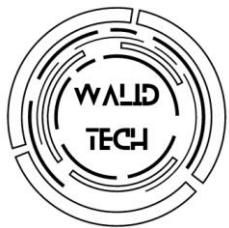


LE RÉSEAU



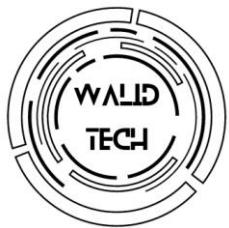


L'entreprise WALID TECH vous propose un accompagnement dans le domaine de la compréhension des réseaux.

Pour cela, nous vous offrons une explication à travers divers « Job », car nous ne cessons jamais de travailler pour nous assurer la délivrance d'un apprentissage optimum. Il vous faudra aussi effectuer quelques tâches car il est plus simple d'apprendre en pratiquant.

Bon Apprentissage,

L'équipe technique



Commençons directement dans le vif du sujet.

Job1

Pour ce Job, nous vous demanderons d'installer **CISCO PACKET TRACER**, logiciel qui vous entraînera à la simulation de réseau informatique. Vous avez réussi votre installation? Toutes nos félicitations.

Passons maintenant à la suite.

Job2

Avant de rentrez dans le cœur du sujet, nous vous offrons quelques réponses aux questions que vous pouvez vous poser.

- Tout d'abord, qu'est ce qu'un réseau?

IL s'agit d'un ensemble de dispositifs connectés entre eux de manière physique ou virtuelle, permettant l'échange d'informations.

- Mais alors qu'est ce qu'un réseau informatique?

Un réseau informatique permet l'échange d'information et le partage des ressources entre deux ordinateurs.

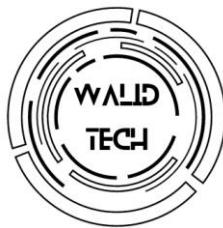
- Et de quel matériel avons-nous besoin pour construire un réseau?

Le matériel nécessaire pour la construction d'un réseau:

- Un Switch qui permet la liaison de deux machines.

- Des câbles RJ45 pour relier les ordinateurs au Switch de manière physique.

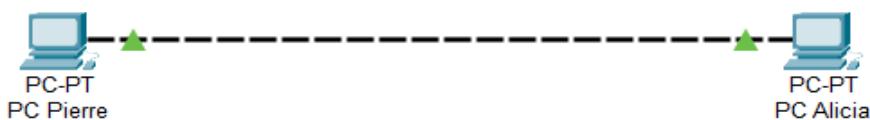
- Des liaisons sans fil (Wifi, NFC, Bluetooth, P2P) pour relier les ordinateurs au Switch de manière virtuelle.



Attaquons maintenant la partie pratique.

Job3

Le but de ce Job est que vous puissiez commencer les manipulations de Cisco. Nous vous demandons donc d'installer deux ordinateurs de bureau reliés entre eux par un câble. Nommons le PC1 en PC Pierre et le PC2 en PC Alicia. Tout cela se fera dans votre zone de travail. Voici un exemple de ce que vous devez obtenir:



Alors facile n'est-ce pas? Mais vous devez certainement vous demandez quel câble choisir pour relier les deux ordinateurs? Ne vous inquiétez pas nous vous expliquons tout.

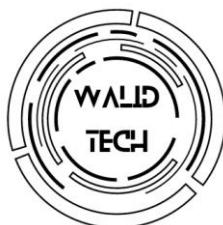
Pour relier deux ordinateurs, nous utilisons un câble croisé qui permet la connexion entre deux dispositifs de même type, en l'occurrence deux ordinateurs.

Allons plus loin dans la pratique.

Job4

Cette fois nous vous demandons de configurer les deux PC en leur attribuant des adresses IP. Mais qu'est ce qu'une adresse IP?

L'adresse IP (Internet Protocole) un numéro d'identification attribué à un appareil connecté à un réseau internet. Une IP comportera toujours 4 blocs de 8 bits (pour Ipv'4) dont les valeurs sont comprises entre [0;255]. À noter qu'il existe également des IPv6 qui est la version évolutive, répondant aux problèmes d'épuisements d'adresses.



Mais alors à quoi sert une IP?

Une IP permet d'identifier un périphérique connecté à un réseau, elle permet aussi la communication entre deux appareils possédant une adresse IP. Cette adresse est indispensable pour aller sur internet. Sans elle, on ne pourrait pas se connecter à l'adresse IP des sites auxquels on souhaite accéder.

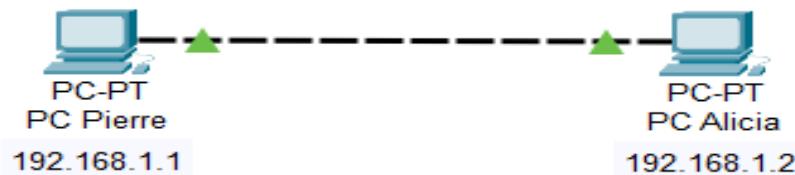
Je sais ce que vous allez me dire, vous avez entendu parler de l'adresse MAC et vous aimerez savoir ce que c'est? Nous vous expliquons tout.

L'adresse MAC (Media Access Control) sert à l'identification d'un appareil, elle est unique et est attribué dès l'usinage de l'appareil. L'analogie la plus parlante serait de dire que l'adresse Mac est à l'ordinateur ce que la plaque d'immatriculation est à un véhicule. Elle se compose de 12 caractères alphanumériques allant de 0 à 9 et de A à F. Les 6 premiers chiffres permettant l'identification du fabricant de l'appareil.

Vous avez également entendu parler d'IP publique et privée? C'est très simple.

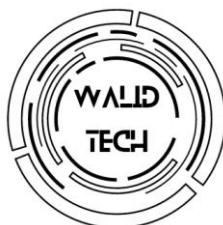
Une IP publique est utilisée pour la communication sur internet tandis qu'une IP privée est utilisée à l'intérieur de réseaux privés. Cette dernière est réutilisable à l'intérieur de réseaux privés alors que l'IP publique est unique et routée sur Internet.

Vous ne trouvez pas d'inspiration dans la configuration d'IP de vos PC, allez on vous aiguille en vous marquant des IP que vous pouvez rentrer.



Quel pourrait être l'adresse de ce réseau?

L'adresse de ce réseau est le 192.168.1.0 car étant donné qu'il s'agit d'un réseau local, l'adresse IP réseau se terminera par « 0 », le PC Pierre se terminant par « 1 » et le PC Alicia par « 2 »



Jouons avec quelques lignes de commandes.

Job5

Première chose que nous pouvons vérifier, l'attribution de la bonne IP.

```
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address.....: FE80::202:17FF:FE85:4A90
    IPv6 Address.....: ::

    IPv4 Address.....: 192.168.1.1
    Subnet Mask.....: 255.255.255.0
    Default Gateway.....: ::

        0.0.0.0

Bluetooth Connection:

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address.....: ::

    IPv6 Address.....: ::

    IPv4 Address.....: 0.0.0.0
    Subnet Mask.....: 0.0.0.0
    Default Gateway.....: ::

        0.0.0.0
```

Quelle serait la commande pour vérifier l'id des machines?

Pour vérifier l'IP des machines, nous avons utilisé la commande « ipconfig ».

C:\>ipconfig

Testons avec le deuxième PC:

```
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address.....: FE80::240:BFF:FED9:8604
    IPv6 Address.....: ::

    IPv4 Address.....: 192.168.1.2
    Subnet Mask.....: 255.255.255.0
    Default Gateway.....: ::

        0.0.0.0

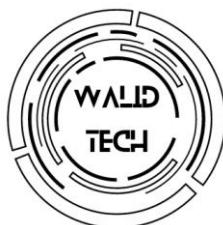
Bluetooth Connection:

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address.....: ::

    IPv6 Address.....: ::

    IPv4 Address.....: 0.0.0.0
    Subnet Mask.....: 0.0.0.0
    Default Gateway.....: ::

        0.0.0.0
```



Facile vous me direz, testons la connectivité pour confirmer la bonne transmissions de paquets entre les deux machines.

Job6

Voyons quelle serait la commande qui permet de Ping entre les deux PC?

Allons dans le terminal du PC Pierre et lançons:

C:\> ping adresse_IP_Alicia

```
C:\>ping 192.168.1.2

Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<1ms 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 = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Trop facile pour vous! Testons alors un Ping lorsqu'une machine est éteinte.

Job7

Coupons le PC Pierre et testons le Ping et observons ce qu'il se passe.

```
C:\>ping 192.168.1.1

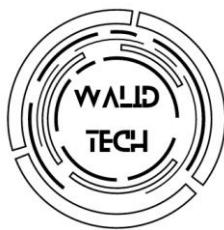
Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

Les paquets du PC qui envoie le Ping ont-ils étaient reçu par le PC éteint?

Aucun paquet n'a été reçu car il n'y a pas de système d'exploitation en court d'exécution au niveau du PC de Pierre. Le système d'exploitation permet la gestion du trafic réseau et des protocoles. Ainsi, étant inactif, il ne peut pas répondre aux requêtes réseaux, ce qui explique que les paquets envoyés par le PC Alicia ne sont pas reçus.



Vous êtes déjà à ce niveau! Toutes nos félicitations! Alors continuons.

Job8

Agrandissez votre réseau en ajoutant 5 PC supplémentaires.

Voyons maintenant quelques définitions qui vous aiguilleront pour la suite

Commençons par la différence entre un hub et un switch?

Un hub est un dispositif simple qui répète les données à tous les appareils, tandis qu'un **switch est un dispositif plus avancé** qui dirige les données uniquement vers l'appareil destinataire, ce qui améliore l'efficacité, la sécurité et les performances du réseau.

Mais alors comment fonctionne un hub et quels sont les avantages/inconvénients?

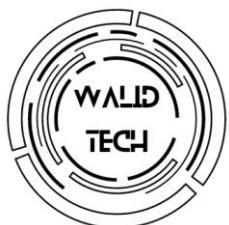
Un hub est un dispositif réseau qui répète les données reçues à tous les autres ports, sans faire de distinction. Il diffuse les données à tout le réseau.

Les **avantages** qu'on peut retrouver dans le hub sont sa **simplicité de configuration et de gestion, et son bas prix**

En revanche on retrouve beaucoup d'**inconvénients** comme une **sécurité très limité** étant donné que le hub transmet toutes les informations à tous les périphériques, sans distinction. Cela crée donc un **problème de confidentialité**. Des **collisions de données** peuvent survenir en cas de trafic intense, ce qui ralenti considérablement le réseau. La **bande passante n'est pas utilisée à bon escient** car les données convergent vers tous les appareils. On peut donc le considérer comme **obsolète**.

Et le switch alors?

Les **avantages** qu'on peut trouver à un switch sont l'**efficacité**, du fait que les données convergent seulement vers le destinataire désiré, **optimisant la bande passante** et assurant la **sécurité des données** du fait de leur échanges exclusifs. Les switches offrent également des **fonctionnalités de gestion avancées** pour surveiller et configurer le réseau. Enfin on constate une **réduction considérable des collisions de données**, entraînant des **performances de réseau supérieure**.



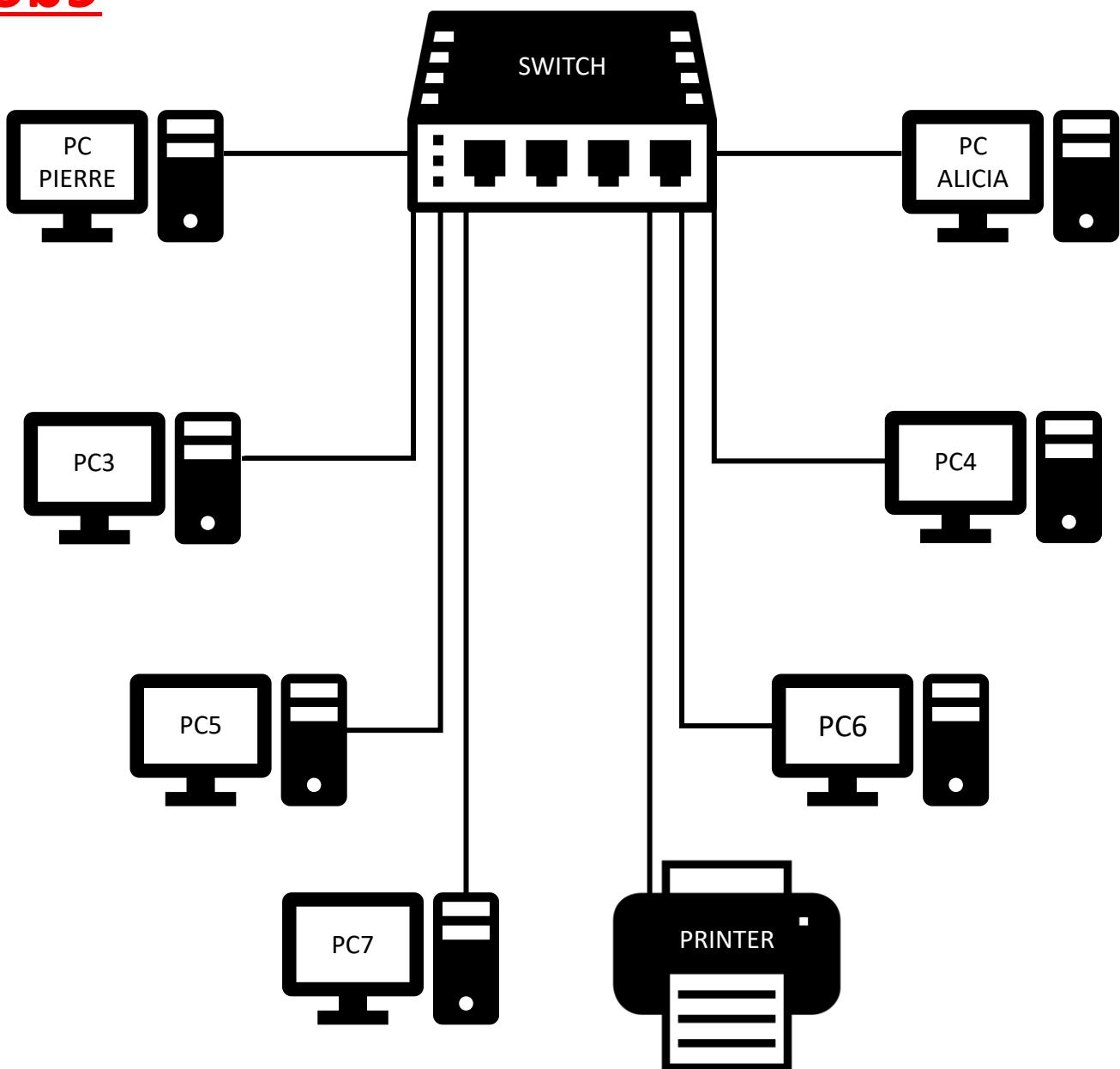
Maintenant les **inconvénients**. On retrouve tout d'abord une **complexité dans la configuration** des switches, qui peut entraîner des problèmes de réseau. Vient ensuite le coût, qui se trouve être **plus cher** que les hubs dû aux fonctionnalités avancées qu'on retrouve. Enfin, il est primordial pour les administrateurs réseaux de **bien comprendre les adresses MAC** pour pouvoir gérer efficacement les switches.

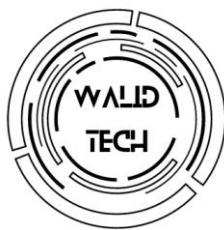
Et comment le switch gère-t-il le réseau?

Il gère le trafic en apprenant les adresses MAC des appareils connectés à ses ports, et redirige les données vers le destinataire attitré.

Bien. Laissez nous vous schématiser le réseau que vous devriez avoir si vous ajoutiez un switch ainsi qu'une imprimante.

Job9





Vous vous demandez très certainement pourquoi un schéma, et bien cela à ses avantages:

- La visualisation dans l'espace du réseau.
- La simplicité de compréhension du réseau.
- La résolution de problèmes se trouve être simplifié lorsque l'on fait face à un réseau complexe et car le schéma simplifie le tout.

Maintenant une petite explication de ce schéma s'impose:

Pour ce schéma, nous retrouvons un switch avec 8 ports pour y accueillir les 7 PC ainsi que l'imprimante.

Tous sont reliés par des câbles de raccordement du fait qu'il s'agisse de dispositifs différents. On constate que tous les dispositifs sont reliés à un même dispositif central (le switch en l'occurrence). Il s'agit donc d'un réseau en étoile.

Enfin l'utilisation du switch permet l'efficacité des transmissions de données car seul les dispositifs concernés reçoivent les informations. Cela réduit considérablement les risques de collision de données et sécurise les transmissions de par la réception exclusive des paquets aux destinataires souhaités. Il se trouve donc être essentiel à la gestion et l'optimisation des réseaux informatiques.

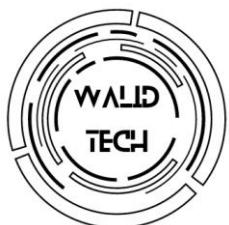
Avec le travail que vous avez effectué, tous vos ordinateurs sont maintenant connectés. Bravo!

Job10

Mettons en place un serveur DHCP pour permettre la distribution automatique d'adresses IP.

Mais quelle est la différence entre une adresse IP statique et une adresse IP attribuée par DHCP?

Les adresses IP statiques sont configurées manuellement et restent constantes, là où les adresses IP attribuées par DHCP sont gérées de manière dynamiques et mènent à des variations d'adresse IP.



Pour vous permettre de visualiser un adressage de réseau, nous vous proposons un exemple sous forme de tableau. L'adresse de réseau sera de classe A 10.0.0.0, et on y affectera 16 sous-réseaux.

Job11

Mais pourquoi choisir une adresse 10.0.0.0 de classe A?

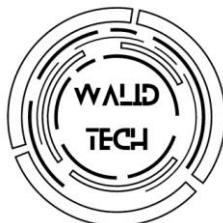
L'adresse IP 10.0.0.0 est choisie pour plusieurs raisons:

- Son appartenance à l'espace d'adressage privé.
- Sa taille généreuse de classe A offrant plus de 16,7 millions d'adresses IP: $(256^3)-2$. (-2 correspond à l'attribution de l'adresse réseau et l'adresse de diffusion réseau).
- Sa flexibilité dans la conception du réseau.

Mais alors quel est la différence entre les différents types d'adresses?

- **Classe A:** le premier octet commencera par 0 et sera destiné au réseau. Les 3 autres octets seront réservés aux hôtes. Cela offre un large panel d'hôte connectables: $(256^3)-2$.
 - **Classe B:** les deux premiers octets sont respectivement réservés au réseau et au sous-réseau. Le premier octet commencera par 10. les deux octets restant seront réservés à l'hôte. Cela offre un assez large panel d'hôte connectables: $(256^2)-2$.
 - **Classe C:** le 1^{er} octet est réservé au réseau et commencera par 110. les deux suivants sont réservés aux sous-réseaux. Le dernier est réservé à l'hôte. Cela offre un panel très restreint d'hôte connectables: $(256^1)-2$.
- Notons qu'il existe aussi les classes D et E mais qui sont réservées à des choses très spécifiques comme le stream ou du prototypage.

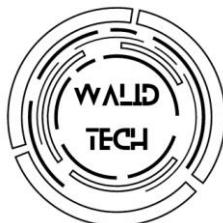
UNICAST	Classe A	Network 0xxxxxx	Host	Host	Host	De 0.0.0.0 à 127.255.255.255	16 777 214
						De 127.0.0.0 à 127.255.255.255	Loopback
Classe B	Network 10xxxxx	Network	Host	Host	Host	De 128.0.0.0 à 191.255.255.255	65 534
Classe C	Network 110xxxx	Network	Network	Host	Host	De 192.0.0.0 à 223.255.255.255	254
Multicast	Classe D	1110xxx				De 224.0.0.0 à 239.255.255.255	---
Réserve	Classe E	1111xxx				De 240.0.0.0 à 255.255.255.255	---



Passons au tableau:

Sous-réseau	Nombre d'hôtes	Adresse de réseau	plage d'adresses IP utilisables	Adresse de diffusion	Masque de réseau
1	12	10.0.0.0	10.0.0.1 - 10.0.0.12	10.0.0.13	255.255.255.240
2	30	10.1.0.0	10.1.0.1 - 10.1.0.30	10.1.0.31	255.255.255.224
3	30	10.2.0.0	10.2.0.1 - 10.2.0.30	10.2.0.31	255.255.255.224
4	30	10.3.0.0	10.3.0.1 - 10.3.0.30	10.3.0.31	255.255.255.224
5	30	10.4.0.0	10.4.0.1 - 10.4.0.30	10.4.0.31	255.255.255.224
6	30	10.5.0.0	10.5.0.1 - 10.5.0.30	10.5.0.31	255.255.255.224
7	120	10.6.0.0	10.6.0.1 - 10.6.0.120	10.6.0.121	255.255.255.128
8	120	10.7.0.0	10.7.0.1 - 10.7.0.120	10.7.0.121	255.255.255.128
9	120	10.8.0.0	10.8.0.1 - 10.8.0.120	10.8.0.121	255.255.255.128
10	120	10.9.0.0	10.9.0.1 - 10.9.0.120	10.9.0.121	255.255.255.128
11	120	10.10.0.0	10.10.0.1 - 10.10.0.120	10.10.0.121	255.255.255.128
12	160	10.11.0.0	10.11.0.1 - 10.11.0.160	10.11.0.161	255.255.255.0
13	160	10.12.0.0	10.12.0.1 - 10.12.0.160	10.12.0.161	255.255.255.0
14	160	10.13.0.0	10.13.0.1 - 10.13.0.160	10.13.0.161	255.255.255.0
15	160	10.14.0.0	10.14.0.1 - 10.14.0.160	10.14.0.161	255.255.255.0
16	160	10.15.0.0	10.15.0.1 - 10.15.0.160	10.15.0.161	255.255.255.0

Alors vous êtes fan de tableau? Nous vous en proposons un autre expliquant les différentes couches du modèle OSI



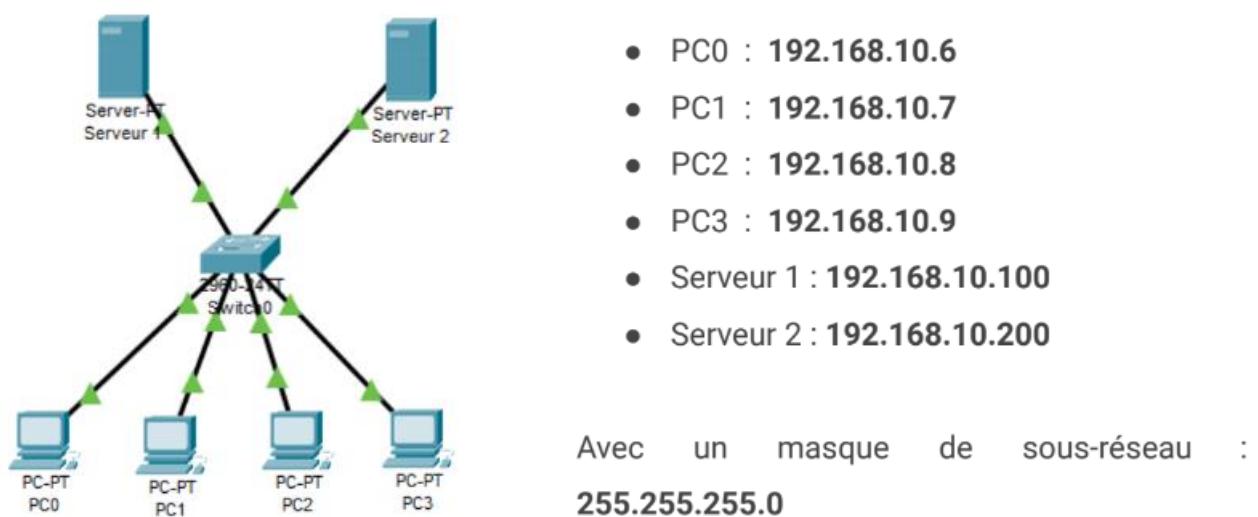
Job12

COUCHES	RÔLES	MATÉRIEL/PROTOCOLE
PHYSIQUE	Transfert des bytes	Éthernet/fibre optique/RJ45/Wi-Fi
LIAISON DE DONNÉES	Interface avec la couche physique	Éthernet/Wi-Fi/MAC/RJ45
RÉSEAU	Livraison des paquets départ --> arrivée	Routeur/IPv4/IPv6
TRANSPORT	Distingue les différents flux du réseau	TCP/UDP
SESSION	Initier une session avec la destination afin d'échanger des données	PPTP/ SSL/TLS
PRÉSENTATION	Présenter les données dans un langage compréhensible par l'équipement qui les recevra	HTML/ SSL/TLS
APPLICATION	Interface graphique qui traduit les données dans notre langage	FTP

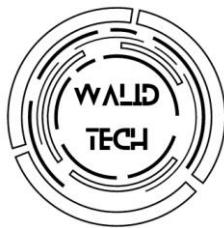
Allons plus loin dans les explications avec un exemple d'exercice que vous pouvez trouver.

Job13

Voici les données d'un exercice simple que vous pouvez retrouver.



Voyons tout d'abord quelle est l'architecture de ce réseau?
 L'architecture de ce réseau est en étoile du fait de la convergence de tous les périphériques vers un switch.



Et quelle serait l'adresse IP du réseau?

L'adresse IP du réseau correspond à l'IP la plus basse dans la plage de données. Elle correspondra donc à 192.168.10.0 dans notre cas précis.

Et combien de machines pourront nous brancher dessus?

Les valeurs d'une adresse IP étant comprise entre 0 et 255 pour chaque bloc comme vu précédemment, cela laisse donc 256 possibilités d'attributions. Seulement deux IP sont déjà attribuées aux deux serveurs et deux autres sont réservées à l'adresse réseau et à l'adresse de diffusion réseau. Nous pourrons donc brancher 252 machines en intégrant les quatre machines déjà branchées.

Et quelle serait l'adresse de diffusion?

L'adresse de diffusion réseau correspond à l'adresse IP la plus élevée dans la plage d'adresses d'un réseau. Elle correspondra donc à 192.168.10.255 dans notre cas précis.

Vous êtes très courageux d'être arrivés jusque là. Finissons tranquillement par quelques explications et quelques définitions.

Job14

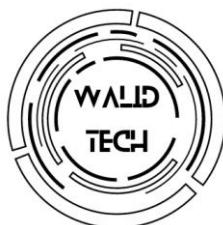
Nous allons vous montrer comment calculer des adresses IP en binaire. Prenons 145. Le binaire impose de diviser un nombre par 2. Une fois le quotient trouvé, vous devez le rediviser par 2... Le reste de chaque division composera votre nombre en binaire.

Attention, pour lire votre binaire, vous devrez le lire en partant du dernier reste trouvé. Ainsi, $145 = 10010001$

Division	145/2	72/2	36/2	18/2	9/2	4/2	2/2	1/2
Quotient	72	36	18	9	4	2	1	0
Reste	1	0	0	0	1	0	0	1



Sens de lecture du binaire



Essayez de mettre en pratique tout cela avec quelques exemples suivis de leurs résultats. Cela vous permettra de savoir si vous avez fait juste ou non.

145.32.59.24 = 10010001.00100000.00111011.00011000

200.42.129.16 = 11001000.00101010.10000001.00010000

14.82.19.54 = 00001110.01010010.00010011.00110110

Vous avez très bien travaillé. Terminons avec quelques définitions comme promis.

Job15

Voyons tout d'abord qu'est-ce qu'un routage?

Il s'agit d'un processus de sélection du chemin le plus efficient pour transmettre les données d'un point de départ à un point d'arrivée à travers le réseau.

Et un gateway alors?

Les gateway sont des passerelles permettant la communication entre des réseaux et différents systèmes.

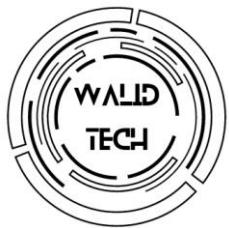
Vous avez déjà entendu parler de VPN?

Le VPN (Virtual Private Network) est un logiciel qui s'installe sur plusieurs appareils reliés à Internet. Il crée un tunnel sécurisé entre l'appareil et le réseau Internet. Cela permet donc d'avoir des informations qui se déplacent de façon chiffrées. L'activation se fait en se connectant à un serveur VPN distant. On obtiendra donc une adresse IP « d'emprunt » et la vôtre sera masquée.

Finissons cet apprentissage par la définition d'un DNS?

Le DNS permet de traduire un nom de domaine en une adresse IP et inversement.

exemple: <https://laplateforme.io/> (NOM DE DOMAINE) →
82.165.162.117 (IP)



Nous espérons que cet accompagnement dans l'apprentissage des réseaux vous a plu. L'entreprise WALID TECH vous souhaite une bonne continuation dans votre chemin de formation et sachez que nous serons là pour vous offrir d'autres enseignements.

Bonne journée,

L'équipe technique.