

➤ **Problématique** : « Il fait plus froid aux pôles qu'à l'équateur car les pôles sont plus éloignés du Soleil que ne l'est l'équateur »

- Personnellement, cette affirmation est vraie ou fausse ? VRAI – FAUX (Entourer votre réponse au stylo)

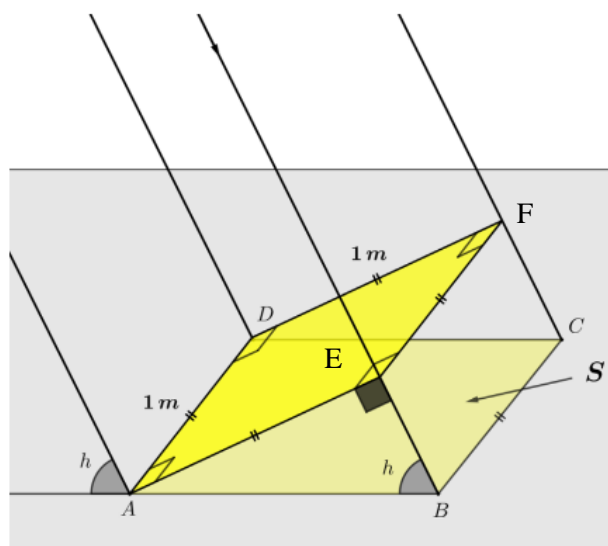
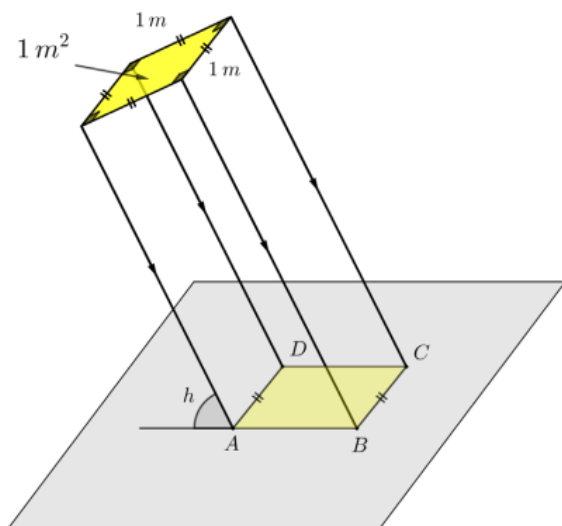
I. Rôle de l'inclinaison des rayons sur la surface éclairée

1. Expérience

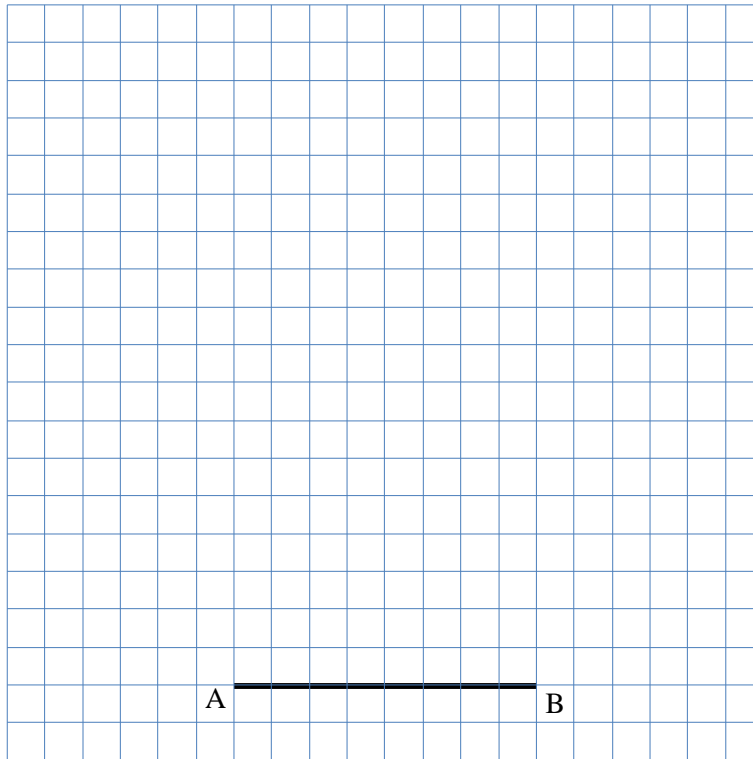
- Utiliser la lampe torche de votre portable sur une surface quadrillée à une distance assez proche.
- 1.1. Pour quelle position (horizontale, verticale) de la lampe, la surface éclairée est-elle minimale ?
- 1.2. Que devient cette surface éclairée si on incline la lampe torche ?
- 1.3. Sans calcul, quelle est l'influence de l'inclinaison des rayons sur la surface éclairée ?

2. Approche mathématique

- La trigonométrie permet de quantifier cette réalité en calculant l'aire de la surface éclairée par un faisceau lumineux assimilé à un parallélépipède rectangle de section 1 m^2 en fonction de l'angle entre les rayons lumineux supposés parallèles et le plan de la feuille.
- La distance Terre-Soleil pouvant être considérée comme infiniment grande par rapport à toutes les longueurs mesurées à la surface de la Terre, on fait l'hypothèse que les rayons solaires arrivant à la surface de la Terre sont tous parallèles entre eux. En un point M de la surface terrestre, **l'inclinaison des rayons solaires est alors caractérisée par un angle, appelé hauteur solaire et noté h** . C'est l'angle aigu entre la direction des rayons solaires et le plan horizontal passant par M. Plus précisément, c'est l'angle complémentaire de l'angle entre la direction des rayons solaires et la verticale du point M (droite reliant le point M au centre de la Terre).
- Dans ce qui suit, calculons l'aire de la surface éclairée par un faisceau solaire fonction de l'inclinaison h des rayons de ce faisceau par rapport à cette surface.



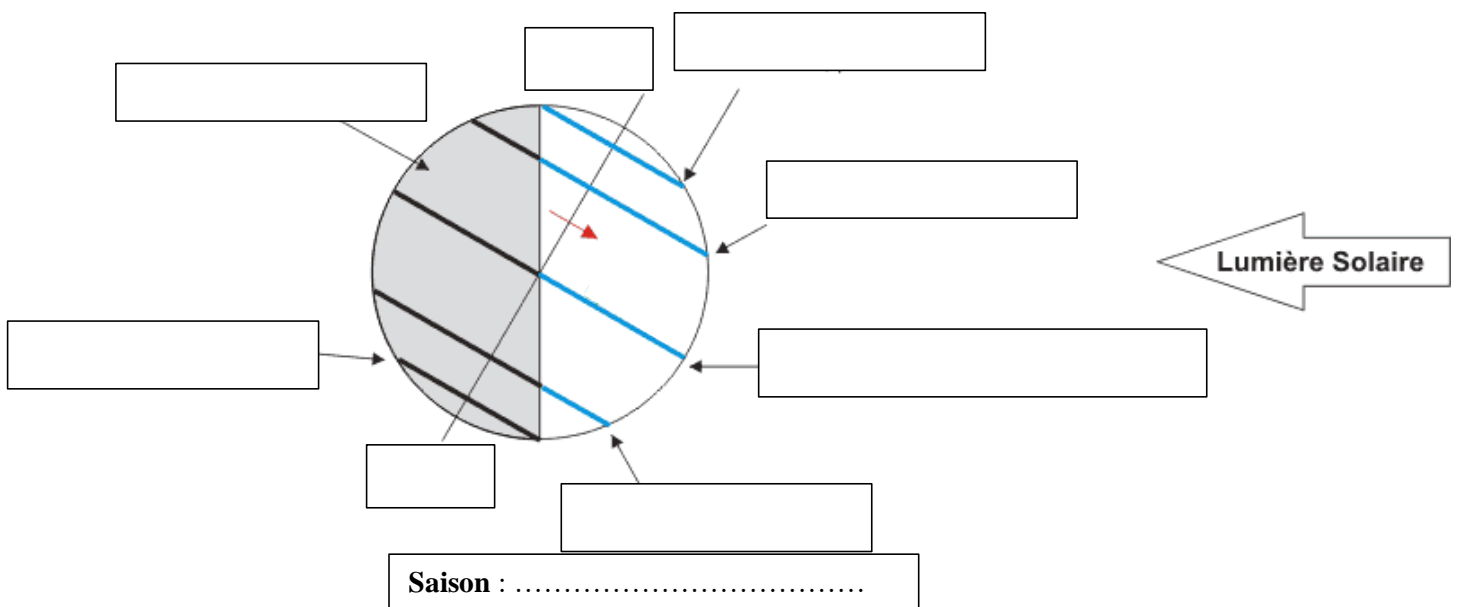
- 2.1. Sur la figure page suivante, tracer en perspective cavalière la section S (ABCD) avec $AB = 4,0 \text{ cm}$, pour un angle de fuite $\alpha = 45^\circ$ et un coefficient de fuite $k = 0,7$
- 2.2. Représenter les 4 rayons du faisceau solaire pour une hauteur solaire $h = 60^\circ$
- 2.3. En déduire la place des points E et F sur la figure. Mesurer alors AE sur la figure : $AE = \dots\dots\dots \text{ cm}$
Quelle est la distance réelle AE = $\dots\dots\dots \text{ m}$
- 2.4. En déduire par un calcul de proportions la distance réelle AB : $AB = \dots\dots\dots \text{ m}$
- 2.5. Calculer l'aire réelle S (en m^2) de la section (ABCD).



- 2.6. Repérer sur la figure la hauteur solaire h . Dans le triangle rectangle AEB, exprimer $\sin(h)$ en fonction de AE et de AB. Rappel : $\sin(\alpha) = \frac{\text{côté opposé à l'angle}}{\text{hypoténuse}}$
- 2.7. Démontrer que l'aire S (en m^2) s'exprime par la relation $S = \frac{1 \text{ m}^2}{\sin(h)}$
- 2.8. Si la hauteur solaire h diminue, que se passe-t-il pour l'aire S ?
Pour quelle valeur de h , l'aire est maximale ?
- 2.9. Vos calculs sont-ils cohérents avec vos observations ?

II. Influence de la latitude et de l'inclinaison de la Terre

- Visionner la vidéo suivante : <https://www.youtube.com/watch?v=gpJaalcC8k8> -4'36'' (Unisciel).
- 1.1. Réaliser un résumé de 20 lignes maximum de cette vidéo qui expliquent l'influence de la latitude d'une part et l'explication des saisons.
Vocabulaire à citer et à définir : orbite ; ellipse ; plan de l'écliptique ; axe de rotation de la Terre ; équateur ; tropique du Capricorne et tropique du Cancer ; équinoxe ; solstice ; cercle polaire arctique et antarctique.
- 1.2. Compléter le schéma suivant en précisant la saison correspondante.



- 1.3. Conclusion : la problématique est-elle correcte ?