

	Fiche d'activité n°1 de la séquence n°6	Durée : 3h	CYCLE 4 5 4 3
	Intitulée : Les chemins de l'information		
Thématique abordée :	T10-La circulation de l'information dans un réseau informatique		

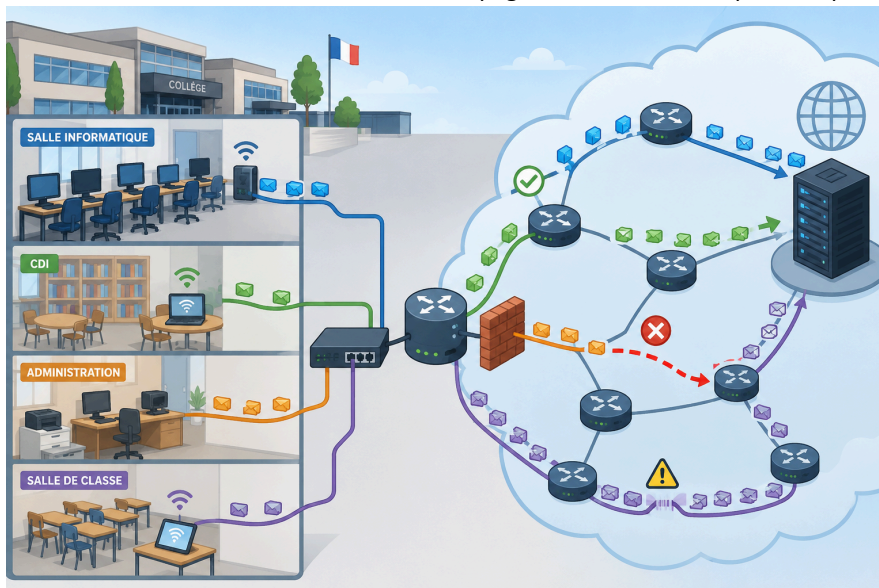
Compétences et connaissances travaillées dans l'activité

Thème abordé : Structure, fonctionnement, comportement : des objets et des systèmes techniques à comprendre. Attendu de fin de cycle : SFC1- Décrire et caractériser l'organisation interne d'un objet ou d'un système technique et ses échanges avec son environnement (énergies, données) Thématique : T10 - La circulation de l'information dans un réseau informatique	
Objectifs d'apprentissages (Compétences détaillées) SFC17 — Identifier et représenter la circulation d'une information dans le réseau Internet SFC18 — Justifier la nécessité d'un protocole de routage pour faire communiquer plusieurs réseaux (activité débranchée, table de routage donnée)	Connaissance SFC1p -le rôle et la structure d'une adresse IP, des tables de routage SFC1q -le débit et les ordres de grandeur associés
Critères d'apprentissages	N1 – Je sais qu'une information est acheminée entre réseaux grâce à son adresse IP et à des tables de routage, et que la quantité de données transmise par seconde s'appelle le débit. N2 – et je sais expliquer, avec mes mots, le rôle d'une table de routage, l'effet du débit sur la vitesse de circulation d'une information, et la différence entre une adresse IP privée et une adresse IP publique. N3 – et je sais configurer et tester, sur un réseau simulé, les adresses IP et les passerelles permettant à plusieurs réseaux de communiquer entre eux. N4 – et je sais expliquer, adresses IP, tables de routage et débits à l'appui, comment une information est acheminée entre plusieurs réseaux et pourquoi le chemin choisi dépend à la fois du routage et de l'état du trafic.

Situation déclenchante de l'activité (2')

Le collège vient de recevoir une nouvelle salle informatique et tous les ordinateurs sont bien reliés au réseau.

Pourtant, certains élèves arrivent à ouvrir Pronote, à accéder à leur espace de travail ou au serveur vidéo, alors que d'autres obtiennent un message d'erreur. Parfois, Internet fonctionne mais les pages mettent beaucoup de temps à s'afficher.



Le chef d'établissement demande au professeur de Technologie et ses élèves de comprendre pourquoi les informations n'arrivent pas toujours à destination.

Mes constats, mes observations (5')

...

Mon problème à résoudre (3')

...

Mes idées pour le résoudre (5')

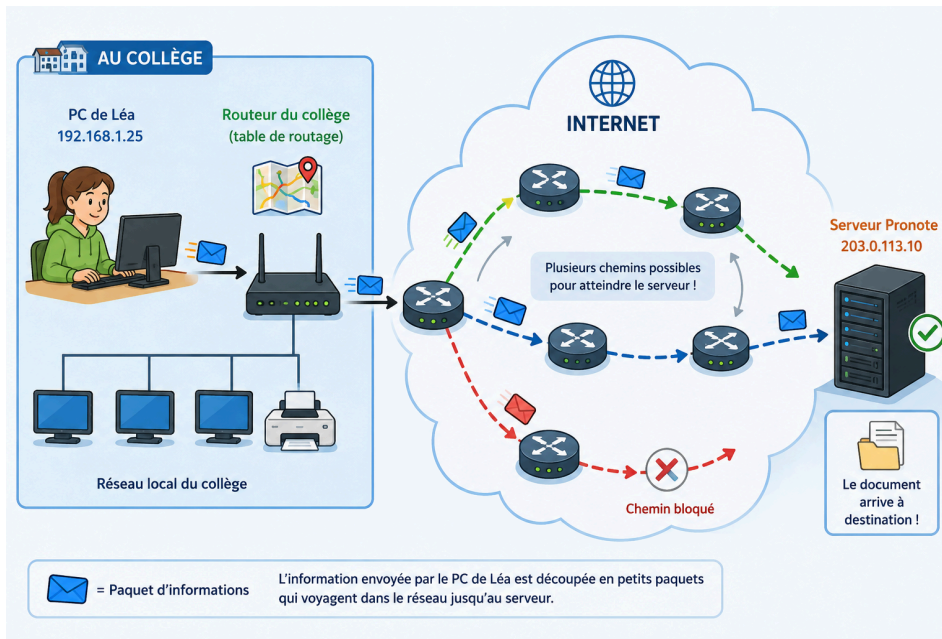
...

NOM :
Prénom :

Groupe :
Rôle dans le groupe :

Classe :
Date :

Pour résoudre ce problème, nous allons d'abord identifier les éléments qui permettent de comprendre comment une information circule dans un réseau, puis de comprendre comment se détermine le chemin et la vitesse de son trajet.



N1- Identifier les éléments caractéristiques pour la circulation de l'information

N1a-Comment appelle-t-on le numéro qui identifie de façon unique l'ordinateur de Léa sur le réseau ?

- ☐ Son mot de passe
- ☐ Son adresse IP
- ☐ Son nom d'utilisateur
- ☐ Sa clé Wi-Fi

N1b-Quelle structure utilise un routeur pour savoir vers quel prochain routeur envoyer une information ?

- ☐ Une table de routage
- ☐ Un tableur
- ☐ Un antivirus
- ☐ Un moteur de recherche

N1c-Parmi ces unités, lesquelles servent à exprimer un débit ?

- ☐ bps
- ☐ Mo
- ☐ Mbps
- ☐ Gb/s

N1d-Associe chaque terme à sa définition :

Adresse IP	Quantité de données transmises par seconde
Débit	Numéro d'identification unique d'un appareil sur un réseau
Table de routage	Structure de données qui indique le chemin à suivre pour joindre une destination

Ressources vidéo et QR Code

Vidéo 1



<https://edurl.fr/aWW>

QO13c



Vidéo 2



<https://edurl.fr/wh4pa>

TKF



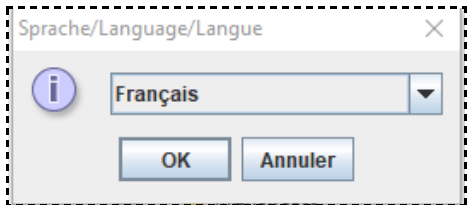
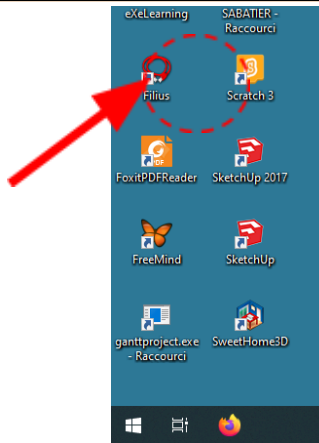
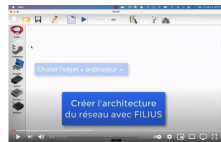
N2-La compréhension d'un routage N2a-En t'appuyant sur la vidéo ressource n°1, explique avec tes mots à quoi sert une table de routage pour un routeur. ... N2b-En t'appuyant sur la vidéo ressource n°2, explique pourquoi une vidéo peut mettre du temps à se charger si le débit d'une connexion est faible. ... N2c-Explique la différence entre l'adresse IP privée du PC de Léa (192.168.1.25) et l'adresse IP publique du serveur vidéo (203.0.113.10). ...	
---	--

Activités (niveaux 3) (55')

Maintenant que vous connaissez le rôle de l'adresse IP, de la table de routage et du débit, nous allons configurer un vrai réseau avec le logiciel Filius pour observer concrètement comment une information y circule.

N3-L'application

N3a-Suivre les instructions ci-dessous pour réaliser l'activité d'application sur le logiciel Filius.

Activité	Ressources
Lancer le logiciel filius, (Outil de virtualisation de réseau, pour créer, configurer et tester des réseaux locaux et étendus.) Attention, à la première installation, choisissez la langue française. 	
Créer l'architecture simplifiée de la salle de technologie du réseau du collège dans filius en vous aidant de la vidéo ressource ci-contre.	Créer l'architecture d'un réseau  https://urlz.fr/nqHU

NOM :
Prénom :

Groupe :
Rôle dans le groupe :

Classe :
Date :

Aidez-vous de la vidéo ressource pour configurer les adresses IP : - des ordinateurs des salles de technologie multimédia et classe mobile. - des serveurs.	Filius : Configurer des adresses IP.  https://urlz.fr/nqJy
Aidez-vous de la vidéo ressource pour configurer les passerelles : - des ordinateurs des salles de technologie multimédia et classe mobile ainsi que des serveurs. - du routeur.	Filius : Configurer les passerelles sur le réseau  https://urlz.fr/nqJB
Testez, la configuration et la communication de votre réseau en vous aidant de la vidéo ressource (jusqu'à 3:10) "Filius : tester la configuration du réseau".	Filius : tester la configuration du réseau"  https://urlz.fr/nqJQ

Activités (niveaux 4) (55')

Maintenant que vous avez configuré et testé votre réseau dans Filius, nous allons analyser plus finement comment le routage choisit un chemin et comment lire une table de routage.

N4-La maîtrise

N4a-Dans cette simulation, chaque réseau a sa plage d'adresses (les trois premiers nombres sont communs à un même réseau) :

- Réseau du collège → 192.168.1.____
- Réseau du serveur vidéo → 203.0.113.____
- Réseau du serveur Pronote → 198.51.100.____

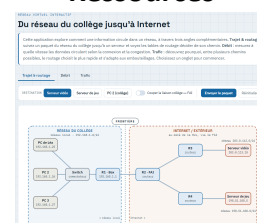
Pour chaque adresse ci-dessous, indique à quel réseau elle appartient, ou barre-la si elle est impossible. Justifie en t'appuyant sur les adresses visibles dans l'application (PC de Léa : 192.168.1.25 ; Serveur vidéo : 203.0.113.10 ; Serveur Pronote : 198.51.100.5).

Adresse	Réseau ?
192.168.1.42	...
203.0.113.200	...
198.51.100.9	...
192.168.2.25	...
203.0.113.300	...

N4b-Un nouvel ordinateur reçoit l'adresse 192.168.1.10. Léa (192.168.1.25) veut lui envoyer un fichier. En observant l'onglet, explique si l'information devra ou non passer par la Box et le FAI, et pourquoi.

...

Ressources



<https://edurl.fr/FDewHUNM>



N4c-Analyser le choix d'un chemin selon le trafic (onglet « Trafic »)

Dans l'onglet « Trafic », il existe trois chemins entre la source et le serveur :

- Chemin A : Source → R1 → Serveur (2 sauts)
- Chemin B : Source → R2 → R3 → Serveur (3 sauts)
- Chemin C : Source → R4 → R5 → R6 → Serveur (4 sauts)

Fais varier le « **Volume de trafic** » (Faible, Moyen, Élevé) et **note à chaque fois le chemin retenu** :

Volume de Trafic	Chemin retenu	Débit du chemin retenu
Faible	...	...
Moyen	...	...
Élevé	...	...

Le chemin le plus court (A, 2 sauts) est-il toujours celui qui est choisi ? Justifie avec ce que tu observes.

...

À trafic élevé, le chemin B affiche un meilleur nombre de sauts que C mais n'est pas retenu. Pourquoi le routage choisit-il quand même C ? (appuie-toi sur les débits affichés).

...

Active l'interrupteur « Panne du routeur R1 » à trafic faible. Que se passe-t-il pour le chemin A, et quel chemin prend alors le relais ? Que démontre cette expérience sur l'utilité d'avoir plusieurs routes ?

...

N4d-Mise en route. Toujours dans l'onglet « Trafic », observe le schéma et relève les voisins directs de chaque routeur en suivant les trois chemins :

- Chemin A : Source → **R1** → Serveur
- Chemin B : Source → **R2** → **R3** → Serveur
- Chemin C : Source → **R4** → **R5** → **R6** → Serveur

Tables mystères — retrouve de quel routeur il s'agit (**R1 à R6**) et **justifie**.

Table α	
Destination	Prochain saut
Serveur	R6
Source	R4

Réponse et justification : ...

Table β	
Destination	Prochain saut
Serveur	R3
Source	livraison directe

Réponse et justification : ...

Table γ	
Destination	Prochain saut
Serveur	livraison directe
Source	R5

Réponse et justification : ...

Convention : dans une table de routage, le *prochain saut* est le voisin vers qui envoyer l'information. Quand la destination est directement reliée au routeur, on écrit « livraison directe ».

Ma synthèse (10')

Comment une information trouve-t-elle son chemin entre le collège et un serveur sur Internet ?

...

Qu'est-ce que le débit et de quoi dépend-il ?

...

NOM :
Prénom :

Groupe :
Rôle dans le groupe :

Classe :
Date :

Fiches de connaissances (5')

SFC1p-le rôle et la structure d'une adresse IP, des tables de routage   https://edurl.fr/GXcP5jen	SFC1q-le débit et les ordres de grandeur associés   https://edurl.fr/gIOgcXl7
---	---

Quiz auto-correctifs (5')

SFC1p-le rôle et la structure d'une adresse IP, des tables de routage https://edurl.fr/kA8KRUVy 	SFC1q-le débit et les ordres de grandeur associés https://edurl.fr/v7rvRP5L 
---	---

➤ Je développe mes compétences CPS : Atteindre ses buts — Maîtrise de soi

☐ N1 — Je peux dire ce que je veux réussir.	☐ N2 — Je peux décomposer un but en étapes.	☐ N3 — Je prépare un plan pour y arriver.	☐ N4 — Je vais jusqu'au bout de mes objectifs.
---	---	---	--

NOM :
Prénom :

Groupe :
Rôle dans le groupe :

Classe :
Date :

	Fiche d'activité n°1 de la séquence n°6	Durée : 3h	CYCLE 4 5 4 3
	Intitulée : Les chemins de l'information		
Thématique abordée :	T10-La circulation de l'information dans un réseau informatique		

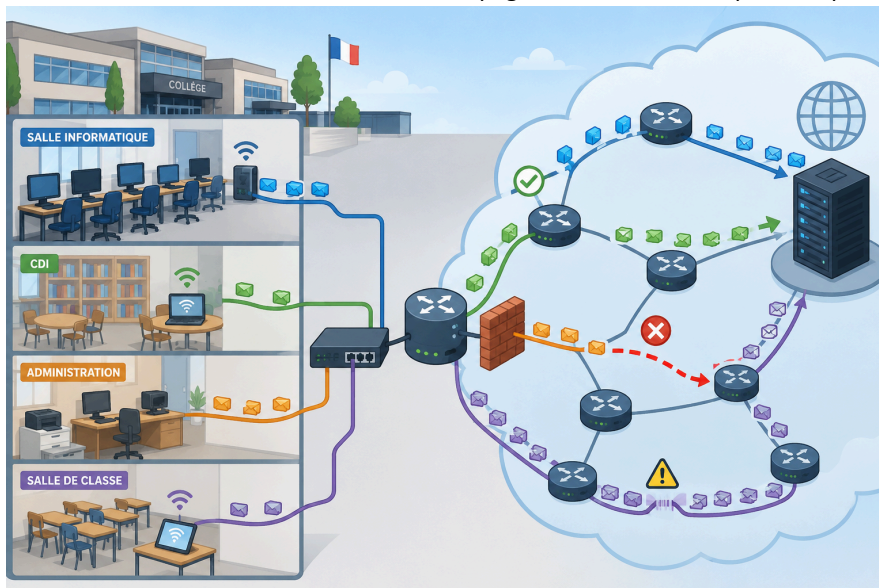
Compétences et connaissances travaillées dans l'activité

Thème abordé : Structure, fonctionnement, comportement : des objets et des systèmes techniques à comprendre. Attendu de fin de cycle : SFC1- Décrire et caractériser l'organisation interne d'un objet ou d'un système technique et ses échanges avec son environnement (énergies, données) Thématique : T10 - La circulation de l'information dans un réseau informatique	
Objectifs d'apprentissages (Compétences détaillées) SFC17 — Identifier et représenter la circulation d'une information dans le réseau Internet SFC18 — Justifier la nécessité d'un protocole de routage pour faire communiquer plusieurs réseaux (activité débranchée, table de routage donnée)	Connaissance SFC1p -le rôle et la structure d'une adresse IP, des tables de routage SFC1q -le débit et les ordres de grandeur associés
Critères d'apprentissages	N1 – Je sais qu'une information est acheminée entre réseaux grâce à son adresse IP et à des tables de routage, et que la quantité de données transmises par seconde s'appelle le débit. N2 – et je sais expliquer, avec mes mots, le rôle d'une table de routage, l'effet du débit sur la vitesse de circulation d'une information, et la différence entre une adresse IP privée et une adresse IP publique. N3 – et je sais configurer et tester, sur un réseau simulé, les adresses IP et les passerelles permettant à plusieurs réseaux de communiquer entre eux. N4 – et je sais expliquer, adresses IP, tables de routage et débits à l'appui, comment une information est acheminée entre plusieurs réseaux et pourquoi le chemin choisi dépend à la fois du routage et de l'état du trafic.

Situation déclenchante de l'activité (2')

Le collège vient de recevoir une nouvelle salle informatique et tous les ordinateurs sont bien reliés au réseau.

Pourtant, certains élèves arrivent à ouvrir Pronote, à accéder à leur espace de travail ou au serveur vidéo, alors que d'autres obtiennent un message d'erreur. Parfois, Internet fonctionne mais les pages mettent beaucoup de temps à s'afficher.



Le chef d'établissement demande au professeur de Technologie et ses élèves de comprendre pourquoi les informations n'arrivent pas toujours à destination.

Mes constats, mes observations (5')

J'observe un collège avec des ordinateurs qui n'ont pas tous de bonnes connexions. On distingue plusieurs chemins pour arriver jusqu'au serveur.

Mon problème à résoudre (3')

Comment les informations trouvent-elles leur chemin entre le collège et un serveur sur Internet ?

Mes idées pour le résoudre (5')

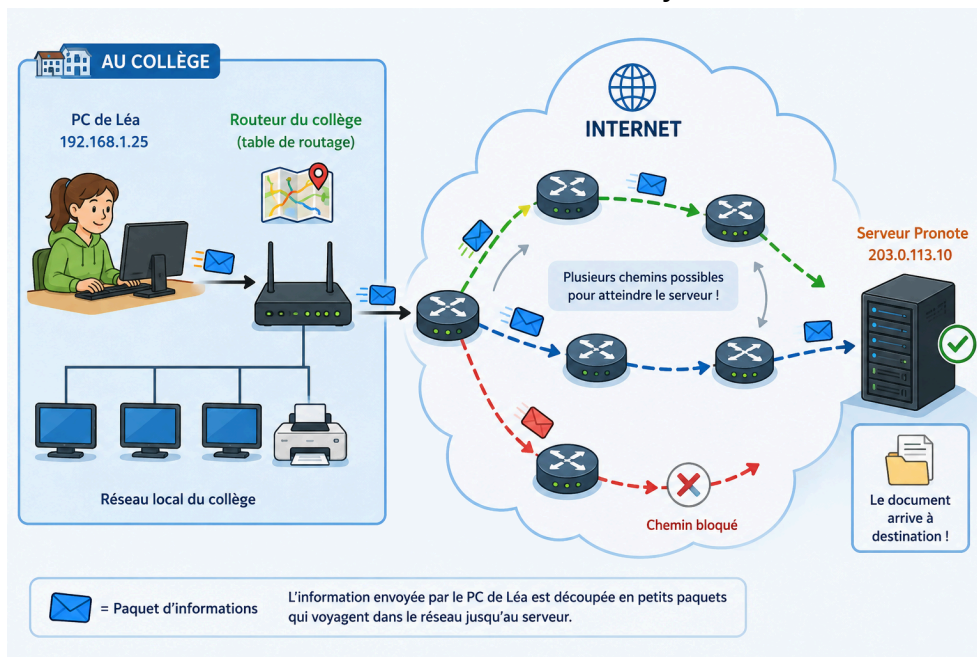
... On doit trouver le chemin le plus rapide, qui n'a pas de panne sur son parcours, et vérifier que chaque ordinateur est bien configuré pour se connecter au réseau.

NOM :
Prénom :

Groupe :
Rôle dans le groupe :

Classe :
Date :

Pour résoudre ce problème, nous allons d'abord identifier les éléments qui permettent de comprendre comment une information circule dans un réseau, puis de comprendre comment se détermine le chemin et la vitesse de son trajet.



N1- Identifier les éléments caractéristiques pour la circulation de l'information

N1a-Comment appelle-t-on le numéro qui identifie de façon unique l'ordinateur de Léa sur le réseau ?

- ☐ Son mot de passe
- ☒ Son adresse IP
- ☐ Son nom d'utilisateur
- ☐ Sa clé Wi-Fi

N1b-Quelle structure utilise un routeur pour savoir vers quel prochain routeur envoyer une information ?

- ☒ Une table de routage
- ☐ Un tableur
- ☐ Un antivirus
- ☐ Un moteur de recherche

N1c-Parmi ces unités, lesquelles servent à exprimer un débit ?

- ☒ bps
- ☐ Mo
- ☒ Mbps
- ☒ Gb/s

N1d-Associe chaque terme à sa définition :

Adresse IP



Quantité de données transmises par seconde

Débit



Numéro d'identification unique d'un appareil sur un réseau

Table de routage



Structure de données qui indique le chemin à suivre pour joindre une destination

Ressources vidéo et QR Code

Vidéo 1



<https://edurl.fr/aWW>

QO13c



Vidéo 2



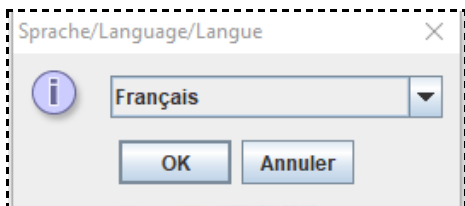
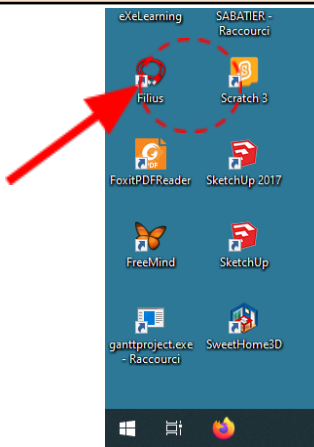
<https://edurl.fr/wh4pa>

TKF



N2-La compréhension d'un routage N2a-En t'appuyant sur la vidéo ressource n°1, explique avec tes mots à quoi sert une table de routage pour un routeur. Une table de routage indique au routeur, pour chaque réseau de destination, le prochain routeur (ou "prochain saut") vers lequel envoyer l'information, un peu comme un plan de ville qui indique la route à prendre. N2b-En t'appuyant sur la vidéo ressource n°2, explique pourquoi une vidéo peut mettre du temps à se charger si le débit d'une connexion est faible. Le débit est la quantité de données transmises par seconde. Si le débit est faible, la vidéo (qui représente une grande quantité de données) met plus de temps à être transmise en entier, donc elle met plus de temps à s'afficher ou elle se bloque régulièrement. N2c-Explique la différence entre l'adresse IP privée du PC de Léa (192.168.1.25) et l'adresse IP publique du serveur vidéo (203.0.113.10). L'adresse IP privée identifie le PC de Léa uniquement à l'intérieur du réseau local du collège. L'adresse IP publique identifie le serveur vidéo sur Internet, de façon visible et joignable depuis l'extérieur ; elle est attribuée par le fournisseur d'accès à Internet.	
--	--

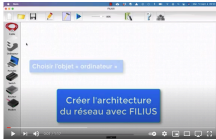
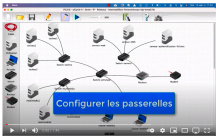
Activités (niveaux 3) (55')

Maintenant que vous connaissez le rôle de l'adresse IP, de la table de routage et du débit, nous allons configurer un vrai réseau avec le logiciel Filius pour observer concrètement comment une information y circule. N3-L'application N3a-Suivre les instructions ci-dessous pour réaliser l'activité d'application sur le logiciel Filius.	
Activité	Ressources
Lancer le logiciel filiis, (Outil de virtualisation de réseau, pour créer, configurer et tester des réseaux locaux et étendus.) Attention, à la première installation, choisissez la langue française. 	

NOM :
Prénom :

Groupe :
Rôle dans le groupe :

Classe :
Date :

Créer l'architecture simplifiée de la salle de technologie du réseau du collège dans filius en vous aidant de la vidéo ressource ci-contre.	Créer l'architecture d'un réseau  https://urlz.fr/nqHU
Aidez-vous de la vidéo ressource pour configurer les adresses IP : - des ordinateurs des salles de technologie multimédia et classe mobile. - des serveurs.	Filius : Configurer des adresses IP.  https://urlz.fr/nqJy
Aidez-vous de la vidéo ressource pour configurer les passerelles : - des ordinateurs des salles de technologie multimédia et classe mobile ainsi que des serveurs. - du routeur.	Filius : Configurer les passerelles sur le réseau  https://urlz.fr/nqJB
Testez, la configuration et la communication de votre réseau en vous aidant de la vidéo ressource (jusqu'à 3:10) "Filius : tester la configuration du réseau".	Filius : tester la configuration du réseau"  https://urlz.fr/nqJQ

Activités (niveaux 4) (55')

Maintenant que vous avez configuré et testé votre réseau dans Filius, nous allons analyser plus finement comment le routage choisit un chemin et comment lire une table de routage.

N4-La maîtrise

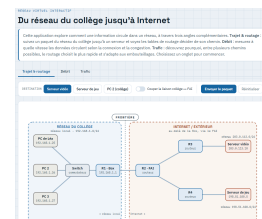
N4a-Dans cette simulation, chaque réseau a sa plage d'adresses (les trois premiers nombres sont communs à un même réseau) :

- Réseau du collège → 192.168.1.____
- Réseau du serveur vidéo → 203.0.113.____
- Réseau du serveur Pronote → 198.51.100.____

Pour chaque adresse ci-dessous, indique à quel réseau elle appartient, ou barre-la si elle est impossible. Justifie en t'appuyant sur les adresses visibles dans l'application (PC de Léa : 192.168.1.25 ; Serveur vidéo : 203.0.113.10 ; Serveur Pronote : 198.51.100.5).

Adresse	Réseau ?
192.168.1.42	... Réseau du collège
203.0.113.200	... Réseau du serveur vidéo
198.51.100.9	... Réseau du serveur Pronote
192.168.2.25	... Aucun / Autre réseau
203.0.113.300	... Impossible on ne peut pas dépasser 255

Ressources



<https://edurl.fr/FDewHUNM>



NOM :
Prénom :

Groupe :
Rôle dans le groupe :

Classe :
Date :

N4b-Un nouvel ordinateur reçoit l'adresse 192.168.1.10. Léa (192.168.1.25) veut lui envoyer un fichier. En observant l'onglet, explique si l'information devra ou non passer par la Box et le FAI, et pourquoi.

Non : les deux machines sont dans le même réseau (192.168.1.____). La livraison est locale, via le switch, sans sortir du collège ni utiliser de table de routage : comme le montre l'envoi vers « PC 2 » dans l'application.

N4c-Analyser le choix d'un chemin selon le trafic (onglet « Trafic »)

Dans l'onglet « Trafic », il existe trois chemins entre la source et le serveur :

- Chemin A : Source → R1 → Serveur (2 sauts)
- Chemin B : Source → R2 → R3 → Serveur (3 sauts)
- Chemin C : Source → R4 → R5 → R6 → Serveur (4 sauts)

Fais varier le « **Volume de trafic** » (Faible, Moyen, Élevé) et **note à chaque fois le chemin retenu** :

Volume de Trafic	Chemin retenu	Débit du chemin retenu
Faible	... Chemin A	... Débit 76 Mb/s
Moyen	... Chemin B	... Débit 47 Mb/s
Élevé	... Chemin C	... Débit 38 Mb/s

Le chemin le plus court (A, 2 sauts) est-il toujours celui qui est choisi ? Justifie avec ce que tu observes.

... Non : quand A est saturé, un chemin plus long mais moins encombré devient plus rapide.

À trafic élevé, le chemin B affiche un meilleur nombre de sauts que C mais n'est pas retenu. Pourquoi le routage choisit-il quand même C ? (appuie-toi sur les débits affichés).

... Parce que le routage retient le chemin au **débit le plus élevé du moment** : C (fluide) est plus rapide que B (embouteillé), même s'il a plus de sauts.

Active l'interrupteur « Panne du routeur R1 » à trafic faible. Que se passe-t-il pour le chemin A, et quel chemin prend alors le relais ? Que démontre cette expérience sur l'utilité d'avoir plusieurs routes ?

... A passe « hors service » et le trafic bascule automatiquement vers un autre chemin disponible : avoir plusieurs routes + un protocole de routage garantit que l'information arrive quand même à destination.

N4d-Mise en route. Toujours dans l'onglet « Trafic », observe le schéma et relève les voisins directs de chaque routeur en suivant les trois chemins :

- Chemin A : Source → **R1** → Serveur
- Chemin B : Source → **R2** → **R3** → Serveur
- Chemin C : Source → **R4** → **R5** → **R6** → Serveur

Tables mystères — retrouve de quel routeur il s'agit (**R1 à R6**) et **justifie**.

Convention : dans une table de routage, le *prochain saut* est le voisin vers qui envoyer l'information. Quand la destination est directement reliée au routeur, on écrit « livraison directe ».

Table α

Destination	Prochain saut
Serveur	R6
Source	R4

Réponse et justification : ... **R5**. *Il est encadré par R4 (côté Source) et R6 (côté Serveur) : c'est le routeur du milieu du chemin C.*

Table β

Destination	Prochain saut
Serveur	R3
Source	livraison directe

Réponse et justification : ... **R2**. *Directement relié à la Source, mais pour atteindre le Serveur il passe par R3 : c'est le 1^{er} routeur du chemin B.*

Table γ

Destination	Prochain saut
Serveur	livraison directe
Source	R5

Réponse et justification : ... **R6**. *Directement relié au Serveur ; pour revenir à la Source il repasse par R5 : c'est le dernier routeur du chemin C.*

Ma synthèse (10')

Comment une information trouve-t-elle son chemin entre le collège et un serveur sur Internet ?

Grâce à son adresse IP, chaque appareil est identifiable sur le réseau. Les routeurs se transmettent l'information de proche en proche en consultant leur table de routage, qui indique le prochain saut vers la destination.

Qu'est-ce que le débit et de quoi dépend-il ?

Le débit est la quantité de données transmises par seconde (bps, Mbps...). Plus il est élevé, plus l'information circule vite. Il dépend de la technologie de connexion et de la congestion du réseau.

NOM :
Prénom :

Groupe :
Rôle dans le groupe :

Classe :
Date :

Fiches de connaissances (5')

SFC1p-le rôle et la structure d'une adresse IP, des tables de routage   https://edurl.fr/GXcP5ien	SFC1q-le débit et les ordres de grandeur associés   https://edurl.fr/gIOgcXl7
---	---

Quiz auto-correctifs (5')

SFC1p-le rôle et la structure d'une adresse IP, des tables de routage https://edurl.fr/kA8KRUVy 	SFC1q-le débit et les ordres de grandeur associés https://edurl.fr/v7rvRP5L 
---	---

➤ Je développe mes compétences CPS : Atteindre ses buts — Maîtrise de soi

☐ N1 — Je peux dire ce que je veux réussir.	☐ N2 — Je peux décomposer un but en étapes.	☐ N3 — Je prépare un plan pour y arriver.	☐ N4 — Je vais jusqu'au bout de mes objectifs.
---	---	---	--

NOM :
Prénom :

Groupe :
Rôle dans le groupe :

Classe :
Date :

 Région académique NOUVELLE-AQUITAINE	STRUCTURE, FONCTIONNEMENT, COMPORTEMENT : des objets et systèmes techniques à comprendre	 <i>Cycle 4</i>
	La circulation de l'information dans un réseau informatique	
Connaissance	Le rôle et la structure d'une adresse IP, des tables de routage	

Lorsque deux **ordinateurs communiquent sur internet**, c'est rendu possible **car chacun a une adresse internet**.

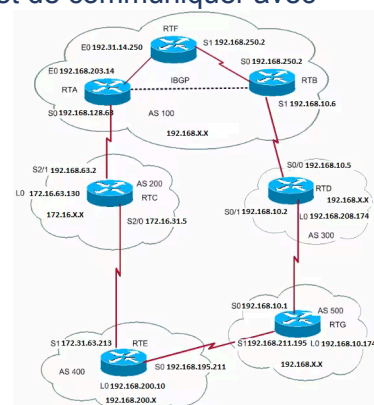
Pour envoyer et recevoir des informations, chaque appareil a besoin d'une adresse unique : c'est l'adresse IP.

Une adresse IP est le **Numéro d'identification unique** attribué à chaque appareil connecté à un réseau utilisant le **protocole Internet (IP)**. Ce numéro est **composé de quatre séries de chiffres compris entre 0 et 255, séparés par des points (IPv4)**.

- Une **adresse IP privée** est attribuée à un appareil au sein d'un **réseau local (LAN)**. Elle permet aux appareils de communiquer entre eux et d'accéder aux ressources du réseau, comme les imprimantes et les serveurs de fichiers.
- Une **adresse IP publique** est attribuée à un **modem routeur (Box)** par un **fournisseur d'accès Internet (FAI)**. Elle permet aux appareils connectés au réseau local d'accéder à Internet et de communiquer avec d'autres appareils sur le Web.

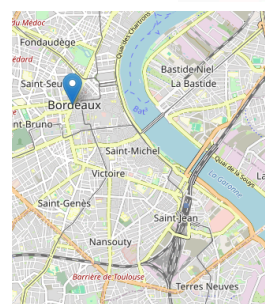
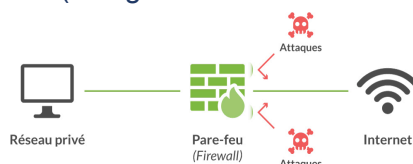


Une table de routage est une **structure de données** utilisée par les routeurs **pour déterminer le chemin à emprunter pour acheminer les paquets de données vers leur destination finale**. Elle est comparable à un plan de ville pour un réseau informatique, indiquant les routes à prendre pour atteindre chaque destination.



Avec un ordinateur, on peut :

- Connaître l'adresse IP avec la commande **IPconfig**.
- **Localiser** approximativement un appareil.
- **Gérer la sécurité** du réseau (filtrage des adresses IP indésirables, pare-feu).



Localiser adresse IP

Résultats pour l'IP

Voici les informations que nous avons récupérées sur l'adresse IP sélectionnée.

- ✓ Adresse IP: 109.18.221.41
- ✓ Pays: France
- ✓ Région: NAQ
- ✓ Ville: Bordeaux
- ✓ Code Postal: 33000
- ✓ Latitude: 44.8412
- ✓ Longitude: -0.5806

L'adresse IP est l'**identifiant unique d'un ordinateur** qui lui permet de communiquer dans les réseaux informatiques. **L'adresse IP publique** d'un ordinateur lui permet de **communiquer sur Internet**. C'est le Fournisseur d'Accès Internet qui l'attribue à son client. **L'adresse IP privée** d'un ordinateur permet de **l'identifier dans un réseau local**.

Les **tables de routage** permettent **d'acheminer les données à travers le réseau jusqu'à l'adresse IP de destination**.

 Région académique NOUVELLE-AQUITAINE	STRUCTURE, FONCTIONNEMENT, COMPORTEMENT : des objets et systèmes techniques à comprendre	 <i>Cycle 4</i>
	La circulation de l'information dans un réseau informatique	
Connaissance	Le débit et les ordres de grandeur associés	

Les **informations circulent plus ou moins vite** dans les réseaux informatiques. Cette vitesse de circulation s'effectue **en fonction du débit**.

Le **débit**, en informatique, représente la **quantité de données numériques transmise** par une interface ou un support de communication **sur une période de temps donnée**.

Il s'exprime généralement en **bits par seconde** (bps), kilobits par seconde (kbps), mégabits par seconde (Mbps), gigabits par seconde (Gbps) ou térabits par seconde (Tbps).



Kilobits par seconde (Kb/s)	Mégabits par seconde (Mb/s)	Gigabits par seconde (Gb/s)	Térabits par seconde (Tb/s)
1 000 bits par seconde	1 000 kilobits par seconde	1 000 mégabits par seconde	1 000 gigabits par seconde

Un **bit**, abréviation de "binary digit", est l'**unité d'information la plus élémentaire dans l'informatique**. Il représente la plus petite quantité d'information pouvant être stockée ou transmise. Un bit ne peut prendre que **deux valeurs : 0 ou 1**.

Ordres de grandeur du débit:

- **Bas débit (inférieur à 1 Mbps):** Suffisant pour la navigation web basique, la consultation de courriels et l'utilisation de messageries instantanées.
- **Débit moyen (entre 1 et 10 Mbps):** Permet de streamer de la musique, de regarder des vidéos en définition standard et de jouer à des jeux en ligne de base.
- **Haut débit (entre 10 et 100 Mbps):** Adapté au streaming vidéo en haute définition, aux jeux en ligne et aux téléchargements volumineux.
- **Très haut débit (supérieur à 100 Mbps):** Nécessaire pour le streaming vidéo en 4K, les jeux en ligne gourmands et le transfert de fichiers volumineux.

Facteurs influençant le débit:

- **La technologie de connexion:** ADSL, fibre optique, câble, Wi-Fi, etc.
- **L'infrastructure du fournisseur d'accès à internet (FAI):** Capacité du réseau, nombre d'abonnés, etc.
- **La présence de congestion sur le réseau:** Heures de pointe, utilisation simultanée de plusieurs appareils, etc.
- **La distance entre l'appareil et le routeur ou le point d'accès Wi-Fi:** Plus la distance est grande, plus le débit peut être faible.
- **Les interférences électromagnétiques:** Présence d'appareils électroniques, murs épais, etc.

Les solutions de transmission de l'information sont choisies en fonction du débit nécessaire :

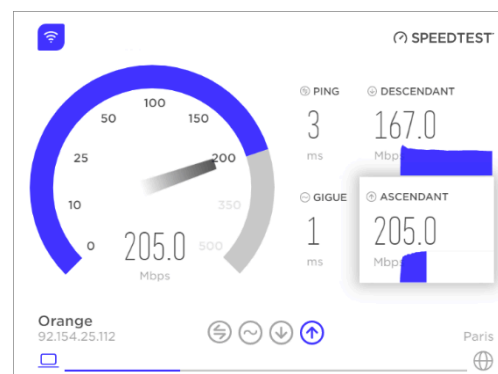
- **Fibre optique** : Une fibre optique est un fil en verre ou plastique de l'épaisseur d'un cheveu, dans lequel peuvent circuler des signaux lumineux émis par un laser. Avec des débits très élevés, pouvant atteindre plusieurs téraoctets par seconde (Tbps), elle est utilisée pour les longues distances et les réseaux à haut débit.
- **Wi-Fi 5 (802.11ac)** : Transmission par ondes avec des débits de l'ordre de plusieurs centaines de mégabits par seconde (Mbps) à plusieurs gigabits par seconde (Gbps). Le standard Wi-Fi est le plus répandu actuellement.
- **4G LTE**: Transmission par ondes avec des débits de l'ordre de plusieurs dizaines de mégabits par seconde (Mbps) à un gigabit par seconde (Gbps). Technologie mobile cellulaire de quatrième génération.
- **5G**: Transmission par ondes avec des débits potentiels de plusieurs gigabits par seconde (Gbps) et pouvant atteindre des dizaines de gigabits par seconde (Gbps) en théorie. Nouvelle génération de technologie mobile cellulaire.
- **Bluetooth**: Transmission par ondes avec des débits de l'ordre de plusieurs mégabits par seconde (Mbps). Utilisé pour les connexions à courte portée entre appareils mobiles.



Bluetooth®

Mesurer le débit

Plusieurs outils permettent de mesurer le débit de sa connexion internet, tels que les sites web dédiés ou les applications intégrées aux systèmes d'exploitation.



La **vitesse de circulation des informations** dans les réseaux informatiques **dépend du débit**, mesuré en **bits par seconde (bps)**. Plus le débit est élevé, plus les données circulent rapidement.

Le débit **varie en fonction de plusieurs facteurs**, tels que la **technologie de connexion**, l'**infrastructure du fournisseur d'accès à internet (FAI)**, la **congestion du réseau** et la **distance** entre l'appareil et le routeur.

Les **solutions de transmission de l'information** sont choisies en fonction du débit nécessaire: **fibre optique** pour les très hauts débits, **Wi-Fi 5**, **4G LTE** et **5G** pour des débits plus modérés, et **Bluetooth** pour les connexions à courte portée.

	EVALUATION DE COMPÉTENCE	
NOM : Prénom :	Classe : Date :	

Observations et conseils de progrès

Référence aux compétences et connaissances évaluées

Thème abordé : Structure, fonctionnement, comportement : des objets et des systèmes techniques à comprendre Attendu de fin de cycle : SFC1 — Décrire et caractériser l'organisation interne d'un objet ou d'un système technique et ses échanges avec son environnement (énergies, données) Thématique : T10 — La circulation de l'information dans un réseau informatique			
Objectifs d'apprentissages (Compétences détaillées) SFC17 — Identifier et représenter la circulation d'une information dans le réseau Internet SFC18 — Justifier la nécessité d'un protocole de routage pour faire communiquer plusieurs réseaux	Connaissance SFC1p — le rôle et la structure d'une adresse IP, des tables de routage SFC1q — le débit et les ordres de grandeur associés		Niveau atteint
Critères d'évaluation	N1 – Je sais qu'une information est acheminée entre réseaux grâce à son adresse IP et à des tables de routage, et que la quantité de données transmise par seconde s'appelle le débit.		
	N2 – et je sais expliquer, avec mes mots, le rôle d'une table de routage et la différence entre une adresse IP privée et une adresse IP publique.		
	N3 – et je sais tracer le trajet d'une information à l'aide d'une table de routage, et distinguer une livraison locale d'une livraison nécessitant un routeur.		
	N4 – et je sais expliquer, table de routage et débits à l'appui, comment une information est acheminée entre plusieurs réseaux et pourquoi un protocole de routage est indispensable.		

N1 – Connaissance

N1a – Comment appelle-t-on le numéro qui identifie de façon unique l'ordinateur de Léa sur le réseau ?

- ☐ Son adresse IP
- ☐ Son mot de passe
- ☐ Son nom d'utilisateur
- ☐ Sa clé Wi-Fi

N1b – Associe chaque terme à sa définition :

- | | | | |
|------------------|---|---|--|
| Adresse IP |  |  | Quantité de données transmises par seconde |
| Débit |  |  | Numéro d'identification unique d'un appareil sur un réseau |
| Table de routage |  |  | Structure de données qui indique le chemin à suivre pour joindre une destination |

N2 – Compréhension

N2a – Explique la différence entre l'adresse IP privée du PC de l'élève (172.16.5.10) et l'adresse IP publique du serveur ENT (91.121.87.5). Qui attribue cette adresse IP Publique ?

...

N2b – Explique en une phrase à quoi sert une table de routage pour un routeur.

...

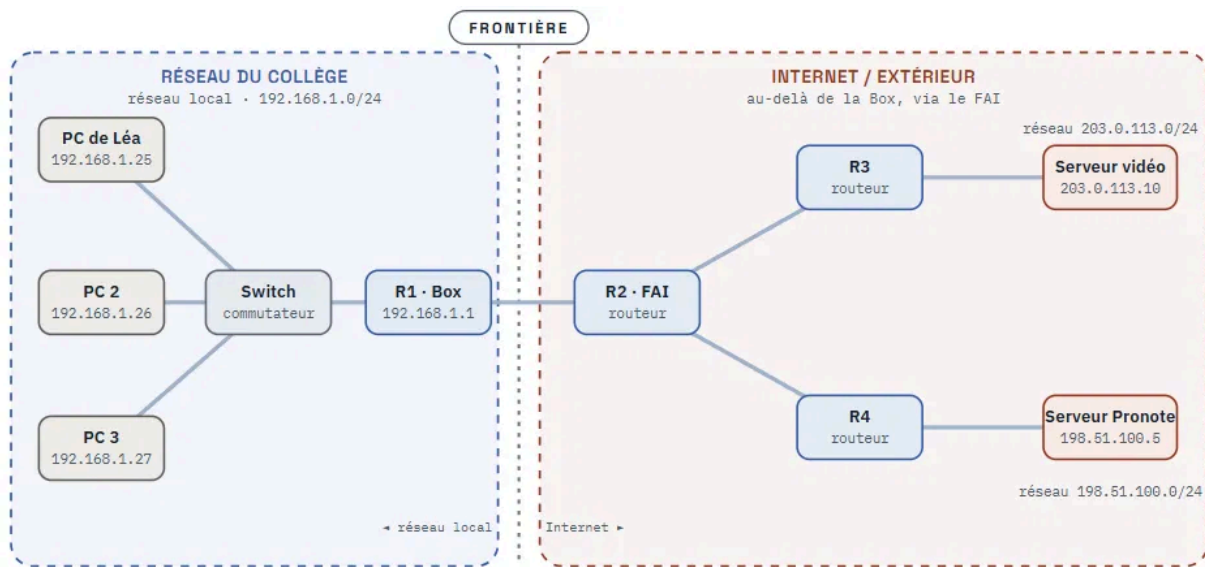


Image 1 - Trajet & Routage

R1.Box		R2.FAI		R3		R4	
Dest.	Saut	Dest.	Saut	Dest.	Saut	Dest.	Saut
192.168.1.0/24	Livraison locale	192.168.1.0/24	R1	203.0.113.0/24	Livraison locale	198.51.100.0/24	Livraison locale
203.0.113.0/24	R2	203.0.113.0/24	R3	par défaut	R2	par défaut	R2
198.51.100.0/24	R2	198.51.100.0/24	R4				

N3 – Application

N3a – À l'aide du document (*image 1*) et des tables de routage ci-dessus, trace le trajet suivi par un paquet envoyé depuis le PC de Léa (192.168.1.25) vers le Serveur Pronote (198.51.100.5). Liste les éléments traversés.

... → ... → ... → ... → ... → ... → ...

N3b – Léa veut envoyer un fichier à PC 2 (192.168.1.26). D'après le document, ce paquet devra-t-il passer par R1 et R2 ? Justifie ta réponse.

...

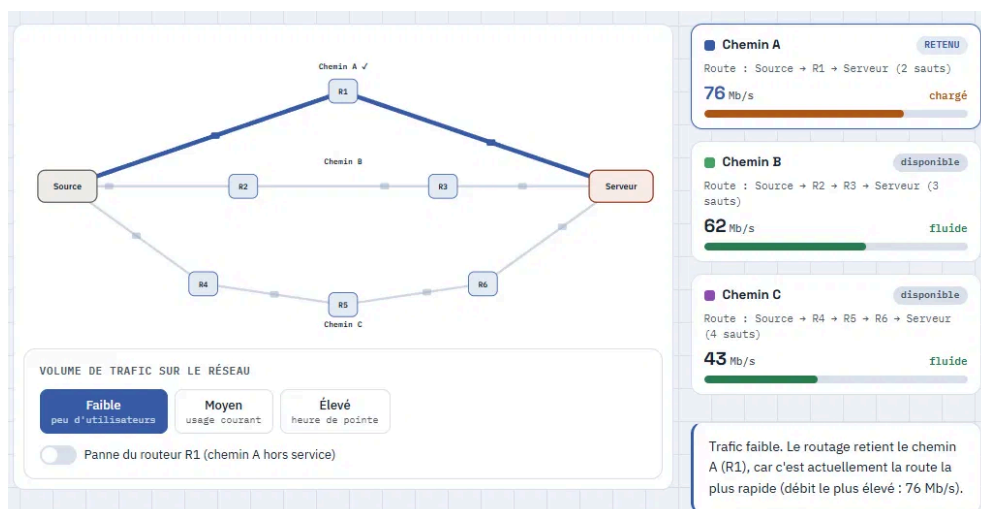


Image 2 - Trafic

N4 - Maîtrise

N4a – D'après le document (*image 2*), quel chemin est actuellement retenu pour un trafic faible ? Justifie ta réponse en t'appuyant sur les débits affichés, sans faire de calcul.

...

N4b – Imagine qu'à ce même instant, le routeur R1 tombe en panne. D'après le document, quel chemin prendrait alors le relais, et pourquoi un protocole de routage est-il indispensable pour que l'information arrive malgré tout à destination ?

...

	EVALUATION DE COMPÉTENCE	
NOM : Prénom :	Classe : Date :	

Observations et conseils de progrès

Référence aux compétences et connaissances évaluées

Thème abordé : Structure, fonctionnement, comportement : des objets et des systèmes techniques à comprendre Attendu de fin de cycle : SFC1 — Décrire et caractériser l'organisation interne d'un objet ou d'un système technique et ses échanges avec son environnement (énergies, données) Thématique : T10 — La circulation de l'information dans un réseau informatique			
Objectifs d'apprentissages (Compétences détaillées) SFC17 — Identifier et représenter la circulation d'une information dans le réseau Internet SFC18 — Justifier la nécessité d'un protocole de routage pour faire communiquer plusieurs réseaux	Connaissance SFC1p — le rôle et la structure d'une adresse IP, des tables de routage SFC1q — le débit et les ordres de grandeur associés		Niveau atteint
Critères d'évaluation	N1 – Je sais qu'une information est acheminée entre réseaux grâce à son adresse IP et à des tables de routage, et que la quantité de données transmise par seconde s'appelle le débit.		
	N2 – et je sais expliquer, avec mes mots, le rôle d'une table de routage et la différence entre une adresse IP privée et une adresse IP publique.		
	N3 – et je sais tracer le trajet d'une information à l'aide d'une table de routage, et distinguer une livraison locale d'une livraison nécessitant un routeur.		
	N4 – et je sais expliquer, table de routage et débits à l'appui, comment une information est acheminée entre plusieurs réseaux et pourquoi un protocole de routage est indispensable.		

N1 – Connaissance

N1a – Comment appelle-t-on le numéro qui identifie de façon unique l'ordinateur de Léa sur le réseau ?

- ☒ Son adresse IP
- ☐ Son mot de passe
- ☐ Son nom d'utilisateur
- ☐ Sa clé Wi-Fi

N1b – Associe chaque terme à sa définition :

- | | |
|------------------|--|
| Adresse IP | Quantité de données transmises par seconde |
| Débit | Numéro d'identification unique d'un appareil sur un réseau |
| Table de routage | Structure de données qui indique le chemin à suivre pour joindre une destination |

N2 – Compréhension

N2a – Explique la différence entre l'adresse IP privée du PC de l'élève (172.16.5.10) et l'adresse IP publique du serveur ENT (91.121.87.5). Qui attribue cette adresse IP Publique ?

L'adresse privée identifie l'appareil uniquement dans le réseau local du collège ; l'adresse publique identifie le serveur sur Internet et est attribuée par son fournisseur d'accès.

N2b – Explique en une phrase à quoi sert une table de routage pour un routeur.

Elle indique, pour chaque réseau de destination, le prochain routeur (« prochain saut ») vers lequel envoyer l'information.

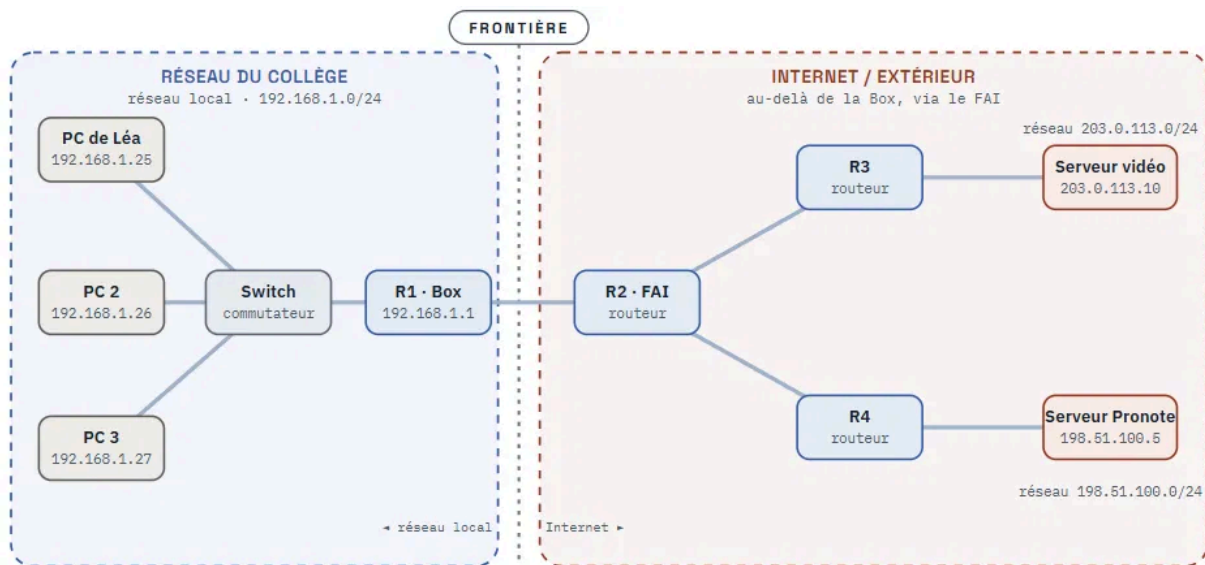


Image 1 - Trajet & Routage

R1.Box		R2.FAI		R3		R4	
Dest.	Saut	Dest.	Saut	Dest.	Saut	Dest.	Saut
192.168.1.0/24	Livraison locale	192.168.1.0/24	R1	203.0.113.0/24	Livraison locale	198.51.100.0/24	Livraison locale
203.0.113.0/24	R2	203.0.113.0/24	R3	par défaut	R2	par défaut	R2
198.51.100.0/24	R2	198.51.100.0/24	R4				

N3 – Application

N3a – À l'aide du document (image 1) et des tables de routage ci-dessus, trace le trajet suivi par un paquet envoyé depuis le PC de Léa (192.168.1.25) vers le Serveur Pronote (198.51.100.5). Liste les éléments traversés.

PC de Léa → Switch → R1 → R2 → R4 → Serveur Pronote.

N3b – Léa veut envoyer un fichier à PC 2 (192.168.1.26). D'après le document, ce paquet devra-t-il passer par R1 et R2 ? Justifie ta réponse.

Non, PC 2 est dans le même réseau local (192.168.1.0/24) que le PC de Léa ; le switch le distribue directement, sans passer par un routeur ni consulter de table de routage.

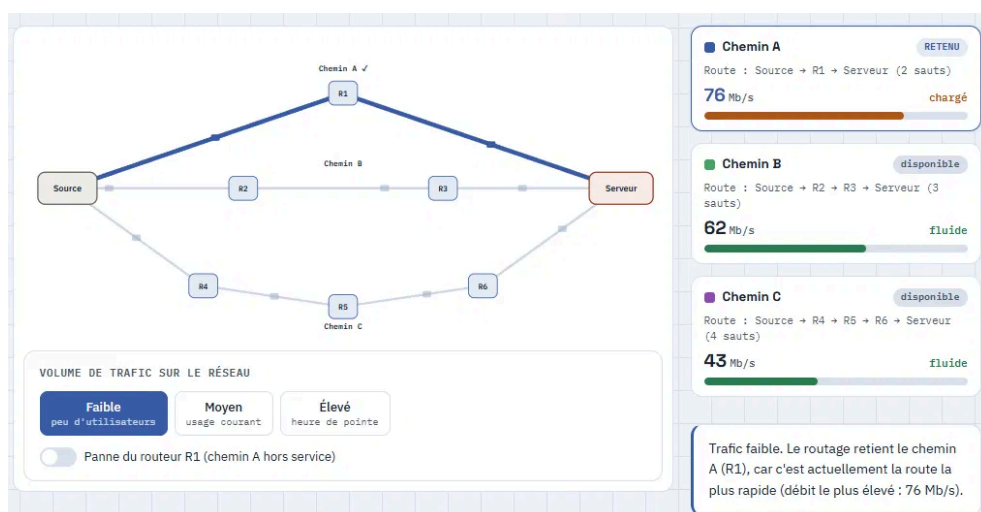


Image 2 - Trafic

N4 - Maîtrise

N4a – D'après le document (*image 2*), quel chemin est actuellement retenu pour un trafic faible ? Justifie ta réponse en t'appuyant sur les débits affichés, sans faire de calcul.

Le chemin A (Source → R1 → Serveur) est retenu, car c'est celui qui affiche le débit le plus élevé (76 Mb/s) parmi les trois chemins disponibles.

N4b – Imagine qu'à ce même instant, le routeur R1 tombe en panne. D'après le document, quel chemin prendrait alors le relais, et pourquoi un protocole de routage est-il indispensable pour que l'information arrive malgré tout à destination ?

Le chemin B (via R2 et R3, 62 Mb/s) prendrait le relais, car c'est le chemin disponible avec le débit le plus élevé restant.

Un protocole de routage est indispensable car il permet aux routeurs de détecter qu'un chemin n'est plus disponible et de rediriger automatiquement l'information vers un autre chemin, sans que celle-ci ne soit perdue.