

Système & réseaux

Objectifs pédagogiques

- Comprendre les rouages des réseaux informatiques et d'Internet
- Comprendre et avoir une vue d'ensemble du modèle OSI et TCP/IP
- Connaître les principaux équipements physiques d'une architecture Réseaux
- Comprendre le principe d'un DNS (Domain Name System)
- Comprendre le fonctionnement du protocole HTTP

Déroulement de l'itération

Jour	Contenu	Notions
29/06/2023	A l'aide d'un exemple concret et de l'outil de simulation Cisco Packet Tracer, vous allez mettre en place une/des architecture(s) LAN et découvrir des notions de réseaux. Puis, vous allez faire le lien avec des modèles connus.	Création d'un réseau LAN Utilisation d'un outil de simulation Découverte équipements Réseaux Utilisation / configuration adresses IP Modèle OSI Modèle TCP/IP
30/06/2023	1ère activité : <ul style="list-style-type: none">- La découverte du service DNS en faisant des recherches.- Puis, vous implémentez un serveur DNS dans une architecture LAN avec Cisco Packet Tracer.- Enfin, vous configurez un enregistrement de sous-domaine sur le serveur DNS de Cloudflare. 2ème activité : <ul style="list-style-type: none">- Découverte du protocole	1. Service DNS 2. Protocole HTTP

	<ul style="list-style-type: none">- Mini jeu avec l'envoi de requête HTTP vers une API REST	
--	---	--

Modèle OSI

Modalités

- Travail individuel en autonomie
- 1 jour en présentiel

Objectifs de l'activité

Découvrir des notions de réseaux et pouvoir les appliquer à des exemples concrets.

Compétences

- Connaître les principaux éléments physique d'un réseau LAN
- Savoir lire et configurer une adresse IP
- Savoir configurer un réseau local
- Savoir configurer la connection entre deux réseaux locaux
- Faire le lien entre la pratique et des modèles théoriques

Consignes

1 – Le réseau, c'est quoi ?

Nous allons faire un peu de théorie et d'histoire pour introduire quelques notions de réseau et comprendre de quoi on parle.

Livrables

- Pour vous, qu'est ce qu'un réseau ?
- Quel est le lien entre la notion de réseau et Internet ?
- Quelle est la différence entre Internet et le Web ? Ou a-t-il été inventé ? (Tips : c'est pas si loin d'où vous êtes)

Maintenant que vous avez un peu plus de connaissances concernant l'histoire d'Internet, vous allez faire des recherches techniques sur le réseau.

Livrables

- Quels sont les différents types de réseaux informatiques ? Pour chaque type de réseau, donner un exemple concret.
- Quels sont les principaux équipements physiques d'un réseau LAN?
- Qu'est ce que la commande **ping** ? A quoi sert-elle ?

Essayer par vous même : Dans votre terminal, taper les différentes lignes de commandes suivantes :

- ping google.com
- ping 192.0.2.255
- ping 172.217.20.174

Pour chaque commande lancée, faites défiler 5 lignes et faites CTRL+C. Lisez les statistiques de la commande et expliquez ce qu'il s'est passé.

2 – Installation / Découverte de Cisco Packet Tracer

Maintenant que vous avez quelques notions de réseau, nous allons passer à la pratique. Pour cela, nous allons utiliser le logiciel Cisco Packet Tracer. Ce logiciel est un outil de simulation de réseau puissant et populaire développé par Cisco Systems. Il permet aux utilisateurs de simuler, de visualiser et de tester des scénarios complexes sans avoir besoin d'équipement de réseau physique.

Pour l'installer :

- Allez sur le lien suivant :
https://skillsforall.com/fr/course/getting-started-cisco-packet-tracer?utm_source=netacad.com&utm_medium=referral&utm_campaign=packet-tracer&courseLang=fr-FR&userlogin=0&userlogin=0
- Cliquez sur le bouton Démarrer et inscrivez-vous avec votre compte Campus-numérique. Vous avez désormais accès au cour d'introduction pour ce logiciel.
- Pour le télécharger, allez à l'adresse suivante :
<https://skillsforall.com/resources/lab-downloads> et prenez la version Packet Tracer pour Ubuntu 64bit.

- Dans le terminal, allez dans votre dossier de téléchargement (normalement : ~/Downloads) et lancez la commande suivante qui va permettre d'installer le programme :
`sudo apt install ./Packet_Tracer821_amd64_signed.deb`
- Ouvrez le logiciel et choisissez de vous connecter avec Skills for all.
- Et voilà ! Vous avez installé Cisco Packet Tracer

Ressources :

- Découverte de l'interface :
https://player.vimeo.com/video/549222833?color=7451eb&api=1&player_id=video_Playe_r_1

2 – Création d'un réseau entre un PC et un serveur

Mise en situation

Bienvenue à bord de la prestigieuse équipe de CyberNet Corp, une entreprise à la pointe de la technologie dans la création de réseaux innovants. Vous voilà plongé au cœur de votre première mission, et elle concerne la StarLit Publishing, une toute jeune maison d'édition qui vient de tourner la première page de son histoire.

L'entreprise est l'émanation du rêve d'un seul homme, le très imaginaire M. Silvermoon, un écrivain et éditeur passionné. Il a besoin de vos talents pour **lier son ordinateur personnel à un serveur de stockage** situé dans le repaire créatif de StarLit, un espace de 20 m² généreusement prêté par la communauté locale pour soutenir ce nouveau chapitre dans l'univers des affaires locales.

Pour démarrer cette mission, vous décidez de tracer d'abord un plan du réseau. Votre directeur bienveillant chez CyberNet Corp vous conseille d'utiliser un outil de simulation. Et ça tombe bien, vous venez de découvrir Cisco Packet Tracer !

Vous avez d'abord besoin d'identifier et de comprendre plusieurs choses :

- Quelles sont les machines / types de machines qui vont intervenir dans ce réseau ?
- Quel type de support de communication choisir ? (câble cuivre, fibre optique, Sans-fil...)
- Comment les machines sont identifiées au sein d'un réseau ?
 - Qu'est ce qu'une interface réseau ?
 - Qu'est ce qu'une adresse MAC ?
 - Qu'est ce qu'une adresse IP ? Comment peut-on la paramétrer ?
- Comment tester la bonne configuration et la communication entre deux machines (Dans la vraie vie et pas sur Cisco Packet Tracer) ?

Une fois que vous avez pu répondre à ces différents éléments, rendez vous sur Cisco Packet Tracer et mettez en place votre réseau.

Votre directeur vous informe que les deux machines ne sont pas éloignées. De plus, il vous informe que les différentes machines ont les adresses IP suivantes :

- PC : 1.1.1.1
- Serveur de stockage : 1.1.1.2

Une fois que la configuration est faite, testez la communication entre les deux machines (Faites le mode Realtime et Simulation pour voir ce qu'il se passe)

Livrables

- Un document avec les réponses aux différentes questions de cette partie
- Un screenshot de votre montage réseau
- Une description du parcours effectué par le paquet de test

Ressources :

- Comment tester votre montage réseau sur Cisco Packet Tracer :
https://player.vimeo.com/video/549222956?color=7451eb&api=1&player_id=video_Player_1

3 – Ajout d'un PC au réseau

M. Silvermoon, quelques semaines plus tard, vous recontacte au sujet de son réseau. En effet, il vient de recruter une nouvelle personne et il a besoin que le PC de son employé soit également connecté au serveur de stockage.

Le problème que vous rencontrez est que, sur le serveur de stockage, il n'y a qu'un seul port RJ45. De ce fait, 2 solutions s'offrent à vous :

- Ajouter une carte réseau supplémentaire à votre serveur. Quel est le problème avec cette solution ?
- Ajouter un équipement d'interconnexion à votre réseau. Mais quel équipement choisir pour effectuer cette interconnexion.

Vous allez donc partir sur la deuxième solution. Pour ce faire, vous devez choisir **le bon équipement** qui permettra d'établir la connexion entre ces différents équipements. Comme toujours, votre directeur vous fournit les adresses IP suivantes :

- PC Directeur : 1.1.1.1
- Serveur de stockage : 1.1.1.2

- PC Employé : 1.1.1.3

Comme précédemment, une fois que la configuration est faite, testez la communication entre :

- PC Directeur et Serveur de stockage
- PC Employé et Serveur de stockage

Livrables

- Un document avec les réponses aux différentes questions de cette partie
- Un screenshot de votre montage réseau
- Une description du parcours effectué par le paquet de test

4 – Connexion avec une autre entreprise

Un an après votre mission réussie pour StarLit Publishing, ils ont besoin de votre expertise une fois de plus. L'autre créatif qu'ils occupent est un véritable melting-pot d'innovation, partagé entre plusieurs entreprises dynamiques. Parmi elles, OrionTech, un voisin high-tech, a tissé des liens étroits avec StarLit. Les deux entreprises sont engagées dans une danse créative, nécessitant régulièrement l'échange de fichiers de plusieurs téraoctets.

Le réseau d'OrionTech est composé de deux PC (ayant pour adresse IP 1.1.2.1 et 1.1.2.1) et d'un switch.

Implémentez le nouveau réseau d'OrionTech et trouvez **le bon équipement réseau** qui permettra d'établir la connexion entre les deux réseaux.

Une fois cela fait, effectuez différents tests (Realtime et Simulation) suivant :

- Entre les deux PC d'OrionTech
- Entre un PC d'OrionTech et le serveur de stockage de StarLit Publishing. Que remarquez-vous ?

Vous demandez à votre directeur pourquoi le réseau que vous avez implémenté n'est pas fonctionnel et il vous répond que :

- Les adresses Mac seules ne suffisent pas pour pouvoir communiquer avec un réseau extérieur au réseau local et qu'il va falloir définir des adresses IP (IPv4 dans notre cas) pour les différents réseaux/machines. Pour comprendre comment définir des adresses IPv4, rendez vous sur <https://cours-systemes-reseaux.williamburillon.com/#/c/adresses-ip>

Livrables : Un document répondant aux questions suivantes

- Soit l'adresse réseau suivante : 192.168.1.0
 - ◆ Quel est son masque ?
 - ◆ Combien d'adresses IP peut-on attribuer dans ce réseau. Attention, il y a un piège : faite une recherche sur l'adresse IP de broadcast
 - Soit les adresses ip suivantes : 192.168.1.1/24 et 192.168.24.3/24
 - ◆ Sont-elles sur le même réseau ?
 - ◆ Quelles sont les adresses réseaux respectives ?
- Le routeur n'est pas configuré pour effectuer la passerelle entre les deux réseaux. C'est-à-dire qu'il ne permet pas de faire le pont et de propager la requête vers d'autres réseaux. Rendez vous sur <https://cours-systemes-reseaux.williamburillon.com/#/c/router> pour comprendre comment fonctionne un routeur.

Maintenant que vous avez un peu plus de connaissances sur ces différents éléments, nous allons revenir sur notre cas d'usage.

Attribution des adresses IP

Vous allez attribuer une adresse IP à chaque équipements sachant que :

- Dans le réseau StarLit Publishing, le serveur a pour adresse 192.168.0.1/24
- Dans le réseau OrionTech, l'un des PC a pour adresse 192.168.100.1/24

Une fois cela fait, faites des tests au sein du même réseau pour vous assurer que tout fonctionne correctement.

Configuration du routeur

Vous devez maintenant configurer votre routeur pour qu'il puisse effectuer la passerelle entre les deux réseaux.

Pour configurer le routeur sur Cisco Packet Tracer et permettre aux différentes machines de l'utiliser, il faut :

- Affectez une adresse IP à deux ports / interfaces de votre routeur. Chaque interface devra avoir une adresse IP dans la plage d'adresse disponible pour chaque réseau.
- Pour chaque PC / Serveur, lui spécifier la passerelle par défaut (Default Gateway) qui est l'adresse du port de votre routeur dans le réseau. Cela va permettre, dans le cas où une machine veut envoyer une requête à une machine en dehors du réseau local, de pouvoir envoyer directement la requête au routeur.

Une fois cela fait, votre réseau devrait être fonctionnel. Pour tester, effectuer une simulation entre un PC d'Orion Tech et le serveur de stockage de StarLit Publishing. Décrivez le chemin de votre message.

Livrables

- Un screenshot de votre montage réseau
- Une description du parcours effectué par la paquet de test entre le PC d'Orion Tech et le serveur de stockage de StarLit Publishing

5 –Lien avec les modèles théoriques : OSI et TCP/IP

Modèle OSI

Comme nous l'avons souligné au commencement de ce module, la raison d'être d'un réseau est de créer un pont de communication entre divers systèmes ou machines. Cependant, il est important de noter que dans un réseau, tous les participants (ou machines) sont distincts les uns des autres.

Pour que cette communication ait lieu sans entrave, des règles d'harmonisation sont indispensables.

On distingue deux grandes familles de règles dans le monde des réseaux informatiques :

- Les règles liées à l'aspect matériel, que nous qualifions plus généralement de normes.
- Les règles se rapportant à l'aspect logiciel, autrement dit, les protocoles.

Nous avons déjà abordé certaines de ces règles d'harmonisation, par exemple :

- Le choix du connecteur RJ45 pour les réseaux en cuivre.
- La contrainte d'attribuer une adresse IP aux machines sur un réseau.

Cela dit, la liste ne s'arrête pas là, il existe encore beaucoup d'autres règles d'harmonisation ! C'est ce que le modèle OSI propose : La classification des règles en fonction de 7 couches.

Livrables

- Faites une recherche sur le modèle OSI et lister ces différentes couches. Pour chaque couche, faites une courte description de ce qu'elle représente et donnez un élément qui peut être associé à cette couche.
- En quoi ce modèle est important ?

Modèle TCP/IP

Livrables : Faites maintenant une recherche sur le modèle TCP/IP

- Qu'est ce que TCP et IP ?
- Décrivez les couches qui le composent
- Faites le lien avec le modèle OSI

Lien avec vos pratiques

Livrables

- Reprenez le dernier réseau que vous avez effectué, et pour chaque équipement, associé lui une couche du modèle OSI.

Service DNS

Modalités

- Travail individuel en autonomie
- 0,5 jour en présentiel

Objectifs de l'activité

Découvrir le concept de service DNS et savoir l'implémenter dans une architecture.

Compétences

- Comprendre comment fonctionne le service DNS
- Implémentation d'un serveur DNS dans une architecture réseau local
- Configuration d'un nom de domaine pour le faire pointer vers un serveur web

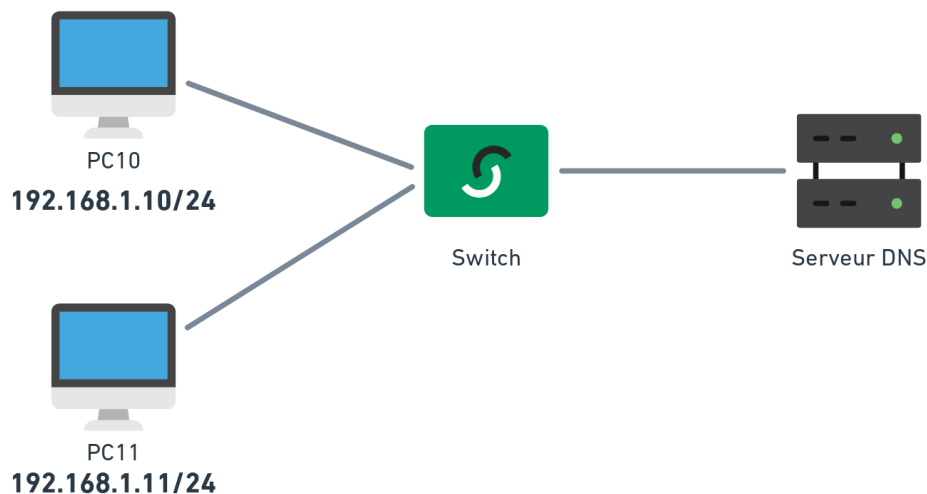
Consignes

1 – Un service DNS, c'est quoi ?

Pour comprendre ce qu'est un service DNS, rendez vous sur <https://cours-systemes-reseaux.williamburillon.com/#/c/dns>.

Exercice :

Voici l'architecture réseau suivante qui est composé de deux PC, un switch et un serveur DNS :



Records du serveur
DNS

Nom	Adresse IP
PC10	192.168.1.10
PC11	192.168.1.11

Livrables : PC10 veut envoyer un ping à PC11

- Quel est l'ordre des actions (Requête/Réponse DNS, ping) effectuées pour réaliser cette tâche ? Attention : le PC10 ne connaît pas l'adresse IP de PC11.

2 — Déployez et configurez un serveur DNS sur Cisco Packet Tracer

L'entreprise StarLit Publishing a développé un site web interne qui permet de visualiser des données concernant les ventes de leurs livres. Ils ont déployé ce site sur le même serveur de stockage.

M. Silvermoon vous contacte car il aimerait bien pouvoir accéder à ce site via l'url suivant : my-starlit-dashboard.fr.

Vous lui proposez donc d'ajouter une fonctionnalité DNS à son réseau.

Exercice :

- Reprenez le réseau que vous aviez mis en place auparavant.
- Ajoutez un nouveau serveur que vous allez connecter au réseau local de Starlit Publishing.
- Activez le service DNS sur ce serveur et configurez le nom de domaine my-starlit-dashboard.fr pour qu'il pointe vers l'adresse IP du serveur qui héberge le site web.
- Sur les différentes machines du réseaux Starlit et OrionTech, configurez les machines pour qu'elles utilisent le nouveau serveur DNS que vous venez de mettre en place
- Une fois cela fait, faites un test en ouvrant le web browser d'un PC de chez OrionTech et en tapant l'url du site web. Faites le une fois en mode Realtime et une fois en mode simulation pour voir ce qu'il se passe.

3 — Configurer un record DNS avec Cloudflare

Nous allons maintenant découvrir un cas d'usage qui va vous permettre de configurer un nom de domaine pour un site web.

Cette partie pourra vous être utile dans le cas où vous avez déjà un site web sur un de vos serveurs et que vous voulez lui assigner un nom de domaine.

Pour cela, nous avons choisi d'utiliser l'offre DNS de Cloudflare, qui est l'une des offres les plus complètes sur le marché.

Philippe, de par sa grande bonté, vous a acheté le nom de domaine dev-log-campus.net .
Votre formateur, également de par sa grande bonté, à configurer pour chacun de vous un serveur web qui à pour rôle d'afficher votre prénom quand vous voulez accéder à ce site via votre navigateur.

Le problème, c'est que le service DNS sur Cloudflare n'a pas été configuré pour pouvoir accéder à ce site web.

L'objectif de cette activité est de configurer le serveur DNS Cloudflare. Dans mon cas, il faudrait que je configure le sous domaine "william.dev-log-campus.net" pour qu'il redirige vers le serveur qui possède l'adresse IP 51.158.67.240. Si le service DNS est correctement configuré, quand j'essaie d'accéder à l'adresse "william.dev-log-campus.net" via mon navigateur, j'aurai "Hello william" qui s'affichera.

Pour ce faire, rendez vous sur <https://www.cloudflare.com> et connectez vous avec les identifiants que le formateur vous fournira.

Une fois cela fait, accéder au service DNS et enregistrer votre sous-domaine au bon endroit avec le bon type d'enregistrement (record) DNS.

Rendez-vous sur votre navigateur à l'adresse précédemment enregistrée et vous devriez voir apparaître votre nom !

Livrables

- Faites une recherche sur les principes de base des noms de domaine afin de comprendre ce qu'est un sous-domaine
- Une explication des différents types d'enregistrement DNS
- Un screenshot de votre enregistrement DNS dans Cloudflare
- Un screenshot de votre site web qui affichera votre nom

Protocole HTTP

Modalités

- Travail individuel en autonomie
- 0,5 jour en présentiel

Objectifs de l'activité

Découvrir le protocole HTTP par la pratique

Compétences

- Savoir envoyer des requêtes HTTP
- Connaître les différentes méthodes HTTP
- Comprendre les différents éléments du protocole

Consignes

Pour cette partie, rendez vous sur <https://http-exercice-instructions.williamburillon.com> pour découvrir les différents exercices que vous allez effectuer concernant le protocole HTTP.

Avant cela (ou pendant votre activité), il va falloir répondre à ces questions :

- Qu'est ce qu'une API (et plus spécifiquement une API REST) ?
- Qu'est ce que le protocole HTTP ?
- Quelles sont les méthodes disponibles avec le protocole HTTP ?
- Quelle est la différence entre le protocole HTTP et le protocole HTTPS ?
- Qu'est ce qu'un Bearer token ?

Livrables

- Un document avec les réponses aux différentes questions
- Une brève description de ce que vous avez fait pour chaque route de l'activité