

Nom :	Prénom :	Classe :
-------	----------	----------

SNT — Géolocalisation - découverte

Élément du programme : Localisation, cartographie et mobilité → GPS, Galileo. Décrire le principe de fonctionnement de la géolocalisation.

Géolocalisation ?

La géolocalisation vient des technologies développées en premier lieu pour l'armée et l'exploration spatiale, puis démocratisées pour le grand public grâce au GPS (lancé en 1973 pour un usage militaire, ouvert au public dès 1983). La géolocalisation sert à connaître avec précision sa position sur Terre.

La géolocalisation transforme de nombreux secteurs :

- Transport et logistique : gestion de flotte automobile, VTC, suivi des colis, etc.
- Commerce et marketing : suivi du parcours client en magasin, marketing ciblé, etc.
- Tourisme : guidage des clients, réservation de logements, suggestion de restaurants et activités, etc.
- Santé et sport : analyse des parcours, performances, partage des données avec des amis ou des professionnels.
- Rencontres et mise en relation : profils à proximité.
- Sécurité : surveillance des véhicules ou personnes, secours d'urgence, enquêtes judiciaires.
- Autres secteurs : e-commerce, réseaux sociaux, etc.

► Exercice 1 (à vous de jouer)

Rangez les mots suivants dans les colonnes correspondantes :

Smartphones – Logistique – Marketing – Sécurité – Services d'urgence – GPS de voiture – Appli d'un réseau social – Montre connectée – Traceur (dispositif de localisation)

Concerne les particuliers	Concerne les entreprises	Concerne les administrations

► Exercice 2

À votre avis, comment faisait-on pour se géolocaliser, avant l'invention du GPS ?

Donnez un nom de service (d'appli) de carte numérique propriétaire sur laquelle nous pouvons nous localiser :

Donnez à présent un exemple de service de carte numérique **libre** :

Fonctionnement de la localisation par satellites

Pour se localiser sur une carte (physique ou numérique), on peut se repérer par rapport à un point connu noté sur la carte : forêt, panneau, antenne relais, etc. Mais en l'absence de repère, un **système de positionnement par satellites** – communément appelé « le GPS » – peut directement fournir la position à reporter sur la carte.

Ce système retourne des coordonnées permettant de se localiser, notamment :

- La latitude (axe nord-sud).
- La longitude (axe est-ouest).

Voici quelques exemples de systèmes de positionnement par satellites :

- **GPS** (de l'anglais *Global Positioning System*), système états-unien, utilisable depuis 1994.
- **GLONASS** (de l'anglais *GLOBAL NAVIGATION Satellite System*), système russe, utilisable mondialement depuis 2010.
- **Galileo**, système européen, utilisable mondialement depuis 2016.
- **BeiDou** (aussi appelé COMPASS), système chinois, utilisable mondialement depuis 2020.

► Quels systèmes sont captés par votre smartphone ?

Installez une nouvelle application permettant de visualiser les noms des différents systèmes de positionnement captés sur votre smartphone. Sur Android, vous pouvez installer l'application « GPSTest » (attention : **en un seul mot**), et sur iPhone l'application « GNSS View ».

Suite page suivante →

Puis inscrivez ci-dessous le nom des différents systèmes de positionnement par satellites captés par votre appareil :

Si ça ne fonctionne pas sur votre mobile, rapprochez-vous d'une ou d'un camarade !

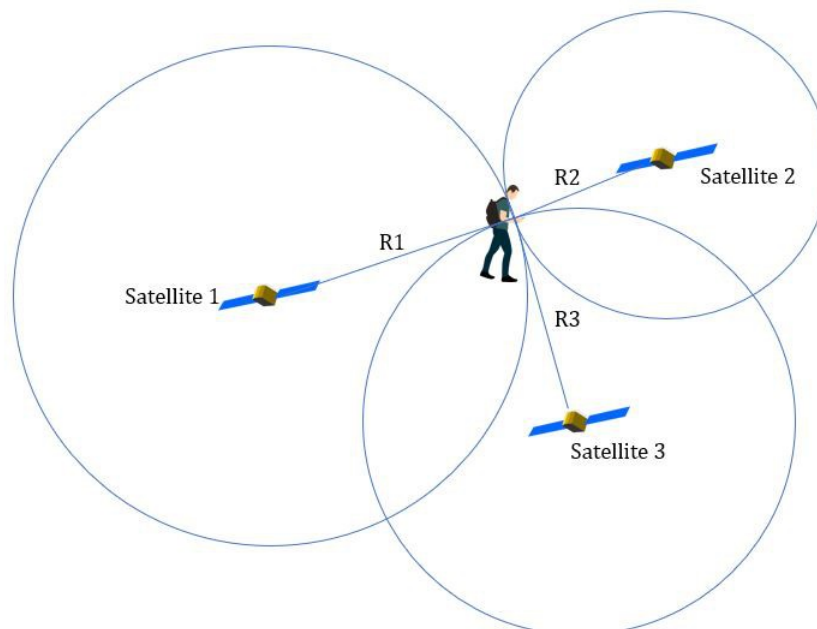
Localisation par satellites ?

Chaque **satellite** d'un système de positionnement (GPS, Galileo, etc.) émet en permanence des **messages** (des « signaux radio ») vers la Terre. Ces signaux contiennent des informations sur l'heure à laquelle ils ont été envoyés, et la position du satellite au moment de l'envoi.

Un **récepteur** (smartphone, tablette, voiture, etc.) reçoit ces signaux. Et pour **déterminer sa position**, le récepteur a besoin de recevoir les signaux d'au moins quatre satellites. *Plus il reçoit de messages de satellites différents, plus la localisation est précise.*

Pour trouver sa position, le récepteur procède à plusieurs étapes :

1. Le récepteur calcule le temps écoulé, pour recevoir le signal satellite :
heure du récepteur – heure du signal satellite = temps écoulé
2. Le récepteur calcule la distance qui le sépare du satellite :
temps écoulé × vitesse de la lumière = distance
3. Le récepteur trace des cercles autour de chaque satellite.
La position du récepteur correspond au croisement de ces cercles (trilatération).



La position de ce marcheur est déterminée grâce aux distances R1, R2 et R3.

Exemple de calcul de la distance entre le récepteur et le satellite

Voici un exemple illustrant le calcul de la distance récepteur → satellite :

- Heure du récepteur : 15h40 18,31 s
- Heure contenue dans le signal du satellite : 15h40 18,21 s

On commence par calculer le **temps écoulé** :

heure du récepteur – heure du signal satellite = temps écoulé

Soit : 15h40 18,31 s – 15h40 18,21 s = 0,10 seconde

Puis on calcule la **distance** entre le récepteur et le satellite :

temps écoulé × vitesse de la lumière = distance

Ici on utilise une vitesse de la lumière définie à 299 792 km/s.

Soit : 0,10 × 299792 = 29979,2 kilomètres.

En conclusion, dans cet exemple, le satellite est situé à environ 29979 kilomètres du récepteur.

► Exercice


- Votre récepteur affiche : 23h12 18,41 s
- Le satellite a envoyé un signal contenant : 23h12 18,35 s

Quelle est la distance entre votre récepteur et le satellite ? Détaillez vos calculs.

Pour aller plus loin

En principe, un récepteur a besoin des signaux de 4 satellites différents pour calculer les 4 inconnues que sont la position (latitude, longitude, altitude) ainsi que l'heure précise (chaque satellite embarque une pile atomique).

Les systèmes de positionnement actuels comportent chacun 25 à 30 satellites répartis tout autour du globe de telle sorte qu'en chaque point de la terre, quatre satellites au moins soient toujours visibles. Les systèmes de positionnement actuels comportent chacun 25 à 30 satellites répartis tout autour du globe de telle sorte qu'en chaque point de la terre, quatre satellites au moins soient toujours visibles.

 Supplément pimenté – calculez la distance pour les relevés suivants :

Récepteur	Satellite	Distance (à compléter)
10:10:10,99	10:10:10,96	
18:11:45,45	18:11:45,40	
23:02:35,38	23:02:35,35	