

Exercices : thème 3 - Question 6

Question 6 : Comment les technologies répondent-elles aux besoins de collaboration ?

Depuis le début de l'année, nous avons étudié des notions faisant intervenir plusieurs acteurs : des projets mobilisant des ressources humaines, des processus faisant intervenir une entreprise et ses partenaires (fournisseurs, clients, etc.). Ces acteurs interagissent entre eux. Pour autant, nous n'avons pas encore étudié le moyen pour eux de travailler ensemble, d'interagir entre eux... en réseau. Nous allons désormais nous intéresser aux notions liées au(x) réseau(x) au sens large. Et nous constaterons que ces notions, mises en œuvre, apportent une réponse à la problématique de ce nouveau thème.

Exercice 1 : débat

Questions (à débattre) :

Dans un premier temps, nous allons tenter d'apporter ensemble une première réponse aux questions suivantes :

1. Qu'est-ce qu'un réseau ? Et à quoi cela peut-il bien servir ?
2. Par quel moyen matériel les appareils informatisés communiquent-ils entre eux ?
3. A votre avis, comment discutent-ils entre eux ? Autrement, que se disent-ils, comment, sous quelle forme... ?
4. Comment peut-on identifier un individu ?
5. Comment peut-on identifier un appareil informatisé ?
6. On utilise souvent l'expression « en ligne » (exemple : site internet en ligne). Que cela signifie-t-il ?
7. Pensez-vous que votre ordinateur (en classe) soit accessible en ligne ?
8. Pensez-vous que votre téléphone portable soit accessible en ligne ?
9. Qu'est-ce qui rend entre autres votre téléphone portable plus vulnérable (sécurité et respect de la vie privée) qu'un ordinateur habituel, par exemple celui que vous avez en classe ?
10. Qu'est-ce qu'Internet ?
11. Qu'est-ce qu'un navigateur web ? Qu'est-ce qu'un moteur de recherche ?
12. Qu'est-ce qu'un intranet ? Un extranet ?
13. Qu'est-ce qu'une URL ?

Exercice 2 : à la découverte des réseaux

Questions :

1. Ouvrir une fenêtre de commande puis, à l'aide des commandes *ipconfig* et *ipconfig /all*, relever les éléments suivants de la configuration réseau de votre poste :

Adresse IP		Adresse physique*	
Masque de sous-réseau		DHCP activé	
Passerelle par défaut		Serveur DHCP	
		Serveur DNS	

* Adresse MAC est synonyme de « Adresse physique »

2. Qu'est-ce qu'une adresse MAC et quel en est le format ?

3. Qu'est-ce qu'une adresse IP et quel en est le format ?

4. Qu'est-ce qu'un masque de sous-réseau ? Quel en est le format ? Quel en est l'utilité ?



5. Pinger (commande *ping X.X.X.X*) l'adresse 127.0.0.1, celle d'un autre poste du réseau puis celle d'un serveur sur internet (exemple : 95.128.41.135). Comparer les temps de réponse.

Adresse IP	Temps de réponse

6. Dans un navigateur, observer les adresses renvoyées par les deux sites www.myipaddress.com et www.whatsmyip.org. S'il ne s'agit pas de l'adresse de votre poste, de quelle adresse s'agit-il ?

7. La commande *tracroute* (*tracert* sous Windows) permet de voir le cheminement d'une requête de matériel en matériel. Tester cette commande en interrogeant un hôte du réseau local (*tracert X.X.X.X*) puis en interrogeant un site internet (*tracert www.wikipedia.fr*). Préciser puis comparer les résultats obtenus.

8. Chercher sur internet une définition des termes « commutateur » (encore appelé *switch*) et « routeur ». Lequel de ces deux matériels permet de relier un poste au réseau local ? Lequel permet au contraire de relier un poste à internet ?

Commutateur (<i>switch</i>)		Routeur	
Le commutateur est un matériel permettant de connecter un appareil informatisé à/au		Le routeur est un matériel permettant de connecter un appareil informatisé à/au	
Symbole :		Symbole :	

Exercice 3 : à la découverte d'internet

Questions :

1. Dans la barre d'adresse de votre navigateur, saisir 95.128.41.135 puis observer le résultat renvoyé par le navigateur. Comparer avec le résultat renvoyé par <http://www.netocentre.fr>. Qu'en déduisez-vous ?
2. De quoi est constituée une URL ?
3. Dans un navigateur, observer le résultat retourné lorsque l'on saisit 127.0.0.1 dans la barre d'adresse. Indiquer votre résultat. Démarrer ensuite WampServer puis observer le résultat retourné lorsque vous actualiser votre navigateur (toujours 127.0.0.1). Préciser votre résultat.

Avant démarrage de Wampserver	Après démarrage de Wampserver

Lorsque vous saisissez une URL dans la barre d'adresse de votre navigateur, votre navigateur envoie une requête à destination du serveur identifié par le inclus dans votre URL. Votre requête va alors cheminée au travers du réseau, de routeur en routeur. Lorsque la requête est parvenue au serveur, ce dernier vous renvoie une réponse à votre intention. Cette forme d'architecture est appelée architecture client-serveur. Le client est celui qui émet les requêtes, le serveur celui qui retourne les réponses.

4. Dans la question 3, qui jouait le rôle du serveur et qui jouait le rôle du client ? (Matériel et logiciel).
5. A votre avis, dans le cadre d'un logiciel comme Skype, y a-t-il un unique serveur ? Justifier.
6. Dans la question 1, qui jouait le rôle de serveur et qui jouait le rôle du client ? (Matériel et logiciel).
7. Afficher le résultat renvoyé par <http://www.netocentre.fr> dans un navigateur. Faire un clic droit sur la page web, puis cliquer sur « afficher le code source ». Ce qui s'affiche est le contenu (hors en-têtes) de la réponse renvoyée par le serveur. Copier/coller ce contenu dans un fichier « test.html » à créer dans le répertoire c:/wamp/www. Dans votre navigateur, afficher le résultat renvoyé par la requête <http://127.0.0.1/test.html>. Ce résultat est-il identique à celui obtenu précédemment. Que manque-t-il ?
8. A votre avis, une seule requête suffit-elle à afficher le résultat renvoyé par <http://www.netocentre.fr> ? Justifier.
9. A l'adresse <http://www.netocentre.fr> (sous Google Chrome), effectuer un clic droit, cliquer sur « inspecter ». Se placer dans l'onglet « Network ». Effectuer un « CTRL + F5 » (actualiser). Combien de requêtes http sont émises par le navigateur ? Consulter le résultat de chaque requête (clic droit, puis « Open link in new tab »). A quoi chaque ressource peut-elle bien servir ?

Nombre de requêtes :

Requête HTTP	Type de contenu*	Statut**	Description
--------------	------------------	----------	-------------

* Exemples : *css, png, etc.*

** Le statut s'appelle encore code HTTP. Il indique le type de réponse retournée.

Ressource « CSS » :

Ressource « HTML » :

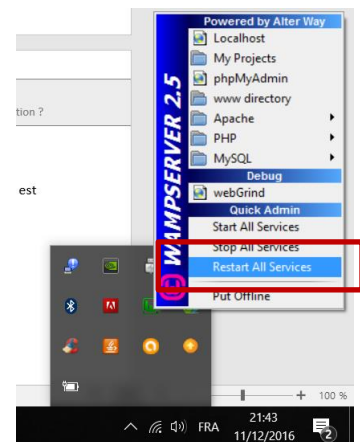
10. Saisir <https://fr.wikipedia.org/truc>. Quel est le code HTTP retourné par le serveur (statut de la requête) ?

11. Observer le résultat retourné par les URL <http://127.0.0.1:80> et <http://127.0.0.1:8080>. Dans quel cas le résultat est similaire à celui de la question 3 ?

12. Ouvrir le fichier C:/wamp/bin/apache/apache2.4.9/conf/httpd.conf avec Notepad++ (clic droit sur le fichier, puis « Edit with NotePad++ ». Chercher, avec un « CTRL+F » la ligne « Listen 80 », commenter la ligne à l'aide du caractère « # », ajouter en-dessous « Listen 8080 » puis enregistrer. Finalement, redémarrer WampServer.

Observer le résultat retourné par les URL <http://127.0.0.1:80> et <http://127.0.0.1:8080>. Dans quel cas le résultat est similaire à celui de la question 3 ?

Restaurer le fichier httpd.conf à son état d'origine (CTRL+Z) puis enregistrer. Redémarrer WampServer et vérifier tout est rentré dans l'ordre.



Adresse IP de bouclage

Les adresses IP de bouclage redirigent l'hôte du réseau (votre poste informatique par exemple) vers lui-même. On parle de *localhost* ou encore d'adresses IP de *loopback*. Les adresses IP de loopback sont les suivantes : 127.0.0.1 à 127.255.255.255 (masque : 255.0.0.0).

Elles permettent en outre de faire ce que nous venons de faire au travers de la question 12, à savoir nous interroger nous-mêmes. En effet, nous avons demandé au navigateur d'envoyer des requêtes à l'adresse 127.0.0.1, laquelle redirige (bouclage) immédiatement la requête vers nous. Autrement dit, la requête n'est jamais « sortie » de notre poste informatique.

Adresse IP et port

Si l'adresse IP permet d'identifier un poste informatique sur le réseau, le couple adresse IP + port permet d'identifier, pour un poste informatique donné, le service auquel on souhaite accéder. C'est en quelque sorte une « porte d'entrée » d'un hôte du réseau qui permet d'accéder à l'un de ses services.

Un ordinateur a 65536 attribuables. Autrement dit, un ordinateur peut mettre à disposition jusqu'à 65536 services.

Quant au protocole HTTP, il est « normalement » associé au port 80. Du moins, c'est le port standard, par défaut. Ainsi, un serveur web, ici WampServer, est typiquement démarré sur le port 80. On dit qu'il écoute le port 80. Et on dit qu'il écoute dans la mesure où il attend de recevoir des requêtes pour y

répondre. Rien n'empêche toutefois, comme nous venons de le constater, de démarrer notre serveur web sur un autre port (en l'occurrence le port 8080) !
Finalement, les adresses IP

13. En cherchant sur internet, trouver, pour chaque service listé ci-dessous, un ou plusieurs protocoles destinés à la fourniture de ce service. Pour chaque protocole, vous préciserez son acronyme, son nom complet ainsi que le(s) port(s) par défaut utilisé(s).

Protocole	Port(s) par défaut	Service associé
HTTP ou HTTPS HyperText Transfer Protocol	80	Serveur web (permettant l'hébergement d'applications web : site internet, intranet ou encore extranet). HTTPS la « version sécurisée (cryptée) » du protocole HTTP.
		Serveur mail (permettant le transfert de courrier électronique d'un serveur de courrier à un autre).
		Serveur mail (permettant le stockage et la consultation des courriers de boîtes mails).
		Serveur de fichiers (permettant la centralisation et le partage de fichiers).
		Serveur (permettant aux hôtes d'un réseau d'obtenir une adresse IP sur le réseau sur demande. On parle d'adresse IP dynamique).

Nous verrons qu'il existe bien d'autres protocoles et que l'on parle communément de pile de protocoles.

14. Dans l'invite de commande, saisir la commande « netstat -a », puis cliquer sur « CTRL+C » (pour interrompre l'exécution de la commande). Observer les résultats et effectuer une capture d'écran. La commande « netstat -a » permet en outre d'afficher tous les services démarrés sur votre poste informatique. Dès lors, les adresse IP figurant dans la colonne « Adresse locale » sont-elles cohérentes ? Quels sont les services démarrés sur votre poste informatique (n° de port) ?

Exercice 4 : adressage IP

Sujet :

Au travers de l'exercice 2, nous avons brièvement évoqué les notions d'adresse IP et de masque de sous-réseau. La définition générale étant supposée acquise, nous allons ajouter quelques précisions.

Partie 1 - Représentation binaire et décimales des adresses IP

Il convient de préciser qu'une adresse IP admet une représentation binaire, à savoir une représentation constituée de 0 (faux) et de 1 (vrai). On appelle un octet une succession de 8 bits, un bit étant un 0 ou un 1. Une adresse IP est constituée de 4 octets.

Bit n°	8	7	6	5	4	3	2	1
Valeur associée	$2^7=128$	$2^6=64$	$2^5=32$	$2^4=16$	$2^3=8$	$2^2=4$	$2^1=2$	$2^0=1$



Représentation binaire de l'adresse IP « 192.168.1.13 » : **11000000.10101000.00000001.00001101**

$$\begin{aligned}
 192 &= 1 \times 128 + 1 \times 64 + 0 \times 32 + 0 \times 16 + 0 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 0 \times 1 \\
 168 &= 1 \times 128 + 0 \times 64 + 1 \times 32 + 0 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 0 \times 1 \\
 1 &= 0 \times 128 + 0 \times 64 + 0 \times 32 + 0 \times 16 + 0 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 \\
 13 &= 0 \times 128 + 0 \times 64 + 0 \times 32 + 0 \times 16 + 1 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1
 \end{aligned}$$

Questions :

1.1. Donner la représentation binaire des adresses IP suivantes :

Adresse IP (décimale)	Adresse IP (binaire)
255.255.0.0	
172.28.255.255	
10.32.129.87	
192.168.98.32	
198.31.140.224	

1.2. Donner la représentation décimale des adresses IP suivantes :

Adresse IP (décimale)	Adresse IP (binaire)
	10101010.00110011.11001100.11110000
	01010101.00011100.11100011.00001111

1.3. Dans un classeur Excel, automatiser la conversion d'une adresse IP de décimal à binaire d'une part, de binaire à décimal d'autre part.

Partie 2 - La typologie des adresses IP

Il convient désormais de distinguer :

Adresse IP publique	Adresse IP privée
<p>Les adresses IP publiques sont</p> <p>On parle d'adresse IP routable.</p>	<p>Les adresses IP privées sont</p> <p>On parle d'adresse IP non routable. Il existe 3 plages d'adresses IP privées :</p> <p>- classe A : Plage : 10.0.0.0 - 10.255.255.255 Masque : 255.0.0.0 (souvent abrégé /8)</p> <p>- classe B : Plage : 172.16.0.0 - 172.31.255.255 Masque : 255.255.0.0 (souvent abrégé /16)</p> <p>- classe C : Plage : 192.168.0.0 - 192.168.255.255 Masque : 255.255.255.0 (souvent abrégé /24)</p>

Adresse IP fixe	Adresse IP statique	Adresse IP dynamique
<p>L'adresse IP est configurée manuellement sur le poste informatique. Le poste a ainsi toujours la même adresse IP. Inconvénient : nécessité de configurer chacun des postes manuellement (maintenance compliquée).</p>	<p>L'adresse IP du poste est récupérée auprès d'un serveur DHCP. Le serveur alloue toujours la même IP au poste. Avantage : - la configuration de l'IP est centralisée sur le serveur DHCP ; - cette forme d'adresse IP est parfaite pour les serveurs et autres matériels dont l'adresse IP doit connaître l'adresse IP à tout moment.</p>	<p>L'adresse IP du poste est récupérée auprès d'un serveur DHCP. Le poste reçoit une adresse IP sur le réseau pouvant varier dans le temps. Avantage : - la configuration de l'IP est centralisée sur le serveur DHCP ; - cette forme d'IP est parfaite pour les appareils informatiques quelconques, dont la variation d'IP est sans importance.</p>

Questions :

2.1. Classer les adresses IP suivantes. Vous préciserez s'il s'agit d'une adresse IP publique ou privée. Le cas échéant, précisez à quelle classe appartient l'adresse IP.

- 10.32.129.87/8 :
- 192.168.98.32/16 :
- 172.16.209.200/16 :
- 198.31.140.2/24 :
- 10.48.32.12/16 :
- 192.168.1.254/24 :

2.2. Administrateur réseau au sein d'une société, vous venez de recevoir l'imprimante réseau que vous a demandé le service commercial. Vous devez désormais l'installer sur le réseau. Quel type d'adresse IP convient-il d'utiliser : fixe, statique ou dynamique ? Justifier votre réponse.

Partie 3 - adresse IP d'un réseau, partie réseau et partie hôte d'une adresse IP

Nous avons déjà précisé que le masque de sous-réseau permet d'établir à quel réseau appartient une adresse IP. A ce sujet, nous traiterons le cas le plus simple : les masques de sous-réseau des réseaux de classe A, B et C.

En fait, une adresse IP est constituée de deux parties :

- la partie réseau : elle est constituée des bits communs à l'adresse IP et au masque de sous-réseau ;
- la partie hôte : elle est constituée de tous les bits restants.

L'adresse IP du réseau a la particularité suivante :

- sa partie réseau est la même que celle de toutes les adresse IP du réseau ;
- sa partie hôte est constituée uniquement de 0 (soit 0 en décimal).

L'adresse IP de broadcast permet de délivrer un message à tous les hôtes du réseau. Chaque réseau en possède une et une seule. Lorsqu'un hôte émet un message à destination de cette adresse IP, son message est diffusé par le commutateur à tous les hôtes du réseau, sauf à l'émetteur lui-même. Par ailleurs, l'adresse IP de broadcast n'est pas routable. Elle a la particularité suivante :

- sa partie réseau est la même que celle de toutes les adresse IP du réseau ;
- sa partie hôte est constituée uniquement de 1 (soit 255 en décimal).

	Classe A	Classe B	Classe C
Masque	255.0.0.0 (abrégé /8)	255.255.0.0 (abrégé /16)	255.0.0.0 (abrégé /24)
Exemple d'IP	10.21.22.23	10.21.22.23	10.21.22.23
Partie réseau	10	10.21	10.21.22
Partie hôte	21.22.23	22.23	23
IP du réseau	10.0.0.0	10.21.0.0	10.21.22.0
IP de broadcast	10.255.255.255	10.21.255.255	10.21.22.255
IP adressables*	$2^{24}-2 = 16\ 777\ 214$	$2^{16}-2 = 65\ 534$	$2^8-2 = 254$

* IP adressables : nombre d'adresses IP pouvant être attribuées à des postes sur le réseau.

Communément, afin de signifier qu'un poste a pour adresse IP 10.21.22.23 et pour masque de sous-réseau 255.0.0.0, on écrit 10.21.22.23/8. Pareillement, pour les masques de sous-réseau /16 et /24, on écrit respectivement 10.21.22.23/16 et 10.21.22.23/24.

Questions :

3.1. Pourquoi est-il assez « raisonnable » que les adresses IP de broadcast ne soient pas routables ?

3.2. En quoi les abréviations /8, /16 et /24 sont-elles plutôt logiques ? Dès lors, quel masque de sous-réseau correspond à l'abréviation /12 ?

3.3. Compléter le tableau suivant :

Configuration IP	Privé ou public ?	Adresse IP réseau	Adresse IP de broadcast
190.132.59.224/16			

172.27.155.89/16			
192.168.28.28/16			
10.178.37.181/24			
10.10.10.10/8			