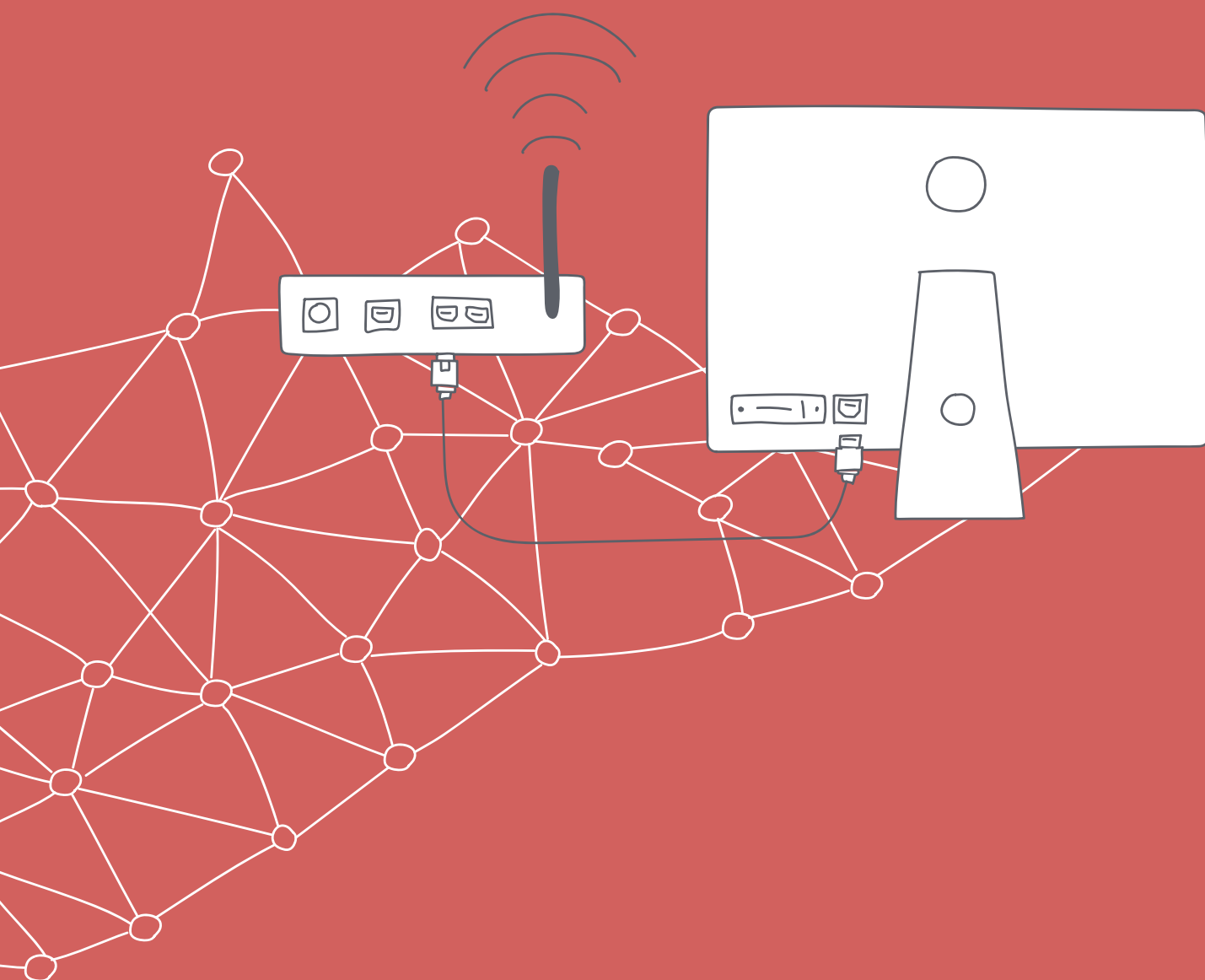


LES RÉSEAUX

NIVEAU 2





PLAN D'ÉTUDES ROMAND

EN 22 — S'approprier les concepts de base de la science informatique...

3 ... en utilisant différentes machines et en découvrant le fonctionnement des réseaux

Machines, systèmes, réseaux

Identification des composants principaux (*processeur, mémoire, dispositifs d'entrée/sortie, ...*) de différents types

de machines (*ordinateur, tablette, robot, ...*) et de leurs fonctions

Découverte du fonctionnement de base d'un réseau informatique

Découverte de techniques simples de sécurité de systèmes informatiques

Liens disciplinaires

MSN 24 – *Grandeurs et mesures*

SHS 21 – *Relation Homme-Espace*



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

La notion de réseau local et de ses composants ayant été présentés au cours de l'activité 8^e, « Les réseaux Niveau 1 », cette activité présente l'ensemble des réseaux que constitue Internet et de leurs connexions par routeurs.

À travers l'exemple de l'acheminement d'un message entre deux internautes, la notion de routage IP (Internet Protocol) est explorée, ainsi que celle de découpage des messages à l'aide du protocole TCP (Transmission Control Protocol).

La sécurité de la circulation est abordée, tant matérielle par la notion d'accusé de réception, que logique en évoquant la confidentialité des données par le protocole https.



DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ

Cette activité se déroule en deux séances.

Séance 1 (45 minutes) : acheminement d'un message et protocole Internet

Temps 1.1 : on présente une analogie entre le courrier postal et un message électronique circulant sur Internet.

Temps 1.2 : en s'appuyant sur une figure représentant un ensemble de réseaux, la notion de route est abordée et le choix de la plus rapide est discutée, illustrant le rôle du protocole IP.

Séance 2 (45 minutes, optionnelle) : assurer la sécurité du message

Temps 2.1 : TCP. Ce temps sera consacré au mécanisme de découpage d'un message et à la nécessité de l'envoi d'un accusé de réception pour une circulation fiable des informations.




Temps 2.2 : sécurité de l'information. Un exemple de sécurisation des données est présenté avec le protocole https.




ACHEMINEMENT ET SÉCURITÉ DES TRANSMISSIONS D'INFORMATIONS

Cette activité permet d'évoquer la façon dont les messages électroniques circulent sur Internet tout en assurant leur intégrité (le message réceptionné doit être fidèle au message envoyé) et leur confidentialité.

Séance 1 - Acheminement d'un message et protocole Internet

	MODALITÉ	En collectif
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 1 : courrier et message • Fiche 2 : le réseau • Fiche 2.1 : cas pratiques • Fiche 2.2 : cas pratiques « corrigé » • Fiche 6 : glossaire • Affichage numérique • Ordinateur pour la classe
	DURÉE	45 minutes

Remarque : toutes les définitions des termes techniques sont consignées dans le glossaire  Fiche 6 , pour consultation ou pour distribution aux élèves.



TEMPS 1.1

COURRIER POSTAL ET MESSAGE ÉLECTRONIQUE

15 minutes

Communiquer aux élèves la problématique suivante.



« Que se passe-t-il exactement quand une personne envoie une lettre à quelqu'un par la poste ? Tentons de décrire les différentes étapes du « voyage » de la lettre jusqu'à son destinataire. »

Amener les élèves à décrire l'évolution de l'environnement de la lettre au cours de l'acheminement.

Si les propositions se dispersent, on les canalise en se limitant aux contenants suivants : enveloppe, caissette, chariot, camion, wagon ou train. On peut également faire un rappel du connu sur la lettre de correspondance en français. En effet, les élèves savent qu'il y a un émetteur, un message et un destinataire (pour lequel on indique l'adresse sur l'enveloppe).


À la fin de la discussion, on devrait obtenir une description proche de la suivante :

- la lettre est placée dans une enveloppe sur laquelle figure l'adresse du destinataire et souvent celle de l'expéditeur ;

- une fois postée, les services de la poste placent la lettre dans une caissette ;
- puis, la caissette est placée dans un chariot. Un camion amène le chariot dans le wagon d'un train ;
- le train circule sur le réseau ferroviaire et arrive à la gare qui dessert la région du destinataire ;
- la lettre fait ensuite un chemin inverse : le chariot quitte le wagon, la caissette est extraite du chariot, la lettre quitte sa caissette. Elle est alors portée par le facteur au destinataire grâce à l'adresse sur la lettre ;
- le destinataire récupère l'enveloppe, sort la lettre et prend connaissance de son contenu.

On explique que pour envoyer la lettre, celle-ci est placée successivement dans des récipients se contenant les uns les autres (et inversement pour réceptionner la lettre).

En guise de mise en commun, on affiche la Fiche 1 qui illustre ce voyage.

Sur cette même  Fiche 1 , un troisième schéma permet de transposer le voyage d'une lettre à celui d'un e-mail. Ainsi, les élèves entrent dans un niveau d'abstraction qu'impose le numérique.

Voici une manière de formuler ce voyage numérique :



« Imaginons maintenant que le texte de la lettre soit écrit dans le logiciel de messagerie d'un ordinateur. Le destinataire est alors identifié par son adresse e-mail.

Au cours de son acheminement par Internet, le message électronique est entouré d'autres informations destinées à s'assurer qu'il arrive correctement à son destinataire. On dit que le message est encapsulé dans une succession de couches.

Qu'il s'agisse d'une lettre ou d'un message électronique, on voit que le texte est "habillé" au début de son voyage et "déshabillé" à la fin. »

N. B. : le nom des couches entourant le message n'est ni à retenir, ni à expliquer.



TEMPS 1.2

ROUTAGE ET PROTOCOLE IP


30 minutes

Communiquer aux élèves l'information suivante :



« Internet relie plusieurs milliards d'ordinateurs et d'objets connectés entre eux. Ces dispositifs appartiennent à des petits réseaux (penser au réseau domestique de l'activité Les réseaux Niveau 1). Ces réseaux sont connectés entre eux et nécessitent un grand nombre de connexions.

Ces connexions produisent beaucoup de chemins possibles pour le voyage d'un message d'un ordinateur à un autre. »

Afficher la  **Fiche 2**. Cette figure montre à quoi peut ressembler une partie d'Internet, en version simplifiée.

Le réseau domestique étudié dans la première activité sur les réseaux pourrait être un des cinq petits réseaux à trois ordinateurs.

Distribuer la Fiche 2.1 aux élèves. On leur pose alors huit questions. Il est nécessaire de leur laisser un temps de réflexion pour chaque question avant de donner les réponses (Fiche 2.2).

Après la question 3, expliquer aux élèves :



Sur les liaisons entre les routeurs, on trouve des nombres. Ils représentent le temps mis par un message pour passer d'un routeur à un autre. Ce nombre n'est pas un temps réel, car les temps dans la réalité sont petits.

Un message peut mettre quelques millièmes de secondes pour passer d'un pays à un autre.

On adopte ici une Unité de Temps Imaginaire : l'**UTI**.

On remarque que les nombres présentés sont différents entre eux car les vitesses de déplacement varient selon les situations.

Par exemple, s'il y a beaucoup de messages dans une liaison, les messages sont ralentis (on peut penser à une route surchargée de voitures). Le temps de transfert est ainsi long.

Alors, il y a un mécanisme qui recherche en permanence les routes les plus rapides, de sorte qu'un message donné arrive le plus vite possible à son destinataire. Ce mécanisme s'appelle le **protocole IP**.



NOTION DE PROTOCOLE

Un protocole est un ensemble de règles qu'il faut respecter pour accomplir une tâche particulière. Il y a des protocoles dans tous les domaines. Par exemple, quand deux personnes discutent, chacune attend que l'autre ait fini de parler avant de prendre la parole. C'est une des règles du protocole de conversation.

« **Voyons si vous feriez un bon calculateur de routes.** » Faire avec les élèves les questions 4 à 8.

Expliquer après la question 8 : « **Comme on vient de le faire, le protocole IP s'assure toujours de trouver la route la plus rapide pour acheminer les données à travers Internet.** »

Visualiser une route Internet :

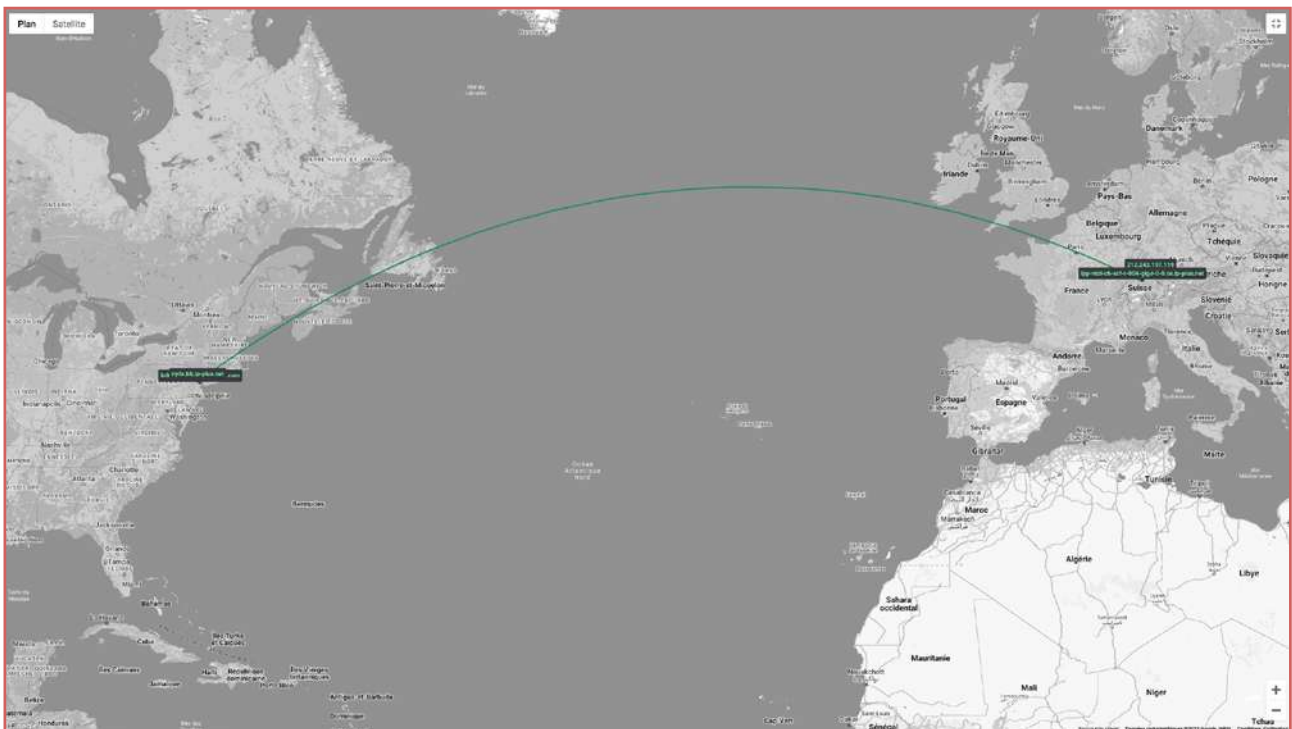
Si le temps le permet ou à la place des questions 7 et 8, on peut visualiser les sites et routeurs rencontrés entre deux sites internet.

Allez sur le site suivant : [78-A8-01](#).




Dans le champ « Enter domain or hostname », taper le nom d'un site, meteo.ch par exemple, puis, cliquer sur le bouton « Traceroute ! ».

La position de départ est le site traceroute-online.com aux États-Unis et celle d'arrivée meteo.ch en Suisse.

Après quelques instants d'envoi de paquets, la liste des adresses IP traversée apparaît. On peut également se déplacer et zoomer sur la carte.



Séance 2 - Assurer la sécurité du message (optionnelle)

	MODALITÉS	En collectif, en ateliers
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 1 : courrier et message • Fiche 3 : le message • Fiche 4 : plan des équipes • Fiche 5 : suivi des paquets envoyés • Affichage numérique • Ordinateur pour la classe • Chronomètre
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 2.1

PROTOCOLE TCP

35 minutes

Le protocole TCP prend en charge essentiellement les tâches suivantes :


- découper les messages en fragments appelés paquets (le terme technique est segment mais le mot paquet est plus parlant pour les élèves) ;
- envoyer un accusé de réception (AdR) à l'émetteur quand le destinataire reçoit un paquet ;
- mettre dans l'ordre les paquets pour reconstituer le message original.

Pour illustrer ce protocole de manière active, on construit un jeu de rôles.

Le jeu consiste à envoyer un message de l'ordinateur d'Alix à celui de Zoé. Ce message sera découpé, acheminé par morceaux, avec un accusé de réception pour chaque morceau puis, reconstitué par le destinataire. Le routage est simplifié.

La figure de la  **Fiche 4** résume les rôles de chacun, en voici le détail.

Poste TCP émetteur (4 élèves) :


Il prend en charge le message d'Alix  **Fiche 3** pour le découper en six paquets (un paquet = une ligne).

Ensuite, il plie la première ligne en deux et note au dos :

- le numéro de la ligne (de 1 à 6) ;
- la lettre A qui représente l'adresse IP d'Alix ;
- la lettre Z qui représente l'adresse IP de Zoé.

Puis, il donne le papier au routeur I incarné par un autre élève.

Un autre binôme se charge de noter sur la Fiche 1 le numéro du paquet et l'heure à laquelle il part en minutes et secondes (colonnes A et B). Ce binôme dispose d'un chronomètre qui démarre au moment où le premier paquet part.

Pour chaque paquet, un message d'accusé de réception doit revenir dans un intervalle de temps raisonnable (essayer 1 min.). Ce binôme note dans la colonne D, l'heure à laquelle l'accusé de réception doit en principe revenir au plus tard  **Fiche 5**.

Si ce temps est dépassé, on considère que le paquet est perdu. Le premier binôme confie alors à l'un des deux routeurs une copie du paquet perdu qui partira à son tour dans le réseau.

Le jeu se termine quand cette équipe aura reçu les six accusés de réception des six paquets.

Postes routeurs (4 élèves) :

Chaque élève prend en charge un des routeurs I, J, M ou N. Un routeur peut être matérialisé par une chaise.

Au début l'élève est assis, puis quand l'équipe TCP émetteur ou un autre routeur lui demande, l'élève va prendre le paquet, se rassoit, compte lentement en secondes un temps précisé ci-dessous. Ce temps (exagéré) simule le temps de parcours dans les câbles d'Internet.

Pour les routeurs, I et J, compter entre 10 et 15 secondes. Pour les routeurs, M et N, compter entre 5 et 10 secondes.

Puis, l'élève se lève et remet le paquet au routeur suivant ou à l'équipe TCP destinataire selon sa position. Enfin, l'élève se rassoit.

Pour le passage de l'accusé de réception vers l'émetteur du message (Alix), les élèves-routeurs procèdent de la même manière en se déplaçant dans l'autre sens (compte des secondes inclus).

Poste TCP destinataire

(2 élèves) :

Cette équipe doit :

- réceptionner les paquets et les ranger dans l'ordre de leurs numéros ;
- délivrer un accusé de réception à l'élève qui lui apporte un paquet.

Il s'agit d'un bout de papier sur lequel on trouve :

- le numéro du paquet ;
- le sigle AdR (pour accusé de réception) ;
- les 2 lettres Z et A pour figurer les adresses IP.

L'enseignante ou l'enseignant :

On joue un rôle actif dans le jeu. Pour simuler un paquet perdu, on prend un paquet à l'un des routeurs (et dit à l'élève d'aller s'asseoir en attendant le prochain).

Ce paquet étant perdu, aucun accusé de réception n'arrive à l'émetteur. Le binôme chargé du chronométrage signale qu'il manque un accusé de réception et déclenche l'envoi d'une copie du paquet.

La question du temps :

Pourquoi imposer des règles de comptage ?

Si les élèves-routeurs respectent les règles de comptage, certains paquets ne devraient pas arriver dans l'ordre. En effet, les routeurs M et N comptant plus vite, ils prennent de l'avance et un de leur paquet arrivera avant celui des routeurs I et J.

Illustration ci-contre (destinée au corps enseignant) :

Les lettres P désignent des paquets et les lettres A, des accusés de réception.

Le temps s'écoule du haut vers le bas.

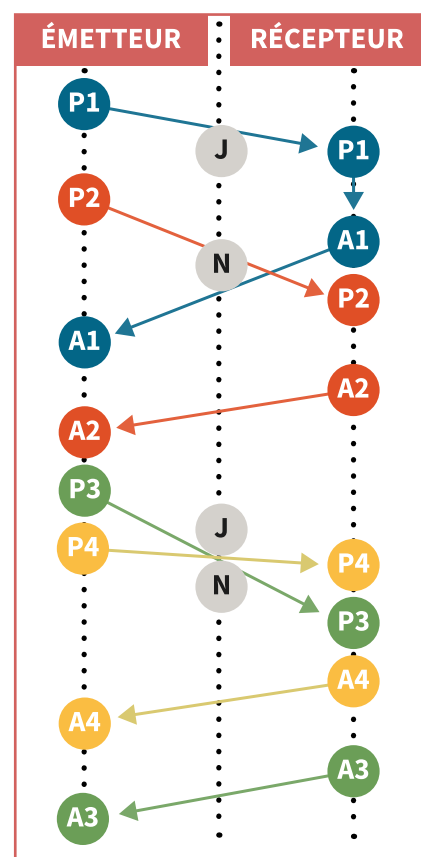
Il y a toujours un délai naturel entre la réception et l'émission suivante, du aux manipulations. Pas de consigne à ce sujet pour les élèves de l'équipe d'expédition.

Les paquets P1 et P3 passant par I et J mettent plus de temps que les paquets P2 et P4 passant par les routeurs M et N.

Conséquence : sur la ligne verticale de droite (récepteur) on lit que les paquets arrivent dans l'ordre P1, P2, P4 et P3 (de haut en bas).

Donc, les différences de temps de comptage mettent en lumière le rôle du protocole TCP qui a pour charge de réordonner les paquets du message reçu.

P1, P2, P4, P3 sera réordonné en P1, P2, P3, P4.



Et si ?

- Et si un paquet n'arrive pas au destinataire (subtilisé par l'enseignante ou l'enseignant) ?
Aucun accusé de réception n'est émis, l'émetteur ne recevant rien dans les temps, enverra à nouveau ce paquet.
- Et si l'accusé de réception arrive à l'expéditeur, mais trop tard ?
Cet accusé de réception est ignoré car sa copie est déjà partie.
- Que faire si le destinataire reçoit deux fois le même paquet ?
On peut détruire le 2^e paquet, mais il faut tout de même envoyer un accusé de réception. En effet, le 1^{er} accusé de réception n'est peut-être pas arrivé à destination, ce qui peut expliquer le nouvel envoi de la part de l'émetteur.

- Le message n'est délivré que lorsque tous les paquets sont traités par TCP. S'il manque des paquets, le message n'est pas délivré. Ces protocoles sont transparents pour les utilisateurs.

Ce qui doit être retenu de ce jeu :

- le protocole TCP facilite la circulation des informations en découpant les messages en petits paquets ;
- TCP est un protocole fiable car il assure que le destinataire reçoive l'intégralité du message, même si une partie est perdue dans les réseaux.



TEMPS 2.2

HTTPS, UNE TECHNIQUE DE SÉCURITÉ DE
TRANSFERT DE L'INFORMATION

10 minutes



HTTPS

Dans une relation https, client (l'internaute) et serveur communiquent avec une clé chiffrant les données. Mais comment garantir qu'un pirate n'intercepte pas clé et données et se fasse passer pour le serveur ?

Le serveur achète auprès d'une autorité reconnue un certificat. Il garantit que le site émetteur est authentique, il est donc envoyé au client avec la clé de chiffrement. Le pirate ne possède pas ce certificat et donc la clé de substitution qu'il pourrait envoyer sera refusée par le navigateur du client, faute de garantie.



« Lorsque des données circulent sur Internet, elles peuvent être interceptées par des personnes malveillantes (communément appelées pirates). Ils peuvent alors prendre connaissance de ces données et les utiliser. Par exemple, des identifiants bancaires, des secrets industriels, etc.

Pour le cas d'un site web, la circulation de ses données est gérée par un protocole appelé **http** (Hyper Text Transfert Protocol).

Ce sigle est présent dans la barre d'adresse du navigateur quand un utilisateur se connecte à un site.

Par exemple :

<http://www.visipix.com>

Ces données http peuvent être interceptées et lues par des pirates.

Pour se préserver, on chiffre les données avec une clef, de sorte que les données, transformées, deviennent illisibles pour celui qui n'a pas la clef, comme les pirates. Les données sont ainsi sécurisées.

Pour réaliser ce chiffrement, on ajoute au protocole http un autre protocole qui effectue le travail de chiffrement.

Le protocole http devient alors le protocole https. On ajoute "s" à la fin pour l'initiale du mot sécurité.



Et si le pirate attrape la clef ? Il pourrait lire les données. Il faudrait que la clef elle-même soit chiffrée.

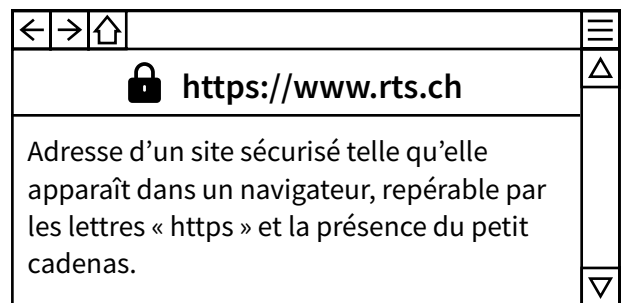
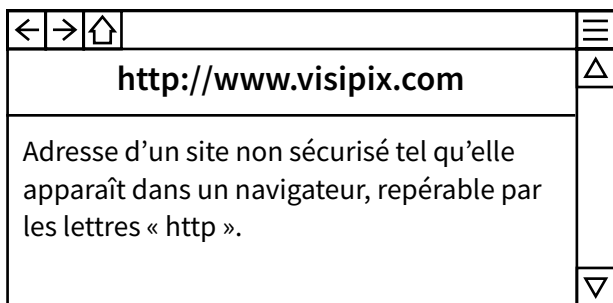
Le protocole https se charge aussi de cette tâche.

La majorité des sites utilisent actuellement ce protocole. Mais pourquoi pas tous les sites ?

D'une part, il y a des cas où ce n'est pas nécessaire. Par exemple, un site qui présente ses activités sans demander à l'internaute de s'authentifier, n'a pas besoin de chiffrer sa communication.

D'autre part, la procédure est plus complexe que pour un protocole http.

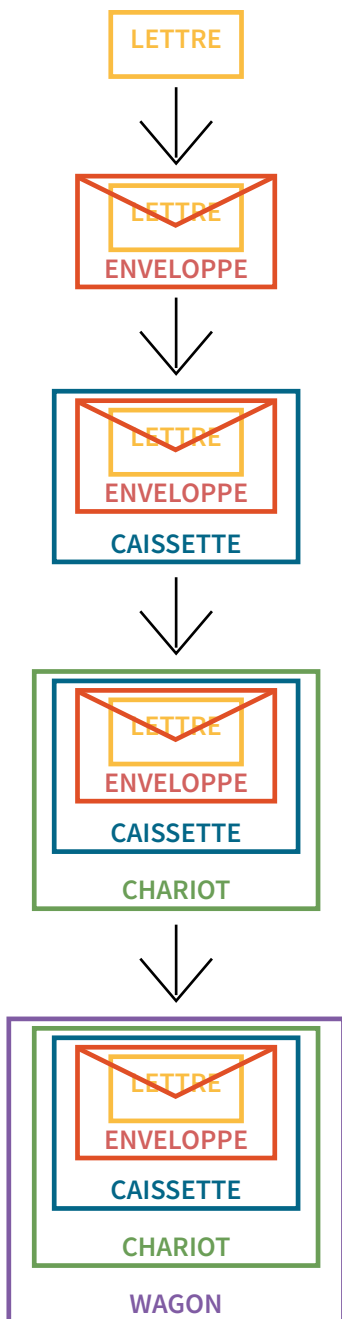
On retient que le protocole https garantit que les informations échangées entre le client et le serveur soient chiffrées et donc illisibles par un système qui intercepterait les données. »



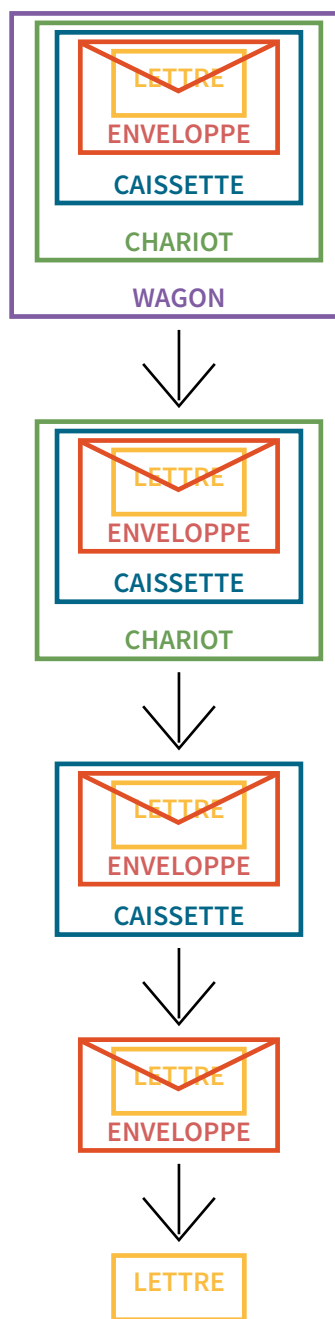
Courrier et message



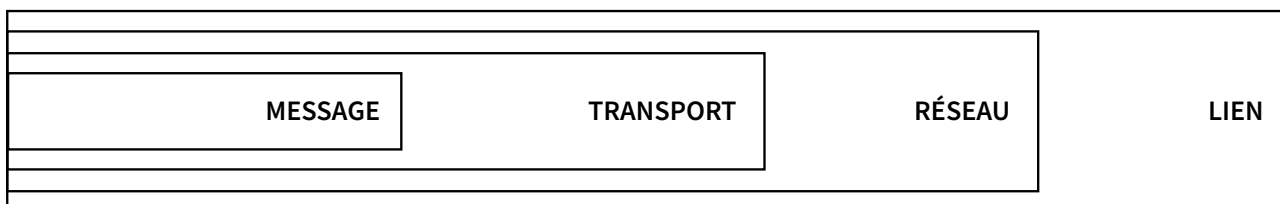
AU DÉBUT DU VOYAGE



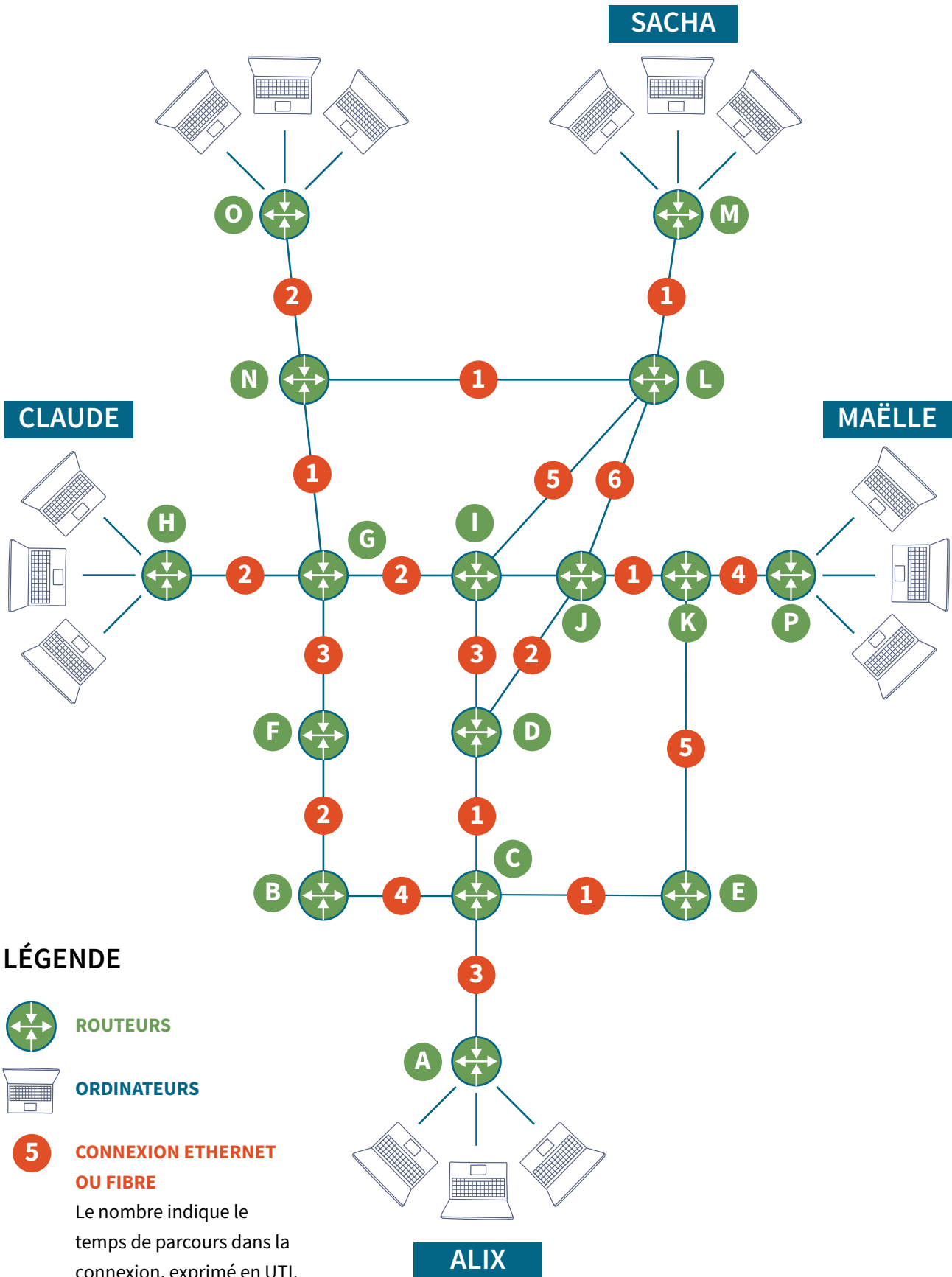
À LA FIN DU VOYAGE



QUELQUES COUCHES INTERNET QUI HABILLE LE MESSAGE



Le réseau





Cas pratiques

QUESTION 1 :

Comment s'appelle le dispositif repéré par la lettre A, qui permet de relier le réseau domestique à Internet ? Sur le schéma, vous voyez un réseau tout comme nous venons de voir que les facteurs et transporteurs permettent de créer le réseau postal. Qu'en est-il du réseau internet ? Quel est ce dispositif numérique (ou cette machine) qui permet de créer un réseau ?

QUESTION 2 :

Comment s'appelle l'adresse qui permet d'identifier un ordinateur dans un réseau ?

QUESTION 3 :

Combien y a-t-il de routeurs dans ce réseau ?

QUESTION 4 :

Quel est le temps mis par un message qui partirait de l'ordinateur d'Alix pour atteindre l'ordinateur de Claude en passant par le routeur B (on néglige le temps entre un routeur et un ordinateur) ?

QUESTION 5 :

Quelle est la route la plus rapide pour aller de l'ordinateur d'Alix à celui de Sacha. Exprimer la réponse en citant les routeurs traversés (par exemple A-B-C-D-E-F) ?

QUESTION 6 :

Imaginons que le routeur D tombe en panne. Quelle est alors la nouvelle route la plus rapide ?

QUESTION 7 :

Quelle est la route la plus rapide pour aller de l'ordinateur de Claude à celui de Maëlle ?

QUESTION 8 :

Le trafic a brusquement augmenté entre les routeurs D et J, le temps passant de 2 à 7. Quelle est alors la nouvelle route la plus rapide ?

CORRIGÉ

Cas pratiques

**QUESTION 1 :**

Comment s'appelle le dispositif repéré par la lettre A, qui permet de relier le réseau domestique à Internet ? Sur le schéma, vous voyez un réseau tout comme nous venons de voir que les facteurs et transporteurs permettent de créer le réseau postal. Qu'en est-il du réseau internet ? Quel est ce dispositif numérique (ou cette machine) qui permet de créer un réseau ?

Un routeur.
On voit qu'Internet utilise beaucoup de routeurs.

QUESTION 2 :

Comment s'appelle l'adresse qui permet d'identifier un ordinateur dans un réseau ?

L'adresse IP.
Dans le réseau de le schéma, pour simplifier, les adresses IP sont représentées par des lettres plutôt que par les nombres, par exemple, ce serait : 192.168.1.20.

QUESTION 3 :

Combien y a-t-il de routeurs dans ce réseau ?

Il y en a 16.

QUESTION 4 :

Quel est le temps mis par un message qui partirait de l'ordinateur d'Alix pour atteindre l'ordinateur de Claude en passant par le routeur B (on néglige le temps entre un routeur et un ordinateur) ?

14 UTI.

QUESTION 5 :

Quelle est la route la plus rapide pour aller de l'ordinateur d'Alix à celui de Sacha. Exprimer la réponse en citant les routeurs traversés (par exemple A-B-C-D-E-F) ?

La route A-C-D-I-G-N-L-M (12 UTI).

QUESTION 6 :

Imaginons que le routeur D tombe en panne. Quelle est alors la nouvelle route la plus rapide ?

Il y a deux trajets raisonnables :
• en passant par en haut, A-C-B-F-G-N-L-M, temps : 15 UTI ;
• en passant par en bas, A-C-E-K-J-L-M, temps : 20 UTI.
Le trajet A-C-B-F-G-N-L-M est donc le plus court.

QUESTION 7 :

Quelle est la route la plus rapide pour aller de l'ordinateur de Claude à celui de Maëlle ?

H-G-I-D-J-K-P en 14 UTI.

QUESTION 8 :

Le trafic a brusquement augmenté entre les routeurs D et J, le temps passant de 2 à 7. Quelle est alors la nouvelle route la plus rapide ?

H-G-I-D-C-E-K-P en 18 UTI.

Le message



À imprimer deux fois.

LOIN AU-DELÀ DES MONTAGNES

FROIDES ET EMBRUMÉES,

VERS DES CACHOTS PROFONDS

ET D'ANTIQUES CAVERNES,

IL NOUS FAUT ALLER AVANT LE LEVER DU JOUR,

EN QUÊTE DE L'OR PÂLE ET ENCHANTÉ.

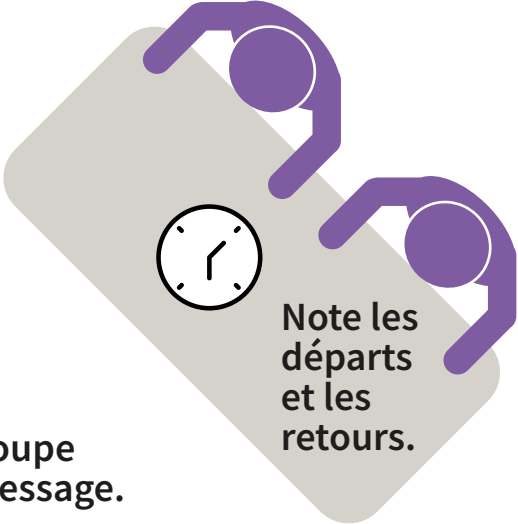
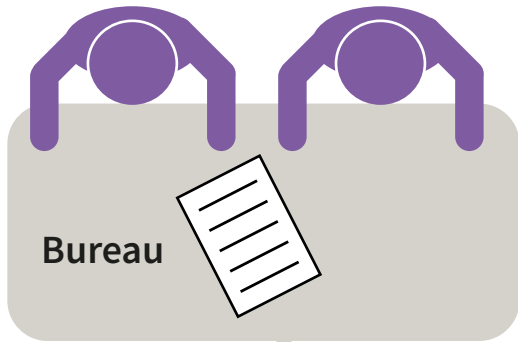
Extrait de Bilbo le Hobbit, J.R.R. Tolkien.

Plan des équipes



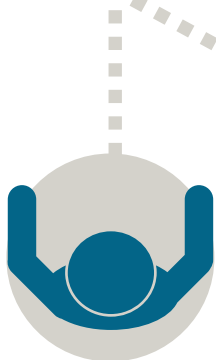
ALIX

ÉQUIPE TCP ÉMETTEUR



Découpe le message.

Routeur M



Siège

Routeur I



ÉQUIPE IP ROUTEUR

Achemine les paquets et les AdR.

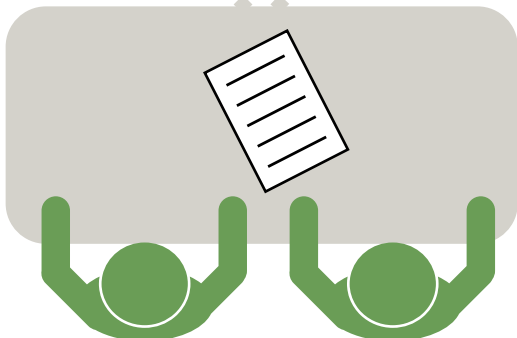
Routeur N



Routeur J



ÉQUIPE TCP ÉMETTEUR



Reçoit les messages et renvoie les AdR.

ZOÉ

Suivi des paquets envoyés



COLONNE A : numéroté les paquets à partir de 1.

COLONNE B : les dates sont calculées en minutes et en secondes à partir de l'envoi du premier paquet (envoyé donc à 00 min 00s).

COLONNE C : noter la date de retour réelle.

COLONNE D : calculer et noter la date limite de retour en ajoutant une minute à la date d'envoi.

COLONNE E : comparer les deux dates de retour (colonnes C et D). Noter « oui » si l'accusé de réception (AdR) arrive avant la date limite et « non » s'il arrive en retard ou s'il n'arrive pas.

A	B	C	D	E
NUMÉRO DU PAQUET	DATE D'ENVOI	DATE RETOUR RÉELLE	DATE RETOUR LIMITE	AdR VALIDE

Glossaire



HTTP (Hypertext Transfert Protocol) :

Il gère la transmission de données destinées aux navigateurs. Grâce aux textes, images, sons, vidéos et à d'autres fichiers multimédias, le navigateur peut afficher le site web destiné à l'internaute.

HTTPS :

Ce protocole est tiré du protocole http auquel on ajoute un protocole de sécurité qui chiffre les données, de sorte qu'elles deviennent illisibles, sauf pour l'internaute qui utilise ce lien https.

IP (Internet Protocol) :

Il gère l'acheminement des paquets d'une machine à une autre, en sélectionnant le meilleur chemin possible à travers les routeurs rencontrés.

Navigateur :

Il s'agit d'un logiciel présent sur l'ordinateur de l'utilisateur internaute. Il permet de se connecter à un site web à l'aide de la barre d'adresse. Ce navigateur propose parfois un moteur de recherche au centre de la page d'accueil pour faciliter les recherches.

Protocole informatique :

Il définit l'ensemble des règles permettant à deux processus informatiques d'échanger des données. IP et TCP sont deux protocoles dont quelques règles sont énoncées sur cette page.

Routeur :

Il s'agit d'un dispositif informatique qui transfère les données d'un réseau à un autre. On peut le comparer à un pont entre les réseaux routiers de deux îles.

TCP (Transmission Control Protocol) :

Il prend en charge le transport d'un message dont la route est définie par IP. Il gère l'établissement de la connexion entre deux machines, découpe le message en segments (paquets), s'assure que tous les paquets soient arrivés et les réordonne pour reconstituer le message. Finalement, il clôture la connexion.

