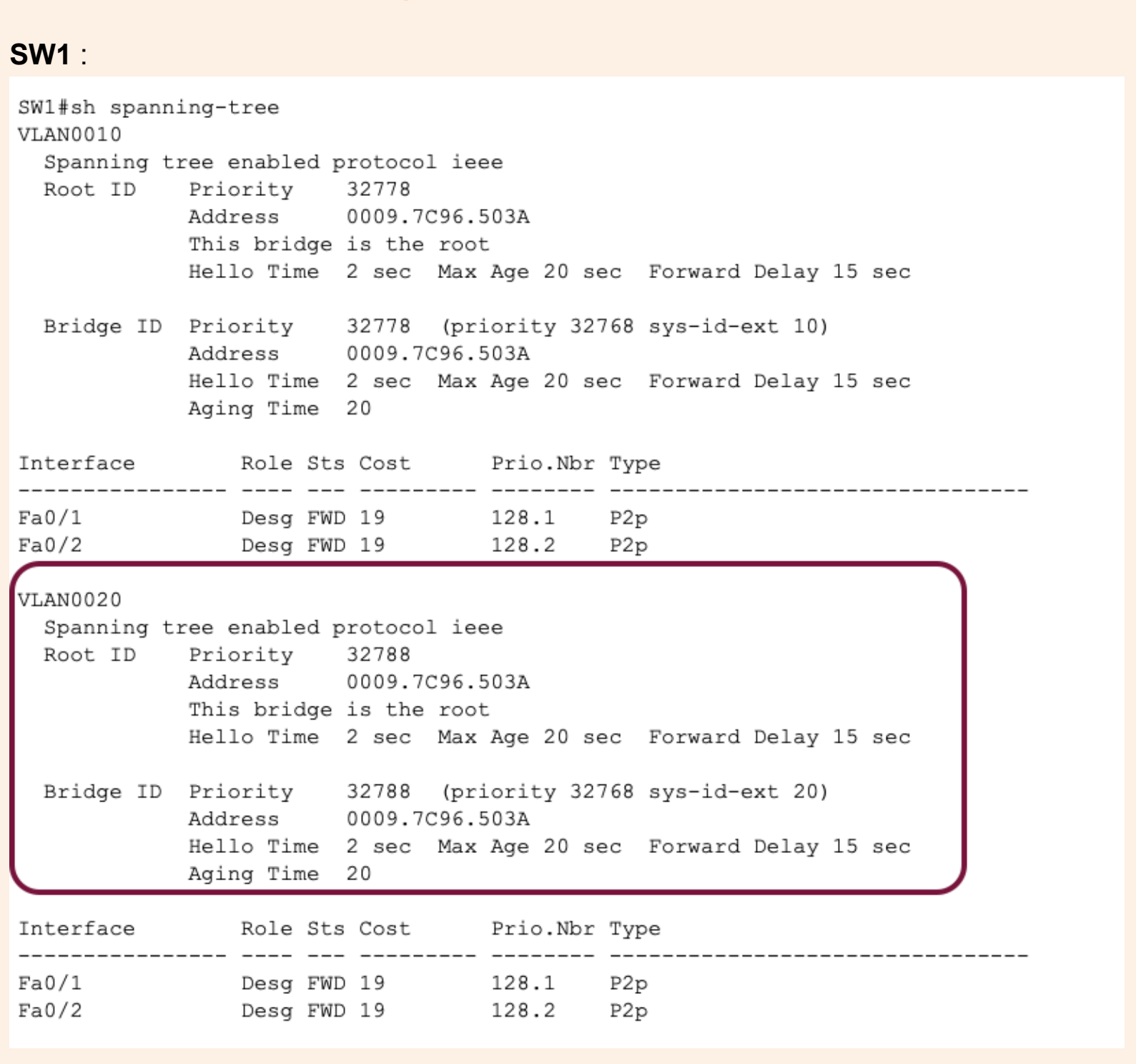
```
SW1(config)#spanning-tree mode pvst
SW2(config)#spanning-tree mode pvst
SW3(config)#spanning-tree mode pvst
```

Définition : PVST (Per-VLAN Spanning Tree) est une version Cisco de STP qui permet d'**avoir un arbre spanning-tree par VLAN**, ce qui offre une **meilleure répartition** de la **charge entre les switchs**.

Enfin, nous souhaitons vérifier que le protocole est bien actif sur les switchs. On rentre la commande **show spanning-tree**.

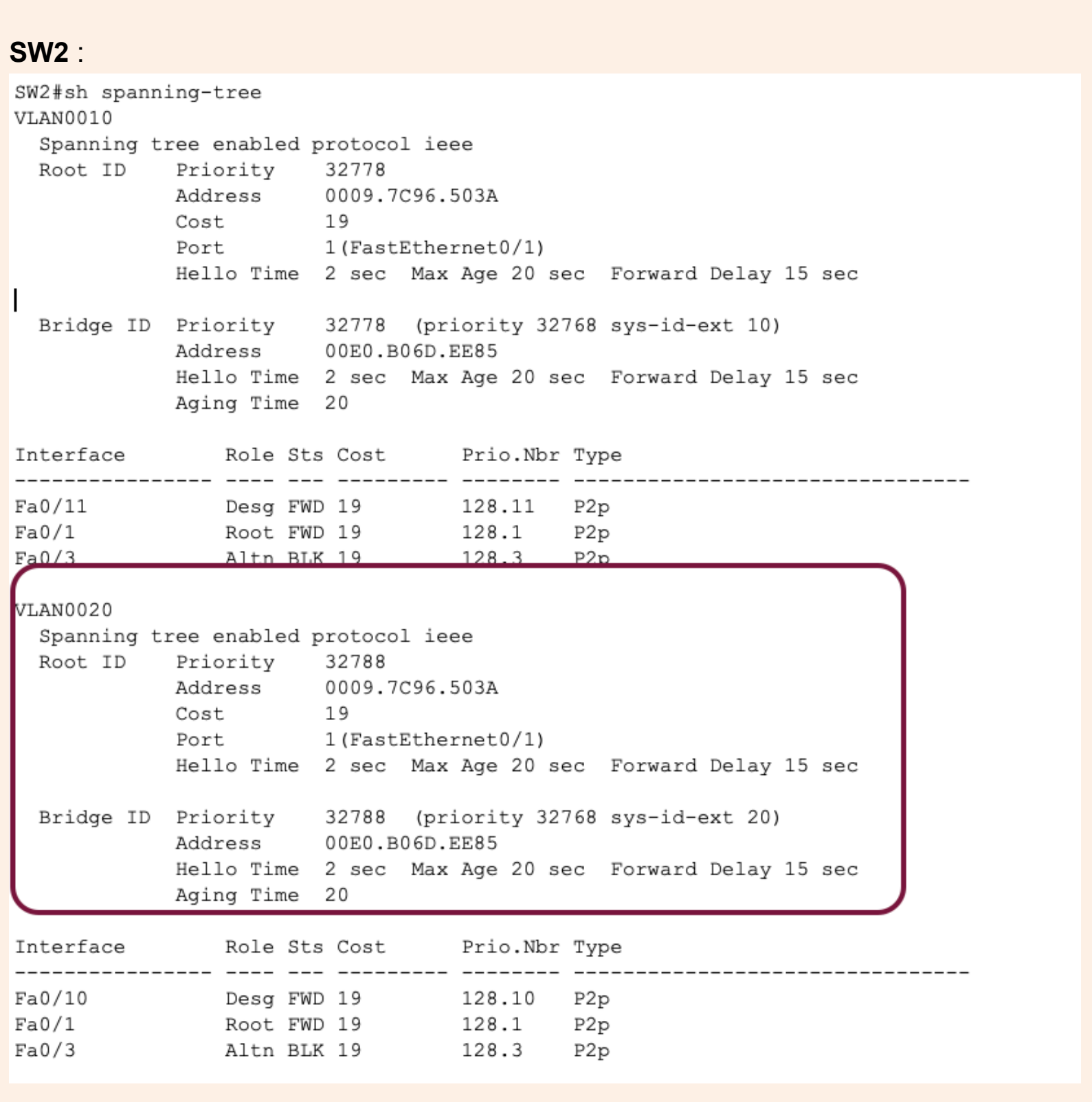
⚠ Quel est l'adresse de chaque switch ?

SW1 :



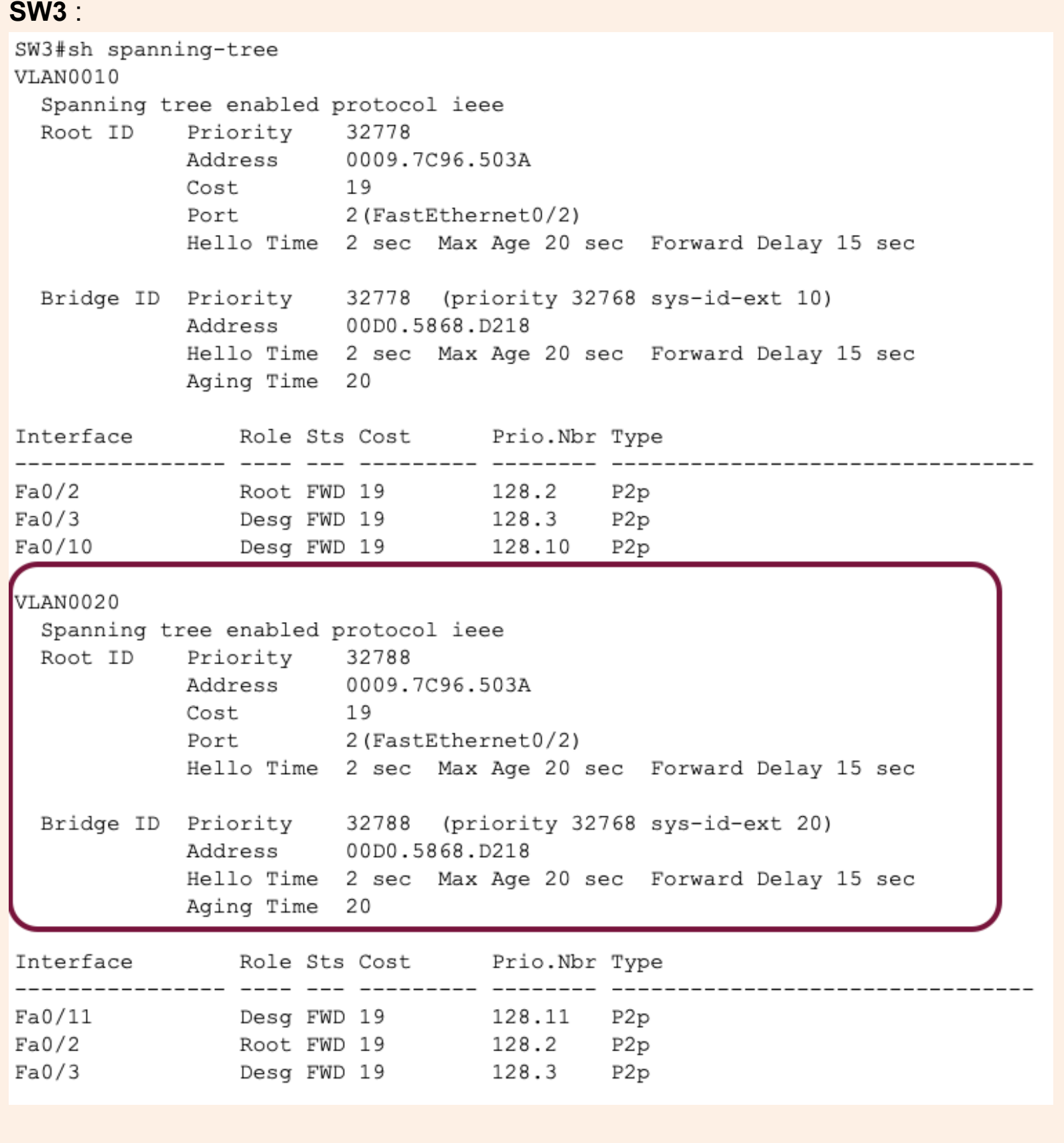
```
SW1#sh spanning-tree
VLAN0010
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    32778
             Address     0009.7C96.503A
             This bridge is the root
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32778  (priority 32768 sys-id-ext 10)
             Address     0009.7C96.503A
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time  20

Interface        Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
---------------- ---- --- --------- -------- --------------------------------
Fa0/1            Desg FWD 19        128.1    P2p
Fa0/2            Desg FWD 19        128.2    P2p

VLAN0020
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    32788
             Address     0009.7C96.503A
             This bridge is the root
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32788  (priority 32768 sys-id-ext 20)
             Address     0009.7C96.503A
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time  20

Interface        Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
---------------- ---- --- --------- -------- --------------------------------
Fa0/1            Desg FWD 19        128.1    P2p
Fa0/2            Desg FWD 19        128.2    P2p
```

SW2 :



```
SW2#sh spanning-tree
VLAN0010
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    32778
             Address     0009.7C96.503A
             Cost        19
             Port        1(FastEthernet0/1)
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32778  (priority 32768 sys-id-ext 10)
             Address     00E0.B06D.EE85
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time  20

Interface        Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
---------------- ---- --- --------- -------- --------------------------------
Fa0/11           Desg FWD 19        128.11   P2p
Fa0/1            Root FWD 19        128.1    P2p
Fa0/3            Altn BLK 19        128.3    P2p

VLAN0020
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    32788
             Address     0009.7C96.503A
             Cost        19
             Port        1(FastEthernet0/1)
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32788  (priority 32768 sys-id-ext 20)
             Address     00E0.B06D.EE85
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time  20

Interface        Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
---------------- ---- --- --------- -------- --------------------------------
Fa0/10           Desg FWD 19        128.10   P2p
Fa0/1            Root FWD 19        128.1    P2p
Fa0/3            Altn BLK 19        128.3    P2p
```

SW3 :



```
SW3#sh spanning-tree
VLAN0010
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    32778
             Address     0009.7C96.503A
             Cost        19
             Port        2(FastEthernet0/2)
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32778  (priority 32768 sys-id-ext 10)
             Address     00D0.5868.D218
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time  20

Interface        Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
---------------- ---- --- --------- -------- --------------------------------
Fa0/2            Root FWD 19        128.2    P2p
Fa0/3            Desg FWD 19        128.3    P2p
Fa0/10           Desg FWD 19        128.10   P2p

VLAN0020
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    32788
             Address     0009.7C96.503A
             Cost        19
             Port        2(FastEthernet0/2)
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32788  (priority 32768 sys-id-ext 20)
             Address     00D0.5868.D218
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time  20

Interface        Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
---------------- ---- --- --------- -------- --------------------------------
Fa0/11           Desg FWD 19        128.11   P2p
Fa0/2            Root FWD 19        128.2    P2p
Fa0/3            Desg FWD 19        128.3    P2p
```

⚠ Quel est le switch racine pour chaque Vlan ? Et pourquoi ?

Le switch racine pour le Vlan 10 est l'adresse MAC **0009.7C96.503A** avec comme priorité **32778**.
Le switch racine pour le Vlan 20 est l'adresse MAC **0009.7C96.503A** avec comme priorité **32788**.
Ils ont été élu

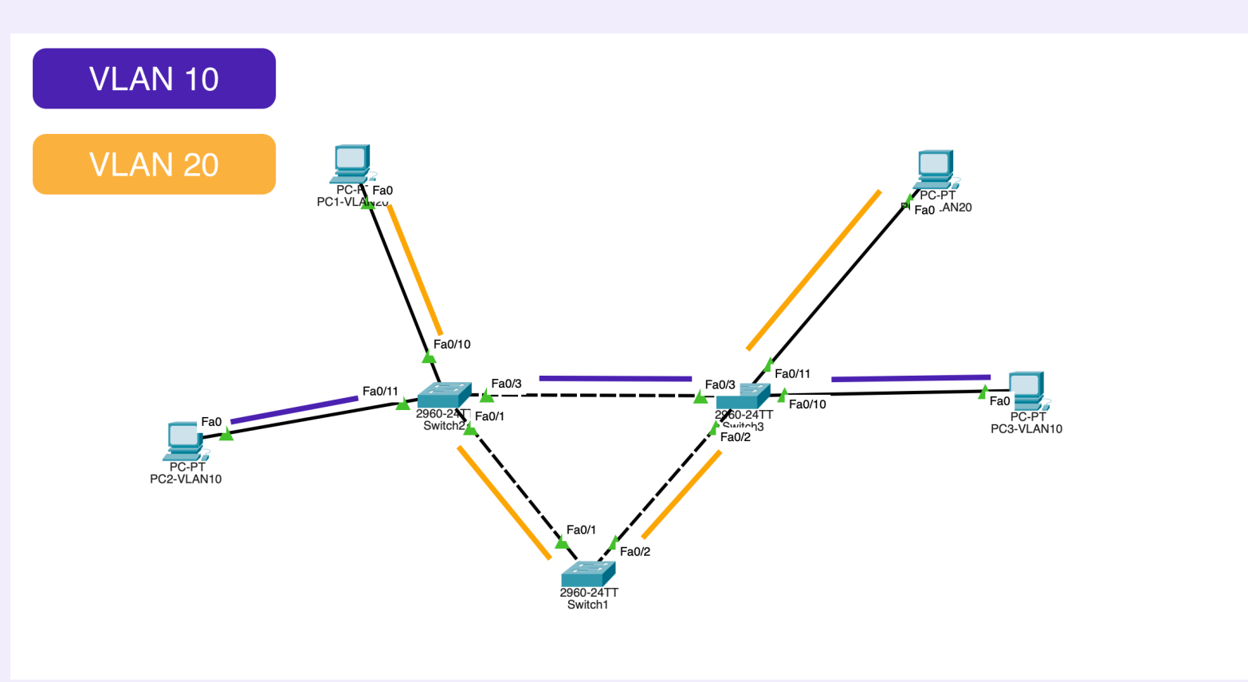
⚠ Pourquoi les coûts que l'on observe pour le VLAN 20 ne sont pas les mêmes partout ?

Les coûts restent le même puisque ma topologie est **câblé en FastEthernet** donc 100Mb/s, ce qui équivaut à un **cost 19**.
Le réseau est cohérent et le STP fonctionne correctement, puisque les coûts correspondent aux vitesses des liens.

⚠ Quelle est la priorité des ports à 100Mb/s ?

La priorité des ports à 100Mb/s est à **128**.

Graphe VLAN 10 et VLAN 20



⚠ Le fait qu'aucun port des switchs ne soit bloqué est-il normal ?

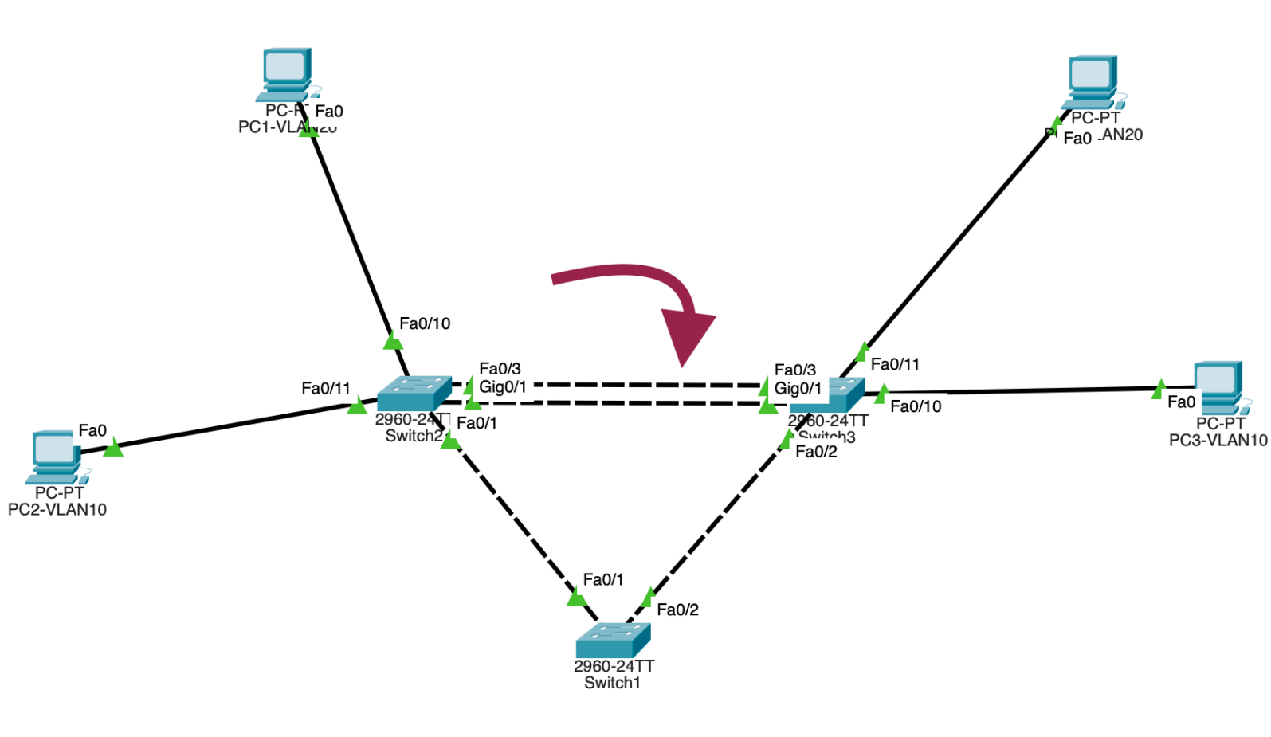
Oui, c'est tout à fait normal qu'aucun port des commutateurs ne soit bloqué puisque le protocole STP **ne bloque des ports que si une boucle existe**.
Si le VLAN 10 boucle alors le STP bloque un port et inversement pour le VLAN 20 comme cela a été le cas au début du TP avec la **tempête de broadcast**.

Partie 2 : Redondance

⚠ Ajout d'un lien Gigabit0/1 trunké pour le VLAN 10 et 20

Dans cette dernière partie du TP, nous souhaitons créé une redondance afin de pouvoir répondre à l'éventualité qu'un des liens puissent prendre le relais en cas de panne.

On rajoute un lien Gigabit entre le switch 2 et le switch 3 :



Pourquoi ajoute-t-on un lien Gigabit entre SW2 et SW3 trunké pour VLAN 10 et 20 ?

On ajoute un lien trunké pour **deux raisons principales** :

- **Principe de redondance (haute disponibilité)** : si un lien entre switch tombe alors le lien gigabit prend le relais. Cela évite une coupure du réseau comme mentionné dans le contexte du TP ;
- **Meilleur performance** : Le lien gigabit a un coût STP de **4** (contre 19 pour le FastEthernet). Donc le STP va préférer ce lien gigabit pour faire transiter le trafic, ce qui améliore la rapidité et l'équilibre de la topologie.

Il est possible que le port gigabit ne soit pas pris en considération par les deux switchs. De ce fait, entrons les commandes suivantes sur le SW1 et SW2 :

Pour SW1

```
SW1(config)#int gi0/1
SW1(config-if)#spanning-tree vlan 10-20 port-priority 64
SW1(config-if)#exit
```

Pour SW2

```
SW2(config)#int gi0/1
SW2(config-if)#spanning-tree vlan 10-20 port-priority 64
SW2(config-if)#exit
```

⚠ Que font ces deux commandes ?

- **int gi0/1** : entre dans la configuration du port G0/1 ;
- **spanning-tree vlan 10-20 port-priority 64** : change la priorité STP de ce port pour les VLAN 10 et 20 puis 64 en priorité pour que l'interface Gigabit soit sélectionnez en cas d'égalité.

Quels sont les ports bloqués suite à cette opération ?

Pour le VLAN 10 :

- **Gi0/1 SW1-SW2** en Forwarding (FWD)
- **Fa0/3 SW2-SW3** en Alternate (BLK) ;
- Sur le switch 1, un des deux liens (vers SW2 ou SW3) reste aussi en Alternate pour casser la boucle.

Pour le VLAN 20 :

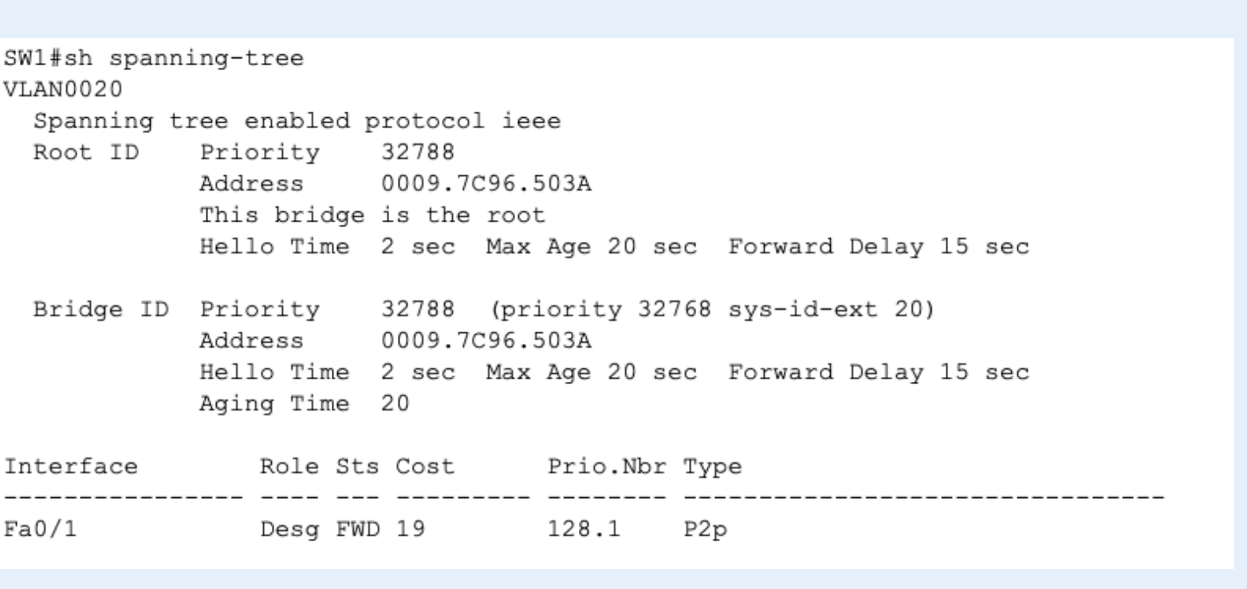
- Root est le switch 2
- **Gi0/1 SW2-SW3** en Forwarding (FWD) ;
- Sur le switch 1, **Fa0/1** est en Forwarding et **Fa0/2** est en Alternate.

Est-ce que le switch 1 est-il actif ? Pourquoi ?

Oui, le switch 1 est actif par rapport au VLAN 20. Pourquoi ? Nous avons configuré le mode PVST qui prend l'activité par VLAN.

Dans ce TP, le VLAN 20 passe par SW1 / SW2 et SW1 / SW3 donc SW1 échange des **BPDUs**, **élit un root port**, et **commute le trafic des postes du VLAN 20**.

Pour le prouver, rentrez la commande "**sh spanning-tree**", et nous devrions apercevoir "**This bridge is the root**".

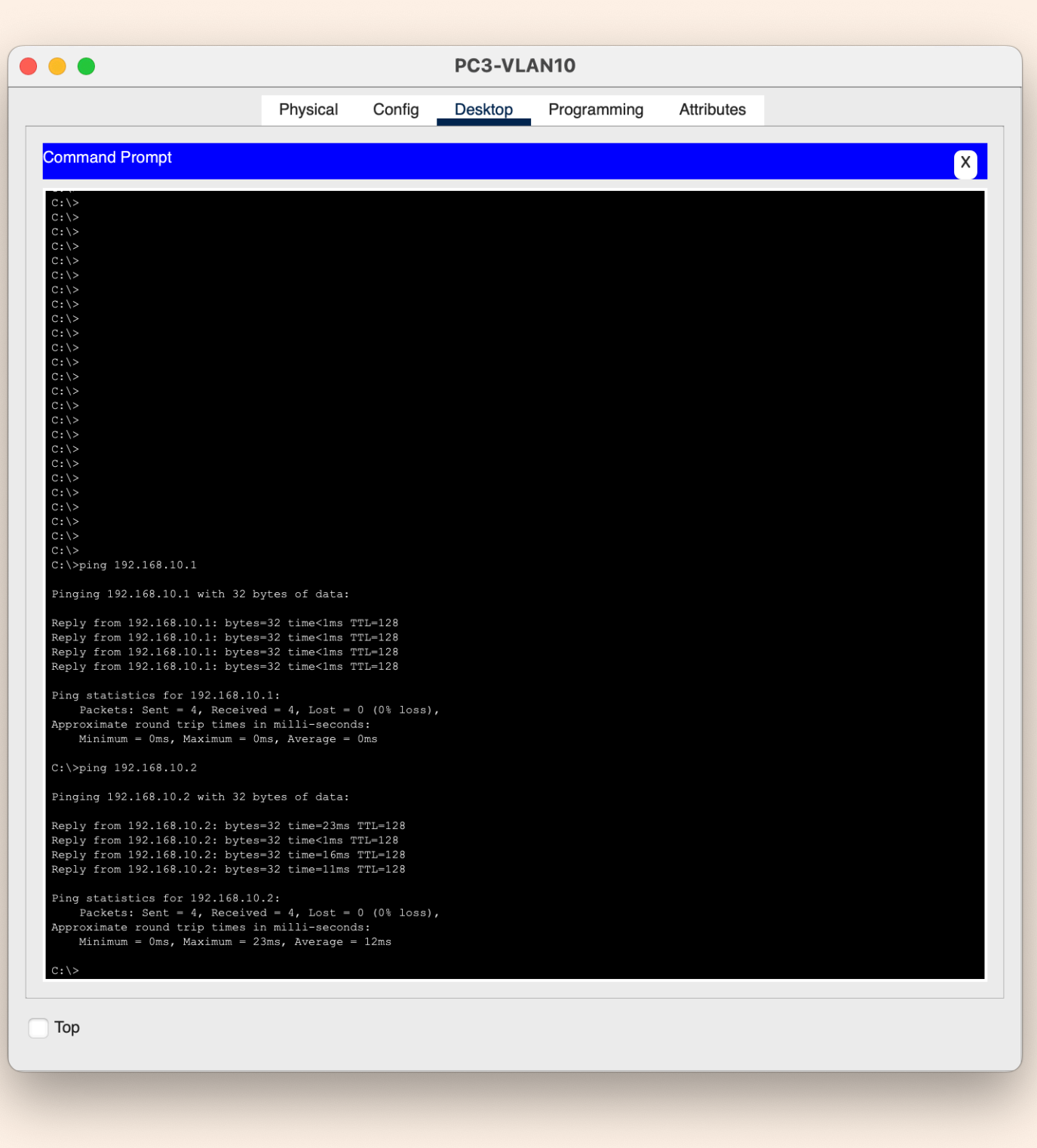


```
SW1#sh spanning-tree
VLAN0020
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    32788
             Address     0009.7C96.503A
             This bridge is the root
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32788  (priority 32768 sys-id-ext 20)
             Address     0009.7C96.503A
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time  20

Interface        Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
---------------- ---- --- --------- -------- --------------------------------
Fa0/1            Desg FWD 19        128.1    P2p
```

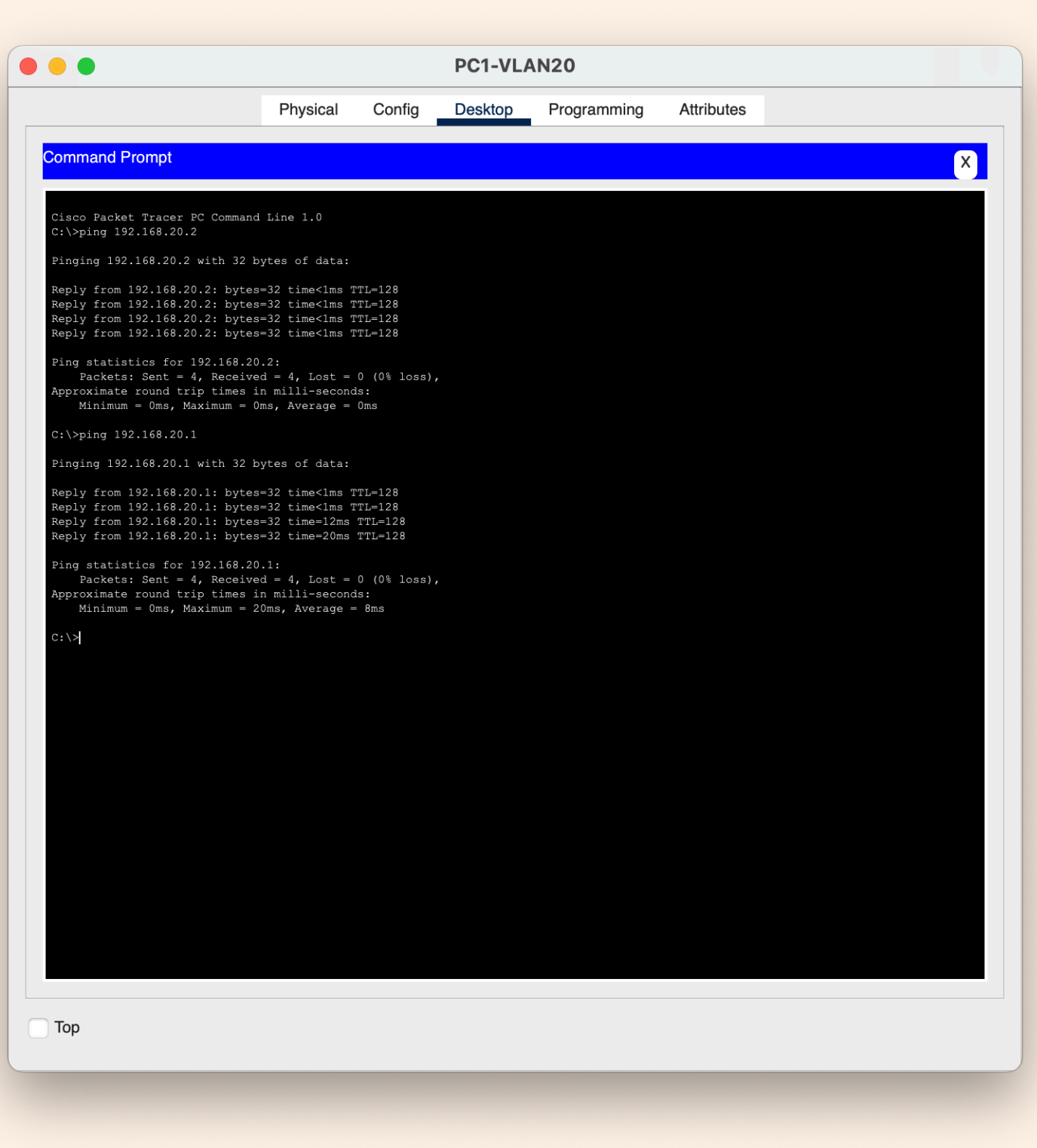
⚠ Quel lien les messages prennent-ils pour le VLAN 10 ?

Pour le VLAN 10 : c'est **Gi0/1** qui est préféré entre SW2 et SW3.
Et, depuis/vers le SW1, passage par le lien FWD (Fa0/1) vers SW3 (root VLAN 10).

Pour le VLAN 20 : c'est **Gi0/1** qui est préféré entre SW2 et SW3.
Et, depuis/vers SW1, passage par le lien FWD vers SW2 (root VLAN20).

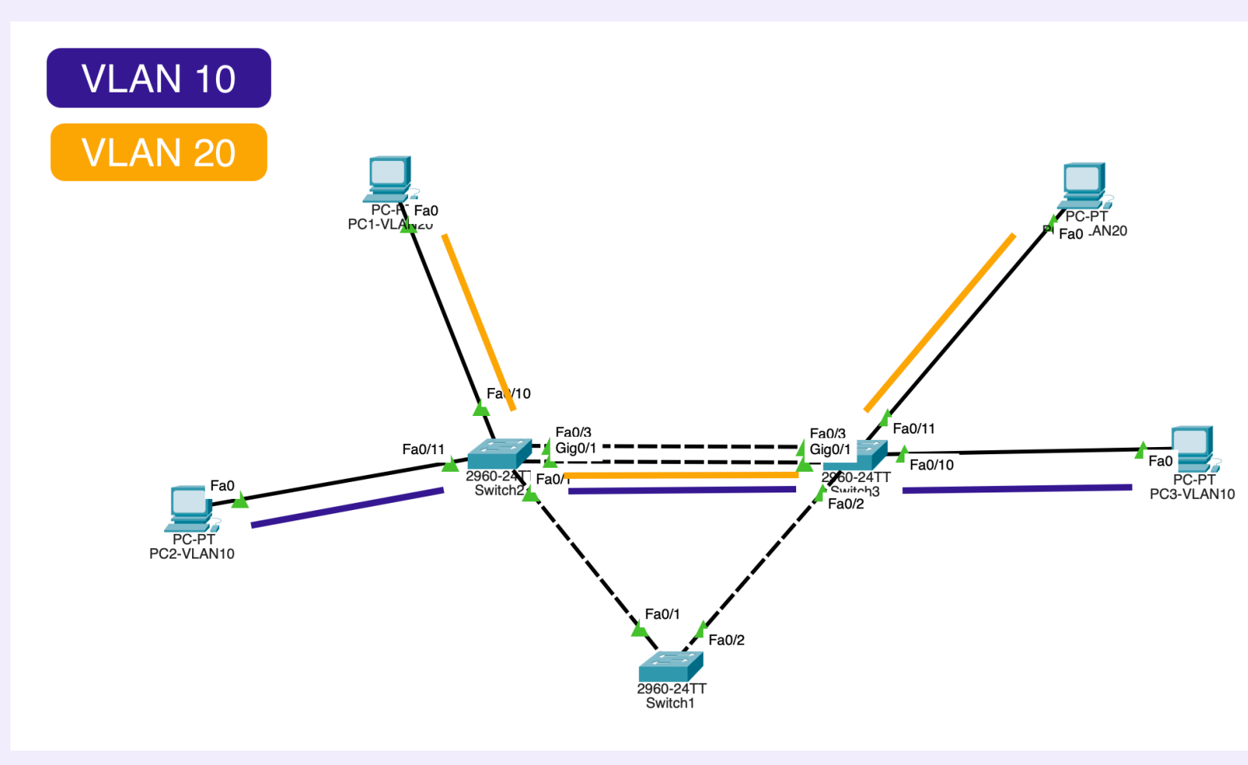


```
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>ping 192.168.10.1

Pinging 192.168.10.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.10.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.10.2

Pinging 192.168.10.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=23ms TTL=128
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=16ms TTL=128
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=11ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 23ms, Average = 12ms

C:\>
```

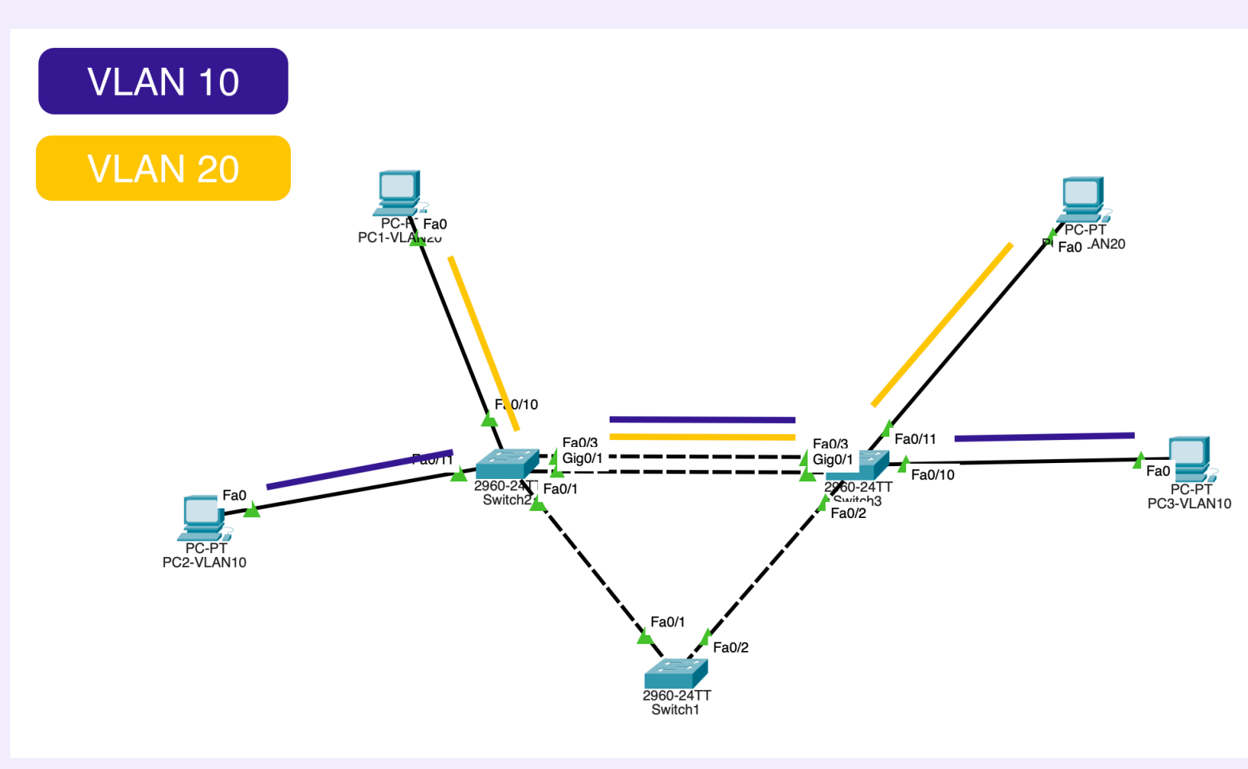


```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.20.2

Pinging 192.168.20.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.20.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.20.1

Pinging 192.168.20.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.20.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.20.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.20.1: bytes=32 time=12ms TTL=128
Reply from 192.168.20.1: bytes=32 time=20ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.20.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 20ms, Average = 8ms

C:\>
```

Graphe avec la redondance (VLAN 10 et VLAN 20)



Si le lien Gigabit n'était attribué qu'au VLAN20, que seraient ces graphes ?



Voici qui conclut ce TP, le spanning-tree et la redondance sont conformes au cahier des charges demandés dans le contexte.