

Propriété du réseau

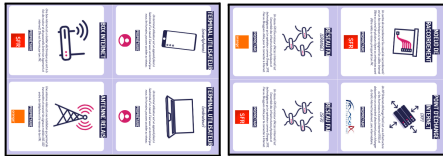
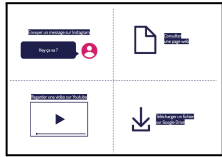


FRÉQUENCE
ÉCOLES

— Guide d'animation


Dans cette activité, les participants incarnent les différentes machines et infrastructures permettant de faire fonctionner Internet. Ils reconstituent le réseau en se reliant les uns et les autres, et font ensuite circuler des données entre ces machines. Ils analysent ensuite l'impact qu'a l'indisponibilité d'une infrastructure ou d'un acteur spécifique sur le réseau.

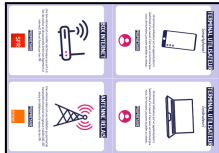
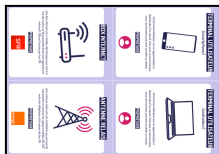
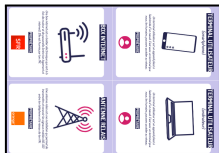


Situation	Durée
"Récemment, Saïd ne pouvait plus accéder à Internet avec son téléphone, pendant toute une journée. Mais certains de ses amis, si. Il ne comprend pas pourquoi."	30 min
Objectif pédagogique	
Identifier les principales infrastructures physiques permettant de faire fonctionner Internet. Connaître les typologies d'acteurs possédant ces infrastructures.	

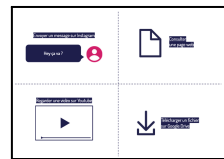
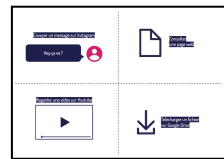
Matériel

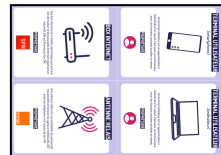
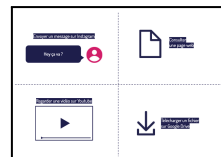

Matériel	
16 cartes machines (les cartes “Terminal utilisateur”, “Box internet”, et “Antenne relais” peuvent être imprimées plusieurs fois pour s’adapter au nombre de participants.	
Cartes “Données”	
Support de la situation de Saïd	
[optionnel] 1 pelote de laine, ou de fils et une paire de ciseaux	
Disposition de la salle	
Prévoir un grand espace dans lequel les participants peuvent se tenir debout un peu écartés, et se déplacer	

Déroulé de l’activité

Étape	Temps	Actions des participants	Matériel
Introduction / situation	5 min	<p>L'animateur ou l'animatrice se présente et accueille le groupe. Il pose le cadre de l'intervention. Il explique le programme de la séance et invite à la participation et à la bienveillance de chacun.</p> <p>L'animateur ou l'animatrice projette le support “Situation de Saïd”. Il ou elle lit la situation, et pose des questions aux participants pour essayer de créer du lien entre la situation et leurs expériences personnelles.</p> <p><i>“Est-ce que cette situation vous fait penser à quelque chose que vous avez vécu ? Ça vous arrive de ne plus pouvoir accéder à Internet ? Ou un site, une application spécifique ?”</i></p> <p>L'animateur ou l'animatrice explique : <i>“Pour essayer de mieux comprendre cette situation, nous allons faire une activité, dans laquelle VOUS allez reproduire le fonctionnement d'Internet.”</i></p>	 Support situation Saïd

Étape	Temps	Actions des participants	Matériel
Consignes de l'activité	5min	<p>L'animateur ou l'animatrice demande aux participants : "Pour vous, c'est quoi internet ? Est-ce que vous savez comment ça fonctionne ? De quelles machines on a besoin pour utiliser Internet ?"</p> <p>Il ou elle explique ensuite rapidement qu'internet est un gigantesque réseau, composé de machines et de câbles, les uns reliés aux autres. Ce sont toutes ces connexions qui forment le réseau et c'est pour ça qu'on surnomme Internet "La toile".</p>	 <p>Cartes machines</p>
Sélection des cartes	10min	<p>Tous les participants se mettent debout dans un espace vide. L'animateur ou l'animatrice explique que chaque participant va incarner une machine. L'animateur ou l'animatrice distribue une carte "Machine" par participant. Il y a plusieurs sortes de cartes Machines :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terminal utilisateur - Box Internet - Antenne Relais - Nœud de raccordement - Point d'échange Internet - Réseau FAI - Datacenters - Câbles sous-marins 	 <p>Cartes machines</p>
Mise en commun	5 min	<p>Maintenant que chaque participant a une carte, l'animateur ou l'animatrice va appeler au fur-et-à-mesure chaque machine du réseau. Pour chaque nouvelle machine, les ou les participants correspondant lisent la définition sur leur carte, et expliquent au reste du groupe de quoi il s'agit.</p> <p>À chaque appel, les nouvelles machines doivent, à l'aide d'un morceau de fil ou de laine (ou juste en se pointant du doigt) matérialiser au moins un lien avec une autre machine, à laquelle elle doit se connecter.</p> <p>1 / J'appelle les Terminaux utilisateurs. Un terminal utilisateur est un appareil placé à l'extrémité d'un nœud. C'est avec un terminal que nous, les humains, pouvons accéder au réseau. Nos téléphones, ordinateurs, tablettes et autres objets connectés (comme les montres intelligentes ou les enceintes connectées) sont des exemples de terminaux utilisateurs.</p> <p>2 / J'appelle les Box Internet Les Box Internet sont les équipements fournis par les fournisseurs d'accès à Internet (FAI) qui servent de passerelle entre le réseau domestique ou professionnel et le réseau du FAI. Elles permettent de connecter plusieurs terminaux utilisateurs (ordinateurs, smartphones, etc.) à Internet via une connexion filaire (Ethernet) ou sans fil (Wi-Fi). Elles intègrent souvent des fonctionnalités comme un routeur, un modem, et parfois un téléphone fixe.</p> <p>3 / J'appelle les Nœuds de raccordement Les nœuds de raccordement sont les points physiques du réseau où plusieurs connexions se rejoignent pour être redistribuées. Ils permettent d'agréger le trafic de plusieurs utilisateurs ou sous-réseaux avant de le transmettre vers des niveaux supérieurs du réseau. Ces nœuds peuvent être des répartiteurs téléphoniques, des armoires de rue (pour la fibre optique), ou des équipements situés dans des centraux techniques.</p> <p>4 / J'appelle les Antennes Relais</p>	 <p>Cartes machines</p>   <p>[optionnel] pelote de laine, ou de fils et une paire de ciseaux</p>

Étape	Temps	Actions des participants	Matériel
		<p>Les Antennes Relais les infrastructures utilisées principalement pour les réseaux mobiles (2G, 3G, 4G, 5G). Elles émettent et reçoivent des signaux radio pour permettre aux terminaux mobiles (smartphones, tablettes) de se connecter au réseau sans fil. Elles sont généralement installées sur des pylônes, des toits ou des mâts, et couvrent une zone géographique donnée.</p> <p>5 / J'appelle les Réseaux FAI (Fournisseur d'accès Internet) Les réseaux FAI sont l'ensemble des infrastructures (câbles, fibres optiques, équipements de routage, etc.) gérées par un fournisseur d'accès à Internet pour acheminer les données entre les utilisateurs finaux et le reste d'Internet. Ces réseaux incluent les liaisons locales, régionales et nationales, ainsi que les interconnexions avec d'autres FAI ou avec les points d'échange Internet (IXP).</p> <p>6 / J'appelle les Points d'échange Internet (IXP) Les Points d'échange Internet (IXP) sont des infrastructures physiques où plusieurs réseaux (ceux des FAI, des opérateurs de contenu, des entreprises, etc.) se connectent directement entre eux pour échanger du trafic Internet. Cela permet d'améliorer la vitesse, la qualité et la redondance des connexions, en évitant de transiter par des réseaux tiers. Les IXP jouent un rôle clé dans la réduction de la latence et des coûts de transit.</p> <p>7 / J'appelle les Datacenters Les Datacenters sont des centres de données où sont hébergés des serveurs informatiques, des équipements de stockage et de réseau. Ils permettent de stocker, traiter et distribuer des données à grande échelle pour des services en ligne (sites web, cloud, streaming, etc.). Les datacenters sont conçus pour garantir une haute disponibilité, une sécurité renforcée et une gestion optimisée de l'énergie.</p> <p>8 / J'appelle les Câbles sous-marins Les Câbles sous-marins sont les infrastructures de télécommunications posées sur les fonds marins pour relier les continents et les pays entre eux. Ces câbles, principalement en fibre optique, transportent la majorité du trafic Internet mondial (données, voix, vidéos). Ils sont essentiels pour la connectivité internationale et sont protégés par des couches isolantes pour résister aux conditions sous-marines.</p>	
(Facultatif) Sélection des cartes	10 min	<p>Tous les participants se relient les uns aux autres, en fonction de la machine qu'ils ont et des machines avec lesquelles ils doivent se connecter. Une fois toutes les machines connectées, l'animateur ou l'animatrice explique aux participants :</p> <p>"Maintenant que nous avons reconstitué le réseau Internet, nous allons essayer de transmettre des données, parfois entre deux utilisateurs, parfois entre un utilisateur et un serveur spécifique."</p>	 <p>Cartes données</p>
(Facultatif) Mise en commun	5min	<p>Scénarios de transfert de données :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regarder une vidéo sur Youtube - Envoyer un message Instagram à un autre utilisateur - Télécharger un document sur Google drive - Consulter une page Wikipédia 	 <p>Cartes données</p>

Étape	Temps	Actions des participants	Matériel
		<p>L'animateur ou l'animatrice demande aux participants s'ils savent à qui appartiennent ces infrastructures ? Sur leurs fiches, un propriétaire est affiché.</p> <p>Les infrastructures d'Internet sont détenues et gérées par une diversité d'acteurs aux rôles complémentaires.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les fournisseurs d'accès à Internet (FAI), comme Orange, SFR ou Free en France, possèdent une grande partie des réseaux filaires (fibre, cuivre) et sans fil (antennes 4G/5G), ainsi que les box Internet qui connectent les utilisateurs finaux. - Les opérateurs d'infrastructures, souvent des entreprises spécialisées (ex. : TDF pour les antennes relais, ou des sociétés comme Interxion pour les datacenters), gèrent les équipements physiques comme les nœuds de raccordement ou les centres de données. - Les géants du numérique (Google, Meta, Amazon) possèdent leurs propres réseaux privés, y compris des câbles sous-marins (comme le câble Dunant de Google) et des datacenters massifs, pour optimiser le trafic de leurs services. - Les points d'échange Internet (IXP), comme France-IX, sont généralement gérés par des associations ou des entreprises neutres, facilitant l'interconnexion entre réseaux. - Les États et les collectivités peuvent aussi être propriétaires de certaines de ces infrastructures. 	 <p>Cartes machines</p>
Débrief / conclusion	10 min	<p><i>"Maintenant, nous allons faire des derniers transferts de données. Mais cette fois, certains équipements seront en panne. Nous allons donc observer ce qui est toujours possible, ou n'est plus possible, en fonction de quels équipements sont en panne."</i></p> <p>L'animateur ou l'animatrice désigne certains participants, qui sont "en panne". Ces participants lèvent la main (ou lâchent leurs connexions). Plus aucune donnée ne peut passer par ces machines.</p> <p>Les participants reproduisent les scénarios de transfert des données, en observant au fur et à mesure ce qui n'est plus possible en fonction des pannes. Par exemple, si le "Réseau FAI" d'Orange est en panne, alors tous les terminaux utilisateurs connectés à ce réseau ne peuvent plus accéder à Internet. Si un datacenter de Google est en panne, seuls les services de Google seront inaccessibles.</p>	 <p>Cartes données</p>
		<p><i>"Pour conclure cette activité, nous allons revenir à la situation de Saïd : si Saïd n'a plus accès à internet depuis son téléphone alors que ses amis si, c'est très probablement parce que son Fournisseur d'Accès Internet fait face à une panne de son réseau ! Cela arrive fréquemment, et si ses amis ont un autre Fournisseur d'accès Internet, alors ils peuvent ne pas être concernés par la panne."</i></p> <p>Ouverture et questionnements supplémentaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'utilisation du protocole TCP/IP pour transférer les données via ces infrastructures - Comparaison entre les infrastructures réseaux en fonction des environnements (urbain / rural) ou des états / régions du monde - Empreinte écologique des infrastructures (datacenters, câbles 	 <p>Support situation Saïd</p>

Étape	Temps	Actions des participants	Matériel
		<p><i>sous-marins, énergie des antennes).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Souveraineté numérique : enjeux de l'indépendance des infrastructures (ex. : câbles sous-marins européens).</i> - <i>Neutralité du Net et contrôle gouvernemental : les cas où des gouvernements coupent l'accès Internet à la population</i> <p>Ressources supplémentaires et documentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wikipédia définition IXP - Mozilla Le fonctionnement de l'Internet - Datacenter map - Submarine cables map - Submarine cables map history - Internet exchange map 	