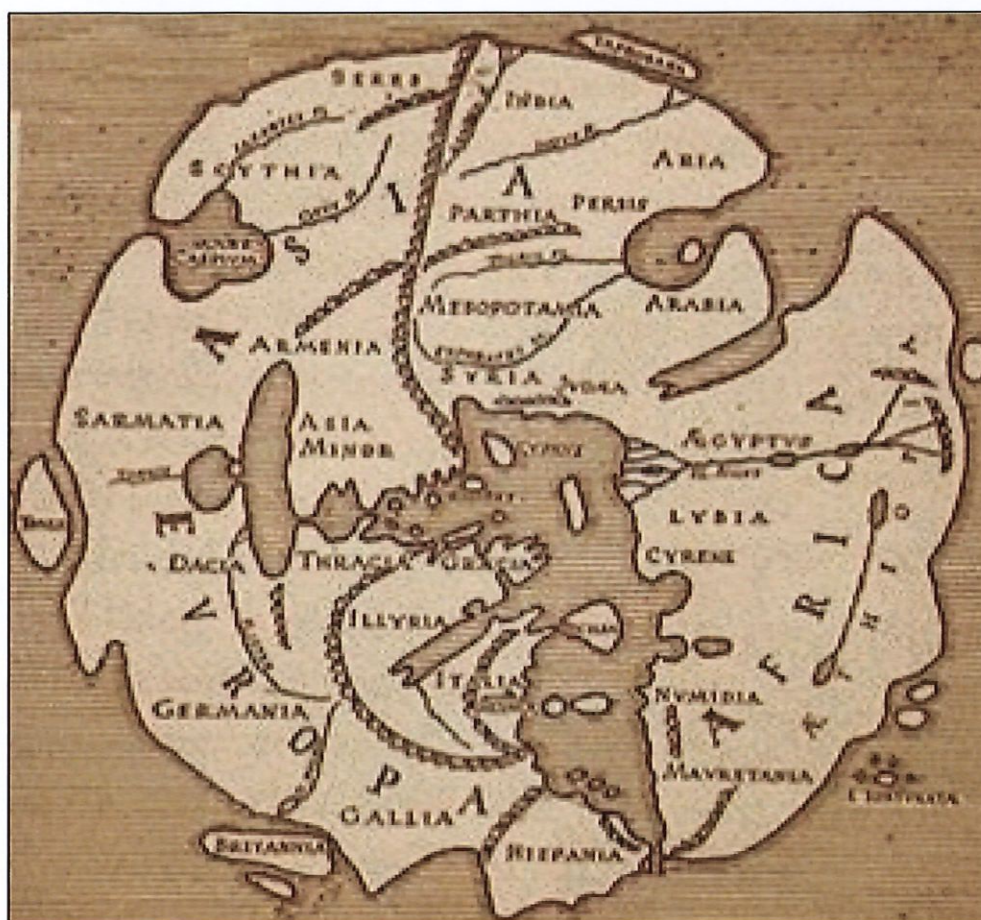


3. Cartographie de la Terre



3. CARTOGRAPHIE DE LA TERRE

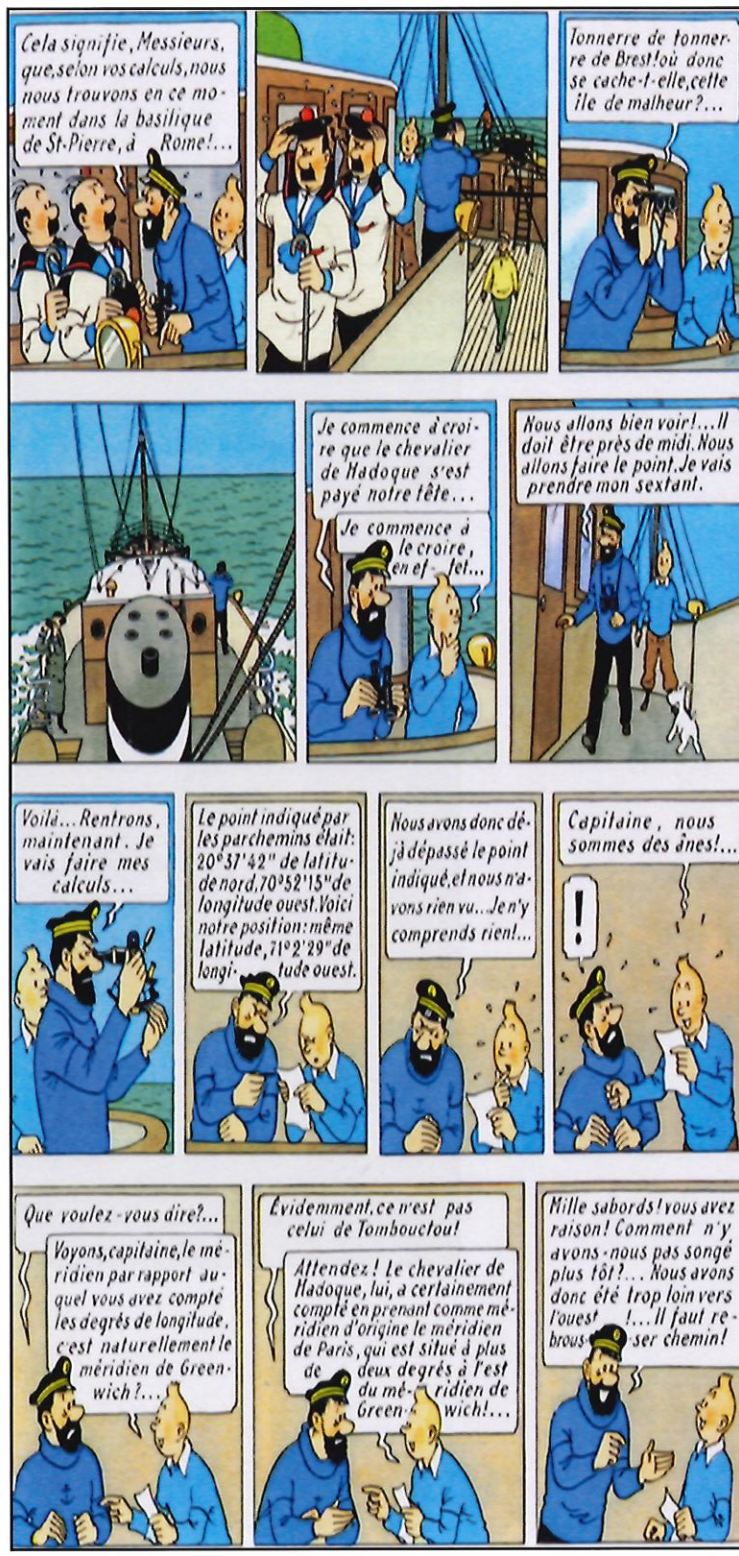
A) LES COORDONNEES GEOGRAPHIQUE

Introduction

Doc. 1 : Planches extraites des aventures de Tintin : « Le Trésor de Rackham le Rouge » - p. 22-23 - HERGE



P. 22



P. 23

1. Que cherchent le capitaine Haddock et son équipe ?

L'île au trésor

2. Par rapport à quel méridien le capitaine a-t-il calculé la longitude ?

L'ancien Méridien de Greenwich

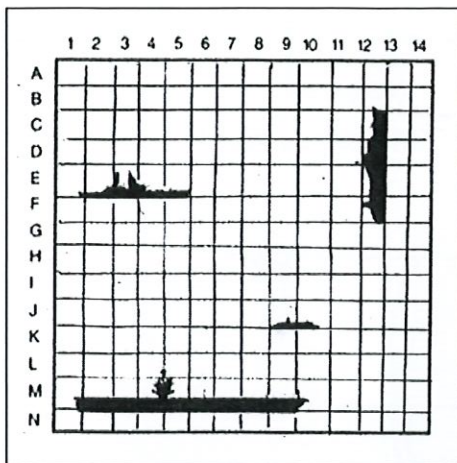
3. Et son ancêtre le Chevalier de Hadoque ?

L'ancien Méridien de Paris

4. Pourquoi le capitaine Haddock n'arrive pas à situer l'île ?

Il est à deux degrés trop à l'Ouest

Doc. 2 : Grille de combat naval



Quelle position occupe les navires suivants :

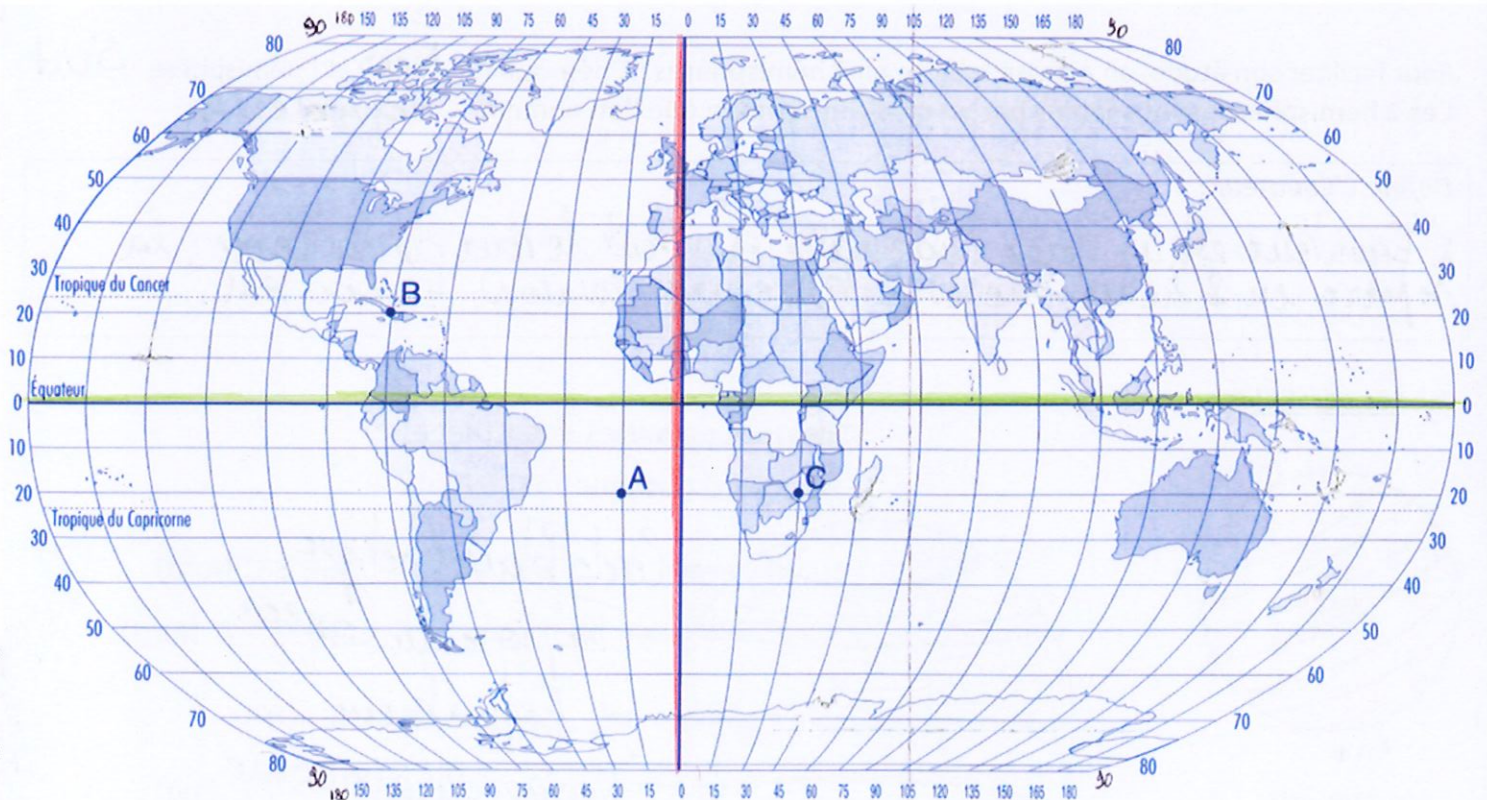
Le sous-marin (le plus petit navire) : **J9** **J10**
 Le porte-avion (le plus grand navire) : **M2** **M9**
 Le croiseur (4 cases à gauche) : **E2** **E5**
 Le torpilleur (4 cases à droite) : **C12** **F12**

○ Combien d'axes de référence avons-nous besoin pour localiser ces navires ?
 **2**

En mathématique ou dans un jeu de combat naval, pour localiser un point, il faut donc que 2 droites se **croisent**

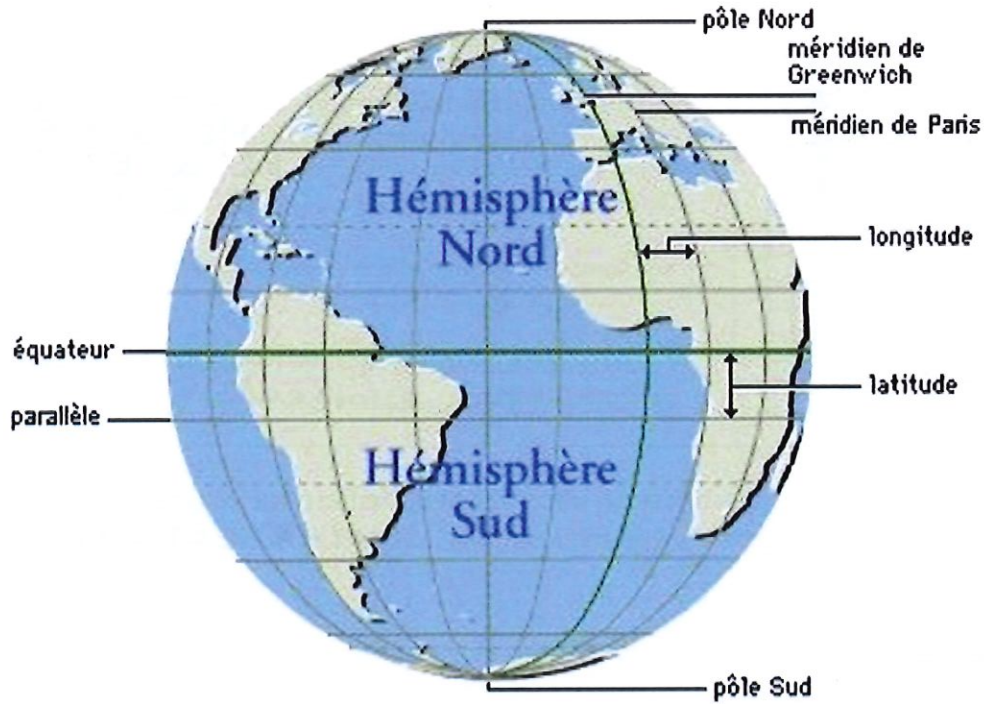
En géographie, on peut toujours retrouver un point (un lieu) de l'espace géographique. Quelque soit ce lieu, il est toujours défini au minimum à l'..... **INTERSECTION**..... de deux lignes.

Doc. 3 : Le planisphère



1. Retracer l'équateur au crayon rouge, le Méridien de Greenwich au crayon vert
2. Quelle est l'amplitude (en degrés) de l'Equateur au Pôle Nord ? et de l'Equateur au pôle Sud ? **90°**
3. Dans quel hémisphère se situe le point A ? **Sud**
4. Dans quel hémisphère se situe le point B ? **Nord**
5. Dans quel hémisphère se situe le point C ? **Sud**
6. Pourquoi les cases ne forment-elles pas des carrés parfaits comme sur la grille du jeu de combat naval ?
 **Car la Terre est sphérique**

B) PARALLELES ET MERIDIENS



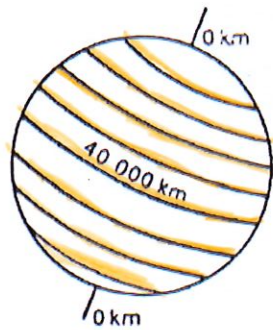
Pour faciliter son étude, on a divisé la terre en 2 hémisphères : L'hémisphère Nord et l'hémisphère Sud. Ces 2 hémisphères sont séparés par un cercle imaginaire que l'on nomme Equateur.

Définir L'Equateur :

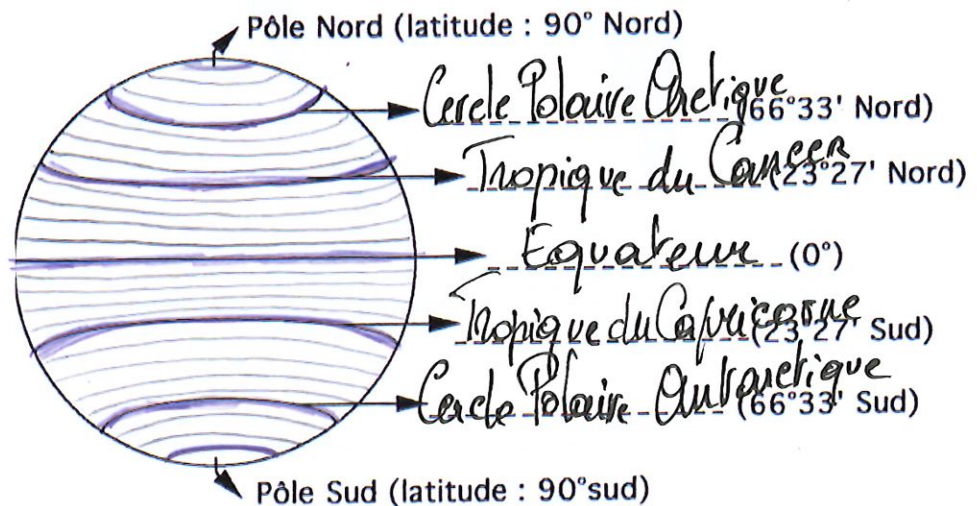
L'Equateur est un cercle imaginaire qui fait le tour de la Terre, la sépare en 2 hémisphères et mesure environ 40 000 km.

1. Les parallèles :

Quelques parallèles importants :



Les parallèles



2. Les méridiens :

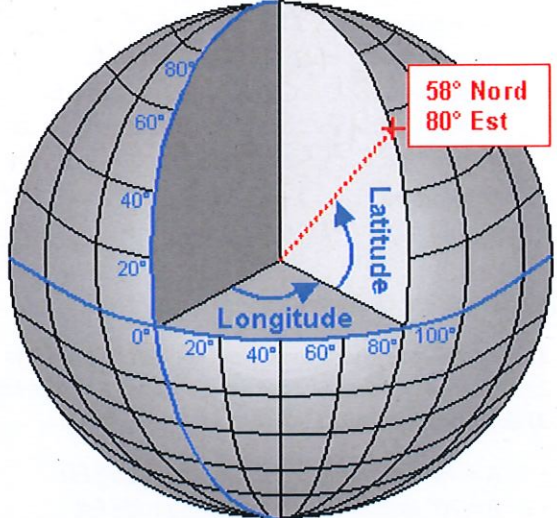
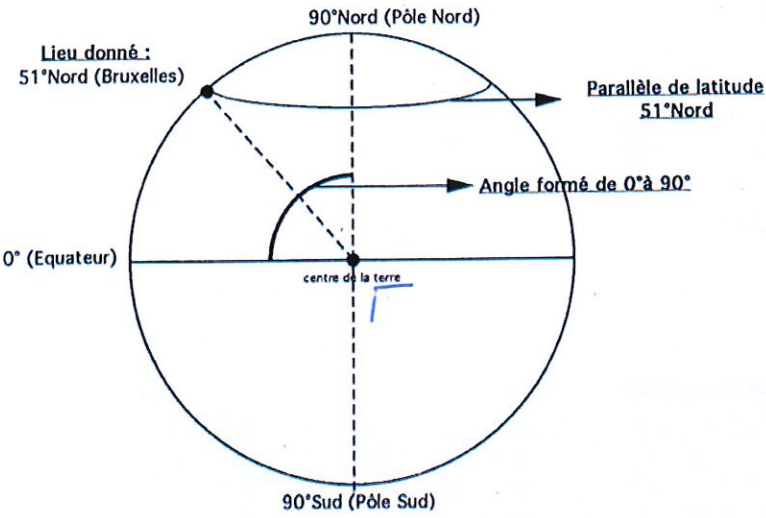


Les méridiens

Quel est le méridien 0 ou méridien origine ?

le méridien de Greenwich

Les PARALLELES permettent de calculer la LATITUDE d'un point ; c'est-à-dire sa distance par rapport à l'équateur (soit un angle calculé entre 0° et 90°)



Comment lire la latitude sur une carte ?

Sur une carte, les valeurs de latitude sont très souvent indiquées sur les côtés gauche et droit de celle-ci, au niveau de chaque parallèle représenté.

Les MERIDIENS permettent de calculer la LONGITUDE d'un point ; c'est-à-dire sa distance par rapport au Méridien de Greenwich (soit un angle calculé entre 0° et 180°)

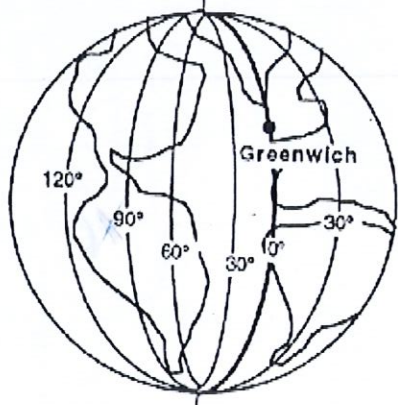
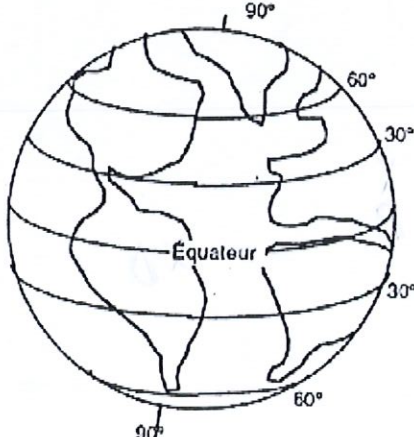
Comment lire la longitude sur une carte ?

Sur une carte, les valeurs de longitude sont très souvent indiquées en haut et en bas de celle-ci, au niveau de chaque méridien représenté.

CONCLUSION :

La latitude mesure l'écartement d'un point par rapport à *l'équateur*
 Elle s'exprime en *degré - minutes - secondes*
 Elle varie de *0* à *90* degrés
 Elle est au *Nord (N) ou au Sud (S)*

La longitude mesure l'écartement d'un point par rapport au *Méridien de Greenwich*
 Elle s'exprime en *degré - minutes - secondes*
 Elle varie de *0* à *180* degrés
 Elle est à l' *Ouest (O) ou à l'Est (E)*



EXERCICES A L'AIDE DE L'ATLAS :

Rechercher la latitude et la longitude des villes suivantes :

- Bruxelles : $50^{\circ}51'$ lat N - $4^{\circ}21'$ long E
- Helsinki : $60^{\circ}10'$ lat N - $24^{\circ}56'$ long E
- Rio : $22^{\circ}54'$ lat S - $43^{\circ}12'$ Ouest
- Hiroshima : $34^{\circ}23'$ lat N - $132^{\circ}27'$ Est
- New York : $40^{\circ}42'$ Nord - 74° Ouest
- Londres : $51^{\circ}30'$ Nord - 0°
- Paris : $48^{\circ}51'$ Nord - $2^{\circ}20'$ Est
- Bagdad : $33^{\circ}20'$ Nord - $44^{\circ}24'$ Est
- Melbourne : $37^{\circ}48'$ Sud - $144^{\circ}57'$ Est
- Kinshasa : $4^{\circ}19'$ Sud - $15^{\circ}18'$ Est

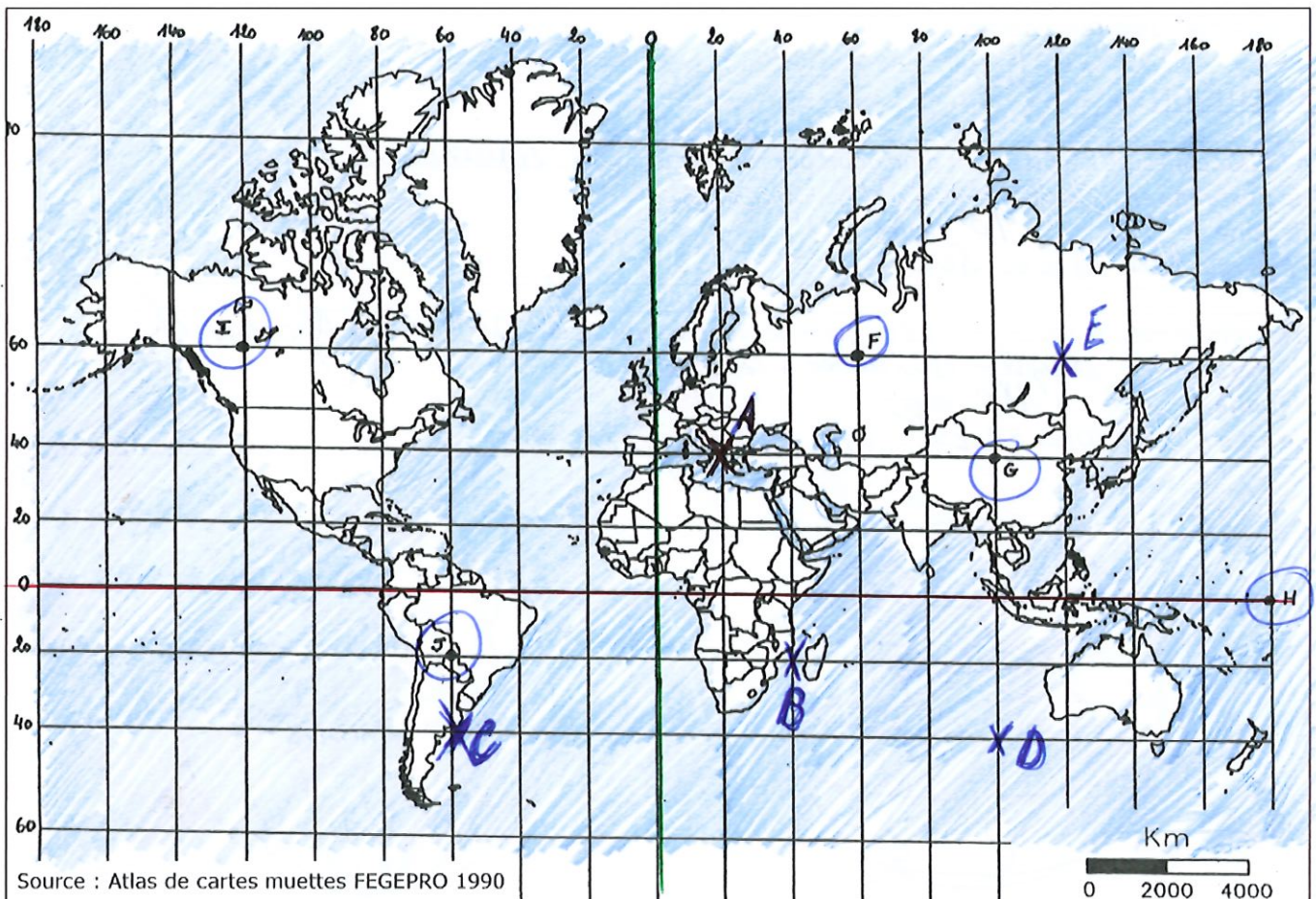
Sur le planisphère ci-dessous :

- 1) Colorier au crayon bleu clair les mers et océans
- 2) Retracer en rouge l'Equateur – en vert le Méridien de Greenwich
- 3) Localiser les points suivants :

- A = 40° latitude Nord et 20° longitude Est
- B = 20° latitude Sud et 40° longitude Est
- C = 40° latitude Sud et 60° longitude Ouest
- D = 40° latitude Sud et 100° longitude Est
- E = 60° latitude Nord et 120° longitude Est

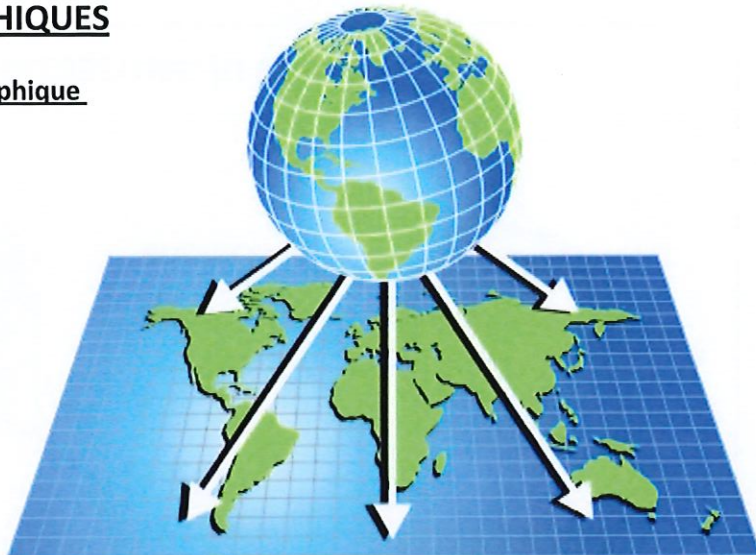
4) Donner la position (coordonnées géographiques) des points suivants :

- F = 60° Nord - 60° Est
- G = 40° Nord - 100° Est
- H = 0° - 180°
- I = 60° Nord - 190° Ouest
- J = 20° Sud - 60° Ouest



C) LES PROJECTIONS CARTOGRAPHIQUES

Les difficultés de la représentation cartographique

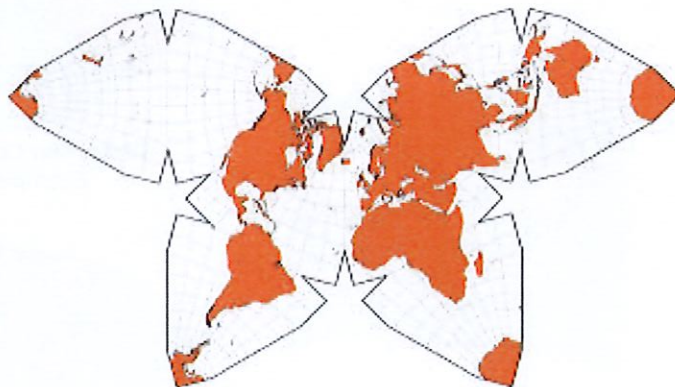
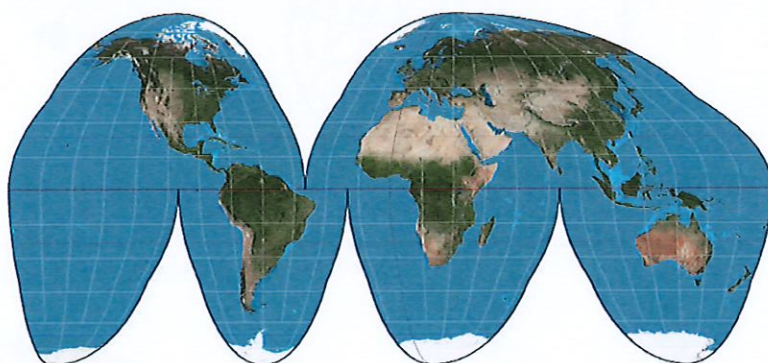
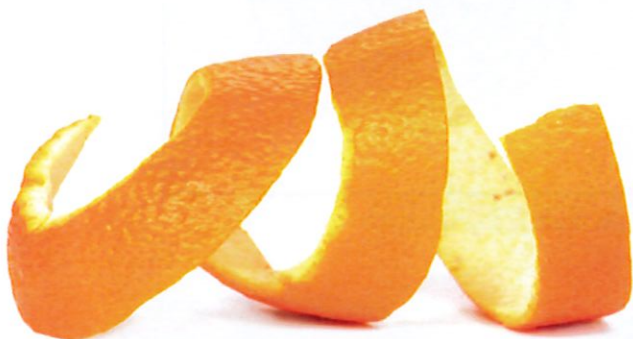


Le **cartographe** est la personne qui dessine les cartes. Dessiner une carte qui représente la Terre (= **sphère**) sur une feuille de papier (= **surface plane**) n'est pas une chose évidente.

Cela revient par exemple à essayer d'aplatir une écorce d'orange sur une table : inévitablement, elle se déchire et se déforme. Il en va de même pour la représentation graphique. Le cartographe, lorsqu'il dessine la Terre, est obligé de déformer légèrement les continents qu'il trace.

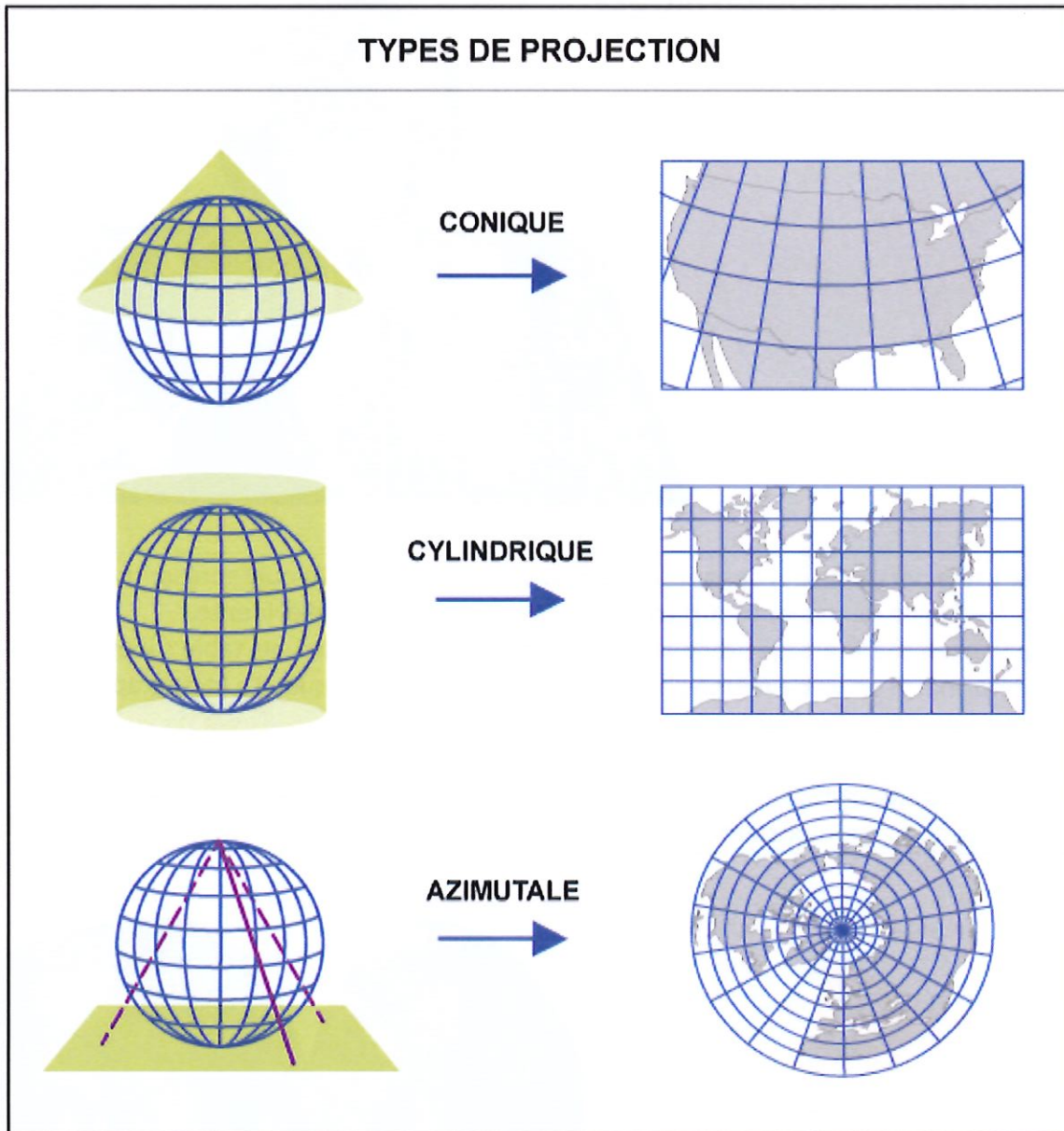
Pour diminuer les déformations, il utilise un procédé de **projections cartographiques**.

Toutes les cartes déforment plus ou moins la réalité. Cependant, plus la région cartographiée est petite, moins les déformations sont importantes.

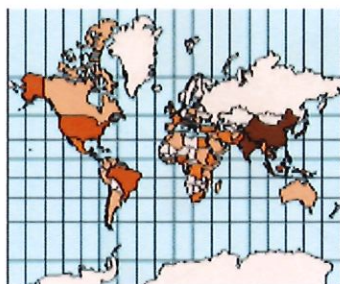


Pour dessiner une carte, on utilisera un procédé de **projection cartographique**. Ainsi, en fonction de l'endroit où l'on vit et du type de carte souhaité, on choisira telle ou telle méthode de projection cartographique. Par exemple, un Européen aura tendance à utiliser une projection cartographique où l'Europe est placée au centre du planisphère.

Voici 3 types de projections cartographiques :



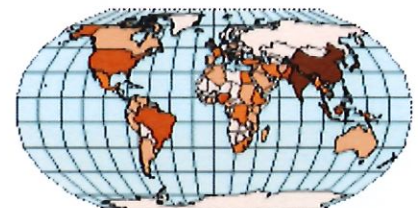
Source : <http://www.maxicours.com/se/fiche/5/3/391453.html>



Projection Cylindrique
Exemple : UTM



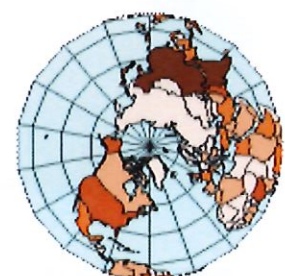
Projection Conique Conforme
Exemple : Lambert II



Projection Pseudo-cylindrique
Exemple : Robinson



Projection Elliptique
Exemple : Mollweide

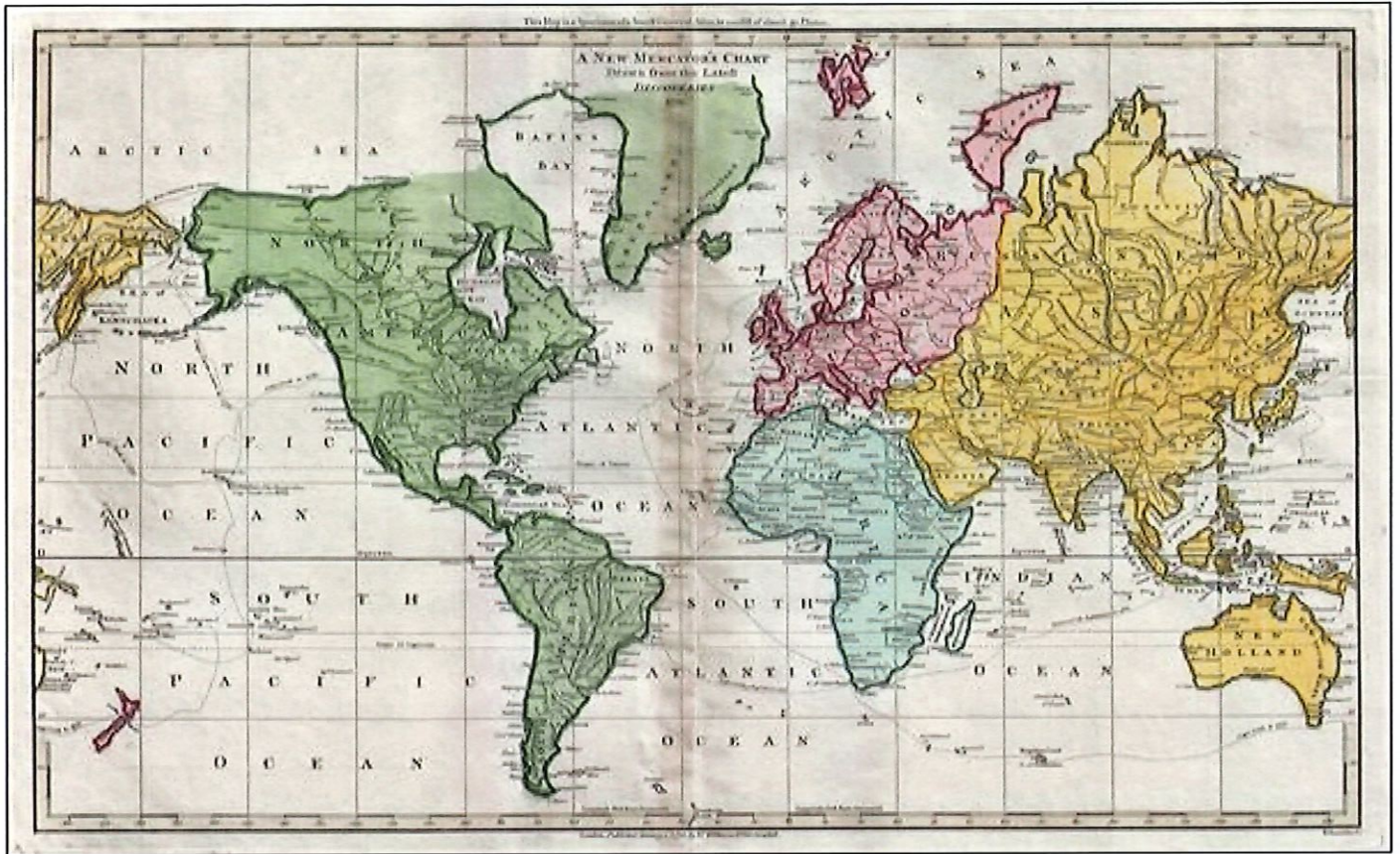


Projection Azimutale

Source : Vincent Godard – Département de Géographie – Université de Paris 8 - <http://margaux.ipt.univ-paris8.fr/vgodard/>

Compare différentes projections cartographiques :

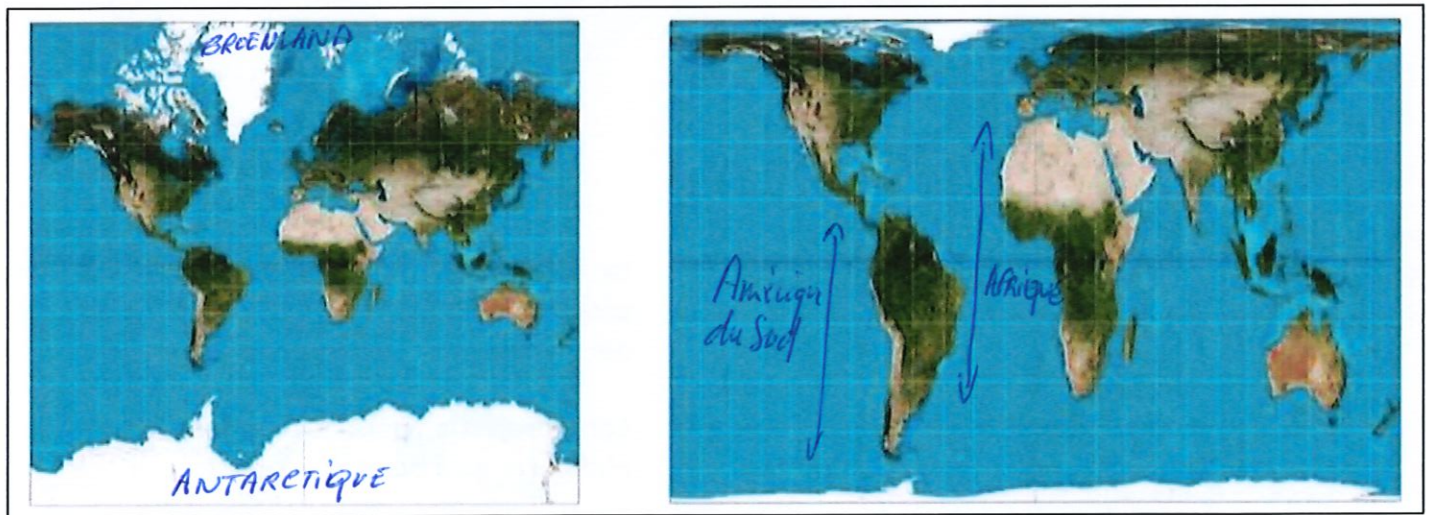
La projection MERCATOR (Géographe belge du 16^{ème} siècle)



Planisphère de Wilkinson de 1791 basé sur la projection Mercator

Que manque-t-il sur cette carte ? *le Continent Antarctique*
 Quel est le type de projection utilisé ? *Cylindrique*

La projection de PETERS (1967) tente de donner un rendu de la taille réelle des continents mais elle les déforme de plus en plus en s'éloignant de l'équateur :



Projection de Mercator

Projection de Peters

Détecte 3 différences entre ces 2 cartes :

- 1) *ANTARCTIQUE & GROENLAND*
- 2) *AFRIQUE*
 ↳ étirés sur la Projection Peters
- 3) *AMÉRIQUE DU SUD*
 ↳ aplatis sur la Projection Mercator

→ Ces 2 projections entraînent des déformations...

Drapeau de l'O.N.U. (Organisation des Nations Unies)

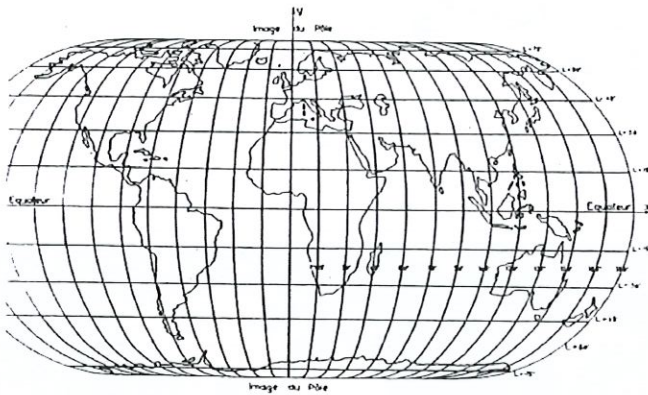


Quelle projection cartographique a été retenue pour le drapeau de l'O.N.U.?

Azimutale, centrée sur le pôle Nord

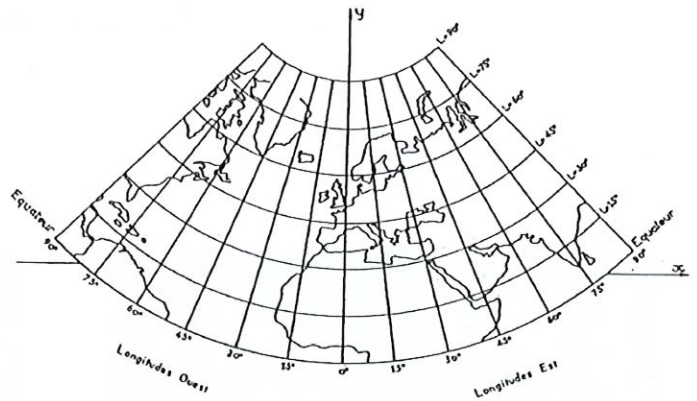
PROJECTION Cylindrique

Sur cette carte, les méridiens sont représentés par des courbes, et les parallèles par des lignes droites :



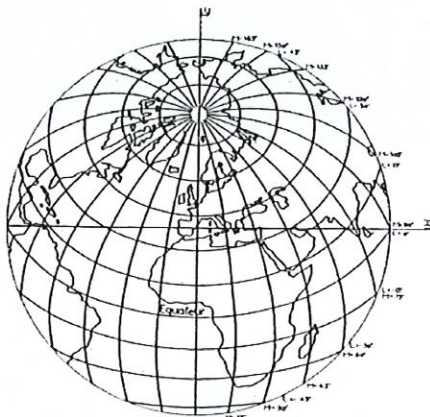
PROJECTION Conique

Sur cette carte, les parallèles sont représentés par des courbes :



PROJECTION AZIMUTALE

Sur cette carte, on a représenté à la fois les parallèles et les méridiens par des courbes :



La projection ORTHOGRAPHIQUE est une projection AZIMUTALE qui donne un effet de perspective et représente la Terre en 3D.

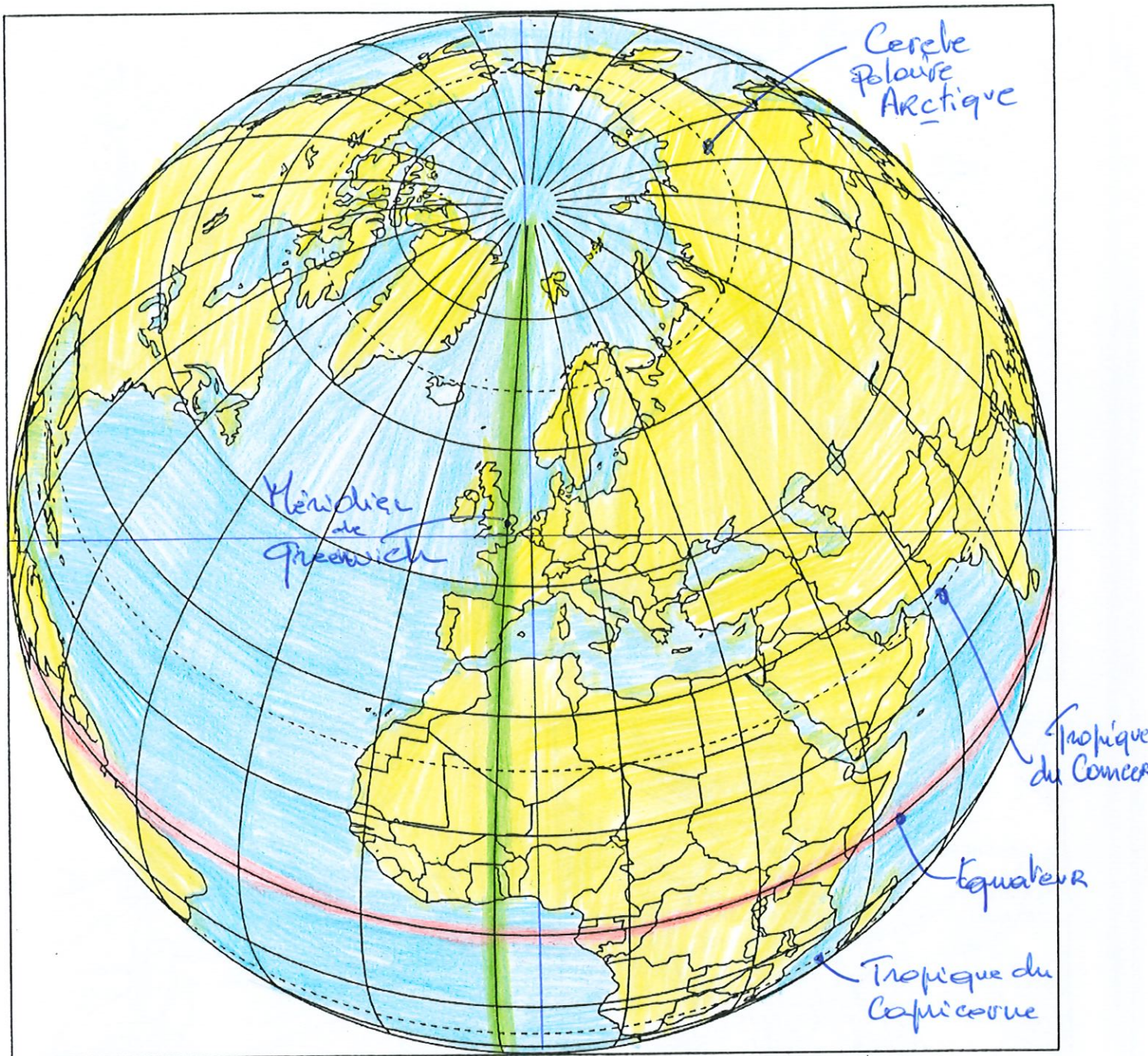
Cette projection peut être centrée sur n'importe quel point du globe...

Laquelle de ces 3 cartes représente le plus fidèlement la réalité ? AZIMUTALE

Laquelle est la plus fréquemment utilisée ?

..... CYLINDRIQUE

Un exemple de projection azimutale :



Source : FEGEPRO – Atlas de cartes muettes – fiche 62 - JP Grimmeau – Geveru – ULB - 1990

1. Colorier la carte ci-dessus selon les consignes suivantes : au crayon clair, terres en jaune, mers et océans en bleu, Equateur en rouge, Méridien de Greenwich en vert.

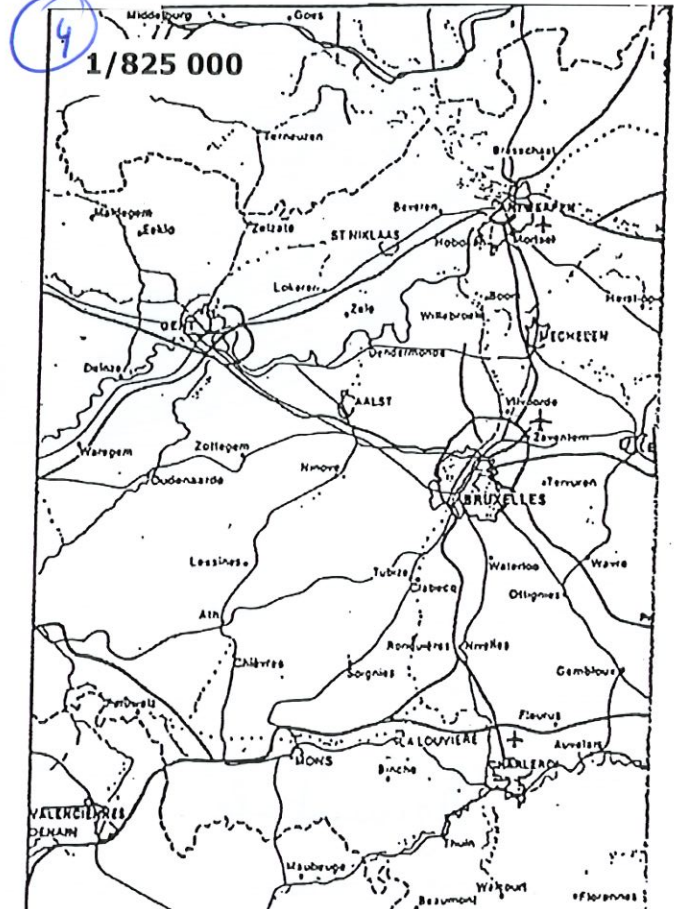
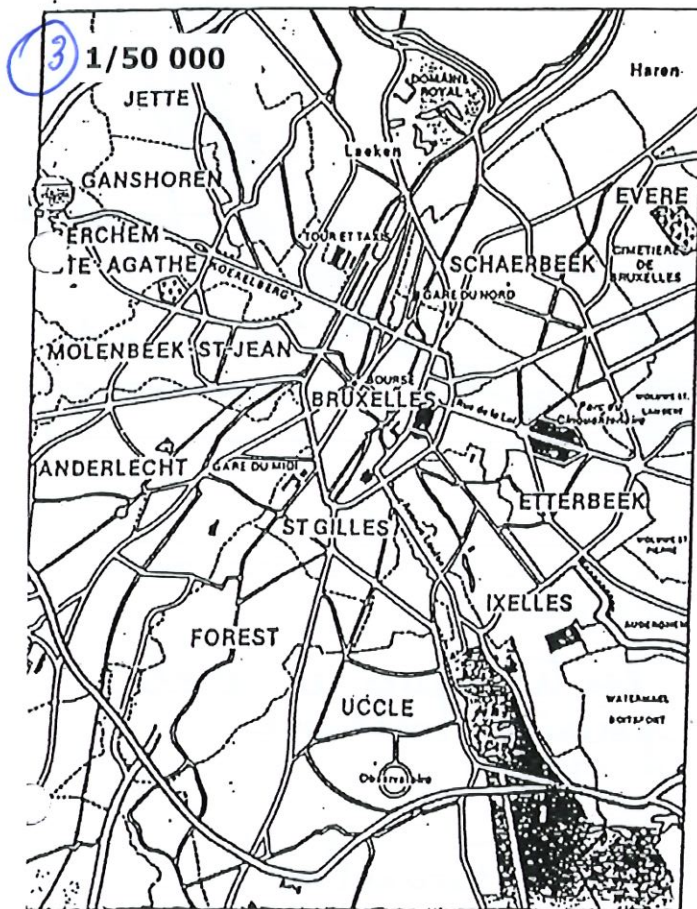
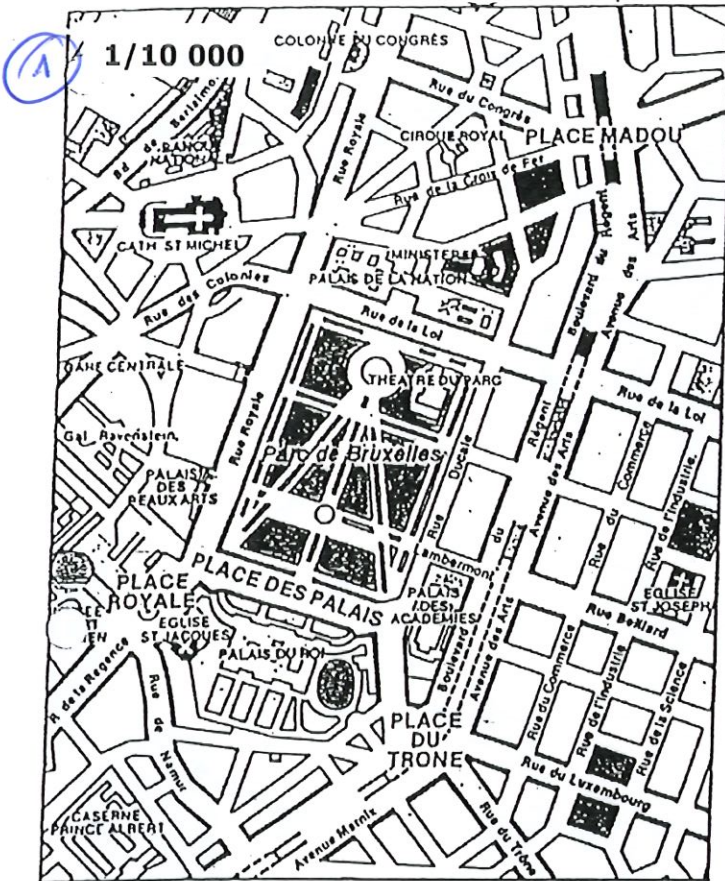
2. Quels sont les parallèles représentés en pointillés ? ... Les tropiques et cercle polaire arctique ...

3. Quel est le type de projection exact utilisé pour réaliser cette carte ?

..... Azimutale

4. Quel est le centre exact de cette projection cartographique ? ... Bruxelles !

D) LA NOTION D'ECHELLE CARTOGRAPHIQUE



- Quelle est la plus petite échelle ? ... 1/825 000 (4)
 Quelle est la carte la plus précise ? ... 1/10 000 (1)
 Quelle est la plus grande échelle ? ... 1/10 000 (1)
 Quelle est la carte la moins précise ? ... 1/825 000 (4)

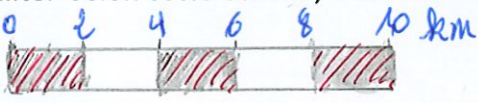
De même qu'une maquette d'avion est le modèle réduit d'un avion réel, la carte est le « modèle réduit » de la réalité.

L'échelle d'une carte est le nombre de fois que cette carte a été réduite par rapport à la réalité

L'échelle cartographique est représentée par :

1°) Une fraction : c'est l'échelle numérique
 Exemples : - un plan au $1/5000^{\text{ème}}$ signifie que le plan est 5000 fois plus petit que la réalité ou que 1 cm sur le plan équivaut à 5000 cm en réalité, soit 50 mètres.
 - une carte au $1/600000^{\text{ème}}$ signifie que la carte est 600000 fois plus petite que la réalité ou que 1 cm sur la carte est égal à 600000 cm en réalité, soit 6 kilomètres.

2°) Une droite graduée : c'est l'échelle linéaire (ou graphique)
 Exemple : dessine ci dessous une droite de 5 cm qui correspond une échelle où 1 cm sur la carte correspond à 2 km en réalité. Selon cette échelle, 5 cm correspond donc en réalité à une distance de 10 km



ABAQUE

km	hm	dam	m	dm	cm
1	7	5	0	0	0
1	2	5	0	0	0
21	0	0	0	0	0

EXERCICES A REALISER SUR FEUILLE ANNEXE :

1) La distance sur la carte entre les points A et B est égale à 7 cm. L'échelle est $1/25000^{\text{ème}}$.

Quelle est la distance réelle entre ces deux points ?
 1 cm s/carte = 250 000 cm en réalité (traduction de l'échelle)
 7 cm s/carte = 175 000 cm en réalité → soit 1750 m ou 1 km 750


2) La distance réelle entre deux sites géographiques est de 10 km. Nous possédons une carte dont l'échelle est $1/125000^{\text{ème}}$. Quelle sera la distance en centimètre sur la carte ?

1 cm s/carte = 125 000 cm en réalité / soit 125 km (1250 m)
 8 cm s/carte = 10 km en réalité

3) La distance sur la carte entre deux points d'eau est de 3,5 cm. En réalité, la distance entre ces deux points est de 21 km. Quelle est l'échelle de la carte ?

3,5 cm s/carte = 21 km en réalité soit 210 000 cm
 → : 3,5 = 1 cm s/carte = → : 3,5 = 600 000 cm $\frac{1}{600\ 000}$

4) Sur une carte, deux villes sont distantes de 39,5 cm. Elles se situent en réalité à 79 km l'une de l'autre. Quelle est l'échelle de la carte?



a) $1/20\ 000$
 b) $1/50\ 000$
 c) $1/100\ 000$
 d) $1/200\ 000$

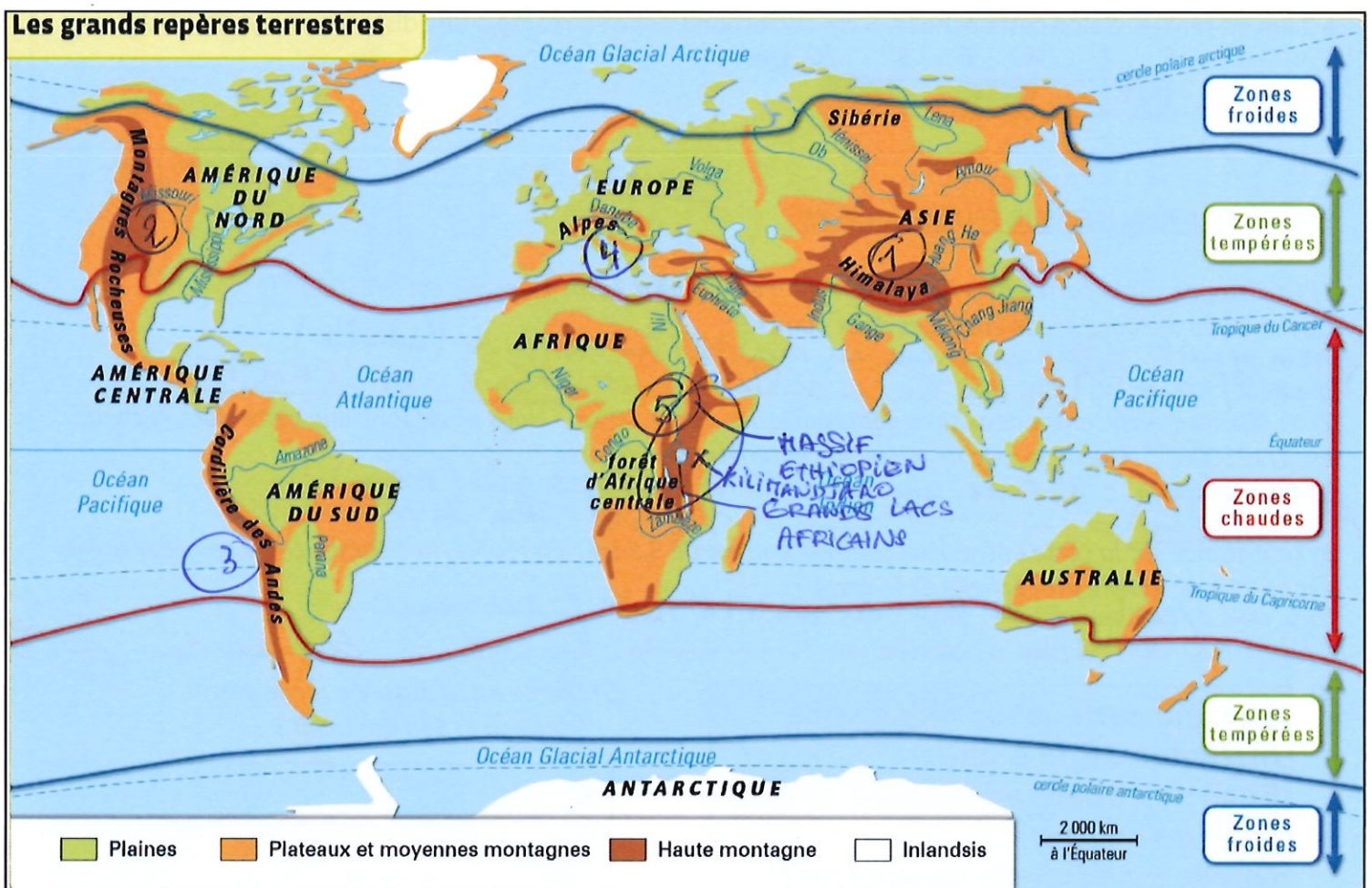
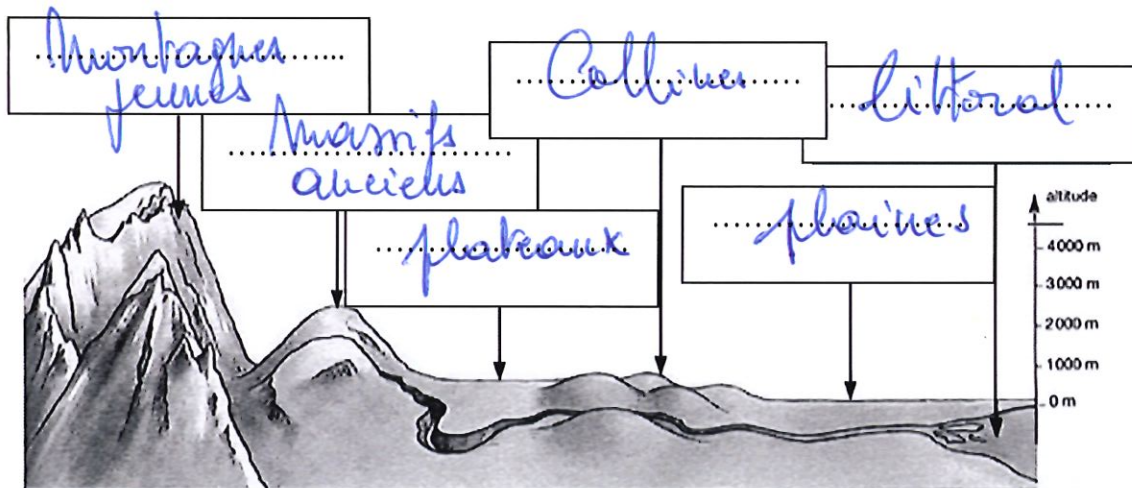
39,5 cm s/carte = 79 km en réalité
 39,5 cm s/carte = 79000 cm en réalité
 1 cm s/carte = 200000 cm en réalité
 soit $\frac{1}{200\ 000}$

5) Quelle est la distance réelle entre Santiago et San Cristobal ?



E) TOPOGRAPHIE ET RELIEFS

Les différents types de reliefs :



D'après ce planisphère, quelles sont les plus hautes chaînes de montagnes du Monde ?

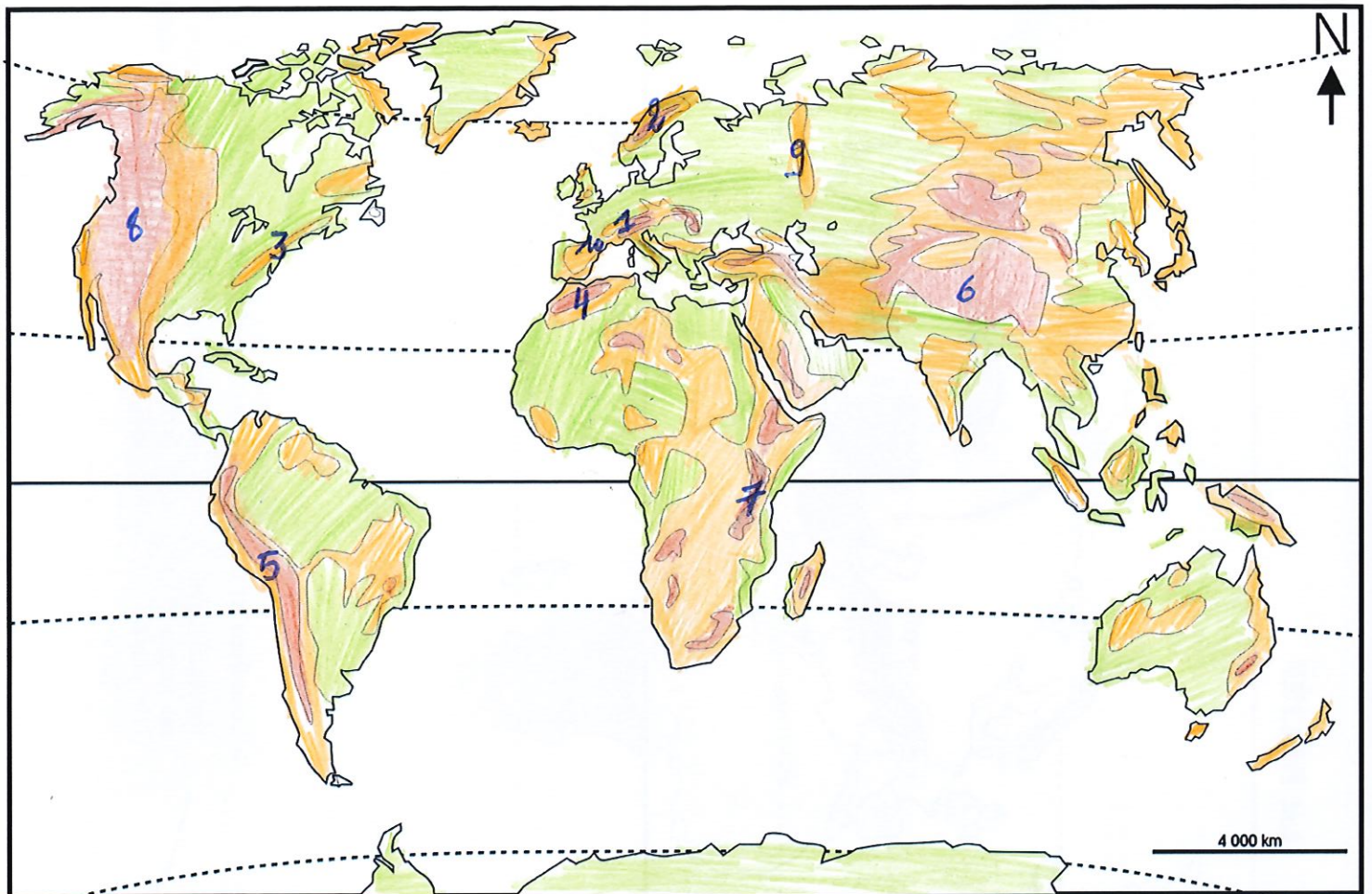
HIMALAYA (1) - MONTAGNES ROCHEUSES (2)
 CORDILLÈRES DES ANDES (3) - ALPES (4)
 LES MASSIFS EST-AFRICAINS (5)

Parmi les régions représentées, lesquelles peuvent être considérées comme des déserts humains ?

- Les Océans - Les déserts chauds et froids
 - Les Hauts montagnes (ex: Sahara)
 - Les Régions polaires Arctique et Antarctique - Les grands forêts primaires (ex: Amazonie - Congo)

A l'aide de l'Atlas, complète la carte muette des reliefs terrestres :

Coloriage au crayon clair - les mers et océans en bleu – les plaines en vert – les plateaux et montagnes moyennes en orange – les plus hautes montagnes en brun – ne pas colorier l'Antarctique ni le Groenland.



Plaines



Plateaux et moyennes montagnes



Montagnes

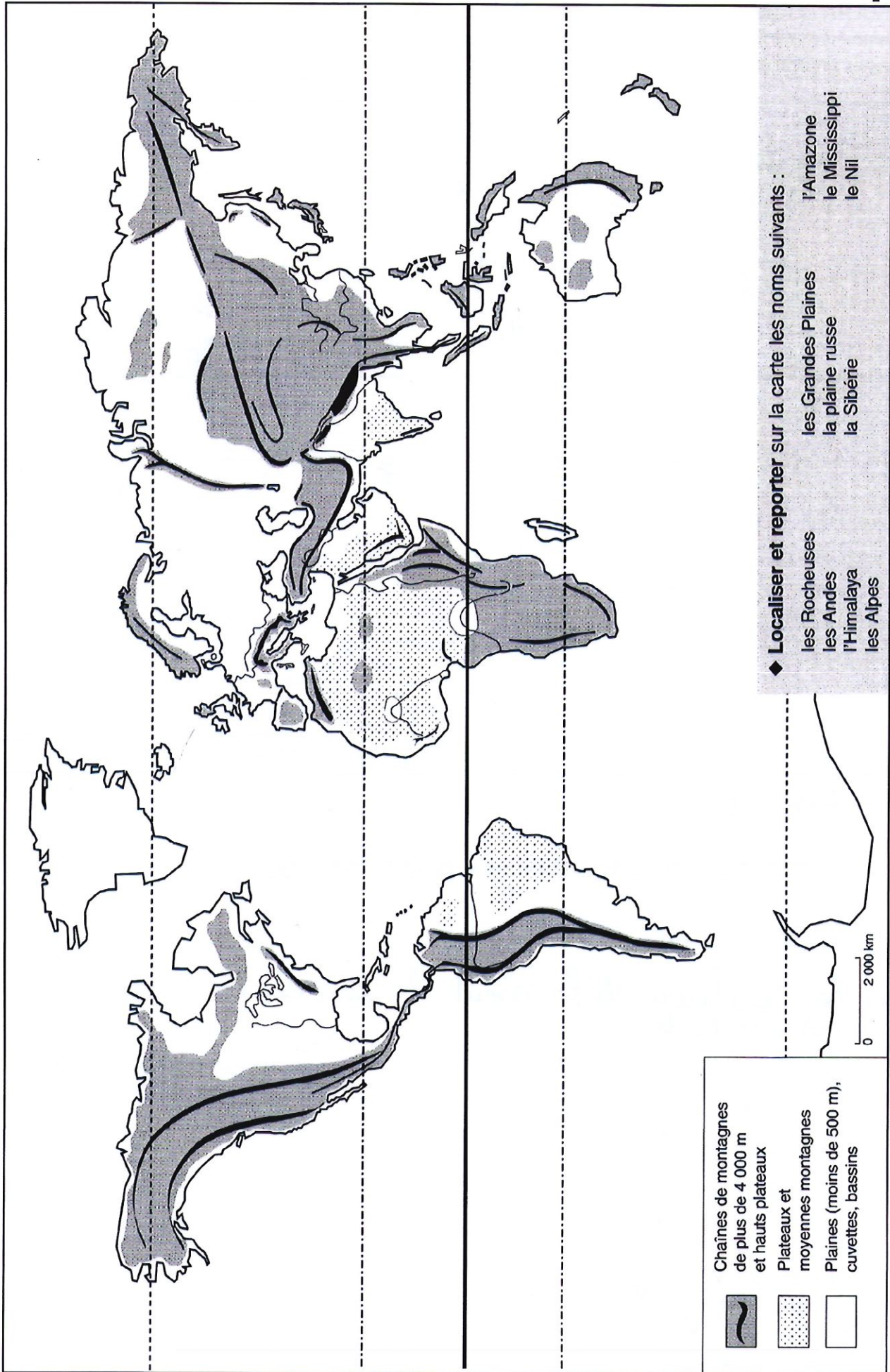
↳ les couleurs définissent les niveaux d'altitude ...

Source : <https://www.cyberhistoiregeo.fr>

Situe ces chaînes de montagnes sur le planisphère

1. Alpes ✓
2. Alpes Norvégiennes ✓
3. Appalaches ✓
4. Atlas ✓
5. Cordillère des Andes ✓
6. Himalaya ✓
7. Kilimandjaro ✓
8. Montagnes Rocheuses ✓
9. Mont Oural ✓
10. Pyrénées ✓

LE RELIEF



	Chaînes de montagnes de plus de 4 000 m et hauts plateaux
	Plateaux et moyennes montagnes
	Plaines (moins de 500 m), cuvettes, bassins

◆ Localiser et reporter sur la carte les noms suivants :

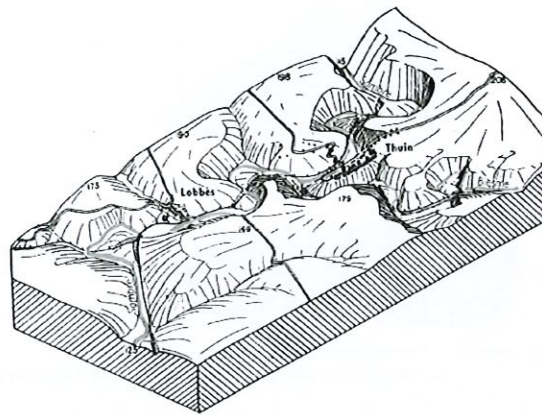
les Rocheuses	l'Amazonie
les Andes	les Grandes Plaines
l'Himalaya	la plaine russe
les Alpes	la Sibérie
	le Mississippi
	le Nil

Comment représenter le relief ?

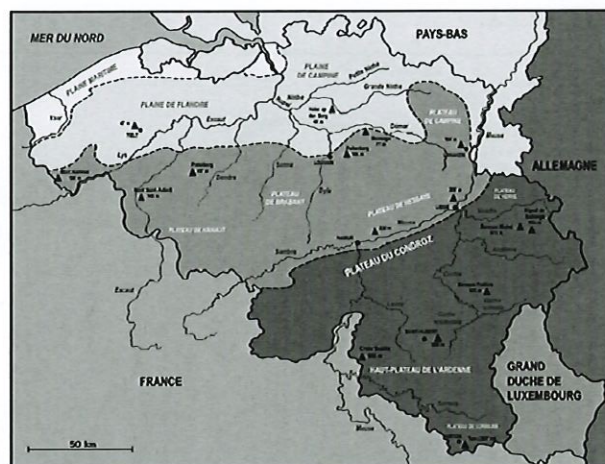
Représentation du relief par carte tridimensionnelle :

« La Vallée de la Sambre aux environs de Thuin »

Source : « Milieu Région Belgique » p.64 - J.Tilmont M. De Roeck - Collection Roland - Edition Wesmael-Charlier 1975



Représentation du relief par les couleurs : La carte ci-contre nous renseigne brièvement, à l'aide de dégradés de couleur (niveaux de gris), sur les différentes régions géographiques du pays. Cette carte peut être utile mais n'est pas précise, elle n'indique pas clairement l'altitude de chaque point et ne peut être utilisée sur le terrain.



Quelles sont les types de paysages représentés sur cette carte ?

plaine maritime, plaines, plateaux et hauts-plateaux.

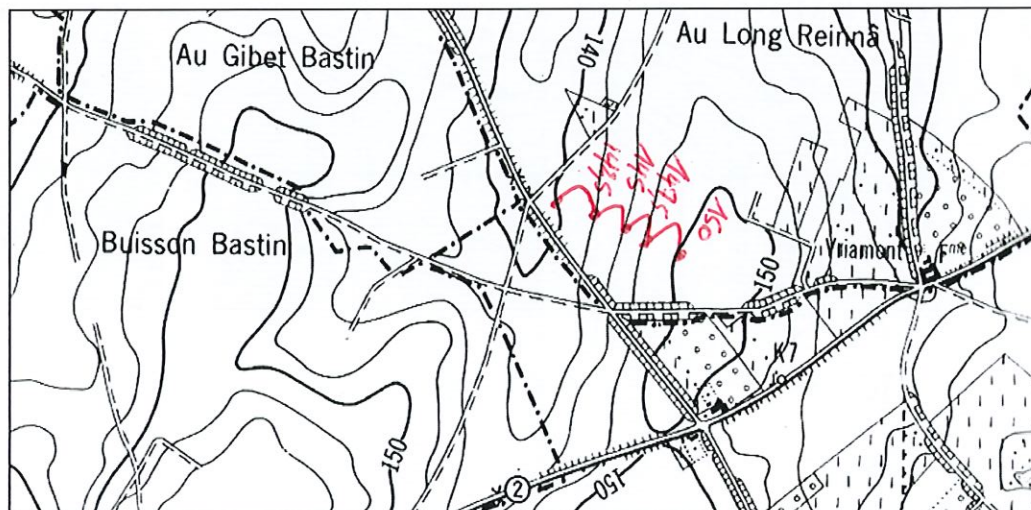
Source : Ressources pédagogiques de la Communauté Française de Belgique sur le site <http://www.agers.cfwb.be/prof/espaces/fondam/instit/documents.asp>

Représentation du relief par courbes de niveau :

« Détail d'une carte topographique avec courbes de niveau »

- Quelle est l'équidistance de cette carte ?

2,5 mètres



LA CARTE TOPOGRAPHIQUE :

Sur les cartes à grande échelle (= cartes topographiques) on représente le relief par des courbes de niveau. Ces lignes joignent les points de même altitude ; elles sont équidistantes, par exemple de mètre en mètre, de 5 mètres en 5 mètres, tous les 10 mètres,...

L'équidistance est la différence d'altitude entre 2 courbes de niveau (en mètres)

Les courbes de niveau :

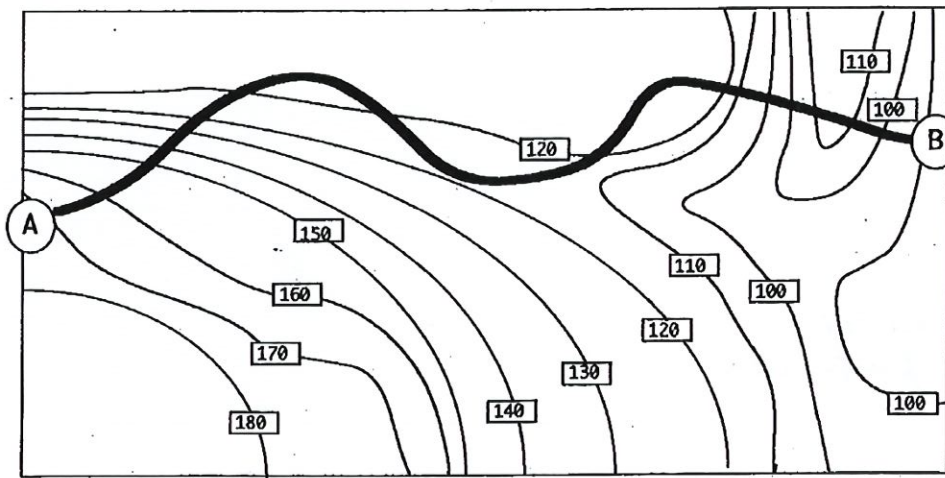
Une pente très forte s'indique par des courbes très rapprochées :

Un sommet ou un point culminant est représenté par une courbe fermée :



Source des illustrations : « Portail La Toile Scout.net » http://www.latoilescoute.net/echanger/dans_la_nature/s-orienter/relief/

EXERCICE 1 :



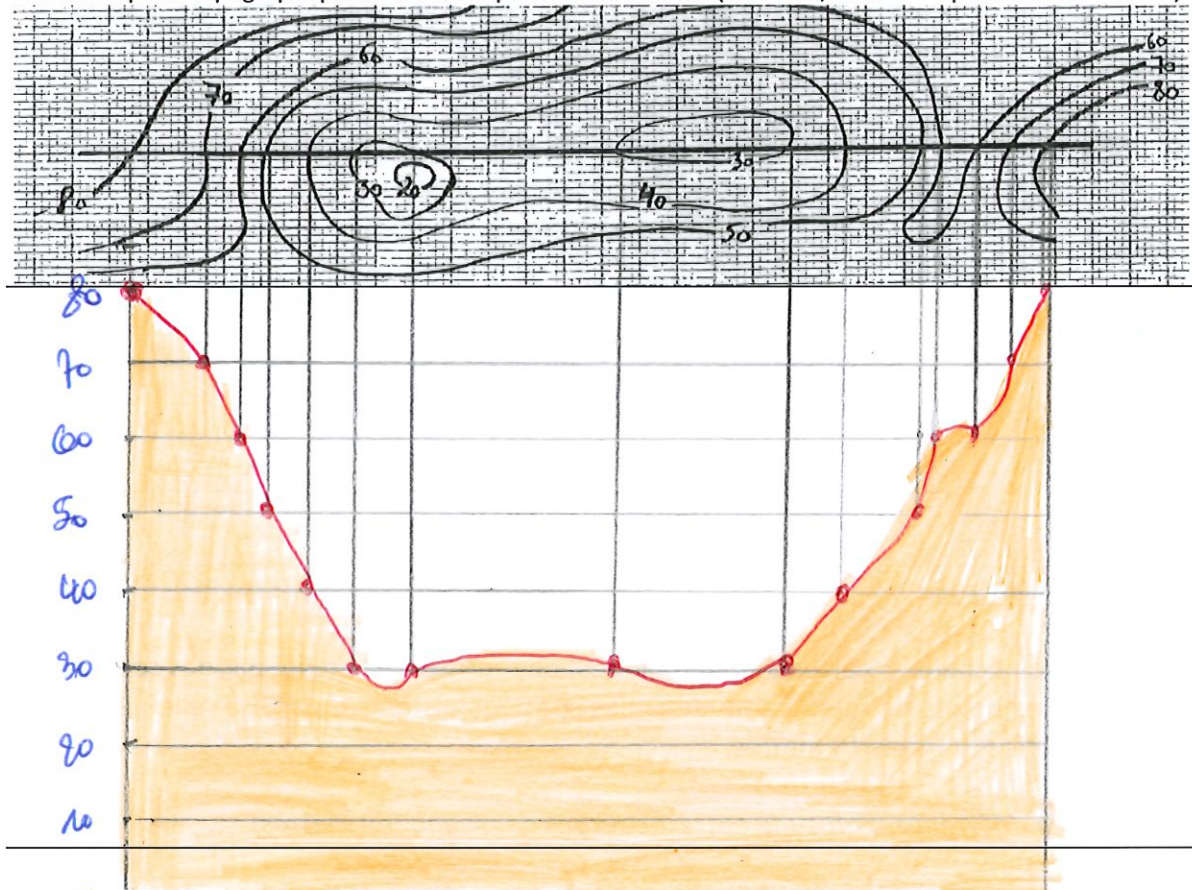
Imaginons que nous parcourons le chemin (en gras) sur cette carte topographique, du point A vers le point B. Allons-nous descendre ou monter sur ce chemin ?
...descendre !

Quels sont les différents niveaux d'altitude rencontrés ?

*170-160-150-140-130
 120-120-120-120-120
 110-100-100-110-110
 100-100*

EXERCICE 2 :

Etablir le profil topographique du terrain représenté ci-dessous (échelle 1/1000^{ème} Equidistance :)



Mikes