

Activité 1: Le protocole TCP (débranchée)

Organisation :

- L'objectif est de décrire l'essentiel du fonctionnement du protocole TCP.
- 4 élèves auront le rôle de source/destinataire, les autres auront le rôle de routeur (on peut utiliser un terme moins précis pour éviter d'avoir à le définir pour l'instant).

Notes :

- **Les élèves sources/destinataires devront être placés de façon à ne pas pouvoir avoir de contact visuel entre eux, Paris et Lyon doivent être placés assez proches, Moscou et New-York doivent être placés plus loin.**
- **Interdiction aux élèves de communiquer à l'oral pendant le déroulement d'une étape.**

Étape 1 : Donner un paquet à l'élève Paris (un papier " bonjour ") qu'il doit transmettre à Lyon (sans se déplacer) en le faisant transiter par les élèves routeurs. Ces derniers doivent transmettre l'objet de proche en proche sans aucune règle particulière, leur but étant simplement d'acheminer le paquet jusqu'à Lyon.

Une fois le paquet arrivé à destination, demander si tout s'est bien déroulé à l'élève source Paris.

Note : Cet élève étant placé de telle sorte à ne pas pouvoir voir l'élève destinataire Lyon, il ne devrait pas être en mesure de confirmer si tout s'est bien déroulé.

Objectif : Alerter les élèves sur la nécessité pour la source de savoir si le paquet est bien reçu par le destinataire. Attendre qu'un élève propose la solution de l'accusé de réception.

Étape 2 : Donner à nouveau le paquet à Paris et un accusé de réception (un papier " reçu ") à Lyon. Demander à Paris de transmettre le paquet à Lyon comme précédemment.

Note : Tout devrait se dérouler correctement.

Étape 2 (Bis) : Recommencer une nouvelle fois l'étape 2, de New-York vers Moscou, mais cette fois-ci, intercepter le paquet auprès d'un élève routeur puis attendre... et attendre encore...

Demander quel est le problème (accusé non reçu). Demander aux élèves de trouver une solution dans un tel cas.

Note : Renvoyer le paquet est la solution qui devrait apparaître rapidement, mais dans ce cas, faire réfléchir les élèves sur le temps que doit attendre la source avant de renvoyer le paquet. Proposer l'idée de l'utilisation d'un minuteur.

Étape 3 : Demander à un élève routeur (le voisin de la source) de gérer le minuteur. Choisir volontairement un temps assez court (10/15s en fonction du placement des élèves, de façon à ce que l'accusé de réception entre la source et le destinataire ait le temps d'arriver). Demander à nouveau à New-York d'envoyer le paquet à Moscou.

Note : Tout devrait se dérouler correctement.

Étape 3 (Bis) : Donner à nouveau le paquet à New-York qui devra cette fois-ci l'envoyer à Paris (un élève gère toujours le minuteur).

Note : On devrait rapidement constater que la source va renvoyer le paquet alors que le destinataire l'a bien reçu. La raison vient du fait que le minuteur est trop court, on peut donc alerter les élèves sur la nécessité d'adapter la durée du minuteur à la distance entre la source et le destinataire.

Étape 4 : Demander aux élèves de réfléchir aux algorithmes (différents) qu'appliquent la source et le destinataire lors d'un transfert de paquet. Les améliorer ensemble puis les noter au tableau :

Algorithme Destinataire : *Si le paquet est reçu, envoyer l'accusé de réception.*

Algorithme de la source :

<p>1/ Envoyer le paquet et déclencher le minuteur.</p> <p>2/ Si l'accusé est reçu avant la fin du minuteur :</p> <p style="padding-left: 40px;">Terminé, on supprime le paquet.</p> <p>Sinon</p> <p style="padding-left: 40px;">Retour à la ligne 1.</p>
--

Notes :

- **On peut faire le choix de rédiger un algorithme plus rigoureux mais on sera au tout début de l'année et l'objectif ici n'est pas réellement de travailler l'algorithmique.**
- **Bien faire observer aux élèves que la source et le destinataire utilisent chacun un algorithme de manière conjointe et que c'est pour cela que l'on parle de protocole.**

Étape 5 : Les fichiers sur internet sont souvent trop gros pour être envoyés en une seule fois. Avant envoi ils sont donc découpés en plusieurs paquets qui devront tous être reçus pour pouvoir reconstituer le fichier.

Demander à la source Lyon de découper le fichier " bonjour " en 4 paquets " 1 b", " 2 on", "3 jo " et "4 ur ". Il devra l'envoyer à New-York. Donner au destinataire 4 accusés de réception numérotés de 1 à 4.

Règle n°1 à utiliser : La source envoie les paquets 1 à 1, elle ne peut envoyer le paquet suivant que lorsqu'elle a reçu l'accusé du paquet précédent.

Démarrer l'envoi. Une fois effectué, demander s'il y a des remarques.

Note : Les élèves devraient remarquer que c'est très très lent. Que peut-on faire pour accélérer la transmission ?

Règle n°2 : La source envoie les paquets à intervalles réguliers (disons 5s) sans attendre la réception des accusés.

Note : Nécessité d'avoir autant de minuteurs que de paquets (à moins d'espacer davantage l'envoi des paquets). Possibilité d'aborder la notion de fenêtre TCP. Réquisitionner des élèves routeurs pour gérer les minuteurs en plus.

Démarrer l'envoi, penser à intercepter un des paquets dans les mains d'un routeur afin de faire fonctionner le principe de l'accusé de réception et le renvoi du paquet perdu.

Étape 6 : Échanger les positions des élèves et lancer en même temps un envoi (en plusieurs paquets) de Lyon à Moscou et de Paris à New-York, de façon à ce que tous les élèves s'approprient le protocole.

Note :

- **Utiliser des papiers de couleurs différentes pour que les routeurs sachent à quel destinataire faire parvenir le papier. (Cela peut être le moment d'évoquer la nécessité pour le routeur de connaître la source et le destinataire, puis de préciser que l'on reviendra sur ces points lors d'une activité sur le protocole IP).**
- **Possibilité à nouveau d'intercepter au hasard des paquets.**

Faire un bilan à l'oral (ou à l'écrit?) :

- Bien faire comprendre aux élèves que le protocole TCP se charge de découper le fichier à envoyer en plusieurs paquets et de remettre dans l'ordre les paquets reçus.
- Alerter sur le fait que le protocole TCP est assez sûr mais qu'il n'offre pas de garantie temporelle de l'arrivée des paquets (d'où les problèmes parfois de streaming, de téléconférence etc...).
Inspiré d'une activité conçue par Anne Gravey