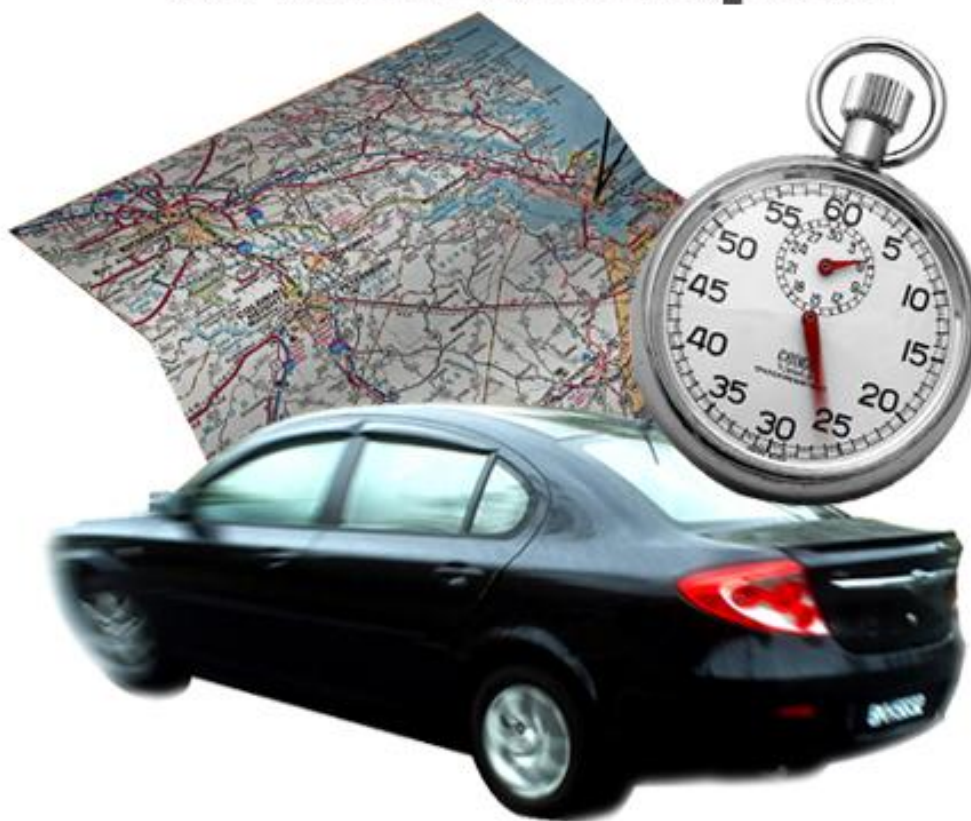


Temps et espace en mathématiques



Photos : Erica Marshall, Glosen, Dan R. Heit

MAT-P102

Fascicule 1

Situation d'apprentissage 3 - Corrigé

Décembre 2010

Ce matériel pédagogique est le résultat du travail d'une équipe d'enseignants de la Commission scolaire de la Vallée-des-Tisserands : Steve Côté, Francis Crête, Francine Jacques, Guy Mathieu, Céline Montpetit et Natalie Savoie.

Auteurs de la situation d'apprentissage 3 : Francine Jacques et Guy Mathieu

Conseillère pédagogique : Sophie Lemay

Décembre 2010



Cette création est mise à disposition sous un [contrat Creative Commons](#)

SITUATION D'APPRENTISSAGE 3

ANALYSE D'UN ÉVÉNEMENT INTERNATIONAL

- L'augmentation des températures fait fondre les glaciers de l'Arctique et de l'Antarctique.
- Au Moyen-Orient, la guerre du pétrole se poursuit encore et encore.
- La population d'Haïti ne s'est pas encore remise du désastre causé par le terrible tremblement de terre du 12 janvier 2010.

Pourriez-vous situer géographiquement ces événements et tous ceux dont vous entendez parler dans les médias?

But pédagogique : Dans cette situation d'apprentissage, vous apprendrez à vous situer partout sur la terre à l'aide des coordonnées et des cartes géographiques.

MISE EN SITUATION

Le pays de l'Islande est situé sur une chaîne de volcans : on en compte près de 130 dans ce petit pays.

En avril 2010, la spectaculaire éruption de l'un d'entre eux, le volcan Eyjafjöll, a provoqué un nuage de cendre si intense que le trafic aérien de toute l'Europe a été interrompu pendant plusieurs jours.



Source : Olikristinn

Vous désirez situer précisément cette éruption volcanique et d'autres volcans partout sur la planète Terre.

Pour traiter cette situation, vous aurez trois activités à effectuer.

Activité 1 : Situer le volcan Eyjafjöll à l'aide de coordonnées géographiques

Activité 2 : Déterminer la hauteur, la profondeur et la dénivellation de l'Eyjafjöll

Activité 3 : Situer d'autres volcans partout sur la terre

ACTIVITÉ 1 SITUER LE VOLCAN EYJAFJÖLL À L'AIDE DE COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES

Matériel requis : un globe terrestre

D'après les informations précédentes, le volcan a interrompu le trafic aérien d'une grande partie de l'Europe. Donc, on peut supposer que l'Islande est située près de l'Europe.



Source: Sverrir Thor

TROUVER LA POSITION EXACTE DU VOLCAN EYJAFJÖLL

1. Savez-vous où est située l'Islande? Oui Non À peu près

Réponses personnelles

2. En vous servant du globe terrestre, décrivez dans vos mots la position de l'Europe.

En haut de l'Afrique sur le globe terrestre, à droite du Canada, etc.

3. Est-ce qu'une autre personne pourrait situer facilement l'Europe grâce à vos explications? Oui Non

Communiquer : Employer des codes précis

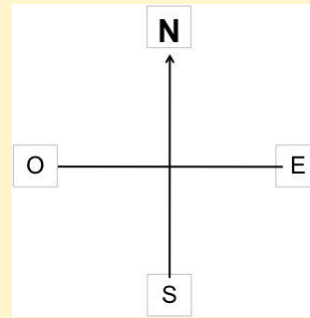
L'utilisation d'un système de coordonnées permet de repérer de façon précise une position sur la terre. Pour être précis, vous devez mentionner les directions **nord**, **sud**, **est** ou **ouest** ainsi que les **longitudes** et **latitudes**. Sinon, il sera difficile de localiser correctement le lieu. Surtout si vous êtes sur un radeau, au beau milieu de l'océan!

Pour indiquer une position, on peut nommer un lieu et indiquer la direction pour s'y rendre en partant d'un endroit déjà connu. Voici les directions à utiliser.

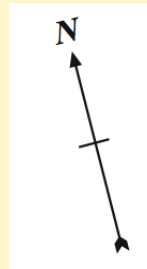
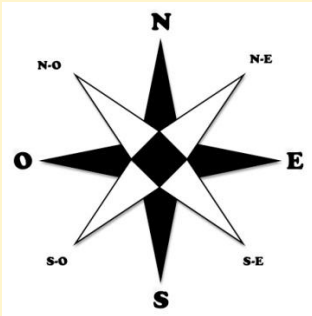
SAVOIR ESSENTIEL : LA ROSE DES VENTS

Il y a quatre directions que vous devez connaître :

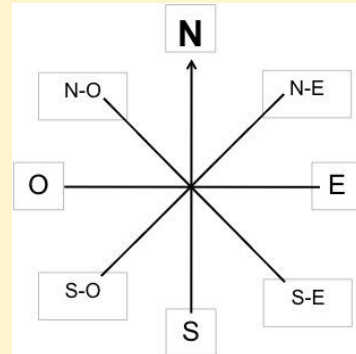
1. le **nord** (représenté par la lettre **N**),
2. l'**est** (représenté par la lettre **E**),
3. le **sud** (représenté par la lettre **S**),
4. l'**ouest** (représenté par la lettre **O** ou **W** (*west* en anglais)).



Sur des cartes géographiques et sur un globe terrestre, les directions sont représentées par une **rose des vents**. En voici quelques exemples :



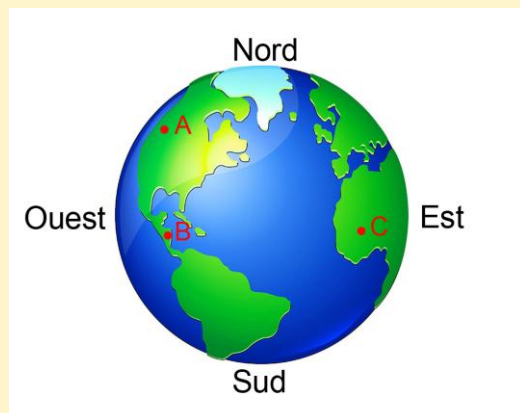
En plus des quatre points cardinaux, il est possible d'indiquer des points intermédiaires : **nord-est** et **nord-ouest** ainsi que **sud-est** et **sud-ouest**. Ceci rend votre direction encore plus précise.



Exemples :

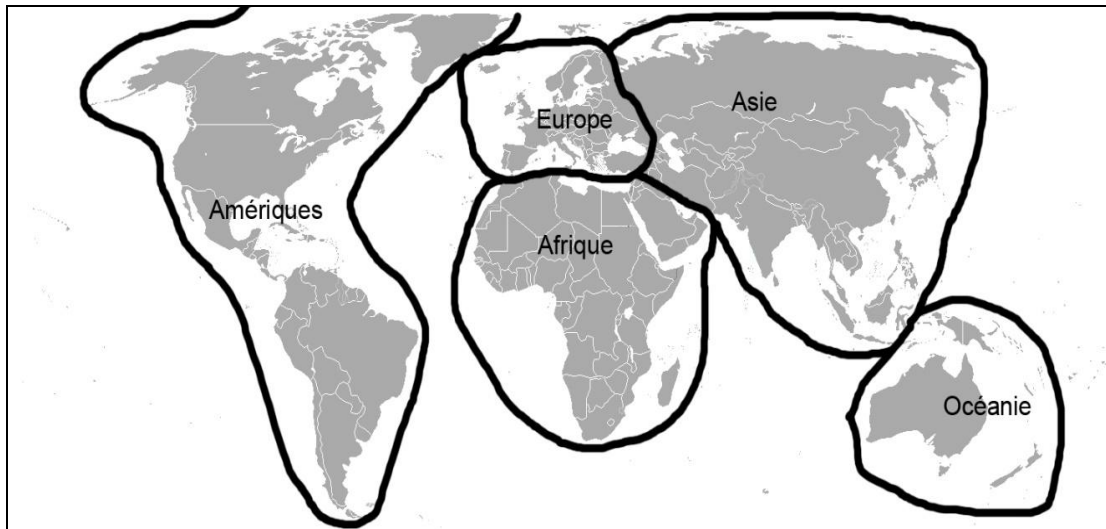
Sur le globe ci-contre :

- B est situé au sud de A.
- C est situé à l'est de B.
- A est situé au nord-ouest de C.
- C est situé au sud-est de A.



Source: ONT_Design

Voici une carte du monde avec les cinq continents :



Source: Wikipedia, domaine publique

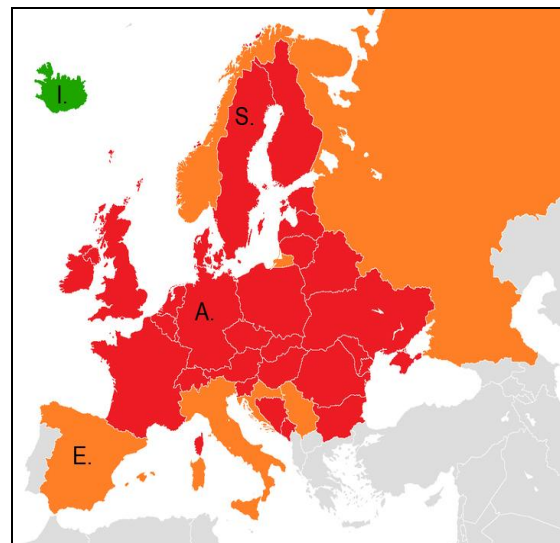
4. Vrai ou faux ?

- | | | |
|---|--|--|
| a) L'Afrique est au sud de l'Europe | <input checked="" type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| b) Les Amériques sont à l'est de l'Europe | <input type="checkbox"/> Vrai | <input checked="" type="checkbox"/> Faux À l'ouest |
| c) L'Asie est à l'est de l'Europe | <input checked="" type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| d) L'Océanie est au sud-ouest de l'Europe | <input type="checkbox"/> Vrai | <input checked="" type="checkbox"/> Faux Au sud-ouest |

5. Sachant que l'Islande est une île située au nord-ouest de l'Europe, localisez-la sur un globe terrestre. **C'est près du Groenland.**

6. Voici une carte de l'Europe.

- Le point **I** représente le pays de l'Islande (en **vert**).
- Le **rouge** indique les pays où le trafic aérien a été complètement arrêté le 18 avril 2010 par l'éruption du volcan Eyjafjöll.
- La couleur **orange** représente les pays où le trafic a été interrompu pendant quelques heures seulement.



Source : Wikipedia, domaine publique

Cochez la bonne direction dans chacune des phrases suivantes.

a) L'Islande (point I) est au _____ de l'Espagne (point E).

nord Sud

b) L'Islande (point I) est à _____ de la Suède (point S).

l'ouest l'est

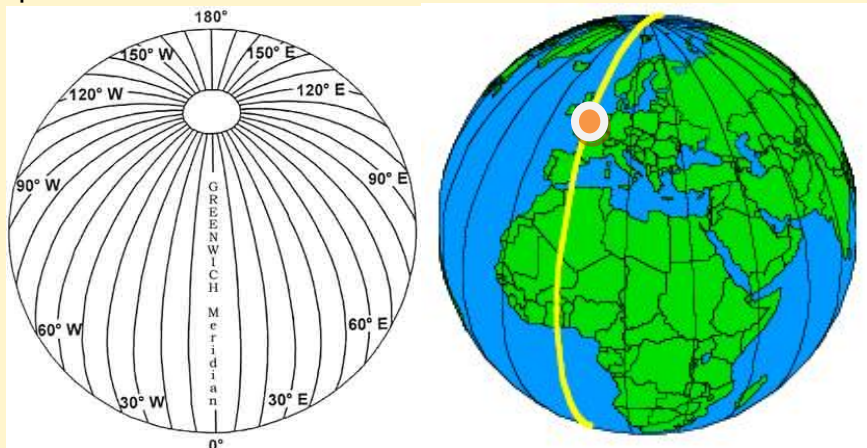
c) L'Allemagne (point A) est au _____ de l'Islande (point I).

sud-ouest sud-est

En mathématique, la précision est importante. Situer approximativement un lieu comme vous l'avez fait précédemment n'est pas suffisant. D'où l'invention des coordonnées géographiques : **la longitude et la latitude**. Celles-ci permettent de situer précisément les pays, les villes et même les objets comme les bateaux, les avions, les automobiles et... les volcans!

SAVOIR ESSENTIEL : LES COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES

La **longitude** est un angle exprimé en degré qui représente le **positionnement est-ouest** d'un lieu autour de la terre. Les lieux qui sont à la même longitude sont situés sur une ligne qu'on nomme méridien. Les méridiens relient le pôle Nord et le pôle Sud.

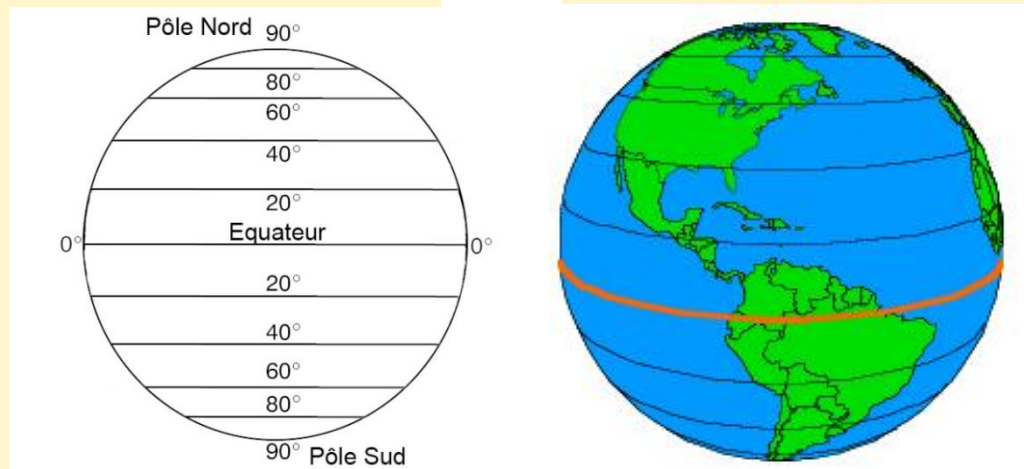


Source : http://www.cfa.harvard.edu/space_geodesy/ATLAS/positioning.html

La longitude de référence a un angle de 0° et est aussi appelée « méridien de Greenwich ». Le « méridien de Greenwich », en jaune, traverse la ville de Greenwich, en Angleterre (voir le point orange sur le globe ci-dessus). On compte donc jusqu'à 180° vers l'ouest et jusqu'à 180° vers l'est.

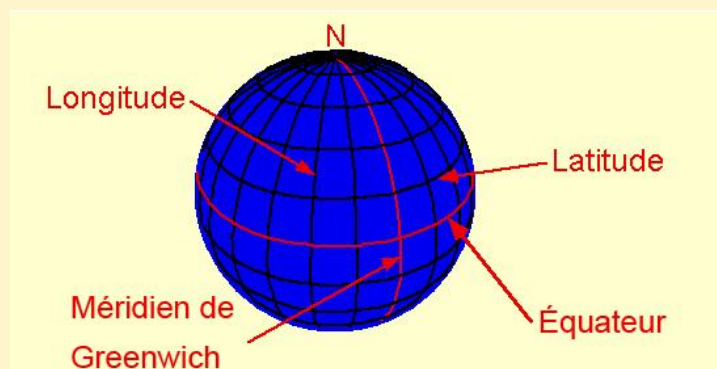
SAVOIR ESSENTIEL : LES COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES

La **latitude** est un angle exprimé en degré qui représente le **positionnement nord-sud** d'un lieu sur la terre par une ligne perpendiculaire aux méridiens. La latitude de référence a un angle de 0° et est aussi appelée « équateur ». On compte donc jusqu'à 90° vers le nord et jusqu'à 90° vers le sud.



Source : http://www.cfa.harvard.edu/space_geodesy/ATLAS/positioning.html

Si on combine les longitudes et les latitudes, on obtient :



Source : raider.mountunion.edu/~mcnaugma/Topographic%20maps/latitude_and_longitude.htm

Lorsqu'on veut situer un lieu, il faut d'abord donner la latitude et ensuite la longitude.

Exemples

En observant un globe terrestre, on peut déterminer les coordonnées de certains lieux.

- La ville de Montréal est située à environ 45° nord et 73° ouest.
- La ville de Sydney, en Australie est située à 34° sud et 151° est.

7. En vous servant d'un globe terrestre, déterminez les coordonnées des villes suivantes : **Attention! Vous pouvez avoir des valeurs légèrement différentes puisqu'il est difficile de déterminer les coordonnées avec précision sur un globe terrestre.**

a) Moscou en Russie : Latitude 55° nord

Longitude 38° est

b) Miami en Floride : Latitude 25° nord

Longitude 80° ouest

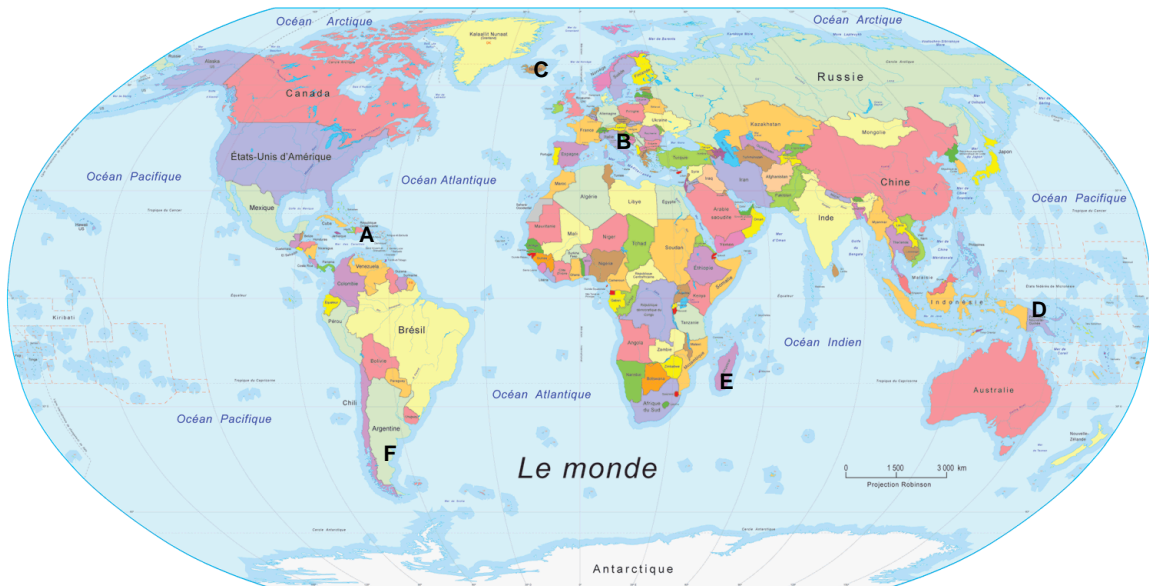
Le volcan Eyjafjöll est situé aux coordonnées **63° nord 19° ouest**.

8. Repérez la position exacte du volcan sur le globe terrestre.

L'avez-vous trouvé? Oui Non

Si vous ne l'avez pas trouvé, voici deux indices : l'Eyjafjöll est situé au nord de l'Équateur et à l'ouest du méridien de Greenwich. Si vous ne l'avez toujours pas trouvé, faites-vous aider par un collègue ou votre enseignant.

9. Sur la carte suivante, quelle lettre représente la position du volcan? C



Source: Gouvernement du Canada

10. Quelle est la position du volcan par rapport au Québec ?

Nord Sud Sud-ouest Sud-est Nord-est Nord-ouest

Puisque les vents dominants se dirigeaient principalement vers l'est, nous avons été épargnés par la fumée contrairement à l'Europe.

ACTIVITÉ 2

DÉTERMINER LA HAUTEUR, LA PROFONDEUR ET LA DÉNIVELLATION DE L'EYJAFJÖLL

Maintenant que vous pouvez situer la position du volcan en Islande, il serait aussi intéressant de connaître sa hauteur et sa profondeur.

LA HAUTEUR ET LA PROFONDEUR DE L'EYJAFJÖLL

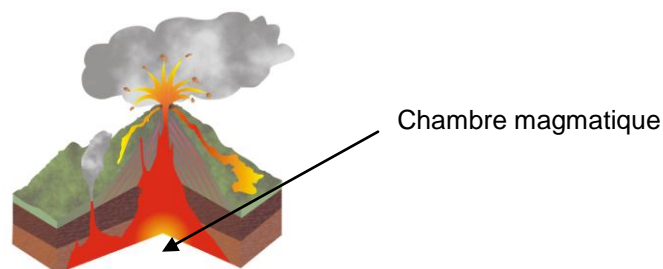
Un volcan, c'est un peu comme un iceberg. On en voit une petite partie, mais la majorité du volcan est enfouie sous terre. Pour mieux visualiser ses dimensions, on utilise une troisième coordonnée géographique : **l'altitude**.

SAVOIR ESSENTIEL : L'ALTITUDE

L'altitude est une **mesure de l'élévation d'un point terrestre par rapport à un niveau de référence qu'on a fixé comme étant le niveau de la mer**. Lorsqu'on se situe au niveau de la mer (ou de la surface des océans), nous disons que nous sommes au « niveau zéro ».

Exemples

- L'altitude du sommet du volcan Eyjafjöll est de 1 666 m.
- La profondeur du centre de la chambre magmatique du volcan Eyjafjöll (partie souterraine du volcan qui contient le magma qui sera éjecté sous forme de lave) est située à 5 000 m sous le niveau de la mer. Il est donc à une altitude de -5 000 m.



Source d'image : Luigi Chiesa

L'altitude est positive lorsqu'on est au dessus du niveau de la mer et négative en dessous.

11. La ville de Montréal est à une altitude moyenne de 52 mètres. Est-ce que cette ville est au-dessus ou en dessous du niveau de la mer? **Au-dessus.**

12. Les vestiges du Titanic ont été repêchés à une profondeur de 3 780 m au fond de l'océan Atlantique. À quelle altitude se trouve le Titanic? **-3 780 m. La réponse est négative puisque le Titanic est sous la mer.**

La longitude et la latitude permettent de situer n'importe quel point autour de la terre. L'altitude permet d'en déterminer la hauteur ou la profondeur. On se sert aussi de l'altitude pour calculer la dénivellation.

SAVOIR ESSENTIEL : LA DÉNIVELLATION

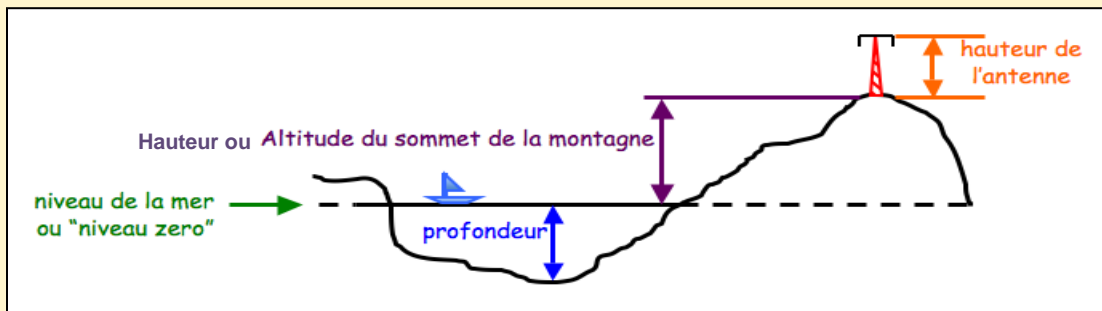
Dénivellation : C'est une différence d'altitude entre le point le plus élevé et le point le plus bas. Voici la relation :

$$\text{Dénivellation} = \text{Altitude la plus élevée} - \text{Altitude la plus basse}$$

Exemple : Quelle est la dénivellation du mont Sainte-Anne si l'altitude du sommet est 803 m et celle du bas de la montagne est de 178 m?

Étapes	Exemple
1. Identifiez ce que vous cherchez.	La dénivellation
2. Identifiez ce que vous connaissez.	Altitude du sommet = 803 m Altitude du bas du mont = 178 m
3. Effectuez le calcul.	$803 - 178 = 625$
4. À l'aide d'une phrase, donnez la réponse avec son unité de longueur.	La dénivellation du mont Sainte-Anne est de 625 m.

Hauteur : Ce terme est couramment employé pour indiquer la distance entre le point le plus bas et le plus haut d'un objet (exemple : la hauteur d'un tableau). Il peut aussi être employé pour indiquer une **dénivellation positive**.



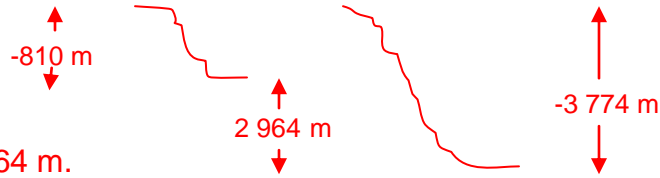
Profondeur : Ce terme est couramment employé pour indiquer la distance sous le sol (exemple : la profondeur d'un trou). Il peut aussi être employé pour indiquer une **dénivellation négative**.

13. Quelle est la dénivellation dans les cas suivants :

- a) Au Québec, une importante mine d'or souterraine est située à La Sarre en Abitibi-Témiscamingue. Sa profondeur est de 810 m. Actuellement, la mine la plus profonde au monde se trouve en Afrique. Il s'agit aussi d'une mine d'or et sa profondeur est de 3 774 m. Quelle est la dénivellation entre ces deux mines souterraines?

$$3\ 774 - 810 = 2\ 964$$

La dénivellation est de 2 964 m.



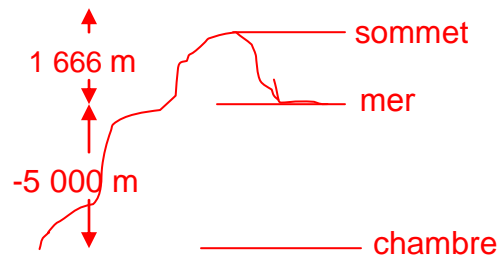
- b) Calculez la dénivellation entre le sommet du volcan Eyjafjöll et le centre de la chambre magmatique (voir page 8 pour les données nécessaires au calcul).

$$1\ 666 - -5\ 000 = ?$$

On voit qu'il faut additionner les 2 nombres pour calculer la dénivellation :

$$1\ 666 + 5\ 000 = 6\ 666$$

Une dénivellation de 6 666 m.

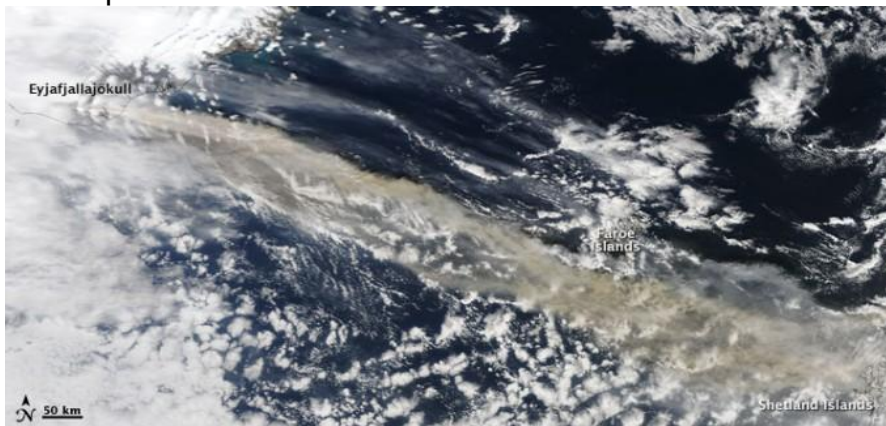


- c) Avant l'éruption, l'altitude du sommet du volcan Eyjafjöll était de 1 666 m. Pendant l'éruption, des chercheurs ont estimé que les cendres atteignaient une altitude maximum de 11 000 m. Calculez la hauteur (ou dénivellation) à laquelle les cendres ont été projetées.

$$11\ 000 - 1\ 666 = 9\ 334$$

Les cendres ont été projetées à une hauteur de 9 334 m.

Voici une image satellite du nuage de fumée expulsé par le volcan. La fumée est de couleur brun pâle et s'étend vers le sud-est.



Source : Jeff Schmaltz / NASA.

14. En vous basant sur l'échelle au bas de l'image satellite, calculez la distance parcourue par le nuage de fumée.

Étapes	Résolution
1. Identifiez l'échelle.	0,6 cm → 50 km
2. Mesurez la distance sur la carte.	Environ 11 cm
3. Utilisez la méthode de retour à l'unité.	0,6 cm → 50 km 1 cm → 83,3 km 11 cm → 916 km
4. Écrivez clairement votre réponse.	La distance parcourue est d'environ 916 km.
5. Vérifiez si votre réponse a du sens.	Oui, elle a du sens.



La terre : des dimensions astronomiques!

Le diamètre de la terre est d'environ 12 600 km.

La circonférence de la terre est d'environ 40 000 km.

Malgré tout, les technologies modernes nous permettent de nous rendre en Chine en 2 jours seulement et de parler aux personnes de ce pays en quelques secondes !

Le volcan Eyjafjöll n'a maintenant plus de secret pour vous. Continuons cette exploration volcanique avec d'autres volcans!

ACTIVITÉ 3

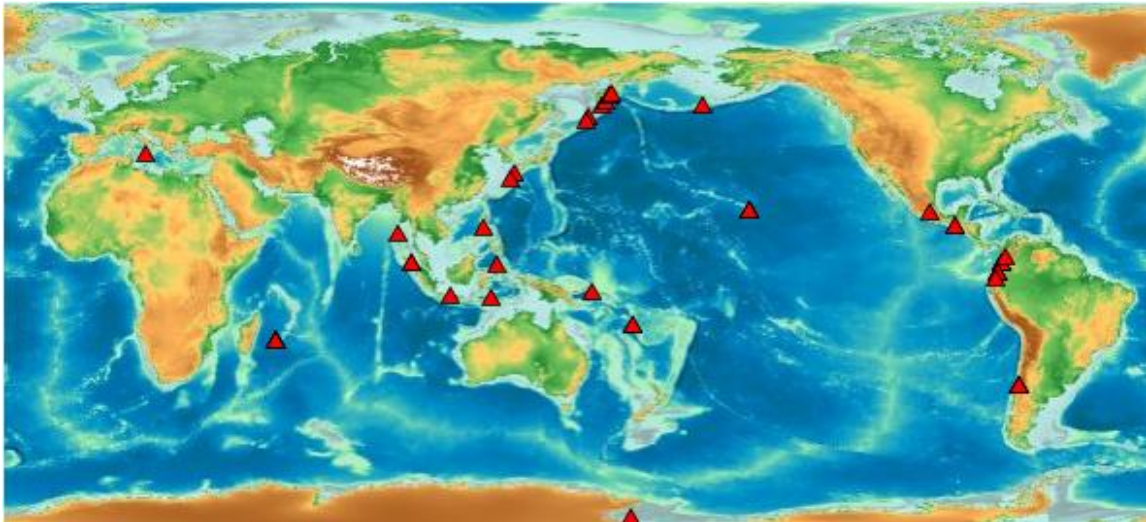
SITUER LES PRINCIPAUX VOLCANS SUR LA TERRE

Il y a plus de 40 000 volcans sur la terre, dont les deux tiers se retrouvent sous l'eau des océans. Voici quelques catastrophes importantes :

- En 1669, l'éruption du volcan Etna, en Italie, fait 20 000 morts.
- En 1783, l'éruption du volcan Laki, en Islande, fait 9000 morts. Seulement 20% du bétail survivra sur l'île.
- En 1815, l'éruption du mont Tabora, sur une île de l'Indonésie, fait 10 000 morts. Par la suite, 60 000 personnes vivant sur l'île mourront des suites d'une famine. Le climat de la terre a même été affecté, surtout en Amérique et en Europe où il n'y a pas eu d'été, multipliant ainsi le nombre de morts, par la faim.
- En 1902, l'éruption de la Montagne Pelée, en Martinique, fait 28 000 morts, soit la presque totalité des habitants de la ville de Saint-Pierre. Un survivant : un prisonnier protégé par les murs de son cachot.
- En 1980, après plus d'un siècle de repos, le volcan du mont Saint Helens, dans l'état de Washington, se réveille. Son explosion dégage une puissance égale à 500 fois celle d'Hiroshima. Il y a 57 morts.

SITUER LES VOLCANS SUR UNE CARTE GÉOGRAPHIQUE

La carte géographique suivante indique les volcans qui sont présentement en activité.

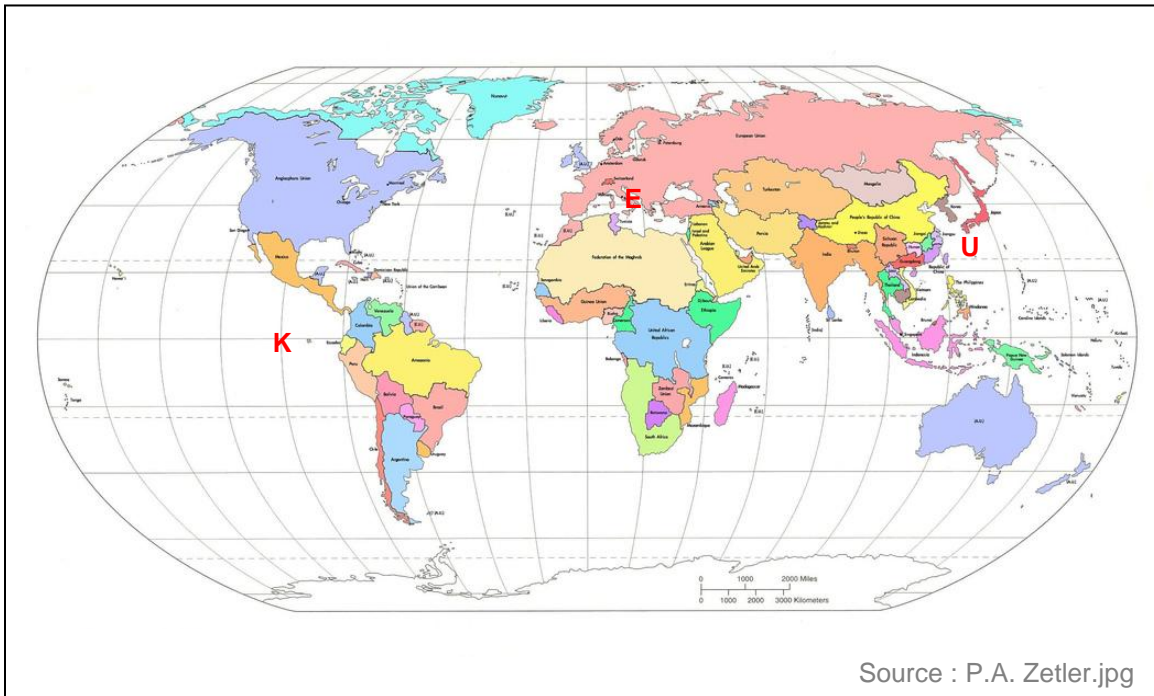


Source : <http://www.activolcans.info/Info-volcans-carte-monde.php#150>

15. En vous référant à la carte ci-dessus et en utilisant le globe terrestre, où retrouve-t-on le plus de volcans? **Dans l'océan Pacifique et surtout près des côtes (sur le bord des continents).**

16. Effectuez les deux activités suivantes.

- a) En utilisant le globe terrestre, trouvez où sont situés les trois volcans dont les coordonnées géographiques sont données ci-dessous.
 - b) Sur la carte ci-dessous, dessinez-les par un point et écrivez la lettre correspondante à côté.
- Le volcan Etna (lettre **E**) : 38° nord et 15° est.
 - Le mont Unzen (lettre **U**) : 33° nord et 130° est.
 - Le volcan Krakatau (lettre **K**) : 6° sud et 105° est.



Site internet et Google Earth

À l'aide d'Internet, vous pouvez télécharger gratuitement l'application « Google Earth ». Elle vous permet de vous déplacer partout à travers le monde et vous offre des points de vue exceptionnels par satellite. En tout temps, les coordonnées géographiques sont inscrites dans le bas de l'écran.

Il y a aussi un site intéressant à consulter si vous cherchez les coordonnées géographiques des principales villes du monde : <http://www.geonames.org/>

LES COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES ET LE CLIMAT

Les coordonnées géographiques servent aussi à nous renseigner sur le climat.

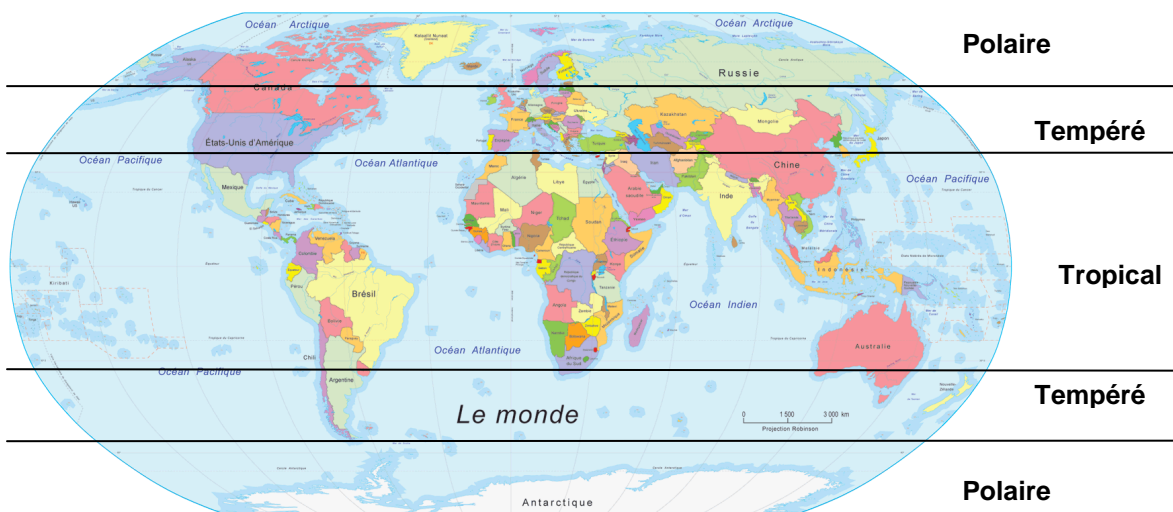


La latitude, l'altitude et le climat d'une région

- Plus on se situe à une latitude qui se rapproche de l'équateur, plus le climat est chaud et humide.
- Au contraire, plus on s'éloigne de l'équateur et que la latitude augmente, plus le climat est froid puisqu'on se rapproche des pôles.
- Plus l'altitude est élevée, plus il fait froid. C'est pourquoi il y a des glaciers et des neiges éternelles dans les Rocheuses de l'Ouest canadien tout près des déserts de la vallée de l'Okanagan.

Pour être plus précis, on doit aussi tenir compte d'autres facteurs pour déterminer le climat d'une région. Par exemple, si la région est près des océans ou au milieu des continents. Ainsi, la majeure partie de l'Australie est tempérée, car elle est entourée d'eau. Pourtant, elle se situe à des latitudes généralement tropicales.

De façon simplifiée, on peut diviser la terre en 3 parties en fonction des 3 types de climats principaux : tropical, tempéré et polaire. Voici une carte qui indique ces 3 parties :



17. Quel est le type de climat dans les régions suivantes :

- a) La France ____Tempéré__
- b) Le Groenland ____Polaire__
- c) L'Afrique ____Tropical__

DÉTERMINER LA HAUTEUR, LA PROFONDEUR OU LA DÉNIVELLATION DE CERTAINS VOLCANS

Le volcan Krakatoa, en Indonésie, est un des plus actifs dans le monde. Il possède 3 cônes volcaniques. Le cône le plus élevé, le Rakata, se situe à une altitude de 823 m. Le deuxième cône le plus élevé, le Danan, se situe à une altitude de 445 m.



Le Krakatoa

Source : Raul Heinrich

18. Calculez la dénivellation entre les 2 cônes les plus élevés.

$$823 - 445 = 378$$

La dénivellation entre les 2 cônes est de 378 m.

Dans certains cas, vous connaissez la dénivellation et l'altitude la plus haute, vous pouvez calculer l'altitude la plus basse.

SAVOIR ESSENTIEL : CALCUL DE L'ALTITUDE LA PLUS BASSE

La relation qui permet de calculer l'altitude du point le plus bas est :

$$\text{Altitude du point le plus bas} = \text{Altitude du sommet} - \text{Dénivellation}$$

Exemple : À l'entrée du parc du mont Saint-Hilaire, un panneau vous informe que le sentier pédestre qui se rend au sommet a une dénivellation de 233 m. Sachant que le sommet du mont est à une altitude de 413 m, quelle est l'altitude de la base du mont?

Étapes	Exemple
1. Identifiez ce que vous cherchez.	L'altitude de la base du mont Saint-Hilaire
2. Identifiez ce que vous connaissez.	Dénivellation = 233 m Altitude du sommet = 413 m
3. Effectuez le calcul.	$413 - 233 = 180$
4. À l'aide d'une phrase, donnez la réponse avec son unité de longueur.	L'altitude de la base du mont Saint-Hilaire est de 180 m.

19. Le sommet le plus bas du Krakatoa, le Perbuatan, possède une dénivellation de 601 m par rapport au sommet le plus élevé, le Rakata. Quelle est l'altitude du Perbuatan?

Étapes	Démarche
1. Identifiez ce que vous cherchez.	L'altitude la plus basse
2. Identifiez ce que vous connaissez.	La dénivellation de 601 m. L'altitude la plus élevée à 823 m.
3. Effectuez le calcul.	$823 - 601 = 222$
4. À l'aide d'une phrase, donnez la réponse avec son unité de longueur.	L'altitude du cône Perbuatan est de 222 m.

Le Canada possède presque tous les types de volcans. Bien qu'aucun ne présente d'activité volcanique actuellement, au moins trois sont entrés en éruption au cours des derniers siècles, et de nombreux autres pourraient le faire dans un proche avenir.

20. Le mont Baker, en Colombie-Britannique, est le plus dangereux du Canada. Sa dénivellation par rapport au Mont-Royal est de 3 051 m. Sachant que le mont Royal est à une altitude de 234 m, calculez l'altitude du mont Baker.



Mont Baker

Source: Walter Siegmund

$$3\ 051 + 234 = 3\ 285$$

L'altitude du mont Baker est de 3 285 m.

Raisonnement avec logique : déduire les opérations à effectuer

Pour déduire l'opération à effectuer dans le problème précédent, vous avez probablement comparé avec le numéro **19**. Pour calculer l'altitude la plus basse, il fallait soustraire la dénivellation à l'altitude la plus élevée.

Pour le problème au numéro 20, c'est le contraire puisque vous cherchez l'altitude la plus élevée. Donc :

$$\text{Alt. la plus élevée} = \text{Alt. la plus basse} + \text{Dénivellation}$$

La fosse des Caïmans est située entre la Jamaïque et les Îles Caïmans. Profonde de 7 200 mètres sous l'océan, cette zone inexplorée abrite les volcans sous-marins les plus profonds du monde.



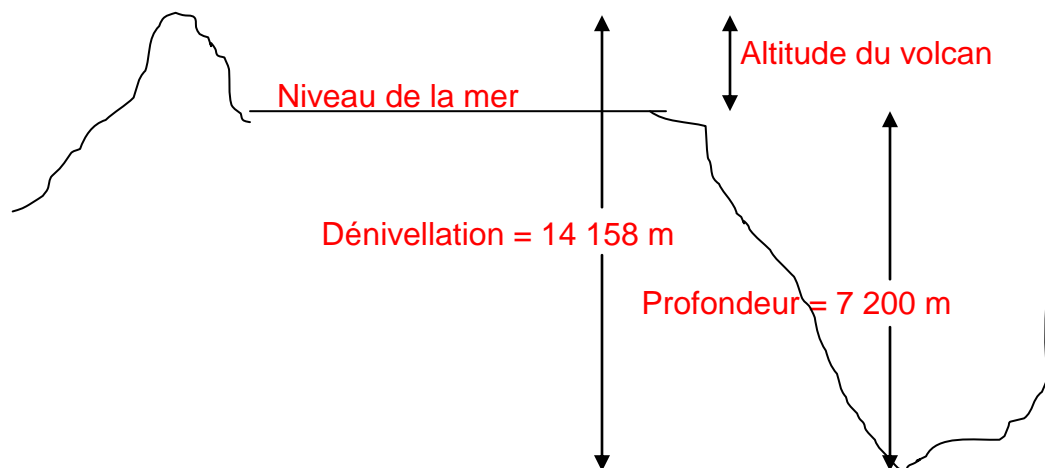
Visualiser les altitudes négatives

Lorsque vous devez faire des calculs avec des altitudes négatives, il est préférable que vous fassiez un dessin pour vous représenter la situation. Avec un dessin, vous pourrez déduire plus facilement si vous devez additionner ou soustraire les données du problème.

21. Quelle est l'altitude du volcan le plus élevé du monde, l'Anaconda en Argentine, si la dénivellation entre celui-ci et la fosse des Caïmans est de 14,158 km?

Vous devez d'abord convertir la dénivellation en mètres :

$$14,158 \text{ km} = 14\,158 \text{ m}$$



On voit sur le schéma qu'il faut soustraire pour obtenir la réponse :

$$14\,158 - 7\,200 = 6\,958 \text{ m}$$

L'altitude du volcan Anaconda est de 6 958 m.

Bravo! Vous avez terminé cette troisième situation d'apprentissage et la dernière du premier fascicule. Il reste à solidifier les apprentissages de cette situation et ensuite à faire une synthèse de tout ce fascicule.

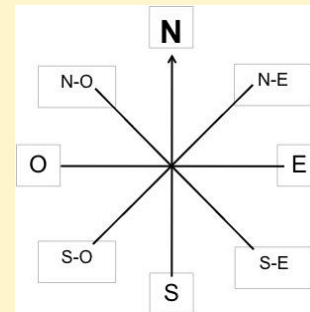
RÉSUMÉ DES APPRENTISSAGES

Les points cardinaux

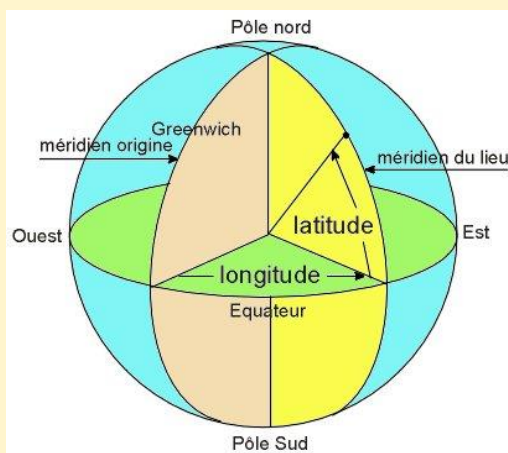
On peut se diriger avec les 4 points cardinaux : nord, sud, est et ouest.

Les directions intermédiaires entre 2 points cardinaux permettent d'être plus précis.

Ainsi, le nord-est est au milieu du nord et de l'est.



Longitude et latitude



Source : cleyo.free.fr/satellite/latlong.jpg

La longitude est l'angle mesuré à partir du méridien d'origine. Il y a 180° vers l'ouest et 180° vers l'est. Il faut donc 360° degrés pour faire le tour complet de la Terre (en vert).

Les lignes de longitude relient les deux pôles.

La latitude est l'angle mesuré à partir de l'équateur. Il y a 90° vers le nord et 90° vers le sud. Il y a donc 180° du pôle Nord au pôle Sud (en jaune).

Les lignes de latitude sont horizontales.

Altitude et calcul de la hauteur, de la profondeur et de la dénivellation

On peut calculer la hauteur (ou altitude la plus élevée), la profondeur (ou altitude la plus basse) ou la dénivellation à l'aide des relations suivantes :

Altitude la plus élevée = Altitude la plus basse + Dénivellation

Altitude la plus basse = Altitude la plus élevée – Dénivellation

Dénivellation = Altitude la plus élevée – Altitude la plus basse

Exemple : Quelle est la dénivellation du mont Orford si la base est à une altitude de 261 m et le sommet à une altitude de 850 m ?

$$\text{Dénivellation} = 850 - 261$$

La dénivellation est de 589 m.

EXERCICES DE CONSOLIDATION

22. Répondez aux questions suivantes afin de démêler les nouveaux concepts de cette situation :

- a) Combien y a-t-il de degrés de longitude en tout? 360⁰
- b) Combien y a-t-il de degrés de latitude en tout? 180⁰
- c) Sur la rose des vents, entre le nord et l'est il y a 90⁰. Combien de degrés y a-t-il entre le nord-est et l'est? La moitié → 45⁰
- d) Où se situe la latitude 0⁰? À l'équateur
- e) Où se situe la longitude 0⁰? Sur le méridien de Greenwich
- f) Où se situe l'altitude de 0 m? Au niveau de la mer

23. Calculez les expressions arithmétiques suivantes sans calculatrice :

a) $28,2 + 544,32$

On aligne les chiffres qui ont la même valeur de position (Ex. : les dizaines avec les dizaines).

$$\begin{array}{r} 544,32 \\ + 28,2 \\ \hline 572,52 \end{array}$$

c) $4,4 \times 9,2$

On multiplie comme s'il n'y avait pas de virgule et on ajoute une virgule de façon à ce qu'il y ait autant de chiffres après la virgule que les 2 nombres :

$$\begin{array}{r} 4,4 \\ \times 9,2 \\ \hline 40,48 \end{array}$$

b) $54,5 - 5,76$

$$\begin{array}{r} 54,50 \\ - 5,76 \\ \hline 48,74 \end{array}$$

d) $51,33 \div 5,9$

On s'arrange pour éliminer la virgule au diviseur :

$$\begin{array}{r} 513,3 \quad \underline{59} \\ 8,7 \end{array}$$

On ajoute la virgule à la réponse lorsqu'on abaisse le chiffre après la virgule.

24. Résolvez les problèmes suivants portant sur les altitudes et la dénivellation.
Faites un dessin au besoin pour vous aider.

- a) Vous escaladez le Mont Blanc en France et vous êtes présentement au « Nid d'Aigle » qui est situé à une altitude de 2 372 m. Demain, vous devez vous rendre au « refuge du Goûter » en grim pant une dénivellation de 1 445 m. Quelle est l'altitude du « refuge du Goûter »?

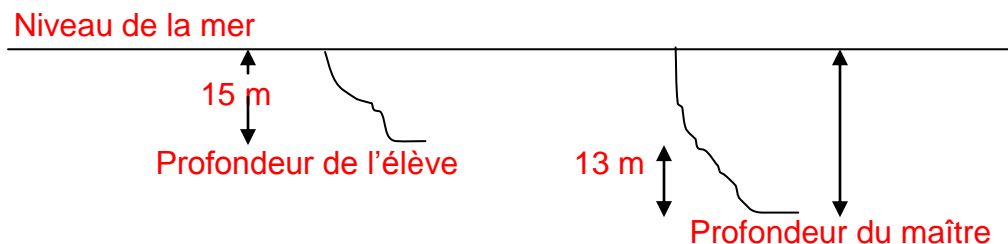
$$2\,372 + 1\,445 = 3\,817$$

L'altitude du refuge du Goûter est de 3 817 m.

- b) Un maître et son élève pratiquent la plongée sous-marine dans la mer. Le maître est descendu 13 m plus bas que son élève. Si l'élève se situe à 15 m sous le niveau de la mer, à quelle profondeur se situe son maître?

$$15 + 13 = 28$$

Le maître se situe à une profondeur de 28 m. Donc, à une altitude de -28 m.

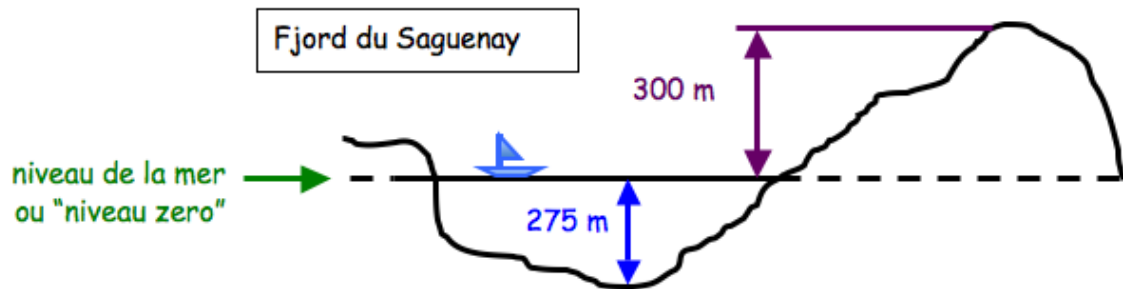


- c) Les Chutes Niagara sont situées entre le lac Érié et le lac Ontario. Le lac Ontario est situé au pied des chutes et son altitude est de 75 m. Si la dénivellation des chutes est de 99 m. Quelle est l'altitude du lac Érié ?

$$75 + 99 = 174$$

Le lac Érié est à une altitude de 174 m.

- d) Un fjord est un canal creusé lors d'une glaciation qui a ensuite été rempli par de l'eau de mer. Seul fjord navigable en Amérique du Nord, le fjord du Saguenay a une profondeur maximale de 275 m et une hauteur des caps allant jusqu'à 300 m. Quelle est la dénivellation ?

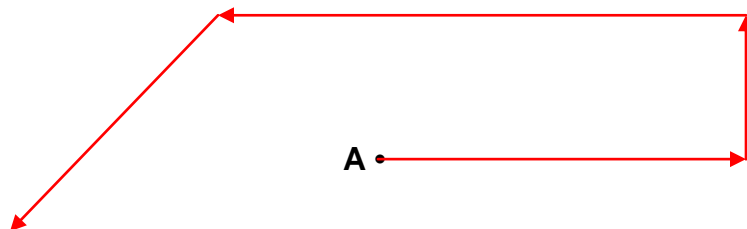


$$300 + 275 = 575$$

La dénivellation du fjord est de 575 m.

25. En partant du point **A**, tracez le trajet suivant :

- 5 cm vers l'est
- 2 cm vers le nord
- 7 cm vers l'ouest
- 4 cm vers le sud-ouest



26. En vous servant d'un globe terrestre, donnez les coordonnées géographiques des villes suivantes :

Tokyo au Japon : **Latitude 36° nord**

Longitude 141° est

Berlin en Allemagne : **Latitude 53° nord**

Longitude 14° est

Buenos Aires en Argentine : **Latitude 36° sud**

Longitude 58° ouest

Attention! Vous pouvez avoir des valeurs à plus ou moins 3 degrés près des réponses suggérées.

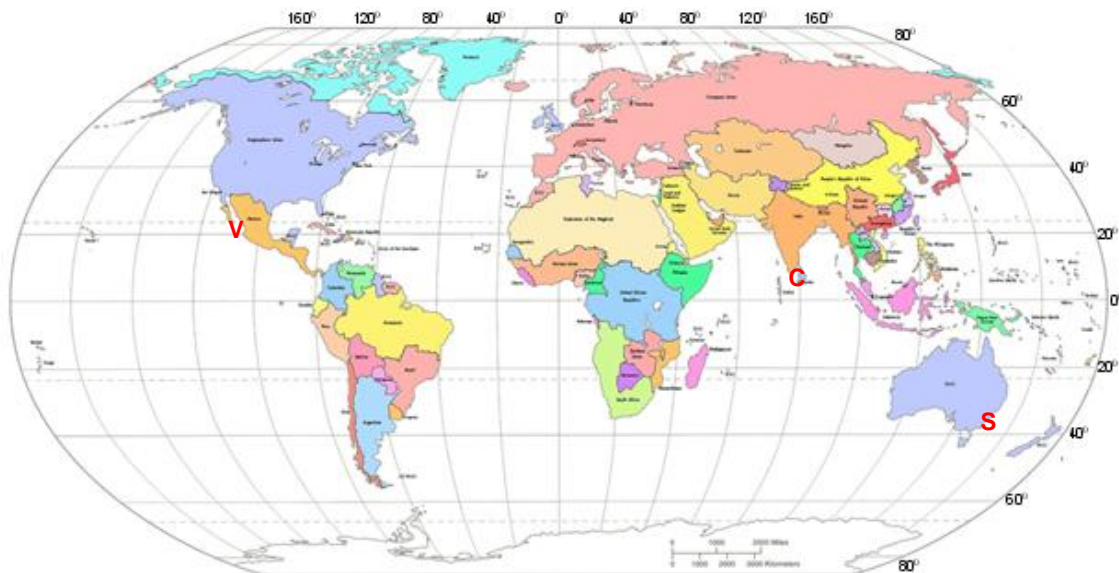
27. En vous servant de leurs coordonnées géographiques, identifiez la position des villes par la lettre qui lui est assignée sur la carte qui suit :

N.B. Vous pouvez vous aider d'un globe terrestre si vous considérez que cette carte est trop petite pour déterminer avec précision la position des villes.

Victoria : 48° nord et 123° ouest (**V**)

Sidney : 34° sud et 151° est (**S**)

Colombo : 7° nord et 81° est (**C**)



Source : P.A. Zetler.jpg

RÉINVESTISSEMENT DANS UNE AUTRE SITUATION

Avec la construction des centrales nucléaires et l'armement nucléaire, l'homme a dû exploiter le métal le plus lourd au monde : l'uranium. L'uranium se retrouve à quelques endroits sur la terre, mais l'endroit où il y en a le plus, c'est ici au Canada. D'ailleurs, nous sommes les plus gros producteurs d'uranium au monde!



Les premières bombes atomiques

L'uranium qui a servi à construire les premières bombes atomiques provenait en partie du Canada. En effet, c'est d'une mine de Port Radium que l'uranium qui a servi aux américains pour fabriquer leurs premières bombes atomiques a été extrait.

Nous sommes en quelque sorte complices des explosions qui sont survenues à Hiroshima et Nagasaki au Japon faisant environ 300 000 morts. Ces explosions ont tout de même mis fin à la Deuxième Guerre mondiale.

Vous décidez de vous renseigner sur le sujet et vous voulez situer ces mines qui se trouvent au Canada.

Tâche 1 : Situer les principaux gisements d'uranium au Canada

Les premiers gisements d'uranium à être exploités au Canada sont dans la région du Grand lac de l'ours.

- a) Indiquez par la lettre **G** sur la carte du Canada la position du Grand lac de l'ours. Les coordonnées sont 66° nord 120° ouest. Si vous ne voyez pas bien les coordonnées sur la carte, repérez d'abord le lac sur un globe terrestre.



Source : CRobi-Blog

- b) Présentement, toutes les mines d'uranium en exploitation au Canada sont dans le Nord de la Saskatchewan. Quelle est la position de ces mines par rapport au Grand lac de l'ours? Cochez la bonne réponse.

Sud

Nord

Ouest

Est

Sud-est

Sud-ouest

Nord-est

Nord-ouest

- c) Dernièrement, des gisements d'uranium ont été découverts à Sept-Îles au nord-est de Québec. En vous servant d'une carte du Québec, déterminez les coordonnées géographiques de cette ville.

Latitude : 50° nord

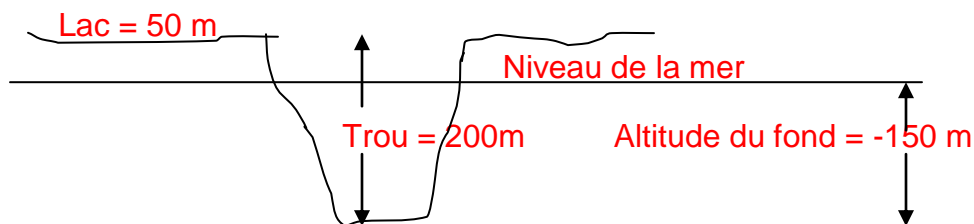
Longitude : 66° ouest

Tâche 2 : À quelle profondeur faut-il creuser?

Le gisement d'uranium se situe près du lac Kachiwiss au nord de Sept-Îles. Si le gisement est exploité à ciel ouvert, il faudra creuser un trou d'au moins 200 m de profondeur.

- a) Sachant que le lac est à une altitude d'environ 50 m, quelle sera l'altitude du fond de la mine?

Il est préférable de faire un schéma pour déterminer cette réponse :



L'altitude du fond est de -150 m puisqu'il est sous le niveau de la mer.

Le forage pour déterminer la profondeur du minerai d'uranium n'est pas terminé. Il se peut que du minerai assez riche se trouve à une altitude de -550 m.

- b) De combien de mètres de dénivellation les travailleurs devront-ils descendre pour atteindre le fond de la mine et extraire ce minerai?

Faites le dessin comme le précédent afin de visualiser le problème!

$$550 + 50 = 600$$

Les travailleurs devront descendre à 600 m sous la terre.