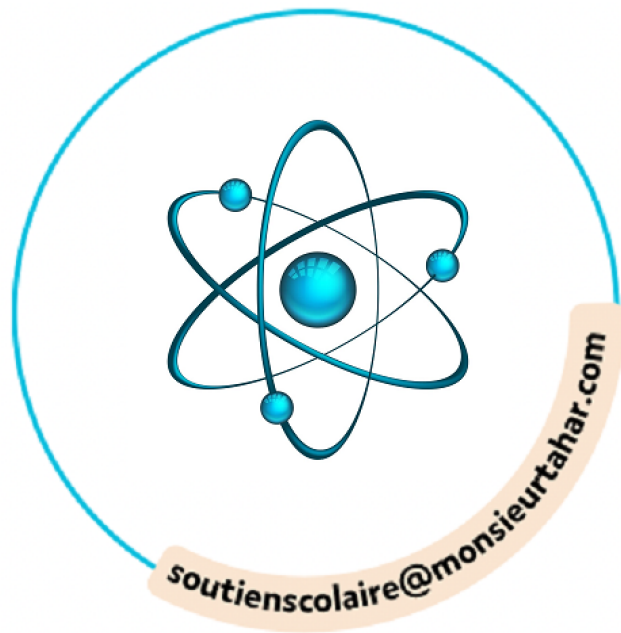


ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

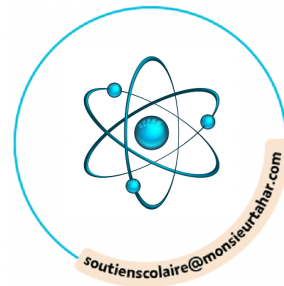
CORRECTION



SVT

CHAPITRE 4

Tester ses connaissances



1 QCM

1. d) 2. d)
3. c) 4. a), b) et d)

2 Calculer la longueur d'un arc de cercle

Soit R le rayon, α l'angle, et s la longueur de l'arc de cercle, on a $s = R \times \alpha$ avec α exprimé en radians. Pour s'en souvenir il suffit de se rappeler la circonférence d'un cercle avec $\alpha = 2\pi$.

$$\text{A.N : } R = 20 \text{ m ; } \alpha = \frac{2\pi}{360} \cdot 36 = 6,28 \cdot 10^{-2} \text{ rad donc } s = 13 \text{ m (on ne garde que 2 chiffres significatifs).}$$

Autre calcul possible, avec une proportionnalité :

On peut calculer le périmètre total, connaissant le rayon R de 20 m, et représentant 360° .

L'arc cherché représente seulement 36° soit un dixième du périmètre.

$36 / 360 = 0,1$	Longueur d'arc recherché
$360 / 360 = 1$	$2 \times \pi \times 20$

Donc l'arc représente $2 \times \pi \times 20 \times 0,1/1 = 12,56 \text{ m}$.

3 Vrai ou faux ?

- a. Vrai, car près de l'équateur, l'arc du cercle parallèle est plus long que près des pôles.
b. Faux, car la longueur d'un arc de méridien reste constante, même si la longitude change.
c. Faux, car le cercle parallèle n'est pas un grand cercle.
d. Vrai, car le cercle méridien est un grand cercle.

4 Calculs !

1. $P = 2 \times \pi \times R = 2 \times 3,1416 \times 1\,737 \text{ km} = 10\,914 \text{ km}$.

2. $R = \frac{P}{2 \times \pi} = \frac{4\,367\,000 \text{ km}}{2 \times 3,1416} = 695\,000 \text{ km}$.

3. On a 40 000 km pour 360° (le périmètre) ; si l'angle est divisé par 10 (pour avoir 36°), alors par proportionnalité, la longueur l'est aussi : 4 000 km.

4. On a 592 km pour 10° . Si l'angle est multiplié par 36 (pour avoir 360°), alors par proportionnalité, la longueur l'est aussi : 21 312 km.

5. Introduction des symboles : $L_{AB} = 12,0 \text{ km}$, $\alpha_A = 45^\circ$, $\alpha_B = 70^\circ$.
 $\alpha_C = 180^\circ - 45^\circ - 70^\circ = 65^\circ$.

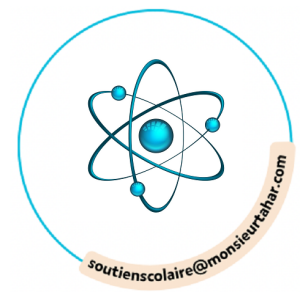
$$L_{AC} = \frac{L_{AB}}{\sin(\alpha_C)} \times \sin(\alpha_B) = \frac{12 \text{ km}}{\sin(65^\circ)} \times \sin(70^\circ) = 12,4 \text{ km}.$$

$$L_{BC} = \frac{L_{AB}}{\sin(\alpha_C)} \times \sin(\alpha_A) = \frac{12 \text{ km}}{\sin(65^\circ)} \times \sin(45^\circ) = 9,4 \text{ km}.$$

5 Schéma à légender

- a. Latitude ou cercle parallèle
b. Longitude ou cercle méridien (est aussi un grand cercle)
c. Équateur (est aussi un grand cercle)
d. Méridien de Greenwich (est aussi un grand cercle)

Exercices



6 Le modèle d'Anaxagore

1. Le triangle dont les sommets sont le Soleil, Syène et Alexandrie est rectangle car il n'y a pas d'ombre à Syène (rayons solaires perpendiculaires au sol). La distance D du Soleil est la longueur Soleil-Syène. On a alors $\tan(7,2^\circ) = d/D$ donc $D = d/\tan(7,2^\circ) = 6\,233,7$ km.

2. Anaxagore envisage un Soleil très proche et donc des rayons solaires qui ne sont pas tous parallèles. Or les rayons provenant des étoiles sont tous parallèles.

3. Chacun des deux mathématiciens a fait des hypothèses.

Anaxagore : le schéma proposé ici peut tout aussi bien être utilisé avec une Terre sphérique (ce qui complique alors le calcul). Son modèle n'est en rien une preuve à la forme de la Terre.

Érathostène : il fait l'hypothèse (juste) que les rayons arrivent de façon parallèle. Ainsi, le fait que l'ombre diffère entre Syène et Alexandrie est bien due à une courbure de la Terre. Il peut ici s'agir d'une preuve... si l'hypothèse d'un Soleil suffisamment éloigné pour que ses rayons soient parallèles est juste !

7 Chypre et trigonométrie

1. Le Lac Victoria se situe à la latitude 0° donc sur l'équateur.

Les deux lieux se situent sur la même longitude, donc leur distance CV est égale à :

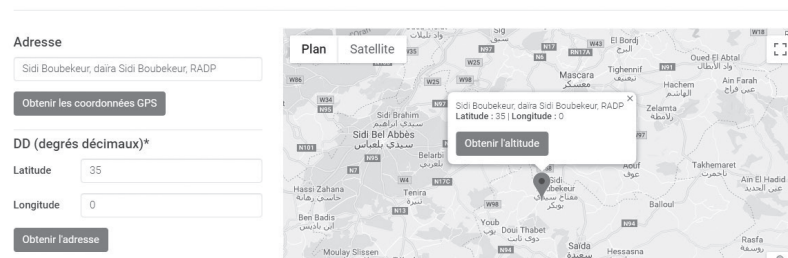
$$CV = R \cdot 35 \cdot \frac{\pi}{180} = 3\,891 \text{ km.}$$

2. $r = R \cdot \cos(35) = 5\,218$ km.

3. Il s'agit de calculer la longueur L de l'arc de cercle délimité par Chypre et un point situé sur le méridien de Greenwich à la même latitude. L'angle entre ces deux positions faisant un angle de 33° , et un rayon $r = 5\,218$ km.

$$\text{On a } L = r \cdot 33 \cdot \frac{\pi}{180} = 3\,005 \text{ km.}$$

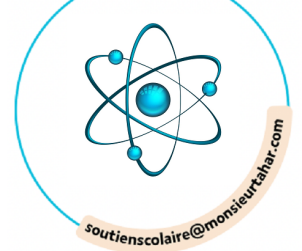
Le point recherché a pour coordonnées : $[35^\circ, 0^\circ]$.



Il se situe au nord de l'Algérie.

4.





8 Les positions d'Alexandrie et Syène

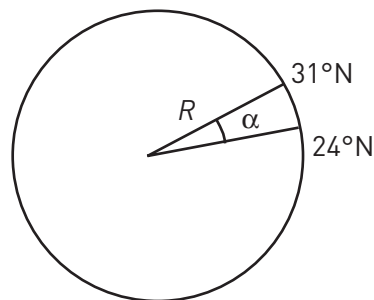
En utilisant une règle, on remarque que 1° correspond à 10 mm, donc 10 mm représentent aussi 110 km. Entre Alexandrie et Assouan, supposées sur le même méridien, on a 72 mm entre deux parallèles (latitudes) soit 792 km.

On peut reprendre le calcul fait dans l'exercice résolu :

pour 7° d'écart (environ) entre les deux villes, on a une longueur d'arc de cercle de 792 km, donc pour 360° on aura $792 \times 360/7 = 40\,731$ km.

On peut aussi calculer le rayon terrestre R : $R \times 7 \times \frac{\pi}{180} = 792$ soit $R = 6\,482,6$ km.

Donc le périmètre de la Terre est $2 \times \pi \times R = 40\,731$ km.



9 Triangulation par Delambre et Méchain

On peut s'inspirer de l'activité 3 du manuel.

Les villes de départ Lieusaint et Melun sont les deux sommets du triangle formé avec la ville de Malvoisine. Cette dernière est donc la première ville triangulée.

Malvoisine, Lieusaint et Montlhéry forment le deuxième triangle. Montlhéry est la seconde ville triangulée.

Puis on triangule la ville de Brie à partir des villes Montlhéry et Malvoisine, et ainsi de suite.

Pour résumer :

1. Malvoisine
2. Montlhéry
3. Brie
4. Paris
5. Belle-Assise
6. Dammartin
7. Saint-Martin-du-Tertre
8. Saint Christophe
9. Clermont
10. Jonquières

10 Questions de sciences

a. Vrai. Les étoiles étant très éloignées, leurs rayons lumineux arrivent de façon parallèle. Les individus de l'hémisphère nord et de l'hémisphère sud ne voient pas le même ciel. En revanche, à même latitude, du fait de la rotation de la Terre, les personnes verront le même ciel, mais à des heures différentes.

b. Faux. On peut imaginer un modèle de Terre plate avec un Soleil suffisamment proche de la Terre pour que ses rayons n'arrivent pas parallèles.

c. Vrai. La conclusion peut être correcte mais dans ce cas, l'argumentation est souvent erronée... C'est un hasard qui peut néanmoins faire avancer les idées !

d. Vrai. La forme de la Terre est influencée par sa rotation, qui a tendance à l'aplatir aux pôles : le rayon vertical est 0,3% plus petit que le rayon équatorial. Il y a d'autres sources de déformation de la Terre, dues à l'inégale répartition des masses de roches à l'intérieur, si bien que la forme de la Terre est assez « bosselée »...

Pour en savoir plus sur le géoïde : <https://planet-terre.ens-lyon.fr/article/Terre-ellipsoidale-geoide.xml>
et <https://planet-terre.ens-lyon.fr/article/geoide-continental2.xml>