

SÉQUENCE 7

Séance 1

Exercice 1

1- Dans le texte, comme unités de masse, on te propose :

- la livre Anglaise,
- le gramme,
- le kilogramme qui est l'unité du système international,

2- Le platine et l'iridium sont tous les deux des métaux.

Le platine est un métal précieux, d'un blanc gris, très dense et inoxydable.

Il est assez dur, malléable et sa température de fusion est de $1\,755\text{ }^{\circ}\text{C}$. Il résiste à l'action de nombreux acides, et est employé notamment pour fabriquer des bijoux.

L'iridium est un métal blanc argenté, très dur, cassant, lourd, de densité élevée, résistant à l'attaque des agents chimiques, fondant vers $2\,400\text{ }^{\circ}\text{C}$; c'est un métal que l'on mélange souvent au platine, ou que l'on utilise dans les contacts électriques.

Exercice 2

1- Il ne faut pas confondre la livre française qui vaut 500 g et la livre anglaise qui vaut de nos jours 453,6 g.

2- Un kilogramme vaut 1 000 g.

3- C'est la balance qui permet de mesurer des masses ; il en existe différentes sortes, en fonction des époques de fabrication (Roberval, la balance romaine, la balance électronique), mais également en fonction de ce que l'on désire peser (le pèse-personne, la balance de cuisine, la bascule).

4- On dit que l'on effectue une pesée.

5- Il s'agit de la tonne.

Exercice 3

1-

Unités	t	q		kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
--------	---	---	--	----	----	-----	---	----	----	----

2- a) $14\text{ g} = 0,014\text{ kg}$

b) $185,4\text{ kg} = 0,1854\text{ t}$.

c) $2\,386\text{ mg} = 2,386\text{ g}$

d) $64\text{ cg} = 0,064\text{ dag}$

Exercice 4

1- Tu allumes la balance électronique, voilà ce qui s'affiche à l'écran : 0.0 g



2- a) Si maintenant, tu poses la coupelle sur le plateau, voilà l'indication qui s'affiche à l'écran :



b) L'indication qui s'inscrit sur le cadran est la masse de la coupelle (sa masse est de 142,1 g).

3- a) Après avoir appuyé sur le bouton tare, voilà l'indication de l'écran : 0.0 g



b) En appuyant sur le bouton tare, la valeur indiquée par l'écran redevient égale à 0.0 g ; c'est-à-dire identique à la valeur qu'indiquait la balance lorsque la coupelle ne figurait pas sur le plateau.

Ainsi tarer une balance permet de déduire¹ de la pesée, la masse de certains éléments, ici le contenant (la coupelle).

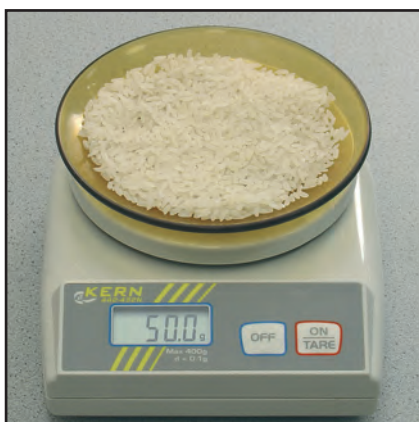
¹ déduire ou soustraire

4- Voici la photo de la balance, avec la coupelle contenant la farine.



La masse de farine obtenue est de 50 g.

5- On pèse à nouveau 50 g de riz puis de pâtes. Voici les photos des pesées :



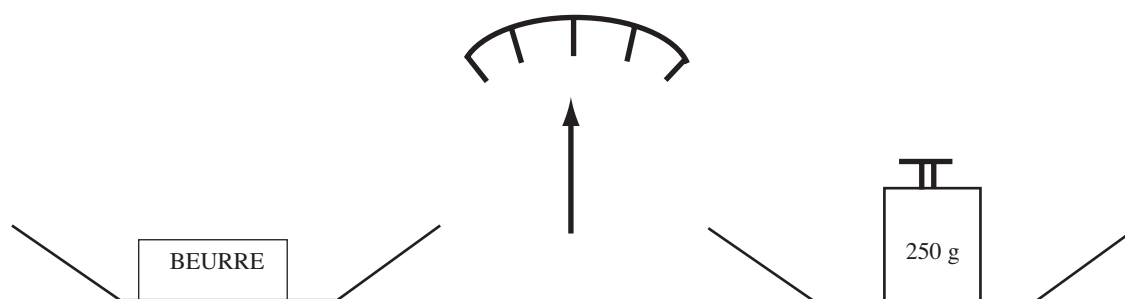
- Ces trois « quantités » ont la même masse.
- Leurs volumes sont différents, cela vient de l'état de division de ces différents solides.

Exercice 5

- Il s'agit d'une balance ancienne, la Roberval. Pour son fonctionnement, il faut utiliser des masses marquées.
- Ici les deux plateaux sont en équilibre, ils sont à la même hauteur et ne contiennent rien.
- L'aiguille se trouve donc au milieu du cadran.

Exercice 6

- On a posé une plaquette de beurre sur un des plateaux, ce qui a créé un déséquilibre ; de ce fait les plateaux ne sont plus à la même hauteur.
- L'aiguille s'incline donc vers le plateau sur lequel est posé l'objet dont on veut déterminer la masse.
- Il s'agit maintenant de rétablir l'équilibre des plateaux, l'aiguille revenant ainsi au milieu du cadran, en utilisant la boîte de masses marquées.
- Il s'agit d'une plaquette de 250 g de beurre ; la valeur que l'on doit inscrire sur la masse est donc 250.



REMARQUE : en réalité, dans la boîte de masses marquées, tu ne possèdes pas de masse de 250 g, il faut donc deux masses, une de 200 g et une de 50 g, comme le montre la photo ci-dessous.



Exercice 7

- 1- La masse se trouvant sur ce plateau est 500 g.
- 2- Les masses se trouvant sur le plateau à côté du caillou sont : 50 g, 20 g, 5 g, et 2 g ; c'est-à-dire au total : $50 + 20 + 5 + 2 = 77$
- 3- Ainsi, il faut faire l'opération suivante :
 $500 - 77 = 423$
 La masse du caillou est donc de 423 g.

REMARQUE : Pour connaître, avec une balance de type Roberval, la masse d'un objet, deux cas sont à considérer :

Soit l'équilibre entre les deux plateaux a été obtenu en mettant des masses marquées sur le seul plateau opposé à l'objet, dans ce cas, la masse de l'objet s'obtient en effectuant la somme des masses marquées se trouvant sur le plateau opposé à l'objet.

Soit l'équilibre entre les deux plateaux a été obtenu en mettant des masses marquées sur les deux plateaux, dans ce cas, la masse de l'objet s'obtient en effectuant la différence entre la somme des masses marquées se trouvant sur le plateau opposé à l'objet et la somme des masses marquées se trouvant sur le plateau de l'objet.

Séance 2

Exercice 8

- 1- a) On mesure la masse de sucre nécessaire à la réalisation de la recette.
b) L'unité utilisée est le gramme.
c) La valeur numérique à mesurer est 30.
d) Pour mesurer une masse, il faut que tu utilises une balance. N'oublie pas de la tarer car pour mesurer une masse de sucre, il te faudra un récipient. Il faudra donc que tu ne tiennes pas compte de la masse du récipient, en te servant de la tare.
- 2- a) L'unité utilisée est le millilitre, c'est-à-dire un sous-multiple du litre.
Je te rappelle que $1\text{ mL} = 0,001\text{ L}$.
b) Ici il ne faut pas mesurer une masse car il ne s'agit pas d'une quantité exprimée en unité de masse.
c) Ici, il faut mesurer un volume.
- 3- Dans la plupart des cuisines, on trouve un verre doseur, qui possède des graduations variées permettant de déterminer des quantités de farine, de sucre, de lait,...

Exercice 9

- 1 : fiole jaugée
- 2 : bécher
- 3 : pipette
- 4 : éprouvette graduée
- 5 : verre à pied

Exercice 10

- 1- Il s'agit d'un erlenmeyer ; c'est un élément de verrerie très souvent utilisé en chimie. Il sert notamment à faire des mélanges, et à en déterminer le volume.
- 2- L'unité utilisée est le millilitre ; cette unité est d'ailleurs l'unité la plus fréquemment utilisée sur la verrerie.

REMARQUE : tu peux lire que le symbole utilisé sur le récipient photographié est « ml » : aujourd'hui, le symbole officiel du litre est L, il faudrait donc écrire : mL.

Tu as probablement déjà vu des inscriptions sur des bouteilles d'eau minérale par exemple où on lit : « 1,5 l » au lieu de « 1,5 L ».

En chimie, il faut respecter la notation actuelle pour le litre : L majuscule.

- 3- La capacité est la valeur numérique la plus élevée dans les graduations : ici, la capacité est 250 mL.
- 4- Tu remarques que pour passer d'une graduation à une autre, tu ajoutes à chaque fois la même quantité qui équivaut à 50 mL, ceci est le volume qui correspond à une division. L'indication « APPROX.VOL » signifie que les graduations n'ont pas été réalisées de manière extrêmement précise, il s'agit de mesures approximatives de volume.
- 5- a) Les récipients photographiés s'appellent
Photo 1 : verre à pied Photo 2 : bécher



b) L'unité de mesure utilisée pour graduer ces récipients est

Photo 1 : le « CC » : le centimètre cube (le symbole CC n'est plus utilisé actuellement, il est remplacé par cm^3)

Photo 2 : le millilitre

c) La capacité de ces récipients est

Photo 1 : 250 cm^3

Photo 2 : Si on se réfère aux graduations, il faut répondre 80 mL, si on prend l'inscription du fabricant, il faut répondre 100 mL.

d) Le volume qui correspond à une division est

Photo 1 : jusqu'à 50 cm^3 , une division représente 10 cm^3

À partir de 50 cm^3 , une division représente 25 cm^3

Photo 2 : 20 mL

Exercice 11

a) Il s'agit du millilitre de symbole mL.

b) La capacité de ce récipient est 250 mL.

c) 10 mL correspondent à 5 divisions.

Le volume qui correspond à une division est donc de $\frac{10}{5}$ soit 2 mL.

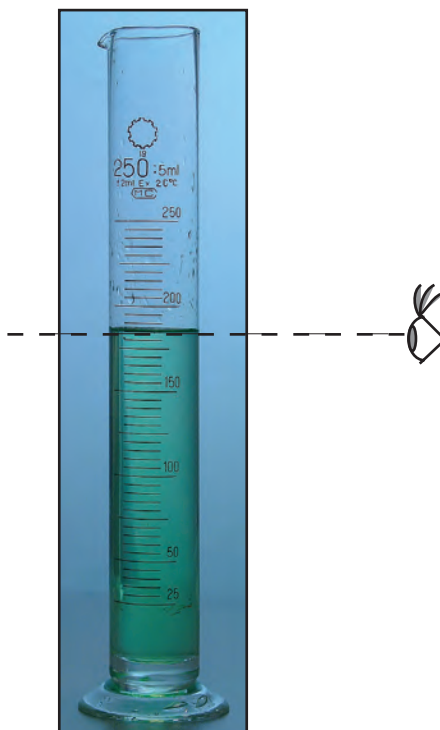
Exercice 12

La graduation atteinte par la surface du liquide est 192.

Le volume versé dans l'éprouvette est donc de 192 mL.

Exercice 13

Photo 1 : le volume est de 185 mL.



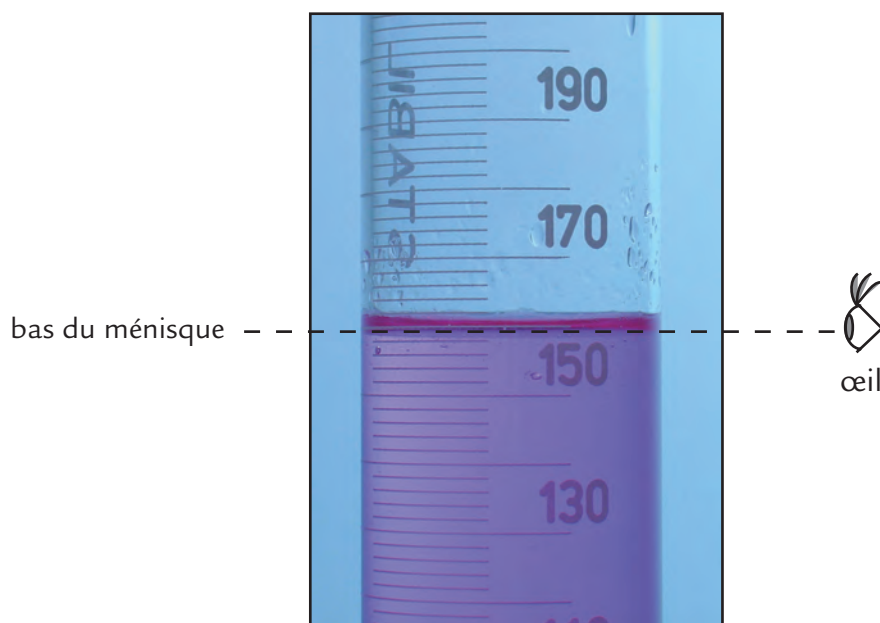
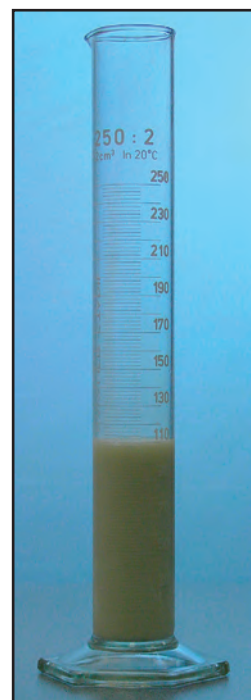


photo 2 : le volume est de 160 mL.

Exercice 14

Le volume que l'on peut lire sur la fiole jaugée est $V = 110 \text{ cm}^3$.

Après avoir transvasé la totalité du contenu de la fiole jaugée dans l'éprouvette, le volume que l'on peut lire sur les graduations est également de 110 cm^3 . En effet, le fait de transvaser le contenu ne change pas la valeur de son volume.



Exercice 15

$$V_1 = 100 \text{ mL}$$

$$V_2 = 184 \text{ mL}$$

$$V_3 = 8,4 \text{ mL}$$



Séance 3

Exercice 16

$$1 \text{ L} = 10 \text{ dL}$$

$$1 \text{ dL} = 10 \text{ cL}$$

$$1 \text{ L} = 100 \text{ cL}$$

$$1 \text{ cL} = 10 \text{ mL}$$

$$1 \text{ dL} = 100 \text{ mL}$$

$$1 \text{ L} = 1\,000 \text{ mL}$$

$$1 \text{ daL} = 10 \text{ L}$$

$$1 \text{ hL} = 10 \text{ daL}$$

$$1 \text{ hL} = 100 \text{ L}$$

$$1 \text{ kL} = 10 \text{ hL}$$

$$1 \text{ kL} = 100 \text{ daL}$$

$$1 \text{ kL} = 1\,000 \text{ L}$$

Exercice 17

1- $L \times l \times h = 50 \times 40 \times 30 = 60\,000$ le volume est $60\,000 \text{ cm}^3$

2- a) $h = 3 \text{ dm}$ $L = 5 \text{ dm}$ $l = 4 \text{ dm}$

b) $V = 3 \times 5 \times 4 = 60$ le volume est 60 dm^3

3- a) Si tu compares les valeurs obtenues, tu te rends compte qu'il y a un facteur 1 000 entre les deux.

b) Tu peux donc en conclure que $1 \text{ dm}^3 = 1\,000 \text{ cm}^3$

Il y a donc $1\,000 \text{ cm}^3$ dans 1 dm^3

Exercice 18

m^3			dm^3			cm^3
1	0	0	0			
			1	0	0	0
			4	5	0	0
			0	3	8	0

$$1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ dm}^3$$

$$1 \text{ dm}^3 = 1\,000 \text{ cm}^3$$

$$4,5 \text{ dm}^3 = 4\,500 \text{ cm}^3$$

$$380 \text{ cm}^3 = 0,380 \text{ dm}^3$$

Exercice 19

$$1 \text{ cm}^3 = 0,001 \text{ dm}^3 = 0,001 \text{ L} = 1 \text{ mL}$$

L'utilisation du tableau est facultative

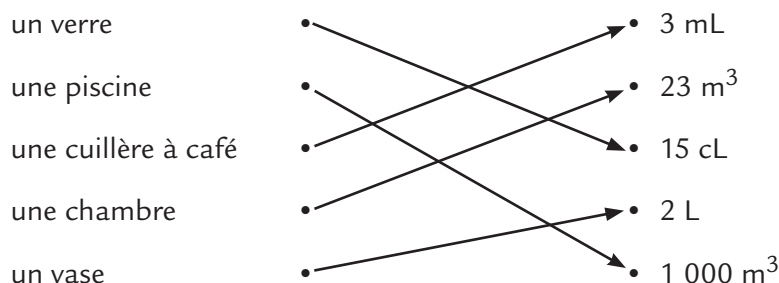
m^3			dm^3			cm^3
kL	hL	daL	L	dL	cL	mL
			0	0	3	8
0,	0	2	6	5		
		2	6	5	0	
			2	9		

$$38 \text{ cm}^3 = 0,038 \text{ dm}^3 = 0,038 \text{ L} = 38 \text{ mL}$$

$$26,5 \text{ dm}^3 = 0,0265 \text{ m}^3$$

$$26,5 \text{ dm}^3 = 26,5 \text{ L} = 265 \text{ dL} = 2\,650 \text{ cL}$$

$$2,9 \text{ L} = 2,9 \text{ dm}^3 = 0,0029 \text{ m}^3$$

Exercice 20**Exercice 21**

1- Un objet occupe un certain volume. Lorsque que l'on immerge un objet dans un liquide, l'objet conserve son volume propre, et ce dernier s'additionne au volume du liquide. Il est donc normal que le volume total augmente quand le solide coule.

2- Objet a : $V_1 = 150 \text{ mL}$ $V_2 = 165 \text{ mL}$

Objet b : $V_1 = 150 \text{ mL}$ $V_2 = 205 \text{ mL}$

Objet c : $V_1 = 150 \text{ mL}$ $V_2 = 175 \text{ mL}$

Objet d : $V_1 = 150 \text{ mL}$ $V_2 = 165 \text{ mL}$

3- a) $V_2 - V_1 = 15 \text{ mL}$

b) $V_2 - V_1 = 55 \text{ mL}$

c) $V_2 - V_1 = 25 \text{ mL}$

d) $V_2 - V_1 = 15 \text{ mL}$

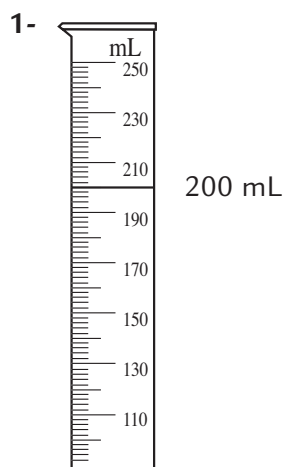
4- À partir des dimensions du parallélépipède

$$V = L \times l \times h = 5 \times 3 \times 1 = 15 \text{ cm}^3$$

Le volume du parallélépipède est 15 cm^3 .

Si tu te souviens que $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$, alors tu remarques que les deux valeurs de volume obtenues sont identiques.

On peut donc en conclure que l'on peut déterminer le volume d'un solide par immersion dans un récipient gradué qui contient un liquide.

Exercice 22

- 2- Tu as un volume initial de 200 mL, que tu transvases dans un flacon.

En répétant 5 fois la même opération, tu obtiens un volume final cinq fois plus important que le volume initial ; donc $V = 5 \times 200 = 1\,000$ mL

- 3- La valeur de masse que t'indique la balance correspond à la masse du contenant (le flacon) additionnée à la masse du contenu (le volume total de liquide).
- 4- Si tu avais voulu connaître uniquement la masse d'eau, il aurait fallu tarer la balance alors que le flacon vide était sur le plateau ; puis remplir le flacon et refaire la pesée en conservant la tare. Ainsi la masse indiquée par la balance n'aurait pas tenu compte de la masse du flacon.

Exercice 23

- 1- Dans cet exercice, tu connais la masse du flacon vide qui est de 350 g, ainsi que la masse totale du flacon et de l'eau qu'il contient qui est de 1 350 g.

Pour connaître la masse de l'eau tu dois donc faire l'opération suivante :

$$\text{Masse du flacon plein} - \text{Masse du flacon vide} = 1\,350 - 350 = 1\,000 \text{ g} = 1 \text{ kg}$$

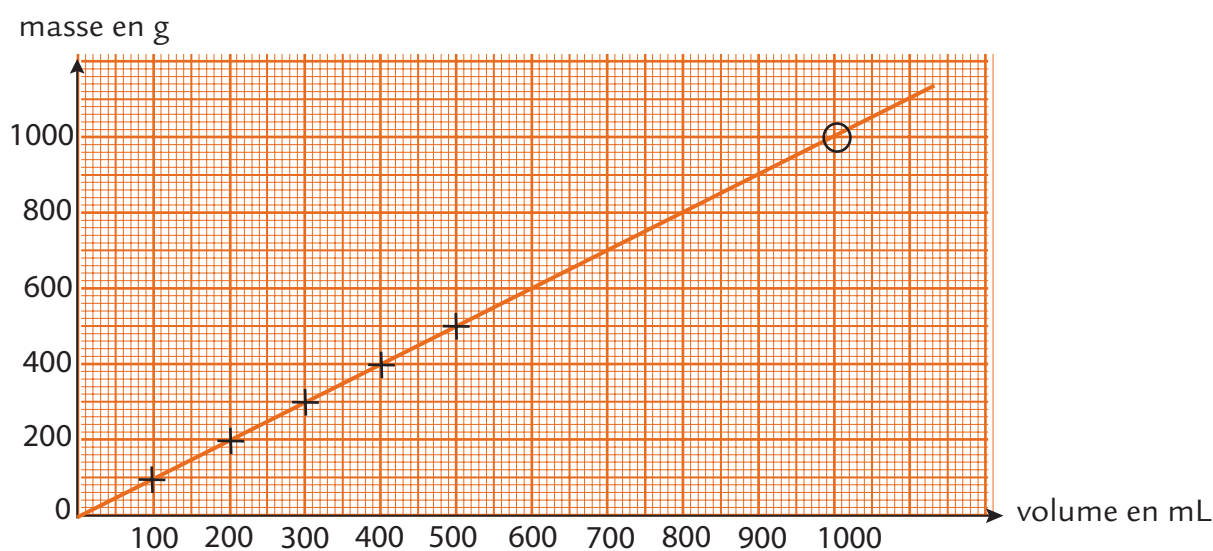
- 2- Tu obtiens donc la masse d'un litre d'eau qui vaut 1 kg.

Exercice 24

- 1-

volume de l'eau en mL	100	200	300	400	500
masse correspondante en g	100	200	300	400	500

- 2- Graphique représentant la masse de l'eau en fonction de son volume :



Tu obtiens une droite qui montre la proportionnalité entre la masse et le volume pour l'eau.

Le prolongement de la droite tracée te permet de faire la lecture suivante :

1 litre d'eau pèse 1 kilogramme.

Exercice 25

- On détermine la masse de chaque liquide en soustrayant la masse du flacon vide à la masse de l'ensemble {flacon et liquide} :
 - pour le liquide 1 : $m = 132,7 - 82,7 = 50$ donc 50 mL de ce liquide pèse **50 g**
 - pour le liquide 2 : $m = 139,6 - 82,7 = 56,9$ donc 50 mL de ce liquide pèse **56,9 g**
 - pour le liquide 3 : $m = 123,8 - 82,7 = 41,1$ donc 50 mL de ce liquide pèse **41,1 g**
- Tu connais la masse de 50 mL de liquide, il te faut en déduire la masse de 1 L.

Tu sais que : 1 L = 1 000 mL

Combien de fois trouve-t-on 50 mL dans 1 000 mL ?

$$\frac{1\,000}{50} = 20$$

Dans 1 000 mL, il y a donc 20 fois 50 mL.

La masse d'un liquide est proportionnelle à son volume donc pour calculer la masse de 1 L de liquide, il te faut multiplier la masse de 50 mL par 20.

Pour le liquide 1 : 50 mL pèse 50 g donc 1L pèse 1 000 g

Pour le liquide 2 : 50 mL pèse 56,9 g donc 1L pèse 1 138 g

Pour le liquide 3 : 50 mL pèse 41,1 g donc 1L pèse 822 g

- Dans le « je retiens » précédent, il est écrit que 1 L d'eau pèse 1 kg (1 000 g).
L'eau correspond donc au liquide 1 : 1 L d'eau pèse 1 000 g.

Exercice 26

En remplissant le verre jusqu'au trait avec des matières différentes et en négligeant l'état de division de ces matières, on considère que l'on raisonne sur un même volume.

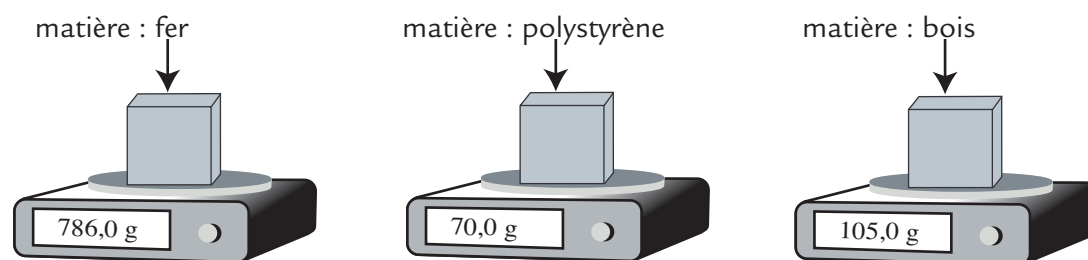
En effectuant la pesée, on se rend compte que leur masse n'est pas la même.

Ainsi on peut conclure que des corps qui ont sensiblement un volume identique n'ont pas la même masse. (Retour exercice 4 séance 1 Séquence 7)

Exercice 27

Il s'agit là de faire appel à ton instinct de petit scientifique en herbe....

Le cube de polystyrène est donc associé à la valeur de masse la plus faible, le cube de fer à celle la plus importante, quant à la valeur intermédiaire, on l'associera au cube de bois.



Exercice 28

La bouteille pleine pèse 1 590 g, quant à la bouteille vide, sa masse est de 450 g ; ce qui veut dire que le liquide contenu dans la bouteille a pour masse :

$$1\,590 - 450 = 1\,140\text{ g}$$

Or le volume de liquide que l'on considère est de un litre ;

Compte tenu des connaissances que tu as acquises, s'il s'agissait d'eau, la masse serait 1 000 g ;

On peut donc conclure que le liquide n'est pas de l'eau.

Séance 4

Exercice 29

La sensation de température varie en fonction de chacun ; certains sont en effet très sensibles à la chaleur, et d'autres personnes craignent le froid, ou encore il y a ceux que cela laisse indifférents.

De nombreuses parties du corps ressentent au toucher les variations de température (les mains, la langue, les pieds).

On peut également avoir une sensation plus générale à partir des variations climatiques (la température n'est pas la même au cours des saisons).

Il y a aussi une notion médicale accompagnant les différences de température (hypothermie ou hyperthermie, fièvre).

Exercice 30

thermomètre :

médical
(d)



de bain
(a)



d'extérieur
(b)



de laboratoire
(e)



de congélateur
(c)



Remarque : le thermomètre médical (d) ne contient pas de mercure.

Exercice 31

- 1- L'échelle des degrés Celsius a été définie à partir du point de valeur 0 et du point de valeur 100, points qui correspondent à des états significatifs de la matière. Il s'agit pour l'un du point de glace fondante et pour l'autre du point de la vapeur d'eau bouillante.
- 2- L'échelle Fahrenheit est une unité de température anglo-saxonne pour laquelle 0 °C correspond à 32 °F et 100 °C à 212 °F.

Exercice 32

À partir des photographies :

La 1^{re} lecture est $T = 55\text{ }^{\circ}\text{C}$

La 2^e lecture est $T = 56\text{ }^{\circ}\text{C}$

La 3^e lecture est $T = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$

Exercice 33

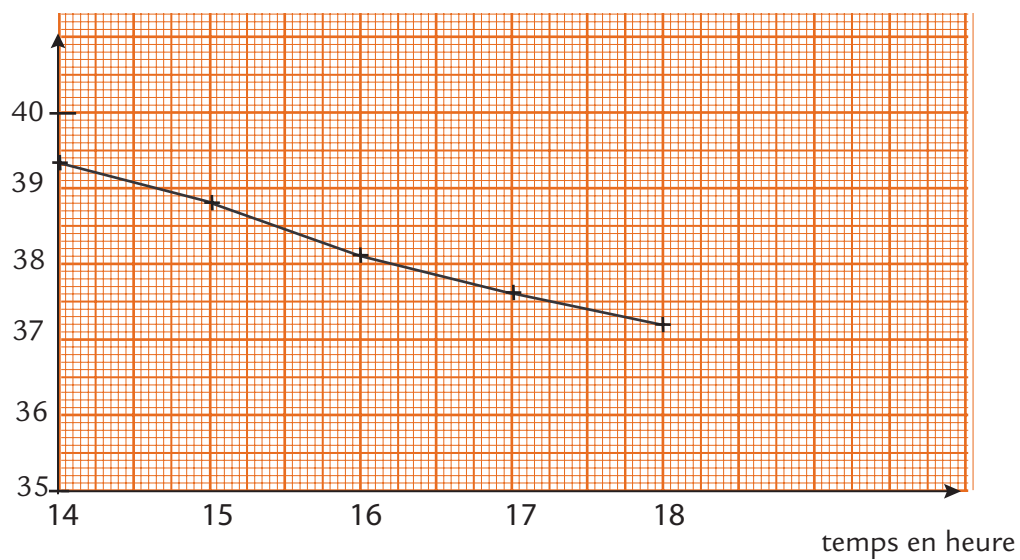
1- Les températures que l'on peut lire sont :

- a) $T = 39,3\text{ }^{\circ}\text{C}$
- b) $T = 38,8\text{ }^{\circ}\text{C}$
- c) $T = 38,1\text{ }^{\circ}\text{C}$
- d) $T = 37,6\text{ }^{\circ}\text{C}$
- e) $T = 37,2\text{ }^{\circ}\text{C}$

2-

Évolution de la température de Thomas en fonction du temps.

température
en $^{\circ}\text{C}$



SÉQUENCE 8

Séance 1

Exercice 1

Quand tu as rempli la bouteille, tu as fait en sorte que le niveau de remplissage soit à son maximum, de telle sorte qu'en fermant le bouchon, il n'y ait quasiment plus d'air à l'intérieur.

Si tu observes la bouteille en la sortant du congélateur, l'eau liquide s'est transformée en glace, et la bouteille s'est déformée en « gonflant » sous la pression exercée par la glace ; cela nous amène à penser que l'eau à l'état solide occupe plus de place que l'eau à l'état liquide.

Si tu fais cette expérience avec une bouteille en verre, le verre casse ; enveloppe bien ta bouteille avant de la mettre au congélateur afin de ne pas retrouver des morceaux de verre éparpillés.



Sur cette photo, le bouchon de la bouteille s'est dévissé sous l'action de la pression.

Exercice 2

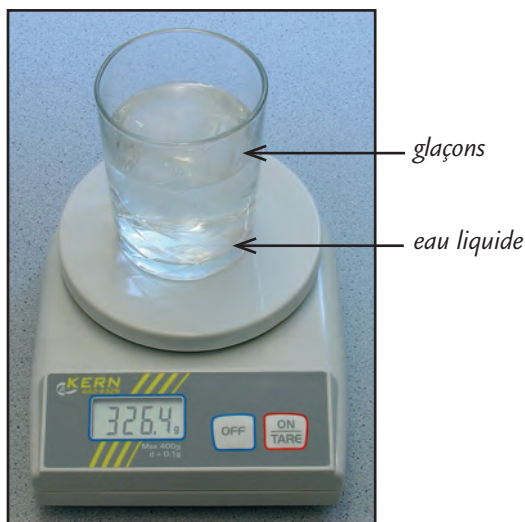
- 1- Lorsqu'ils se solidifient, le volume des trois liquides étudiés varie.
- 2- Seul le volume de l'eau a augmenté lors de la solidification. Pour ce qui est du cyclohexane et de l'huile, il y a eu diminution de volume.

Exercice 3

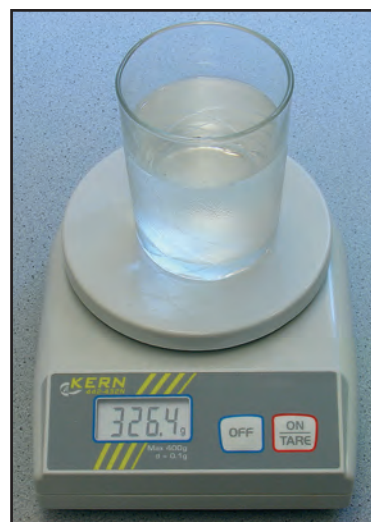
- 1- Le changement d'état que l'on considère dans cette expérience est la **vaporisation**, c'est-à-dire le passage de l'état liquide à l'état gazeux.
- 2- Le couvercle bouge lors de l'ébullition de l'eau : la vapeur formée pousse sur le couvercle car elle prend de plus en plus de place, et lorsqu'on enlève le couvercle, elle s'échappe de façon à occuper tout le volume disponible. Il y a donc augmentation de volume lors de la vaporisation de l'eau.

Exercice 4

On a photographié l'expérience décrite dans l'énoncé avant et après fusion de la glace :



Avant



Après fusion

- 1- La masse annoncée par la balance est $m_1 = 326,4 \text{ g}$
Une fois les glaçons fondus, la masse est $m_2 = 326,4 \text{ g}$
Tu remarques que la valeur de la masse n'a pas changé, tu peux donc conclure que lors de la fusion de l'eau la masse ne varie pas.
- 2- De la même façon, il n'y aurait pas de variation de masse pour la solidification de l'huile, car il n'y a aucune perte ni augmentation de quantité de matière, lors de ce changement d'état.

Exercice 5

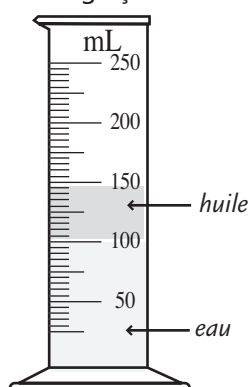
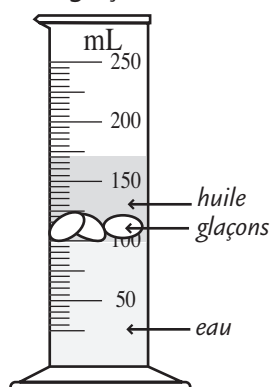
- 1- La température de vaporisation du butane est de $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 2- Oui, le méthane est un gaz naturel.
- 3- Le méthane est transporté à l'état liquide pour des raisons d'encombrement (il prend moins de place à l'état liquide) et pour des raisons de sécurité (il est fortement inflammable à l'état gazeux).
- 4- La température de liquéfaction étant déjà très basse ($-161 \text{ }^{\circ}\text{C}$) il serait très compliqué d'atteindre la température de solidification ($-182,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$) qui est encore plus faible. De plus pour décharger le gaz des bateaux, il est beaucoup plus facile de le faire à l'état liquide qu'à l'état solide.
- 5- Oui, l'absence de variation de masse lors de la liquéfaction est intéressante car pour le transport en bateau, s'il y avait une variation, il faudrait en tenir compte.

Exercice 6

- 1- Il est possible de prendre de l'huile, qui est un liquide non miscible avec l'eau.
- 2- Sur la photographie 2, on voit que les glaçons flottent à la surface de l'eau qui se trouve dans la partie inférieure de l'éprouvette, l'huile se trouvant dans la partie supérieure ; le niveau de la colonne a augmenté.
- 3- Les deux mesures de masse permettent de déterminer la masse des glaçons, en effectuant la différence :

$$m_2 - m_1 = 351 - 342 = 9 \text{ soit } 9 \text{ g}$$

4-

Avant introduction
des glaçonsAprès introduction
des glaçons

- 5- a) La balance indiquerait la valeur de masse $m_2 = 351 \text{ g}$
 b) En effet, nous avons vu précédemment que les changements d'état de l'état solide à l'état liquide n'entraînent pas de variation de masse.
- 6- Il y a eu une légère diminution de volume suite à la fonte des glaçons. L'eau à l'état solide prend plus de place que l'eau à l'état liquide. Cependant, cette variation de volume n'est pas perceptible car les graduations sont de 5 mL. Il faudrait une éprouvette plus précise avec des graduations de 1 mL pour pouvoir lire la variation de volume.

Séance 2

Exercice 7

Après avoir attentivement observé le tableau qui te donne les valeurs de température en fonction du temps, tu peux dire que :

- 1- Dans les deux premières minutes, la température diminue, puisqu'elle passe de 23°C à 1°C . L'eau est alors à l'état liquide.
- 2- Au bout de trois minutes, la température est à 0°C et reste constante à cette valeur jusqu'à cinq minutes. Durant cette phase de stabilité, l'eau est sous forme d'un mélange liquide et solide.
- 3- Entre trois et cinq minutes, c'est la solidification de l'eau qui a lieu, l'eau liquide se transforme progressivement en glace ; ce qui explique que durant cette période il y ait coexistence des deux états.
- 4- À partir de six minutes, il n'y a plus que de l'eau à l'état solide dans le tube à essai.
- 5- Le tube à essai étant placé dans un mélange réfrigérant, la température continue à diminuer sans tenir compte de l'état de la matière ; c'est la glace qui se refroidit.

Exercice 8

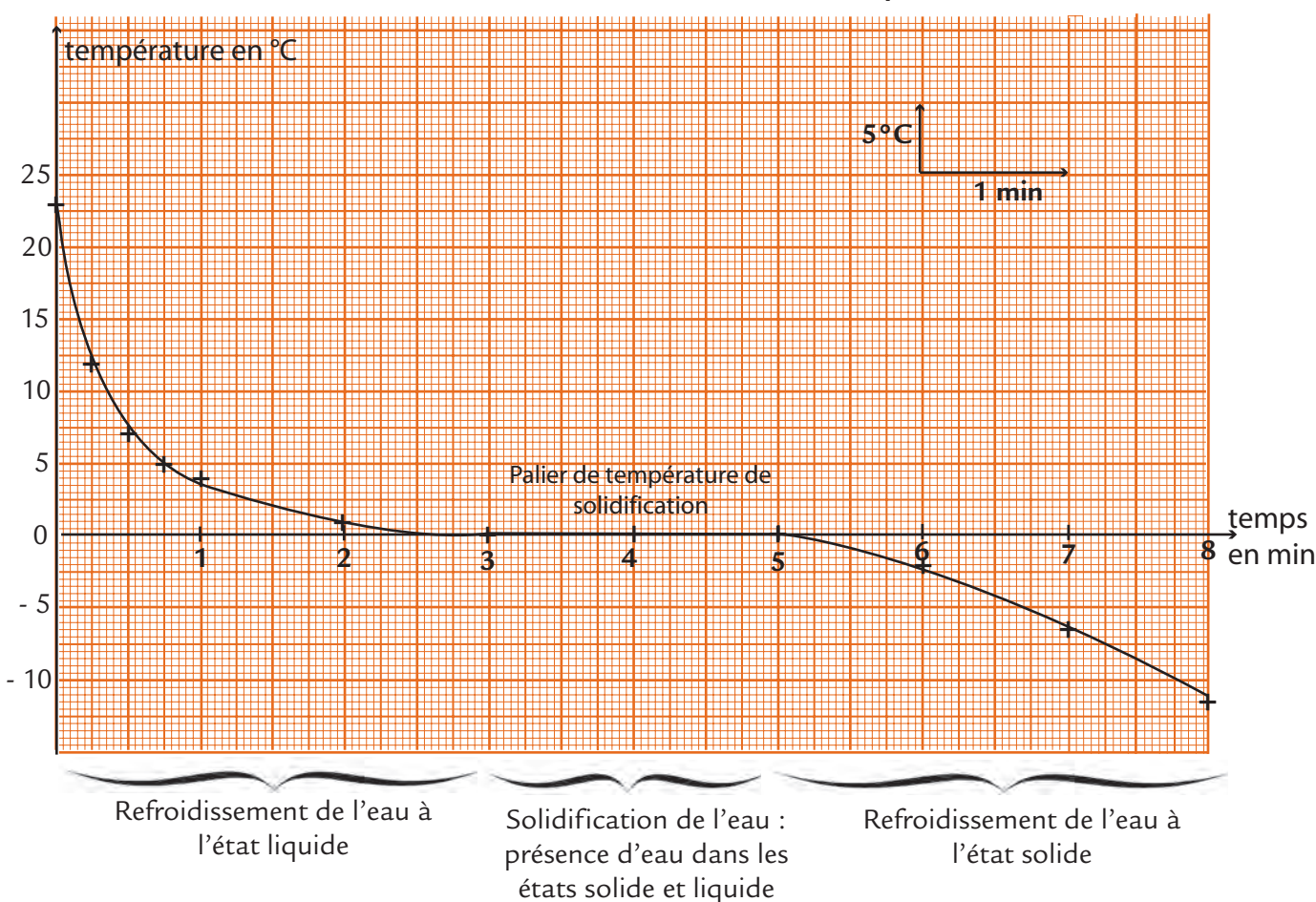
- 1- Dans les trois premières minutes qui suivent, la température remonte et passe de -10°C à -1°C ;
- 2- Vers douze minutes, la température cesse d'augmenter et se maintient à 0°C . Pendant ce laps de temps l'eau est un mélange liquide et solide.
- 3- À l'instant $t = 14 \text{ min}$, l'eau est entièrement devenue liquide.

On peut ainsi remarquer que les changements d'état que nous venons d'étudier sont réversibles. Le fait d'avoir placé le tube dans un bécher d'eau chaude a permis **d'inverser** le changement d'état.

Exercice 9

- 1- et 2- En reprenant le tableau de la solidification de l'eau pure et en te servant des indications figurant dans la consigne, tu peux tracer la courbe suivante et faire les précisions demandées dans l'énoncé :

Courbe de solidification de l'eau pure

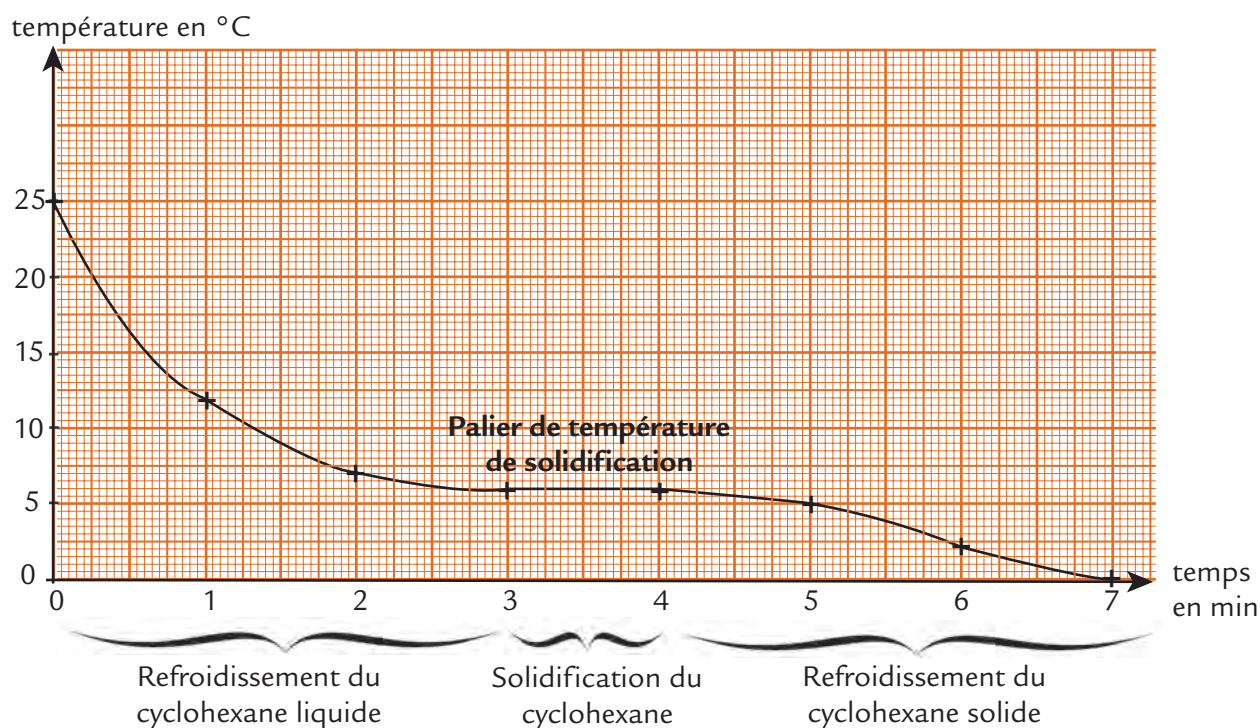


- 3- Entre trois et cinq minutes, la courbe est parallèle à l'axe des abscisses, (dans le cas présent, elle est même confondue avec cet axe) ; on parle ainsi de **palier de température** ; les valeurs de températures sont alors constantes au cours du temps.
- 4- a) Entre douze et treize minutes, on dit qu'il y a un **palier de température**.
b) Les valeurs sont constantes au cours du temps ; la courbe est parallèle à l'axe des abscisses.

Exercice 10

- 1- On étudie la solidification du cyclohexane ; la courbe montre que la température diminue au cours du temps. On peut identifier trois phases qui sont notées sur le graphique page suivante :

Courbe de solidification du cyclohexane



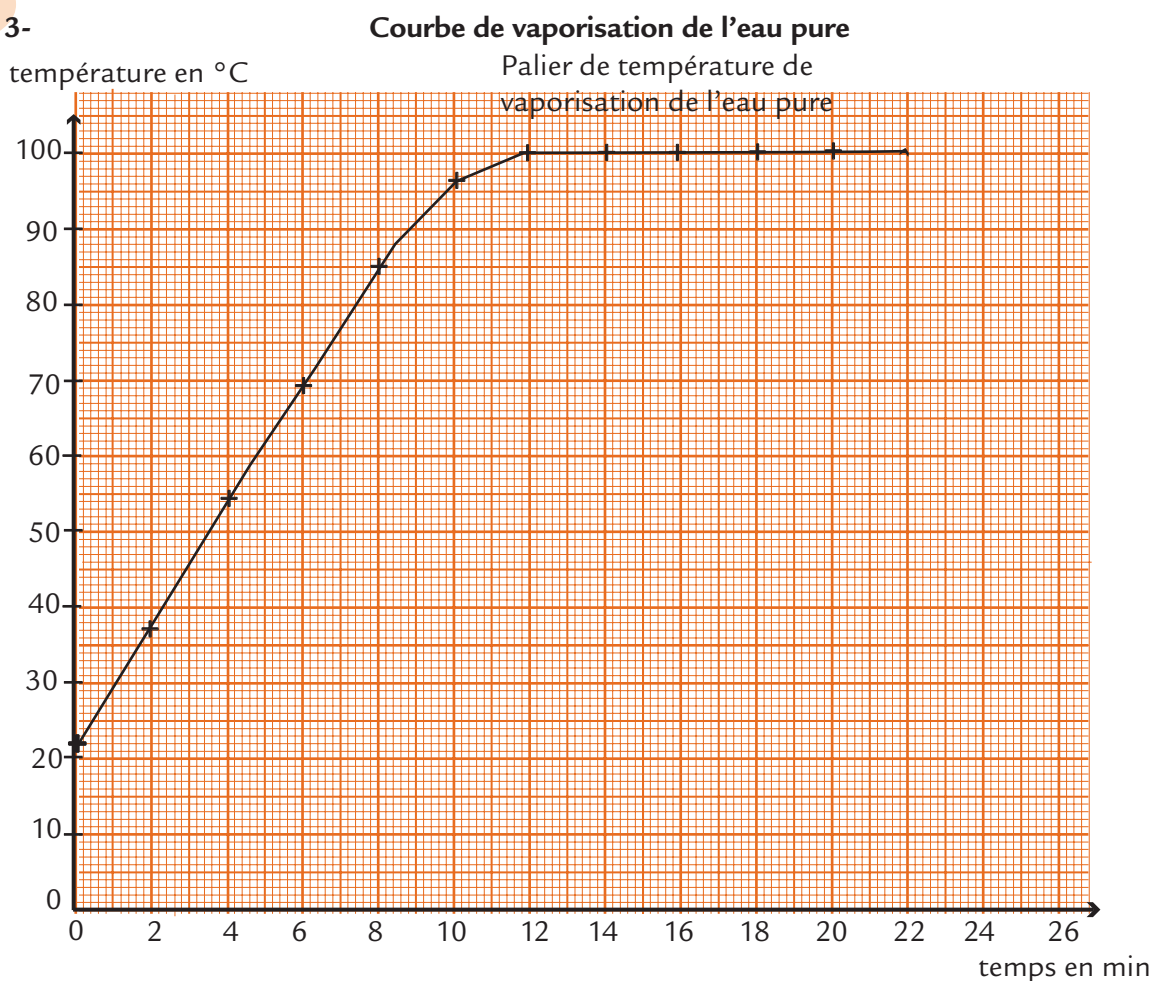
- 2- Sur la courbe, en te reportant sur l'axe des ordonnées, tu peux lire que la solidification du cyclohexane a lieu à environ 6 °C.
- 3- Si tu compares avec la courbe de solidification de l'eau pure, tu peux dire que les deux courbes sont décroissantes et ont une phase de palier ; en effet, la solidification d'un corps se produit alors que la température diminue.

Séance 3

Exercice 11

- 1- a) Si on chauffe suffisamment une certaine quantité d'eau liquide, l'eau peut passer de **l'état liquide à l'état gazeux**.
b) Il s'agit de la **vaporisation** de l'eau.
- 2- a) Pendant les dix premières minutes, la température de l'eau augmente ; elle passe de 23 °C à 100 °C ; puis elle cesse d'augmenter et reste constante à 100 °C ; c'est un palier de température.
b) À partir de douze minutes, l'eau liquide commence à se transformer en vapeur ; la température reste à 100 °C.
c) En continuant à chauffer, toute l'eau liquide va s'évaporer et toute l'eau présente initialement dans le ballon sera à l'état gazeux.

3-



- 4- Le tracé de la courbe te permet de visualiser ce que tu avais pu observer à partir des valeurs du tableau ; en effet une partie de la courbe est parallèle à l'axe des abscisses : elle correspond au **palier de température de vaporisation de l'eau pure**.

Cette propriété est valable pour l'ensemble des changements d'état de corps purs.

Exercice 12

Si tu compares le graphique de vaporisation de l'eau salée avec celui de l'eau pure, tu constates que dans le cas de l'eau salée qui n'est pas un corps pur mais un mélange, il n'y a pas de palier de température.

En effet même si la température augmente moins significativement à partir de quatorze minutes, elle ne reste malgré tout pas constante.

Exercice 13

Au cours du cycle de l'eau, tu observes :

- Une solidification : lorsque la température extérieure chute dans la journée, et qu'une flaque d'eau de pluie se transforme en plaque de verglas.
- Une fusion : la fonte des glaciers au printemps fait augmenter le débit des cours d'eau.
- Une vaporisation : lorsque la lave d'un volcan en éruption coule dans la mer, l'eau de mer se vaporise.

Attention à ne pas confondre l'évaporation et la vaporisation de l'eau dans la nature !



Rappels de la séquence 6 :

*La **vaporisation** est un changement d'état qui se produit dans tout le volume du liquide chauffé à haute température.*

*L'**évaporation** se produit à température ambiante au niveau de la surface de l'eau qui est en contact avec l'air.*

Par exemple, la rosée du matin disparaît peu à peu au soleil car l'eau liquide s'évapore et se disperse sous forme de vapeur dans l'atmosphère.

Une liquéfaction : c'est la liquéfaction de la vapeur contenue dans l'air qui sous l'effet des variations de pression atmosphérique forme les nuages.

Exercice 14

- 1- À pression normale, c'est-à-dire 1013 hPa, l'eau bout à 100 °C.
- 2- Dans le cas du montage présenté, à pression réduite (680 hPa), la température de changement d'état (vaporisation) est de 89 °C.
- 3- En altitude, comme on te l'a précisé en début de la séance 2, la pression est moins élevée, donc l'eau se mettra à bouillir à une température inférieure à 100 °C, comme dans le cas du montage.

Exercice 15

- 1- Oui, dans la cocotte, sous l'effet de la chaleur, il y a vaporisation de l'eau liquide qui se transforme en vapeur ; cette dernière occupant plus de place que l'eau liquide, il y a augmentation de pression à l'intérieur de la cocotte.
- 2- Non, la température d'ébullition à l'intérieur de la cocotte n'est pas de 100 °C ; la pression étant plus élevée, la température de changement d'état est supérieure à 100 °C.
- 3- La température étant de 130 °C environ, les aliments cuisent plus rapidement ; on peut donc estimer la cuisson plus efficace.
- 4- Non, la vapeur qui s'échappe de la cocotte ne provient pas de la liquéfaction de l'air de la cuisine mais de la vaporisation de l'eau contenue dans la cocotte, qui sous l'effet de l'augmentation de pression à l'intérieur de la cocotte s'échappe par la soupape de sécurité.
- 5- Non, il y a un risque grave d'explosion qui serait dû à la surpression à l'intérieur de la cocotte ; il faut donc toujours bien s'assurer que la vapeur peut sortir par une soupape.

Séance 4

Exercice 16

- 1- Le palier se trouve à 0 °C, donc il s'agit d'eau pure et le changement d'état est la solidification.
- 2- Le palier se trouve à 78 °C donc il s'agit d'alcool et le changement d'état est la vaporisation.
- 3- Le palier se trouve à -39 °C ; donc il s'agit du mercure et le changement d'état est la fusion.

- 4- Le palier se trouve à $81\text{ }^{\circ}\text{C}$ donc il s'agit du cyclohexane et le changement d'état est la liquéfaction.

Exercice 17

Seules les courbes présentant un palier de température peuvent correspondre à un changement d'état de corps purs (schémas A et D) ; les B et C ne représentent pas des changements d'état de corps purs.

Exercice 18

- 1- Jean étudie l'évolution de la température de solidification du cyclohexane pendant **dix** minutes.
- 2- À partir de la courbe, on voit que la température diminue pendant les quatre premières minutes ; elle passe de $22,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ à $6\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 3- À la deuxième minute, le cyclohexane est à l'état **liquide**.
- 4- La température de $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ est la température du palier, c'est-à-dire celle à laquelle on observe le changement d'état.
- 5- Entre la quatrième et la septième minute, il se forme un mélange liquide-solide de cyclohexane qui subsiste pendant le palier de température.
- 6- Après sept minutes d'expérience, la température chute à nouveau ; la totalité du cyclohexane liquide a disparu, il ne reste plus que du cyclohexane solide qui refroidit.
- 7- La température de solidification du cyclohexane est donc environ de $6\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 8- Oui, Jean a raison ; le cyclohexane est un corps pur, car le changement d'état se fait à température constante.

Exercice 19

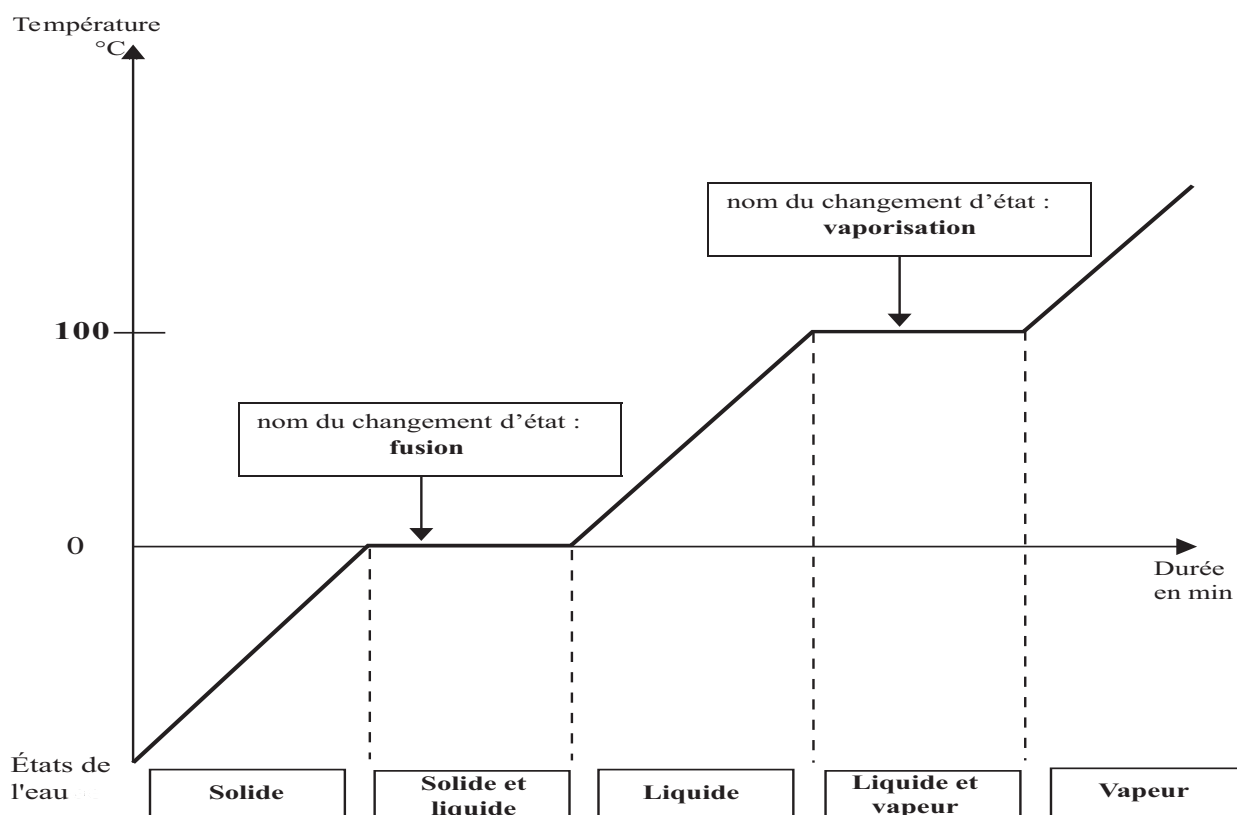
- 1- a) Sur le graphique, c'est la durée (le temps) qui est représentée en abscisse.
b) L'échelle est : une graduation représente une minute.
- 2- Sur l'axe des ordonnées qui représente la température, une graduation correspond à $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 3- Dans l'énoncé on te précise qu'il s'agit de grains de bougie solides que l'on chauffe, donc le changement d'état est la **fusion**.
- 4- En regardant le graphique, tu peux voir qu'on fait l'étude sur **huit** minutes.
- 5- Non, au bout de deux minutes, la bougie est toujours solide.
- 6- Il faut attendre cinq minutes pour que la bougie soit totalement fondue. En effet sur le graphique, tu peux voir que la température augmente beaucoup plus après cinq minutes.
- 7- En observant le graphique, tu n'as pas vu de palier de température, tu peux en conclure qu'il ne s'agit pas d'un corps pur.

Exercice 20

- 1- Le dioxygène est un des constituants de l'air où il est présent à l'état gazeux ; sa température de fusion est de $-218\text{ }^{\circ}\text{C}$ et sa température d'ébullition de $-183\text{ }^{\circ}\text{C}$, ce qui veut dire qu'à $-250\text{ }^{\circ}\text{C}$, il est à l'état solide.

- 2- La température de fusion de l'aluminium est de $660\text{ }^{\circ}\text{C}$, donc cela ne peut pas être sa température de liquéfaction qui est aux environs de $2\,200\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 3- À $1\,085\text{ }^{\circ}\text{C}$, le cuivre n'est plus solide car sa température de fusion est de $1\,083\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Exercice 21



Exercice 22

Dans une cocotte minute, l'eau liquide se transforme en ~~buée~~ / vapeur.

Sous pression réduite, la température d'ébullition de l'eau pure est inférieure / ~~supérieure~~ à $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Lors du changement d'état d'un corps pur, la température ~~varie~~ / reste constante.

Le passage de l'état gazeux à l'état liquide s'appelle la condensation / ~~liquéfaction~~.

~~La masse~~ / le volume du corps pur varie lors d'un changement d'état.

La solidification de l'eau salée se fait à température variable / ~~constante~~.

Le mot mystère : **VAPEUR**

Séance 5

Exercise 24

- ### Exercise 25

- ### Exercise 26

- 1- Il s'agit de chlorure d'hydrogène.
- 2- La température d'ébullition est $-85\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 3- À température ambiante, c'est un gaz.



- 4- Lors de la dissolution du chlorure d'hydrogène dans l'eau, il est indispensable de porter des lunettes afin de protéger ses yeux d'éventuelles projections ainsi que des gants pour protéger sa peau.

Exercice 27

- 1- Le verre contenant le glaçon se trouvait à la limite de débordement ; le glaçon a fondu, et le verre n'a pas débordé ; ce qui tend à faire penser que la quantité d'eau équivalente à la fonte du glaçon était presque la même que la place qu'occupait le glaçon dans l'eau en flottant.
- 2- Au pôle Nord, la calotte flotte sur l'eau ; donc lors de la fonte des glaces, il se produit un phénomène similaire à la fonte du glaçon : la place qu'occupe la calotte dans l'eau étant similaire à la quantité d'eau après la fusion. Il ne doit donc y avoir aucun impact de la fonte des glaces au pôle Nord sur le niveau de l'eau des océans.
- 3- Le phénomène n'est pas le même au pôle Sud, car à cet endroit la calotte se trouve sur le sol. De ce fait si on tente de simuler ce phénomène avec un glaçon, il faudrait observer les effets de la fonte d'un glaçon posé sur un feuille de papier ; bien évidemment, la feuille serait mouillée et l'eau devenue liquide pourrait ruisseler ; d'où l'impact de la fonte de la calotte au pôle Sud qui risque effectivement d'avoir une incidence sur le niveau des océans.

Exercice 28

- 1- Effectivement en altitude l'eau bout à une température inférieure à $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ car plus on s'élève dans les hauteurs atmosphériques plus la pression est faible ; or pour cuire des pâtes, il faut les plonger dans une eau à $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. À cette altitude à $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, l'eau est devenue de la vapeur. Les pâtes sont donc immangeables, pas assez cuites, car elles ont dû être plongées dans une eau bouillante à température d'environ $85\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 2- Effectivement un patin ne peut glisser que sur l'eau liquide, la glace ne permettant pas de glisser.

Pourquoi y a-t-il de l'eau liquide entre la glace et la lame du patin ? Lorsque la patineuse est sur la glace, sa masse fait pression sur le sol, et de ce fait aux points de contact entre la glace et le patin, la pression est supérieure à la pression atmosphérique ; dans ce cas la température de fusion de l'eau n'est plus de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ mais inférieure à $0\text{ }^{\circ}\text{C}$; donc sur la pellicule de glace que l'on maintient à $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ pour la qualité de la patinoire, il y a de l'eau liquide qui s'est formée sous la pression du patin. Ainsi la patineuse peut évoluer à sa guise sur les conseils de son entraîneur.

Exercice 29

- 1- À l'endroit du contact, la pression est supérieure à la pression atmosphérique.
- 2- Ainsi la glace fond à une température inférieure à $0\text{ }^{\circ}\text{C}$; or comme on se trouve à une telle température, au fur et à mesure que le fil appuie sur la glace, cela provoque la fusion de cette dernière.

Mais une fois que le fil a cessé d'appuyer (c'est-à-dire dans la partie de la glace qui se trouve au-dessus de l'entaille), la pression est redevenue normale, de ce fait comme on se trouve à une température inférieure à $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, la glace se reforme, refermant ainsi la fente.

SÉQUENCE 9

Séance 1

Exercice 1

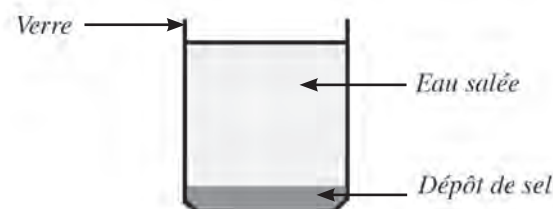
- 1- Il y a deux constituants pour ce mélange : le sucre et l'eau.
Les proportions du mélange sont : 125 g de sucre pour deux cuillères à soupe d'eau.
- 2- En remuant le mélange, on contribue à dissoudre plus facilement le sucre dans l'eau et lors du chauffage, la chaleur est ainsi mieux répartie.
- 3- Oui, le mélange est homogène car le sucre est soluble dans l'eau.

Exercice 2

- 1- En observant chacun des tubes, on peut dire que :
tube 1 : on ne distingue plus de sel.
tube 2 : on ne distingue plus de sucre.
tube 3 : la farine est toujours visible et reste en partie en suspension dans l'eau.
tube 4 : le poivre est toujours visible et s'est redéposé au fond du tube.
tube 5 : l'eau a pris la couleur du café, on ne distingue pas de différence de coloration dans le tube.
tube 6 : le sable reste visible, et en partie en suspension dans le tube.
- 2- Les mélanges qui semblent homogènes sont ceux des tubes 1 (sel), 2 (sucre) et 5 (café).
De ce fait, on peut dire que les substances solubles dans l'eau sont : le sel, le sucre et le café soluble.
- 3- Les mélanges qui semblent hétérogènes sont ceux contenus dans les tubes 3 (farine), 4 (poivre) et 6 (sable).
De ce fait, on peut dire que les substances insolubles dans l'eau sont : la farine, le poivre et le sable.

Exercice 3

- 1- Au début, le sel se dissout facilement ; puis en rajoutant les cuillères de sel, tu t'aperçois que le sel s'y dissout de plus en plus mal ; en effet, il se produit un phénomène de **saturation**.
- 2- Voilà le schéma représentant le mélange de l'eau et du sel (que l'on appelle **la solution**) que tu as obtenu lorsque tu n'arrivais plus à effectuer la dissolution du sel.



Lorsque tu ne peux plus dissoudre de sel dans l'eau, la solution est dite **saturée**.

- 3- En imaginant que la capacité de ton verre le permette, si tu rajoutes de l'eau, tu vas voir que dans ce cas la dissolution reprend ; *effectivement, la quantité de sel, appelé **soluté** que tu peux dissoudre, dépend du volume d'eau, appelé **solvant**.*



Pour t'en souvenir pense au sirop de menthe ou de grenadine que tu dissous dans l'eau et dont la quantité fait varier le goût. Tu peux ainsi faire varier la « concentration » en eau ou en sirop.

Exercice 4

Mélange	Soluté	Solvant
Eau sucrée	sucré	eau
Eau de mer	sel	eau
Café	café	eau
Eau savonneuse	savon ou lessive	eau

Exercice 5

- 1- Le glaçon a fondu.
- 2- Non, il n'y a pas eu de dissolution.
- 3- Il s'agit d'un changement d'état : l'état physique du glaçon a changé, il est passé de l'état solide à l'état liquide.

Lors d'une dissolution, il n'y a pas de changement d'état ; l'état physique de la substance dissoute reste le même.

REMARQUE : *Lors d'une dissolution, la substance dissoute est toujours présente dans la solution.*

Exercice 6

- 1- Le sel utilisé dans les cartouches d'air comprimé, est le soluté.
Le solvant est l'eau.
- 2- L'humidité de l'air (c'est-à-dire l'eau présente dans l'air sous forme de vapeur) pourrait au fil du temps dissoudre la pastille de sel et provoquer le déclenchement du gilet. Il vaut donc mieux que les cartouches soient tenues au sec ; ainsi leur efficacité est préservée.
- 3- On pourrait remplacer le sel par n'importe quel solide soluble dans l'eau ; par exemple, le sucre ferait l'affaire. Le sel est préféré car sa dissolution est très rapide et cela est peu onéreux.

Séance 2

Exercice 7

En comparant les mélanges avant puis après agitation on observe que :

- l'eau se mélange parfaitement avec le sirop de menthe en formant un mélange homogène.
- l'eau se mélange parfaitement avec le vin en formant un mélange homogène.

*On dit alors que le sirop de menthe et le vin sont **miscibles** avec l'eau.*

- l'eau ne se mélange pas parfaitement avec l'huile. Le mélange formé après agitation est hétérogène car deux « phases » restent visibles : l'huile au-dessus et l'eau en dessous.
- l'eau ne se mélange pas parfaitement avec le pétrole et le mélange reste hétérogène après agitation.

*On dit alors que l'huile et le pétrole sont **non miscibles** avec l'eau.*

Exercice 8

Voilà le tableau complété :

Mélange	encre eau 1	eau acétone 2	cyclohexane eau 3	alcool eau 4	vinaigre eau 5
liquide miscible	oui	oui		oui	oui
liquide non miscible			oui		

Exercice 9

Après agitation et repos, on peut conclure que :

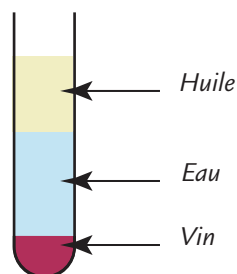
- 1- L'eau n'est pas miscible avec l'huile.
- 2- L'eau n'est pas miscible avec le pétrole.
- 3- On n'observe aucune différence dans le tube contenant l'huile et le pétrole, le mélange est homogène.
- 4- Les deux liquides sont donc miscibles entre eux alors qu'ils ne le sont pas avec l'eau.

Exercice 10

Solvant	Soluté
Eau	Peinture acrylique
White spirit	Peinture glycérophtalique
Alcool ménager	Graisse
Acétone	Vernis à ongles
Essence de térébenthine	Résine

Exercice 11

1-



Avant agitation

- 2- Pendant l'agitation, l'eau et le vin se mélangent quasi instantanément, ainsi il n'y a plus que deux phases apparentes après le repos, l'huile ne se mélangeant pas avec les autres liquides. La dilution change la couleur du vin, le mélange du vin avec l'eau est plus clair.

- 3- Lorsqu'on dit de quelqu'un qu'il a mis de l'eau dans son vin, cela signifie qu'il a adouci son jugement, en d'autres termes qu'il a « dilué » son tempérament.
- 4- Si l'eau et le vin n'étaient pas miscibles, cette expression n'aurait aucun sens.

Exercice 12

- 1- Dans le texte il est écrit : « le pétrole est plus léger que l'eau et ne se mélange pas avec elle », le pétrole n'est donc pas miscible avec l'eau de mer.
- 2- Dès que les nappes de pétrole ont atteint les côtes, on parle de marée noire.
- 3- a) Pour éviter la pollution, on essaye de contenir les nappes avec des barrages ou d'utiliser des produits dispersants qui fluidifient le pétrole et le rendent soluble dans l'eau de mer.
b) Ces deux moyens sont complètement opposés car l'un maintient le pétrole en masse pour qu'il soit aspiré et l'autre cherche au contraire à le diluer pour que son effet soit insignifiant.
- 4- a) Non, on ne peut laver les oiseaux mazoutés avec de l'eau.
b) En effet, l'eau n'est pas un solvant du pétrole. Il faut utiliser des diluants spéciaux, inoffensifs pour les oiseaux.

Séance 3

Exercice 13

- 1- a) Tu peux lire la masse de sucre sur le cadran de la balance : 17,5 g
b) Pour obtenir la masse de l'eau, tu dois prendre en compte :
La masse de l'erlenmeyer vide : 97,6 g.
La masse de l'erlenmeyer avec l'eau : 257,4 g
En effectuant la différence, on obtient la masse de l'eau seule :
 $257,4 - 97,6 = 159,8$
L'eau seule a une masse de 159,8 g
- 2- Voici le schéma représentant trois des étapes de dissolution du sucre dans l'eau :



- 3- À partir de la photo, on peut dire que la masse de l'eau sucrée dans l'erlenmeyer est 274,9 g ; la masse de l'erlenmeyer étant 97,6 g, la masse de l'eau sucrée est
 $274,9 - 97,6 = 177,3$ soit 177,3 g
- 4- Si on compare la masse de l'eau additionnée à celle du sucre avant dissolution :
 $159,8 + 17,5 = 177,3$ soit 177,3 g et celle de l'eau sucrée : 177,3 g, elles sont identiques ; il y a donc **conservation de la masse, lors de cette dissolution.**

Exercice 14

- 1- Les pommes de terre étant déshydratées à 99,9 %, le pourcentage d'eau est de $100 - 99,9 = 0,1$ (si on considère que les autres ingrédients sont parfaitement secs).
- 2- On reconstitue la purée en ajoutant 75 cL d'eau à 125 g de poudre.
- 3- 1 litre a pour masse 1 kg soit 1 000 g
 donc 1 cL soit un centième de litre a pour masse $\frac{1000}{100} = 10$ soit 10 g
 et donc 75 cL d'eau a pour masse 750 g
 La masse de la purée est donc $750 + 125 = 875$ soit 875 g de purée.

Exercice 15

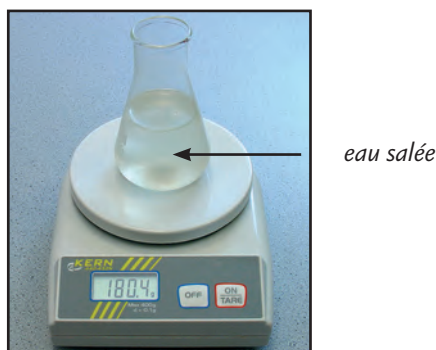
- 1- Il faut conserver toujours les mêmes récipients lors des deux pesées ; ainsi sur le plateau de la balance doit figurer à chaque fois le récipient contenant initialement le vernis et celui du dissolvant (plein puis vide).
- 2- Sur le cadran, les deux valeurs de masse sont strictement identiques ; de ce fait, on conclut que la dissolution du vernis par le dissolvant n'entraîne pas de variation de masse.

Exercice 16

- 1- Les masses mesurées sont : $m_1 = 176,7$ g et $m_2 = 180,4$ g.
- 2- Si tu effectues la différence $m_2 - m_1$, tu vas obtenir la valeur 3,7 g qui correspond à la masse de sel qui a rendu l'eau salée.
- 3- Pour vérifier le résultat :
 Chauffe doucement (sur un radiateur par exemple) l'erenmeyer contenant l'eau salée, jusqu'à évaporation complète de l'eau. Tu vas récupérer un résidu à sec, que tu vas peser. Le résultat de la pesée correspond à la masse de l'erenmeyer vide et du résidu.
 Si tu soustrais à cette valeur, la masse de l'erenmeyer vide, tu obtiendras la masse de sel dissous ; il te suffira de comparer cette valeur à celle obtenue question 2, pour en conclure que ton raisonnement était exact.

Exercice 17

- 1- La masse de gros sel qui va être dissout correspond à la différence des deux valeurs indiquées par la balance : $148,8 - 142,1 = 6,7$ g.
- 2- La masse de l'erenmeyer contenant l'eau est $m = 173,7$ g.
- 3- Le soluté est le gros sel ; le solvant est l'eau.
- 4- La masse de solution est 180,4 g comme le montre la photographie :



- 5- a) L'expérience ne permet pas de conclure.
b) L'erenmeyer ne permet pas une mesure assez précise du volume.

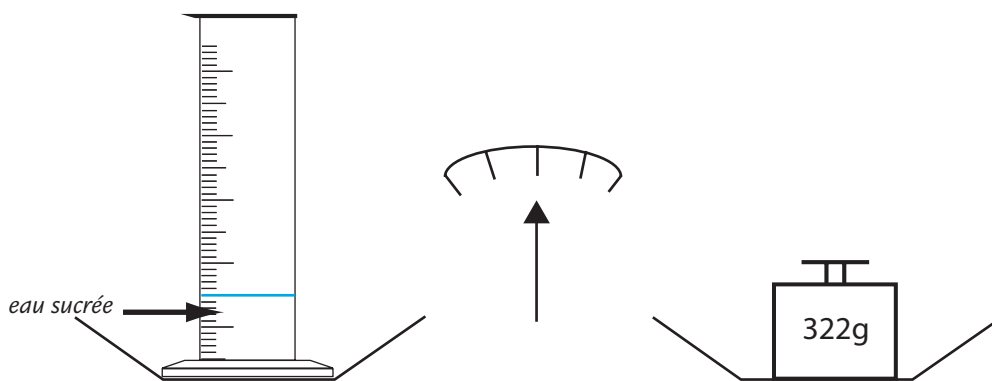
L'augmentation de volume est faible et très difficile à mesurer.

Exercice 18

- 1- Pour calculer la valeur de la masse de l'éprouvette après dissolution, il faut additionner m_1 et m_2 .

$$258 + 64 = 322$$

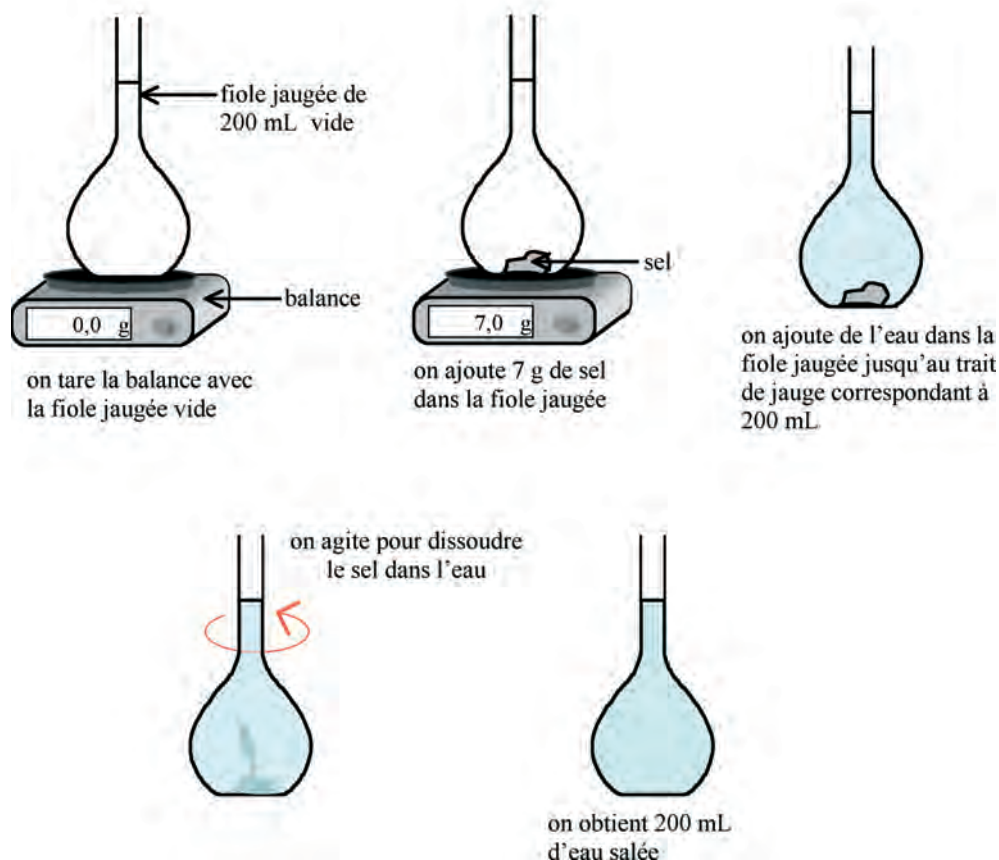
La masse de l'éprouvette contenant l'eau est $m = 322 \text{ g}$.



- 2- Oui, le niveau de liquide change dans l'éprouvette car le sucre ajouté occupe un certain volume. Le volume d'eau sucrée est donc supérieur au volume de l'eau seule.

Exercice 19

1- Description du protocole expérimental permettant de préparer 200 mL d'eau salée :



2- Tu dois chercher la masse de sel que tu aurais dû dissoudre dans 1 L d'eau.

Tu sais que $1 \text{ L} = 1\,000 \text{ mL}$

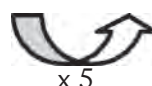
Dans la solution que tu viens de préparer, tu as 7 g de sel dans un volume total de 200 mL.

La masse de sel en grammes est proportionnelle au volume d'eau.

D'autre part $1\,000 = 200 \times 5$

On peut faire le tableau suivant :

volume d'eau en mL	200	1 000
masse de sel en grammes	7	



La masse de sel, dans 1 000 mL est $7 \times 5 = 35$ soit 35 g

L'eau salée préparée correspond donc à de l'eau de mer donc il est possible qu'un poisson d'eau de mer survive dans cette solution à condition qu'il ait un apport de dioxygène.

Séance 4

Exercice 20

En chauffant une casserole d'eau salée, l'eau liquide contenue dans l'eau salée se transforme en vapeur d'eau et s'évapore ; par contre le sel contenu dans la solution d'eau salée ne s'évapore pas et reste au fond de la casserole. C'est la raison pour laquelle tu observes un dépôt blanc.

Ainsi, tu peux remarquer que le soluté (ici le sel) que tu ne voyais pas en solution est bien présent, puisque tu le récupères après évaporation du solvant.

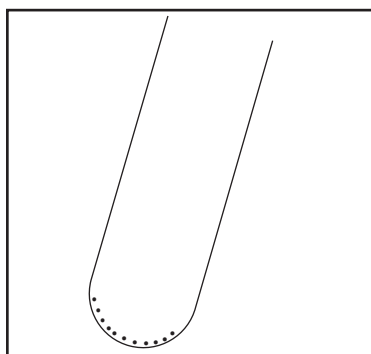
Exercice 21

- 1- L'homme isole le sel de l'eau par évaporation : en utilisant la chaleur naturelle du soleil ou en chauffant avec un feu de bois, on provoque l'évaporation de l'eau et on récupère le sel qui ne s'est pas évaporé.
- 2- La production de sel par évaporation est favorisée par le soleil qui facilite le chauffage et de ce fait l'évaporation, mais également par le vent qui permet de chasser l'humidité de l'air ambiant et facilite l'assèchement des bassins.
- 3- La récolte de sel se fait lors de la saison d'été, souvent la période la plus chaude de l'année pendant laquelle, le soleil étant le plus actif, l'eau s'évapore plus vite.
- 4- Les deux variétés sont le gros sel et le fleur de sel.
- 5- Comme quatrième application, tu peux citer les applications dans le domaine médical ; notamment les solutions de chlorure de sodium (nom scientifique du sel) appelées sérums physiologiques qui permettent d'éviter la déshydratation des patients.

Exercice 22

- 1- Le sulfate de cuivre en solution est bleu ; lorsque tu vas le chauffer, tu vas provoquer l'évaporation de l'eau contenue dans la solution ; or à l'état anhydre, tu as appris que le sulfate de cuivre est un solide blanc ; c'est ce solide que tu observes au fond du tube à essai.

2-



Exercice 23

- 1- Pour fonctionner notre corps utilise du dioxygène.
- 2- Les **branchies** du poisson lui permettent d'utiliser le dioxygène dissous dans l'eau.
- 3- Non, un poisson ne peut pas vivre dans ces conditions.

Si tu places un poisson dans un bocal privé d'approvisionnement en dioxygène, lorsque le poisson aura utilisé tout le dioxygène qui était contenu dans l'eau au départ, il mourra car il a besoin que l'on renouvelle ce stock de gaz pour vivre ; c'est pour cela que l'on te conseille de changer l'eau des poissons régulièrement.

De même dans l'eau qui a bouilli, le dioxygène n'est plus présent, donc le poisson mourra.

- 4- Les plantes aquatiques fournissent un apport en dioxygène suite à la photosynthèse, ainsi elles contribuent au renouvellement du dioxygène nécessaire aux poissons.

SÉQUENCE 10

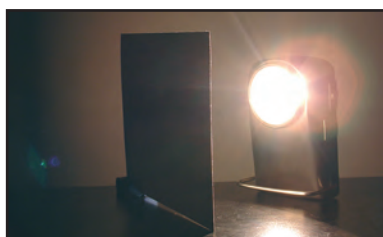
Séance 1

Exercice 1

- 1- La lumière qui éclaire le personnage provient de la lampe de poche. Plus précisément, du filament de la lampe qui est dans la lampe de poche.

*La lampe de poche envoie de la lumière. C'est une **source de lumière**.*

- 2- La lumière de la lampe est arrêtée par la plaque de carton, elle n'éclaire plus le personnage.

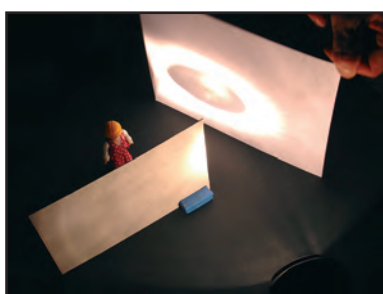


- 3- La plaque de carton est un objet **opaque**, elle ne laisse pas passer la lumière. Donc le personnage ne reçoit plus de lumière de la lampe, il n'est plus éclairé par la lumière de la lampe.

*Un objet qui ne laisse pas passer la lumière est un objet **opaque**.*

Exercice 2

- 1- On peut, en orientant convenablement la feuille de papier blanc, envoyer de la lumière sur le personnage.



- 2- La lumière qui éclaire le personnage provient de la feuille de papier blanc.

*La feuille de papier blanc envoie de la lumière. C'est une **source de lumière**.*

- 3- La lampe de poche produit elle-même sa lumière. La feuille de papier blanc ne produit pas de lumière mais lorsqu'elle est éclairée, elle envoie une partie de la lumière qu'elle reçoit dans de nombreuses directions. *On dit qu'elle **diffuse la lumière**.*
- 4- Les flammes, les métaux fortement chauffés, le Soleil, les étoiles, les vers luisants produisent eux-mêmes la lumière qu'ils envoient.
- 5- a) On peut difficilement réussir à envoyer de la lumière sur le personnage en utilisant le papier noir.
b) Le papier noir renvoie beaucoup moins de lumière que le papier blanc. D'une façon plus générale, une surface claire renvoie plus de lumière qu'une surface sombre.



Exercice 3

- 1- Une source primaire de lumière envoie la lumière qu'elle **produit elle-même**.
- 2- Un objet diffusant **renvoie** la lumière qu'il reçoit.
- 3- Un objet qui renvoie la lumière dans de nombreuses directions est un objet qui **diffuse** la lumière.
- 4- Un objet qui ne laisse pas passer la lumière est un objet **opaque**.

Exercice 4

- 1- Oui.
- 2- Non, un objet diffusant ne peut envoyer de la lumière que s'il en reçoit lui-même.
- 3- Oui.
- 4- Non, un objet peut également être éclairé par un objet diffusant.

Exercice 5

sources primaires	sources réelles ; sources directes
objets diffusants	sources secondaires ; sources apparentes ; sources indirectes

Exercice 6

1^{re} famille : les « objets » qui produisent eux-mêmes leur lumière. Ils sont appelés sources primaires.

2^e famille : les objets qui renvoient la lumière lorsqu'ils sont éclairés. Ils sont appelés objets diffusants.

sources primaires	une éruption volcanique ; un ver luisant ; un feu d'artifice ; le Soleil ; un écran de téléviseur allumé.
objets diffusants	des nuages ; la Lune ; un monument éclairé ; un lac ; une orange ; les yeux du chat ; un écran de cinéma

Exercice 7

La lampe de poche (qui est une source primaire) envoie la lumière sur le plafond blanc (qui est un objet diffusant). Le plafond envoie de la lumière sur les objets autour de moi. Ces objets deviennent à leur tour des objets diffusants. Ils envoient de la lumière et deviennent visibles.

Exercice 8

Les poussières interstellaires sont des objets diffusants.

Les étoiles sont les sources primaires de lumière.

Certains nuages de poussières forment des objets opaques.

Exercice 9

Les plongeurs des grands fonds doivent emporter des projecteurs de lumière car l'eau n'est pas parfaitement transparente, et plus on descend en profondeur plus il fait sombre, car la lumière traverse difficilement les grandes épaisseurs d'eau.

Séance 2

Exercice 10

les cinq sens	les organes des sens
1- le toucher	1- la peau
2- le goût	2- la langue
3- l'odorat	3- le nez
4- la vue	4- les yeux
5- l'ouïe	5- les oreilles

Exercice 11

- 1- Nous entendons car nous recevons des **sons** dans l'**oreille**.
- 2- Nous sentons car nous recevons des **odeurs** dans le **nez**.
- 3- Nous avons la sensation du goût car nous recevons des **saveurs** dans notre **bouche**.
- 4- Nous avons la sensation du toucher par le **contact** avec notre **peau**.
- 5- Nous voyons car nous recevons de la **lumière** dans notre **œil**.
- 6- Si le son est trop fort, il blesse mon tympan. Mais un son modéré me permet d'**entendre**.
- 7- Si la lumière est trop forte, elle peut me brûler la rétine. Je suis ébloui. Je ne vois plus.
Mais, une lumière modérée me permet de **voir**.

Exercice 12

- 1- Le papier blanc diffuse la lumière qu'il reçoit.
- 2- La feuille de papier blanc est un objet diffusant.
- 3- Non, la cocotte en papier blanc peut diffuser la lumière qu'elle reçoit.
- 4- Oui, c'est un objet diffusant.
- 5- Oui la cocotte en papier blanc est visible, elle envoie une grande partie de la lumière qu'elle reçoit de la lampe dans de nombreuses directions.
- 6- C'est l'œil qui permet de voir.
- 7- Non, la cocotte en papier n'est pas visible dans l'obscurité.
- 8- Pour voir la cocotte, il faut qu'elle soit éclairée.

Exercice 13

- 1- Non, la cocotte derrière la plaque de carton n'est plus visible.
- 2- La lumière envoyée par la cocotte ne peut plus entrer dans mon œil.
- 3- Pour que je puisse voir la cocotte, il faut qu'une partie de la lumière qu'elle diffuse entre dans mon œil.



Exercice 14

3-



- 4- La lampe de poche est une source primaire de lumière.
- 5- La feuille de papier blanc et le personnage en plastique sont des objets diffusants.

Exercice 15

- 1- S'il fait nuit et que toutes les lampes de la pièce sont éteintes, alors il n'y a pas de lumière **donc** on ne voit rien.
- 2- Un écran blanc placé correctement peut éclairer un objet **donc** il diffuse une partie de la lumière qu'il reçoit.
- 3- **Si** un objet opaque est interposé entre l'objet et mon œil, je ne peux pas voir cet objet **car** la lumière qu'il diffuse ne peut pas pénétrer dans mon œil.

Exercice 16

- 1- La feuille est un objet diffusant. La lumière envoyée par la feuille pénètre dans mon œil. Mon œil est **un récepteur de lumière**.
- 2- Raphaël voit les yeux de sa maman car ils diffusent la lumière qu'ils reçoivent. Ce sont des « objets » diffusants. Ils sont dans ce cas **émetteurs de lumière**.

Exercice 17

La lumière se propage en ligne droite depuis la bouteille jusqu'à l'œil de Joe Bill. Pour viser il doit aligner les deux repères de son fusil le long de cette ligne droite. C'est donc le **dessin n° 2** qui représente le trajet de la lumière.

Exercice 18

- 1- La lumière qui est produite lors d'une soudure à l'arc est très intense ; elle produit des degrés variés de dommages à la rétine sans augmentation significative de température de ce tissu. De plus la lumière émise contient des rayonnements ultraviolets qui sont absorbés par le cristallin et peuvent provoquer des **cataractes** (*cherche ce mot dans le dictionnaire*). Le soudeur porte un masque équipé de verres filtrants qui diminue l'intensité de la lumière qui entre dans l'œil et absorbent une grande partie des rayonnements ultraviolets.
- 2- La lumière produite par le Soleil contient des rayonnements ultraviolets et des rayonnements infrarouges. La lumière du Soleil est très intense. Il faut donc filtrer la lumière qui entre dans les yeux pour éviter des lésions irréversibles.

Exercice 19

Toutes ces expressions laissent penser qu'une « lumière » sort de l'œil pour aller vers l'objet que l'on regarde. C'est ce que l'on pensait avant le XI^e siècle. C'est le savant arabe Alhazen (905-1039) qui a remis en cause cette idée en montrant que la lumière est émise par les objets lumineux et que l'œil n'a aucun rôle dans le processus d'émission. L'œil, comme les autres organes sensitifs, est un récepteur de lumière.

Exercice 20

La lumière émise par la lampe ne peut pas entrer dans l'œil, car la paupière fermée est un obstacle opaque à la lumière.

Exercice 21

- 1- La partie de l'œil qui limite la quantité de lumière qui entre dans l'œil est la pupille.
- 2- Le cristallin est traversé par la lumière qui entre dans l'œil pour aller jusqu'à la rétine.

Exercice 22

On voit sur la photo que l'écran blanc placé devant le papier lisse reçoit plus de lumière que lorsqu'il est placé devant le papier froissé.

Exercice 23

Les yeux des chats sont des objets diffusants, ils n'émettent pas de lumière par eux-mêmes.

Séance 3

Exercice 24

- 1- Si on ne regarde pas les phares par beau temps, la lumière des phares n'est pas visible.
- 2- Le brouillard est constitué d'une multitude de petites gouttes d'eau liquide.
- 3- Dans le brouillard, le chemin de la lumière devient visible car chaque goutte d'eau renvoie de la lumière vers notre œil : la multitude de gouttelettes d'eau donne autant de points lumineux qui nous permettent de nous représenter la multitude de rayons de lumière entre les phares et la porte.

*Tous ces rayons de lumière constituent ce qu'on appelle un **faisceau de lumière**.*

Exercice 25

- 1- a) Il y a de la lumière entre la lampe et le mur. La lumière se propage depuis la lampe (source primaire) jusqu'au mur (objet diffusant) dans l'espace.
b) Si l'air est sec et sans poussière, cette lumière n'est pas visible.
c) Le mur est un objet diffusant, il renvoie une grande partie de la lumière qu'il reçoit dans de nombreuses directions et une partie de cette lumière entre dans notre œil.
- 2- a) On observe le faisceau de lumière qui devient visible.
b) La fumée est constituée de petites particules solides, des poussières.
c) On voit apparaître le faisceau de lumière car chaque poussière contenue dans la fumée devient un objet diffusant qui renvoie une partie de la lumière dans notre œil.



Exercice 26

Le faisceau de lumière devient visible.

Exercice 27

- 1- Le faisceau de lumière devient visible.

2-



3- Les gouttes d'eau ont diffusé la lumière, ce sont des objets diffusants.

La lumière diffusée par les spots placés à la base des jets d'eau n'est visible que dans le jet d'eau.



Exercice 28

- 1- Un faisceau de lumière est-il visible dans l'air ? non
- 2- Un faisceau de lumière est-il visible dans le brouillard ? oui
- 3- Un faisceau de lumière est-il visible dans le vide ? non
- 4- Un faisceau de lumière est-il visible dans la poussière de craie ? oui

Exercice 29

Les faisceaux de lumière qui traversent le toit proviennent du Soleil. La chute du carton a provoqué un nuage de poussières. Les faisceaux deviennent visibles car la lumière de la lampe ou du Soleil est diffusée par chaque grain de poussière. Une partie de cette lumière entre dans les yeux de Paul et Jade, le faisceau devient ainsi visible.

Exercice 30

C'est Alhazen qui avait raison.

Il a montré que l'œil est un organe sensible comme la peau, l'oreille, le nez ou les papilles de la langue.

Exercice 31

Dans l'espace intersidéral il n'y a pas d'air, pas de gouttelettes d'eau, pas de poussières, etc. Les faisceaux ne peuvent donc pas être visibles. Ils sont rendus visibles grâce à des trucages.

Exercice 32

Dans les concerts, les machines créent un milieu diffusant qui permet de visualiser les faisceaux des nombreux projecteurs qui entourent la scène du concert.

Exercice 33

L'air est transparent. Ce n'est pas un matériau diffusant.

Pour photographier un objet, il faut que la lumière émise par cet objet entre dans l'objectif de l'appareil photo. On ne peut photographier que des objets qui émettent de la lumière.

Les particules solides qui constituent la fumée sont entraînées par l'air et suivent son mouvement. Les particules solides sont des objets diffusants. Ils envoient une partie de la lumière reçue dans l'objectif de l'appareil photo et permettent ainsi de les visualiser.

Exercice 34

La lumière du laser n'est pas visible entre la lampe et l'écran.

La lumière du laser n'est pas visible dans un air propre et sec.

Pour rendre visible la lumière du laser, il faudrait projeter de fines gouttelettes d'eau ou de fines poussières.

Exercice 35

Les éclairages artificiels sont si nombreux et omniprésents qu'ils nuisent à l'obscurité normale et souhaitable de la nuit. Ainsi, à la tombée de la nuit, d'innombrables sources de lumières artificielles (éclairage urbain, enseignes publicitaires, vitrines de magasins, bureaux allumés en permanence...) prennent le relais du Soleil. La ville est entourée d'un halo lumineux qui est diffusé par l'atmosphère et qui masque la lumière plus faible d'un grand nombre d'étoiles.

On parle de pollution lumineuse.

Des compléments d'information sont accessibles sur le site :

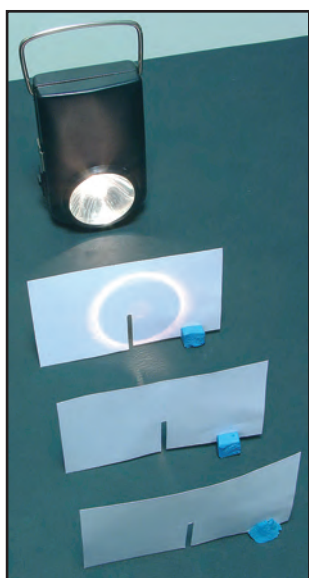
www.notre-planete.info/environnement/pollulumi.php

Séance 4

Exercice 36

2- a) Les trois fentes sont alignées

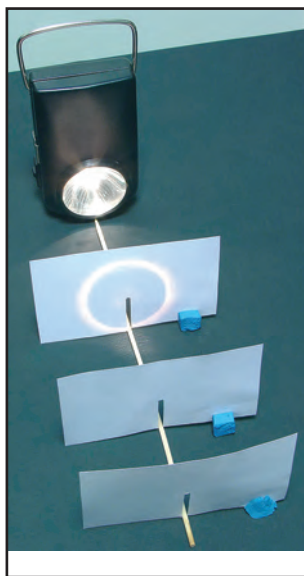
Le montage obtenu :



Vue à travers les trois fentes :



b) Les trois fentes sont « alignées » signifie qu'elles sont « sur la même ligne droite ».



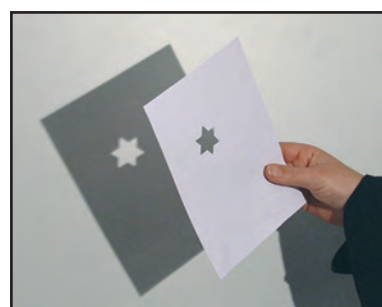
La baguette en bois matérialise une ligne qui passe par les trois fentes

Exercice 37

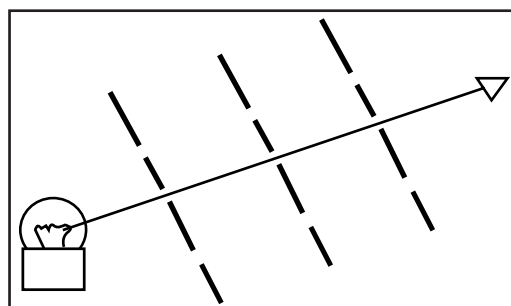
- 1- Oui, la carte postale envoie de la lumière, c'est un objet diffusant.
- 2- Oui, si les trois fentes sont alignées, je pourrais voir la carte ; en effet la carte envoie de la lumière dans de nombreuses directions. Si les fentes sont alignées, alors la lumière envoyée par la carte pourra pénétrer dans mon œil.

Exercice 38

- 1- La tache observée sur le sol a la même forme que le trou dans la plaque de carton.
- 2- La tache conserve la même forme mais sa surface grandit.



Exercice 39

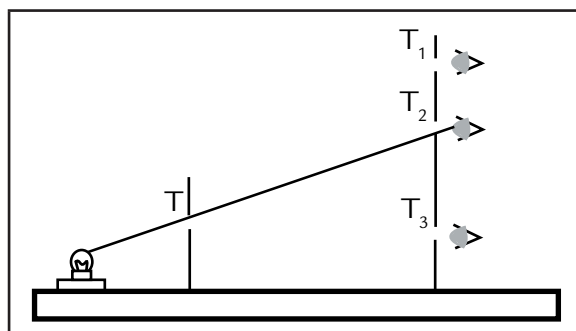


Exercice 40

- 1- Le faisceau qui part de la lampe a une forme conique. Un cône est un objet de base circulaire qui se rétrécit régulièrement en pointe (un chapeau de magicien ou un cornet de glace ont une forme conique).
- 2- Sur le deuxième écran, la tache sera triangulaire.

Exercice 41

La lumière sort par le trou T_2

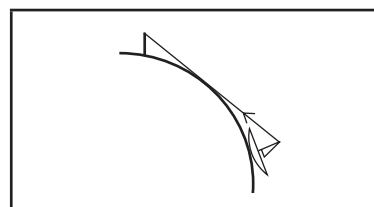


Exercice 42

- 1- Je ne vois pas le paysage dans la paille tordue car la lumière qui vient du paysage se propage en ligne droite, elle ne peut pas suivre la courbe de la paille.
- 2- La lumière que j'observe vient de l'intérieur de la paille. La surface intérieure de la courbe de la paille est un objet diffusant qui renvoie une grande partie de la lumière dans de nombreuses directions. Une partie de cette lumière pénètre dans mon œil.

Exercice 43

Le phénomène est dû à la rotondité de la Terre. La lumière qui provient de la coque se propage en ligne droite, elle ne peut pas suivre la courbure de la Terre pour atteindre mon œil.



Exercice 44

Dans toutes ces utilisations du laser, on utilise la propriété de propagation rectiligne de la lumière.

Exercice 45

La distance est en km $384\,400 \times 2 = 768\,800$

La distance moyenne pour le trajet Terre-Lune-Terre est de sept cent soixante huit mille huit cents kilomètres (768 800 km).

La durée du trajet est le nombre par lequel il faut multiplier la vitesse pour obtenir la distance parcourue.

On obtient ce nombre en effectuant la division de la distance parcourue par la vitesse de la lumière.

$$\frac{768\,400}{300\,000} \approx 2,56$$

Soit environ deux secondes et six dixièmes de seconde (2,6 s)

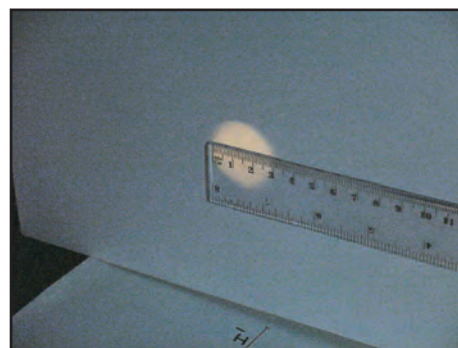
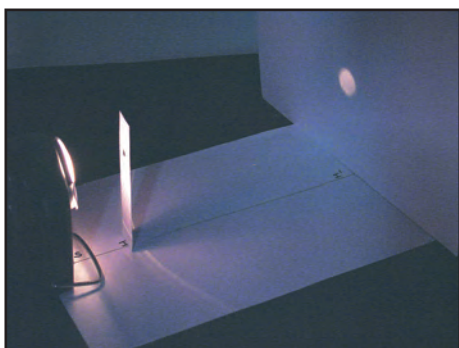
Exercice 46

La lumière se propage en ligne droite dans un milieu homogène.

Dans le cas du mirage, l'air n'est pas en tout point identique car la température de l'air est plus élevée près du sol et diminue avec l'altitude. Le milieu de propagation n'est pas homogène mais il varie petit à petit au fur et à mesure que l'on s'éloigne du sol. C'est ce qui provoque une propagation de la lumière en ligne courbe.

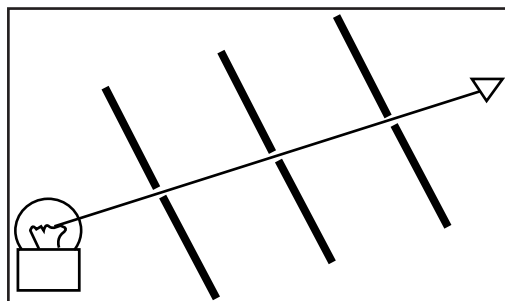
Séance 5**Exercice 47**

- 1- a) Sur l'écran on observe une tache lumineuse.
b) La tache est circulaire, de même forme que le trou.
- 2- La tache mesure environ 3 cm de diamètre.

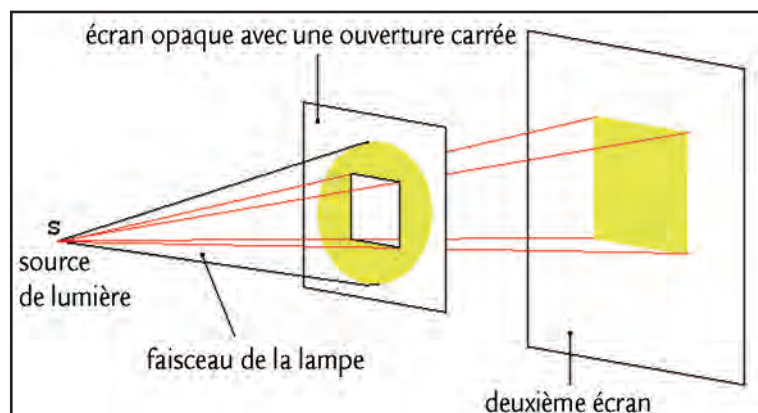
**Exercice 48**

- 7- a) La mesure de $[A'B']$ est 3 cm.
b) L'exercice 48 est une représentation géométrique de l'expérience de l'exercice 47. Elle permet de prévoir la dimension de la tache lumineuse sans réaliser l'expérience.

La correspondance des mesures, aux erreurs de manipulation près, montre que l'on peut représenter les rayons limites du faisceau de lumière par les segments de droite $[SA']$ et $[SB']$.

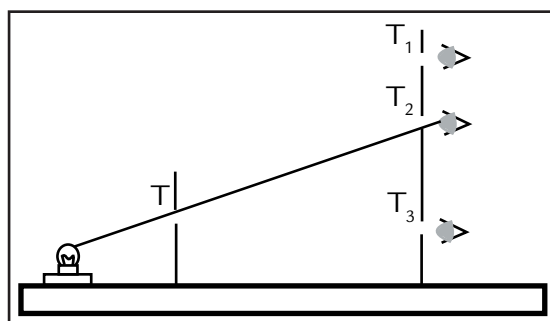
Exercice 49

Exercice 50



Exercice 51

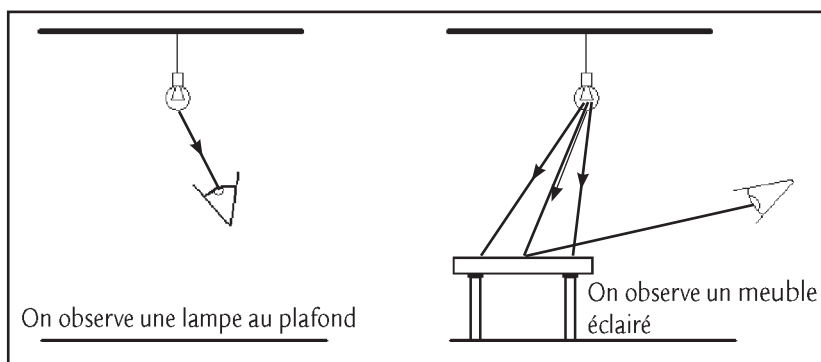
On peut voir la lampe en face du trou T_2 uniquement.

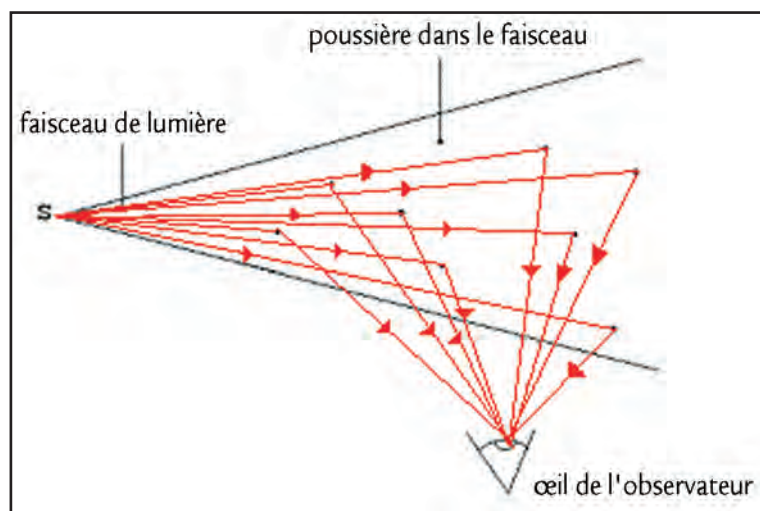


Exercice 52

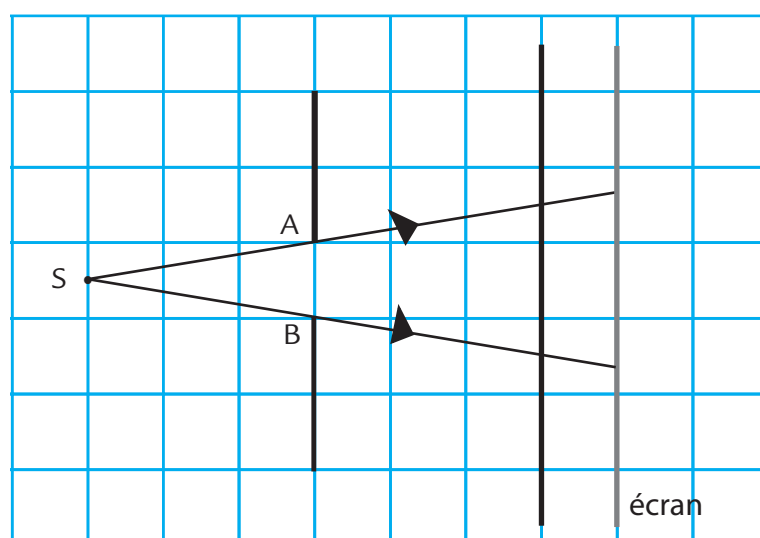
- 1- Un rayon de lumière n'a pas d'existence matérielle.
- 2- Oui, un faisceau de lumière est un ensemble de rayons de lumière.
- 3- Oui, un rayon de lumière est représenté par un segment de droite repéré par une flèche qui indique le sens de propagation.
- 4- Oui, le sens de propagation de la lumière est toujours de l'objet vers la source.
- 5- Oui, un faisceau de lumière **est** invisible, ce sont les objets éclairés par la lumière qui sont visibles.
- 6- Oui, le trajet d'un faisceau de lumière est invisible si le faisceau traverse un milieu diffusant.

Exercice 53

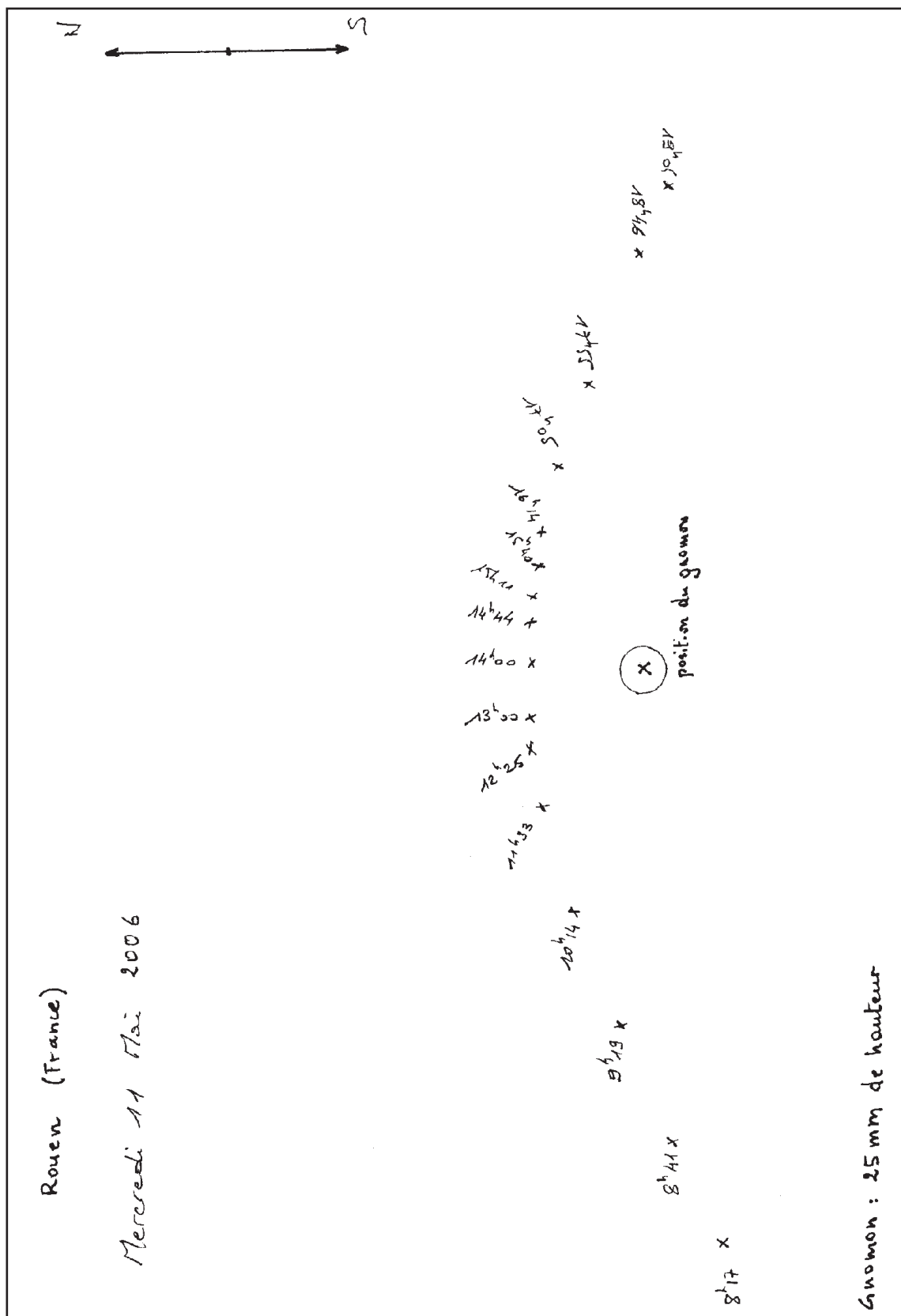


Exercice 54**Exercice 55**

- 1- La tache de lumière sur le deuxième écran sera carrée comme l'ouverture.
- 2- La tache sera un carré de deux carreaux de côté.
- 3- La tache va grandir. La tache de lumière carrée aura presque trois carreaux de côté.

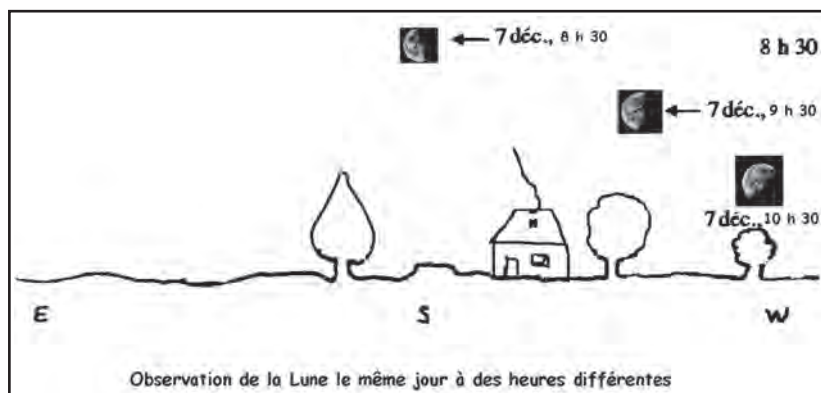


Exercice 56

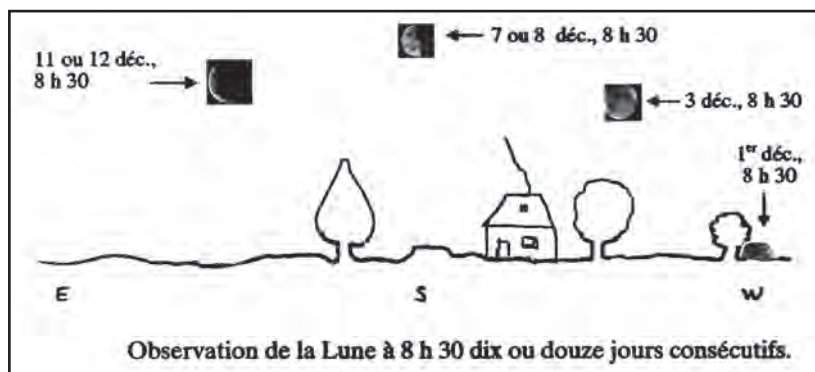


Exercice 57

a)



b)

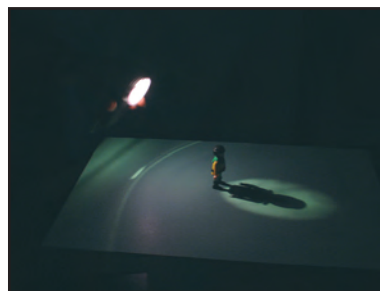


SÉQUENCE 11

Séance 1

Exercice 1

- 1- Lorsque l'on est debout, l'ombre part des pieds.
- 2- L'ombre n'a pas de couleur, elle est noire.
- 3- L'ombre ne comporte pas de détails, elle représente seulement ton contour plus ou moins déformé suivant la hauteur et la position du Soleil par rapport à toi.
- 4- Si l'ombre est devant toi, le Soleil se situe dans ton dos. Le Soleil, toi et ton ombre sont alignés dans cet ordre.



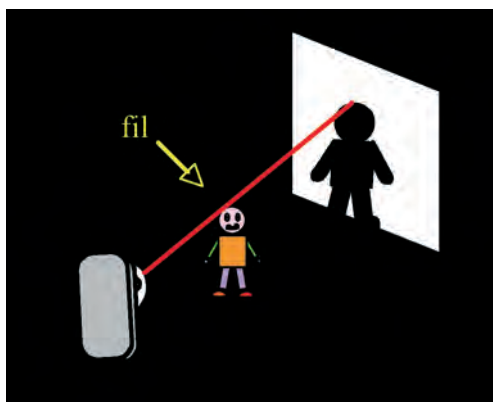
Exercice 2

- 1- a) Quand tu déplaces la lampe, l'ombre se déplace.
b) Elle grandit ou diminue suivant la position de la lampe.
- 2- Tu peux observer deux zones sur l'écran : une zone éclairée et une zone sombre.
- 3- Si le personnage se rapproche de la lampe, son ombre s'agrandit.
- 4- Si le personnage est déplacé vers la gauche, son ombre va également se déplacer vers la gauche.



Exercice 3

- 1- Le fil passe très près du point choisi sur le personnage.
- 2- Le fil est tendu en ligne droite ce qui signifie que la lampe, le point choisi sur le personnage et son correspondant sur l'ombre sont alignés.



Exercice 4

- 1- Par le trou situé au milieu de l'ombre, on voit la face sombre du personnage qui n'est pas directement éclairée par la lampe.

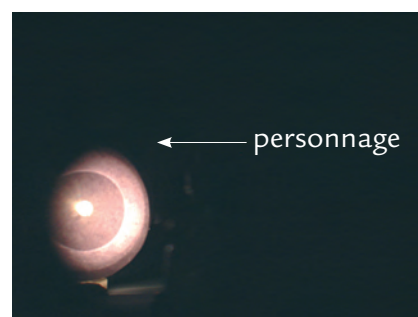
Observation par le trou situé dans l'ombre :
Le personnage masque la source de lumière.



REMARQUE : La face sombre du personnage ne reçoit pas directement la lumière de la lampe. Cependant, cette face est visible car elle est éclairée faiblement par l'écran qui est un objet diffusant et qui diffuse une partie de la lumière de la lampe vers le personnage.

- 2- Par le trou situé dans la partie éclairée, on voit la lampe ainsi que la face sombre du personnage qui, cette fois, ne masque pas la lampe.

Observation par le trou situé dans la partie éclairée : la source de lumière est visible.



- 3- Si la source n'est pas visible, c'est que le trou est situé dans l'ombre.
- 4- C'est le personnage qui empêche la lumière d'atteindre les yeux de l'observateur.
- 5- L'ombre correspond à une zone de l'écran que la lumière de la source n'atteint pas car elle ne peut traverser l'objet opaque.

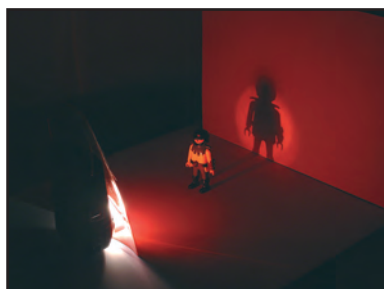
Exercice 5

- 1- On ne voit pas de lumière entre le personnage et son ombre sur l'écran.
- 2- La zone qui ne reçoit pas de lumière directement de la source, a une forme qui dépend de la forme de l'objet opaque. Elle constitue la zone d'ombre.

Exercice 6

- 1- Sur l'écran, quand on allume la lampe, on observe une zone d'ombre et une zone éclairée colorée.

Avec un papier transparent rouge devant la lampe :

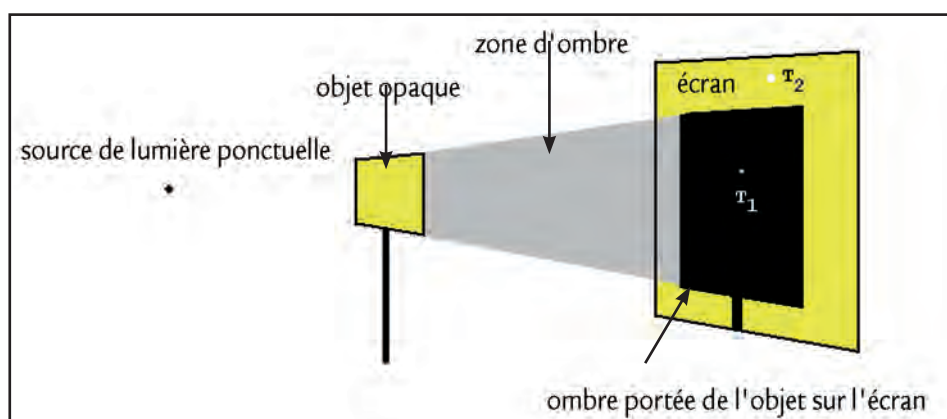


Avec un papier transparent jaune devant la lampe :



- 2- L'ombre du personnage est noire.

Exercice 7



Exercice 8

La forme possible de l'ombre portée de l'objet sphérique est le disque.

Exercice 9

- 1- L'ombre portée que l'on pourra observer correspond au schéma b.
- 2- Les autres propositions ne conviennent pas car :
 - a : l'écran n'est pas coloré
 - c : l'ombre n'est pas noire
 - d : l'ombre est plus petite que l'objet

Exercice 10

- 1- Le Soleil joue le rôle de la source primaire de lumière. Son éloignement par rapport à la planète Jupiter permet de le considérer comme une source ponctuelle.
- 2- Le satellite Io joue le rôle de l'objet opaque.
- 3- La surface de la planète Jupiter joue le rôle de l'écran.
- 4- Le disque noir représente l'ombre portée du satellite Io sur la surface de Jupiter.

Exercice 11

- 1- Non, le trou T_1 est situé dans la zone d'ombre, un observateur ne peut donc pas voir la lampe en regardant à travers le trou T_1 .
- 2- Oui, le trou T_2 est situé dans la zone éclairée, un observateur peut donc voir la lampe en regardant à travers le trou T_2 .
- 3- Dans la position 3, l'observateur est dans la zone d'ombre, il ne peut donc pas voir la lampe.
- 4- Dans la position 4, l'observateur est dans la zone éclairée, il peut donc voir la lampe.

Exercice 12

Chaque ombre portée nécessite une source de lumière. La présence de quatre ombres portées nécessite quatre sources de lumière. Il y a donc quatre projecteurs pour éclairer le stade.

Exercice 13

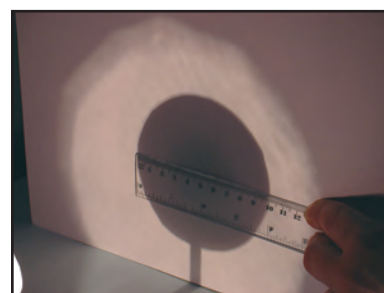
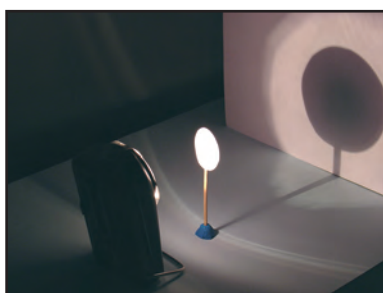
Quand on est à l'ombre d'un arbre, la lumière du Soleil ne nous atteint pas directement mais le sol et les objets environnants sont des objets diffusants qui diffusent une partie de la lumière du Soleil vers nous. À l'ombre d'un arbre nous sommes donc éclairés par les objets diffusants qui nous environnent. À notre tour nous devenons un objet diffusant et nous renvoyons une partie de la lumière que nous recevons dans l'œil de l'observateur qui nous regarde.

Exercice 14

Les spectateurs placés derrière l'écran (drap blanc) distinguent également deux zones : une zone éclairée et une zone d'ombre qui reproduit la forme obtenue avec les mains.

Séance 2**Exercice 15**

La mesure du diamètre de l'ombre portée est de 10 cm.

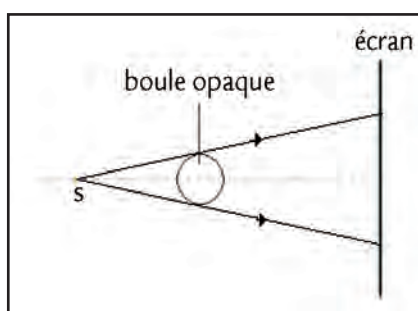
**Exercice 16**

- 1- a) S correspond à la source ponctuelle de lumière.
b) Le segment AB correspond au diamètre du disque de carton.
c) Le segment A'B' correspond au diamètre de l'ombre portée.
- 2- Le segment A'B' mesure 10 cm.
- 3- La mesure du segment A'B' sur le dessin est égale à la mesure du diamètre de l'ombre portée dans l'exercice précédent.

- 4- La construction géométrique permet de trouver la mesure du diamètre de l'ombre portée. La représentation géométrique permet donc de prévoir la dimension de l'ombre portée.
- 5- La correspondance entre les mesures montre que la lumière se propage en ligne droite (dans un milieu homogène).

Exercice 17

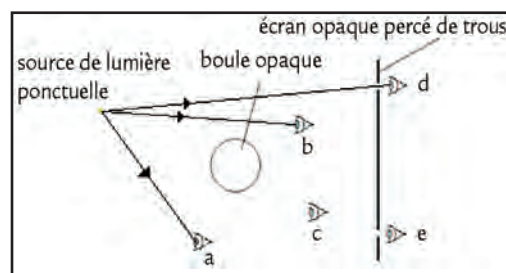
- 1- L'ombre portée aura une forme circulaire. L'ombre portée est un disque sombre.
- 2-



- 3- La zone d'ombre derrière la boule aura la forme d'un cône. On lui donne le nom de cône d'ombre.

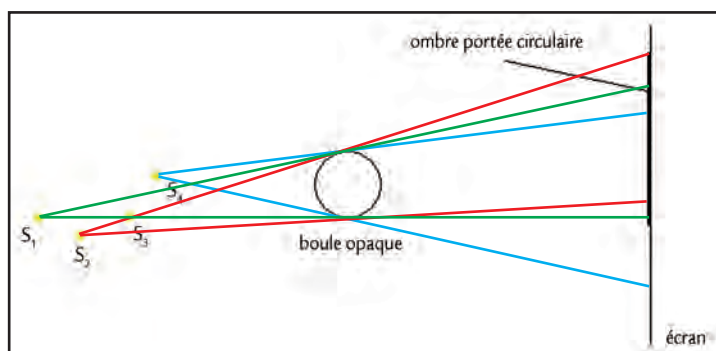
Exercice 18

- 1- On voit la source de lumière depuis les points a, b et d.
- 2- L'observateur ne voit pas la source de lumière depuis les positions c et e car les rayons de lumière qui se propagent dans ces directions sont arrêtés par l'objet.

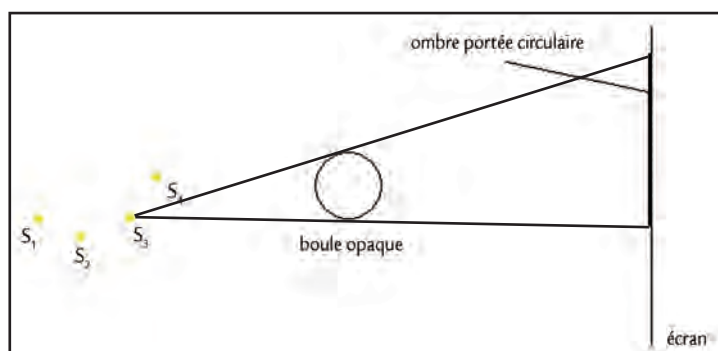


Exercice 19

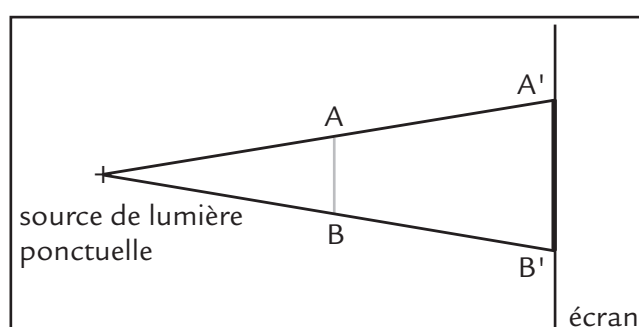
- 1-



2- La source qui produit l'ombre portée dessinée est la source S_3 .



Exercice 20



Exercice 21

Les rayons de lumière ont des directions parallèles ce qui suppose que le Soleil est à une distance très grande de la Terre par rapport aux dimensions de la Terre (le Soleil est à une distance équivalant à plus de 20 000 fois le rayon terrestre, pour un objet de 1 mètre, c'est l'équivalent d'un projecteur situé à plus de 20 km !).

Séance 3

Exercice 22

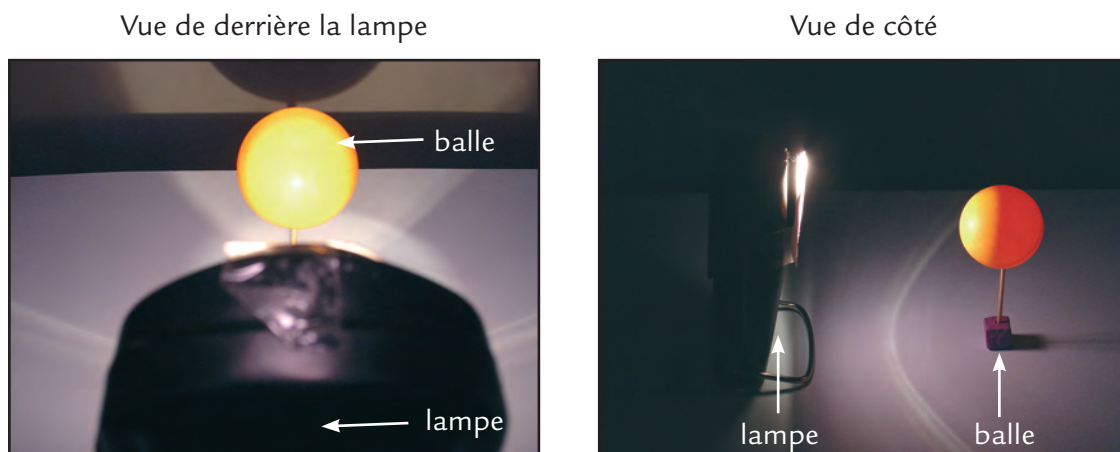
1-



2- Cette zone se situe derrière le personnage par rapport à la lampe.

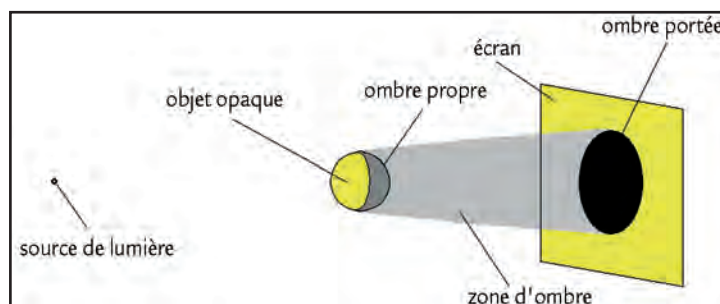
Exercice 23

- 1- La forme visible de la partie éclairée n'est pas la même, elle dépend de la position de l'observateur.



- 2- La forme visible de la partie non éclairée n'est pas la même, elle dépend de la position de l'observateur.

Exercice 24



Exercice 25

- 1- La source de lumière est en haut à gauche du fruit.
- 2- La zone sombre visible sur le fruit est l'ombre propre du fruit.

Exercice 26

- 1- La source de lumière qui éclaire la Terre est le Soleil.
- 2- Le Soleil se situe à gauche de la Terre.
- 3- La zone sombre de la Terre est l'ombre propre de la Terre.
- 4- Les terriens qui habitent dans la zone éclairée peuvent voir le Soleil. Il fait jour.
- 5- Pour les terriens qui habitent dans la zone sombre, le Soleil n'est pas visible. Il fait nuit.

Exercice 27

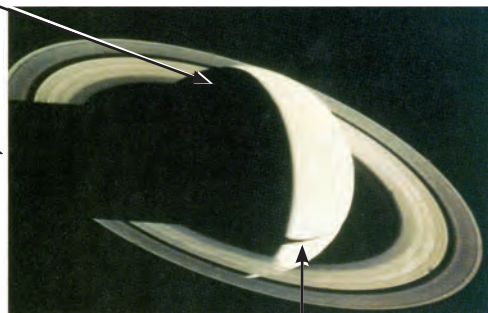
1- La source de lumière qui éclaire Saturne est le Soleil.

2-

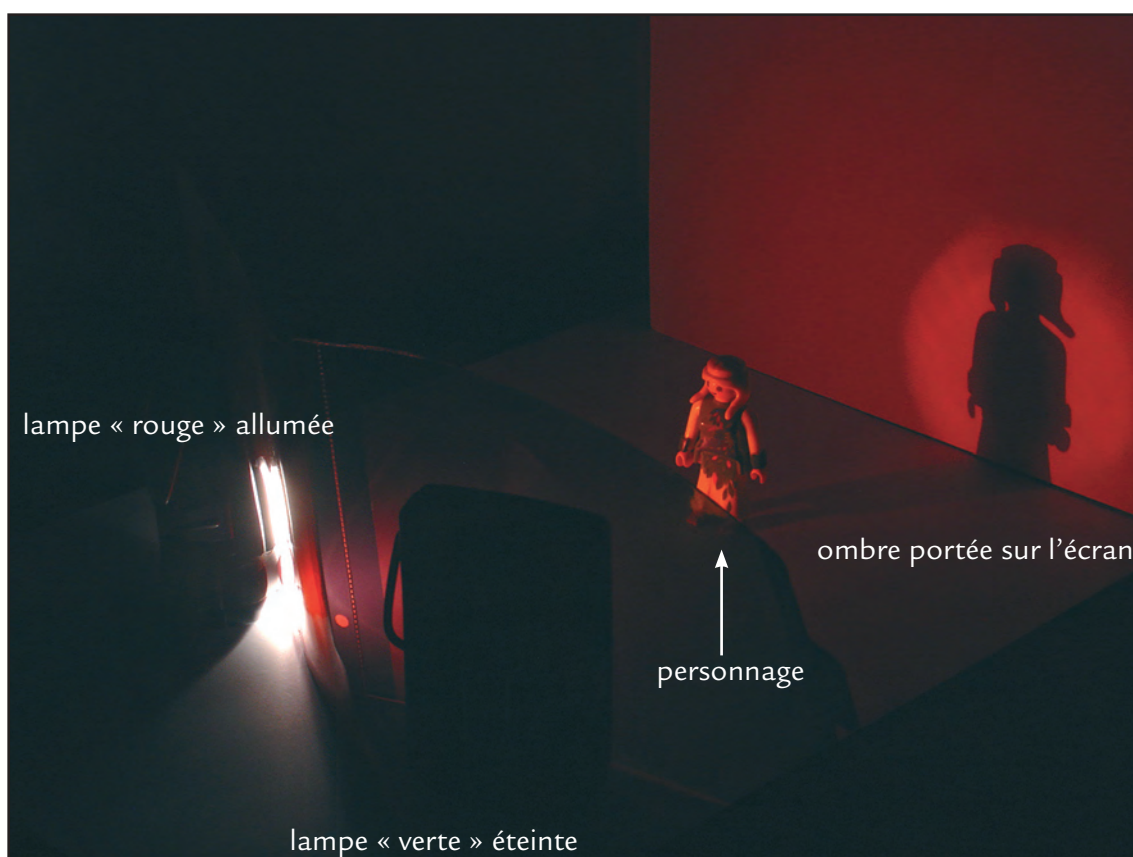
ombre propre de la planète

*ombre portée de la planète
sur les anneaux*

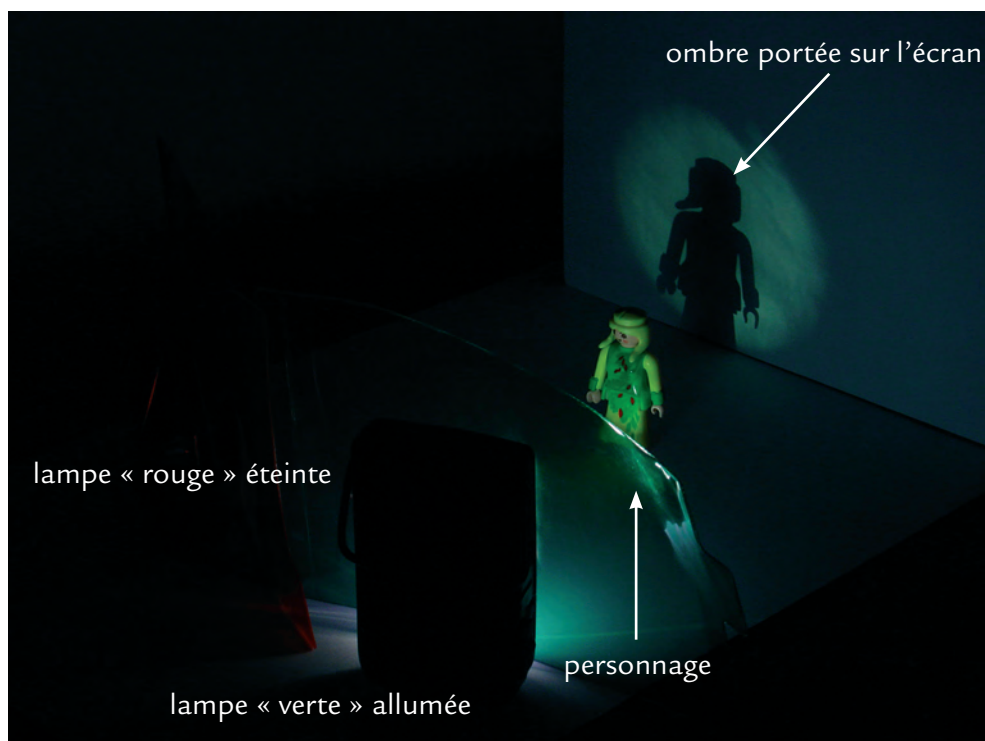
*ombre portée des anneaux
sur la planète*

**Séance 4****Exercice 28**

1- L'ombre portée du personnage est noire avec une seule lampe rouge.



- 2- L'ombre portée du personnage est noire avec une seule lampe verte.



- 3- Une ombre est rouge, l'autre ombre est verte.



- 4- Si on éteint la lampe rouge, c'est l'ombre verte qui va disparaître. L'ombre verte correspond à une zone éclairée par la lumière verte et qui n'est pas atteinte par la lumière rouge. Autour de cette ombre verte, la zone est éclairée par les deux sources ; elle apparaît jaune. Si on éteint la lampe rouge toute la zone éclairée devient verte et l'ombre provoquée par la lampe rouge disparaît « noyée » dans la zone éclairée verte.
- 5- À travers le trou T1 on pourra voir la lampe rouge. L'ombre dans laquelle se trouve le trou T1 est rouge, cette zone est atteinte par la lumière rouge et on peut donc voir la source de lumière rouge.

Vue par le trou T1 :

la lampe rouge est visible, le personnage masque la lampe verte donc seule la lumière rouge atteint l'écran.



REMARQUE : si tu regardes par le trou T2 :

Vue par le trou T2 :

la lampe verte est visible, le personnage masque la lampe rouge donc seule la lumière verte atteint l'écran.



6- On distingue trois zones sur l'écran :

- une zone d'ombre rouge éclairée par la lampe rouge et correspondant à l'absence de lumière verte,
- une zone d'ombre verte éclairée par la lampe verte et correspondant à l'absence de lumière rouge,
- une zone éclairée par les deux lampes. L'addition des deux lumières de couleurs rouge et verte projetées sur un écran donne une couleur jaune. Tu apprendras les règles d'addition des couleurs dans le programme d'optique de l'année prochaine en 4^e.

7- La partie éclairée par les deux sources de lumière est jaune.

8- La partie éclairée de l'écran reçoit de la lumière des deux sources : la lampe rouge et la lampe verte.

9- L'ombre portée rouge est éclairée par la lampe rouge.

10- L'ombre portée verte est éclairée par la lampe verte.

Exercice 29

- 1- On peut observer trois ombres portées de couleurs différentes.
- 2- Chaque ombre correspond à une source ; on a donc utilisé trois sources de lumière.
- 3- On a utilisé :
 - Une source de lumière verte en bas à gauche de la photo,
 - une source de lumière bleue plus difficile à voir au centre de la photo,
 - et une source de lumière rouge en bas à droite de la photo.
- 4- a) L'ombre portée jaune correspond à l'absence de lumière bleue. C'est donc la source bleue qui provoque cette ombre.
 b) Cette ombre est jaune car elle reçoit de la lumière verte et de la lumière rouge.

Exercice 30

zone	la zone reçoit de la lumière		couleur de la zone
	rouge (oui / non)	verte (oui / non)	
1	non	non	noire
2	oui	non	rouge
3	non	oui	verte
4	non	non	noire

Exercice 31

trou	on voit la source de lumière	
	rouge (oui / non)	verte (oui / non)
1	oui	non
2	non	non
3	oui	non
4	oui	oui
5	non	oui
6	non	non
7	non	oui



SÉQUENCE 12

Séance 1

Exercice 1

- 1- La lampe, le sommet de la vis et la croix qui marque l'extrémité de l'ombre sont alignés.
- 2- On verrait la lampe se déplacer de la gauche vers la droite pour un relevé effectué dans l'hémisphère Nord et de la droite vers la gauche pour un relevé effectué dans l'hémisphère Sud.
- 3- C'est un peu plus difficile à faire, mais le relevé d'ombre doit être tourné dans le sens contraire au sens précédent.
- 4- Dans cette simulation, la lampe représente le Soleil.
- 5- Dans cette simulation, le relevé d'ombre se trouve sur la table elle-même placée sur le sol. Le relevé d'ombre se déplace avec la Terre. Le relevé d'ombre figure la Terre.
- 6- Un relevé d'ombre ne permet pas de trancher entre ces deux hypothèses.

On peut obtenir le même déplacement de l'ombre en déplaçant la lampe (Terre fixe et Soleil en mouvement) ou en déplaçant le relevé (Soleil fixe et Terre en rotation). Il a fallu attendre le XIX^e siècle pour mettre en évidence la rotation de la Terre (voir expérience de Foucault dans les documents).

Exercice 2

- 1- a) La lampe représente le Soleil.
b) La boule représente la Terre.
- 2- a) Le point inférieur représente le pôle Sud.
b) Le point supérieur représente le pôle Nord.
- 3- Ces deux parties représentent les deux hémisphères, la partie haute représente l'hémisphère Nord et la partie basse représente l'hémisphère Sud.

Exercice 3

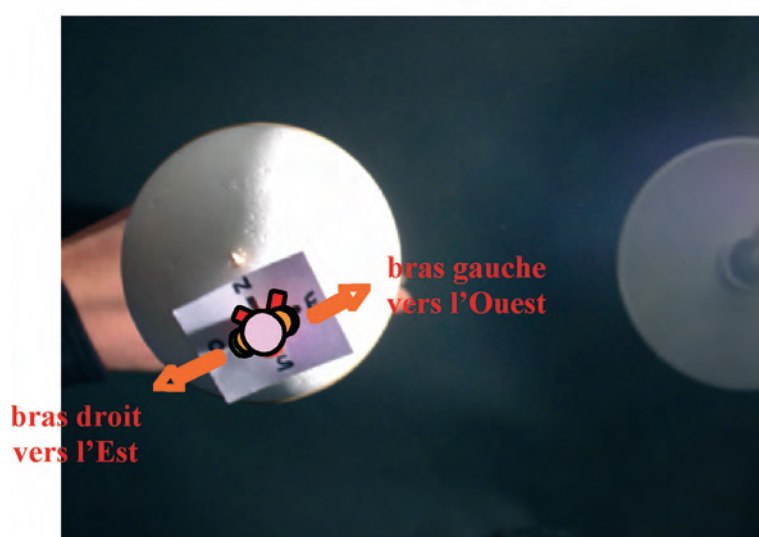
- 1- La partie sombre de la boule est l'ombre propre de la boule.
- 2- a) Dans notre simulation, la partie sombre représente la partie du globe dans la nuit.
b) La partie éclairée représente la partie du globe dans le jour.
- 3- On peut faire passer la punaise alternativement d'une zone sombre à une zone éclairée en tournant la boule.

- 4- Lorsqu'on regarde la boule par le dessus, on doit la voir tourner dans le sens inverse du sens de rotation des aiguilles d'une montre.



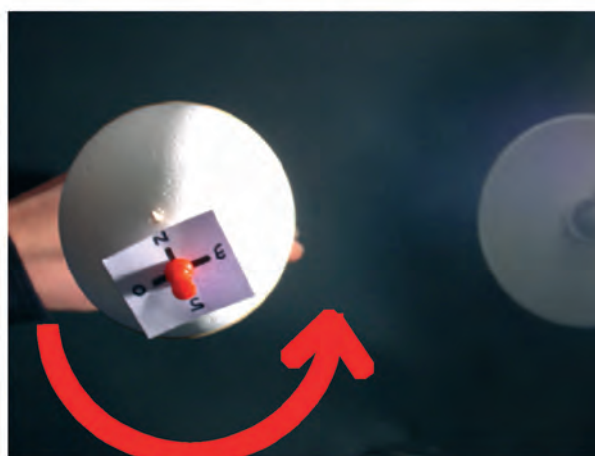
Vue de dessus

- 5- a) Son bras gauche est dirigé vers l'Ouest.
b) Son bras droit est dirigé vers l'Est.

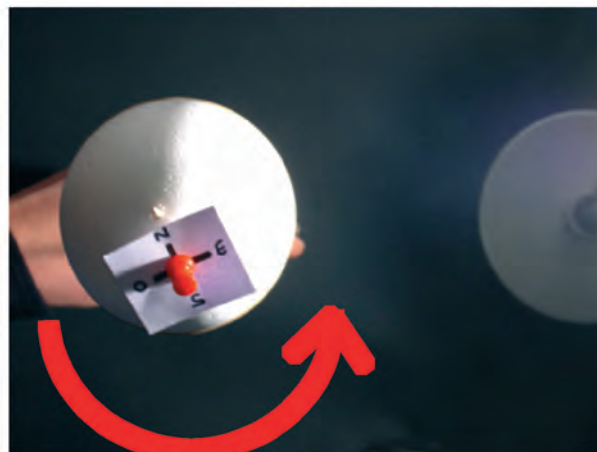


Vue de dessus

- 6- a) Le personnage punaise doit regarder dans la direction de son bras droit, c'est-à-dire dans la direction de l'Est.
b) Cette situation simule le « lever » du Soleil.



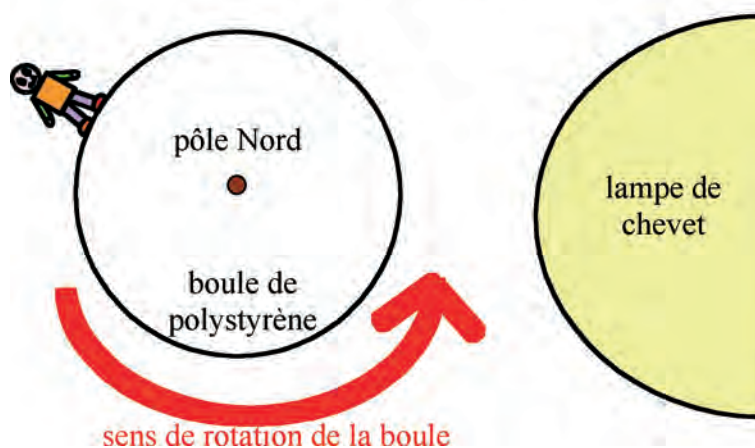
le personnage punaise passe de la partie sombre à la partie éclairée ; il voit apparaître la lampe vers l'EST

Vue de dessus

- 7- a) Lorsque le personnage punaise passe de la partie éclairée à la partie sombre, il doit regarder vers l'Ouest.
b) Cette situation simule le « coucher » du Soleil.

le personnage punaise passe de la partie sombre à la partie éclairée ; il voit apparaître la lampe vers l'EST

8-

Vue du dessus

sens de rotation de la boule

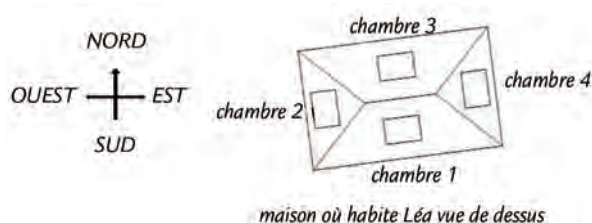
- 9- Si tu refais l'expérience en plaçant le personnage punaise dans l'hémisphère Sud, tu constates que les observations sont les mêmes que dans l'hémisphère Nord : une personne voit le Soleil se lever à l'Est et se coucher à l'Ouest.

Exercice 4

- 1- Les points A et B sont dans la journée et le point C est dans la nuit.
- 2- C'est le point B qui va passer le premier dans la nuit.
- 3- Dans l'hémisphère Sud, la journée est plus longue que la nuit.
- 4- La nuit est longue et la journée courte dans l'hémisphère Nord ; nous sommes au mois de décembre.

Exercice 5

Le Soleil se couche vers l'Ouest. Léa doit donc choisir la chambre 2 qui lui permettra de voir dans cette direction. Les rayons du Soleil provenant de cette direction pourront pénétrer par la fenêtre de cette chambre.



Exercice 6

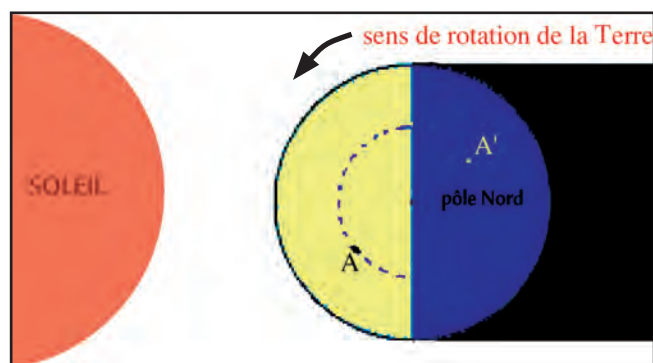
1- Le Soleil se situe du côté de la partie éclairée de la Terre.

2- Le personnage au point A est dans la journée. La lumière du Soleil peut atteindre ses yeux, il a la possibilité de voir le Soleil.

3- La Terre tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, si l'on se situe au pôle Nord.

4- Pour le personnage au point A c'est la fin de la journée. Le personnage va bientôt entrer dans l'ombre propre de la Terre.

5- Douze heures plus tard la Terre aura effectué un demi-tour. Le point A sera en A' (voir schéma).



Séance 2

Exercice 7

1- Paris en France et Rabat au Maroc sont dans l'hémisphère Nord. Tananarive à Madagascar et Buenos Aires en Argentine sont dans l'hémisphère Sud.

Rabat			
dates	heures du lever	heures du coucher	durée de la journée
15/03/2007	06h40	18h34	11h54
15/08/2007	05h50	19h14	13h24

Paris			
dates	heures du lever	heures du coucher	durée de la journée
15/02/2007	07h01	17h09	10h08
15/10/2007	06h12	17h01	10h49



Tananarive			
dates	heures du lever	heures du coucher	durée de la journée
15/06/2007	03h21	14h19	10h58
15/12/2007	02h08	15h22	13h14

Buenos Aires			
dates	heures du lever	heures du coucher	durée de la journée
15/04/2007	10h18	21h29	11h11
15/11/2007	08h42	22h36	13h54

- 2- Non, pour une date donnée la durée de la journée n'est pas la même pour toutes les villes. Par exemple : au 15/01/07 durée de la journée 10h06 à Rabat, 08h39 à Paris, 13h07 à Tananarive et 14h11 à Buenos Aires.
- 3- Non, pour une ville donnée, la durée de la journée n'est pas la même tout au long de l'année. Pour chaque ville, les résultats de la dernière colonne sont différents de mois en mois.
- 4- Pour l'hémisphère Nord, les journées sont les plus longues pour les mois de mai, juin et juillet et les journées sont les plus courtes pour les mois de novembre, décembre et janvier.
- 5- a) Pour l'hémisphère Sud, les journées sont les plus longues pour les mois de novembre, décembre et janvier.
b) Les journées sont les plus courtes pour les mois de mai, juin et juillet.
- 6- Si la journée est plus longue le Soleil nous chauffe plus longtemps. La quantité de chaleur reçue par la Terre est plus importante, l'air ambiant se réchauffe.
- 7- a) Dans l'hémisphère Nord, les journées sont les plus longues à la fin du printemps et au début de l'été.
b) Les journées sont les plus courtes de la fin de l'automne au début de l'hiver. La saison été ne commence qu'au 21 juin.

Car la Terre met du temps à se réchauffer. Le 21 juin est le jour de l'année où le Soleil est au plus haut et où la journée est la plus longue. C'est donc ce jour-là que nous recevons la plus grande quantité de chaleur. Mais ce n'est pas le jour où la température est la plus élevée, parce qu'il faut à la Terre un certain temps pour se réchauffer.

- 8- Non, les périodes où les journées sont les plus longues dans l'hémisphère Nord et dans l'hémisphère Sud ne correspondent pas. Dans l'hémisphère Nord la saison été est du 21 juin au 23 septembre (en 2007), dans l'hémisphère Sud, la saison été est du 21 décembre au 20 mars.

Exercice 8

- 1- Non, les trajets suivis ont des longueurs égales.
- 2- La partie éclairée correspond à la journée et la partie sombre correspond à la nuit.
- 3- Non, la durée du jour n'est égale à la durée de la nuit que deux fois dans l'année au moment des équinoxes autour du 23 septembre et du 20 mars.
- 4- Pour que les durées de la journée et de la nuit ne soient pas égales, il faut incliner l'axe de rotation de la Terre.
- 5- Tout en tournant autour d'elle-même, la Terre doit se déplacer autour du Soleil mais l'axe de rotation de la Terre doit toujours garder la même direction. L'axe de la rotation de la Terre se déplace en restant parallèle à lui-même. En effectuant ce déplacement tu retrouveras les positions particulières qui correspondent aux équinoxes et les positions extrêmes où la journée est soit la plus longue soit la plus courte dans l'hémisphère Nord.

Exercice 9

- 1- Au mois de Janvier dans l'hémisphère Nord, c'est l'hiver.
- 2- La Terre est la plus proche du Soleil pour la saison hiver dans l'hémisphère Nord.
- 3- La variation de la distance Terre-Soleil n'est pas responsable des saisons. Si tel était le cas, l'été aurait lieu dans l'hémisphère Nord lorsque la Terre est au plus près du Soleil et l'été aurait lieu au même moment dans les deux hémisphères.

Exercice 10

Si l'axe de la Terre était perpendiculaire au plan de son orbite (écliptique) il n'y aurait plus de saisons. Le Soleil se lèverait toujours exactement à l'Est pour se coucher à l'Ouest. Les journées et les nuits auraient des durées égales soit douze heures de journée et douze heures de nuit.

Séance 3**Exercice 11**

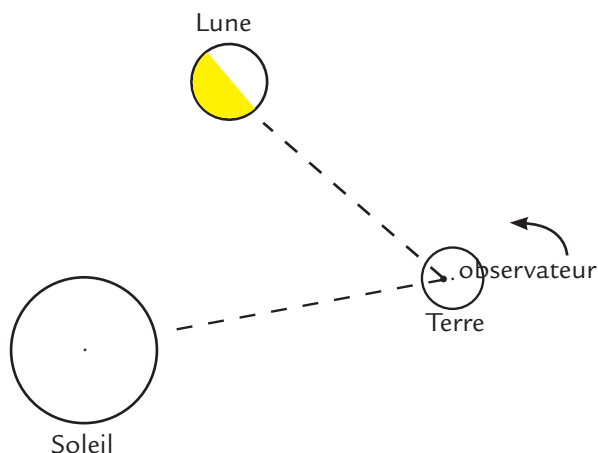
- 1- D'heure en heure, la Lune semble se déplacer vers l'Ouest.
- 2- En une journée, le mouvement apparent de la Lune est identique au mouvement apparent du Soleil.
- 3- Ce mouvement apparent de la Lune s'explique comme pour le Soleil, il est dû à la rotation de la Terre sur elle-même.

Exercice 12

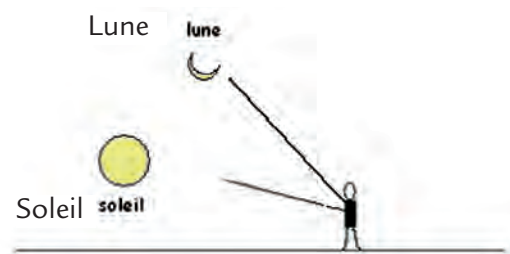
- 1- Non, la Lune n'est pas dans la même direction chaque jour à la même heure.
- 2- À la même heure, de jour en jour, la position de la Lune se décale vers l'Est.
- 3- Non, le « lever » de la Lune est retardé de jour en jour.
- 4- Non, le « coucher » de la Lune est retardé de jour en jour.
- 5- Ce changement de position de la Lune s'explique par un déplacement de la Lune autour de la Terre. La Lune tourne autour de la Terre dans le même sens que la rotation de la Terre sur elle-même, elle se déplace d'Ouest en Est.

Exercice 13

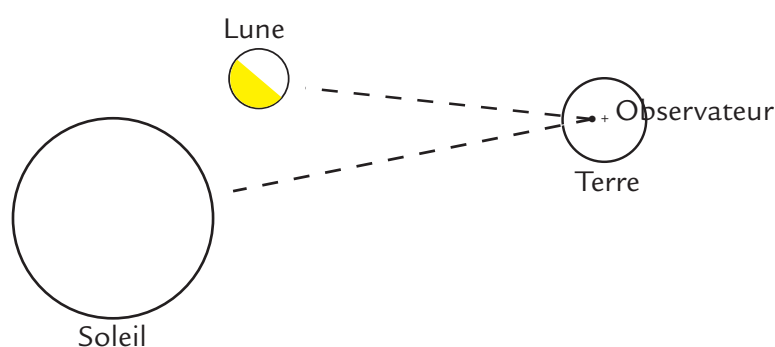
- 1- Positions relatives de la Terre, la Lune et le Soleil vues au-dessus du pôle Nord de la Terre.



- 2- Nouvelle position de la Lune vue depuis la Terre.



- 3- Nouvelle position de la Lune vue dans l'espace au-dessus du pôle Nord de la Terre.



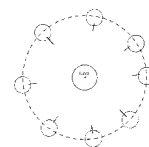
La direction de la Lune s'est rapprochée de la direction du Soleil.

- 4- Ce changement de position de la Lune s'explique par le mouvement propre de la Lune (véritable mouvement de la Lune indépendamment de celui de la Terre) autour de la Terre.

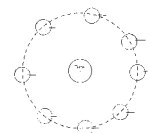
Exercice 14

- 1- Les zones sombres que l'on peut observer sur la surface de la Lune sont toujours présentes à la même place.

- 2- Oui, la Lune tourne toujours la même face vers nous.



- 3- Non, dans ce mode de déplacement, la Lune ne tournerait pas autour d'elle-même.



- 4- Oui, la Lune a effectué un tour complet autour d'elle-même.
- 5- C'est la deuxième façon qui correspond à l'observation, le pic est toujours dirigé vers la Terre, vue depuis la Terre, la Lune nous présente toujours la même face.
- 6- La Lune a effectué dans le même temps un quart de tour autour d'elle-même.
- 7- Le temps mis par la Lune pour effectuer un tour complet autour d'elle-même est égal au temps mis par la Lune pour faire le tour de la Terre.
- 8- Oui, la Lune tourne autour d'un axe comme le fait la Terre.
- 9- Oui, la Lune peut nous présenter toujours la même face tout en tournant autour d'elle-même et en se déplaçant autour de la Terre. Ceci s'explique par l'égalité des temps mis pour effectuer un tour autour d'elle-même et pour effectuer un tour autour de la Terre.

Exercice 15

Ce déplacement est un déplacement apparent. Il est dû à la rotation de la Terre sur elle-même.

Exercice 16

La Lune tourne toujours la même face vers la Terre car elle effectue un tour autour d'elle-même et, dans le même temps, elle effectue un tour autour de la Terre.

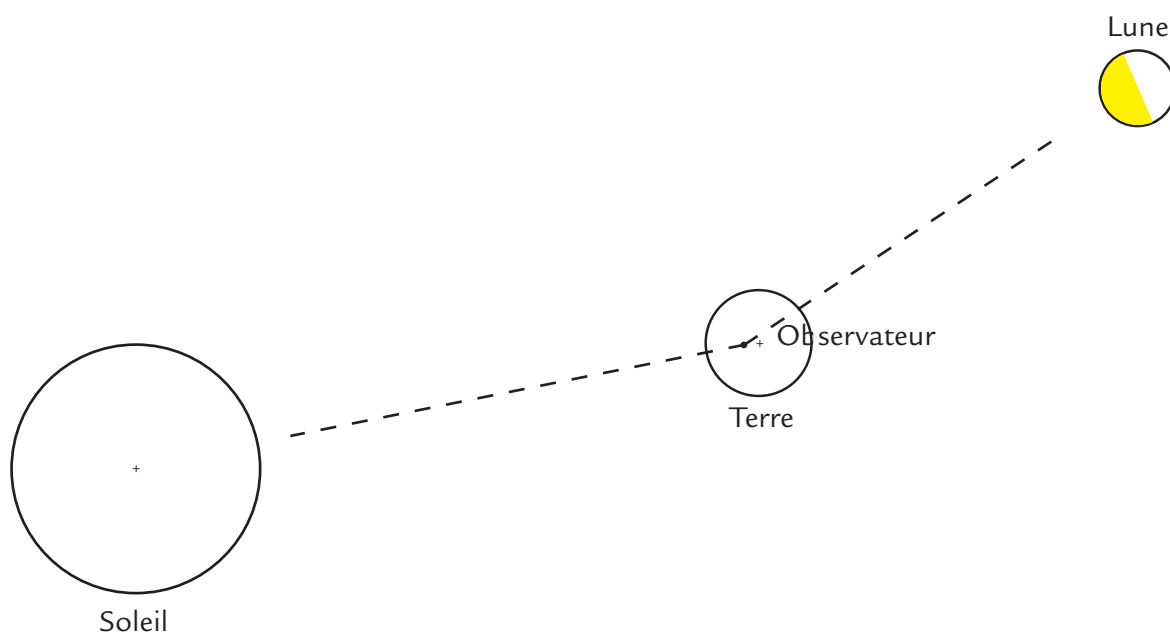
Exercice 17

- 1- Le temps mis par la Lune pour effectuer un tour autour de la Terre est voisin de **un mois**.
- 2- Le temps mis par la Lune pour effectuer un tour autour d'elle-même est voisin de **un mois**.

Exercice 18

- 1- Le 1^{er} septembre la Lune s'est levée à 14 h 41.
Le 2 septembre, la Lune s'est levée à 15 h 45.
Le 3 septembre, la Lune s'est levée à 16 h 36.
- 2- Entre le 1^{er} et le 2 septembre la Lune s'est levée avec 64 min de retard.
Entre le 2 et le 3 septembre, la Lune s'est levée avec 51 min de retard.
- 3- Ce décalage s'explique par le mouvement de révolution de la Lune autour de la Terre.
- 4- Le 1^{er} septembre, le Soleil s'est couché à 18 h 32 alors que la Lune était levée depuis 14 h 41. Pendant presque 4 heures (3 h 51 min) la Lune et le Soleil étaient visibles ensemble dans le ciel.

Exercice 19

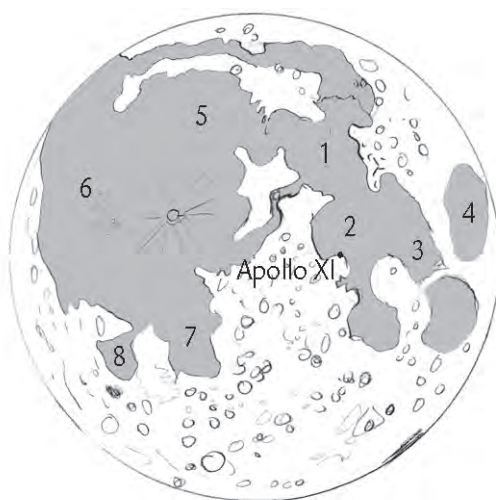


Exercice 20

L'homme a marché sur la Lune pour la première fois le 21 juillet 1969.

Exercice 21

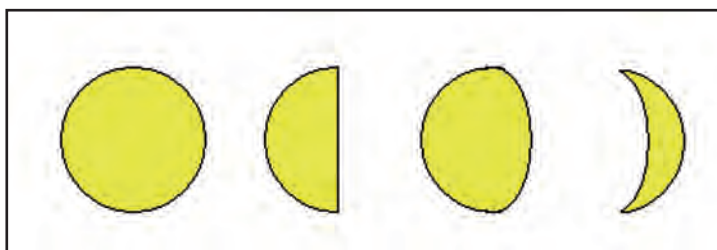
Le premier alunissage a eu lieu dans la mer de la Tranquillité.



Les numéros 1 à 8 sur ce schéma correspondent aux positions des mers indiquées dans le livret de cours.

Séance 4**Exercice 22**

Quelques formes de la Lune que tu as pu observer :



Exercice 23

Si tu es dans l'hémisphère Nord, l'ordre des formes observées est le suivant :



Si tu es dans l'hémisphère Sud, l'ordre des formes observées est le suivant :



Exercice 24

1-

Position	1	2	3	4
Dessin de ce que tu observes				

2- La forme visible de la balle change suivant la position de l'observateur.

3- Dans ces quatre positions, une demi-balle a toujours été éclairée par la lampe.

4- La forme visible de la partie éclairée d'un objet dépend de la position de l'observateur par rapport à cet objet.

Exercice 25

1- Dans cette simulation du système Soleil-Terre-Lune,

- a) la lampe de chevet représente le Soleil,
- b) la balle de ping-pong représente la Lune.

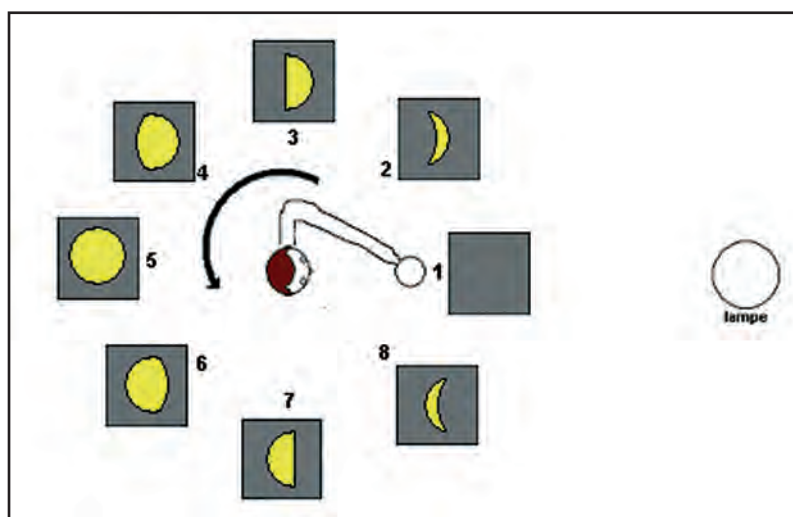
2- Ta tête représente la Terre. Tu es un observateur situé sur la Terre.

Attention, la rotation que tu effectues sur toi-même permet de simuler le mouvement de la Lune autour de la Terre et non la rotation de la Terre sur elle-même. Pendant que la Lune effectue un tour autour de la Terre, la Terre effectue 27,3 tours autour d'elle-même !

3-

Position 1	Position 2	Position 3	Position 4	Position 5	Position 6	Position 7	Position 8

4-



5- Si on tourne sur soi-même dans l'autre sens les formes observées restent les mêmes.

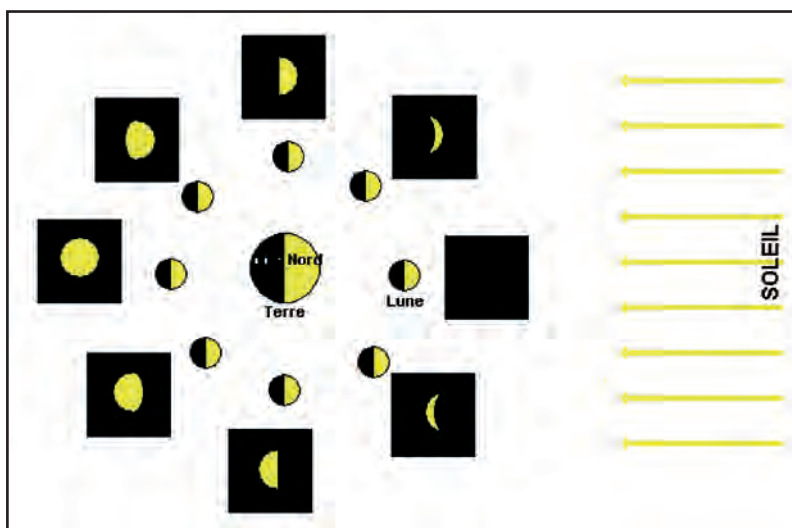
6- Seul l'ordre dans lequel on observe les formes est modifié.

Remarque : vue au-dessus du pôle Nord de la Terre, la Lune se déplace autour de la Terre dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Ce même déplacement, observé au-dessus du pôle Sud de la Terre, s'effectue dans le même sens que les aiguilles d'une montre.

Exercice 26

1- Nous avons vu dans la séance précédente que la révolution de la Lune autour de la Terre s'effectue en 27,3 jours environ.

2-



Exercice 27

1- a) Entre le 25 juillet et le 23 août : 29 jours

b) Entre le 23 août et le 22 septembre : 30 jours

c) Entre le 22 septembre et le 22 octobre : 30 jours

d) Entre le 22 octobre et le 20 novembre : 29 jours

e) Entre le 20 novembre et le 20 décembre : 30 jours

2- 148 jours pour ces cinq périodes soit 29,6 jours en moyenne.

3- a) Entre le 11 juillet et le 9 août : 29 jours

b) Entre le 9 août et 7 septembre : 29 jours

c) Entre le 7 septembre et le 7 octobre : 30 jours

d) Entre le 7 octobre et le 5 novembre : 29 jours

e) Entre le 5 novembre et le 5 décembre : 30 jours

4- Cette durée représente le temps mis par la Lune pour se retrouver dans la même position par rapport au Soleil après avoir effectué un tour autour de la Terre.

5- Dans l'exercice 15, nous avons supposé que la Terre restait fixe et ne se déplaçait pas par rapport au Soleil. Dans la réalité, en 27,3 jours la Terre s'est déplacée autour du Soleil et pour retrouver la Lune, la Terre et le Soleil dans la même direction, il faut quelques jours de plus.



Exercice 28

- 1- a) La Lune n'est pas une source primaire de lumière.
b) C'est un objet diffusant. La lumière diffusée par la Lune provient du Soleil.
- 2- Au moment de la nouvelle lune la face de la Lune tournée vers la Terre est dans l'ombre propre de la Lune.
- 3- Au moment de la nouvelle lune, comme à tout moment, une moitié de la Lune est éclairée par le Soleil.

Exercice 29

Deux explications :

- ou bien Thomas est dans l'hémisphère Nord et il s'est trompé en inversant l'ordre.
- ou bien Thomas est dans l'hémisphère Sud et l'ordre qu'il propose est correct.

Exercice 30

Nous sommes sur la mer Méditerranée nous sommes donc dans l'hémisphère Nord.

- 1- Quelques jours avant la nouvelle lune, la Lune est en fin de croissant.
La Lune est à droite du Soleil. La partie visible de la Lune est à gauche de la Lune.
Cette forme est appelée croissant. C'est le **dernier croissant**.
- 2- Quelques jours après le premier quartier, la Lune est à gauche du Soleil. Elle se lève après le Soleil.
- 3- La Lune présente une bosse. Elle est gibbeuse.

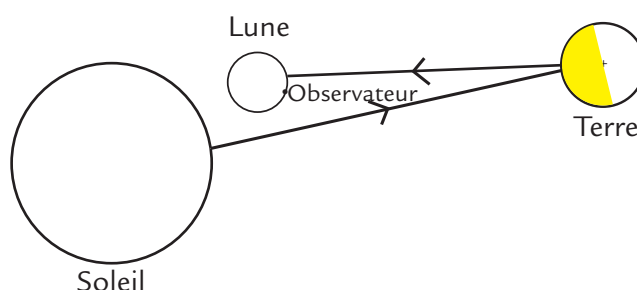


Exercice 31

- 1- La Lune est en phase de dernier quartier.
- 2- Le Soleil se trouve du côté de la partie éclairée de la Lune, à gauche de la Lune donc vers l'Est.
- 3- Le Soleil est vers l'Est, ce quartier correspond à un lever du Soleil.
- 4- Durant la journée, le mouvement apparent de la Lune et du Soleil est dû à la rotation de la Terre sur elle-même. Le Soleil va « suivre » la Lune toute la journée. La Lune va disparaître la première sous l'horizon Ouest. La Lune va « se coucher » avant le Soleil.
- 5- Lorsque la Lune disparaît, le Soleil est à peu près à son point culminant. C'est le milieu de la journée. Le dernier quartier de Lune n'est donc pas visible en fin de journée et en début de nuit.

Le dernier quartier de lune précède le Soleil, il « se lève » avant le Soleil. Il est donc visible avant le début de la journée, en fin de nuit et en matinée.

Exercice 32



Séance 5

Exercice 33

- 1- a) Dans cette simulation du système Soleil-Terre-Lune, la balle représente la Lune, ta tête représente la Terre et la lampe représente le Soleil.
b) La Lune est à l'opposé du Soleil par rapport à la Terre. C'est une position de pleine lune.
c) Dans cette position la Lune est placée dans l'ombre portée de la Terre, c'est la Lune qui est cachée aux yeux d'un observateur terrestre. On dit que la Lune est éclipsée.
d) Il s'agit d'une éclipse de Lune. Au moment de la pleine lune, la Lune passe dans le cône d'ombre de la Terre. Elle ne reçoit plus la lumière du Soleil, un observateur situé sur la Terre ne peut plus alors voir la Lune.
e) Lors d'une éclipse de Lune, le Soleil, la Terre et la Lune sont alignés dans cet ordre.
- 2- a) Cette position correspond à la Lune du même côté que le Soleil par rapport à la Terre. C'est une position de nouvelle lune.
b) Dans cette position, pour un observateur terrestre situé dans l'ombre portée de la Lune, c'est le Soleil qui est caché.
c) Il s'agit d'une éclipse de Soleil. Le Soleil est masqué par la Lune.
d) Lors d'une éclipse de Soleil, le Soleil, la Lune et la Terre sont alignés dans cet ordre.

Exercice 34

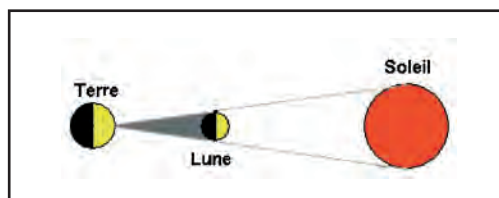
- 1- Oui, la petite clémentine peut cacher le gros pamplemousse, il suffit d'éloigner suffisamment la clémentine du pamplemousse.
- 2- Si le pamplemousse est environ deux fois plus gros que la clémentine, il doit être placé environ deux fois plus loin que la clémentine de ton œil. Les proportions entre les tailles restent les mêmes entre les distances.
- 3- Si on rapproche un petit peu la clémentine, on voit apparaître le contour du pamplemousse. Le pamplemousse forme comme un anneau autour de la clémentine.

Exercice 35

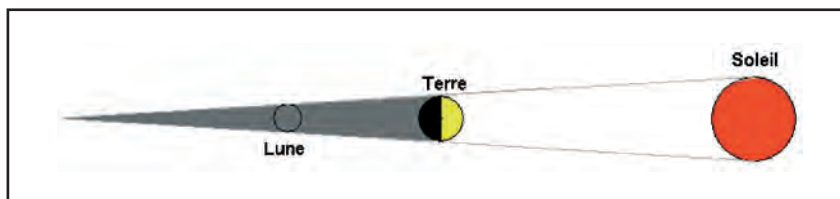
- 1- L'ombre propre de la « Terre pamplemousse » se trouve vers la « Lune clémentine », sur la face du pamplemousse opposée à la lampe.
- 2- Pour un observateur terrestre il fait nuit dans cette zone.
- 3- Seuls les observateurs situés dans la nuit, c'est-à-dire dans l'ombre propre de la Terre, peuvent observer une éclipse de Lune.
- 4- Pour que la clémentine cache complètement la lampe, l'observateur sur le pamplemousse devrait se trouver dans l'ombre portée de la clémentine projetée sur le pamplemousse.
- 5- Pour un observateur situé juste à côté de cette ombre portée, la lampe ne serait que partiellement cachée.
- 6- Pour cet observateur sur la « Terre pamplemousse » ce serait le jour.
- 7- Seuls les observateurs situés dans l'ombre portée de la Lune sur la surface de la Terre peuvent observer le Soleil entièrement masqué par la Lune lors d'une éclipse de Soleil. Les observateurs situés à proximité de l'ombre portée pourront observer un Soleil partiellement masqué.

Exercice 36

- 1- Éclipse de Soleil (pour un observateur placé dans le cône d'ombre de la Lune).



- 2- Éclipse de Lune (pour un observateur plongé dans la nuit).



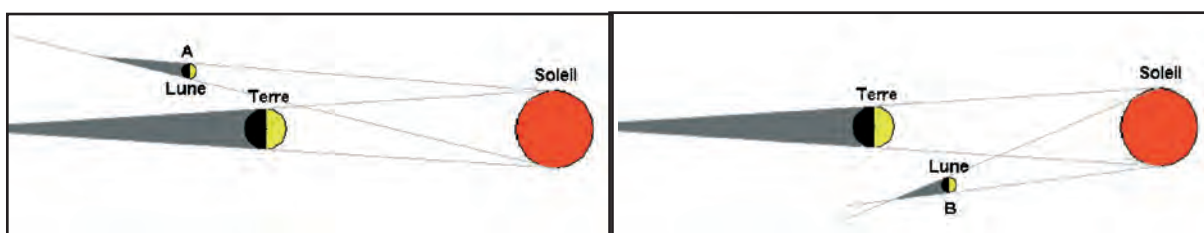
Exercice 37

- 1- Lors d'une éclipse de Soleil, la Lune est en phase de nouvelle lune.
- 2- La Lune est environ 400 fois plus petite que le Soleil mais le Soleil est environ 400 fois plus loin de la Terre que la Lune. Ce hasard des rapports des distances et des diamètres fait que la Lune peut juste cacher complètement le Soleil (on dit alors que l'éclipse est totale) ou bien si la Lune est un tout petit peu plus proche de la Terre elle ne masque pas entièrement le Soleil, il reste un anneau de Soleil visible autour de la Lune (on dit alors que l'éclipse est annulaire).

Exercice 38

La situation représentée ne permet pas d'expliquer les éclipses de Lune car le diamètre du Soleil est environ 3,5 fois plus grand que la distance Terre-Lune ! Si la Terre était placée au centre du Soleil, l'orbite de la Lune serait entièrement contenue à l'intérieur du Soleil.

Exercice 39



- 1- En A la Lune est en phase de pleine lune, en B, la Lune est en phase de nouvelle lune.
- 2- Une éclipse de Lune n'est pas possible en A, le cône d'ombre de la Terre n'atteint pas la Lune.
- 3- Une éclipse de Soleil n'est pas possible en B, le cône d'ombre de la Lune n'atteint pas la Terre.
- 4- Le Soleil, la Terre et la Lune ne sont pas alignés. C'est à cette condition qu'une éclipse aurait lieu en A et B.

Exercice 40

- a) Ce schéma représente une éclipse de Lune.

Le terminateur est une portion de cercle.

L'ombre portée de la Terre a un diamètre plus grand que le diamètre de la Lune.

- b) Ce schéma représente une éclipse de Soleil.

Le terminateur est un arc de cercle.

Le diamètre apparent du Soleil est pratiquement égal au diamètre apparent de la Lune.

- c) Ce schéma représente un croissant de Lune.

Le terminateur est un arc d'ellipse.

