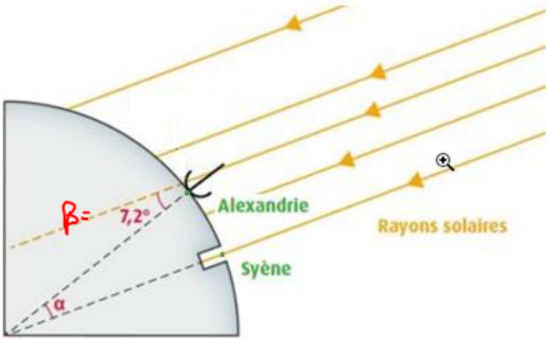
Lycée Joliot Curie à 7	*Thème 2*	Classe de 1ère Enseignement φχ

REVISION
Thème « La Terre, un astre singulier »
Partie I « La rotondité de la Terre »

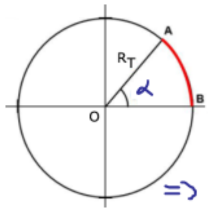
II- Etude et mesures de la rotondité de la Terre :

1- Savoir calcul du rayon de la terre par la méthode d'Ératosthène :

R_T=6371 km **21 juin à Syène**
Distance Alex-Syène : d_{AS} = 800 km



Rappel mathématique
Donner l'expression de l'arc de cercle $\widehat{AB}$



360° ⟷ Perimètre $2\pi R_T$
α ⟷ $\widehat{AB}$

$\Rightarrow \widehat{AB} = \dfrac{2\pi R_T \times \alpha}{360°}$

1. Quelles sont les 3 hypothèses prises par Eratosthène ?

- Alexandrie et Syène sont sur un même méridien
- des rayons, provenant du soleil, arrivent parallèles entre eux sur la terre
- la distance AS est connue

2. En déduire la longueur du méridien terrestre L_M (circonférence) et le rayon de la Terre R_T.

des angles α et β sont des angles alternes-internes

$\Rightarrow \alpha = \beta = 7{,}2°$

$\begin{cases} 360° \leftrightarrow L_n = 2\pi R_T \\ \widehat{\alpha} \leftrightarrow d_{AS} \end{cases}$

$\Rightarrow L_n = \dfrac{d_{AS} \times 360°}{\alpha} = \dfrac{800 \times 360°}{7{,}2}$

$\Rightarrow L_n = 4{,}0 \cdot 10^4$ km ≃ 40 000 km

On en déduit R_T

$L_n = 2\pi R_T$

$\Rightarrow R_T = \dfrac{L_n}{2\pi} = \dfrac{4{,}0 \cdot 10^4}{2\pi}$

$\Rightarrow R_T = 6366$ km

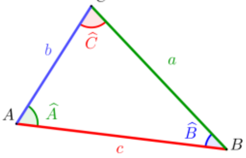
2- La folle histoire du mètre :

Soit ABC un triangle quelconque.
La figure ci-dessous précise les notations utilisées pour les longueurs et les angles.

Somme des angles d'un triangle
La somme des angles d'un triangle est égale à 180°.

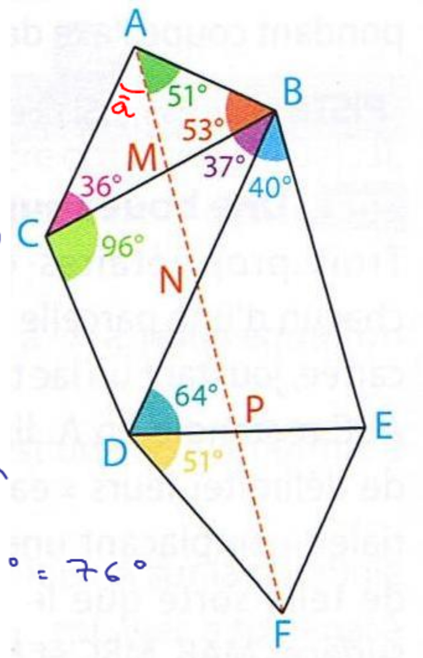
$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180°$$

Loi de sinus $\dfrac{a}{\sin \hat{A}} = \dfrac{b}{\sin \hat{B}} = \dfrac{c}{\sin \hat{C}}$



La méthode de triangulation

Connaissant les angles des différents triangles et la longueur CB = 15 km, déterminez les distances AM et MN par la méthode de triangulation.



Calcul de AM

Etape 1 : Trouver AB

$\widehat{CAB} + 53° + 36° = 180°$ dans le triangle (ABC)

$\Rightarrow \widehat{CAB} = 180° - 53° - 36° = 91°$

La loi des sinus, dans le triangle ABC

$\frac{AB}{\sin 36°} = \frac{BC}{\sin 91°} \Rightarrow AB = \frac{BC \times \sin 36°}{\sin 91°}$

$= \frac{15 \times \sin 36°}{\sin 91°} = 8{,}82$ km

Il faut la valeur de $\widehat{AMB}$

$\widehat{AMB} + 53° + 51° = 180° \Rightarrow \widehat{AMB} = 180° - 53° - 51° = 76°$

On peut trouver AM : dans le triangle AMB

$\frac{AM}{\sin 53°} = \frac{AB}{\sin 76°}$

$\Rightarrow AM = \frac{AB \times \sin 53°}{\sin 76°}$

$= \frac{8{,}82 \times \sin 53°}{\sin 76°} = 7{,}26$ km

Méthode

- Dans le triangle AMB, on détermine MB
- On determine les angles dans le triangle MBN
- On peut ensuite déterminer MN

Dans le triangle AMB, on applique la loi des sinus

$\frac{MB}{\sin 51°} = \frac{AB}{\sin 76°}$

$\Rightarrow MB = \frac{AB \times \sin 51°}{\sin 76°}$

$= \frac{8{,}82 \times \sin 51°}{\sin 76°} = 7{,}06$ km

De plus $\widehat{BMN} + 76° = 180°$

$\Rightarrow \widehat{BMN} = 180° - 76° = 104°$

Dans le triangle BMN, on détermine l'angle $\widehat{MNB}$

$\widehat{MNB} + 104° + 37° = 180°$

$\Rightarrow \widehat{MNB} = 180° - 104° - 37° = 39°$

Toujours dans le triangle BMN, on applique la loi des sinus

$\frac{MN}{\sin 37°} = \frac{MB}{\sin 39°}$

$\Rightarrow MN = \frac{MB \times \sin 37°}{\sin 39°} = \frac{7{,}06 \times \sin 37°}{\sin 39°}$

$\Rightarrow MN = 6{,}75$ km

II- Comment se repérer sur terre ? Et quelle est la distance la plus courte entre 2 points ?

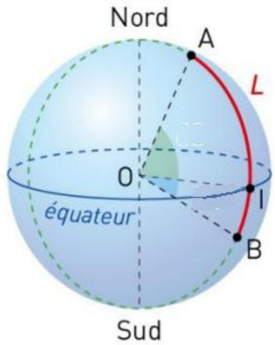
Savoir définir un méridien : Cercle de centre O (centre de la terre) et passant par les 2 pôles

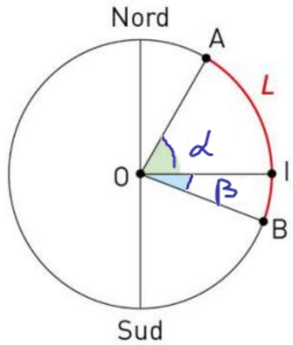
Savoir définir un parallèle : Cercle parallèle au plan de l'équateur et dont le centre est sur l'axe Pôle N – Pôle S

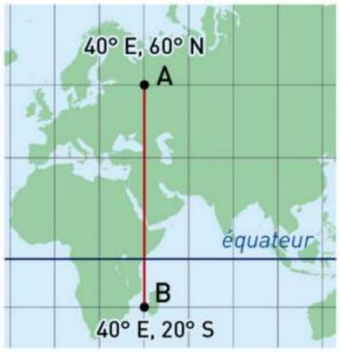
Savoir définir la latitude : ……………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………

Savoir définir une longitude : ……………………………………………………………………………………………
……….

Distance entre 2 villes sur un même méridien







Calculer la longueur L de l'arc du méridien entre A et B.

$\alpha = \widehat{AOI}$ = latitude de A $\Rightarrow \alpha = 60°$

$\beta = \widehat{BOI}$ = latitude de B $\Rightarrow \beta = 20°$

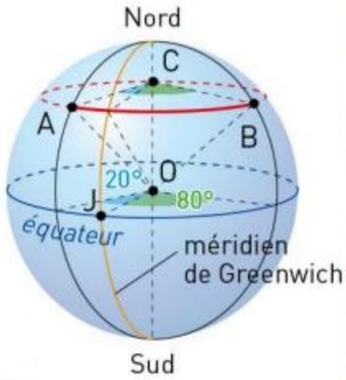
$\Rightarrow \alpha + \beta = 60° + 20° = 80°$

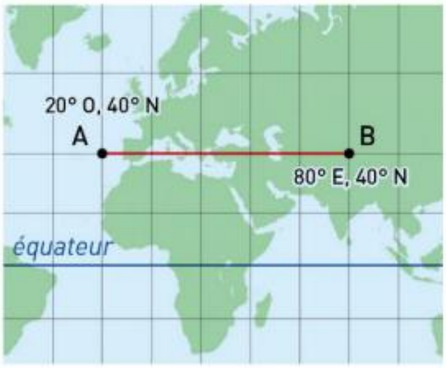
$$\begin{cases} 360° \leftrightarrow 2\pi R_T \\ 80° \leftrightarrow L \end{cases}$$

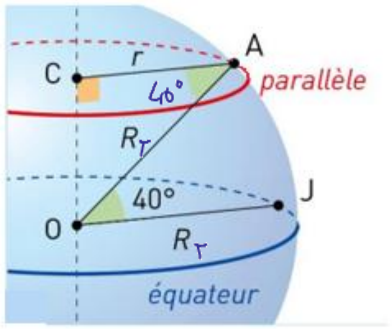
$$\Rightarrow L = \frac{2\pi R_T \times 80°}{360°} = \frac{2\pi \times 6371 \times 80°}{360°}$$

$\Rightarrow L = 8896$ km

Distance entre 2 villes sur un même parallèle







Calculer le rayon r

les angles $\widehat{CAO} = \widehat{AOJ} = 40°$ sont alternes internes

On a $\cos \widehat{CAO} = \frac{r}{R_T}$

$\Rightarrow r = R_T \cos \widehat{CAO}$
$= 6371 \times \cos 40° = 4880$ km

En déduire l'arc de cercle AB sur le cercle de rayon r

L'angle $\widehat{ACB}$ est obtenu en utilisant les longitudes des points A(20°O) et B(80°E)

Il faut les additionner et non les soustraire ici

ACB = 80° + 20° = 100° correspond à l'angle de l'arc de cercle $\widehat{AB}$

donc $\begin{cases} 360° \leftrightarrow 2\pi r \\ 100° \leftrightarrow \widehat{AB} \end{cases}$

Donc $\widehat{AB} = \frac{2\pi r \times 100°}{360°}$

$= \frac{2\pi \times 4880 \times 100°}{360°}$

$\widehat{AB} = 8517$ km