

Module 4 - partie 2 chapitre 5 Le Routage élastique

Fiche d'identité

Résumé de l'activité	<i>Les enfants deviennent des routeurs et vivent l'acheminement des données sur un réseau</i>
Objectif(s)	<ul style="list-style-type: none"> découvrir comment les données circulent sur un réseau utiliser des tables de routage pour acheminer des messages réaliser une activité collaborative au travers du réseau extensions : comprendre des aspects plus subtils comme le découpage de l'information en paquets ou comment mettre à jour les tables de routage en cas de modification du réseau
Durée approximative de l'activité	<ul style="list-style-type: none"> Variable suivant le temps disponible et les objectifs visés. Entre 30mn (utilisation des tables mais pas leur création) et plus de 2h, fractionnables en plusieurs séances si on veut.
Participants	<ul style="list-style-type: none"> A partir de 8-9 ans Un groupe de 6 à 10 enfants pour la version routeurs seuls, ou jusqu'à une classe entière (24?) pour la version avec des ordinateurs près des routeurs
Matériel nécessaire	<ul style="list-style-type: none"> a minima : une craie pour dessiner au sol les positions des routeurs et les connections du réseau, des petits papiers pour écrire les messages, et une version imprimée de tables de routage pré-remplies version complète : comme ci-dessus, plus de quoi faire le réseau "en vrai" : des bandes élastiques (1m50 x 7 pour le réseau exemple, un peu plus pour varier les réseaux) avec pour chacune : deux mousquetons, un anneau de porte clef et une pince à papier.
Préparation	<ul style="list-style-type: none"> Sur chaque bande élastique, y glisser un anneau sur lequel on a glissé une pince à papier. Puis fixer deux mousquetons sur la bande (un à chaque bout). imprimer les tables de routage, et si possible plastifier les tables vierges (pour augmenter leur réutilisabilité) et prévoir des feutres pour tableau blanc
Notions liées	<i>réseau informatique, routage</i>
Lien éventuel avec le programme scolaire	

Déroulement

1	Acheminer des messages, expérimentation – 10'
Relier les routeurs en suivant un plan pré-établi et leur donner des messages à envoyer	<ul style="list-style-type: none"> <i>Les enfants expérimentent l'envoi de messages : on clippe le message dans la pince, puis on lève le câble de son côté pour que le message glisse jusqu'à l'autre routeur.</i> <i>Pour trouver le chemin jusqu'à un autre routeur, seule solution : regarder où il se trouve et décider d'un chemin</i>

<Class'Code>

<p>Et les ordinateurs, peuvent-ils regarder tout le réseau avant d'envoyer un message ? Sinon, comment font-ils ?</p>	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Faire réfléchir au fait que dans un véritable réseau, les routeurs sont loin les uns des autres et ne voient absolument pas le plan du réseau (qui peut changer au cours du temps d'ailleurs.</i>▪ <i>Les amener à dire qu'ils doivent avoir de l'information pour savoir à qui donner un message (mais le plan complet n'est pas nécessaire)</i>
---	---

2 Utiliser des tables de routage – 15' ou plus si on étend l'expérience	
<p>Quand on envoie une lettre à un ou une de ses ami-e-s, a-t-on besoin de savoir aller chez cette personne ? Pas du tout, on a juste besoin de savoir dans quelle fente de la boîte aux lettres glisser son enveloppe. Et bien en informatique c'est pareil.</p>	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>expliquer la métaphore du courrier. Seul le dernier maillon de la chaîne doit savoir où habite la personne, les autres doivent juste acheminer le courrier jusqu'à la prochaine étape, choisir à qui le donner ensuite.</i>
<p>On va maintenant envoyer les messages "comme un vrai routeur". Distribuer à chaque routeur une table de routage et re-donner les messages à envoyer à leurs émetteurs. A eux de les transmettre en suivant les tables.</p>	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Les enfants ne doivent plus regarder qui est connecté avec qui mais suivre les règles de la table, qui leur disent pour chaque destinataire via qui on envoie le message.</i>▪ <i>On peut remarquer que pour suivre un tel algorithme pas besoin de connaître tout le réseau.</i>
<p>Et si on réalisait une tâche en réseau ? C'est le moment où les enfants qui ne sont pas routeurs vont entrer en jeu. Ils vont se répartir de manière équitable auprès de chaque routeur (et seront les ordinateurs du "réseau local" de leur routeur) et réaliser un cadavre exquis en réseau.</p> <ul style="list-style-type: none">● choisir un routeur : les ordinateurs proches de lui écrivent 5 messages, pour des collègues de 5 routeurs différents en demandant à l'une un nom (le sujet de la phrase) à un autre un adjectif, encore un autre un verbe transitif, un complément d'objet direct et un complément de lieu● les ordinateurs des autres routeurs vont recevoir des messages et y répondre en donnant le mot demandé● le routeur choisi au départ va récolter les réponses et on pourra lire la phrase farfelue obtenue.	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Bien préciser à quoi ressemble un message : émetteur, destinataire et corps du message</i>▪ <i>si on n'a pas d'enfants que les routeurs, ils choisissent à qui envoyer les messages, mais c'est moins fluide. Si on a au moins 12 enfants les routeurs ne font que faire suivre le courrier et pas le lire.</i>▪ Extension : <i>si on a le temps, on peut le refaire, mais maintenant chaque routeur doit demander un mot de chaque sorte. il y a donc $6 \times 5 = 30$ questions qui partent et 30 réponses qui reviennent, soit 60 messages à acheminer !!</i>

3 Créer ses tables de routage 15'	
<p>Choisir son chemin :</p> <ul style="list-style-type: none">● Donner un plan de réseau (différent de celui de départ). choisir deux routeurs, et demander quel est le meilleur chemin entre les deux	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>on voit qu'il y a plusieurs chemins</i>▪ <i>on peut les comparer en termes de longueur, ou voir qu'un routeur risque d'être surchargé s'il reçoit tous les messages</i>

< Class'Code >

	Et maintenant créons les tables de routage. Il faut, étant donné un plan, écrire la table de chaque routeur. <ul style="list-style-type: none"> garder le même plan on peut donner plusieurs copies du réseau et que chaque groupe arrive à un ensemble de tables qu'on va pouvoir comparer 	<ul style="list-style-type: none"> On laisse un temps de recherche, des essais, il y a plusieurs choix qui sont parfois aussi efficaces une table de routage n'est pas correcte ou ratée en soi, c'est l'ensemble qui doit être cohérent
	En fonction du temps, tester sur quelques messages un ou plusieurs ensembles de tables de routage.	<ul style="list-style-type: none"> l'animateur peut essayer de repérer les éventuels problèmes pour le cas échéant faire tester un message du routeur A au routeur B qui montrera le problème.

4 Et si le réseau change ? 20'		
	On a réussi à créer des tables de routage : super ! Mais en pratique personne ne voit le plan de réseau, les ordinateurs communiquent juste avec leur voisins : comment peuvent-ils créer/mettre à jour des tables ?	<ul style="list-style-type: none"> Laisser un temps de réflexion Que doit-on envoyer à ses voisins pour pouvoir créer des tables de routage ?
	Et si je retire/ajoute un câble ou un routeur ? <ul style="list-style-type: none"> que dois-je modifier dans ma table si j'ai un nouveau voisin ? que dois-je modifier quand je perds un voisin ? 	<ul style="list-style-type: none"> Proposer des solutions et les mettre en place. Une solution : quand on gagne un voisin, par exemple C, changer la ligne qui dit à qui on donne les messages pour C, et y écrire C. Quand on perd un voisin, par exemple C effacer la ligne correspondant à ce voisin et aussi toutes celles pour lesquelles les messages étaient envoyés via C. Envoyer ensuite sa table à ses voisins pour modification. Quand on reçoit la table de ses voisins, si on passait par eux pour une destination et qu'ils ne peuvent plus la joindre, effacer la ligne et envoyer notre table à nos voisins. Si on peut joindre un voisin qu'ils ne peuvent atteindre, noter sur leur table qu'ils peuvent passer par nous pour ce voisin.
		<ul style="list-style-type: none"> Plus d'info sur : https://members.loria.fr/MDuflot/files/med/doc/routageelastique.pdf

<Class'Code>

5 Extensions à partir de 15'	
Et en pratique, on fait comme ça ? Pas tout à fait. Cet algorithme risque, dans des cas particuliers, de créer des cycles. Dans ces cas les messages vont tourner en rond sans arriver à destination. Les vraies tables de routage contiennent en plus du nom du voisin à qui donner le message le temps que mettra le message à arriver via ce chemin.	<ul style="list-style-type: none">Plus d'info sur : https://members.loria.fr/MDuflot/files/med/doc/routageelastique.pdf
Couper les données en paquets. <ul style="list-style-type: none">en pratique sur internet on n'envoie pas de grands messages d'un coup. On les coupe en paquetsil faut alors trouver un moyen de les remettre dans l'ordre s'ils arrivent mélangés	<ul style="list-style-type: none">Penser à numéroter les messages
Et si les messages se perdent ? Comment faire pour s'assurer que son message a bien été reçu ?	<ul style="list-style-type: none">essayer de mettre en oeuvre l'envoi d'accusés de réception. Si l'émetteur ne reçoit pas l'accusé de réception après "un certain temps" il renvoie le message

6 Conclusion 5'	
<ul style="list-style-type: none">Qu'est-ce que j'ai appris ?Qu'est-ce qui était difficile ?	

Pour aller plus loin	
Page de l'activité (avec liens plus complets)	https://members.loria.fr/MDuflot/files/med/routage.html
Documents à imprimer	https://members.loria.fr/MDuflot/files/med/doc/docsroutage.pdf