

Travaux Dirigés — Réseaux et sécurité

Rappel de cours à avoir sous la main : modèle TCP/IP (4 couches), encapsulation, adresses IP, masques de sous-réseau, protocoles HTTP/HTTPS, DNS, VPN.

1.1 Partie 1 — Le modèle TCP/IP et l'encapsulation (*questions guidées*)

1.1.1 Exercice 1 — Remettre les couches en ordre

Les 4 couches du modèle TCP/IP sont listées ci-dessous dans le désordre :

Transport — Accès réseau — Application — Internet

1.1 Recopier ces 4 couches dans l'ordre croissant (de la couche 1, la plus proche du matériel, à la couche 4, la plus proche de l'utilisateur).

1.2 Pour chacune, indiquer : - un protocole ou technologie qui lui est associé (ex. : Ethernet, IP, TCP, HTTP...) - le nom de l'unité de données manipulée à ce niveau (trame, datagramme, segment, message...)

N°	Nom de la couche	Protocole associé	Unité de données
1			
2			
3			
4			

1.1.2 Exercice 2 — L'encapsulation pas à pas

Alice envoie un message à Bob via son navigateur web. On suit le trajet des données depuis le navigateur d'Alice jusqu'à la carte réseau de son ordinateur.

2.1 À quelle couche le navigateur web intervient-il? Quel protocole utilise-t-il pour formuler sa demande?

2.2 Lors de l'encapsulation, dans quel ordre les en-têtes sont-ils ajoutés aux données? Cocher la bonne réponse :

- En-tête IP → En-tête TCP → En-tête HTTP → Données
- Données → En-tête HTTP → En-tête TCP → En-tête IP → En-tête Ethernet
- En-tête Ethernet → En-tête IP → En-tête TCP → Données → En-tête HTTP

2.3 À la réception, Bob désencapsule le message. Décrire brièvement ce que fait chaque couche lors de cette désencapsulation (quel en-tête elle lit et ce qu'elle en fait).

2.4 Un paquet IP se perd en route et n'arrive jamais à destination. Quelle couche est chargée de détecter cette perte et de demander le renvoi du paquet ? Quel mécanisme utilise-t-elle ?

1.1.3 Exercice 3 – Associer les rôles

Relier chaque description à la couche TCP/IP correspondante :

Description	Couche
Découpe les données en segments et garantit leur livraison dans l'ordre	
Convertit les bits en signaux électriques ou radio	
Choisit le chemin (route) pour acheminer le paquet à travers les routeurs	
Formate la requête HTTP et affiche la page web reçue	

1.2 Partie 2 – Le DNS, maillon souvent oublié (*questions guidées puis ouvertes*)

Rappel : Le DNS (Domain Name System) traduit les noms de domaine (ex. `www.lemonde.fr`) en adresses IP (ex. `151.101.65.134`). Par défaut, ces requêtes transitent en clair sur le réseau (port 53, protocole UDP).

1.2.1 Exercice 4 – Le rôle du DNS

4.1 Pourquoi un ordinateur ne peut-il pas contacter directement `www.lemonde.fr` sans passer par le DNS ?

4.2 Décrire les étapes qui se déroulent lorsqu'Alice tape `www.lemonde.fr` dans son navigateur, depuis la requête DNS jusqu'à l'affichage de la page. (*On attend au minimum 4 étapes.*)

4.3 Dans un établissement scolaire, l'administrateur réseau configure le serveur DNS de façon à ce qu'il renvoie une fausse réponse pour certains noms de domaine interdits (technique du « DNS menteur »). - À quelle couche du modèle TCP/IP cette technique agit-elle ? - Pourquoi cette méthode est-elle efficace même si l'élève connaît l'adresse IP du site ?

(*Indice : l'adresse IP seule suffit-elle toujours à accéder à un site web ?*)

4.4 Un élève contourne le filtrage en configurant manuellement son ordinateur pour utiliser le DNS public de Google (8.8.8.8) au lieu du DNS de l'établissement. Le filtrage par DNS menteur est-il encore efficace ? Pourquoi ?