

Physique chimie 4 eme

Chapitre 12

Ombre et pénombre

Plan du cours:

1. L'ombre d'un corps
2. La pénombre
3. Le soleil et l'ombre
4. Le système solaire
5. Le phénomène des saisons
6. Le système soleil-terre, le jour et la nuit
7. Le système soleil-terre-lune
8. Les éclipses
9. Les distances dans le système solaire

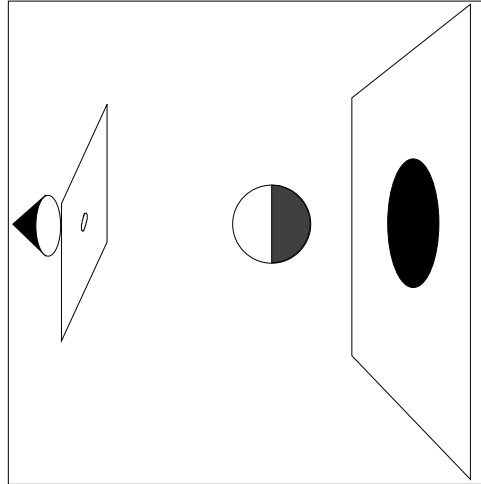
Exercices:

- 9 a 16 livre BORDAS page 164

Professeur	Par groupe d'élèves
Rétroprojecteur Caméra + téléviseur Film de l'ombre et du soleil Magnétoscope Laser	Lampe de banc d'optique Diaphragme à trous Écran percé de trous alignés Boule sur pied + pâte à modeler Lampe sur support avec deux longs fils

1. L'ombre d'un corps

Éclairer une sphère et observer son ombre sur un écran.



Modifier la distance de la sphère, de la lampe, de l'écran.

Répondre pour chaque question si l'ombre grandit ou diminue

Questions	Réponses
Quand on éloigne la lampe l'ombre	diminue
Quand on approche la sphère de la lampe l'ombre	grandit
Quand on éloigne l'écran l'ombre	grandit
Quand on approche la sphère de l'écran l'ombre	diminue

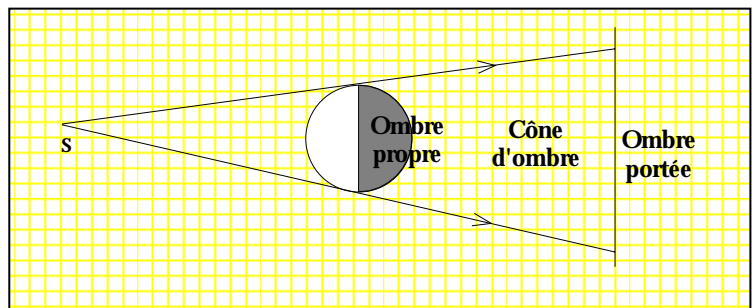
A l'aide d'une ficelle observer que la limite ombre-lumière passe par le trou - le bord de la sphère - le bord de l'ombre projetée.

On retrouve ici le principe de la propagation rectiligne de la lumière (en milieu homogène).

Tracer les rayons rasants sur un dessin en coupe.

Annoter avec :

- ombre propre,
- ombre portée,
- cône d'ombre.

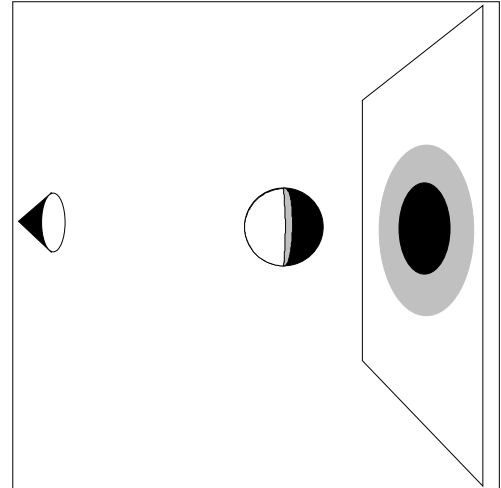


Prévoir si on voit ou non la source à travers l'écran. (Observer)

Pour un observateur placé après l'objet, la source est visible dans la zone éclairée et invisible dans l'ombre. Pour voir la source primaire il faut que les rayons pénètrent dans l'œil. Une source ponctuelle donne une ombre à bords nets car la lumière se propage en ligne droite.

2. La pénombre

Enlever le trou qui limite le diamètre de la source.



Pour une même position de l'objet, de la source et de l'écran écrire vos observations avec et sans le diaphragme :

Une source étendue produit une ombre dont le bord est flou. Le passage progressif de la lumière vers l'ombre est la pénombre.

Répondre pour chaque question si l'ombre grandit ou diminue

Questions	Réponses
Quand on éloigne la lampe l'ombre et la pénombre	diminue
Quand on approche la sphère de la lampe l'ombre et la pénombre	grandit
Quand on éloigne l'écran l'ombre et la pénombre	grandit
Quand on approche la sphère de l'écran l'ombre et la pénombre	diminue

Discuter du moyen de tracer l'ombre et la pénombre

Prévoir si on voit la source à travers l'écran.

Observer à travers l'écran.

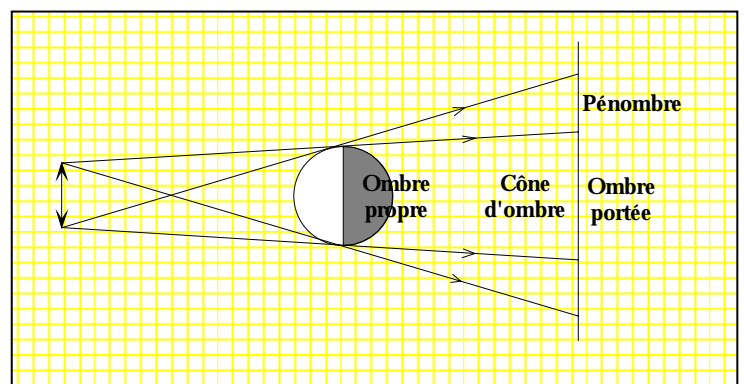
Montrer que dans l'ombre on ne voit pas la source.

Dans la pénombre on voit une partie de la source.

Dans la clarté on voit toute la source.

La pénombre est la superposition de l'ombre de l'objet et de la lumière de la source.

Pour un observateur placé après l'objet, la source est visible dans la zone éclairée et invisible dans l'ombre. Elle est en partie visible dans la pénombre.



3. Le soleil et l'ombre

Écrire les observations sur l'ombre d'un arbre au cours d'une journée.

L'ombre tourne en suivant la course du soleil et dans le sens horaire.

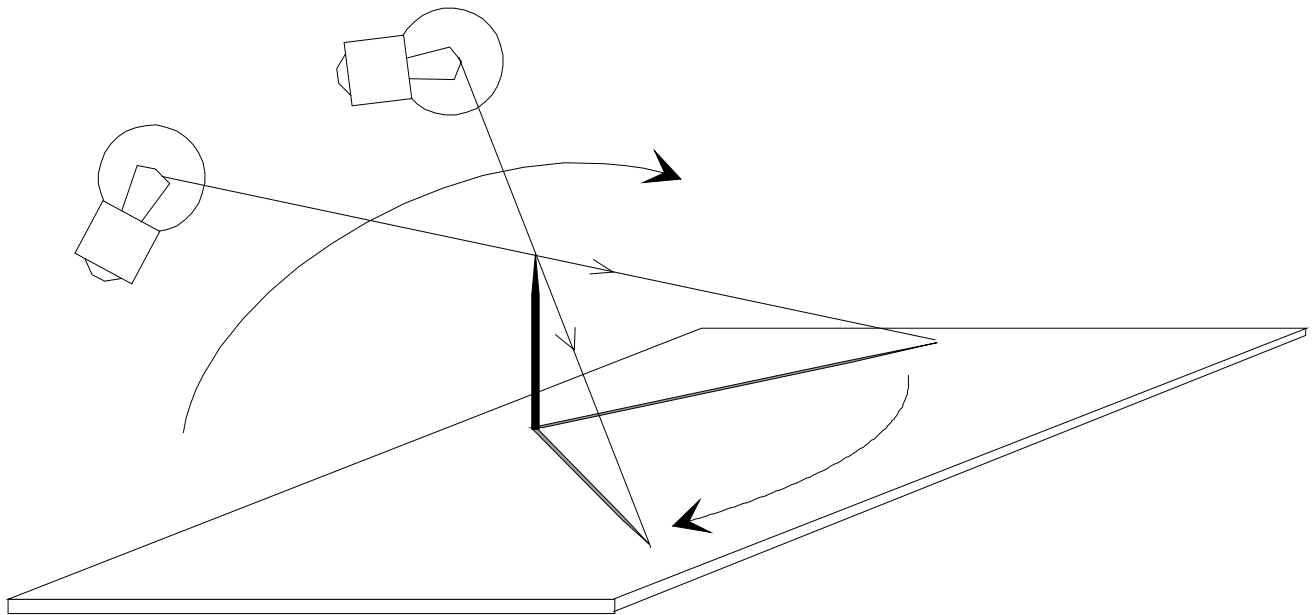
L'ombre se raccourcit quand le soleil est plus haut.

L'ombre est plus longue en hiver qu'en été.

Simuler la course du soleil avec une lampe :

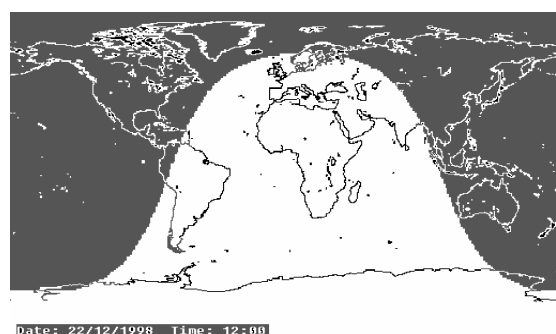
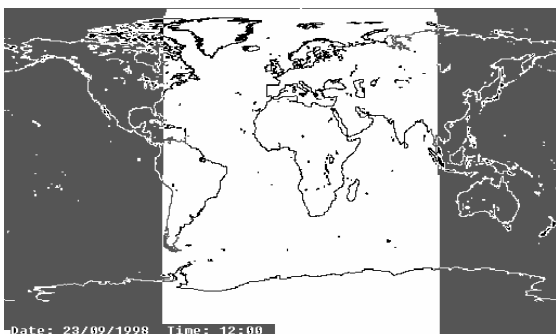
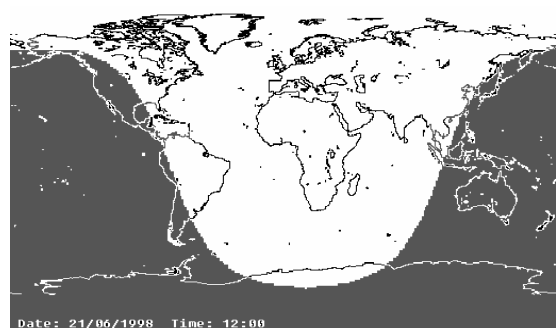
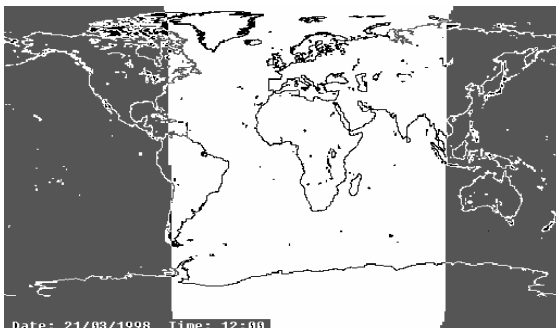
En hiver

En été.



4. Le système soleil-terre, le jour et la nuit

Révolution	Rotation
Quelle est la période d'une révolution de la terre ?	Quelle est la période de la rotation de la terre ?
En 365,25 jours la terre fait un tour autour du soleil (1° par jour). Ce phénomène est responsable saisons.	En 24 h la terre fait un tour sur elle même : c'est la rotation qui entraîne la succession des jours et des nuits.
Sachant que la distance de la terre au soleil est 150 000 000 km, calculer la vitesse de déplacement de la terre autour su soleil ?	Sachant que la longueur de l'équateur est 40000 km, calculer la vitesse de déplacement d'un point sur la terre due a cette rotation ?
$\frac{150\,000\,000 \times 2 \times 3,14}{365} = 28\,580\,000 \text{ km/ jour}$ $\frac{28\,580\,000}{24} = 1\,190\,833 \text{ km/h}$ $\frac{1\,190\,833}{3600} = 331 \text{ km/s}$	$\frac{40000}{24} = 1667 \text{ km/h}$ $\frac{1667}{3600} = 0,46 \text{ km/s}$

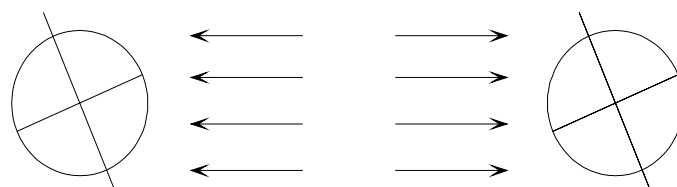


Durée du jour le :	21 mars	21 juin	23 septembre	22 décembre
À la latitude de 45° N	12	18	12	6
À la latitude de 45° S	12	6	12	18
Au pôle nord	24	24	0	0
Au pôle sud	0	0	24	24

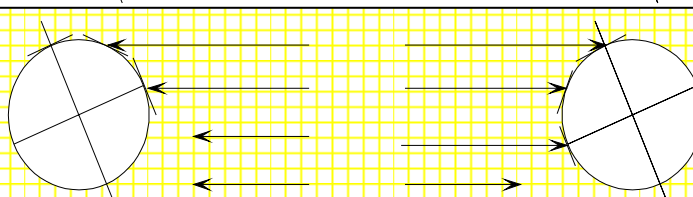
5. Le phénomène des saisons

La température d'une surface exposée au rayonnement diminue avec l'inclinaison de cette surface par rapport à la direction du rayonnement.

Schématiser l'orientation du sol à l'équateur, à la latitude de 45° N et au pôle nord par rapport aux rayons du soleil ?



Correction:



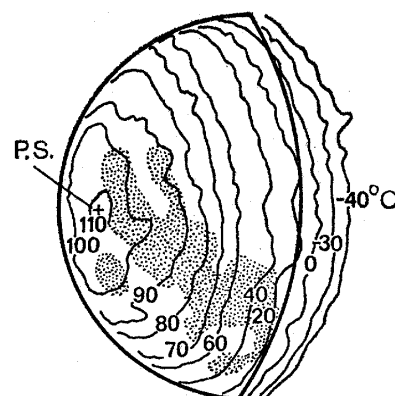
La température moyenne au sol diminue quand l'angle entre les rayons du soleil et la surface du sol diminue.

La hauteur du soleil est plus grande en été qu'en hiver. Les rayons du soleil sont plus proche de la perpendiculaire au sol.

On peut mesurer la température de la surface de la lune.

On obtient la carte des isothermes suivantes.

PS (Point Subsolaire) est le point tourné vers le soleil.



Décrire par une phrase comment varie la température ?

La température diminue régulièrement à partir du point subsolaire.

Expliquer pour quelles raisons :

Les rayons perpendiculaires au sol chauffent davantage la surface du sol que les rayons tangents au sol.

Expliquer par une phrase dans quelle zone les astronautes peuvent alunir (se poser sur la lune) :

Les astronautes alunissent dans une zone tempérée.

Colorier les zones d'alunissage possibles.

Rôle de l'atmosphère :

Sur terre on observe, pour la même orientation et pour la même distance au soleil, une température plus modérée le jour et moins froide la nuit. Comment l'expliquer ?

L'atmosphère en se déplaçant tend à égaliser la température des zones les plus chaudes vers les zones les plus froides.

6. Le système soleil-terre-lune

Placer la lune et la faire tourner autour de la terre.

Faire tourner la terre et la lune autour du soleil.

La terre parcourt un angle de 30° environ autour du soleil quand la lune fait une révolution (synodique) autour de la terre.

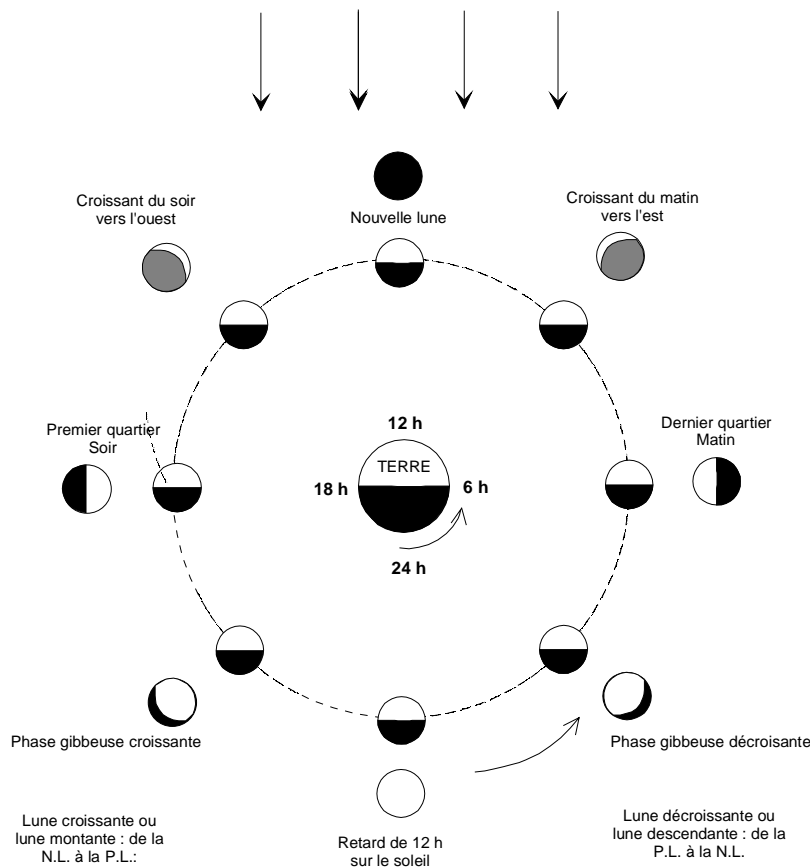
Au cours de sa révolution (synodique) la lune revient à la même phase en 29 jours 12 h. (\neq Révolution sidérale 27 j. 7 h)

Faire tourner la lune pour qu'elle présente toujours la même face.

La lune tourne sur elle-même et présente toujours la même face à la terre. C'est la face visible. La face cachée n'est pas visible depuis la terre.

Placer la lune à différents instants de la lunaison.

Représenter la lune vue de la terre au cours de la lunaison :

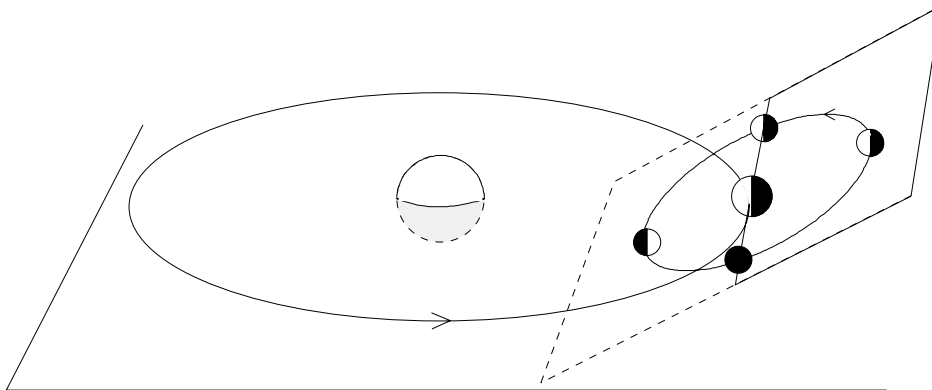
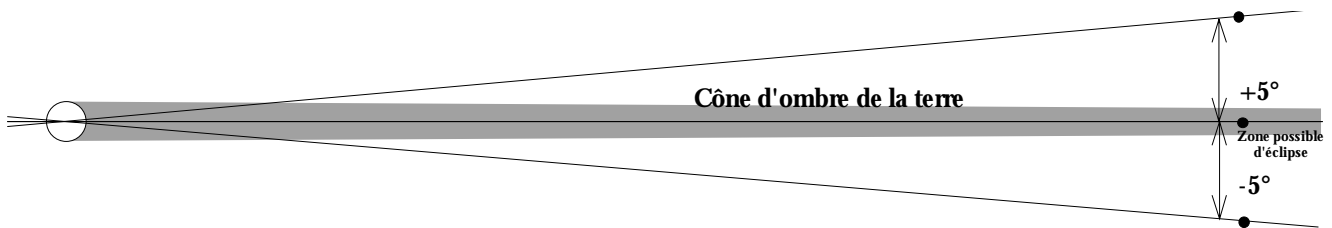


Les éclipses

Pourquoi n'y a-t-il pas une éclipse de lune et une éclipse de soleil à chaque lunaison ?

7. Les éclipses

Il n'y a pas une éclipse de lune et une éclipse de soleil à chaque lunaison car il y a un l'angle de 5° entre le plan écliptique et de rotation de la lune.



Indiquer les moments possibles pour qu'une éclipse ait lieu :

Les moments possibles sont :

- pour l'éclipse de soleil : le passage de la lune entre la terre et le soleil, à la nouvelle lune ;
- pour l'éclipse de lune : le passage de la lune dans le cône d'ombre de la terre, à la pleine lune.

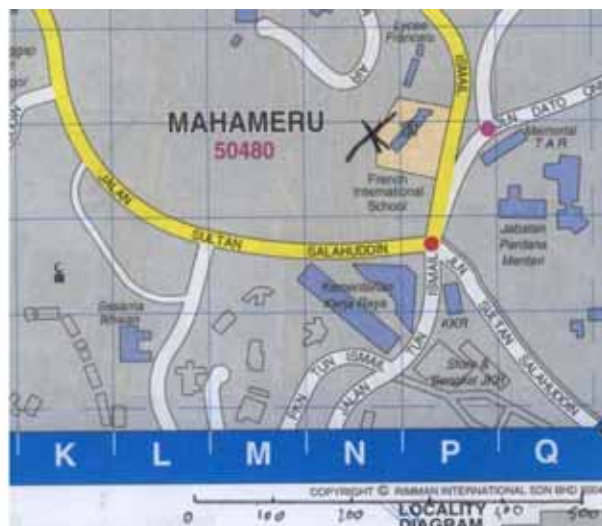
8. Les distances dans le système solaire

	Distance au soleil en km	Conversion en m	Échelle : $1/10^{10}$	Diamètre de l'astre en km	Conversion en mm	Échelle : $1/10^{10}$	Période sidérale
Soleil	-		0 m	1 390 000	$139 \cdot 10^{10}$	139 mm	-
Mercure	58 000 000	$5,8 \cdot 10^{10}$	5,8 m	4 900	$49 \cdot 10^8$	0,49 mm	87,95 jours
Vénus	110 000 000	$11 \cdot 10^{10}$	11 m	12 100	$121 \cdot 10^8$	1,21 mm	224,70 jours
Terre	150 000 000	$15 \cdot 10^{10}$	15 m	12 800	$128 \cdot 10^8$	1,28 mm	365,26 jours
Mars	230 000 000	$23 \cdot 10^{10}$	23 m	6 800	$68 \cdot 10^8$	0,68 mm	686,98 jours
Jupiter	780 000 000	$78 \cdot 10^{10}$	78 m	143 000	$143 \cdot 10^9$	14,3 mm	11,86 ans
Saturne	1 400 000 000	$14 \cdot 10^{11}$	140 m	120 000	$12 \cdot 10^{10}$	12 mm	29 ans
Uranus	2 900 000 000	$29 \cdot 10^{11}$	290 m	51 000	$51 \cdot 10^9$	5,1 mm	46 ans
Neptune	4 500 000 000	$45 \cdot 10^{11}$	450 m	49 000	$49 \cdot 10^9$	4,9 mm	84,01 ans
Pluton	5 900 000 000	$59 \cdot 10^{11}$	590 m	2 450	$24,5 \cdot 10^8$	0,245 mm	164,79 ans

Convertir les distances des planètes au soleil en mètres et calculer leur représentation à l'échelle 1/10 000 000 000.

Convertir les diamètres des planètes en mm et calculer leur représentation à l'échelle 1/10 000 000 000.

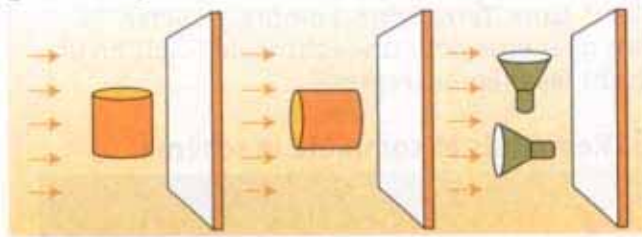
Placer les planètes sur la carte du collège à l'échelle 1/10000



Exercices corrigés 9 a 12 page 164

9. Définir des ombres géométriques

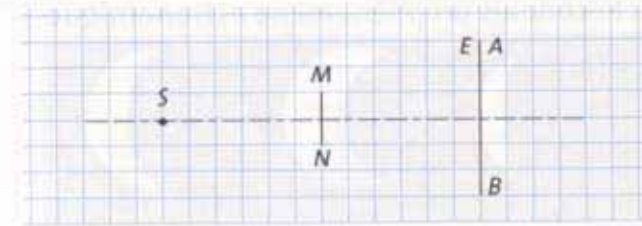
Les objets représentés sur la figure sont éclairés par une source très éloignée. Dessine la forme géométrique de leur ombre portée sur l'écran.



10. Déterminer la dimension de l'ombre

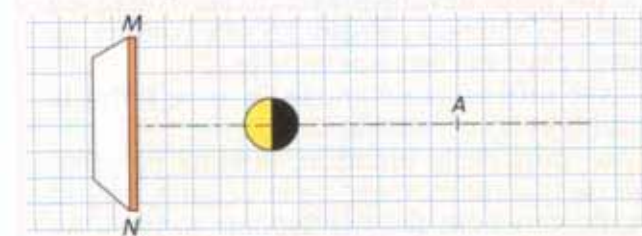
La figure représente à l'échelle 1/10 une source ponctuelle S et un écran E de forme carrée de côté AB . On interpose à mi-distance une plaque carrée opaque, parallèle à l'écran, de côté MN .

- Reproduis la figure et construis l'ombre portée de la plaque sur l'écran.
- Quels changements subit cette ombre si l'on approche ou si l'on éloigne la plaque de l'écran ?
- Détermine et mesure sur ta figure la distance de la plaque à la source pour que l'ombre couvre juste l'écran.



11. Prévoir ce que tu verras d'une source

La boule opaque ci-dessous est placée devant un phare carré de côté MN . Dessine ce que tu verras depuis le point A .



12. Analyser une phase de la Lune

- À quel moment de la lunaison cette photographie a-t-elle été prise ?
- À quel moment de la nuit cette phase est-elle observable ?
- À ce moment-là, où se situe la Lune par rapport à l'horizon ?



B. Corrigés des exercices

9.



- Si on approche la plaque de l'écran, les dimensions de l'ombre diminuent et réciproquement.
- Pour que l'ombre recouvre exactement l'écran, il faut que la plaque se situe à 4 divisions de la source.

11.



- La photographie a été prise en début de Lunaison.
- Cette phase est observable en début de nuit, peu après le coucher du Soleil.
- La Lune se situe un peu au-dessus de l'horizon Ouest ; elle se couchera peu après le Soleil.

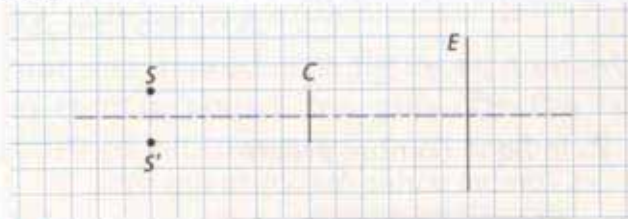
Exercices corrigés 13 a 16 page 164

13. Prévoir des ombres

Deux sources ponctuelles S et S' éclairent l'écran E . Devant l'écran se trouve un disque de carton opaque C .

Reproduis la figure.

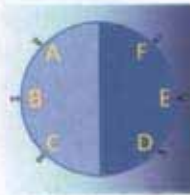
- Trace les rayons qui déterminent sur l'écran les différentes zones d'ombre et de lumière.
- Dessine ce que l'on observe sur l'écran vu de face.



14. Qui observera une éclipse ?

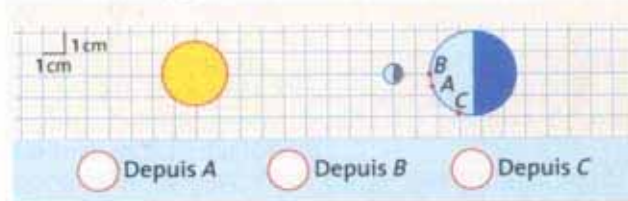
Des observateurs terrestres sont postés en A, B, C, D, E et F .

- Quels sont ceux qui peuvent assister à une éclipse de Lune ?
- Quels sont ceux qui peuvent assister à une éclipse de Soleil ? À quelle condition ?



15. Représenter une éclipse de Soleil

- Reproduis le schéma ci-dessous à l'échelle 2 et trace les rayons issus du Soleil, délimitant l'ombre et la pénombre sur la Terre.
- Comment un observateur verrait-il le Soleil, à partir des points A, B, C ? Hachure la partie du Soleil cachée par la Lune.



Depuis A Depuis B Depuis C

16. Représenter une éclipse de Lune

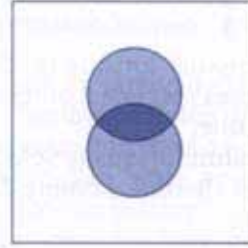
Le schéma suivant représente la Lune à la pleine Lune, lorsqu'il ne se produit pas d'éclipse.



Reproduis la figure et trace le trajet de la Lune dans le cas où se produit :

- une éclipse totale ;
- une éclipse partielle.

13.

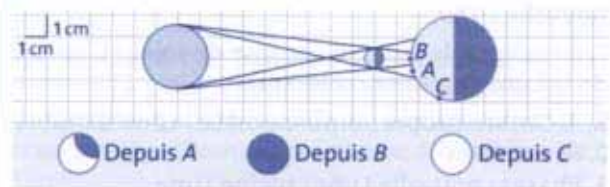


Chacune des sources produit l'ombre du disque C ; comme les sources S_1 et S_2 sont décalées verticalement, les ombres le sont aussi et, sur l'écran, seule la partie commune de ces deux ombres ne reçoit aucune lumière.

14. a. Les observateurs D, E, F peuvent assister à une éclipse de Lune.

b. Les observateurs A, B, C peuvent assister à une éclipse de Soleil, à la condition que le cône d'ombre produit par la Lune se projette sur le point considéré.

15.



Depuis A Depuis B Depuis C

16.

