

■ **Temps : 4 h**

■ **Pré-requis :**

- ☐ Notion d'IP.

■ **Objectifs**

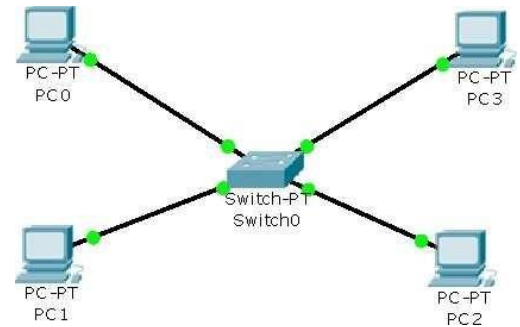
- ☐ Appréhender l'environnement Packet Tracer ;
- ☐ Relever et analyser les caractéristiques des composants du réseau ;
 - ☐ Installer et configurer un réseau ; ☐ Tester les connexions.

■ **Données initiales**

- ☐ Logiciel Packet Tracer ;

1. Premier pas : HelloWorld

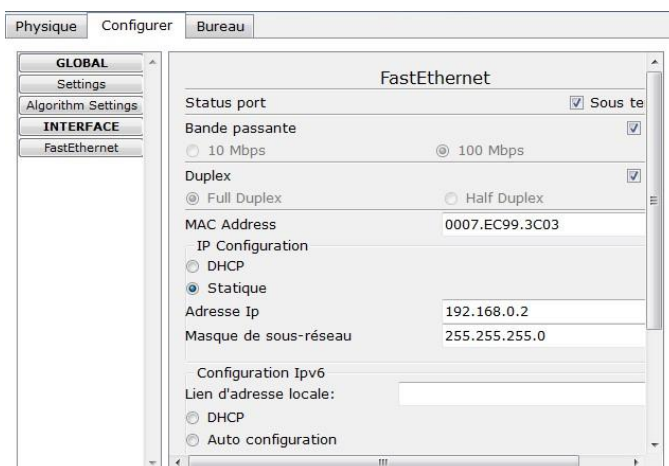
hello world: (familier). Anglicisme qui signifie bonjour tout le monde et désignant un programme informatique trivial qui ne contient qu'une seule instruction : dire bonjour à l'utilisateur. Le code source de ce programme est souvent utilisé dans l'apprentissage de la programmation.



➡ Réalisez le réseau suivant sous Packet Tracer:

➡ Réalisez l'adressage IP suivant le plan d'adressage suivant :

Poste	Adresse IP	Masque de sous-réseau
PC0	192.168.0.2	255.255.255.0
PC1	192.168.0.5	255.255.255.0
PC2	192.168.0.9	255.255.255.0
PC3	192.168.1.2	255.255.255.0



```

Command Prompt

Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.0.5

Pinging 192.168.0.5 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.5: bytes=32 time=11ms TTL=128
Reply from 192.168.0.5: bytes=32 time=10ms TTL=128
Reply from 192.168.0.5: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.0.5: bytes=32 time=8ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 4ms, Maximum = 11ms, Average = 8ms

PC>
  
```

➡ Réalisez les tests nécessaires pour valider la communication ou non entre 2 postes.

Communication entre les postes		Commande à passer :	Depuis le poste	Résultats de la commande
PC0	PC1	Ping 192.168.0.5	PC0	Reply from 192.168.0.5
PC0	PC2	Ping 192.168.0.9	PC0	Reply from 192.168.0.9
PC0	PC3	Ping 192.168.1.2	PC0	Request timed out
PC1	PC2	Ping 192.168.0.9	PC1	Reply from 192.168.0.9
PC1	PC3	Ping 192.168.1.2	PC1	Request timed out
PC2	PC3	Ping 192.168.1.2	PC2	Request timed out

- ↳ **Pourquoi la communication avec le poste PC3 est-elle impossible ? La lecture du dossier technique sur les réseaux informatiques peut être nécessaire.**

La communication est impossible car les deux adresses IP ne se trouvent pas sur le même réseau

- ↳ **Proposez et tester l'utilisation d'autres 'adresses IP/Masque de sous réseau' pour permettre la communication entre le poste PC3 et les autres postes.**

'Adresse/Masque' proposés : Si le PC3 a pour adresse IP 192.168.0.7 la connexion est bien réussie car ils sont dans le même réseau que les autres IP

```
PC>ping 192.168.1.2
Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.1.2:
PC>ping 192.168.1.2
Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=18ms TTL=128
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=8ms TTL=128
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=7ms TTL=128
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=7ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 7ms, Maximum = 18ms, Average = 10ms
```

- ↳ **Nous allons travailler uniquement avec PC1 et PC2. Modifiez les adresses IP et masque de sous réseau des PC1 et PC2 en suivant les paramètres du tableau :**

Expérimentation n°	PC1	PC2
1	10.12.130.21 / 255.0.0.0	10.33.33.33 / 255.0.0.0
2	111.111.222.222 / 255.255.0.0	11 1. 11 1. 11 1. 11 1 / 2 55 .2 55 .0 .0
3	180.12.200.1 / 255.255.240.0	180.12.100.2 / 255.255.240.0
4	1.2.3.4 / 255.0.0.0	1.33.3.4 / 255.0.0.0
5	172.30.0.25 / 255.255.255.128	172.30.0.1 / 255.255.255.128
6	126.1.1.1 / 255.192.0.0	12 6. 11 1. 11 1. 11 1 / 2 55 .1 92 .0 .0

- ↳ **Pour chaque expérimentation, complétez les tableaux suivant :**

Un document présentant la conversion binaire/décimal est présent en annexe mais vous pouvez aussi utiliser la calculatrice pour complétez le tableau

Expérimentation n°1			
PC1			
Adresse IP	10	12	130
	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0 1 1 0 0	1 0 0 0 0 0 1 0
Masque de sous réseau	255	0	0
	1 1 1 1 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
Adresse réseau = 'IP' AND 'Masque'	10	0	0
	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
PC2			
Adresse IP	10	33	33
	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 1 0 0 0 0 1	0 0 1 0 0 0 0 1
Masque de sous réseau	255	0	0
	1 1 1 1 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
Adresse réseau = 'IP' AND 'Masque'	10	0	0
	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0

Y'a-t-il communication entre PC1 et PC2 ? Oui

Expérimentation n°2

PC1																																		
Adresse IP	111								111								222								222									
	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
Masque de sous réseau	255								255								0								0									
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Adresse réseau = ‘IP’ AND ‘Masque’	111								111								0								0									
	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PC2																																		
Adresse IP	111								111								111								111									
	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Masque de sous réseau	255								255								0								0									
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1								1								0									0								
Adresse réseau = ‘IP’ AND ‘Masque’	111								111								0								0									
	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Y'a-t-il communication entre PC1 et PC2 ? Oui

Expérimentation n°3

PC1																																
Adresse IP	180								12								200								1							
	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Masque de sous réseau	255								255								240								0							
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Adresse réseau = ‘IP’ AND ‘Masque’	180								12								192								0							
	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PC2																																
Adresse IP	180								12								100								2							
	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Masque de sous réseau	255								255								240								0							
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Adresse réseau = ‘IP’ AND ‘Masque’	180								12								96								0							
	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Y'a-t-il communication entre PC1 et PC2 ? Non

Expérimentation n°4

PC1																																
Adresse IP	1								2								3								4							
	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	
Masque de sous réseau	255								0								0								0							
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1								0								0								0							

Adresse réseau = 'IP' AND 'Masque'	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PC2																														
Adresse IP	1								33								3								4					
	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
Masque de sous réseau	255								0								0								0					
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Adresse réseau = 'IP' AND 'Masque'	1								0								0								0					
	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y'a-t-il communication entre PC1 et PC2 ? Oui																														

Y'a-t-il communication entre PC1 et PC2 ? Non

↳ **Donnez la condition pour laquelle, il y a communication entre les 2 stations.**

La condition est que les stations doivent se trouver sur le même réseau.

↳ **Complétez les phrases suivantes :**

Une adresse IP permet de faire **communiquer** un ordinateur dans le réseau. Pour que plusieurs ordinateurs puissent

Communiquer, il faut :

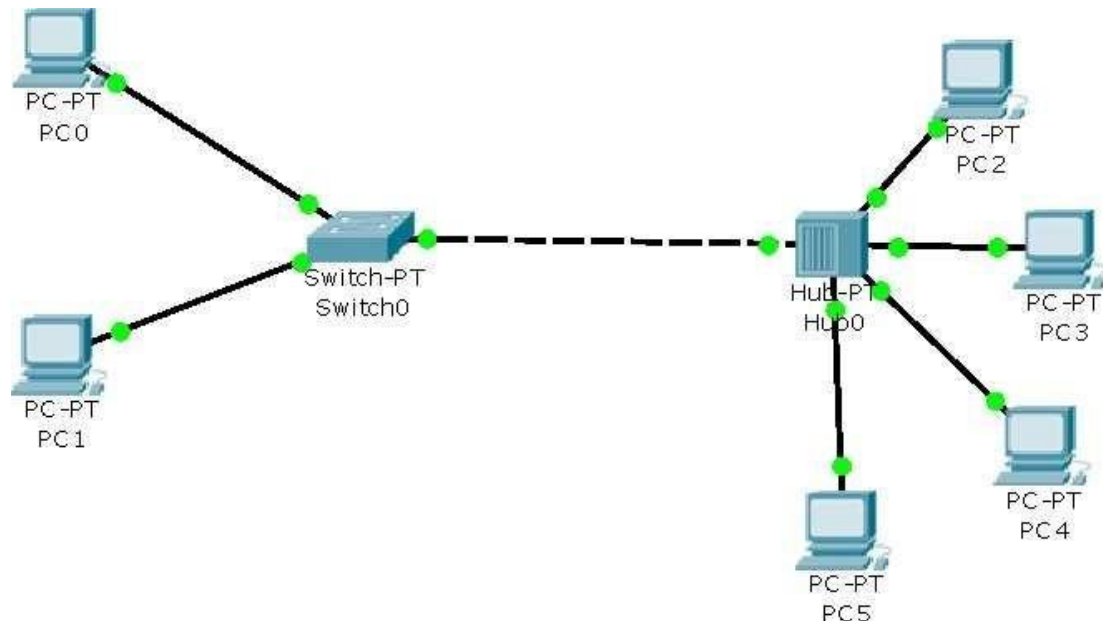
- Que leurs adresses IP soient dans le même réseau
- Que leurs adresses réseau soient de classe identique

Pour calculer l'adresse réseau, l'opération à effectuer est :

Adresse IP ET Masque de sous réseau = Adresse réseau.

2. Utilisation de concentrateurs (hubs) et commutateurs (switchs)

↳ **Réalisez le réseau suivant :**

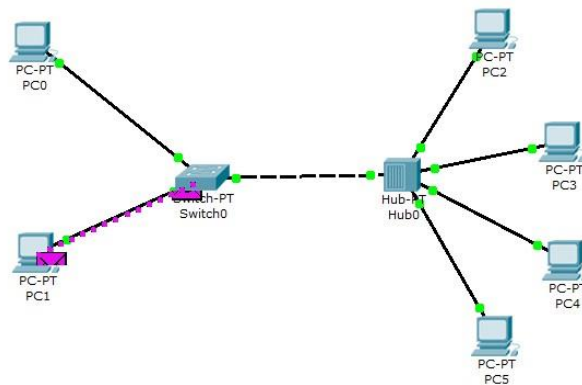
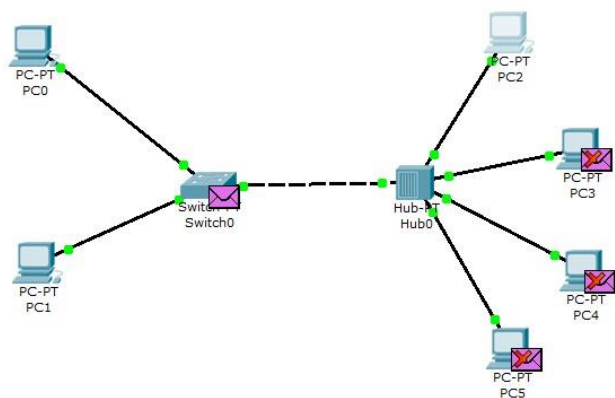


↳ **Configurez les stations pour qu'elles aient toutes des adresses IP contenu dans le réseau 192.168.3.0 (masque : 255.255.255.0)**

↳ **Utilisez le mode simulation pour visualiser le trajet d'une information entre PC1 et PC2. (voir vidéo PT-Mode Simulation 2012 et tutoriaux Simulation Environment, Simulation Panel sur le mode simulation)**

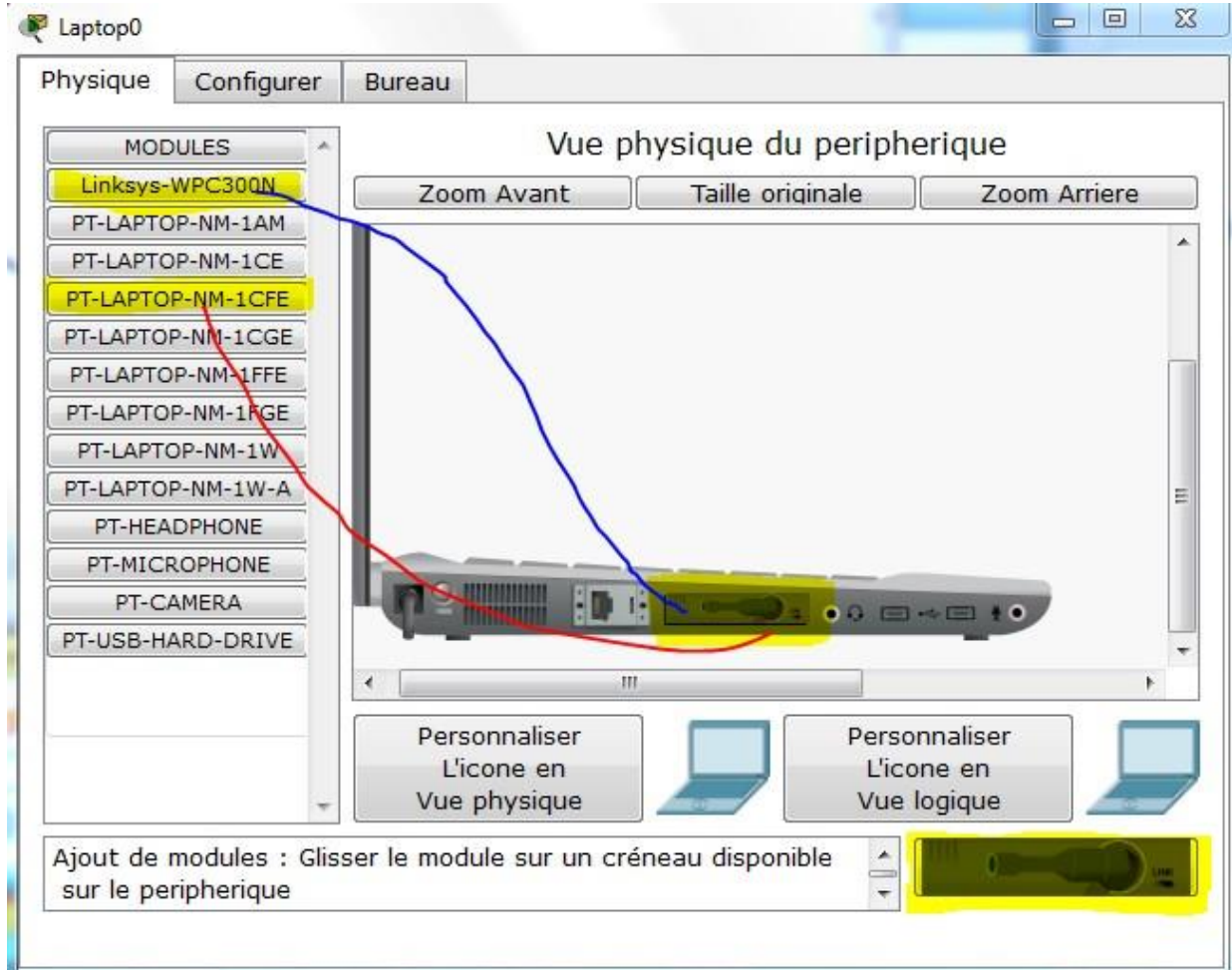
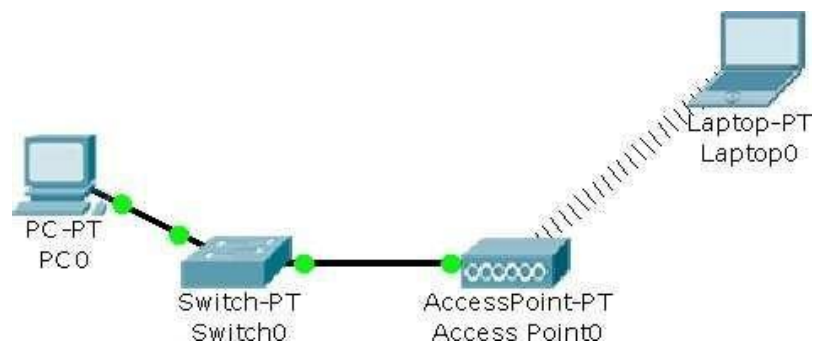
↳ **Donnez la principale différence de fonctionnement entre un concentrateur (hub) et commutateur (switch)**

Le Hub-PT envoie la data à tous les PC se trouvant sur le réseau tandis que le Switch l'envoie directement au destinataire en question.



3. Utilisation d'un point d'accès Wifi

↳ Réalisez le réseau suivant :



➤ Configurez les 2 stations et le point d'accès sans-fil à l'aide du tableau suivant :

Configuration IP		
Poste	Adresse IP	Masque de sous réseau
PC0	10.1.1.1	255.0.0.0
Laptop0	10.2.2.2	255.0.0.0
Configuration Wifi		
SSID	PacketWifi	
Canal	8	
Type de cryptage	WEP	
Clé WEP	ABCDEABCDE	

↩ Testez la bonne communication entre les 2 stations.

```

Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 10.2.2.2

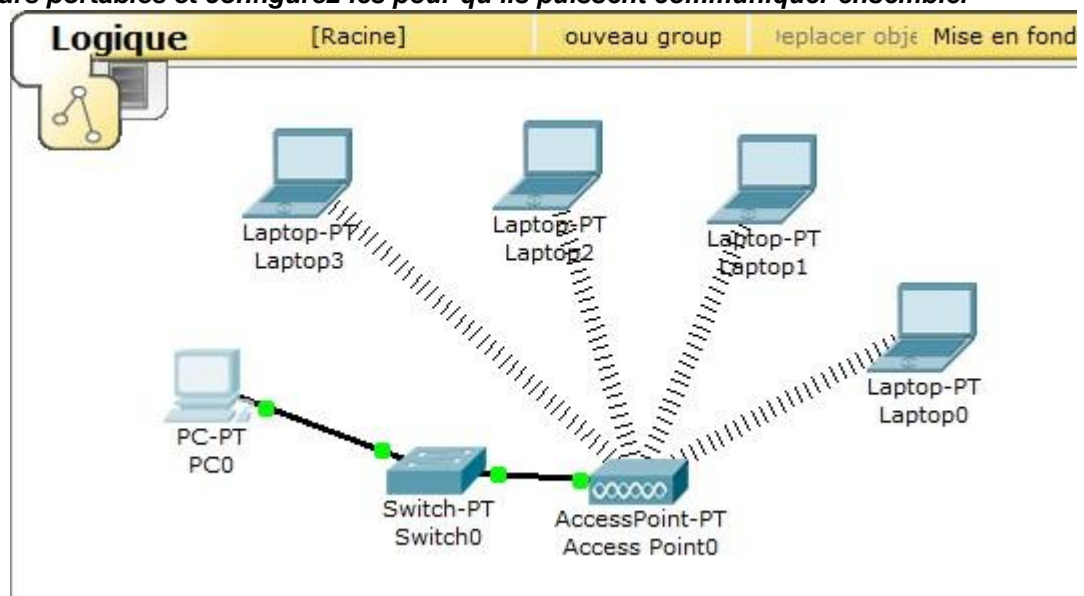
Pinging 10.2.2.2 with 32 bytes of data:

Reply from 10.2.2.2: bytes=32 time=249ms TTL=128
Reply from 10.2.2.2: bytes=32 time=109ms TTL=128
Reply from 10.2.2.2: bytes=32 time=110ms TTL=128
Reply from 10.2.2.2: bytes=32 time=124ms TTL=128

Ping statistics for 10.2.2.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 109ms, Maximum = 249ms, Average = 148ms

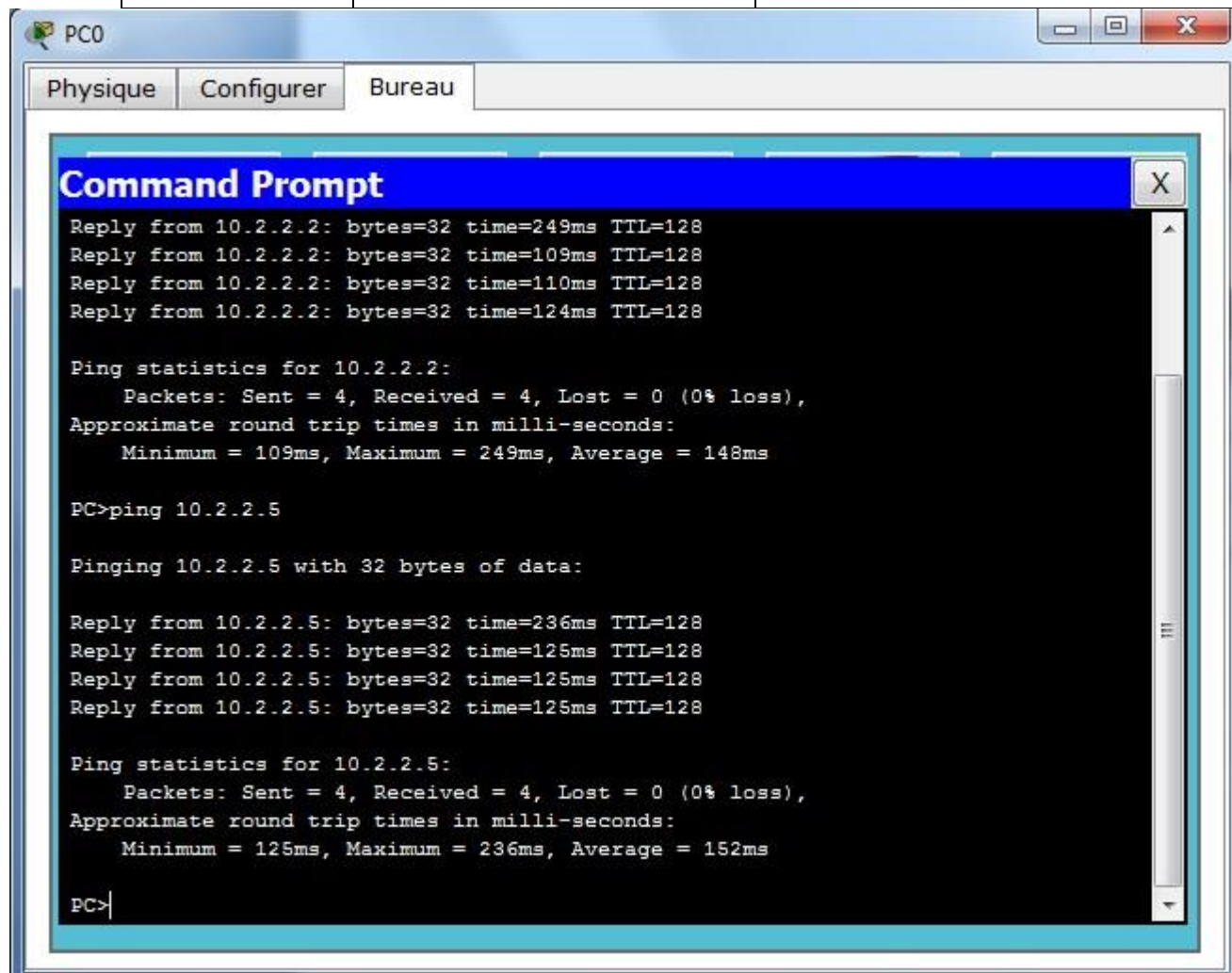
```

↩ Ajoutez plusieurs portables et configurez-les pour qu'ils puissent communiquer ensemble.



↩ Complétez le plan d'adressage ci-dessous.

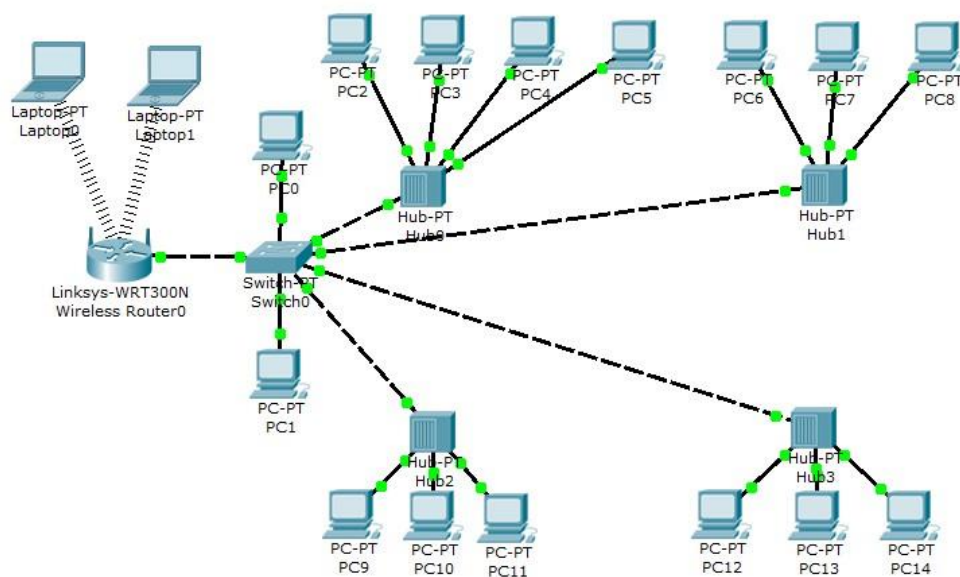
Confi		
Post	A	Masque de sous réseau
Laptop1	10.3.3.3	255.0.0.0
Laptop2	10.4.4.4	255.0.0.0
Laptop3	10.5.5.5	255.0.0.0



4. Réseau salle JJ000 : Adressage fixe et dynamique

IP FIXE :

➤ Réalisez la simulation du réseau d'une salle informatique :



➤ Configurez les paramètres réseau des stations sachant qu'elles appartiennent toutes au réseau 192.168.1.0/255.255.255.0

Confi		
Post	A	Masque de sous réseau
Laptop0	192.168.1.1	255.0.0.0
Laptop2	192.168.1.2	255.0.0.0
PC0	192.168.1.3	255.0.0.0
PC1	192.168.1.4	255.0.0.0
----	----	----
PC10	192.168.1.13	255.0.0.0
----	----	----
PC14	192.168.1.17	255.0.0.0

- ↩ **Vérifiez le bon fonctionnement du réseau en testant quelques stations**
- ↩ **Donnez les inconvénients d'utiliser ce type d'adressage (adresse fixée à l'avance).**

Les inconvénients sont que l'adressage fixée à l'avance pourra avoir moins d'hôtes connecté au réseau (255 hôte max) et le deuxième inconvénient est que cela met du temps à configurer toutes les adresses IP d'un réseau et que cela rend la probabilité de conflit d'adresse plus importante.

IP DYNAMIQUE (DHCP) :

- ↩ **ajoutez un serveur DHCP au réseau permettant l'attribution automatique des adresses IP.**

Paramètres du serveur DHCP	
Adresse IP de départ	192.168.1.2
Masque de sous réseau	255.255.255.0
Passerelle par défaut	192.168.1.254
Serveur DNS	192.168.1.254

↳ **Configurez les stations et vérifiez le bon fonctionnement du serveur DHCP**

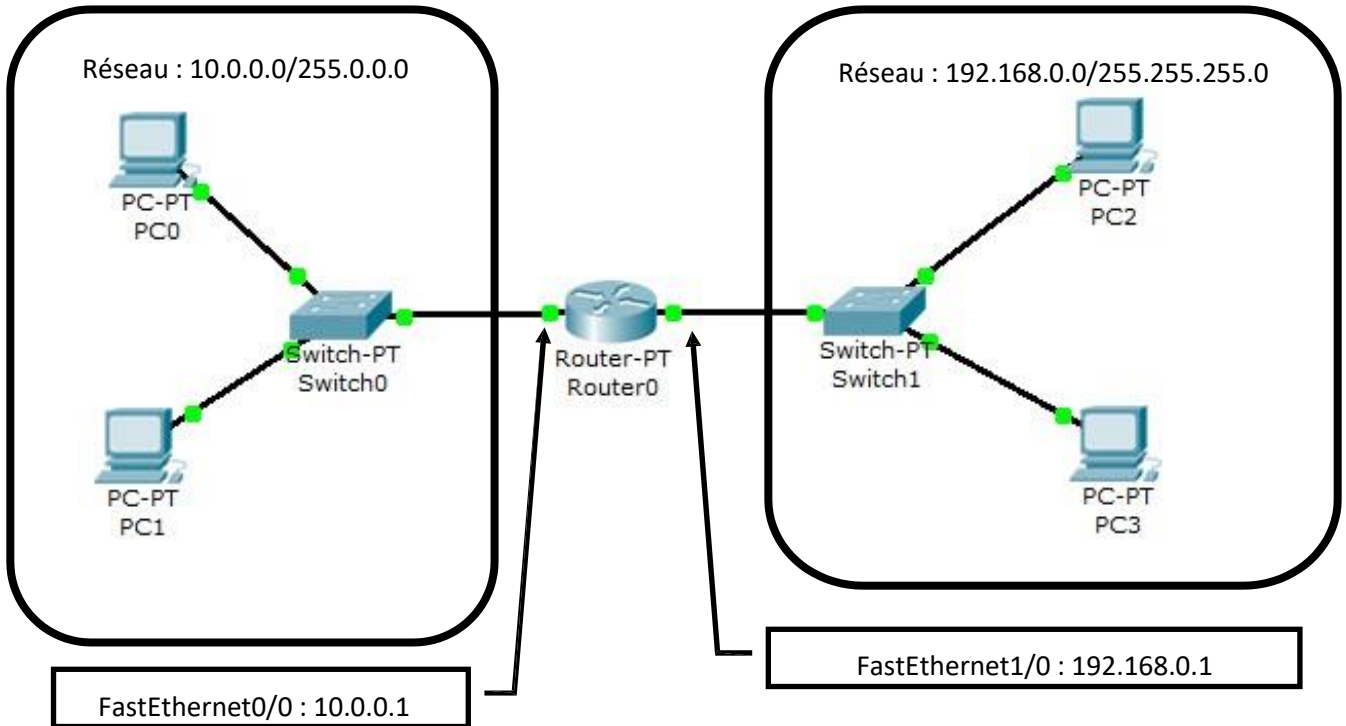
↳ **Donnez les avantages d'utiliser ce type d'adressage (adresse attribuée par un serveur).**

Les avantages sont que beaucoup plus d'ordinateurs peuvent se connecter sur le serveur contrairement à l'adressage fixe.

De plus comme les adresses sont attribuées automatiquement, on gagne en temps et on perd en probabilité de conflit d'adresse

5. Premier routage

↳ **Réalisez le réseau suivant :**



↳ **Vérifiez la bonne communication entre les 2 réseaux.**

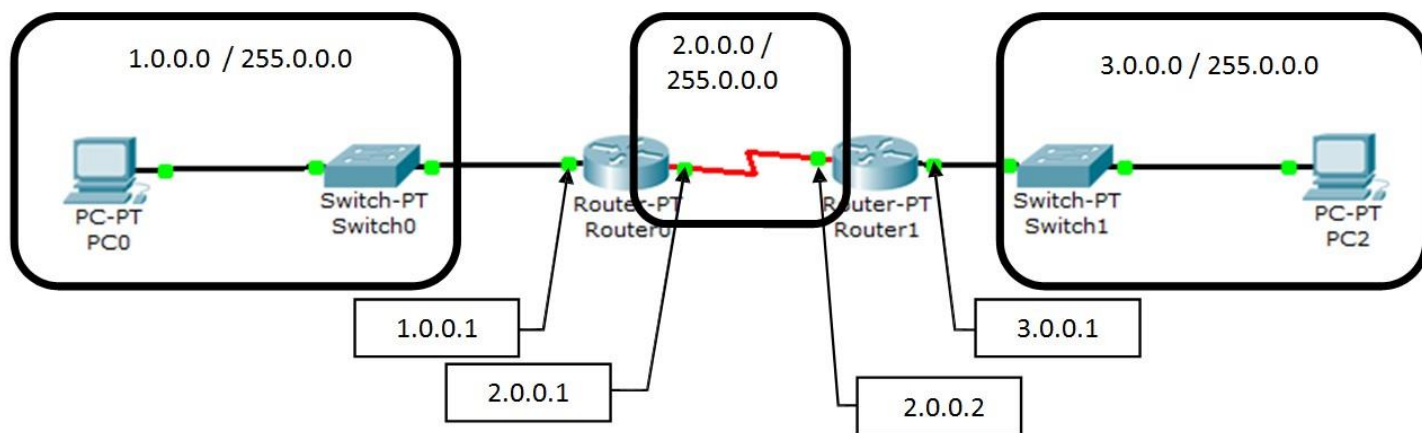
↳ **Donnez le rôle du routeur dans le réseau précédent.**

Dans notre cas, le routeur permet la communication entre les deux réseaux : 10.0.0.0 et 192.168.0.0 soit la communication entre les hôtes de chaque réseau.

↳ **Visualisez, à l'aide du mode simulation, le parcours de l'information partant du PC3 à destination PC1.**

6. Routage statique

↳ **Réalisez le réseau suivant :**



La liaison  est une liaison série DTE

Il faut sur une des deux interfaces séries positionner l'horloge sur une valeur correcte (Clock Rate : 4 000 000).



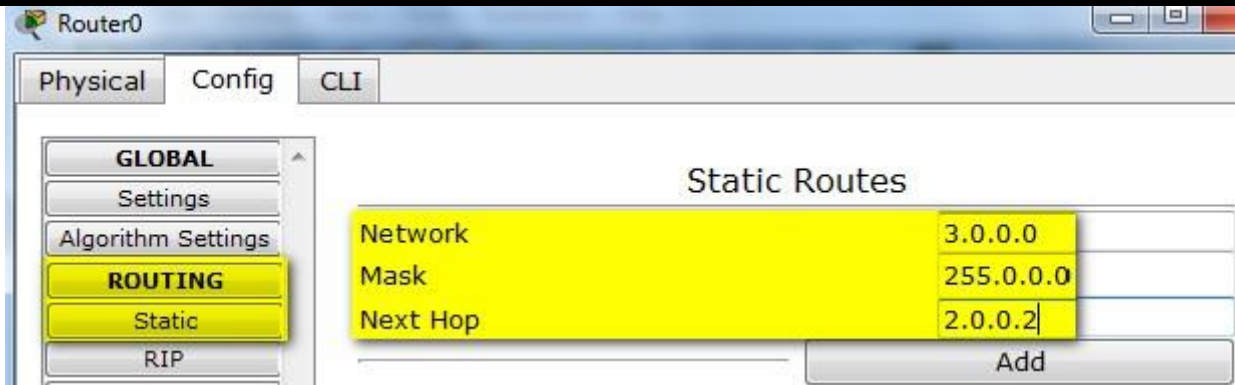
🔗 Testez la bonne communication entre PC0 et PC1. S'il n'y pas de communication possible, utilisez le mode simulation pour voir à partir de quels éléments la communication n'est plus possible.

🔗 Ajoutez dans la table de routage (Routing Static) les entrées suivantes :

Router0		Router1	
Réseau	3.0.0.0	Réseau	1.0.0.0
Masque	255.0.0.0	Masque	255.0.0.0
Prochain pas	2.0.0.2	Prochain pas	2.0.0.1

Explication : on spécifie au routeur que pour communiquer avec le réseau 3.0.0.0/255.0.0.0, il faut envoyer l'information à l'élément 2.0.0.2.

Explication : on spécifie au routeur que pour communiquer avec le réseau 1.0.0.0/255.0.0.0, il faut envoyer l'information à l'élément 2.0.0.1.



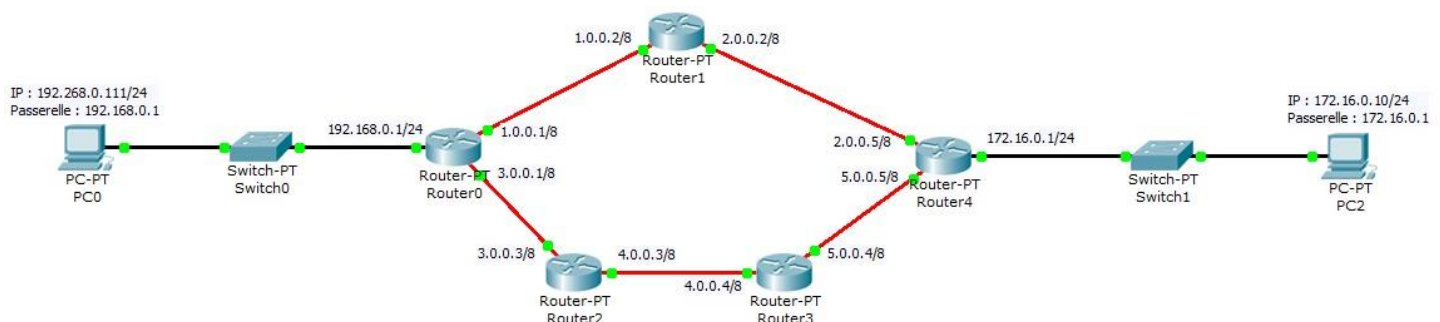
↩ **Vérifiez la bonne communication entre les stations.**

↩ **Donnez les inconvénients du routage statique (routes définies par l'utilisateur)**

Ce type de routage n'est pas très fiable car si les routes doivent changer à un moment voulu, il faudra reconfigurer les routes manuellement. De plus si le routage statique est utilisé sur un grand réseau, cela mettrait énormément de temps à tout configurer.

7. Routage dynamique

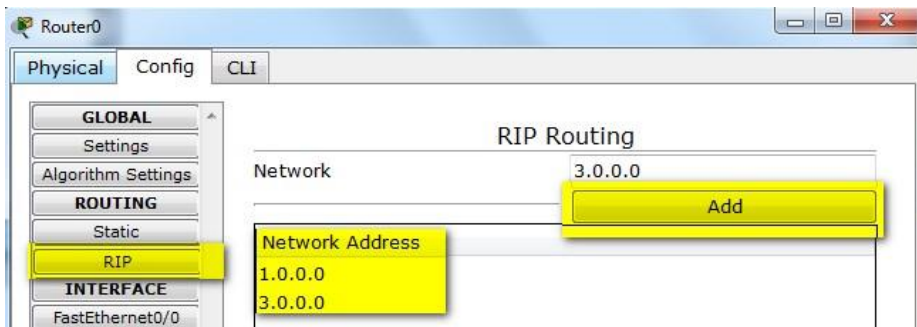
↩ **Réalisez le réseau suivant :**



Les liaisons entre routeurs sont des liaisons fibres optiques (Fiber)

↩ **Configurez chacun des éléments en vous aidant du schéma précédent ; ↩ Ajoutez les entrées suivantes dans la table RIP (Routing RIP) :**

Routeur0	Routeur1	Routeur2	Routeur3	Routeur4
192.168.0.0	1.0.0.0	3.0.0.0	4.0.0.0	2.0.0.0
1.0.0.0	2.0.0.0	4.0.0.0	5.0.0.0	5.0.0.0
3.0.0.0				172.16.0.0



Explications : Pour les routeurs, la table RIP définit les réseaux sur lesquels les informations de routage sont diffusées. En clair, le routeur0 diffuse (sur toutes ses interfaces) les numéros de réseau sur lesquels il est connecté. Et vu que tous les autres routeurs font de même, chacun sait qui est connecté sur qui et chacun sait où diffuser l'information.

↩ **Testez la bonne communication entre PC0 et PC1. Utilisez le mode simulation pour savoir par quel chemin (route) l'information circule.**

↩ **Mettez hors tension le routeur1 et testez la communication entre PC0 et PC1.**
↩ **Par quelle route l'information circule-t-elle ?**
Comme le Routeur 1 est OFF, l'information pourra passer seulement par le routeur 2 et le routeur 3

↩ **Donnez les avantages d'un protocole de diffusion d'information de routage automatique (RIP).**
L'avantage du routeur RIP est que si l'un des routeurs tombe en panne ou est volontairement désactivé, l'information pourra quand même passer à travers les autres routeurs disponibles

8. Annexes

8.1. Conversion binaire/décimale

I/ Introduction au binaire

Dans le monde des humains, nous avons que 10 chiffres (*allant de 0 à 9*), c'est ce qui s'appelle le **codage décimal**. Cependant, dans le monde électrique, il n'y a que 2 chiffres (*le 0 et le 1*). Et ça, c'est ce qui s'appelle le **codage binaire**.

Si il n'y a que deux chiffres en électronique, c'est parce qu'il n'y a que 2 états électriques possible. En effet, dans les systèmes électriques soit il y a un signal ou alors il n'y en a pas.

Si on devait prendre une analogie du binaire, on pourrait dire d'un verre d'eau: qu'il est **plein** (*valeur binaire 1*) ou qu'il est **vide** (*valeur binaire 0*).

II/ Listes des premiers nombres en binaire

Lorsque l'on compte en binaire, il ne faut pas oublier qu'on utilise que des 0 et des 1.
Pour réussir à compter en binaire facilement, il faut penser aux compteurs dans les voitures. Je m'explique: lorsque l'on est rendu à 9 sur les *unités*, alors le chiffre des **décimales** est incrémenté (*il augmente de 1*), et le chiffre des **unités** retourne à zéro.

La seule différence dans notre cas, c'est qu'avec le système binaire on ne va pas jusqu'à 9, mais jusqu'à 1.

Voici un tableau des premiers nombres binaire:

Décimal	Binaire
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001

Pour écrire rapidement cette table des premiers nombres binaires, vous pouvez utiliser une astuce facile.

En analysant uniquement la colonne des chiffres binaires rouge dans la table ci-dessous, on peut voir qu'elle passe de 0 à 1, un coup sur deux. Et dans la colonne des chiffres binaires en vert, on peut voir que ça passe de 0 à 1, deux coups sur quatre. Ce n'est pas évident de l'expliquer, mais si vous avez compris le principe vous pouvez rédiger cette table facilement.

Décimal	Binaire
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

III/ Convertir du binaire en décimal

Avant tout, voici comment décomposer un nombre **décimal**:

$$37.508 = 3 \times 10.000 + 7 \times 1000 + 5 \times 100 + 0 \times 10 + 8 \times 1$$

$$37.508 = 3 \times 10^4 + 7 \times 10^3 + 5 \times 10^2 + 0 \times 10^1 + 8 \times 10^0$$

Comme un exemple vaut mieux qu'un long discours, voici maintenant la méthode pour convertir un nombre décimal en binaire:

$$1010\ 0111_{(\text{binaire})} = 1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$1010\ 0111_{(\text{binaire})} = 1 \times 2^7 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$1010\ 0111_{(\text{binaire})} = 2^7 + 2^5 + 2^2 + 2^1 + 2^0$$

$$1010\ 0111_{(\text{binaire})} = 128 + 32 + 4 + 2 + 1$$

$$1010\ 0111_{(\text{binaire})} = 167_{(\text{décimal})}$$

Vous l'avez compris le nombre "1010 0111" (en binaire) est égal à "167" en décimal.

IV/ Convertir du décimal en binaire

Pour faire une conversion d'un nombre décimal en un nombre binaire, il faut retrouver combien on a de puissance de deux il y a dans un nombre.

On a vu tout à l'heure que $167_{(\text{décimal})}$ était équivalent à $1010\ 0111_{(\text{binaire})}$. Essayons de faire la démarche inverse, en cherchant la valeur de 167 en binaire.

Dans 167 on a 0 fois 256 ($256 = 2^8$) ○ On va maintenant essayer de voir avec la puissance inférieure.

Dans 167 on a 1 fois 128 ($128 = 2^7$) ○ On retire donc 128 à la valeur 167. Ce qui donne: $167 - 128 = 39$

Dans 39 on a 0 fois 64 ($64 = 2^6$) ○ On passe alors à la puissance inférieure.

Dans 39 on a 1 fois 32 ($32 = 2^5$) ○ On fait comme tout à l'heure, on retire 32 à 39, soit: $39 - 32 = 7$

Dans 7 on a 0 fois 16 ($16 = 2^4$)

Dans 7 on a 0 fois 8 ($8 = 2^3$)

Dans 7 on a 1 fois 4 ($4 = 2^2$) ○

$$7 - 4 = 3$$

Dans 3 on a 1 fois 2 ($2 = 2^1$) ○

$$3 - 2 = 1$$

Dans 1 on a 1 fois 1 ($1 = 2^0$)

En utilisant cette méthode on trouve que $167_{(\text{décimal})}$ est égal à $1010\ 0111_{(\text{binaire})}$.