

Passe le paquet

Matière principale : Géographie

Thématiques : Construire des repères géographiques. Découvrir des modes et des réseaux de transport. Communiquer grâce à Internet.

Pratiques informatiques : Abstraction, Algorithmes, Résolution de problèmes

Activité débranchée



Âge:

8-10 ans



Durée:

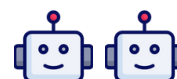
120 min



Logistique : en classe ou à l'extérieur, en groupe



Difficulté



Points du programme abordés

« Se repérer dans l'espace : construire des repères géographiques »

Programme de géographie, Cycle 3

CM1 - Thème 1 : « Découvrir le(s) lieu(x) où j'habite »

CM2 Thème 1 « Se déplacer »

Concevoir des itinéraires en tenant compte de la distance et du temps et en appliquant des contraintes spécifiques à chaque mode de transport.

« Raisonner, justifier une démarche et les choix effectués »

Programme de géographie, Cycle 3

CM2 - Thème 1 « Se déplacer »

Rechercher différentes options de transport, discuter de leur efficacité, de leurs coûts et de leurs impacts, tout en concevant des itinéraires basés sur des contraintes de transport uniques pour obtenir des informations pratiques sur les déplacements quotidiens.

« S'informer dans le monde du numérique »

Programme de géographie, Cycle 3

CM2 - Thème 2 : « Communiquer d'un bout à l'autre du monde grâce à l'internet »

Découvrir les algorithmes de routage qui déterminent les chemins de données efficaces sur les réseaux, en établissant des parallèles avec la planification des itinéraires de transport pour introduire les concepts de communication Internet.

Matériel nécessaire

- **Gilets, chasubles ou autocollants de couleur** (2 de chaque couleur : rouge, vert, bleu, jaune) afin d'identifier le rôle de chaque élève (représentant des nœuds) dans la simulation de l'algorithme de routage.
- **4 balles correspondant aux couleurs de la chasuble** afin de simuler les paquets de données circulant sur le réseau.
- **Accès Internet pour réaliser des recherches en ligne** (à défaut, fournir des ressources documentaires imprimées) **et pour utiliser des outils de cartographie ou de navigation afin de planifier les itinéraires**
- **Matériel artistique** (facultatif) pour créer des panneaux représentant les modes de transport étudiés.
- **Jeu de société « Les Aventuriers du Rail »** (facultatif) pour introduire le concept des algorithmes de routage de manière ludique et engageante.
- **Des cartes du quartier étudié** sur lesquelles différents niveaux de complexité seront représentés (par exemple grâce à des calques, des pictogrammes ...).
- **Une carte informative de leur quartier** pour planifier l'itinéraire de l'activité finale.
- **Un GPS et une boussole** pour aider à la navigation et à la vérification de l'itinéraire pendant l'activité finale.

- **Utiliser des jeux de société permettant de découvrir le routage**
 - <https://www.daysofwonder.com/fr/univers/les-aventuriers-du-rail-villes/>
 - <https://www.supermeeple.com/nos-jeux/expeditions/>
- **Découvrir les algorithmes de routage**
 - <https://www.youngwonks.com/blog/routing-algorithms>
 - https://kids.kiddle.co/Maze_solving_algorithm
- **Utiliser des activités « CS Unplugged » pour aller plus loin**
 - https://classic.csunplugged.org/documents/activities/network-protocols/unplugged-en-network_protocols-v3.1.pdf

Liens utiles



Séquence 1 - Mise en route (Warm-up)

Découverte et échauffement



Préparez les 8 chasubles de couleur (2 rouges, 2 vertes, 2 bleues, et 2 jaunes) et 4 balles correspondantes (1 rouge, 1 verte, 1 bleue et 1 jaune). Vous pouvez également utiliser des autocollants à la place des chasubles.

Placez les élèves dans un espace extérieur approprié, assez grand pour qu'ils puissent se disperser, sur une surface plane et sûre. Prévoyez un espace intérieur en cas de mauvais temps, comme un gymnase.

Dessinez ou imprimez un schéma du réseau à utiliser comme référence lors du positionnement des élèves et qui pourra les aider à comprendre leur rôle dans l'activité.

Notes pour l'enseignant·e

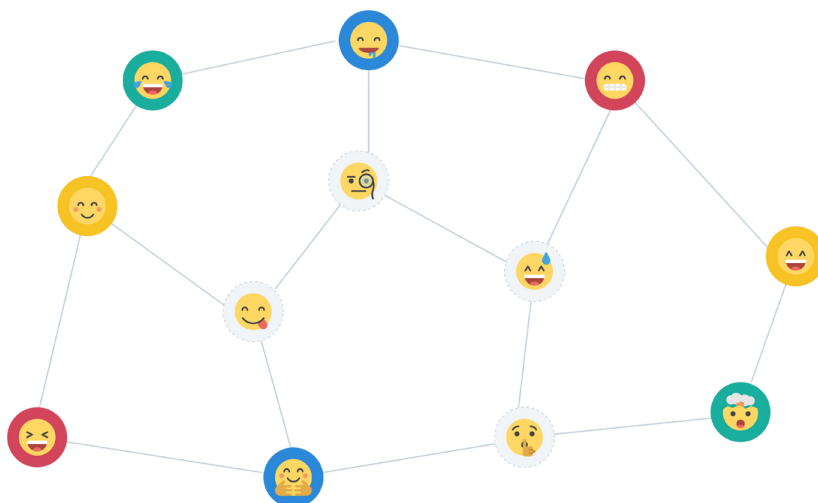


Mise en place de l'activité pour l'ensemble des tours

Pour rendre les élèves acteurs de leurs apprentissages, organisez une première activité d'algorithmie débranchée (sans écran) impliquant le mouvement corporel et la participation active afin de simuler la manière dont les réseaux informatiques acheminent les informations.

Donnez à 8 élèves une chasuble de couleur (ou tout autre matériel dont vous disposez pour matérialiser la couleur), par deux : 2 rouges, 2 vertes, 2 bleues et 2 jaunes par exemple et préparez 4 balles de même couleur. Le reste de la classe ne reçoit pas de couleurs.

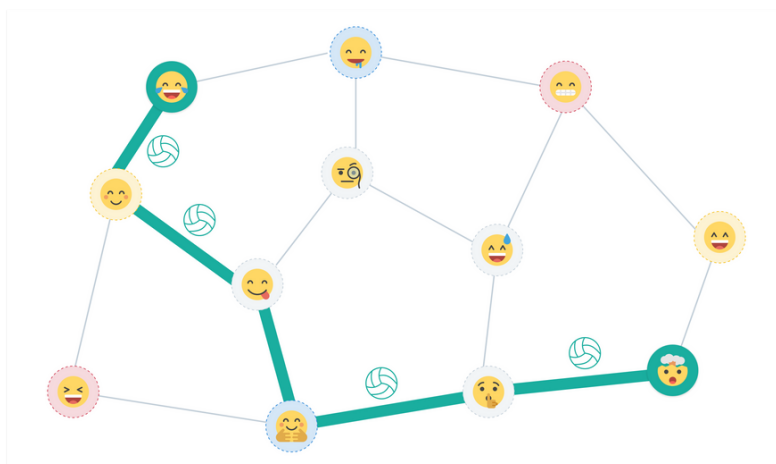
Positionnez les élèves selon une structure de réseau définie (vous pouvez créer la vôtre ou utiliser celle que nous avons donnée en exemple, veillez simplement à ce que les élèves ayant reçu une chasuble de même couleur soient suffisamment éloignés). Chaque élève jouera le rôle de **nœud** dans un réseau.



Un **nœud de réseau** se trouve à un point du réseau où il envoie, reçoit, stocke ou crée des informations. Il transmet des données pour communiquer avec d'autres nœuds. Les nœuds se connectent via une liaison ou un canal de communication. Dans un réseau informatique, il peut s'agir de connexions par câble, par fibre optique ou sans fil.

Premier tour

Donnez l'objectif du premier tour : l'élève n°1 en chasuble verte doit passer la balle verte à l'élève n°2 ayant la même couleur de chasuble. Les élèves doivent se passer la balle jusqu'à ce qu'elle atteigne sa destination sans la faire tomber au sol, simulant ainsi la façon dont **les paquets de données circulent sur un réseau**.



Étant donné que les élèves sont placés à une distance importante les uns des autres, les passes directes risquent de faire tomber la balle, ce qui représente une **perte de paquets** en termes de réseau : si les balles (c'est-à-dire le paquet) tombent, nous pouvons considérer cela comme une perte de paquets.

Un **paquet** est une unité de données acheminée par un protocole réseau entre une origine et une destination sur Internet ou tout autre réseau à commutation de paquets. Les paquets contiennent de petites quantités de données qui incluent généralement des informations telles que l'adresse source et de destination, les protocoles ou les numéros d'identification. De l'envoi d'e-mails au téléchargement de vidéos, chaque activité Internet nécessite le transfert de paquets.

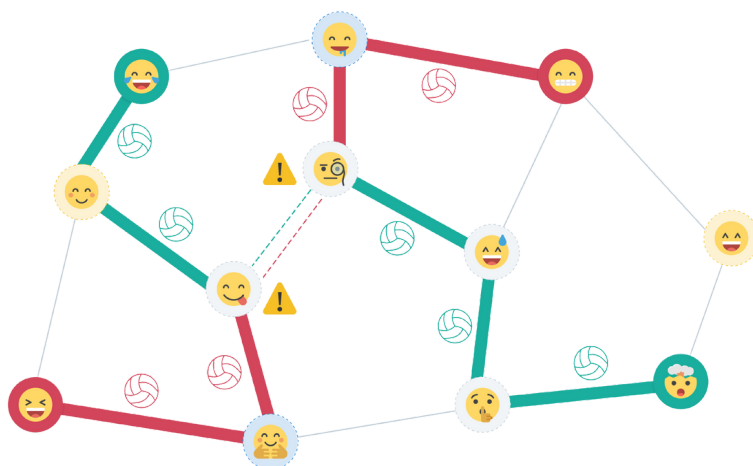
La **perte de paquets** se produit lorsqu'un ou plusieurs paquets de données transmis ne parviennent pas à leur destination. Cela peut entraîner des problèmes de performances notables pour tous les types de communications numériques.

Dans la configuration proposée, la couleur de la balle représente la notion d'« **adresse** » d'un paquet et le message à l'intérieur correspond aux données recueillies de l'expéditeur au récepteur.

Cette démonstration physique aide les étudiants à comprendre les nœuds du réseau, les décisions de routage et les problèmes de communication potentiels.

Deuxième tour

Au deuxième tour, introduisez **plusieurs balles** simultanément pour montrer les concepts de **congestion** du réseau. Dans ce cas, l'élève n°1 possédant la chasuble verte doit passer la balle verte à l'élève n°2 possédant la même chasuble, **ET DANS LE MÊME TEMPS**, l'élève n°3 possédant la chasuble rouge doit passer la balle rouge à l'élève n°4 possédant la même chasuble.



Les élèves doivent se passer les balles jusqu'à ce qu'elles atteignent leur destination sans les faire tomber sur le sol, simulant ainsi la manière dont **plusieurs paquets de données circulent simultanément sur un réseau**.

Cela crée une situation dans laquelle certains élèves (nœuds) du réseau peuvent recevoir plusieurs balles (paquets) simultanément. Lorsqu'un élève reçoit plusieurs balles à la fois, il doit décider quelle balle passer en premier - cela simule la façon dont les réseaux informatiques gèrent la congestion du trafic. Les élèves peuvent expérimenter différentes stratégies :

- **Premier arrivé, premier servi** : passez les balles dans l'ordre dans lequel elles ont été reçues
- **Priorité des couleurs** : Établir un ordre prédéterminé (par exemple, les boules rouges ont priorité sur les bleues)
- **Proximité de la destination** : Passez d'abord la balle la plus proche de sa destination finale

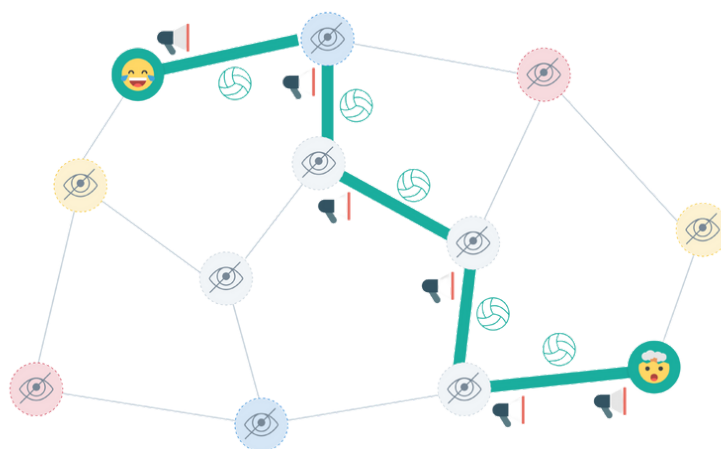
Cette situation reflète une véritable **congestion du réseau**. La congestion du réseau se produit lorsque la quantité de données envoyées par un réseau dépasse sa capacité de traitement. Cela peut entraîner une diminution de la vitesse de transfert des données, une perte de paquets, voire une défaillance complète du réseau.

La congestion peut survenir en raison de divers facteurs, tels que l'augmentation du nombre d'utilisateurs, les limitations de la bande passante et les problèmes d'acheminement.

Dernier tour

Vous pouvez éventuellement ajouter un dernier tour où les élèves, à l'exception de ceux qui livrent et reçoivent le paquet, ont les yeux bandés.

Revenez à la configuration initiale avec **une seule balle passée** et **bandez les yeux de tous les élèves sauf ceux de l'expéditeur et du destinataire**.



Avant de leur bander les yeux, donnez aux élèves un moment pour **mémoriser leur position et celle de leurs voisins**. C'est essentiel car ils devront conserver leur **conscience spatiale** tout au long de l'exercice.

La réussite de dernier tour dépend fortement de la **clarté de la communication verbale** et de la **mémoire spatiale**. Les élèves doivent :

- Se rappeler de qui se tient à leur gauche, à leur droite, devant et derrière
- Donner des instructions précises à leurs camarades telles que « Tu recevras la balle sur ta gauche » ou « La balle arrive de derrière toi »
- Écouter attentivement les informations reçues pour déterminer où se trouve la balle dans le réseau

Cela simule la manière dont les réseaux doivent fonctionner lorsque les nœuds intermédiaires disposent d'informations limitées et démontre l'importance de maintenir la **connaissance de la topologie du réseau** même lorsque le retour visuel direct n'est pas disponible.

Réflexion autour de la séquence de mise en route

Conclure et en tirer des apprentissages



Après avoir terminé chaque tour ou à la fin de l'activité, rassemblez les élèves pour discuter de leur expérience et de leurs observations. **Dessinez la carte du réseau que vous avez créée avec les élèves au tableau** afin de matérialiser et analyser ce qui s'est passé. Discutez de la manière dont chaque élève (agissant comme un nœud de réseau) a pris des décisions simples qui ont contribué à résoudre le défi complexe du routage.

Indiquez les observations clés pour chaque tour et **interrogez les élèves sur la manière dont les informations peuvent atteindre différentes destinations par différents chemins (routage) et sur l'importance d'échanges fiables (éviter les balles perdues/les paquets perdus).**

Commencez par le **premier tour**, où une seule balle a parcouru le réseau. Demandez-leur de **décrire le trajet de la balle** et comment ils ont pris des **décisions sur l'endroit où la passer**. Ce scénario simple permet d'introduire le concept de base du routage des données.

En passant au **deuxième tour** avec plusieurs balles, la discussion devient plus complexe. Les élèves remarqueront que le réseau est devenu plus difficile à gérer. Certains ont peut-être vécu des moments de confusion en recevant plusieurs balles à la fois, reflétant la façon dont les réseaux réels gèrent les congestions.

Explorez avec eux **comment leurs différentes stratégies ont émergé** - s'ils ont choisi de gérer les balles dans l'ordre d'arrivée, s'ils ont priorisé certaines couleurs ou s'ils ont pris en compte la proximité de chaque balle par rapport à sa destination.

Le **dernier tour** avec les yeux bandés apporte une nouvelle perspective à la discussion. Les élèves peuvent réfléchir à la façon dont ils ont **adapté leur communication** et se sont basés sur les positions de leurs voisins. Vous pouvez faire le parallèle avec la manière dont les réseaux doivent maintenir des connexions fiables même lorsqu'ils travaillent avec des informations limitées.

Tout au long de ces réflexions, aidez les élèves à comprendre comment leurs décisions individuelles - appelées **heuristiques**, des règles simples qui aident à faire rapidement de bons choix - ont contribué à résoudre un problème de routage complexe. En faisant des **choix simples** à chaque étape (par exemple en passant à la personne la plus proche dans la bonne direction), ils ont collectivement créé des voies efficaces à travers le réseau. Cela reflète le **fonctionnement des algorithmes de routage**, en décomposant les défis complexes rencontrés par les réseaux en décisions gérables qui conduisent à des solutions efficaces.

Cette démonstration pratique aide les élèves à comprendre **comment leur processus de prise de décision simple reflète les algorithmes de routage**. En faisant des choix sur l'endroit où passer la balle, ils ont créé et suivi un algorithme simple. Chaque élève a joué le rôle de « **nœud** » dans le réseau, prenant des décisions basées sur des règles simples :

- Choisir la meilleure option de chemin pour passer la balle
- Gérer plusieurs balles sans les faire tomber (de la même manière que les réseaux gèrent plusieurs paquets de données)
- Adapter leur stratégie lorsque des obstacles apparaissent

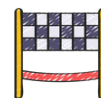
Un **algorithme de routage** peut être expliqué aux élèves comme un ensemble d'instructions ou de règles qui nous aident à décider du meilleur chemin pour aller d'un endroit à un autre. Tout comme lorsqu'ils jouent à un jeu et doivent trouver le chemin le plus rapide pour atteindre la ligne d'arrivée, un algorithme de routage réalise une action similaire. Il examine tous les chemins possibles, prend en compte différents facteurs comme la distance, le temps et les obstacles, puis choisit le meilleur chemin pour atteindre la destination. Dans le monde numérique, un algorithme de routage est comme une carte intelligente. Il permet aux informations de circuler sur Internet, qui ressemble à une grande ville remplie de routes. Face à la circulation ou aux travaux routiers, l'algorithme de routage aide les informations à trouver le meilleur chemin et se met à jour si la situation évolue.

Aller plus loin - Explorez les choix heuristiques grâce à un jeu de société (facultatif)

Après avoir exploré les concepts de l'algorithme de routage à travers les activités physiques, vous pouvez utiliser le jeu de société « **Les Aventuriers du Rail** » (facilement disponible en ludothèque) pour organiser une séance ludique et explorer les mêmes concepts par une autre approche. Vous pouvez contextualiser le jeu à un territoire d'étude précis car la collection de cartes disponibles et d'extension est vaste (Europe, France, Allemagne, Royaume-Uni, Italie, Pays-Bas, Japon, États-Unis ...).
<https://www.daysofwonder.com/fr/univers/les-aventuriers-du-rail-collection-de-cartes/>.

Expliquez aux élèves comment planifier leurs itinéraires de trains, en soulignant le lien avec le concept de routage. Jouez une ou deux manches pour familiariser les élèves. Il n'est pas obligatoire de jouer au jeu jusqu'à la fin, mais cela donnera une touche ludique à un concept complexe. Une fois quelques manches jouées, demandez aux élèves de réfléchir à la façon dont ils ont planifié leurs itinéraires, et comment cela pourrait se rapporter à la programmation d'algorithmes de routage. Encouragez-les à réfléchir aux facteurs qu'ils ont dû prendre en compte dans le jeu, tels que la distance et les obstacles, et à la façon dont ils pourraient s'appliquer à la conception d'un algorithme de routage.

Fin de la séquence de mise en route



Séquence 2 - Approfondissement (Build-up)

Acquisition et structuration des savoirs



Préparez de la documentation autour des modes de transport en fonction de l'approche de recherche que vous avez choisie :

- Imprimez des images et des descriptions de différents types de transport
- Préparez des ressources documentaires que les élèves pourront étudier (livres, ou autres impressions)
- Prévoyez un accès à internet et à un ordinateur pour la recherche en ligne

Rassemblez des fournitures d'art plastiques pour créer des panneaux (papier A3 ou carton mousse, marqueurs, ciseaux, colle). Préparer les cartes (simples et complexes) et le matériel de cartographie.

Notes pour l'enseignant·e



Introduction - Les enjeux de l'orientation

L'orientation est la **capacité à se situer dans son environnement et à s'y déplacer**. Depuis les anciens marins qui utilisaient les étoiles pour se guider sur les océans aux conducteurs modernes qui utilisent les systèmes GPS pour se déplacer, l'orientation joue un rôle crucial dans nos actions et nos décisions quotidiennes. En termes de routines et de systèmes, l'orientation nous aide à **créer des itinéraires efficaces pour nos déplacements quotidiens**. À plus grande échelle, elle influence **l'urbanisme, les réseaux de transport et les routes commerciales (même internationales)**. Ce concept, bien que souvent tenu pour acquis, façonne notre monde physique et la façon dont nous interagissons avec lui.

Le concept d'algorithmes de routage peut être considéré comme une **illustration de l'orientation**. Ces algorithmes, utilisés dans les outils de cartographie numérique, prennent en compte divers facteurs tels que la **distance**, le **temps** et les **obstacles** pour déterminer le chemin le plus efficace pour aller d'un endroit à un autre. Ils remplissent la même fonction que notre cerveau lorsque nous traçons mentalement notre itinéraire vers une destination.

Tout comme les élèves ont appris à faire des choix d'itinéraire simples lors de l'activité d'échauffement, ils appliqueront désormais des processus de prise de décision similaires, c'est-à-dire des **heuristiques**, aux **itinéraires de transport**. Les élèves concevront et analyseront des itinéraires en fonction de différents systèmes de transport et leurs contraintes associés, développant ainsi leur compréhension géographique, leurs capacités de résolution de problèmes et leur maîtrise de la pensée algorithmique.

Explorer les systèmes de transport par l'étude documentaire

En démarrage de la séquence, demandez aux élèves de **réfléchir aux différents moyens de transport qui existent et dans quel contexte ils sont utilisés, par qui et comment**. Vous pouvez le faire sous forme de table ronde ou sur la base d'une participation volontaire.

Répartissez ensuite les élèves en groupes, afin d'effectuer une recherche documentaire plus approfondie sur les différents modes de transport identifiés incluant : leur efficacité, leurs coûts, qui peut les utiliser et comment, quel est leur niveau d'accessibilité ou encore leur impact environnemental. Demandez-leur d'identifier s'ils sont utilisés pour des activités quotidiennes ou s'ils sont plus ponctuels. Cette phase vise à développer des connaissances sur les déplacements quotidiens.

Chaque groupe présente ses conclusions à la classe. Vous pouvez également leur permettre de créer un panneau coloré, artistique et informatif, présentant le mode de transport étudié, que vous pourrez ensuite accrocher dans la classe.

Explorer des cartes par la création d'algorithme de routage adapté à chaque mode de transport

Tout comme le réseau humain créé lors de l'activité d'échauffement, une carte géographique représente également un réseau de chemins possibles. Chaque intersection est un point de décision qui permet de choisir le meilleur chemin. Pour explorer ces heuristiques, divisez à nouveau la classe en groupes (vous pouvez réutiliser les mêmes groupes que pour la recherche documentaire).

Attribuez à chaque groupe un mode de transport spécifique : **piéton / vélo / voiture personnelle / bus**.

Distribuez un jeu de cartes à chaque groupe. Les élèves travailleront sur **deux scénarios** différents.

- Le **niveau facile** utilise un plan de rue de base avec un minimum de contrainte.
- Le **niveau difficile** utilise un plan présentant des contraintes spécifiques à chaque mode de transport, afin de rendre plus complexe le processus de décision. Vous pouvez ajouter à vos fonds de carte des pictogrammes représentant ces contraintes : les embouteillages, les travaux, les chemins glissants, les rues en sens unique, les enjeux d'accessibilité...

L'objectif de chaque groupe sera de créer un algorithme de routage pour son mode de transport (marche, vélo, voiture ou bus) afin de choisir le meilleur chemin pour aller du point A au point B selon les niveaux d'information disponible sur les cartes.

Pour créer les fonds de cartes, plusieurs outils de cartographie numérique sont disponibles.

Google Maps est un excellent point de départ, offrant une interface facile d'accès et des fonctionnalités familières. Vous pouvez prendre des captures d'écran de la vue de base de la carte et les enrichir avec les calques proposés : pistes cyclables, trafic en temps réel, emplacements des arrêts de bus...

Préparation des cartes

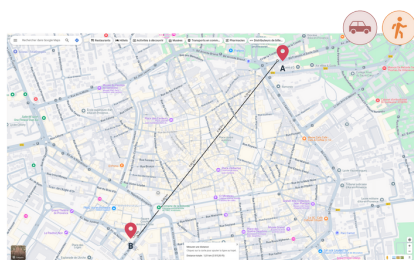
Vous pouvez également explorer d'autres outils :

- **OpenStreetMap** (openstreetmap.org) fournit des cartes open source avec des calques détaillés
- **CyclOSM** (cyclosm.org) est conçu pour la navigation liée au cyclisme avec une infrastructure cyclable détaillée
- **MilvusMap** (milvusmap.eu) propose des informations détaillées, notamment des calques liés à l'accessibilité et la possibilité d'imprimer les cartes au format PDF.

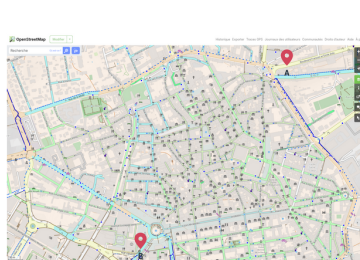
Vous pouvez également explorer la base de données d'outils pour la **réalisation de cartes sur papier** proposée par OpenStreetMap : https://wiki.openstreetmap.org/wiki/OSM_on_Paper.



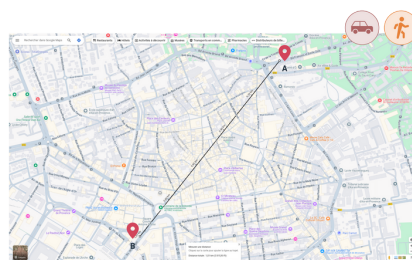
Exemple de cartes générées avec plusieurs outils pour le niveau facile - Aix-en-Provence



1. Carte sans informations spécifiques - **Piétons et voitures personnelles** - GoogleMaps



2. Carte sur la mobilité douce - **Vélo**

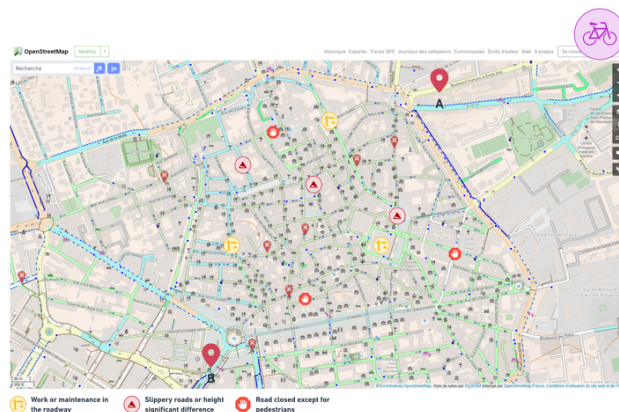


3. Carte avec arrêts de bus - **Transports en commun** - OpenStreetMap Transport Layer

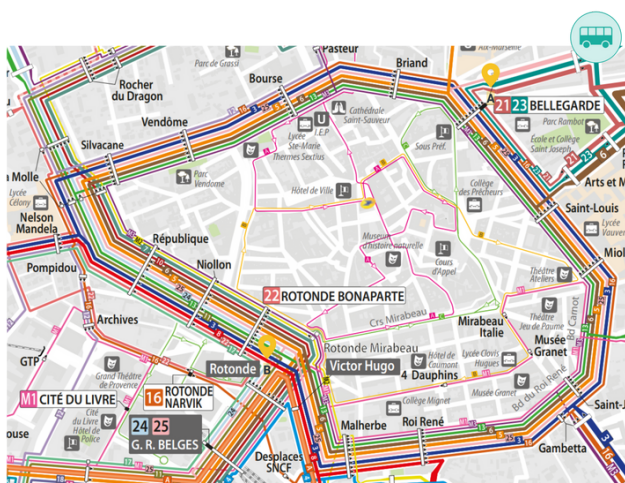
Exemple de cartes générées avec plusieurs outils pour le niveau difficile - Aix-en-Provence



1. Carte **Piétons** avec informations sur les trottoirs et l'accessibilité - Réalisée avec GoogleMaps + icônes



2. Carte **Cyclistes** avec l'état de la surface de la route - Réalisée avec CycloSM + icônes



3. Carte **Transports en commun** - Téléchargée à partir des cartes de la société de transport public locale



4. Carte **Voitures personnelles** - Réalisée avec GoogleMaps et le calque de trafic en temps réel

Réflexion autour de la séquence d'approfondissement

Conclure et en tirer des apprentissages



À la fin de l'activité, rassemblez la classe afin de lancer une discussion approfondie sur leur expérience avec les algorithmes de routage. Commencez par demander aux élèves de **partager comment leurs décisions de routage ont évolué face à différentes contraintes** et quels sont les **principaux défis** qu'ils ont rencontrés pour chaque mode de transport.

Guidez-les pour réfléchir à la façon dont ils ont **surmonté les obstacles** inattendus qui se sont présentés sur leur chemin. Encouragez-les à **comparer les différents modes de transport** qu'ils ont explorés, en réfléchissant aux itinéraires qui se sont révélés les plus rapides, les plus sûrs ou les plus respectueux de l'environnement.

Cette discussion doit mettre en évidence la manière dont **différentes contraintes affectent chaque mode de transport de manière unique**, conduisant à des solutions optimales variées.

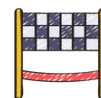
Demandez aux élèves d'analyser les heuristiques qu'ils ont utilisées lors de la planification des itinéraires, par exemple :

- « **Choisir toujours le chemin le plus direct vers la destination** »
- « **Éviter les rues très fréquentées aux heures de pointe** »
- « **Choisir des itinéraires avec des voies dédiées au mode de transport** »
- « **Choisir les chemins avec le moins de virages ou d'intersections** »

Aidez les élèves à comprendre que même si ces règles simples ne conduisent pas toujours à la meilleure solution, elles nous aident souvent à prendre rapidement de bonnes décisions. Cela reflète le fonctionnement des algorithmes de routage réels : ils utilisent des heuristiques similaires pour équilibrer la recherche d'un bon itinéraire avec l'efficacité du calcul.

Demandez aux élèves de comparer l'efficacité de différentes heuristiques. Par exemple, « **choisir le chemin le plus droit** » est-il plus efficace pour les voitures que pour les piétons ? « **Éviter les rues animées** » est-il plus important à certaines heures de la journée ? Cette discussion permet de renforcer la manière dont les différentes contraintes et priorités affectent la planification des itinéraires.

**Fin de la séquence
d'approfondissement**



Séquence 3 - Mise en pratique (Rehearsal) - Facultative

Réinvestissement et application des connaissances



- Obtenir les autorisations nécessaires pour la sortie scolaire
- Prévoir une surveillance supplémentaire par un adulte si nécessaire
- Préparer les coordonnées d'urgence et une trousse de premiers soins
- Vérifier les conditions météorologiques avant l'expédition
- Préparer les itinéraires en vérifiant leur durée
- Identifier les points de rendez-vous le long du chemin
- Prévoir des pauses pour boire et se reposer
- Organiser le transport de retour à l'école si nécessaire
- Préparer les boussoles, appareils mobiles avec GPS ou GPS autonome pour la navigation des groupes
- Imprimer les cartes géographiques de la zone

Notes pour l'enseignant·e



Planifier une expédition pour aborder les algorithmes de routage sur un itinéraire réel (sortie scolaire sur une demi-journée)

Si les conditions le permettent (logistiquement, en termes de temps ou d'encadrement), une conclusion intéressante à l'ensemble des séquences "Passe le paquet" serait de planifier une expédition afin de permettre aux élèves d'appliquer des algorithmes de routage en dehors de la classe sur un itinéraire réel.

Choisissez un point de départ (l'école) et une destination pour l'itinéraire. Il doit s'agir d'un lieu pertinent pour les élèves et offrant une variété d'itinéraires et d'intersections possibles.

Un exemple pertinent de destination pour vos élèves pourrait être **le collège de secteur** qu'ils fréquenteront dans les années à venir. Cela leur permettrait non seulement de mettre en pratique leur apprentissage dans un contexte réel, mais aussi de se préparer à un changement important à venir dans leur vie.

Pour tester différents choix de décision, vous pouvez créer des groupes et donner à chacun d'eux **une contrainte de navigation** : l'un peut avoir une **boussole**, un autre un **GPS** et le dernier peut avoir la contrainte de **suivre uniquement les panneaux de signalisation**.

Contraintes et intérêt de la boussole

L'utilisation d'une boussole dans cette activité présente un défi intéressant. Contrairement aux outils de cartographie numérique modernes, une boussole ne fournit pas d'itinéraire prédéterminé et n'indique pas spécifiquement la direction de la destination.

En pointant uniquement vers le nord, l'utilisation de la boussole oblige les élèves à s'orienter **en fonction de leur compréhension des directions géographiques** et de leur **emplacement par rapport à la destination**.

La boussole les guidera dans le choix **entre deux options d'itinéraire**. Cependant, ce choix n'est pas toujours simple à faire. Ils peuvent découvrir que la direction choisie en fonction de la boussole mène à une route fermée ou à une rue à sens unique, et qu'ils devront donc choisir un trajet plus long. Ces contraintes les obligeront à réévaluer et à affiner constamment leurs choix, ce qui leur permettra de mieux comprendre l'itinéraire et les complexités de la navigation.

Contraintes et intérêt du GPS

L'utilisation de la navigation GPS fournit aux élèves des données de localisation précises et des indications étape par étape. Cet outil offre un **positionnement en temps réel** et de **multiples options d'itinéraire**. Cependant, le défi consiste à **comprendre comment le GPS calcule ces itinéraires et quels facteurs il prend en compte**. Les élèves devront analyser pourquoi le GPS suggère certains chemins plutôt que d'autres, en tenant compte de facteurs tels que le **trafic**, la **distance** et les **types de routes**. Cela les aidera à comprendre comment les algorithmes de routage numérique fonctionnent dans la pratique et comment ils équilibrent différentes variables pour déterminer les itinéraires optimaux.

Contraintes et intérêt des panneaux de signalisation

Suivre uniquement les panneaux de signalisation présente un défi de navigation unique qui reflète les méthodes d'orientation historiques. Les élèves devront s'appuyer sur **l'infrastructure physique et l'urbanisme** pour atteindre leur destination. Cette approche nécessite une attention particulière aux **noms des rues, aux panneaux de direction et aux points de repère locaux**. Elle montre comment les villes sont conçues pour être navigables **sans assistance numérique** et aide les élèves à développer une conscience spatiale. Cependant, l'utilisation des panneaux peut entraîner des itinéraires plus longs ou une **confusion temporaire**.

Réflexion autour de la séquence de mise en pratique

Conclure et en tirer des apprentissages



Une fois l'activité terminée, engagez une discussion avec les élèves sur les itinéraires suivis, les obstacles rencontrés et la façon dont ils les ont surmontés. Réfléchissez également à l'impact de leur mode de transport sur le choix de leur itinéraire et concluez sur les outils de navigation.

Vous pouvez également ouvrir une discussion permettant de rapprocher les apprentissages acquis lors des trois séquences de l'activité "Passe le paquet" :

- Dans le **jeu de balle débranché**, les élèves ont appréhendé les **concepts de base du routage** en prenant des décisions simples pour transmettre des données via un réseau humain
- Au cours du **travail de cartographie**, ils ont appliqué ces concepts pour **créer des algorithmes théoriques** prenant en compte diverses contraintes de transport
- Enfin, grâce à la **sortie sur le terrain**, ils ont testé ces algorithmes dans des **conditions réelles**

Comparez les performances de leurs algorithmes théoriques avec la mise en pratique et discutez des défis inattendus auxquels ils ont été confrontés.

Cette progression en trois séquences, partant du concept abstrait à son application concrète, contribue à **renforcer le lien entre la pensée algorithmique et l'orientation**.

Pour prolonger l'expérience d'apprentissage, vous pouvez créer une **carte numérique collaborative indiquant les itinéraires, les obstacles et les points d'intérêt découverts**. Les élèves pourraient également analyser l'impact environnemental de différents choix de transport en **calculant l'empreinte carbone de chaque itinéraire**, ou explorer comment leurs itinéraires pourraient **changer au fil des saisons** ou des **conditions météorologiques**.

Fin de la séquence de mise en pratique

