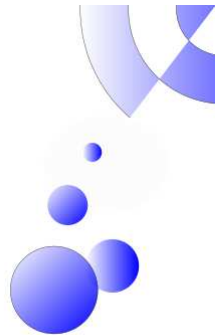
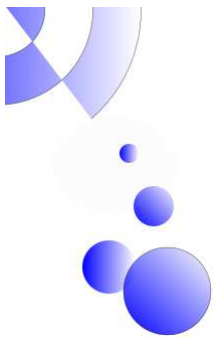




Table des Matières

I. Introduction	1
II. Repérage sur la terre, latitude et longitude	1
III. Triangulation	2
IV. Données géographiques	3
IV. A. Données géographiques, Géoportail	3
IV. B. Données géographiques, photo, OpenStreetMap	4
V. Calcul du meilleur itinéraire - Algorithme de Dijkstra	4





I. Introduction

Activité 1

Regarder les vidéos :

- [Géolocalisation, comment s'y retrouver ?](#)

MOOC SNT

- [Galiléo - CNES](#)

CNES - Galiléo

1. Quels systèmes permettent de se localiser ?
2. Combien de satellites sont nécessaires pour se localiser ? Quel est le principe ?
3. Qu'est ce que la géolocalisation ?
4. Par quels principes mathématiques calcule-t-on un itinéraire ?

II. Repérage sur la terre, latitude et longitude

Définition

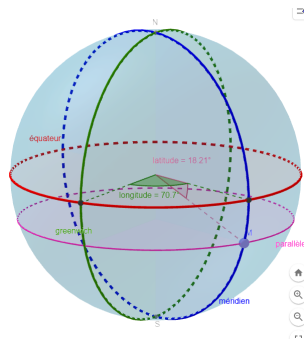
Afin de repérer tout point de la Terre, on utilise deux cercles de référence : l'équateur et le méridien de Greenwich.

Chaque point M de la Terre peut alors être repéré en coordonnées géographiques par :

- Sa longitude, angle entre le méridien de Greenwich et le méridien passant par M
- Sa latitude, angle entre l'équateur et le parallèle passant par M .

Afin que cette représentation soit unique, il faut préciser si la latitude est Nord ou Sud (en fonction de l'appartenance à un des deux hémisphères) et si la longitude est Est ou Ouest suivant la situation du point M par rapport au méridien de Greenwich.

Exemple



Le point M est situé :

- Latitude : $18^{\circ}21$ Sud
- longitude : $70^{\circ}7$ Est

Exercice 1

1. Sur le WEB, donner les coordonnées de localisation de la ville de Limoges. Préciser Nord/Sud ou Est/Ouest.
2. Ouvrir le fichier GeoGebra coordgeo.
Placer le point M aux coordonnées de Limoges.
Faites une impression d'écran pour placer la figure sur votre fichier de cours.

Exercice 2

Ouvrir le fichier GeoGebra villes.ggb.

En déplaçant à l'aide de la souris le point M , retrouvez les coordonnées géographiques de chacune des villes du tableau suivant :

Ville	Latitude	N/S	Longitude	E/O	Ville	Latitude	N/S	Longitude	E/O
	$51,5^{\circ}$		0°			$48,9^{\circ}$		$2,3^{\circ}$	
	$40,4^{\circ}$		$3,7^{\circ}$			$40,6^{\circ}$		$116,4^{\circ}$	
	$39,9^{\circ}$		$74,1^{\circ}$			$56,8^{\circ}$		$37,7^{\circ}$	
	0°		79°			34°		$18,5^{\circ}$	
	$33,5^{\circ}$		$70,7^{\circ}$			34°		$151,1^{\circ}$	
	$41,3^{\circ}$		$174,8^{\circ}$			$59,9^{\circ}$		$10,8^{\circ}$	
	$36,8^{\circ}$		$10,2^{\circ}$			1°		$100,4^{\circ}$	

III. Triangulation

Un récepteur GPS à la surface de la Terre capte les signaux émis par trois satellites S1, S2 et S3 et calcule les différences de temps en secondes, entre son horloge interne et les horloges atomiques des satellites (on admet que le satellite S4 a permis de déterminer le temps exacte de la réception du message des trois satellites). Cette faible différence va permettre de déterminer la distance du récepteur à chacun des satellites.

L'objectif est de positionner le point mobile M correctement et de retrouver dans quelle ville du tableau de l'exercice 2 le récepteur GPS se situe.

- La sphère Terre a pour rayon 6 400 km sur Geogebra on a choisi 1,6 pour simplifier ;
- trois points S1, S2 et S3, représentent des satellites du réseau GPS.

1. Compléter la phrase suivante :

Les trois satellites sont sur une sphère orbite à 20 200 km d'altitude donc à km du centre de la Terre soit sur une sphère orbite de rayon km dans GeoGebra ;

2. Remplir le tableau, en admettant que la vitesse de la lumière c est de $300\,000\text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$.

Satellite	S1	S2	S3
différence de temps (émis/reçu) en s	0,067 500 000	0,072 233 333	0,081 533 333
Distance en km			
Rayon pour GeoGebra			

On note r_1, r_2, r_3 les trois rayons GeoGebra relatifs respectivement aux satellites S1, S2 et S3.

3. Ouvrir le fichier GeoGebra satellites.ggb, puis créer :

- la sphère 1 de centre S1 et de rayon r_1 ;
- la sphère 2 de centre S2 et de rayon r_2 ;
- le cercle \mathcal{C} intersection des sphères 1 et 2.
Conseil pour la suite : masquez les sphères 1 et 2.
- la sphère 3 de centre S3 et de rayon r_3 ;
- le cercle \mathcal{C}' intersection des sphères 2 et 3 ;
- les points d'intersection des cercles \mathcal{C} et \mathcal{C}' .

IV. Données géographiques

IV.A. Données géographiques, Géoportail

Activité 2

À partir du site [Géoportail.gouv](https://www.geoportail.gouv.fr) :

1. Recherche votre domicile et donner :
 - la latitude
 - la longitude
 - l'altitude
2. Calculer le meilleur itinéraire pour aller du lycée Gay-Lussac à votre domicile en voiture (ou à pied si le trajet est inférieur à 30 min).
3. Donner le profil du relief entre votre domicile et le lycée Gay-Lussac.
4. Rechercher le numéro de la parcelle cadastrale de votre domicile. Mesurer la superficie de cette parcelle. Vous pouvez vous aider du tutoriel vidéo Géoportail - recherchez une parcelle cadastrale et mesurez sa superficie.
5. Monsieur X veut acheter une maison au avenue du Maréchal Juin, à Biarritz. Mais il ne supporte pas le bruit, que lui conseillez-vous ? Vous pourrez faire des mesures de distances pour argumenter.
6. Madame Y habite à Montbazillac. Elle possède un drone de loisir et souhaite le faire voler à une altitude de 40 mètres. Indiquer si elle a le droit de le faire. Vous indiquerez le département et la région de cette ville.
7. Avez-vous le droit de prendre une photo aérienne de l'endroit aux coordonnées GPS 44.829439-0.879641 ? En affichant le fond de carte de photographies aériennes, indiquer ce que vous pensez de la qualité des prises de vue sur les zones interdites.

IV. B. Données géographiques, photo, OpenStreetMap

🔗 Activité 3

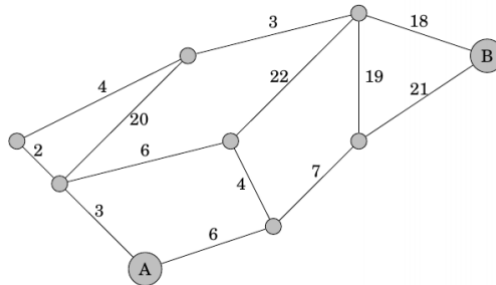
Charles le grand-père de Stella et Carla souhaite amener ses petites-filles dans un lieu qui lui est cher, mais dont il a oublié sa localisation. Il ne lui reste qu'une photographie numérique de ce lieu prise lors de sa dernière randonnée. Stella lui dit qu'elle va regarder les données EXIF de cette photo.

1. À l'aide d'un moteur de recherche, définir en quelques lignes ce que signifient : «les données EXIF ».
2. Pour retrouver les coordonnées GPS inscrites dans les données EXIF, cliquer droit avec la souris sur la photographie numérique puis cliquer sur propriétés ou information de la photo numérique :
 - (a) Déterminer les coordonnées GPS de ce lieu, la marque et le modèle de l'appareil photo.
 - (b) Retrouver les propriétés de l'image avec le site Exif Info.org.
3. Site OpenStreetMap
 - (a) À l'aide de ce site, nommer le lieu géographique.
 - (b) Après avoir regardé la vidéo « [Qu'est-ce que OSM ?](#) » résumer en quelques lignes ce qu'est OpenStreetMap.
 - (c) OpenStreetMap est un projet collaboratif, expliquer en quelques lignes ce que cela signifie.
 - (d) Citer 3 applications mobiles qui utilisent les données d'OpenStreetMap.
4. Charles, Stella et Carla souhaitent partir de la Maison de la Montagne de Lescun. Les guides ont indiqué à Charles de prendre la voiture jusqu'au Refuge de l'Abérouat puis de terminer à pied. Carla est inquiète car elle veut être sûre d'être rentrée à l'heure pour le déjeuner.
 - (a) À l'aide du site OpenStreetMap, déterminer la distance et la durée approximative de leur trajet.
 - (b) Indiquer le dénivelé positif et le dénivelé négatif du trajet, quelle est la différence de dénivelé ?
 - (c) Indiquer l'heure à laquelle ils doivent partir de la Maison de la Montagne pour être rentrés à midi.
 - (d) Nommer le chemin qu'ils empruntent à pied.

V. Calcul du meilleur itinéraire - Algorithme de Dijkstra

Activité 4

1. Vous souhaitez vous rendre de la ville A à la ville B. Une carte schématisée par un graphe pondéré par les temps en minutes se trouve ci-dessous :



Pour y arriver le plus vite possible, déterminer la route à prendre.

2. Regarder la vidéo suivante : [Mathplusun - algorithme de Dijkstra](#)
3. Appliquer l'algorithme de Dijkstra avec le graphe précédent et retrouver le chemin le plus rapide.
4. (pour aller plus loin) Sur le graph suivant, déterminer le chemin le plus rapide pour aller de A à N :

