FICHE D'ACTIVITÉ

Séquence S18 : Comment l'internet est-il connecté ?

Activité 18.2 : Comment s'organise le transfert des données ?

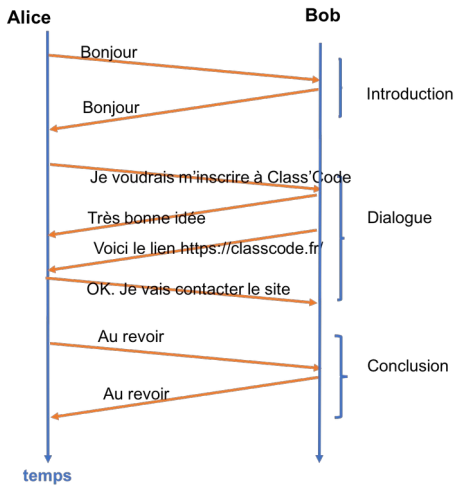
Cycle 4	J'ai réussi mon travail si …. (niveau de maîtrise : I/F/S/T ou couleurs)			
Niveau : 4ème	**(Domaine Compétence Socle**	**Objectif (déclinaison)**	**Moi**	**Prof.**
	(D1-1) Maîtriser l'expression écrite	Rédiger correctement les traces écrites et les réponses		
Durée : 95 minutes	(D1-3) Utiliser l'algorithmique et la programmation	Je comprends la notion de protocole et de couche		
	(D3) Faire preuve d'esprit critique	Je construis un argumentaire cohérent à partir de données prélevées		

Fiches de synthèse : IP-1-FE2a / IP-1-FE2b — *Collège F. Mitterrand @ Créon* club-techno.org

Objectifs de l'activité :
- Comprendre les notions de protocole et de couches de protocoles

Fait

1°) Introduction : (durée : 10 minutes)



On ne peut parler de réseaux sans parler de protocoles. Qu'en est-il exactement ? D'après l'une des définitions du Larousse, un protocole est "un ensemble de règles définissant le mode de communication entre deux ordinateurs". On peut reprendre l'analogie (la comparaison) avec la communication entre deux personnes. Le schéma ci-dessous représente les échanges entre Alice et Bob. La conversation effective débute une fois que les deux personnes se sont saluées (message "Bonjour") et se termine par une fin explicite (message "Au revoir").

Au niveau des ordinateurs et des réseaux, le protocole définit le format et l'enchaînement des messages qui doivent être échangés, ainsi que les actions à réaliser lors de la réception de ces messages.

✔ En observant le schéma ci-contre, donnez des règles du protocole de communication entre Alice et Bob : ❑

_____

_____

_____

_____

_____

2°) Comprendre la notion de protocole : (durée : 55 minutes)

Cette activité permet de montrer comment transite l'information et d'expliquer le concept de « protocole ». Dans cette activité, on explique essentiellement les grandes lignes du **protocole TCP (Transmission Control Protocol)** qui a pour fonction de garantir **une transmission fiable des données sur le réseau**.

Mise en oeuvre : Assis à votre place habituelle, vous allez vous faire passer des messages de proche en proche comme quand on se passe des petits mots pendant les cours, sans que le professeur ne puisse le voir (sous les tables quoi ...).
Ne vous préoccupez pas des tables de routage, nous en avons parlé précédemment. **Ici, la question qui va se poser n'est pas comment faire arriver le message au destinataire mais comment s'assurer de sa transmission.**

Phase 1 : explication de l'objectif

Quand une source envoie un fichier (un paquet de données) à un destinataire, la source doit être certaine que le fichier est bien reçu. Or il peut y avoir des erreurs dans le réseau, qui peut perdre des informations.

Distribuer des localisations (source = Créon) et des destinations possibles (dont Bordeaux, Beijing et Valparaiso par exemple) en essayant de mettre Beijing et Valparaiso loin dans la salle et Bordeaux et Créon proches. Il y aura plusieurs groupes de ces 4 villes qui seront identifiés par des cartes de couleur à coller sur son torse.

Chaque élève–Créon reçoit des cartes de sa couleur avec les noms des 3 autres villes dessus.
En même temps, les élèves-Créon envoient leur paquet à destination de Bordeaux.

Une fois que cela est fait, faites de même avec les 2 cartes restantes **en même temps**.

✔ Que remarquez-vous entre les différents envois ?

✔ Comment Créon peut-il être certain que chaque ville a bien reçu le paquet ?

Phase 2 : _____

Avec ce nouveau système, faisons refonctionner l'envoi des paquets.

✔ Que remarquez-vous cette fois-ci de nouveau ou à nouveau ?

✔ Quels sont les risques de ce système ? Est-il totalement fiable ?

Proposition pour résoudre ce problème :

Testons cela entre les 2 villes les plus proches : Créon et Bordeaux.
Testons cela ensuite entre 2 villes lointaines.

✔ Que remarquez-vous ? Comment régler ce problème ?

Phase 3 : Formalisation du protocole de transport

Il nous faut à présent concevoir un algorithme pour ce protocole de transport.

✔ Proposez un algorithme pour la source et pour la destination (revoyez vos fiches connaissance sur les algorithmes si besoin) :

Algorithme pour la source :

Algorithme pour la destination :

Quand une source et une destination mettent en œuvre chacune leur algorithme de manière conjointe pour échanger un message, on appelle cela un _____

Phase 4 : Une transmission efficace

Un fichier peut être tout petit ou très gros ! Le réseau n'accepte pas de transporter en une fois un gros fichier. Un gros fichier est donc découpé en de multiples paquets qui sont numérotés et doivent être tous reçus pour reconstruire le fichier.

Chaque élève-Créon reçoit 10 cartes-paquets numérotées. L'élève-Valparaiso (qui va être la destination du gros fichier découpé) reçoit autant de cartes-accusé de réception numérotées.

Commençons par utiliser la règle suivante :
Le récepteur envoie le N-ème accusé de réception s'il a reçu le N-ème paquet.
La source envoie les paquets 1 à 1 et n'envoie le N+1 paquet que s'il a reçu le N-ème accusé de réception. N'oubliez pas les minuteurs pour chaque envoi.

✔ C'est très lent ! Que peut-on faire pour accélérer le transfert ? ❑

_____
_____
_____
_____
_____

Testons cela !

✔ Quels nouveaux problèmes apparaissent ? ❑

_____
_____
_____
_____
_____

On va proposer de travailler avec cet algorithme pour la destination :
À chaque réception de paquet, le récepteur envoie l'accusé de réception numéro N s'il a reçu tous les paquets jusqu'au paquet numéro N, même si il a aussi reçu - par exemple - le N+2ème paquet.

Par exemple, s'il a reçu les paquets 1, 2, 3, 4, 6, 9, il envoie l'accusé de réception numéro 4.
Ce choix se rapproche plus des protocoles Internet.

Testons cela pour terminer !

3°) La notion de couche de protocoles : (durée : 30 minutes)

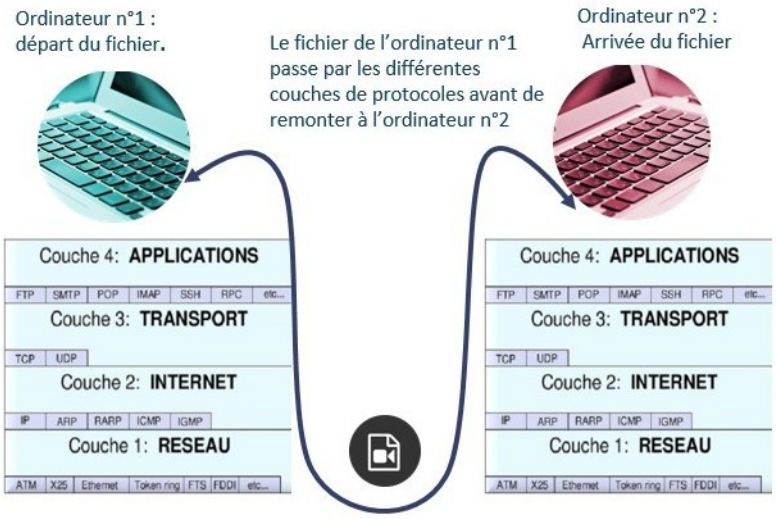
Rappels de 5ème :
- L'adresse d'un site internet est en fait un **nom de domaine**. C'est un identifiant de domaine internet. **Un domaine est un ensemble d'ordinateurs reliés à Internet et possédant une caractéristique commune**. Par exemple, le domaine **paris.fr** est l'ensemble des ordinateurs hébergeant des activités pour la ville de Paris.
Le but d'un nom de domaine est de retenir et communiquer facilement l'adresse d'un ensemble de serveurs (site web, courrier électronique, FTP). Par exemple, wikipedia.org est plus simple à mémoriser que 208.80.154.224 ou 91.198.174.192, qui sont des adresses IP.
Une adresse IP (avec IP pour Internet Protocol) est un numéro d'identification qui est attribué de façon permanente ou provisoire à chaque périphérique relié à un réseau informatique qui utilise l'Internet Protocol. L'adresse IP est à la base du système d'acheminement (le routage) des paquets de données sur Internet.
Le terme **« URL »** (Uniform Ressource Locator) est souvent utilisé comme synonyme de l'expression **« adresse web »**, qui désigne une chaîne de caractères utilisée pour identifier les ressources du World Wide Web : document HTML, image, son, ... selon les protocoles internet http et https. Par exemple :

Protocole (ici https) → https://fr.wikipedia.org/wiki/Uniform_Resource_Locator ← Nom de domaine ← Ressource pointée dans l'arborescence du serveur hôte

URL ou adresse Web

A travers les parties précédentes, nous avons découvert ce qu'est un **protocole** ainsi que le contenu simplifié du protocole TCP qui garantit une transmission fiable des données sur le réseau. Une transmission fiable nécessite beaucoup de règles à respecter, c'est-à-dire de protocoles de communication à mettre en place. **C'est pourquoi cette suite de règles a été décomposé en différentes couche**s qui contiennent la suite de protocoles internet qui permettent de résoudre un certain nombre de problèmes relatifs à la transmission de données comme l'accusé de réception ou le minuteur vus précédemment. Chaque sous-couche (voir schéma) fournit des services. Les couches basses mettent en forme les données afin de les envoyer, les couches hautes sont plus proches de l'utilisateur.

Exemple : trajet parcouru par un fichier sur le réseau internet.



Imaginons encore que votre fichier que vous voulez envoyer à un destinataire sur l'internet est un objet très encombrant que vous voulez envoyer par la Poste.
Imaginons aussi qu'il n'est pas possible d'envoyer cet objet en une seule fois, qu'il est trop volumineux pour cela, mais que par contre il vous est possible de l'envoyer en plusieurs fois.
Il ne vous reste plus qu'à préparer plusieurs petits colis (en informatique, cela s'appelle **des paquets de données)**.
La préparation consiste à traverser les différentes couches de protocole car chaque couche (et le fichier à transmettre) est **« encapsulée »** dans sa sous-couche, comme une petite poupée Russe enfermée dans une plus grande :

- Couche 4 : Applications – découpage de l'objet en paquets
- Couche 3 : Transport – empaquetage du colis pour le protéger
- Couche 2 : Internet – Routage du paquet jusqu'à la destinations
- Couche 1 : Réseau – Livraison du paquet dans la boîte aux lettres.

Arrivés à destination, **les paquets retraversent les couches de protocole, mais dans le sens inverse** (après réception, on ouvre les colis … c'est comme le fait de rouvrir les poupées Russes) afin de reformer le fichier de départ à partir des paquets réceptionnés.

✔ Sur la photo des poupées russes, replacez les noms des différentes couches ainsi que le fichier en fonction de l'ordre de **l'encapsulage** expliqué ci-dessus : ❑
A replacer : *Fichier* - *Couche Applications* - *Couche Transport* - *Couche Internet* - *Couche Réseau*

Trace écrite de cette activité :

J'ai appris que, j'ai réalisé, j'ai découvert …

_____
_____
_____
_____
_____

Toute cette activité a été conçue par Anne Gravey et provient du site https://openclassrooms.com et plus précisément de leur activité « Connecter le réseau ». Qu'ils soient remerciés pour laisser libre d'accès toutes ces données.
Autres sources : www.wikipedia.fr