

Localisation, cartographie et mobilité

Je découvre en vidéo



Après avoir regardé la vidéo, dire comment sont créées et utilisées les données de géolocalisation.

La position est calculée grâce à l'estimation des distances récepteur-satellites. Celle-ci, couplée à une carte numérique, permet la localisation d'un point.

QCM



Je me teste en ligne

lienmini.fr/1046-402

Je me teste avant de commencer

Cocher la bonne réponse.

Échelles

- 1 Si une carte est à l'échelle 1/10 000, 1 cm sur la carte représente en réalité :
 - a. 10 000 cm ☒
 - b. 10 000 dm ☐
 - c. 10 000 m ☐
- 2 Une carte à l'échelle 1/5 000 est plus précise qu'une carte :
 - a. à l'échelle 1/500 ☐
 - b. à l'échelle 1/2 500 ☐
 - c. à l'échelle 1/10 000 ☒

Se repérer sur la Terre

- 3 Les coordonnées géographiques d'un point sont :
 - a. l'abscisse, l'ordonnée et la hauteur ☐
 - b. la latitude, la longitude et l'altitude ☒
 - c. la largeur, la longueur et la hauteur ☐
- 4 L'hémisphère Nord et l'hémisphère Sud sont séparés par :
 - a. le cercle polaire ☐
 - b. le méridien de Greenwich ☐
 - c. l'équateur ☒

Système GPS

- 5 Le GPS fonctionne grâce à :
 - a. un satellite ☐
 - b. plusieurs satellites ☒
 - c. des antennes Wifi ☐
- 6 Le « S » de GPS signifie :
 - a. Satellite ☐
 - b. Security ☐
 - c. System ☒

Confidentialité des données de localisation

- 7 Les données de localisation sont utilisées :
 - a. à des fins publicitaires ☒
 - b. uniquement par les États ☐
 - c. que par les employeurs ☐
- 8 Sans Wifi, le GPS :
 - a. ne fonctionne pas ☐
 - b. fonctionne s'il y a du réseau ☐
 - c. fonctionne toujours ☒



2:10



lienmini.fr/1046-403

Quels sont les éléments marquants de l'histoire de la localisation ?

1973

Le premier système GPS américain

Le département de la défense américaine lance le projet militaire GPS. Ce système de satellites permet de localiser un récepteur placé sur la Terre avec une précision de 30 cm à 1 m.

1976

La réponse soviétique au GPS : Glonass

Les Soviétiques lancent leur propre système de localisation par satellite. Il est ouvert aux militaires et aux civils.

1993

Les premières cartes géographiques sur le Web

La « Xerox PARC Map Viewer », première carte géographique sur le Web est créée. Elle génère une image statique donnant la carte d'un lieu choisi par l'utilisateur.

1999

Le déploiement de Galileo

L'Europe développe son propre système de positionnement grâce au satellite Galileo. Le premier satellite est lancé en 2011. La précision est de 1 cm à 4 m.



Un satellite Galileo

2000

Les systèmes de positionnement en intérieur

La localisation utilisant les signaux des bornes Wifi permet d'atteindre une précision de 10 cm.



Les signaux émis par les bornes d'un réseau sans fil peuvent être utilisés pour se localiser.

2005

Google Earth

Google sort une première version de Google Earth permettant de zoomer sur n'importe quel point du globe depuis le ciel. La même année est mis en service Google Maps et ses cartes plates.



Une voiture de Google prenant des vues panoramiques des rues.

Qui suis-je ?

1 Je suis l'année de lancement du premier satellite européen.

Je suis... 2011.....

3 Je suis un signal permettant une localisation en intérieur.

Je suis... le signal Wifi.....

2 Je suis un système de géolocalisation américain.

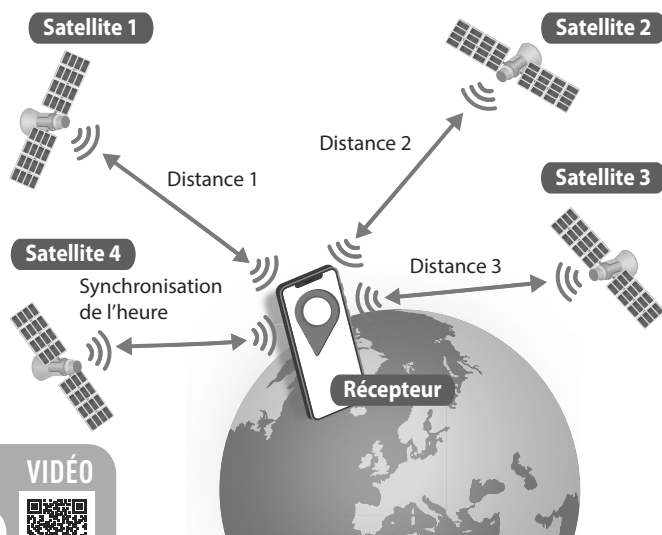
Je suis... le GPS.....

4 Je suis un logiciel permettant de visualiser le globe terrestre.

Je suis... le logiciel Google Earth.....

Quel est le principe de fonctionnement de la géolocalisation ?

Doc 1 Le GPS : la localisation par satellite



VIDÉO



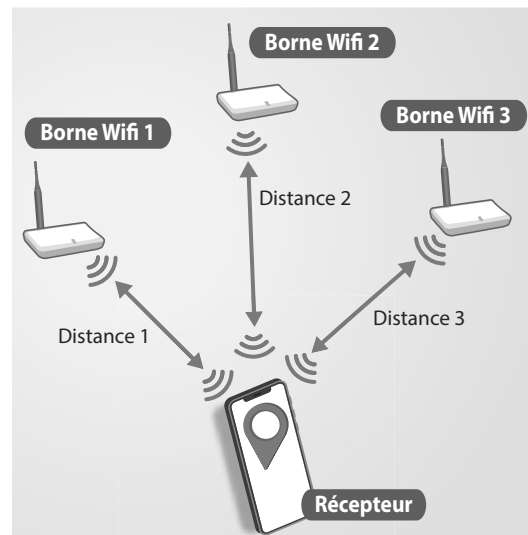
Le fonctionnement
de Galiléo

lienmini.fr/1046-404

Quatre **satellites** au moins envoient un **signal radio** au récepteur. Grâce à la vitesse et au temps de parcours des signaux, les **distances** entre le récepteur et trois satellites sont calculées.

Le quatrième satellite permet d'éviter les erreurs sur les temps. Un calcul géométrique appelé **trilatération** permet alors de déterminer la position du récepteur (géolocalisation).

Doc 2 La géolocalisation Wifi.....



Dans la **géolocalisation Wifi** les satellites sont remplacés par les **bornes Wifi**.

La distance aux bornes est calculée grâce à l'intensité du signal. Il est ainsi possible de localiser un téléphone connecté à au moins trois bornes en intérieur ou lorsque le GPS est désactivé.

QUESTIONS

1 **Expliquer** comment est calculée la distance à un satellite dans la géolocalisation par GPS (Doc. 1).

Grâce à la vitesse et au temps de parcours du signal.....

2 **Compléter** le titre du Doc. 2.

3 **Indiquer** si un téléphone peut être localisé quand son GPS est désactivé (Doc. 2).

Même avec le GPS désactivé, il est possible de localiser son téléphone en utilisant les bornes Wifi.....

4 **Compléter** le texte suivant.

Le repérage GPS met en jeu 4satellites..... au minimum. Ceux-ci envoient un signalradio..... au récepteur. Lesdistances..... entre les satellites et le récepteur sont calculées par le récepteur. La position du récepteur est alors déterminée partrilatération.....

5 **Conclure Répondre** à la question posée dans le titre de cette activité.

Pour géolocaliser un appareil, il faut estimer sa distance par rapport à au moins trois repères comme des satellites ou des bornes Wifi. La position de l'appareil est ensuite déterminée par un calcul.....

Comment créer et utiliser des cartes numériques avec le site Géoportail ?

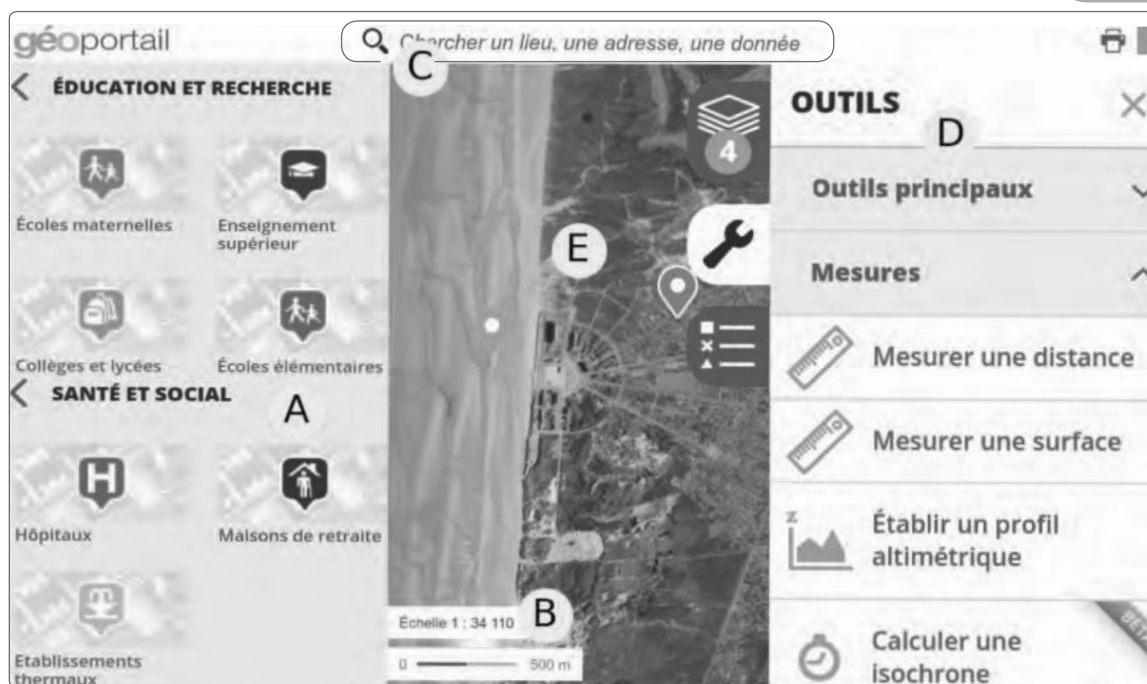
VIDÉO



Utiliser Géoportail

lienmini.fr/1046-405

Doc Utilisation de Géoportail



Géoportail est un site collaboratif de **cartographie** encadré par l'État français. Il propose de nombreuses cartes superposables appelées « **couches de données** », permettant de créer des cartes numériques : carte IGN, photographies aériennes, emplacements des écoles, des hôpitaux, etc.

QUESTIONS

- 1 **Associer** les zones du site Géoportail à leurs lettres.
Échelle :B.....; Couches de données :A.....; Outils :D.....; Zone de recherche :C.....; Carte :E.....
- 2 **Expliquer** comment déterminer la distance entre les repères rouge et vert.
Il faut utiliser l'outil « Mesurer une distance ».....
- 3 **Déterminer** comment on pourrait trouver la distance de la tour Eiffel à l'Arc de triomphe à l'aide de Géoportail.
Il faudrait cliquer sur « Chercher » dans la zone de recherche, rechercher Paris, puis utiliser l'outil de calcul de distance « Mesurer une distance » proposé à droite de la fenêtre après avoir ajusté le zoom....
- 4 **Citer** deux couches de données qu'on peut ajouter sur la capture d'écran de la carte, afin de la personnaliser.
À gauche, on voit par exemple, les écoles maternelles, les hôpitaux et les établissements thermaux.....
- 5 **Conclure Répondre** à la question posée dans le titre de cette activité.
Dans le service de cartographie Géoportail, on peut choisir un fond de carte, puis ajouter les données souhaitées. Il est ensuite possible d'exploiter ses cartes à l'aide du menu « Outils ».....

La géolocalisation : un outil de protection ou de surveillance ?

Aujourd'hui nous sommes sans cesse géolocalisés. Les objets connectés mobiles utilisent des systèmes GPS embarqués ou les bornes Wifi pour enregistrer et diffuser nos données de géolocalisation. Ces systèmes peuvent renforcer notre sécurité mais également menacer notre vie privée.

Le nombre



87 % des entreprises faisant de la publicité sur téléphone utilisent le ciblage géographique.

« Nous avons perdu le contrôle de nos données personnelles. »



Tim Berners Lee, principal inventeur du Web



#TWEET

La mort d'un randonneur en Italie a provoqué un débat sur la mise en place de la localisation d'urgence. Les secours n'ont en effet pas réussi à le localiser pendant plus d'une semaine.

VIDÉO



Pour ou contre la géolocalisation des enfants ?

lienmini.fr/1046-406

LE DÉBAT

La géolocalisation : un risque pour notre vie privée ou une amélioration de notre sécurité ?

Les avis sur la généralisation de la localisation des appareils numériques sont partagés. D'un côté, cet outil peut permettre de protéger les personnes fragiles ou en difficulté, lorsqu'il est vital de les retrouver rapidement. Mais d'un autre côté, certains s'inquiètent des usages commerciaux et du développement de la surveillance des individus. Ils pensent que la liberté de se déplacer anonymement doit être préservée.

QUESTIONS

1 Préciser si on a toujours conscience d'être géolocalisé.

Non, même lorsque la géolocalisation est désactivée, la localisation peut être effectuée par les bornes Wifi.

2 LE DÉBAT Proposer un argument en faveur de la géolocalisation systématique des individus et un argument contre sa mise en place.

POUR

La géolocalisation permet d'éviter que les personnes fragiles comme les enfants ou les personnes âgées ne se perdent. Elle permet également aux secours d'intervenir plus vite en cas de problème.

CONTRE

Chacun doit rester libre de se déplacer de manière anonyme. Les données de géolocalisation sont des données personnelles qui doivent être protégées. La collecte systématique de ces données risque de conduire à des abus comme la surveillance des personnes par les entreprises ou les États.

Comment récupérer et décoder des données de géolocalisation ?

Doc 1 Structure d'une trame NMEA

Type de système de géolocalisation : GP = GPS

Type de positionnement 1 pour GPS

\$GPGGA,064036.289,4836.5375,N,00740.9373,E,1,04...

Type de trame

Heure d'envoi
6 h 40 min
et 36,289 s

Latitude
48°36,5375'
Nord

Longitude
7°40,9373' Est

Nombre de satellites utilisés pour le calcul

VIDÉO



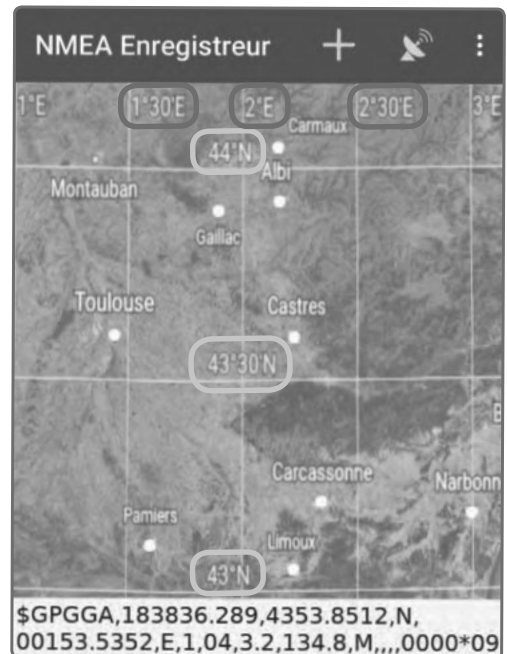
Comment se repérer sur la Terre ?

lienmini.fr/1046-407

Les informations reçues et calculées par le **récepteur GPS** sont rassemblées dans une chaîne de caractères appelée **trame**. Afin de pouvoir être transmise et utilisée par des appareils différents (GPS, smartphones), cette trame répond à des règles fixées par une norme : la norme **NMEA-0183**.

Une trame est constituée de champs séparés entre eux par des virgules et donnant la valeur de différentes données comme le **type de trame**, l'**heure**, la **latitude**, la **longitude**, etc.

Doc 2 Enregistrement et décodage de la trame



La **trame NMEA** est produite en permanence par le récepteur GPS. Sur smartphone, elle peut être enregistrée grâce à une application.

QUESTIONS

1 **Indiquer** à quoi sert la trame NMEA (Doc. 1).

Elle regroupe les informations de géolocalisation sous une forme lisible par différents appareils.....

2 **Citer** les informations présentes dans une trame NMEA.

Le type de trame, l'heure d'envoi, la latitude, la longitude, le nombre de satellites, etc.....

3 **Retrouver** la latitude et la longitude dans la trame du Doc. 2.

Latitude : 43 degrés 53,8512 minutes Nord ; longitude : 1 degré 53,5352 minutes Est.....

4 Sur la carte du Doc. 2, **entourer** la ville où se trouve le smartphone.

Entourer la ville de Gaillac.....

5 **Conclure Répondre** à la question posée dans le titre de cette activité.

Pour enregistrer et transmettre les informations géographiques, le récepteur GPS produit une chaîne de caractères appelée trame. Pour la décoder, il suffit de connaître la norme utilisée, c'est-à-dire l'ordre et le format d'enregistrement des différentes informations.....

Comment le calcul d'un itinéraire est-il réalisé dans un logiciel ?

Doc 1 Recherche d'itinéraire sur une carte



La carte ci-dessus indique les distances entre les villes de Toulouse (Tou), Castres (Cas), Carcassonne (Car) et Béziers (Béz). Elle permet de visualiser le meilleur itinéraire de Toulouse à Béziers.

Itinéraire	Longueur (km)
Tou-Cas-Béz	$71 + 99 = 170$
Tou-Cas-Car-Béz	$71 + 51 + 94 = 216$
Tou-Car-Béz	$91 + 94 = 185$
Tou-Car-Cas-Béz	$91 + 51 + 99 = 241$

Doc 2 Application de cartographie

Les applications sur téléphone calculent le meilleur itinéraire en fonction des critères imposés par l'utilisateur (plus rapide ou plus court, sans péage ou avec péages) et des conditions de circulation.



VIDÉO

Waze, l'application anti bouchon
lienmini.fr/1046-408

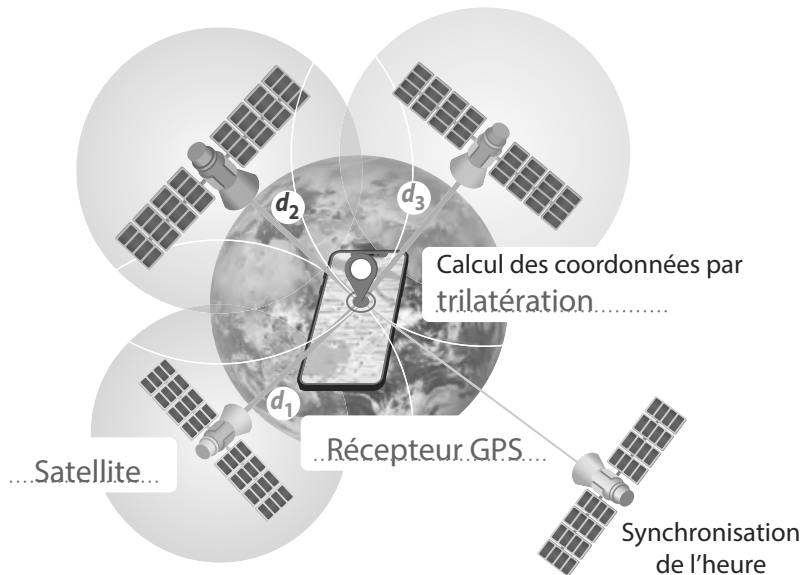
QUESTIONS

- Compléter** le tableau ci-dessus des longueurs des trajets (Doc. 1).
- Déterminer** le trajet le plus court (Doc. 1).
Toulouse-Castres-Béziers avec 170 km (voir tableau Doc. 1).
- Expliquer** pourquoi l'application sur smartphone n'a pas proposé l'itinéraire le plus court (Doc. 2).
L'application donne ici l'itinéraire le plus rapide, celui qui passe par les autoroutes.
- Déterminer** comment le meilleur itinéraire est choisi par les logiciels de cartographie.
Les préférences de l'utilisateur et les conditions de circulation sont prises en compte. Les temps de trajet, les distances sont calculées.
- Conclure Répondre** à la question posée dans le titre de cette activité.
Les logiciels de cartographie permettent à l'utilisateur de régler leurs préférences (plus court, plus rapide, etc.). En prenant en compte ces préférences ainsi que les conditions de circulation, les distances et temps de trajets entre les villes, les itinéraires sont ensuite comparés afin de choisir le meilleur.



Compléter les schémas avec les mots clés.

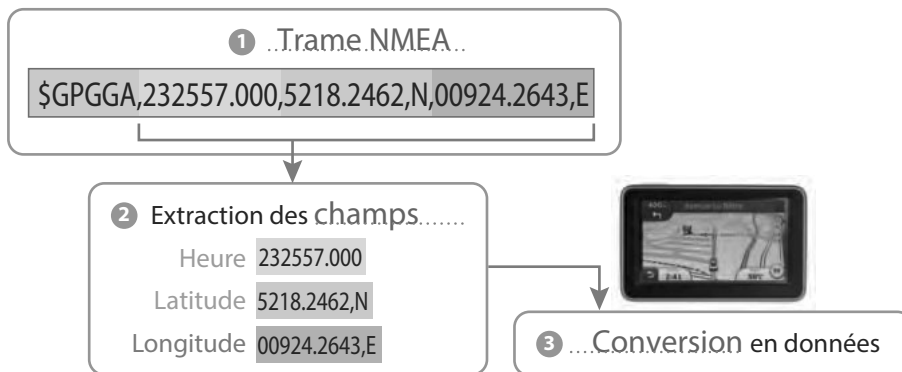
Géolocalisation



Mémo

- La géolocalisation par **satellite** permet le calcul de la position d'un **récepteur GPS**.
- Le récepteur GPS calcule ses coordonnées grâce aux signaux de trois satellites par **trilatération**. Un quatrième satellite permet la synchronisation de l'heure.

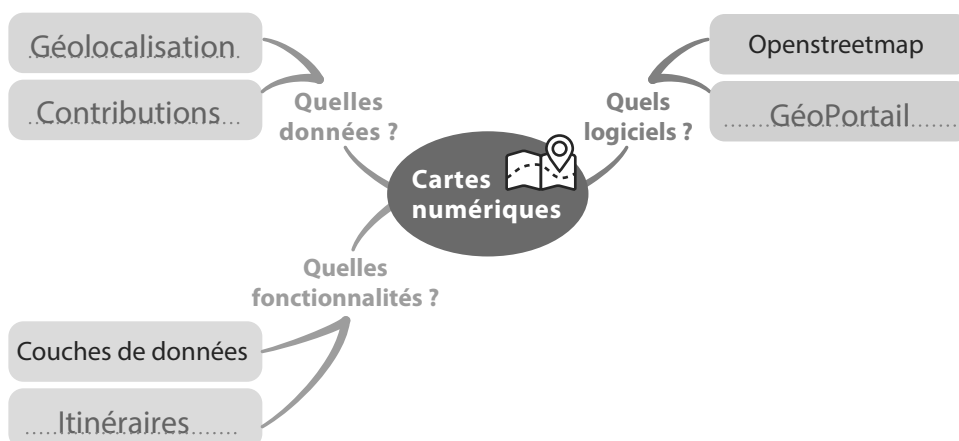
Trame NMEA



Mémo

- Un récepteur GPS enregistre les informations de géolocalisation sous la forme d'un texte appelé **trame NMEA**.
- Les informations sont placées dans des **champs** séparés par des virgules.
- La **conversion** en données des champs permet de récupérer les données.

Cartes numériques



Mémo

- Les logiciels de cartographies comme **Géoportail** regroupent des données obtenues grâce à la **géolocalisation** par satellite et aux **contributions** des utilisateurs.
- Ces logiciels proposent l'affichage de différentes couches de données et le calcul d'**itinéraires**.



QCM

Cocher la bonne réponse.

- 1 Le calcul des coordonnées d'un objet s'appelle :
 - a. la coordination ☐
 - b. la géolocalisation ☒
 - c. le géocalcul ☐
- 2 La position du récepteur GPS est calculée par :
 - a. un satellite ☐
 - b. le récepteur ☒
 - c. un ordinateur extérieur ☐
- 3 Le calcul des coordonnées du récepteur GPS est :
 - a. la trisection ☐
 - b. la latéralisation ☐
 - c. la trilatération ☒
- 4 La trame NMEA est :
 - a. un message contenant des coordonnées ☒
 - b. un logiciel de cartographie ☐
 - c. une image du globe terrestre ☐
- 5 Géoportail est un service :
 - a. privé ☐
 - b. collaboratif ☒
 - c. réservé à l'armée ☐
- 6 Le smartphone est un :
 - a. récepteur GPS ☒
 - b. émetteur GPS ☐
 - c. l'un ou l'autre en alternance ☐

VRAI ou FAUX

Cocher la bonne réponse.

- | | V | F |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 7 La géolocalisation par satellite utilise des ondes radio. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 Il est impossible de localiser un smartphone en intérieur. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 9 La géolocalisation utilise le calcul de distances. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10 Seuls les services payants proposent le calcul d'itinéraire. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 11 Les GPS calculent toujours l'itinéraire le plus court. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 12 Il est obligatoire de partager ses données de géolocalisation. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

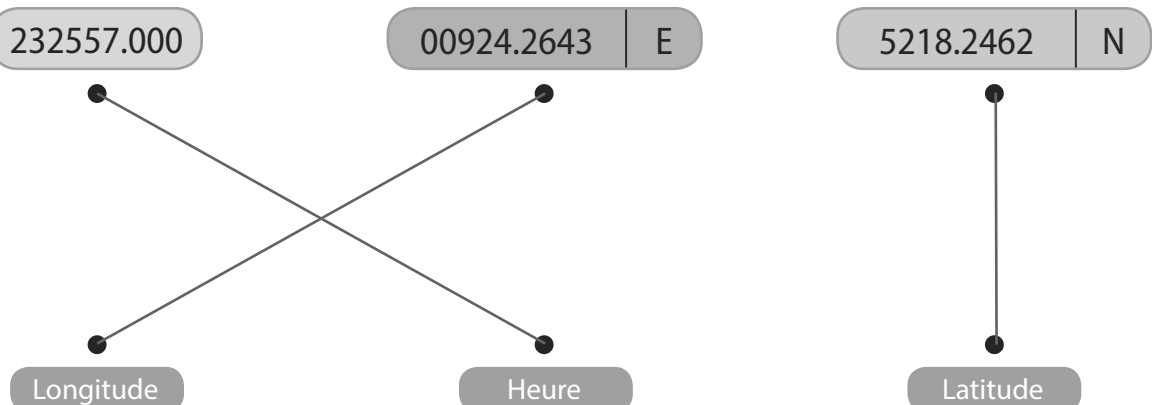
L'INTRUS

Pour chaque liste, barrer l'intrus.



LES PAIRES

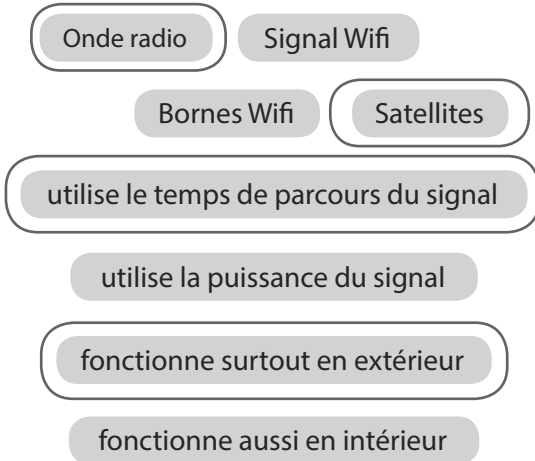
15 Relier chaque image à sa signification.



16 Types de géolocalisation

CAPACITÉ : Décrire le fonctionnement de la géolocalisation

1. Entourer les éléments correspondant à la géolocalisation par satellite.



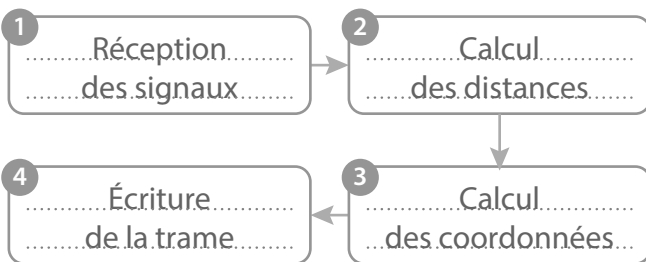
2. Donner le type de géolocalisation correspondant aux éléments non entourés.

.....La géolocalisation Wifi.....

17 Fonctionnement de la géolocalisation

CAPACITÉ : Décrire le fonctionnement de la géolocalisation

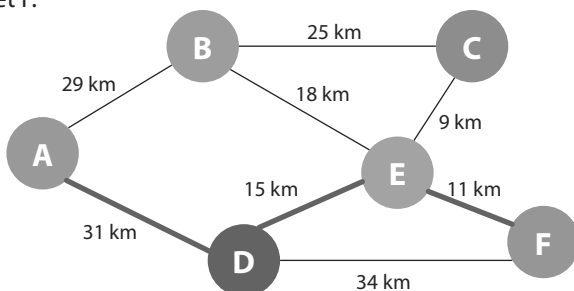
Compléter le schéma des actions réalisées par un récepteur lors de la géolocalisation avec les mots suivants : *réception des signaux, écriture de la trame, calcul des distances, calcul des coordonnées*.



18 Itinéraire le plus court

CAPACITÉ : Représenter un calcul d'itinéraire sous forme de graphe

Surligner l'itinéraire le plus court en distance entre les villes A et F.



19 Calcul d'une distance au satellite

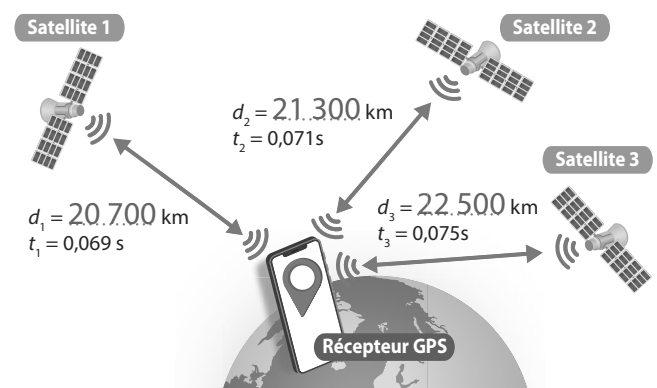
CAPACITÉ : Décrire le fonctionnement de la géolocalisation

La vitesse v d'une onde radio est de 300 000 km/s. La formule $v = d/t$ permet d'obtenir la distance d en fonction du temps de parcours du signal t .

1. Compléter la formule donnant la distance d (en km) en fonction de t (en s).

$$d \dots \dots \dots = 300.000 \dots \dots \times t$$

2. Noter sur le schéma les distances entre le récepteur GPS et les satellites.



20 Réglages du téléphone

CAPACITÉ : Régler les paramètres de confidentialité sur le téléphone

La copie d'écran ci-contre indique le réglage des paramètres de position d'un smartphone.

1. Entourer le type de géolocalisation activée :

- par satellite,
- par bornes Wifi,
- par Bluetooth.









2. Compléter la phrase suivante :

Pour améliorer lagéolocalisation....., il est possible d'utiliser les technologiesWifi..... etBluetooth même lorsque celles-ci sontdésactivées.....

21 Géoportail

CAPACITÉ : Identifier les différentes couches d'informations de Géoportail

1. Replacer les noms des couches d'informations du logiciel Géoportail à l'aide des mots suivants : *fonds marins, routes, pompiers, carte des pentes, services postaux, campings*.

	
routes.....	pompiers.....
	
carte des pentes.....	fonds marins.....
	
campings.....	services postaux.....

2. Entourer la catégorie permettant de trouver la carte des voies ferrées dans le menu du site Géoportail suivant :

- Agriculture Culture et patrimoine Énergie
 Territoires et transports Santé et social
 Société et loisirs Développement durable
 Éducation et recherche

22 Trame NMEA

CAPACITÉ : Décoder une trame NMEA

Sofian a enregistré à l'aide d'une application son déplacement sous forme de trames NMEA.



1. En utilisant les informations de l'Essentiel, page 50, donner la latitude et la longitude du premier enregistrement.

Latitude : 51°30,42806 Nord.....

Longitude : 0°10,23168 Ouest.....

2. Représenter sur la carte ci-dessus à l'aide d'une flèche la direction dans laquelle s'est déplacé Sofian.

J'apprends à programmer

23 Programmer le calcul de la distance récepteur-satellite

CAPACITÉ : Décrire le fonctionnement de la géolocalisation

Pour calculer la distance d entre un récepteur et le satellite, on multiplie le temps de parcours par la vitesse du signal (300 000 km/s).

La fonction `distance` calcule d en fonction de t_1 et t_2 les heures d'envoi et de réception du signal (en secondes). En temps normal, le signal met environ entre 67 ms et 86 ms.

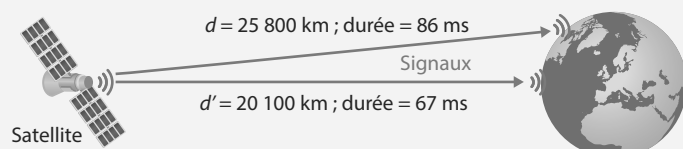
```

1 def distance(t1,t2):
2     duree=.....t2-t1.....
3     if .....0.067<duree<0.086:.....
4         d=duree*300000
5         return d
6     else:
7         return 0
  
```



Coup de pouce Python

- La ligne 1 définit la fonction `distance` : elle reçoit en paramètres les heures d'envoi et de réception t_1 et t_2 .
- La ligne 4 calcule la distance parcourue.
- La ligne 5 renvoie en sortie la distance d .
- Les lignes 6 et 7 renvoient en sortie 0 s'il y a un problème.



1. **Compléter** la ligne 2 calculant la durée du trajet du signal.

2. **Ajouter** à la ligne 3 un test s'assurant que le temps de trajet est normal.



J'évalue mes compétences numériques



COMPÉTENCE

Création de contenu. Développer des documents multimédia

- 1 Cocher le logiciel permettant de créer des cartes numériques.



Finder

☐

LibreOffice Impress

☐

Safari

☐

Capture d'écran

☐☐☐☒

Microsoft Powerpoint

☐

COMPÉTENCE

Protection et sécurité. Protéger les données personnelles et la vie privée

- 2 À l'installation de l'application « Ciné » sur un smartphone, le message ci-contre apparaît.

En cliquant sur « Autoriser », que se passe-t-il ? L'application a accès à la position de l'utilisateur :

- ☐ même quand son smartphone est éteint.
- ☒ quand il recherche un film.
- ☐ seulement quand il téléphone.



COMPÉTENCE

Protection et sécurité. Sécuriser l'environnement numérique

- 3 Lucie souhaite bloquer la géolocalisation de son téléphone. Donner le numéro d'un des paramètres qu'elle peut utiliser.

.....Le numéro 3 ou 6.....

