

Exercices

Sais-tu l'essentiel ?

1 Réponds par vrai ou faux

- 1) L'atmosphère a une épaisseur de 1 000 km environ.
- 2) L'air est un mélange surtout constitué de dioxygène.
- 3) L'atmosphère nous protège des rayons nocifs du Soleil.
- 4) L'atmosphère nous protège du bombardement de météorites.
- 5) L'atmosphère a toujours eu la même composition.

2 Explique le rôle de la couche d'ozone

- 1) Quel est le rôle de la couche d'ozone ?
- 2) Pourquoi la vie est-elle restée longtemps localisée dans les océans ?

3 Indique la composition de l'air

Complète avec les mots : *dioxyde de carbone, vapeur d'eau, dioxygène, diazote, argon.*

L'atmosphère est constituée d'environ $\frac{4}{5}$ de et $\frac{1}{5}$ de Elle contient des traces d'....., de et de

Utilise tes connaissances

4 Exploite des informations de Météo France

Le site Météo France sur internet (<http://www.meteo.fr>) permet d'obtenir de nombreux renseignements sur la météorologie.

Nous avons obtenu, entre autres, la carte de la France avec les températures moyennes de l'année 1994 (*doc. ci-dessous*).

1. a) Dans quelle région la température moyenne a-t-elle été la plus élevée ?

Donne sa valeur.

b) Dans quelle région la température moyenne a-t-elle été la plus faible ?

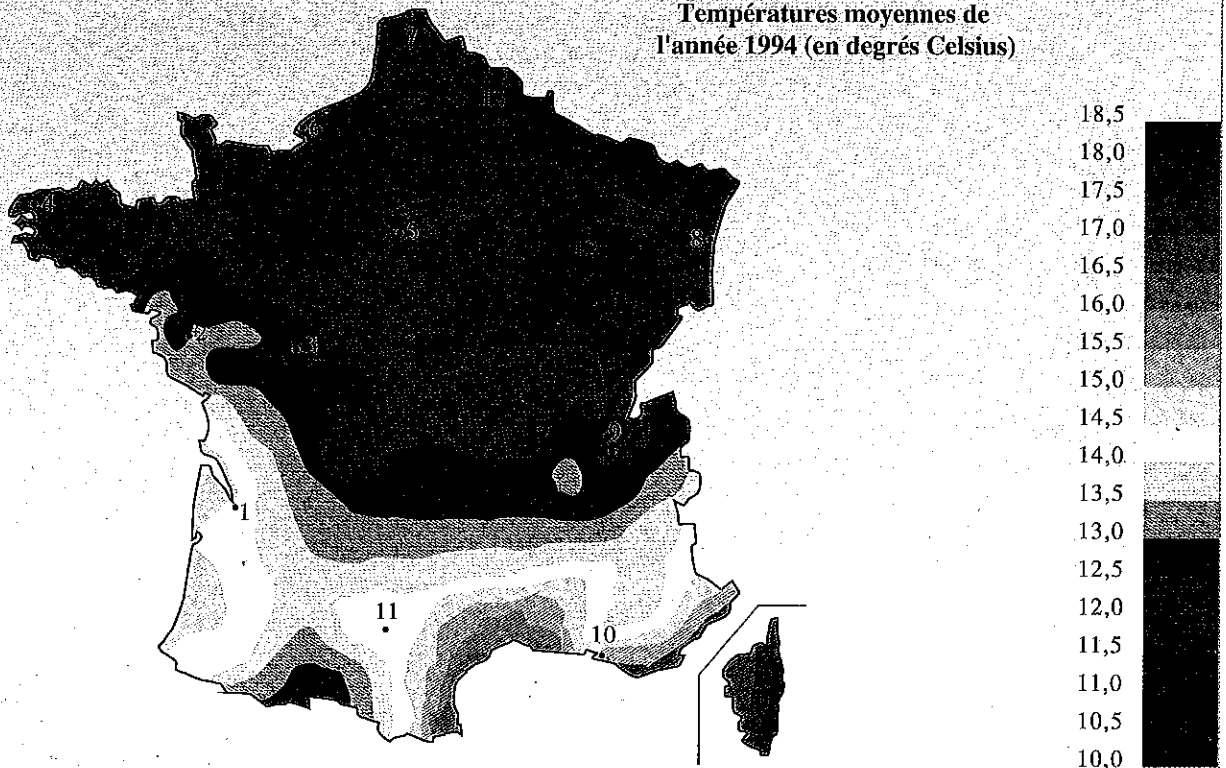
Donne sa valeur.

2. a) Aux numéros inscrits sur la carte, associe les villes suivantes :

Dunkerque, Strasbourg, Tours, Paris, Marseille, Lyon, Nancy, Maubeuge, Bordeaux, Nantes, Le Havre, Brest, Toulouse.

b) Donne la température moyenne dans ces villes.

Températures moyennes de l'année 1994 (en degrés Celsius)



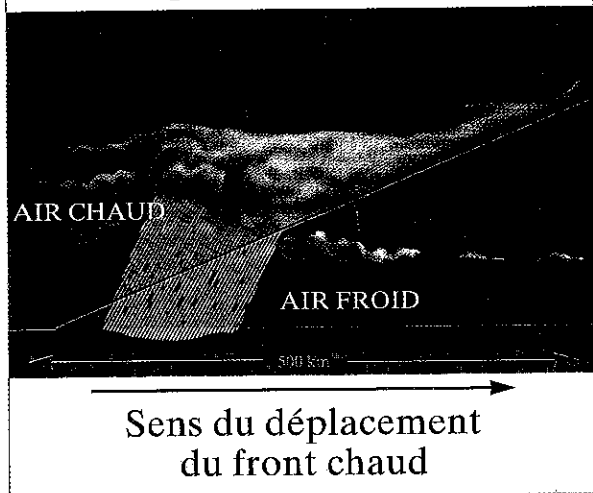
(Source : Météo France.)



Exercices

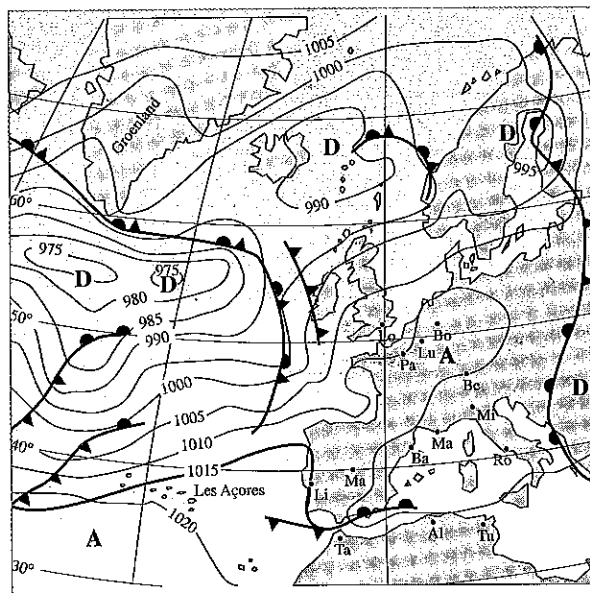
5. Exploite un document

Coupe d'un front chaud



- 1) Recherche, comment est représenté un front chaud.
- 2) Indique le mouvement de l'air chaud.
- 3) L'air chaud est chargé d'humidité. Que se passe-t-il à la rencontre de l'air froid ?

- 2) Les pressions sont mesurées en hPa. Quelle est la pression sur la Bretagne ? aux Açores ?
- 3) Quelle est la nature du front se trouvant :
 - a) sur l'Irlande ?
 - b) sur les îles Baléares (« Ba » sur la carte) ?



6. Exploite un document



Neil Armstrong fut le premier homme à poser un pied sur la Lune. C'était en 1969.

- 1) Pourquoi Neil Armstrong porte-t-il une combinaison ?
- 2) Le drapeau flotte-t-il à cause du vent ? Trouve une explication.
- 3) Quelle est l'origine des cratères qui apparaissent sur la photo ?

7. Utilise une carte météo

- 1) Donne la signification des lettres D et A sur la carte ci-après.

8. Relie la pression et l'altitude

La pression de l'air varie avec l'altitude ; un altimètre est un baromètre gradué en altitude.

Le tableau ci-contre donne la pression selon l'altitude pour une atmosphère « dite moyenne ».

- 1) Trace le graphe donnant l'altitude en fonction de la pression.

Échelle en ordonnées :

1 cm \Leftrightarrow 1 000 m

Échelle en abscisses :

1 cm \Leftrightarrow 100 hPa

- 2) Si tu disposes d'un tableur (Excel, par exemple) retrouve, à l'ordinateur, la courbe précédente.

- 3) Donne la pression moyenne sur les sites suivants : Briancçon 1 250 m ; St Véran 2 000 m ; Mt Blanc 4 800 m. Johannesburg 1 750 m ; La Paz 3 630 m ; Mexico 2 216 m ; Lhasa 3 684 m.

altitude en m	pression en h Pa
0	1 013
1 000	899
2 000	795
3 000	701
4 000	616
5 000	540
6 000	472
7 000	411
8 000	356
9 000	307
10 000	264
11 000	226



Coup de pouce

Ex. 7 : Voir p. 12 le symbole des fronts.



Sais-tu l'essentiel ?

1. Choisis la proposition exacte

- L'air contient environ quatre fois plus / quatre fois moins de dioxygène que de diazote.
- L'air contient environ 80 % de dioxygène / de diazote.
- L'air contient environ 1 % de dioxygène / d'autres gaz / de diazote.

2. Complète

Complète les phrases avec le mot *augmente* ou le mot *diminue* :

- Lors de la compression d'un gaz, son volume et sa pression
- Lors de l'expansion d'un gaz, sa pression et son volume
- Lors de la détente d'un gaz comprimé, son volume et sa pression

3. Choisis la bonne réponse

Dans les conditions normales (pression atmosphérique normale et température de 25 °C), la masse d'un litre d'air vaut :

1,3 kg / 1,3 g / 1,3 mg.

4. Repère et corrige les propositions fausses

- Dans un certain volume d'air, il y a environ quatre fois plus de molécules de dioxygène que de molécules de diazote.
- Au fur et à mesure que l'on comprime un gaz, ses molécules sont de moins en moins espacées.
- Plus les molécules d'un gaz sont espacées, plus la pression du gaz est grande.
- Lorsqu'on ajoute de l'air dans un ballon, on augmente le nombre de molécules enfermées dans le ballon et la masse de celui-ci augmente.

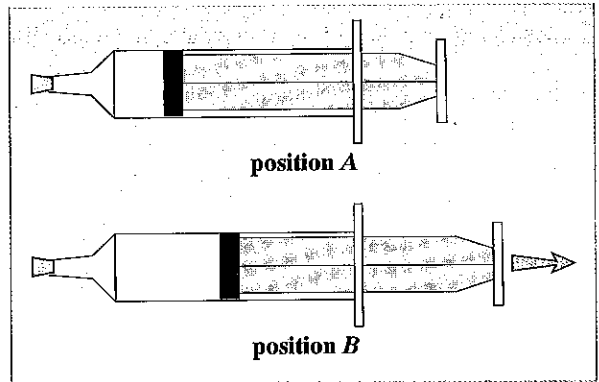
Applique le cours

5. Indique les gaz présents dans l'air

- Cite deux des gaz qui se trouvent dans l'air, mélangés avec le diazote et le dioxygène.
- Quel est le gaz présent dans l'air en plus grande quantité par temps humide que par temps sec ?
- Quel est le gaz présent en plus grande quantité dans l'air d'une salle de classe fermée après plusieurs heures de cours ?

6. Interprète une expérience

On tire sur le piston d'une seringue bouchée, de la position A à une position B.



- L'air contenu dans la seringue subit-il une compression ou une expansion ?
- Y a-t-il variation :
 - du volume de l'air emprisonné ?
 - de sa pression ?
 - de sa masse ?
 - du nombre de molécules enfermées dans la seringue ?

Mets en évidence la compressibilité de l'air (ex. 7 à 9)

7. La pression de l'air enfermé dans une seringue est mesurée avec un manomètre. Le manomètre indique 1 000 hPa.

- On déplace le piston et le manomètre indique 1 100 hPa. Le piston a-t-il été poussé ou tiré ?
- Même question si le manomètre indique 950 hPa.

8. Une seringue est bouchée avec un doigt.

- On enfonce le piston. Le doigt est-il aspiré ou repoussé ?
- On relâche le piston. Pourquoi celui-ci est-il alors repoussé ?
- On tire sur le piston. Le doigt est-il aspiré ou repoussé ?
- On relâche le piston. Pourquoi celui-ci est-il alors aspiré ?

- 1) Qu'introduit-on dans un pneu pour le gonfler ?
- 2) Avec quel appareil mesure-t-on la pression de l'air dans le pneu ?
- 3) Après gonflage, l'appareil indique 2,3 bars. La notice technique du véhicule impose 2 bars. Que faut-il faire pour avoir une bonne pression ?
- 4) Un bar vaut 1 000 hPa. Que vaut, en hPa, une pression de 2,3 bars ?



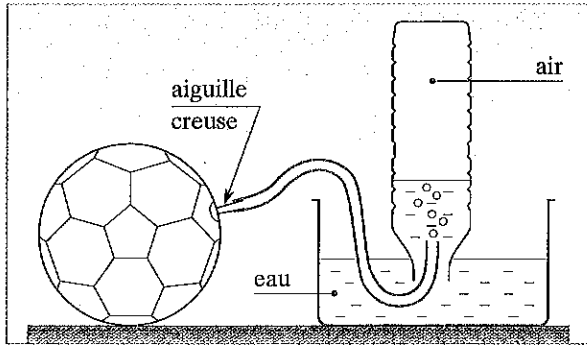
Exercices

10. Détermine la masse d'un litre d'air

On pèse un ballon bien gonflé : on trouve une masse de 477,5 g. À l'aide d'une « aiguille » creuse reliée à un tuyau, on lui retire 1,5 L d'air, comme le montre le schéma.

On pèse à nouveau le ballon et on trouve une masse de 475,5 g.

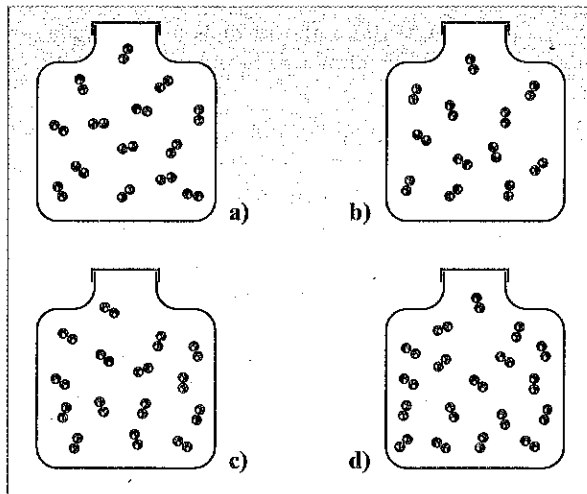
Déduis de cette expérience la masse d'un litre d'air.



11. Utilise le modèle moléculaire

Dans cet exercice, on choisit de représenter en bleu les molécules de diazote et en rouge les molécules de dioxygène.

Quatre élèves ont schématisé de l'air enfermé dans un récipient fermé. Quels sont les schémas incorrects ? Pourquoi ?



Utilise tes connaissances

12. Choisis la bonne affirmation

- 1) Un litre d'air comprimé contient *autant / moins / plus* de molécules qu'un litre d'air non comprimé.
- 2) Un litre d'air comprimé pèse *plus / moins / aussi* lourd qu'un litre d'air non comprimé.

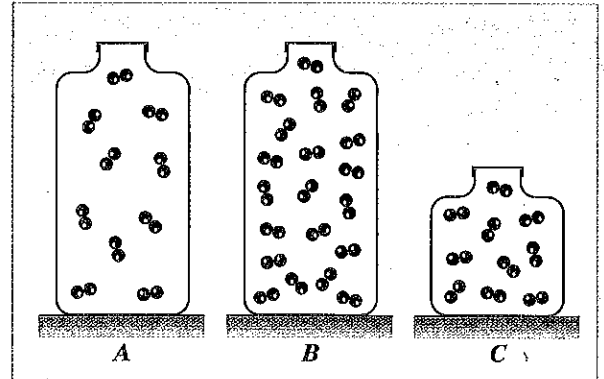
13. Interprète une expérience

Deux bouteilles d'air comprimé ont la même contenance de 5 L. Après ouverture des robinets, la bouteille A libère dans l'atmosphère 50 L d'air et la bouteille B en libère 30 L. Dans laquelle des deux bouteilles :

- a) la masse d'air enfermé était-elle la plus grande ?
- b) la pression de l'air était-elle la plus grande ?

14. Utilise le modèle moléculaire

On a schématisé ci-dessous l'air enfermé dans trois récipients A, B et C.



Dans lequel des trois récipients :

- a) la pression est-elle la plus faible ?
- b) la masse d'air enfermé est-elle la plus grande ?

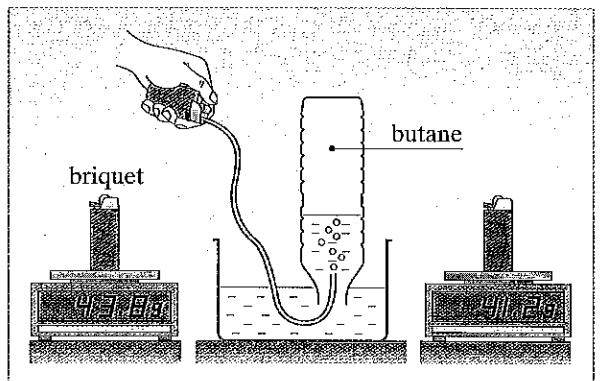
15. Calcule un volume d'air

Une bouteille d'air comprimé utilisée par les plongeurs sous-marins pèse 23,8 kg avant la plongée. Après une plongée, elle ne pèse plus que 21,0 kg.

Calcule le volume d'air qui s'est échappé de la bouteille (dans des conditions telles qu'un litre d'air pèse 1,3 g).

16. Détermine la masse d'un litre de butane


On réalise les manipulations schématisées ci-dessous :




On récupère un litre de butane.

- 1) À partir des données indiquées sur les schémas, détermine la masse d'un litre de butane.
- 2) Le butane est-il un gaz plus léger ou plus lourd que l'air (à volume égal) ?



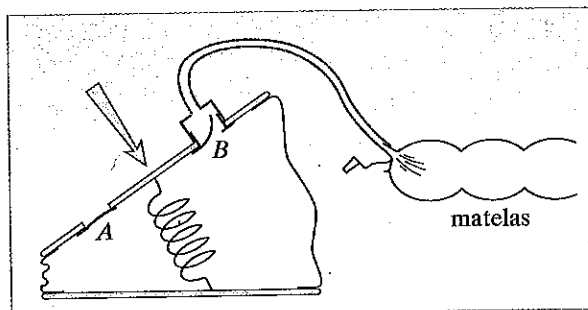
17  Calcule la masse d'un litre d'air

On considère que l'air contient environ 80 % de diazote et 20 % de dioxygène.

- 1) Quel volume de dioxygène et quel volume de diazote (pris à la même pression et à la même température), faudrait-il pour obtenir un litre d'air ?
- 2)  Sachant que la masse d'un litre de diazote est 1,25 g et celle d'un litre de dioxygène est 1,43 g, calcule la masse d'un litre d'air.

19  Explique le fonctionnement d'un gonfleur

On a schématisé ci-dessous un gonfleur de matelas pneumatique.



Les deux membranes A et B (on dit aussi *clapets*) permettent l'admission de l'air dans la pompe, et la sortie de l'air vers le matelas. Schématise la position des clapets lorsque :

- a) on écrase le gonfleur ;
- b) le gonfleur est en train de reprendre sa position de repos.

20   Utilise un ordinateur

Dans le *Quid 1998*, on donne la composition moyenne de l'air pour un million de parties d'air sec en volume : azote (N_2) : 780 836 ; oxygène (O_2) : 209 475 ; argon (Ar) : 9 340 ; dioxyde de carbone (CO_2) : 322 ; néon (Ne) : 18,8 ; hélium (He) : 5,24 ; méthane (CH_4) : 1,5 ; krypton (Kr) : 1,14 ; hydrogène (H_2) : 0,5 ; oxyde nitreux (N_2O) : 0,27 ; monoxyde de carbone (CO) : 0,19 ; xénon (Xe) : 0,087 ; ozone (O_3) : 0,04.


- 1) a) Quels sont les quatre principaux gaz ? Donne leur nom.
b) À l'aide d'un logiciel tableur, par exemple Excel, trace un diagramme circulaire (camembert) donnant la proportion relative de ces quatre gaz.
- 2) On s'intéresse maintenant aux autres gaz.
a) À l'aide d'un tableur, trace un histogramme en bâtons donnant la proportion relative de ces gaz.
b) Les proportions de certains gaz peuvent varier selon l'endroit où l'on se trouve (ville, campagne). Quels sont ces gaz ? Justifie ta réponse.
- 3) Pourquoi précise-t-on « air sec » ?

 *Coup de pouce*

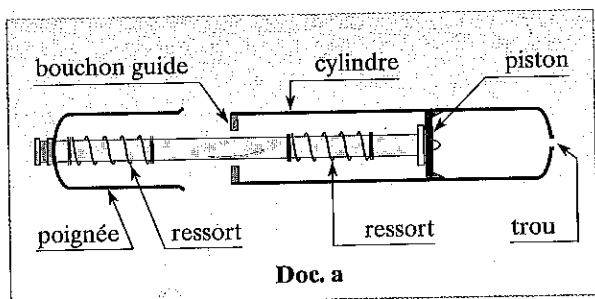
Ex. 17 → La masse de dioxygène contenu dans 1 L d'air vaut $\frac{1,43 \times 20}{100}$ g.

Calcule la masse de diazote de la même manière.

Ex. 20 → Les nombres indiqués donnent le volume en litres de chaque gaz contenu dans un million de litres d'air.

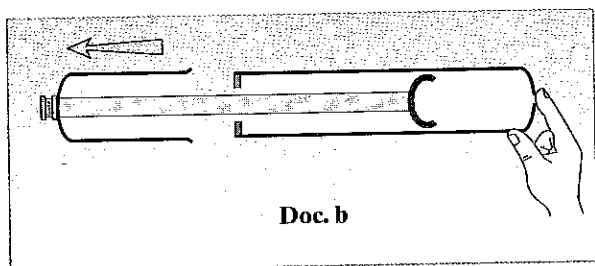
18  Explique le fonctionnement d'une pompe de bicyclette

Démonte une pompe de bicyclette en dévissant le bouchon guide (doc. a). Observe les différentes parties, en particulier la disposition du piston ; vérifie que ce dernier peut se déformer.



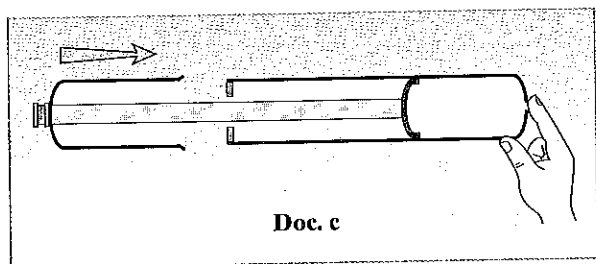
Doc. a

- 1) Tire sur la poignée, le trou étant bouché avec le doigt. Reproduis le schéma simplifié (doc. b) et indique le mouvement de l'air dans la pompe en le figurant par des flèches.



Doc. b

- 2) Lorsqu'on pousse sur la poignée, le trou étant bouché avec le doigt, le piston se déforme et vient au contact du cylindre (doc. c). Explique pourquoi.



Doc. c

- 3) Quel est le rôle des ressorts ?



Sais-tu l'essentiel ?

1. Choisis le bon terme

Recopie et complète les phrases ci-dessous avec certains mots de la liste suivante :

*dioxyde de carbone ; diazote ;
dioxygène ; oxydes de fer ; carbone*

La combustion du carbone est une réaction chimique entre le et le Il se forme du Dans cette réaction, les réactifs sont et , et le produit est

2. Analyse la combustion du fer

- 1) Quels sont les réactifs lors de la combustion du fer ?
- 2) Quels sont les produits de cette réaction ?

3. Définis une réaction chimique

Avec les mots :

transformation, produits, réactifs

écris la définition d'une réaction chimique.

4. Définis une combustion

Qu'est-ce qu'une combustion ? Donne un exemple.

5. Établis le bilan d'une réaction

Écris le bilan :

- 1) de la combustion du carbone dans le dioxygène ;
- 2) de la combustion du fer dans le dioxygène.

6. Décris la combustion du carbone dans l'air

Recopie les phrases suivantes en choisissant la bonne réponse.

L'air est constitué essentiellement de *diazote et de dioxyde de carbone / de dioxygène et de diazote*.

Dans la combustion du carbone dans l'air, c'est le *dioxygène / le diazote* qui réagit pour donner du *dioxyde de carbone / dioxyde d'azote*.

7. Décris des tests chimiques

- 1) Décris le test d'identification du dioxyde de carbone.
- 2) Décris le test d'identification du dioxygène.

Applique le cours

8. Distingue les combustions dans l'air et dans le dioxygène

1) Dans l'expérience du cours (*doc. 1, p. 28*) illustrant la combustion du charbon de bois, tout le charbon ne brûle pas. Pourquoi ?

2) On fait brûler du charbon de bois dans deux flacons A et B de même volume. Le flacon A est rempli d'air, l'autre de dioxygène. Dans le flacon B, la combustion s'arrête lorsqu'un gramme de charbon a brûlé.

La masse de charbon qui brûle dans le flacon A est-elle supérieure, inférieure ou égale à un gramme ?

Détermine les réactifs et les produits d'une combustion (ex. 9 et 10)

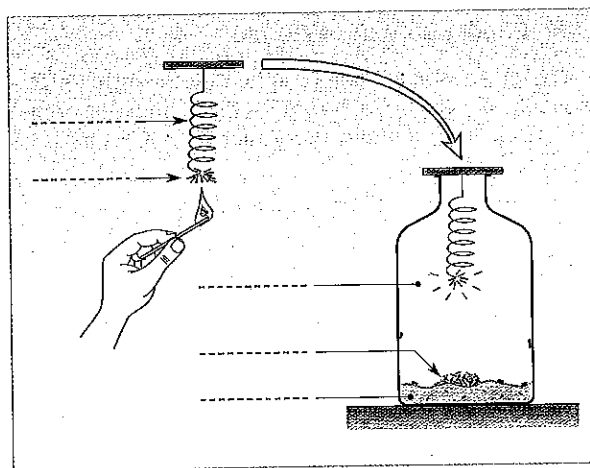
9. Pour brûler complètement 12 g de carbone, il faut environ 120 L d'air.

1) Choisis, dans la liste proposée ci-dessous, les corps présents après la combustion de 12 g de carbone dans 120 L d'air.

2) Dans un récipient contenant 120 L d'air, on fait brûler 6 g de carbone. Choisis dans la liste proposée ci-dessous les corps présents à la fin de la réaction.

Liste : *carbone ; diazote ; dioxygène ; dioxyde de carbone ; oxydes de fer*.

10. On a reproduit l'expérience de la combustion du fer dans le dioxygène.



- 1) Recopie le schéma et complète les légendes.
- 2) Quel est le rôle de la paille de fer ?
- 3) Pourquoi est-il nécessaire de mettre un peu de sable au fond du flacon ?
- 4) Comment montrer que le dioxygène a disparu dans le flacon ?



Sais-tu l'essentiel ?

1. Choisis le bon terme

Recopie et complète les phrases ci-dessous avec certains mots de la liste suivante :

*dioxyde de carbone ; diazote ;
dioxygène ; oxydes de fer ; carbone*

La combustion du carbone est une réaction chimique entre le et le Il se forme du Dans cette réaction, les réactifs sont et, et le produit est

2. Analyse la combustion du fer

- 1) Quels sont les réactifs lors de la combustion du fer ?
- 2) Quels sont les produits de cette réaction ?

3. Définis une réaction chimique

Avec les mots :

transformation, produits, réactifs

écris la définition d'une réaction chimique.

4. Définis une combustion

Qu'est-ce qu'une combustion ? Donne un exemple.

5. Établis le bilan d'une réaction

Écris le bilan :

- 1) de la combustion du carbone dans le dioxygène ;
- 2) de la combustion du fer dans le dioxygène.

6. Décris la combustion du carbone dans l'air

Recopie les phrases suivantes en choisissant la bonne réponse.

L'air est constitué essentiellement de *diazote et de dioxyde de carbone / de dioxygène et de diazote*.

Dans la combustion du carbone dans l'air, c'est le *dioxygène / le diazote* qui réagit pour donner du *dioxyde de carbone / dioxyde d'azote*.

7. Décris des tests chimiques

- 1) Décris le test d'identification du dioxyde de carbone.
- 2) Décris le test d'identification du dioxygène.

Applique le cours

8. Distingue les combustions dans l'air et dans le dioxygène

1) Dans l'expérience du cours (*doc. 1, p. 28*) illustrant la combustion du charbon de bois, tout le charbon ne brûle pas. Pourquoi ?

2) On fait brûler du charbon de bois dans deux flacons A et B de même volume. Le flacon A est rempli d'air, l'autre de dioxygène. Dans le flacon B, la combustion s'arrête lorsqu'un gramme de charbon a brûlé.

La masse de charbon qui brûle dans le flacon A est-elle supérieure, inférieure ou égale à un gramme ?

Détermine les réactifs et les produits d'une combustion (ex. 9 et 10)

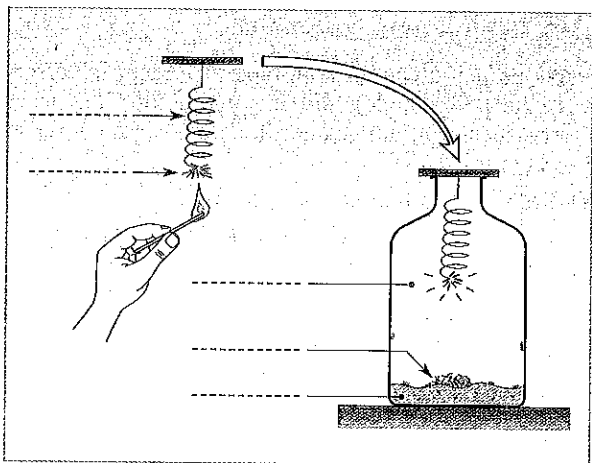
9. Pour brûler complètement 12 g de carbone, il faut environ 120 L d'air.

1) Choisis, dans la liste proposée ci-dessous, les corps présents après la combustion de 12 g de carbone dans 120 L d'air.

2) Dans un récipient contenant 120 L d'air, on fait brûler 6 g de carbone. Choisis dans la liste proposée ci-dessous les corps présents à la fin de la réaction.

Liste : *carbone ; diazote ; dioxygène ; dioxyde de carbone ; oxydes de fer*.

10. On a reproduit l'expérience de la combustion du fer dans le dioxygène.



- 1) Recopie le schéma et complète les légendes.
- 2) Quel est le rôle de la paille de fer ?
- 3) Pourquoi est-il nécessaire de mettre un peu de sable au fond du flacon ?
- 4) Comment montrer que le dioxygène a disparu dans le flacon ?



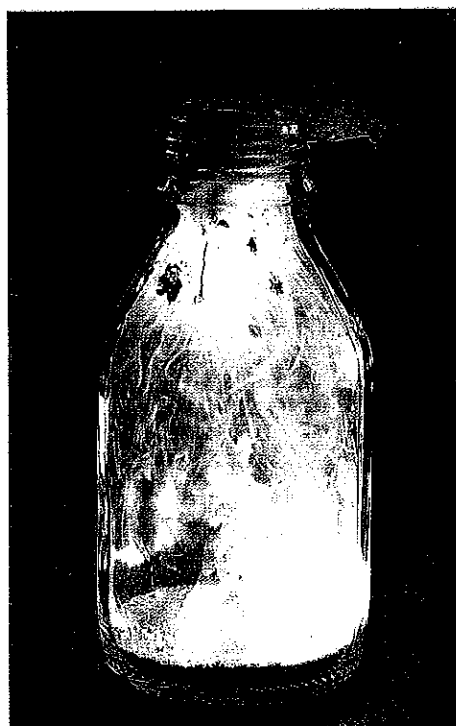
Expérimente avec ton professeur
(ex. 20 et 21)

20 Réalise l'expérience suivante :

Chauffe l'extrémité d'un ruban de magnésium jusqu'à ce que le métal commence à brûler vivement dans l'air.

Plonge rapidement le ruban enflammé dans un flacon de dioxygène. La combustion s'accompagne de l'émission d'une lumière éblouissante, d'un grand dégagement de chaleur et de fumées blanches. Ces fumées blanches sont formées de microcristaux de magnésie.

Ajoute de l'eau dans le flacon ; agite pour dissoudre les fumées blanches.



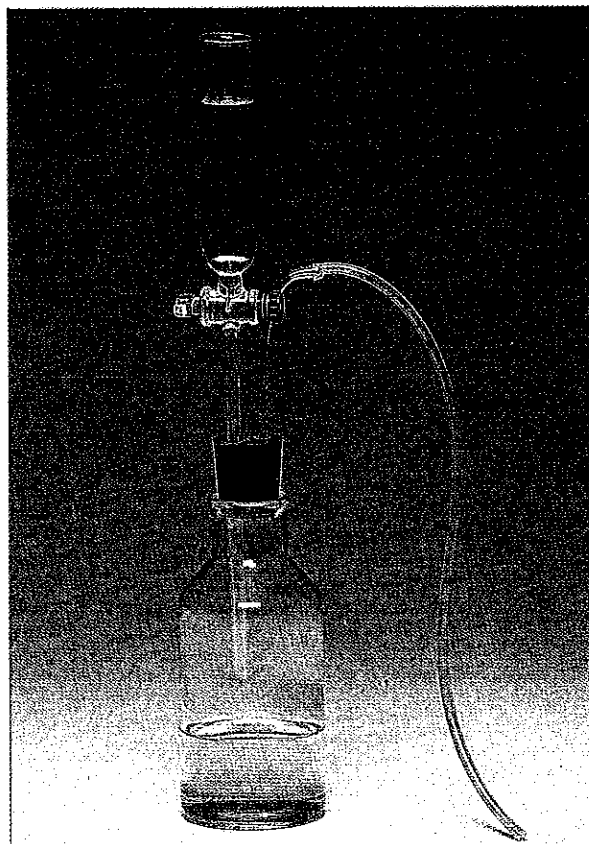
b) Réalise ce montage.

Recueille un flacon de dioxygène (utilise un pot de confiture).

c) Fixe une pointe à une plaquette de bois : accroches-y un peu de paille de fer.

Enflamme-la à l'air et introduis-la dans le flacon de dioxygène.

Qu'observes-tu ?



1) À l'aide de toutes les observations précédentes, choisis la bonne affirmation :

- a) le magnésium brûle *facilement* / *difficilement* dans l'air ;
- b) le magnésium brûle *plus vivement* / *moins vivement* dans le dioxygène que dans l'air ;
- c) la magnésie désigne le *sulfate de magnésium* / *l'oxyde de magnésium* ;
- d) la réaction chimique est une *combustion* / *dissolution*.

2) Écris le bilan de la réaction chimique.

21 Pour préparer du dioxygène, on verse de l'eau oxygénée à dix volumes dans un flacon contenant de l'eau de Javel concentrée.

a) Fais le schéma correspondant à la photo ci-après et indique en légende le nom des réactifs.



Coup de pouce

Ex. 15 à 18 → Les quantités de réactifs intervenant dans une réaction sont proportionnelles entre elles.

Ex. 15 → 2) $3 \times 4 = 12$;
 $8 \times 4 = 32$.

Il reste du dioxygène.
3) Il reste du carbone.

Ex. 17 → La combustion d'une tonne de dihydrogène nécessite huit tonnes de dioxygène et donne neuf tonnes d'eau.

Sais-tu l'essentiel ?

1. Cite un gaz combustible

Donne le nom d'un gaz combustible.
Cite un appareil dans lequel ce gaz est utilisé.

Décris des combustions (ex. 2 à 4)

Recopie, en choisissant la bonne réponse.

2. Lors de la combustion complète du méthane ou du butane :

- a) du dioxygène est *consommé* / formé ;
- b) de l'eau est *consommée* / formée ;
- c) du dioxyde de carbone est *consommé* / formé.

3. La combustion du méthane est *complète* / incomplète s'il se forme du carbone. La flamme est alors *bleue* / jaune ; l'air est *en excès* / en défaut.

4. La combustion du butane est complète si l'air est *en excès* / en défaut. La flamme est alors *bleue* / jaune. Il se forme / ne se forme pas de carbone.

Différencie combustion complète ou incomplète (ex. 5 à 7)

5. Complète les phrases :

Lors de la combustion du méthane, le méthane réagit avec le de l'air. Si la combustion est complète, il se forme du et de

Si la combustion est incomplète, il se forme aussi des fumées noires de

6. Quels sont les produits de la combustion complète du méthane ou du butane ? Comment peut-on les mettre en évidence ?

7. Quelles sont les différences entre la combustion complète et la combustion incomplète du méthane ou du butane ?

8. Fais un bilan de combustion

Écris le bilan de la combustion complète du méthane (ou du butane).
Précise les réactifs et les produits.

9. Décris le monoxyde de carbone

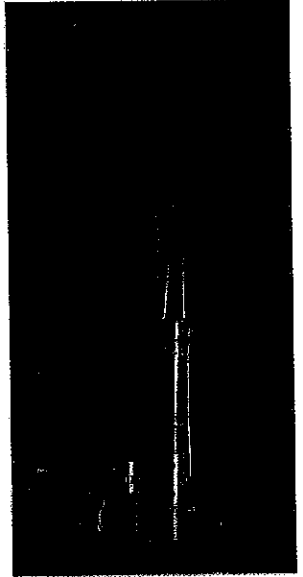
Le monoxyde de carbone est un gaz / liquide, à la température ordinaire. Il se forme lors des combustions *complètes* / *incomplètes*. Il est *incolore* / *coloré*, *inodore* / *odorant* et *toxique* / *non toxique*.

Applique le cours

Reconnais une combustion complète ou incomplète (ex. 10 et 11)

10. a) La combustion du gaz dans le bec Bunsen ci-contre est-elle complète ou incomplète ? Pourquoi ?

b) Quels sont les produits de cette combustion ?

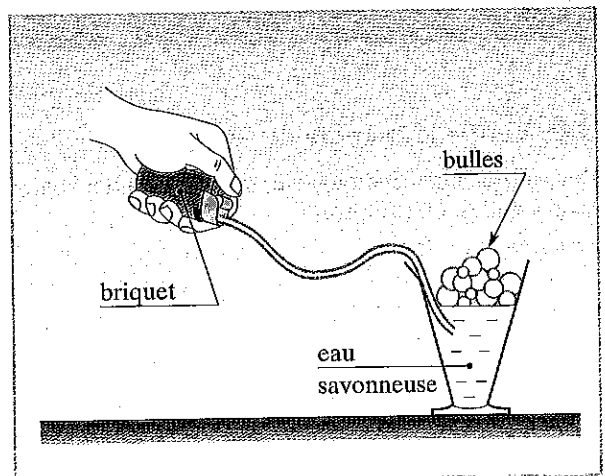


11. Décris une expérience montrant qu'il se forme du carbone lors de la combustion incomplète du méthane ou du butane.

12. Interprète une expérience

Grégory réalise l'expérience suivante.

À l'aide d'un tube, il fait dégager du butane d'un briquet dans un verre contenant de l'eau savonneuse. Il approche ensuite une flamme des bulles qui se sont formées. Celles-ci s'enflamment sans exploser.



1) Quel gaz se trouve dans les bulles ?

2) Compare à l'expérience du document 8, page 40, et explique pourquoi les bulles brûlent sans exploser.



Exercices

Utilise tes connaissances

Réfléchis à la sécurité (ex. 13 et 14)

13. Si les vêtements ou les cheveux d'une personne prennent feu, il est recommandé de recouvrir immédiatement cette personne d'une couverture. Justifie cette façon d'éteindre le feu.

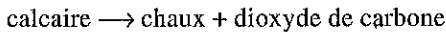
14. Peut-il y avoir explosion si on fait jaillir une étincelle dans un flacon contenant :

- a) de l'air ? b) du dioxyde de carbone ?
c) du méthane ? d) un mélange d'air et de méthane ?

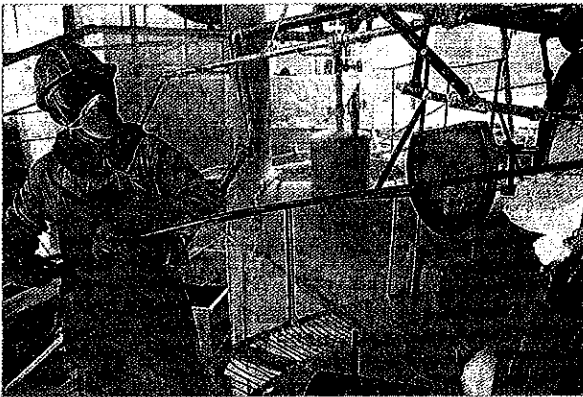
15. Étudie la fabrication de la chaux

La chaux utilisée par les maçons est préparée de la façon suivante.

Dans un four à chaux (*photo ci-dessous*), on introduit des morceaux de calcaire. Porté à haute température, le calcaire se décompose suivant la réaction :



Quels sont les produits de cette réaction chimique ?



16. Vérifie le triangle du feu

Dans un document indiquant les moyens de lutter contre les incendies, on peut lire :

Le triangle du feu

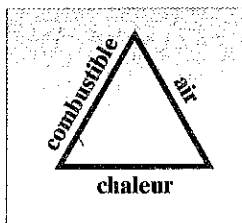
Il y a risque d'incendie si trois conditions sont réunies :

- présence de combustible,
- présence d'air,
- chaleur.

On peut schématiser cela par un triangle.

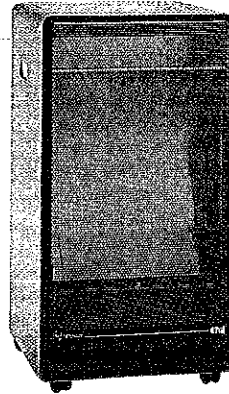
La prévention ou la lutte contre le feu passe par la suppression de l'un des côtés du triangle.

Vérifie cela en prenant comme exemple la combustion du méthane (ou du butane).



17. Analyse les caractéristiques d'un radiateur à gaz

Voici les caractéristiques, relevées dans un catalogue, d'un appareil de chauffage :



Allumage électronique
Détendeur gaz fourni

BÉNÉFICE
705 F
LE MODÈLE
À INFRAROUGE

N LE RADIATEUR À GAZ MOBILE ENO EN 3 MODÈLES

Il fonctionne sur bouteille de gaz butane (non fournie). Sécurité (Label NF Gaz) : un contrôleur d'atmosphère coupe l'arrivée du gaz dès que la teneur en gaz carbonique (CO et CO₂) dépasse le taux admissible. Allumage piézo-électrique. Appareil monté sur roulettes. L/H/P : 38 x 73 x 50 cm. 12 kg. Garantie 1 an. SAV réparation à l'antenne en moins de 10 jours.

- le modèle ENO 961 infrarouge

Pour 100 m³ environ. 2 allures de chauffe : 2 000 ou 3 500 W. Consommation 145 et 286 g/h.

Réf. 0114048 K

Prix : 705 F

- 1) Quel est le combustible utilisé par cet appareil ?
- 2) Pourquoi est-il équipé d'un détendeur ?
- 3) Faut-il des allumettes pour enflammer le combustible ?
- 4) Cet appareil possède-t-il une sécurité ?
- 5) Que représente le volume de 100 m³ mentionné ?
- 6) Cet appareil est alimenté par une bouteille contenant 13 kg de butane. Combien de temps peut-il fonctionner sur la plus grande allure de chauffe ?

18. Explique les consignes en cas d'incendie

Sur le calendrier des sapeurs-pompiers, on lit :

Consignes : en cas d'incendie, vous devez :

- appeler ou faire appeler les sapeurs-pompiers ;
- diriger l'évacuation de votre famille en utilisant un itinéraire reconnu par vous en temps normal ;
- couper le gaz et l'électricité et surtout fermer la porte de votre appartement ; ne pas y revenir sans avis des sapeurs-pompiers ;
- attention à la chaleur et à la fumée, baissez-vous, l'air frais est près du sol ;
- si les couloirs et escaliers sont envahis complètement par la fumée, restez chez vous ; une porte fermée et mouillée protège longtemps ;
- allez aux fenêtres et manifestez votre présence.





- 1) Pourquoi faut-il fermer les portes et les fenêtres après évacuation d'une salle ?
- 2) Où se trouve l'air frais en cas d'incendie dans une pièce ?
- 3) Quel est le numéro de téléphone des sapeurs-pompiers ?
- 4) Quel est l'itinéraire prévu pour évacuer la salle de Physique de ton collège ?

Explique les règles de sécurité (ex. 19 à 21)

19 Pourquoi le professeur recommande-t-il aux élèves de quitter leurs écharpes et d'attacher leurs cheveux longs lors des expériences de Chimie utilisant le bec Bunsen ?

20 Pourquoi ne faut-il pas entreposer une bouteille d'alcool à brûler près d'une cheminée ou d'une cuisinière à gaz en fonctionnement ?

21   Les dimensions d'une chambre sont, en mètres, $4 \times 3 \times 2,5$.

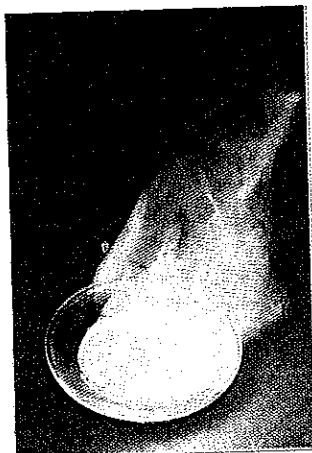
- 1) Calcule le volume d'air contenu dans cette chambre, puis le volume de dioxygène.
- 2) L'appareil de chauffage du butane décrit dans l'exercice 17 consomme environ $0,8 \text{ m}^3$ de dioxygène à l'heure. Au bout de combien de temps tout le dioxygène de la chambre sera-t-il consommé ?
- 3) Pourquoi ne faut-il pas laisser fonctionner un tel appareil dans une chambre hermétiquement fermée ? Quelles précautions doit-on prendre pour le laisser fonctionner dans cette chambre ?

Détermine les produits de combustion (ex. 22 et 23)

22 Décris les expériences que tu ferais pour montrer que, lors de la combustion d'une bougie, il se forme de l'eau et du dioxyde de carbone.

23 De l'essence de térébenthine brûle dans l'air avec une flamme surmontée d'un panache de fumées noires.

- 1) Quel est le constituant de ces fumées ?
- 2) La combustion est-elle complète ou incomplète ? Justifie ta réponse.
- 3) Cite des produits formés.



24 Exploite un document

Relis le document « Le G.P.L., qu'est-ce que c'est ? », présenté dans la *fiche-méthode*, page 42. Les chiffres des questions renvoient à ceux de cette fiche.

- 1) Pourquoi le G.P.L. est-il le moins polluant des carburants ?
- 2) Cite trois carburants ne contenant pas de plomb.
- 3) Qu'est-ce que le propane ? Cite des utilisations de ce gaz.
- 4) Le G.P.L. est-il un corps pur ? Pourquoi ?

25 Identifie cinq gaz

- a) Il trouble l'eau de chaux.
- b) Il ravive la combustion d'une bûchette incandescente.
- c) Il est toxique, il provient d'une combustion incomplète du carbone, du méthane ou du butane.
- d) C'est un constituant abondant de l'air, qui ne permet pas les combustions.
- e) Elle se condense en fines gouttelettes d'eau sur une paroi froide.

26 Analyse un petit texte

Le dioxyde de carbone, le plus souvent lors des combustions, remplace le dioxygène diminuant ainsi la proportion de ce dernier dans l'air. Cette diminution peut gêner la respiration dans un local non aéré.

- 1) Pourquoi, lors d'une combustion dans un local non aéré, la quantité de dioxygène diminue, alors que celle de dioxyde de carbone augmente ? Quel est le gaz dont la quantité ne varie pas ?
- 2) Quel est le rôle de l'aération ?



Coup de pouce

Ex. 17 → La plus grande allure de chauffe correspond à la plus grande consommation (donnée au bas du document).

Ex. 21 → Revois la composition de l'air au chapitre 1, page 9.



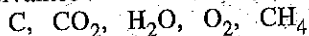
Sais-tu l'essentiel ?

1 Indique les symboles des atomes

Donne les symboles des atomes de carbone, d'oxygène et d'hydrogène.

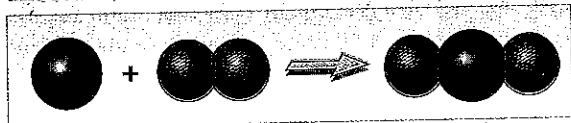
2 Indique les formules des molécules

Donne le nom des substances correspondant aux formules suivantes :



3 Utilise les modèles moléculaires

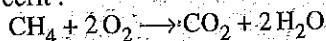
On a représenté, à l'aide des modèles moléculaires, une réaction de combustion du carbone :



- 1) Indique le nom des réactifs, puis celui du produit.
- 2) Écris l'équation-bilan de cette réaction chimique.

4 Traduis une équation-bilan

L'équation-bilan de la combustion complète du méthane s'écrit :

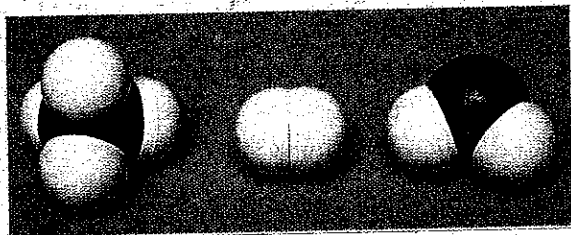


- 1) Combien la molécule de méthane comporte-t-elle d'atomes de carbone ? d'atomes d'hydrogène ?
- 2) Combien de molécules de dioxygène réagissent avec une molécule de méthane ?
- 3) Combien obtient-on de molécules d'eau ?

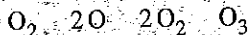
5 Reconnais des modèles moléculaires

Lequel de ces modèles représente :

- a) le méthane, de formule CH₄ ?
- b) l'eau, de formule H₂O ?



6 Reconnais des formules



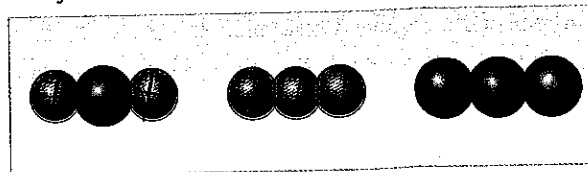
Laquelle de ces quatre formules représente :

- a) une molécule de dioxygène ?
- b) deux atomes d'oxygène séparés ?

Applique le cours

Associe le modèle et la formule d'une molécule (ex. 7 et 8)

- 7 1) Quelle est la formule du dioxyde de carbone ?
- 2) Parmi les modèles ci-dessous, quel est celui du dioxyde de carbone ?



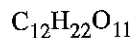
- 8 1) Dessine le modèle moléculaire de l'eau.
- 2) Indique les atomes présents dans cette molécule.
- 3) Écris la formule de la molécule d'eau.

9 Écris la formule d'une molécule

La molécule d'aspirine comporte neuf atomes de carbone, huit atomes d'hydrogène et quatre atomes d'oxygène. Écris sa formule.

10 Donne la signification d'une formule moléculaire

Le sucre, ou saccharose, a pour formule moléculaire :



Indique le nom et le nombre des différents atomes présents dans la molécule.

Écris l'équation-bilan d'une réaction chimique (ex. 11 et 12)

11 On envisage l'action de quatre molécules de dioxygène sur quatre atomes de carbone.

- 1) Écris l'équation-bilan de la réaction.
- 2) Indique le nom et le nombre des molécules constituant le produit de la réaction.

12 On envisage l'action de dix molécules de dioxygène sur cinq molécules de méthane.

- 1) Écris l'équation-bilan de la réaction.
- 2) Indique le nom et le nombre des molécules des produits de la réaction.

13 Applique la conservation de la masse

- 1) Lors d'une combustion, 0,8 g de dioxygène réagit avec 0,3 g de carbone. Quelle masse de dioxyde de carbone obtient-on ?
- 2) La combustion de 6 g de carbone permet d'obtenir 22 g de dioxyde de carbone. Quelle est la masse de dioxygène consommé ?



Exercices

Utilise tes connaissances

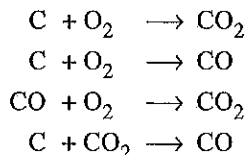
14 Trouve l'équation-bilan de la combustion incomplète du carbone

Lors de la combustion incomplète du carbone dans le dioxygène, il se forme du monoxyde de carbone. Le monoxyde de carbone est constitué d'un atome de carbone et d'un atome d'oxygène.

- 1) Donne la formule et le modèle moléculaire de cette molécule.
- 2) Écris l'équation-bilan de cette réaction chimique.

15 Équilibre les équations-bilans

Entre le carbone, le dioxygène, le monoxyde de carbone et le dioxyde de carbone, peuvent se produire les réactions suivantes. Équilibre leurs équations :



16 Équilibre l'équation-bilan de la combustion du fer

Dans le chapitre précédent, nous avons vu que le fer brûle dans du dioxygène pour produire des oxydes de fer.

Parmi les oxydes produits, il se forme de l'oxyde magnétique, de formule Fe_3O_4 .

- 1) Indique les nombres d'atomes de fer et d'oxygène dans cet oxyde.
- 2) Le fer est un solide constitué à partir d'atomes de fer. On le note par le symbole Fe.
- a) Écris l'équation-bilan correspondant à :
fer + dioxygène \longrightarrow oxyde magnétique
- b) Combien de molécules de dioxygène peuvent réagir avec neuf atomes de fer ?

Exploite une équation-bilan (ex. 17 à 20)

17 On envisage la combustion complète de quatre atomes de carbone avec cinq molécules de dioxygène.

Précise :

- 1) Le nombre de molécules de dioxygène qui réagissent avec les quatre atomes de carbone.
- 2) Le type et le nombre de molécules de réactifs et de produits qui existent à l'issue de la réaction.

18 1) Écris l'équation-bilan de la réaction du dioxygène sur le méthane.

2) On donne le tableau suivant :

composé \ nombre de molécules	avant la réaction	qui réagissent	après la réaction
méthane	4		
dioxygène	8		
dioxyde de carbone	0		
vapeur d'eau	0		

Recopie et complète le tableau.

19 Dans le chapitre précédent, on a réalisé la combustion du butane. Le butane a comme formule C_4H_{10} .

1) Quels sont les nombres d'atomes de carbone et d'hydrogène dans une molécule de butane ?

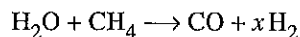
2) L'équation-bilan de cette réaction s'écrit :
 $2\text{C}_4\text{H}_{10} + x\text{O}_2 \longrightarrow y\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$

Calcule x et y .

3) On envisage la réaction de 4 molécules de butane avec 28 molécules de dioxygène. Précise le type et le nombre de molécules qui existent à l'issue de la réaction.

20 Pour préparer le dihydrogène dans l'industrie, on utilise parfois le méthane.

Dans certaines conditions, le méthane réagit sur la vapeur d'eau selon la réaction d'équation-bilan :



- 1) La réaction produit du gaz monoxyde de carbone. Rappelle sa formule.
- 2) La réaction produit aussi un autre gaz. Quel est ce gaz ?
- 3) Vérifie sur l'équation-bilan :
 - a) la conservation des atomes de carbone ;
 - b) la conservation des atomes d'oxygène.
- 4) À partir de la conservation des atomes d'hydrogène, détermine la valeur de x .

21 Reconnaiss des formules chimiques

Le dioxyde de soufre est utilisé comme conservateur dans les aliments, sous le code E220.

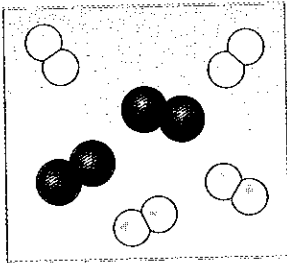
- 1) Parmi les formules suivantes : SO_2 , SO_3 et S_2O_5 , quelle est celle du dioxyde de soufre ?
- 2) Il y a également, parmi ces formules, celle du trioxyde de soufre. Quelle est-elle ?



Étudie la combustion du dihydrogène (ex. 22 et 23)

22 1) Écris l'équation-bilan de la combustion du dihydrogène.

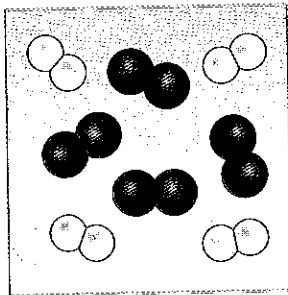
2) Le schéma ci-contre représente des molécules de dihydrogène (en blanc) et de dioxygène (en rouge) avant réaction.



Dessine les molécules d'eau obtenues après réaction, en faisant attention à leur nombre.

23 1) Écris l'équation-bilan de la combustion du dihydrogène.

2) Le schéma ci-contre représente des molécules de dihydrogène (en blanc) et de dioxygène (en rouge) avant réaction.



Dessine les molécules d'eau obtenues après réaction, en faisant attention à leur nombre. Quelles autres molécules reste-t-il ?

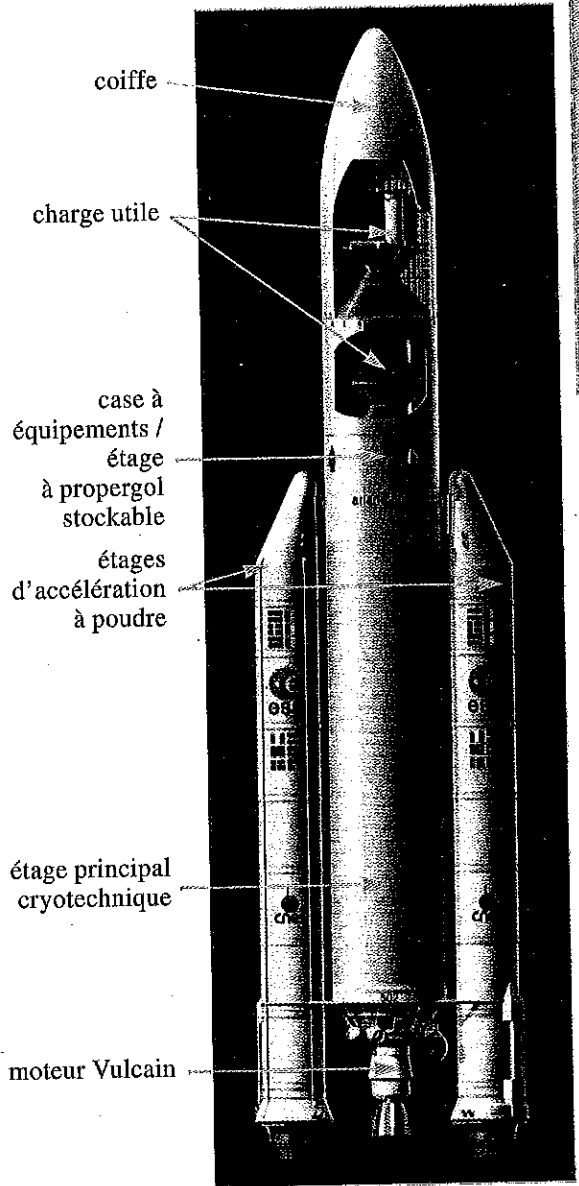
24 Exploite un document

Le document ci-contre montre un schéma de la fusée Ariane 502 qui a décollé le 30 octobre 1997 du Centre spatial guyanais de Kourou.

L'étage principal contient du dihydrogène et du dioxygène liquide alimentant le moteur Vulcain.

La combustion du dihydrogène produit une grande quantité de vapeur d'eau qui, éjectée à grande vitesse par le moteur, propulse la fusée vers l'avant.

- 1) Pourquoi utilise-t-on du dihydrogène et du dioxygène liquide et non pas gazeux ?
- 2) Pourquoi l'étage principal est-il qualifié de *cryotechnique* ? (Recherche dans un dictionnaire la signification du mot *cryotechnique*.)
- 3) Pourquoi parle-t-on de *réaction de combustion* ?
- 4) Écris l'équation-bilan de cette combustion.
- 5) Pourquoi l'eau formée est-elle à l'état gazeux et non à l'état liquide ?



Coup de pouce

- Ex. 15 → Consulte la *fiche méthode* page 52. Les formules ne doivent pas être modifiées.
- Ex. 19 → 2) Cherche d'abord :
- 1) Tu peux réaliser un tableau analogue à celui de l'exercice 18.
- Ex. 21 → 1) Compare avec le dioxyde de carbone.
- Ex. 24 → 1) Pense au volume occupé par une substance selon qu'elle est à l'état liquide ou à l'état gazeux.
- 5) Pense à la température.



Sais-tu l'essentiel ?

1. Donne la définition

Réponds par une phrase aux questions suivantes.

- 1) Qu'appelle-t-on une substance naturelle ?
- 2) Qu'appelle-t-on une substance de synthèse ?
- 3) Qu'est-ce qu'une substance artificielle ?

2. Choisis la bonne réponse

- a) Une substance naturelle a/n'a pas, les mêmes propriétés que la substance de synthèse constituée des mêmes molécules.
- b) Les molécules d'une substance donnée sont identiques / différentes, que la substance soit naturelle ou synthétique.
- c) Une substance de synthèse est artificielle si elle est constituée de molécules que l'on trouve / que l'on ne trouve pas dans la nature.

3. Recopie les propositions suivantes en les corrigeant si elles sont fausses

- 1) Le dioxyde de carbone que l'on expire n'a pas les mêmes propriétés que le dioxyde de carbone résultant de la combustion du butane.
- 2) La réaction de l'eau oxygénée sur le permanganate de potassium acidifié est une réaction de synthèse du dioxygène.
- 3) Le dioxygène obtenu par synthèse est toxique, contrairement au dioxygène contenu dans l'air.

4. Décris un test

Décris le test d'identification du dioxygène.

Applique le cours

5. Schématise une expérience

Schématise l'expérience qui permet de synthétiser du dioxygène.

Distingue une substance naturelle d'une substance de synthèse (ex. 6 et 7)

6 On broie finement au mixeur un zeste d'orange que l'on met dans un ballon. On ajoute de l'eau et on procède à une distillation. On obtient une substance qui sent le citron et qui est utilisée pour parfumer la limonade.

L'arôme ainsi obtenu est-il un arôme naturel ou de synthèse ? Justifie ta réponse.

7 On extrait les substances odorantes du jasmin par *enfleurage*.

Les fleurs de jasmin sont déposées sur une couche de graisse qui absorbe les produits odorants.

La graisse est ensuite fondue, décantée et filtrée.

On obtient une pommade qui restitue fidèlement l'odeur de la fleur.

L'enfleurage permet-il de préparer une substance de synthèse ou une substance naturelle ?



8. Rells le cours

En utilisant le cours, cite :

- a) des substances naturelles que l'on sait synthétiser ;
- b) des substances que l'on sait synthétiser et qui n'existent pas dans la nature.

Comment appelle-t-on ces substances synthétiques ?

9. Reconnaiss une substance de synthèse artificielle

La vanilline est contenue dans les gousses de vanille et peut aussi être préparée en laboratoire. L'éthylvanilline est une *substance de synthèse artificielle* possédant, à s'y méprendre, le goût et l'arôme de la vanille.

- 1) La vanilline de synthèse est-elle constituée des mêmes molécules que la vanilline naturelle ?
- 2) L'éthylvanilline est-elle constituée des mêmes molécules que la vanilline ?
- 3) Trouve-t-on des molécules d'éthylvanilline dans les gousses de vanille ?



Exercices

10. Relis le cours

L'acétate d'isoamyle est un des constituants de l'arôme de banane.

- 1) L'acétate d'isoamyle est-il une substance naturelle ?
- 2) Peut-on l'obtenir par synthèse ? Indique les réactifs.

Utilise tes connaissances

11. Décris une préparation du dioxygène

On trouve dans le commerce des produits de soins dentaires tels que le Bucasan. Lorsque l'on dilue le contenu d'un sachet dans de l'eau, il se produit un dégagement gazeux de dioxygène.

- 1) Imagine une expérience pour montrer que ce gaz est du dioxygène.
- 2) Est-ce que le dioxygène obtenu a les mêmes propriétés que le dioxygène présent dans l'air ?

12. Écris le bilan de la synthèse de l'essence de wintergreen

En parfumerie, on utilise l'essence de wintergreen (arbuste d'Amérique). Elle est préparée en faisant réagir de l'acide salicylique et du méthanol. On obtient aussi de l'eau. Cette essence peut aussi être extraite du bouleau.

- 1) L'essence de wintergreen est-elle une substance naturelle ?
- 2) Cette substance peut-elle être synthétisée ?
- 3) Écris le bilan de la réaction de synthèse avec les noms des réactifs et des produits.

13. L'écorce de saule



L'écorce de saule contient de l'acide salicylique qui permet de lutter contre la fièvre et les douleurs. L'acide salicylique a été extrait de cette écorce au XIX^e s. par des chimistes comme LÖWIG et DUMAS. Actuellement, on fabrique de l'acide salicylique en faisant réagir du phénol et du dioxyde de carbone. Cet

acide sert à la synthèse de l'aspirine, médicament plus efficace et mieux toléré que l'acide salicylique.

- 1) L'acide salicylique extrait par LÖWIG et DUMAS est-il un produit naturel ?
- 2) Actuellement, l'acide salicylique utilisé est-il une substance naturelle ou une substance de synthèse ?
- 3) Écris le bilan de la réaction qui permet d'obtenir l'acide salicylique en nommant les réactifs et le produit.
- 4) Que signifie « mieux toléré » ?

14. Analyse un texte

« Plante de la famille des rubiacées, la garance a été utilisée depuis l'Antiquité comme source de teinture rouge. En 1823, KUHLMANN réussit à séparer un colorant, l'alizarine, de la racine de la garance. À partir de 1870, la synthèse de l'alizarine est devenue industrielle, entraînant l'arrêt total de la culture de la garance qui était très développée en France, surtout dans le Comtat Venaissin (25 000 t en 1870). La culture de la garance a été momentanément reprise au début de la guerre de 1914-1918, l'armée française utilisant encore l'alizarine pour la teinture des uniformes. »

(D'après l'Encyclopædia Universalis.)



- 1) Quel est le nom et quelle est la couleur du colorant présent dans les racines de la garance ?
- 2) Pourquoi la culture de la garance a-t-elle été abandonnée après 1870 ?
- 3) Où se situe le Comtat Venaissin ?
- 4) Pourquoi la culture de la garance a-t-elle été reprise au début de la guerre de 1914-1918 ?

15. Identifie un gaz

Le « Cacit » est un médicament couramment utilisé ; il est effervescent lorsqu'on le met dans l'eau. Sur le tube, on peut lire : carbonate de calcium ; acide citrique.

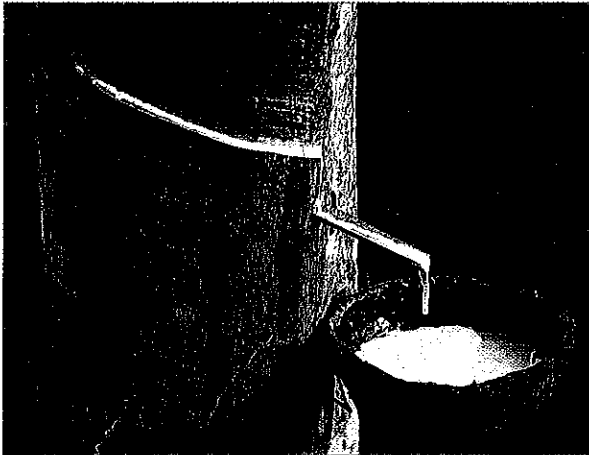
Voici la liste du matériel et des produits mis à ta disposition :

tube à essais ; allumettes ; eau de chaux.



- 1) Imagine et schématise un montage permettant de recueillir le gaz dégagé lorsque l'on dissout le cachet dans l'eau.
- 2) Schématise le test qui permet de déceler la présence du dioxyde de carbone. Réalise l'expérience et conclus.
- 3) Schématise le test qui permet de déceler éventuellement du dioxygène. Réalise l'expérience et conclus.

16 Analyse un texte



• Caoutchouc naturel

Le mot caoutchouc provient de l'indien : cao (bois) et ochu (pleurer).

Quand on pratique une incision (saignée) dans l'écorce de l'hévéa, un liquide laiteux (latex) s'écoule goutte à goutte, composé de 1/3 de caoutchouc et de 2/3 d'eau.

En acidifiant légèrement, le latex coagule en libérant, sous forme solide, le caoutchouc qu'il renferme en suspension. Traitement : le latex est filtré, puis coagulé. Après laminage, les feuilles de caoutchouc sont séchées et pressées en balles, constituant la matière première utilisée dans l'industrie du caoutchouc.

• Caoutchouc synthétique artificiel

Polybutadiène-styrène : le plus utilisé, notamment dans les pneumatiques. (Extraits du *Quid.*)

- 1) Sous quelle forme se trouve le caoutchouc dans le latex qui s'écoule des saignées de l'hévéa ?
- 2) Que faut-il faire pour que le latex coagule ? Qu'obtient-on après coagulation ?
- 3) Qu'est-ce que le laminage ? Qu'obtient-on après laminage ?
- 4) Le caoutchouc naturel est-il constitué des mêmes molécules que le polybutadiène-styrène ?

17 Réalise un graphique

année	1938	1955	1960	1970	1975	1980	1991
C.N.	0,89	1,95	2,03	3,1	3,1	3,8	5,4
C.S.	0,02	1,5	2,5	5,9	6,9	8,7	8,9

Le tableau précédent donne, en millions de tonnes, la production annuelle mondiale de caoutchouc naturel (C.N.) et de caoutchouc synthétique (C.S.).

1. a) Sur un graphique, porte en abscisse l'année et en ordonnée la production, en millions de tonnes, d'une part du C.N. et d'autre part du C.S.
- b) Que peux-tu faire comme commentaires sur ces deux courbes ?
2. a) Recherche au C.D.I., dans une encyclopédie, les principaux producteurs de caoutchouc naturel et ceux de caoutchouc synthétique.
- b) Que peux-tu dire sur la localisation de ces deux types de production ?

18 Fabrique un savon (avec l'aide du professeur)

Fabrique du savon en suivant les consignes ci-dessous.

Utilise les produits suivants :

- solution de soude à 120 g/L ;
- alcool éthylique à 90° ;
- solution de chlorure de sodium à 300 g/L (solution saturée) ;
- huile de maïs ;
- parfum ;
- glace.

Réalise les opérations suivantes :

- Dans un bécher de 200 cm³, verse 10 cm³ d'huile de maïs, puis 10 cm³ d'alcool (qui dissout l'huile) et 5 cm³ de soude.
- Chauffe doucement le mélange en l'agitant jusqu'à l'obtention d'une masse épaisse.
- Continue à chauffer jusqu'à ce que l'huile ait complètement disparu (environ 10 min).
- Refroidis le mélange à l'aide de glace.
- Lorsqu'il est froid, ajoute 20 cm³ d'eau bouillante.
- Mélange et refroidis de nouveau dans la glace. Puis ajoute, en mélangeant, 25 cm³ de la solution de chlorure de sodium et 5 gouttes de parfum.
- Filtre à l'aide de coton dans un entonnoir.
- Laisse essorer le savon quelques minutes sur le coton, puis sors-le et sèche-le à l'aide de papier-filtre.
- Mets ensuite ce savon dans un moule et laisse-le sécher plusieurs jours.



Coup de pouce

Ex. 9. → Utilise le fait que l'éthylvanil-
line est une substance artificielle de synthèse.

Ex. 15. → Réporte-toi à la fiche méthode du
chapitre 3, page 32.

Ex. 17. → Sur l'axe des abscisses, prends l'an-
née 1930 comme origine et 1 cm pour 5 ans.
En ordonnée, prends 1 cm = 1 million de tonnes.



Exercices

1 Cite des polluants atmosphériques

- Cite, en écrivant une phrase, les principaux gaz qui polluent l'air.
- Quelles sont les principales causes d'émission de ces gaz ?

2 Indique l'origine des pluies acides

Les pluies acides sont dues à la réaction de certains gaz polluants avec l'eau présente dans l'atmosphère.

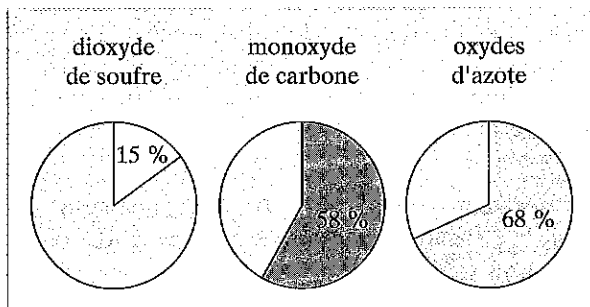
- Quel est le gaz responsable de la présence d'acide sulfurique dans ces pluies ?
- Quels sont les gaz responsables de la présence d'acide nitrique ?
- Décris une expérience permettant de déterminer l'acidité d'une eau de pluie.

3 Relie pollution et météorologie

Explique comment les conditions météorologiques peuvent intervenir sur le niveau de pollution d'une ville.

4 Fais des calculs

Les graphiques ci-dessous indiquent, pour différents gaz polluants de l'air, la part due aux véhicules à moteur.

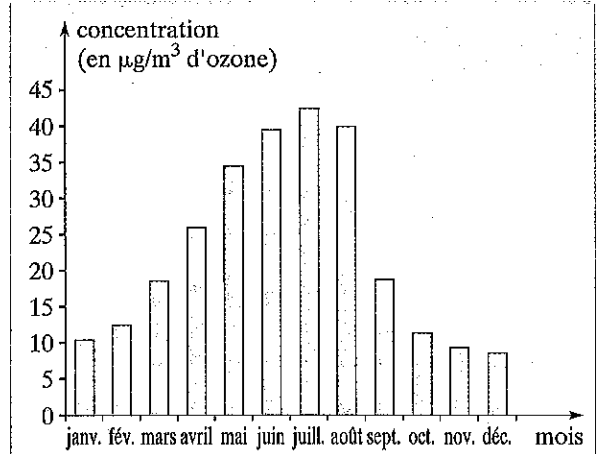


- Quels sont les deux gaz pour lesquels le pourcentage d'émission par les véhicules est le plus important ?
- En 1994, les rejets de monoxyde de carbone ont été estimés à 9 000 kilotonnes. Quelle est la masse de monoxyde de carbone qui a été rejetée par les véhicules à moteur ?

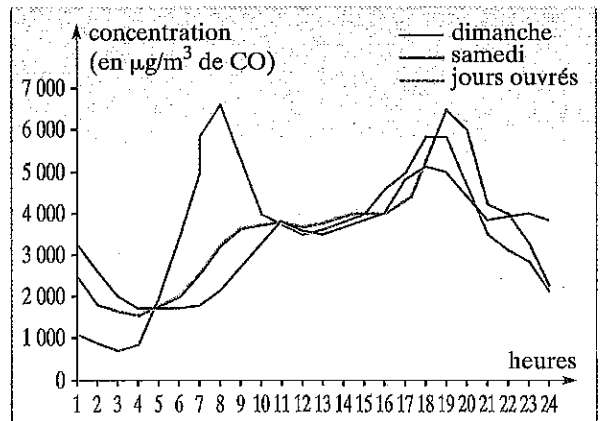
Étude des documents (ex. 5 et 6)

5. La concentration d'ozone dans la basse atmosphère au cours des différents mois de l'année est représentée par le graphique ci-après.

- En quelle période de l'année, la concentration d'ozone est-elle maximale ? minimale ?
- Parmi les raisons ci-dessous, lesquelles peuvent expliquer l'augmentation de la concentration en ozone ?
 - les conditions anticycloniques ;
 - la respiration des personnes.



6. Le graphique ci-dessous représente la concentration du monoxyde de carbone dans l'air au cours de la journée. Les mesures ont été prises dans une zone de fort trafic routier près du boulevard périphérique de Paris.



- En quelle unité la concentration est-elle exprimée ?
- En semaine, à quelles heures de la journée la concentration est-elle maximale ? et minimale ?
Comment peut-on expliquer les pics de concentration ?
- Un pic important a lieu durant les jours ouvrés. À quoi correspond-il ?
- Un maximum se produit au cours de la journée du dimanche. À quel phénomène correspond-il ?

7 Recherche une information

Renseigne-toi, au C.D.I. ou auprès d'un garagiste, sur :

- la nature des gaz recherchés lors des contrôles anti-pollution des automobiles ;
- le rôle du pot d'échappement catalytique dont sont équipés maintenant les véhicules.

Exercices

Sais-tu l'essentiel ?

1 Recopie et complète

L'unité d'intensité de courant est l'.....

Un est un appareil qui sert à mesurer l'intensité du courant.

Un circuit dont tous les dipôles sont branchés les uns à la suite des autres, est un circuit

2 Vrai ou faux ?

Corrige la phrase lorsqu'elle est fautive.

1) Dans un circuit en série, l'intensité du courant qui sort du générateur est plus grande que l'intensité du courant qui entre dans le générateur.

2) Pour mesurer une intensité de 0,3 A, on peut utiliser le calibre 500 mA.

3) 1 mA = 0,001 A.

3 Recopie et choisis la bonne réponse

L'indication d'un ampèremètre *dépend / ne dépend pas* de sa position dans un circuit en série.

L'intensité du courant *est la même / n'est pas la même* dans tous les appareils d'un circuit en série.

Dans un ampèremètre, le courant doit entrer par la borne COM/A.

4 Choisis la bonne réponse

Dans un circuit en série, l'intensité dépend :

- a) de l'ordre des dipôles ;
- b) du nombre de dipôles ;
- c) du générateur.

5 Schématise un circuit

a) Schématise un circuit en série comportant un générateur, une lampe et un potentiomètre.

b) Indique le sens du courant.

Applique le cours

6 Convertis des unités

Recopie et complète :

0,520 A = mA 1 100 mA = A

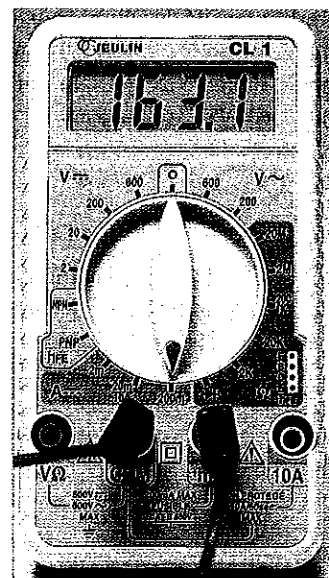
1,2 A = mA 530 mA = A

0,31 A = mA 28 mA = A

7 Utilise un ampèremètre (ex. 7 à 9)

1) Sur quel calibre est placé le sélecteur ci-contre ?

2) Quelle est la valeur de l'intensité mesurée ?

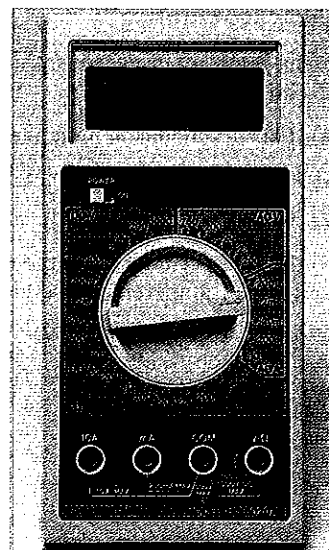


8. On veut utiliser le multimètre ci-contre pour mesurer une intensité de l'ordre de 150 mA.

1) Par quelle borne le courant devra-t-il entrer dans cet appareil ?

2) Par quelle borne le courant devra-t-il sortir de cet appareil ?

3) Quel calibre doit-on utiliser ?



9 Un ampèremètre possède les calibres suivants :

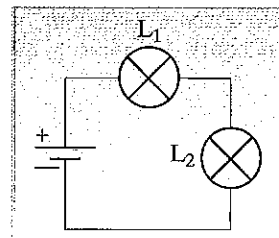
2 mA ; 20 mA ; 200 mA ; 2 A

Indique, dans chaque cas, le calibre le mieux adapté pour mesurer des intensités de l'ordre de :

1) 50 mA ; 2) 1,5 A ; 3) 15 mA.

Applique la loi de l'intensité du courant dans un circuit en série (ex. 10 à 12)

10 Dans le circuit schématisé ci-contre, les deux lampes sont différentes : L_1 brille davantage que L_2 . Parmi les propositions suivantes, choisis celles qui sont correctes.



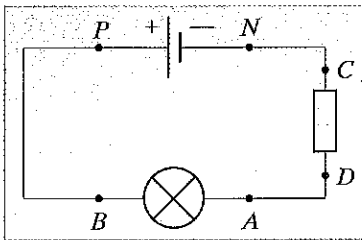
a) L_1 brille davantage que L_2 , car elle est placée avant L_2 .

Exercices

- b) L'intensité du courant qui traverse L_1 est plus grande que l'intensité du courant traversant L_2 .
- c) L'intensité du courant qui traverse L_1 est la même que l'intensité du courant traversant L_2 .
- d) Si on place L_2 avant L_1 , L_2 brillera moins que L_1 .

11. On considère le circuit schématisé ci-dessous.

- 1) Quel est le sens du courant dans ce circuit ?
- 2) Si on permute la lampe et la résistance, la lampe va-t-elle moins briller ? Pourquoi ?

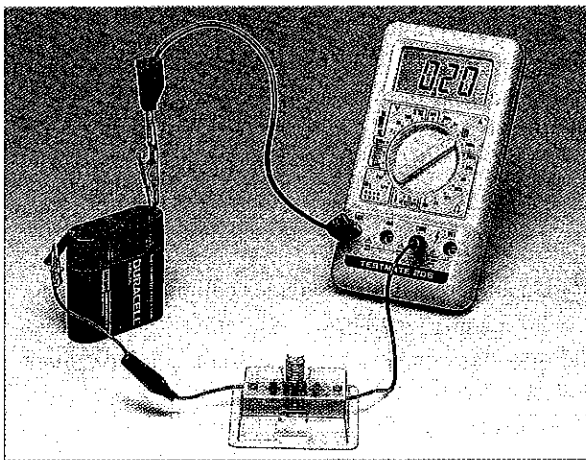


- 3) On désire connaître l'intensité du courant dans ce circuit. Schématise le montage qui convient.

12. Schématise

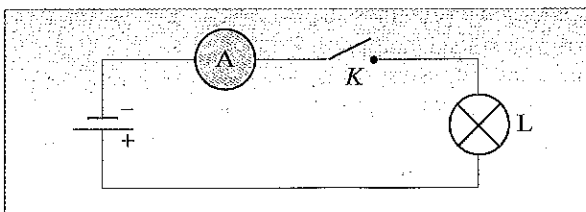
Dans le circuit ci-dessous, l'ampèremètre est réglé sur le calibre 10 A.

- 1) Fais le schéma du montage en indiquant : le sens du courant et les bornes (A) et (COM) de l'ampèremètre.
- 2) Quelle est l'intensité du courant dans le circuit ?
- 3) Si l'on permute la lampe et l'ampèremètre, l'indication de l'ampèremètre serait-elle la même ?



13. Branche un ampèremètre

Observe le circuit ci-dessous. On ferme K . La lampe brille et l'ampèremètre indique un courant d'intensité 300 mA.

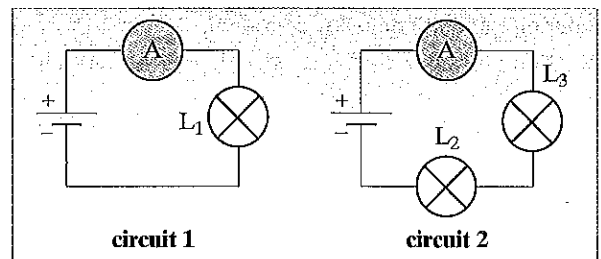


- 1) Indique le sens des courant dans le circuit.
- 2) Indique la borne (COM) de l'ampèremètre.
- 3) On ouvre K . Qu'indique l'ampèremètre ?
- 4) (800) K est fermé, mais la lampe est grillée. Qu'indique l'ampèremètre ?

Utilise tes connaissances

14. Trouve les propositions justes

On considère les deux circuits ci-dessous. Les lampes sont toutes identiques, ainsi que les générateurs.



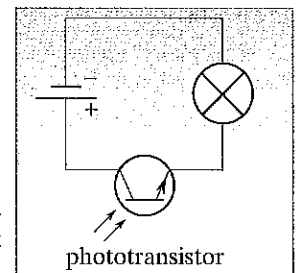
- (800) Parmi les propositions suivantes, indique celles qui sont justes :
 - a) L_3 brille davantage que L_2 .
 - b) L_2 et L_3 brillent de la même façon.
 - c) L_3 brille moins que L_1 .
 - d) L_1 , L_2 et L_3 brillent de la même façon.
 - e) L'intensité du courant dans le circuit 2 est plus petite que celle du circuit 1.

15. Utilise un phototransistor

Un phototransistor se comporte comme un interrupteur fermé lorsqu'il est éclairé, et comme un interrupteur ouvert dans l'obscurité.

Quel est l'état de la lampe :


- a) lorsque le phototransistor est dans l'obscurité ?
- b) lorsque le phototransistor est éclairé ?
- c) Dans quel cas l'intensité du courant dans le circuit est-elle nulle ?

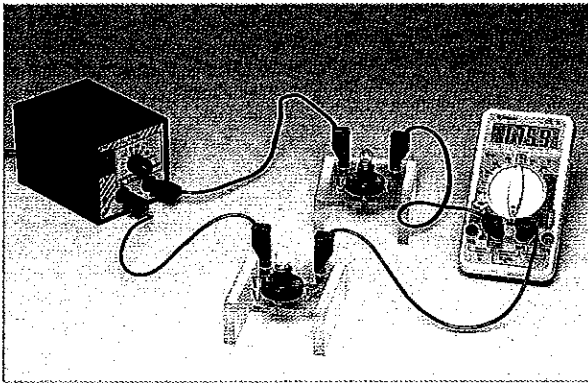


16. Attribue les bonnes intensités

Fais le schéma du montage photographié ci-après. L'une des lampes porte sur son culot l'indication : 0,2 A et l'autre lampe : 0,3 A. Une lampe brille normalement, l'autre brille moins.

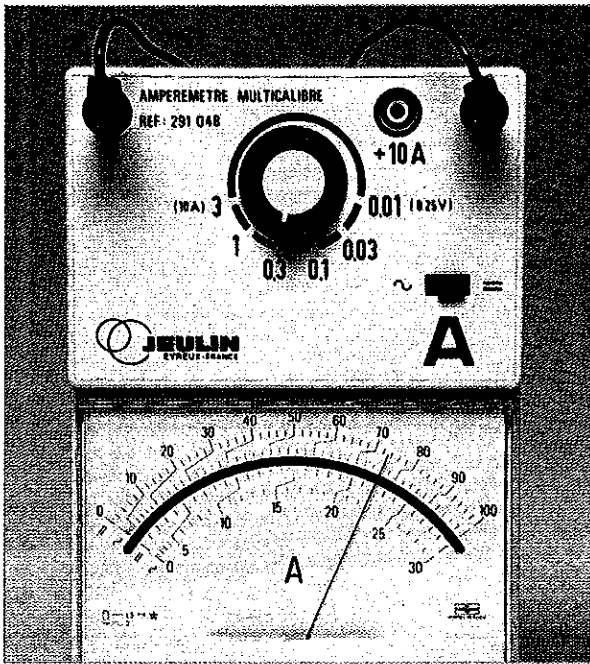
- 1) Lis l'intensité affichée sur le cadran de l'ampèremètre. (Voir photo de l'exercice 7, page 81, pour la détermination du calibre.)


- 2) Quelles sont les intensités dans chaque lampe ?
 3)  Si l'on permute les deux lampes, quelle est celle qui brillera le plus ?



17 Utilise un ampèremètre à aiguille

La photo ci-dessous représente un ampèremètre utilisé sur le calibre 0,3 A. Pour mesurer l'intensité du courant qui le traverse, on lit sur la graduation noire, notée =, qui comporte 30 divisions.



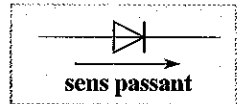
- 1) Indique le nombre de divisions correspondant à la position de l'aiguille.
 2)  Pour calculer l'intensité, recopie et complète le tableau ci-dessous :

nombre de divisions	30 (cadran) (lecture)
intensité	0,3 A (calibre)

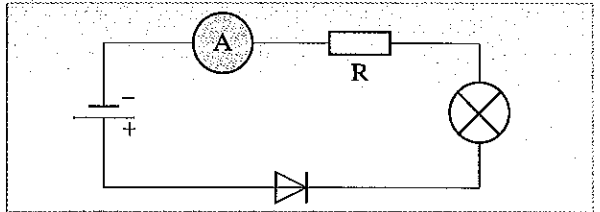
Quelle est l'intensité du courant qui traverse l'appareil ? Exprime ce résultat en ampère et en milliampère.

18 Indique l'intensité dans un circuit

Une diode ne laisse passer le courant que dans un seul sens : celui de la flèche correspondant à son symbole :



Dans le circuit ci-dessous, l'ampèremètre indique une intensité de 0,28 A.



- 1) Fais le schéma du montage en indiquant :
 a) le sens du courant ;
 b) les bornes (A) et (COM) de l'ampèremètre.
 2) Qu'indique l'ampèremètre :
 a) si on permute la résistance et la lampe ?
 b) si on permute les branchements aux bornes de la diode ?

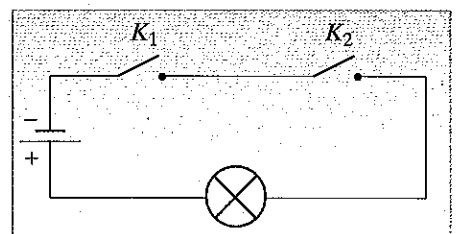
19 Utilise le langage binaire

Ce tableau illustre le langage utilisé par les ordinateurs :

K_1	K_2	lampe
1	0
.....
.....
.....

interrupteur ouvert : 0 ; interrupteur fermé : 1 ;
 lampe éclairé (le courant passe) : 1 ;
 lampe éteinte (le courant ne passe pas) : 0 .

Complète le tableau correspondant au circuit ci-contre :



Coup de pouce

- Ex. 13 → Lorsque la lampe est grillée, le circuit est ouvert.
 Ex. 14 → Avec un même générateur, en ajoutant une lampe en série, on provoque une diminution de l'intensité du courant.
 Ex. 16 → Lorsqu'on permute les lampes, on ne change pas l'intensité du courant.
 Ex. 17 → Ce tableau est un tableau de proportionnalité.

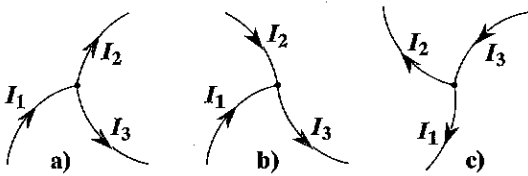
Exercices

Sais-tu l'essentiel ?

Énonce et utilise la loi d'additivité des intensités (ex. 1 et 2)

1 Écris la loi d'additivité des intensités en utilisant les mots (ou groupes de mots) suivants :
branche principale, branches dérivées, intensité

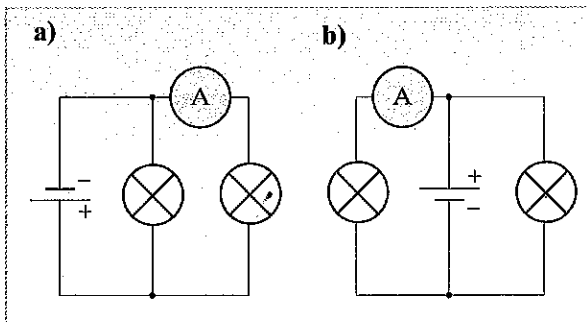
2 Pour chacun des cas suivants, donne la relation entre les intensités.



Applique le cours

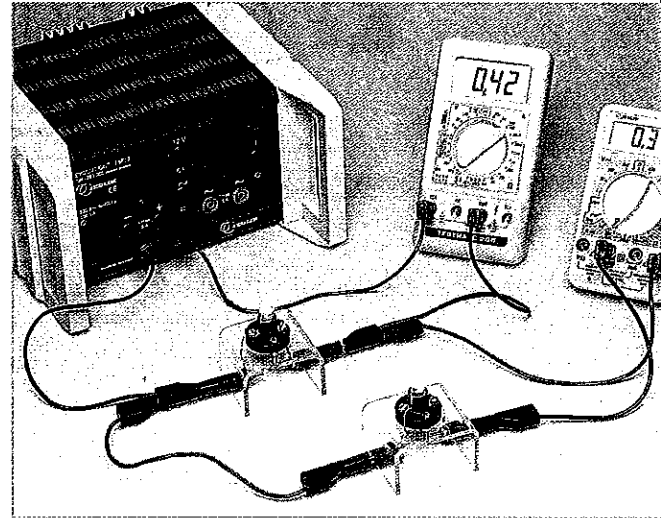
3. Trouve le sens du courant

- 1) Reproduis les deux montages suivants.
- 2) Indique par des flèches le sens du courant dans chaque branche.
- 3) Dessine une pastille noire sur la borne « COM » de l'ampèremètre et une pastille rouge sur la borne « A ».



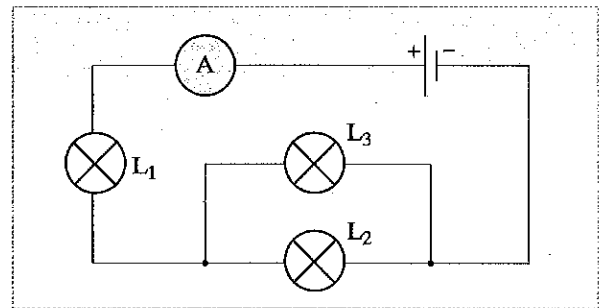
4. Schématise

- 1) Schématise le montage photographié ci-après en indiquant le sens du courant dans chaque lampe.
- 2) Quelle est l'intensité du courant dans la branche principale (les calibres utilisés sont de 10 A) ?
- 3) Quelle est l'intensité du courant traversant chaque lampe (les calibres utilisés sont de 10 A) ?



Utilise la loi d'additivité des intensités (ex. 5 et 6)

5 Dans le schéma ci-dessous, les trois lampes sont identiques. L'ampèremètre mesure une intensité de 0,32 A.



Pour chaque réponse, justifie ton choix :

- a) La lampe L_3 brille-t-elle comme L_1 ou comme L_2 ?
- b) L'intensité du courant qui traverse L_3 est-elle égale à 0,32 A ou à 0,16 A ?

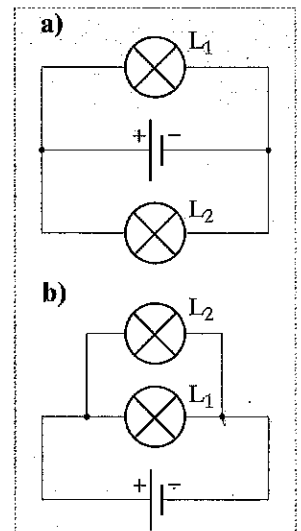
6 On considère le montage a.

1) Indique le sens des courants I , I_1 et I_2 dans la branche principale et dans les lampes L_1 et L_2 .

2) Le générateur débite un courant d'intensité 0,54 A ; l'intensité dans L_1 vaut 0,32 A.

Quelle est l'intensité du courant dans L_2 ?

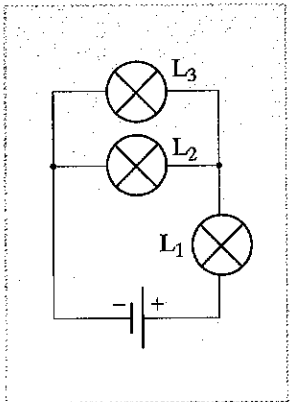
3) Reprends les questions précédentes si L_1 et L_2 sont associées comme l'indique le montage b.



Utilise tes connaissances

7 Étudie les effets d'un court-circuit

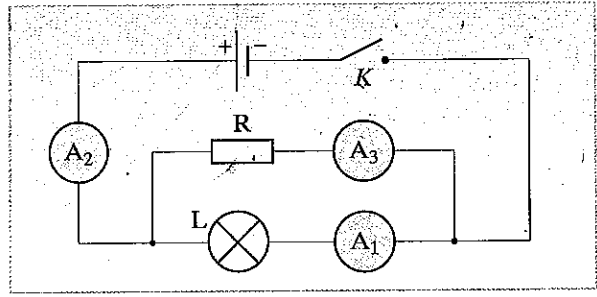
Les trois lampes du montage ci-contre sont identiques.



- 1) Compare les intensités I_1 , I_2 et I_3 du courant traversant L_1 , L_2 et L_3 .
- 2) Compare l'éclat de chaque lampe.
- 3) On court-circuite L_3 . Quelle est l'intensité du courant traversant :
a) L_3 ? b) L_2 ?

8 Complète un tableau

Au cours d'une séance de travaux pratiques, quatre groupes d'élèves ont réalisé l'expérience de la figure ci-dessous avec des lampes et des résistances différentes.



Le tableau de mesures est passé entre les mains de Gaston Latache...
Recopie le tableau ci-dessous, et complète les cases recouvertes par l'encre.

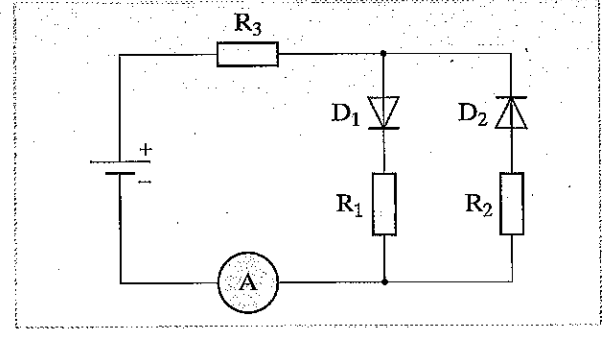
	K	A ₁	A ₂	A ₃
1 ^{er} groupe	ouvert			
2 ^e groupe	fermé	0,2 A		0,3 A
3 ^e groupe	fermé	0,25 A	0,64 A	
4 ^e groupe	fermé		580 mA	340 mA

Analyse des variations d'intensité (ex. 9 et 10)

Dans le montage schématisé ci-après, l'ampèremètre indique 56 mA.

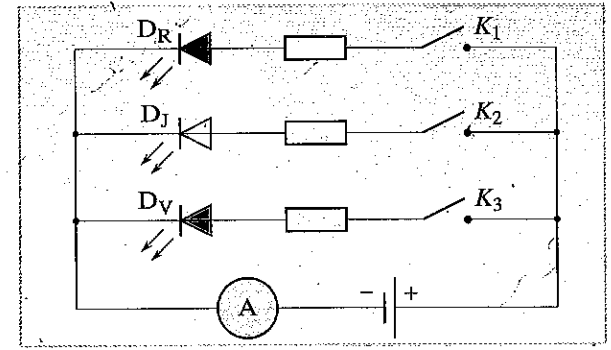
- 1) Quelle est l'intensité du courant dans chacune des résistances R_1 , R_2 et R_3 ?

- 2) Comment varie l'intensité du courant si on ajoute une résistance R : a) en série avec R_1 ? b) en série avec R_2 ? c) en série avec R_3 ?



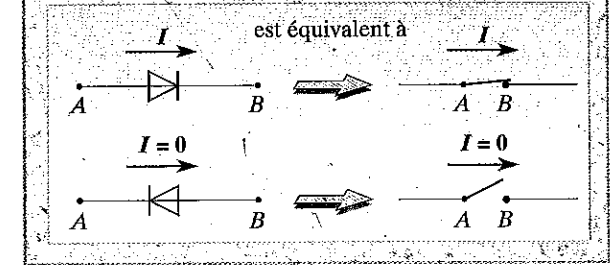
Afin de modéliser un « feu » de carrefour, on réalise le montage suivant avec une D.E.L. rouge D_R , une D.E.L. jaune D_J et une D.E.L. verte D_V . Lorsqu'une D.E.L. fonctionne, elle est parcourue par un courant d'intensité :
• 28 mA pour D_R , • 22 mA pour D_J , • 17 mA pour D_V .
Quelle est l'intensité du courant débité par le générateur lorsque :

- a) K_1 est fermé, et K_2 et K_3 sont ouverts ?
- b) K_1 et K_2 sont fermés et K_3 est ouvert ?
- c) K_1 , K_2 et K_3 sont fermés ?



Coup de pouce

Ex. 7 → Dessine le montage avec L_3 court-circuitée. Une autre lampe n'est-elle pas aussi court-circuitée ?
Ex. 9 et 10 → On rappelle le fonctionnement d'une diode :



Exercices

Sais-tu l'essentiel ?

1 Recopie et complète

L'unité de tension est le

On mesure la tension aux bornes d'un dipôle avec un

Cet appareil se branche en, alors que l'ampère-mètre se branche en

2 Nomme l'unité de tension

Donne le nom de l'unité de tension et celui de l'appareil qui permet de mesurer une tension.

Quel est le symbole de cet appareil ?

3 Réponds par vrai ou faux

Corrige la phrase lorsqu'elle est fautive.

a) Une tension d'un kilovolt est plus petite qu'une tension de un millivolt.

b) Pour brancher un voltmètre, il faut réaliser une coupure dans le circuit.

c) Il faut deux fils supplémentaires pour brancher un voltmètre dans un circuit.

d) La tension entre les bornes d'une lampe isolée « 6 V » est égale à 6 V.

4 Rédige une phrase

Énonce la loi d'additivité des tensions.

5 Indique les propriétés de certains dipôles

Quelle est la valeur de la tension aux bornes d'un fil de connexion ou d'un interrupteur fermé placés dans un circuit ?

6 Réponds par une phrase

Énonce la loi de la tension lorsque deux dipôles sont placés en dérivation dans un circuit.

Applique le cours

7 Convertis les unités

Exprime, en volts, les tensions suivantes :

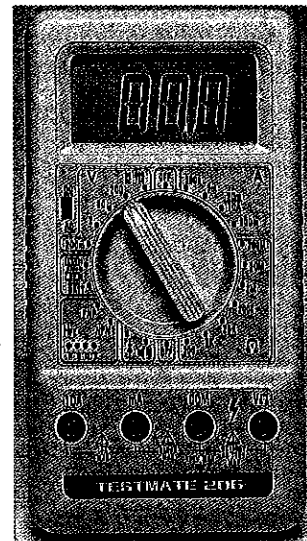
a) centrale électrique : 380 kV ;

b) photopile : 400 mV.

8 Branche un multimètre numérique

On désire mesurer la tension entre les bornes d'une pile plate à l'aide du multimètre ci-contre.

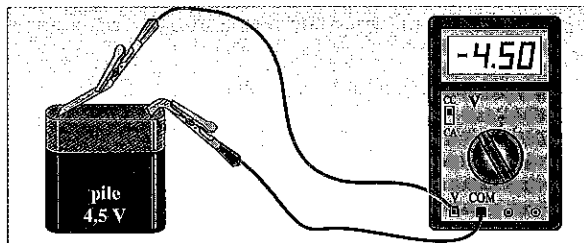
- 1) Indique les bornes où doivent être connectés les pôles \oplus et \ominus de la pile.
- 2) Sur quelle position doit-on régler le sélecteur ?



9 Reconnais les pôles d'une pile plate

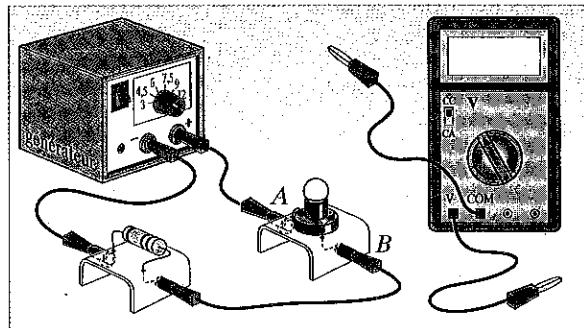
Observe le schéma ci-dessous.

- a) Le pôle \oplus de la pile correspond-il à la lame de laiton la plus courte ou la plus longue ? Pourquoi ?
- b) Quelle est la tension entre les bornes de cette pile ?



10 Mesure la tension aux bornes d'une lampe

Léa désire mesurer la tension entre les bornes de la lampe. Doit-elle relier le fil rouge à la borne A ou à la borne B de la lampe ci-dessous ? Qu'affichera le voltmètre si Léa fait un mauvais branchement ?



11 Choisis le calibre

Pour savoir si une pile plate (4,5 V) est bonne ou usagée, Sandrine utilise un multimètre possédant les calibres :

200 mV ; 2 V ; 20 V ; 200 V.

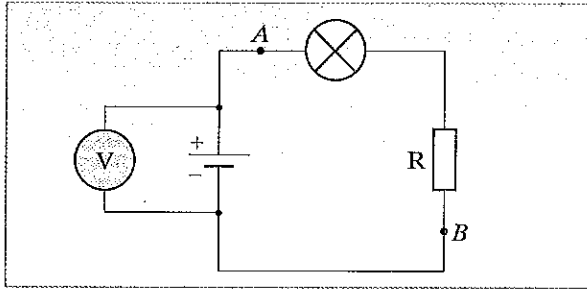
Quel calibre doit-elle choisir de préférence ?
Quel autre calibre peut-elle utiliser ?

Exercices

12 Applique les lois de la tension dans un circuit en série

Le voltmètre de la figure ci-dessous indique 6,2 V. La tension entre les bornes A et B de l'association en série lampe-résistance est-elle :

- a) supérieure à 6,2 V ? b) égale à 6,2 V ?
 c) inférieure à 6,2 V ?
 Pourquoi ?




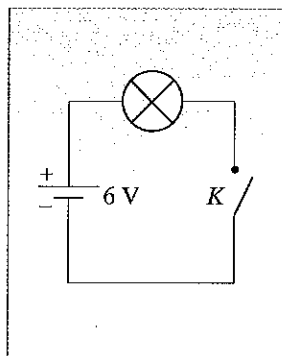
Applique la loi d'additivité des tensions (ex. 13 à 15)

13 On réalise un montage comportant en série : un générateur, un interrupteur fermé et deux résistances R_1 et R_2 .

- 1) Dessine le schéma du montage.
 2) Les tensions entre les bornes de R_1 et de R_2 valent respectivement 2,5 V et 2 V.
 Quelle est la tension entre les bornes du générateur ?

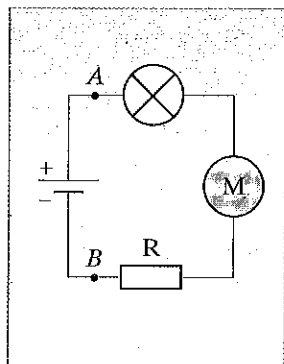
14 Le générateur du montage ci-contre maintient entre ses bornes une tension constante de 6 V. Quelles sont les tensions entre les bornes de la lampe et de l'interrupteur :

- 1) lorsque l'interrupteur est fermé ?
 2)  lorsque l'interrupteur est ouvert ?



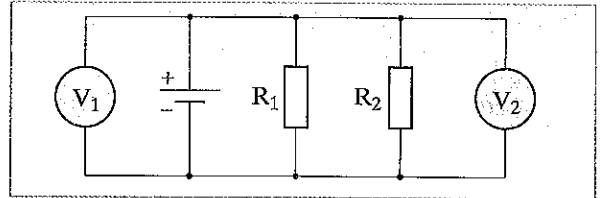
15 Dans le circuit ci-contre, on a mesuré :

- une tension $U = 12$ V entre les bornes du générateur,
 - une tension $U_1 = 6,1$ V entre les bornes du moteur,
 - une tension $U_2 = 3,4$ V entre les bornes de la résistance.
- Que vaut la tension U_3 entre les bornes de la lampe ?




Utilise les lois de la tension dans un circuit avec dérivation (ex. 16 et 17)

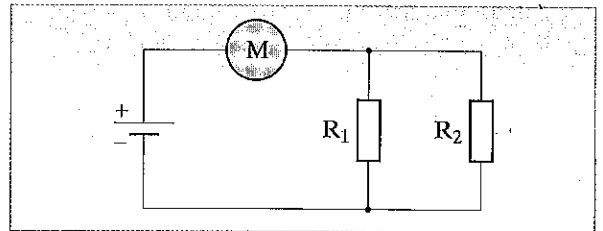
16 Observe ce montage.



Le voltmètre V_1 mesure la tension entre les bornes du générateur : $U_1 = 6$ V.

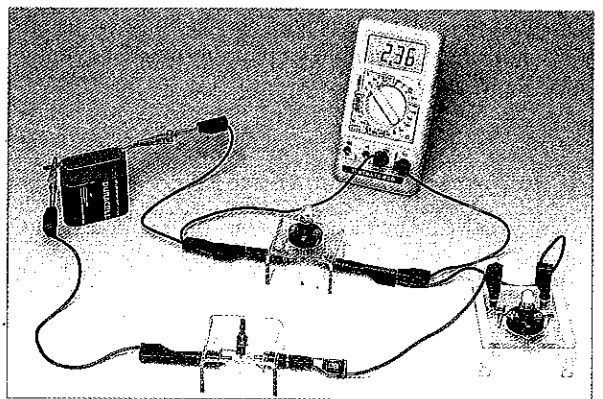
- 1) Qu'indique le voltmètre V_2 branché entre les bornes de la résistance R_2 ?
 2) Que vaut la tension entre les bornes de la résistance R_1 ?


17  Dans le montage ci-dessous, la tension entre les bornes du moteur vaut 3 V et la tension entre les bornes de chacune des deux résistances vaut 2 V. La tension entre les bornes du générateur est-elle égale à 1 V ? 5 V ? 7 V ?



Utilise tes connaissances


18 Étudie un montage



- 1) Schématise ce circuit.
 2) Qu'indique le multimètre ?
 3)  L'interrupteur est-il ouvert ou fermé ?
 4) Quelles sont les tensions entre les bornes de chaque lampe sachant que la tension entre les bornes de la pile est 4,5 V ?

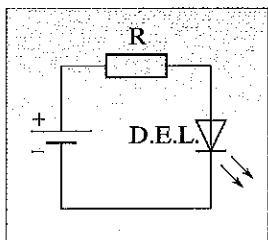
19 Schématise un circuit

Un circuit comporte en série une pile, une diode et une résistance R . Un voltmètre mesure la tension aux bornes de la résistance.

- 1)  La tension aux bornes de la résistance est nulle. Dans quel sens la diode est-elle branchée ?
- 2) Schématise ce circuit.

Étudie des circuits en série (ex. 20 et 21)

20 Le montage ci-contre est constitué d'une diode électroluminescente (D.E.L.) associée en série à sa résistance de protection.



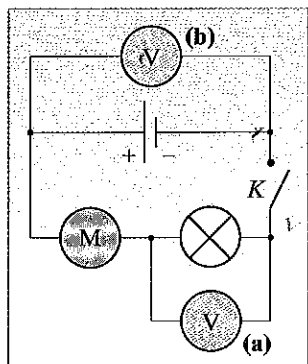
La tension aux bornes de la pile est 4,5 V. La D.E.L. fonctionne correctement sous une tension de 2,3 V.

Quelle est la tension aux bornes de la résistance pour un fonctionnement normal de la D.E.L. ?

- 1)  L'interrupteur K est ouvert.


Le voltmètre (a), branché aux bornes de la lampe, indique-t-il une tension ?

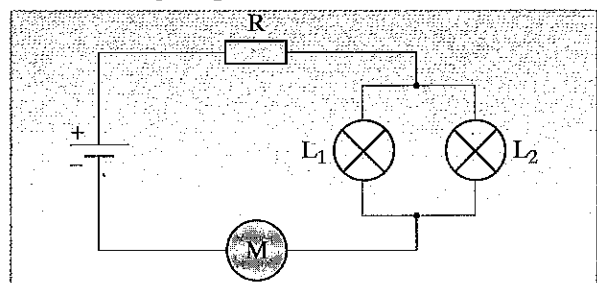
Même question pour le voltmètre (b), branché aux bornes du générateur.




- 2) On ferme l'interrupteur K . Le voltmètre (a) indique maintenant 2,5 V et le voltmètre (b), 6 V.
 - a) Quelle est la tension aux bornes de l'interrupteur K ?
 - b) Quelle est la tension aux bornes du moteur M ?


Étudie des montages en série et en dérivation (ex. 22 et 23)


- 1)  Observe le montage schématisé ci-dessous. Les lampes L_1 et L_2 sont différentes.

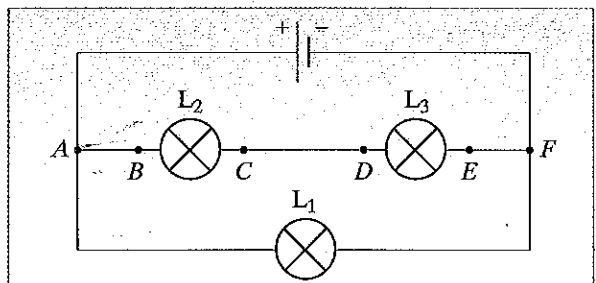


- 1) La tension est la même entre les bornes de deux dipôles. Lesquels ?
- 2)  L'intensité du courant est la même dans deux dipôles. Lesquels ?

- 3) La tension entre les bornes de la résistance est-elle plus grande ou plus petite que la tension entre les bornes du générateur ?

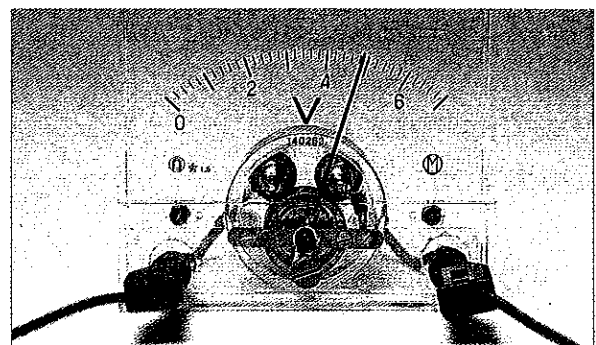
- 1)  Dans le montage ci-dessous, la lampe L_1 brille ; les lampes L_2 et L_3 ne brillent pas. Testons la tension entre les bornes de la lampe L_2 ; nous trouvons 0 V. Entre les bornes de la lampe L_3 , nous trouvons 4,5 V.

- 1)  Quelle est la lampe grillée ?
- 2) Quelle est la tension entre les bornes de L_1 ? entre les bornes du générateur ?



24 Utilise un voltmètre à aiguille

Quelle est la tension indiquée par le voltmètre ci-dessous ? Quel est son calibre (c'est-à-dire la tension maximale qu'il peut mesurer) ?



Coup de pouce

- Ex. 14 → Lorsque K est ouvert, aucun courant ne traverse la lampe : la tension entre ses bornes est nulle. Utilise la loi d'additivité des tensions pour trouver U_K .
- Ex. 17 → Attention ! M , R_1 et R_2 ne sont pas branchés en série.
- Ex. 18 → Si la tension entre les bornes de la lampe n'est pas nulle, c'est qu'elle est traversée par un courant.
- Ex. 19 → La tension aux bornes de R est nulle lorsqu'aucun courant ne la traverse.
- Ex. 22 → Si les lampes sont différentes, avec une même tension entre leurs bornes, elles sont traversées par des courants d'intensités différentes.
- Ex. 23 → Une lampe grillée est équivalente à un interrupteur ouvert (voir ex. 14).

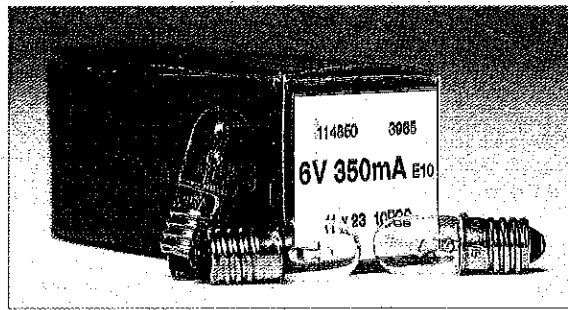
Exercices

Sais-tu l'essentiel ?

1 Définis des grandeurs

Deux indications figurent sur le culot et la boîte de la lampe ci-dessous.

- À quelles grandeurs électriques correspondent ces indications ?
- Que signifient-elles ?



2 Choisis la lampe adaptée à un générateur

Tu disposes d'un générateur 6 V et de trois lampes portant, respectivement, les indications : 12 V, 6 V et 3,5 V. Quelle lampe dois-tu choisir pour qu'elle soit adaptée au générateur ?

3 Choisis le générateur adapté à une lampe

Tu disposes de quatre générateurs comportant, respectivement, les indications : 9 V, 12 V, 6 V et 3 V. Quel générateur faut-il choisir pour faire briller convenablement une lampe de 6 V ?

4 Qualifie le fonctionnement normal d'une lampe

Comment appelle-t-on les conditions dans lesquelles une lampe, placée dans un circuit, fonctionne normalement ?

5 Choisis la bonne proposition

Une lampe porte les indications 3,5 V et 0,2 A. Branchée aux bornes d'une pile, elle fonctionne convenablement.

- L'intensité du courant qui circule dans le filament est de : 200 mA / 500 mA / 3,5 A.
- La tension aux bornes de la lampe en fonctionnement est de : 6 V / 0,2 V / 3,5 V.

6 Distingue surtension et sous-tension (ex. 6 et 7)

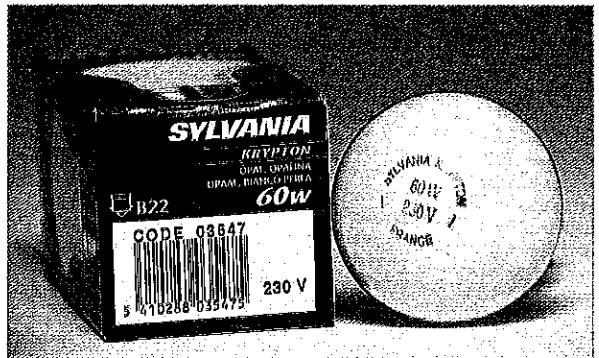
Aux bornes d'un générateur de tension 6 V, on branche une lampe de 3,5 V.

- La lampe est-elle adaptée au générateur ? Pourquoi ?
- Fonctionne-t-elle en surtension ou en sous-tension ?

7 Une lampe de 12 V est branchée aux bornes d'un générateur 6 V.
La lampe est-elle adaptée ? Comment fonctionne-t-elle ?

Applique le cours

8 Recherche la tension nominale



- Quelle est la tension nominale de cette lampe ?
- Cette lampe peut-elle être branchée sur le secteur ? Pourquoi ?

9 Choisis la bonne tension

La tension, en volts, aux bornes de ce générateur peut être réglée au moyen d'un commutateur.



- Quelles valeurs peut-elle prendre ?
- Pour faire briller convenablement une lampe 6 V et 0,3 A :
 - sur quelle position doit-on régler le commutateur ?
 - quelle est l'intensité du courant qui circule dans la lampe lorsqu'elle est branchée aux bornes du générateur ?

10. Adapte les lampes aux générateurs

Reproduis le tableau suivant et indique dans chaque case les termes appropriés :

grillée, adaptée, brille faiblement

lampe \ générateur	3 V	6 V	9 V
1,2 V			
3,5 V			
12 V			

11. Indique l'éclat de la lampe

Si on branche une lampe à incandescence de 220 V aux bornes d'une pile plate, la lampe brille-t-elle normalement ? Pourquoi ?

Lis une notice (ex. 12 et 13)

12. 1) Quelle ampoule doit-on utiliser pour la lampe de bureau décrite ci-dessous ?

2) Cette ampoule peut-elle fonctionner sur le secteur 220 V ? Pourquoi ?

LA LAMPE DE BUREAU TRACY

Equipée d'une ampoule à halogène basse tension 12 V/50 W (type G 6,35). Verre de protection. Transformateur incorporé dans le socle. Métal laqué blanc ou noir, doré ou patiné. Réflecteur orientable sur flexible.

13. 1) Une pile 4,5 V est-elle adaptée au fonctionnement des talkies-walkies décrits ci-dessous ? Pourquoi ?

2) Quelle est la pile adaptée ?

LA PAIRE DE TALKIES-WALKIES

Agréés par le Ministère des Postes et Télécommunications. Réglage du volume. Portée moyenne 100 m. Chaque appareil fonctionne avec 1 pile 9 V (non fournie). Garantie 2 ans S.A.V.

Prix : 187 F

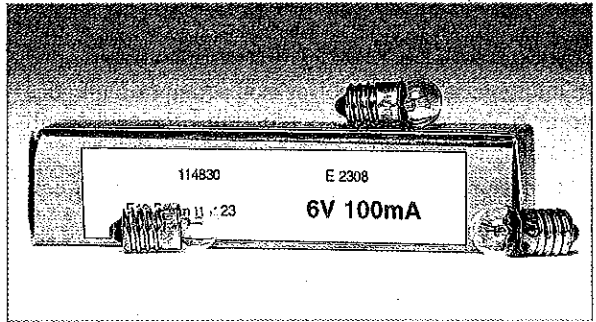
14. Relève les indications des lampes de voiture

Dans les automobiles, la tension délivrée par la batterie d'accumulateurs est de 12 V.

Quelle doit être la tension nominale des lampes utilisées dans une automobile ? Pourquoi ?

Vérifie, dans la boîte de dépannage de l'automobile de tes parents, la tension nominale de ces lampes.

15. Utilise les grandeurs nominales



1) Indique la tension nominale et l'intensité nominale de cette lampe.

2) Quelle est la tension aux bornes de cette lampe lorsqu'elle brille normalement ?

Quelle est l'intensité du courant qui traverse alors cette lampe ?

3) Cette lampe peut-elle être branchée sur le secteur (220 V) ?

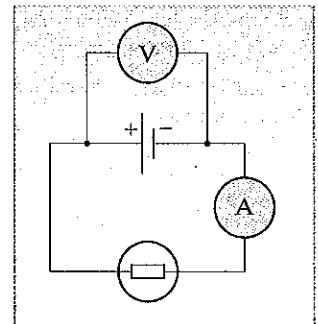
Pourquoi ?

16. Choisis la bonne tension et la bonne intensité

Le montage ci-contre comporte une pile de 4,5 V et une lampe 3,5 V et 0,2 A qui brille convenablement.

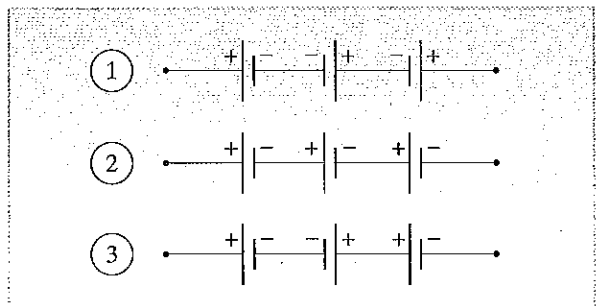
1) La tension mesurée est de : 5,6 V / 3,8 V / 6 V.

2) La mesure de l'intensité est de : 350 mA / 220 mA / 600 mA.



17. Reconnais une association de piles

Voici trois associations de piles 1,5 V.



1) Dans lequel de ces montages les piles sont-elles correctement associées ?

2) Quelle est alors la valeur de la tension aux bornes de chacun des montages ?


Exercices

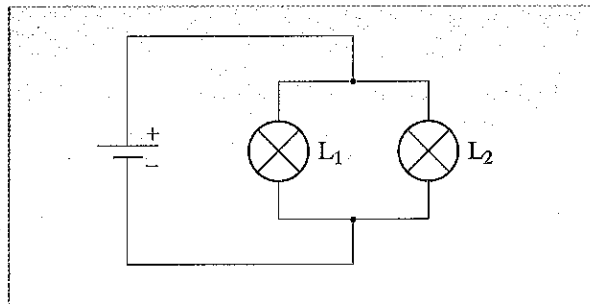
Utilise tes connaissances

18. Prévois les effets d'un court-circuit

Le montage schématisé ci-dessous comporte un générateur 6 V et deux lampes identiques portant l'indication 6 V.

1) Les lampes brillent-elles normalement ? Pourquoi ?

2)  On court-circuite L_2 . Que se passe-t-il ?

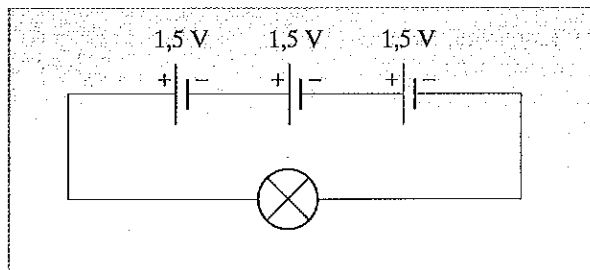


19. Associe des piles

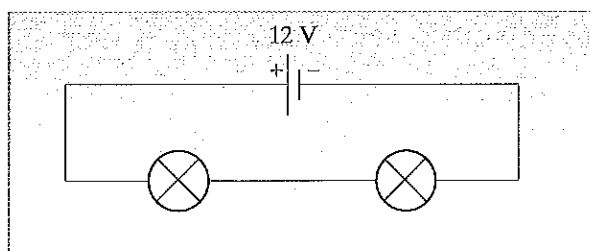
On dispose de trois piles rondes 1,5 V et de deux lampes 1,2 V et 3,5 V. On désire réaliser le montage ci-dessous.

1) Laquelle de ces deux lampes est la mieux adaptée à ce montage ? Pourquoi ?


2) Connais-tu des appareils fonctionnant avec plusieurs piles associées ?



20. Étudie l'association de lampes en série

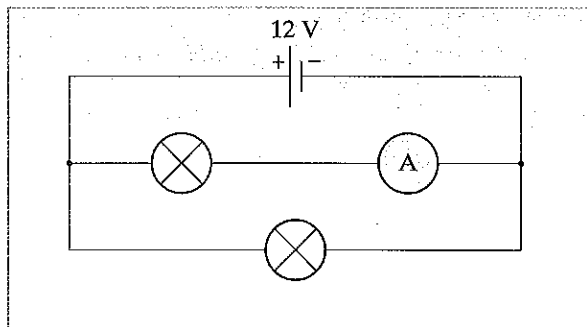


Le montage ci-dessus comporte un générateur 12 V et deux lampes identiques 6 V et 0,3 A.

1)  Quelle est la tension aux bornes de chaque lampe ? Justifie ta réponse.

2) Les lampes fonctionnent-elles convenablement ?

21. Étudie l'association de lampes en parallèle



Le montage ci-dessus comporte un générateur 12 V et deux lampes identiques 12 V et 0,3 A montées en parallèle.

1) Quelle est la tension aux bornes de chaque lampe ? Justifie ta réponse.

2) Les lampes fonctionnent-elles normalement ? Quelle est l'indication de l'ampèremètre ?

3) Quelle est la valeur de l'intensité du courant qui traverse le générateur ?

22. Choisis le bon montage

Thibault dispose d'un générateur 6 V et de deux lampes identiques 3,5 V.

Doit-il les brancher en série avec le générateur ou en dérivation aux bornes du générateur pour que les lampes brillent presque normalement ?

23. Effectue une recherche logique

Gilles a trouvé une pile sur laquelle il n'y a plus d'indication de tension, mais il peut supposer qu'elle est inférieure à 9 V. Il dispose de quatre lampes de : 1,2 V, 3,5 V, 4,5 V et 9 V.

Dans quel ordre doit-il essayer ces lampes pour déterminer approximativement la tension de la pile sans griller aucune lampe ?



Coup de pouce

Ex. 18 → On court-circuite aussi L_1 et le générateur, ce qui est dangereux.

Ex. 20 → Utilise la loi d'additivité des tensions.

Ex. 23 → Attention au phénomène de surtension !

Sais-tu l'essentiel ?

1. Distingue les sources primaires et secondaires de lumière

- 1) Qu'est-ce qu'une source primaire ?
- 2) Qu'est-ce qu'une source secondaire ?
- 3) Cite deux sources primaires et deux sources secondaires.

2. Indique les conditions pour voir

- 1) À quelle condition voit-on une source primaire de lumière ?
- 2) À quelles conditions voit-on un objet qui n'est pas une source primaire de lumière ?

3. Complète

Recopie et complète les phrases ci-dessous avec les mots qui conviennent, pris dans les mots suivants :

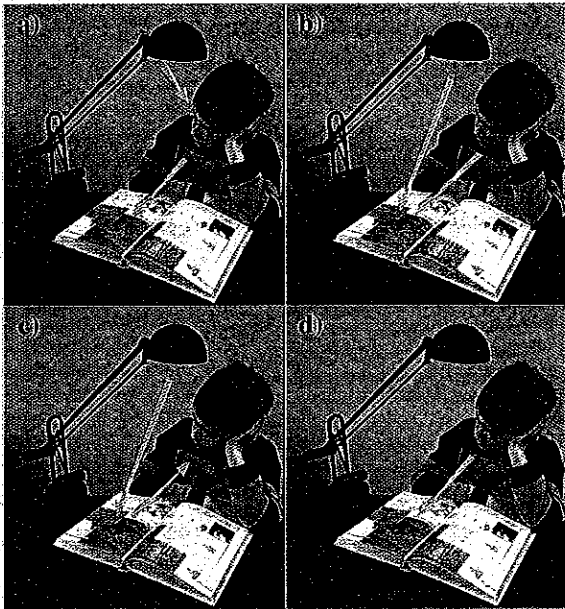
diffusent ; visibles ; secondaire(s) ; yeux ; éclairés ; primaire(s) ; éclairer

Les objets sont lorsqu'ils reçoivent la lumière émise par une lampe allumée qui est une source de lumière.

Ces objets alors de la lumière dans toutes les directions. Ils peuvent à leur tour d'autres objets. Ils sont, car ils peuvent envoyer de la lumière dans les des observateurs qui les regardent. Ce sont des sources de lumière.

4. Détermine le chemin suivi par la lumière

Jade lit son livre. Quel est le dessin représentant le chemin suivi par la lumière ?



5. Visualise un faisceau de lumière

Comment peut-on visualiser le faisceau de lumière émis par une lampe torche ?

Applique le cours

6. Cite des sources primaires chaudes et des froides

Cite deux sources primaires chaudes et deux sources primaires froides.

Distingue les sources de lumière (ex. 7 et 8)

7. Classe les sources de lumière suivantes en sources primaires et en sources secondaires ;

la Lune ; les étoiles ; la flamme d'un briquet ; la planète Mars ; un stylo ; le Soleil ; un tube fluorescent éteint.

8. Trouve la proposition correcte.

- 1) Une source primaire de lumière est :
 - a) un corps diffusant ;
 - b) un objet éclairé ;
 - c) un objet qui produit la lumière qu'il émet.
- 2) Une source secondaire de lumière est :
 - a) une source peu importante de lumière ;
 - b) un objet éclairé ;
 - c) une étoile.

Donne les conditions de vision d'un objet (ex. 9 et 10)

9. Dans une pièce complètement obscure, un bol blanc est-il visible ? Justifie ta réponse.

10. Qu'est-ce qui permet à Émilie de voir la fleur ?

- a) « C'est la lumière partant des yeux d'Émilie qui va sur la fleur », affirme Léon.
- b) « C'est la lumière partant de la fleur et parvenant dans les yeux d'Émilie », conteste Arthur.

Qui a raison ? Arthur ou Léon ?



Exercices

Sais-tu l'essentiel ?

1 Distingue les sources primaires et secondaires de lumière

- 1) Qu'est-ce qu'une source primaire ?
- 2) Qu'est-ce qu'une source secondaire ?
- 3) Cite deux sources primaires et deux sources secondaires.

2 Indique les conditions pour voir

- 1) À quelle condition voit-on une source primaire de lumière ?
- 2) À quelles conditions voit-on un objet qui n'est pas une source primaire de lumière ?

3 Complète

Recopie et complète les phrases ci-dessous avec les mots qui conviennent, pris dans les mots suivants :

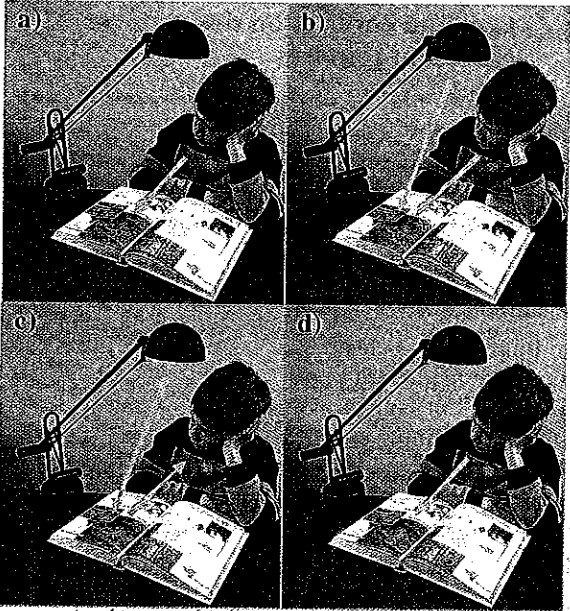
diffusent ; visibles ; secondaire(s) ; yeux ; éclairés ; primaire(s) ; éclairer

Les objets sont lorsqu'ils reçoivent la lumière émise par une lampe allumée qui est une source de lumière.

Ces objets alors de la lumière dans toutes les directions. Ils peuvent à leur tour d'autres objets. Ils sont, car ils peuvent envoyer de la lumière dans les des observateurs qui les regardent. Ce sont des sources de lumière.

4 Détermine le chemin suivi par la lumière

Jade lit son livre. Quel est le dessin représentant le chemin suivi par la lumière ?



5 Visualise un faisceau de lumière

Comment peut-on visualiser le faisceau de lumière émis par une lampe torche ?

Applique le cours

6 Cite des sources primaires chaudes et des froides

Cite deux sources primaires chaudes et deux sources primaires froides.

Distingue les sources de lumière (ex. 7 et 8)

7 Classe les sources de lumière suivantes en sources primaires et en sources secondaires ;
la Lune ; les étoiles ; la flamme d'un briquet ; la planète Mars ; un stylo ; le Soleil ; un tube fluorescent éteint.

8 Trouve la proposition correcte.

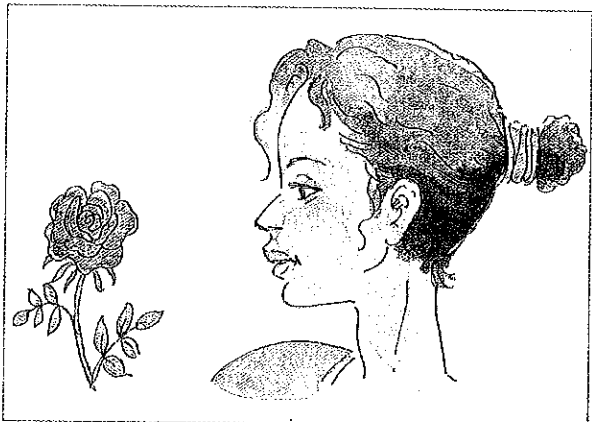
- 1) Une source primaire de lumière est :
 - a) un corps diffusant ;
 - b) un objet éclairé ;
 - c) un objet qui produit la lumière qu'il émet.
- 2) Une source secondaire de lumière est :
 - a) une source peu importante de lumière ;
 - b) un objet éclairé ;
 - c) une étoile.

Donne les conditions de vision d'un objet (ex. 9 et 10)

9 Dans une pièce complètement obscure, un bol blanc est-il visible ? Justifie ta réponse.

10 Qu'est-ce qui permet à Émilie de voir la fleur ?

- a) « C'est la lumière partant des yeux d'Émilie qui va sur la fleur », affirme Léon.
 - b) « C'est la lumière partant de la fleur et parvenant dans les yeux d'Émilie », conteste Arthur.
- Qui a raison ? Arthur ou Léon ?



3) Pourquoi les panneaux solaires sont-ils toujours noirs ?



18 Fais une recherche historique sur l'éclairage

À l'aide de documents du C.D.I. ou d'une encyclopédie, recherche comment les gens s'éclairaient :

- au temps des Grecs et des Romains ;
- au Moyen Âge ;
- dans les rues des villes au milieu du XIX^e siècle ;
- au début du XX^e siècle.

Commente un texte (ex. 19 et 20)

19 « Au moment de la nouvelle Lune, la face de la Lune vue de la Terre est faiblement éclairée. La Terre diffuse la lumière qu'elle reçoit du Soleil. Une partie de cette lumière arrive sur la Lune et l'éclaire partiellement : la Lune prend une teinte cendrée. »

- Quelles sont les sources de lumière citées dans ce texte ?
- Parmi les sources citées, classe-les en sources primaires et en sources secondaires.

20 « Certains crustacés, lorsqu'ils sont séchés, peuvent produire une lueur si on les humidifie à nouveau. Une telle source lumineuse était utilisée par les soldats japonais durant la dernière guerre, lorsqu'une lumière trop forte risquait de les faire repérer. On pouvait obte-

nir assez de lumière pour lire une carte en humidifiant un morceau de crustacé. »

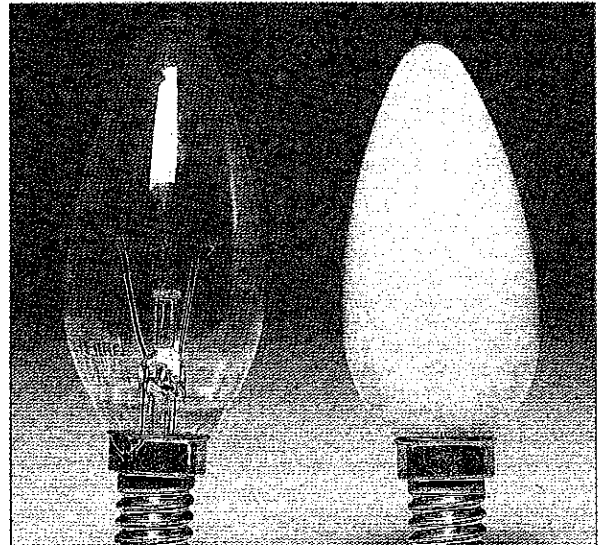
- S'agit-il, dans ce texte, d'une source primaire ou secondaire de lumière ? S'agit-il de lumière émise par incandescence ?
- Connais-tu d'autres organismes vivants capables d'émettre ainsi de la lumière ? (Aide-toi d'une encyclopédie.)

21 Recherche des documents sur les lampes à incandescence

Le filament d'une lampe à incandescence, traversé par un courant, est porté à très haute température (environ, 2 700 °C). Il émet de la lumière.

Le verre de l'ampoule est opalisé.

- Recherche la signification des mots *opalisé* et *incandescence*.
- Quel est le rôle du verre opalisé ?
- Dans une ampoule à verre opalisé, distingue la source primaire de lumière et la source secondaire de lumière.
- Pour améliorer la durée de fonctionnement d'une lampe, l'ampoule est remplie d'un mélange de gaz inerte.
- Recherche, sur les emballages de lampes, les noms des différents gaz contenus dans les ampoules.
- Recherche le nom de l'inventeur de la lampe à incandescence.



Sais-tu l'essentiel ?

1 Dessine le spectre de la lumière blanche

Avec des crayons de couleur, représente dans un cadre rectangulaire les couleurs du spectre de la lumière blanche.

2 Interprète le phénomène d'arc-en-ciel

L'arc-en-ciel provient de la décomposition de la lumière du Soleil par les gouttes d'eau de pluie.

- 1) La lumière provenant du Soleil est-elle une lumière blanche ?
- 2) Avec quel autre dispositif peut-on décomposer cette lumière ?

3 Recopie et complète

- a) La couleur habituelle d'un objet est celle que l'on observe lorsqu'il est éclairé en lumière
- b) Éclairé en lumière verte, un objet-blanc paraît
- c) Éclairé en lumière blanche, un objet rouge diffuse de la lumière
- d) Un filtre bleu recevant de la lumière blanche transmet de la lumière

4 Indique si c'est vrai ou faux

Corrige la phrase lorsqu'elle est fautive.

- a) La couleur d'un objet dépend de la lumière qui l'éclaire.
- b) Un objet blanc peut diffuser toutes les lumières, quelles que soient leurs couleurs.
- c) Un objet noir diffuse de la lumière noire.

5 Recopie et choisis la bonne réponse

- a) Un objet blanc éclairé en lumière rouge paraît blanc / rouge.
- b) Un objet rouge éclairé en lumière rouge paraît rouge / gris.
- c) Un objet rouge éclairé en lumière verte paraît vert / gris.

6 Utilise des lumières colorées

- 1) Comment obtenir une lumière colorée ?
- 2) Lors de la synthèse additive des couleurs, on obtient du blanc avec trois lumières colorées. Lesquelles ?

Applique le cours

7 Analyse la lumière blanche

- 1) Qu'appelle-t-on *spectre de la lumière blanche* ?
- 2) Comment peut-on obtenir le spectre de cette lumière ?

Utilise des filtres (ex. 8 et 9)

- 8 L'analyse de la lumière transmise par un filtre donne le spectre suivant. Quelle est la couleur de la lumière transmise par le filtre ?



- 9 Sur un faisceau de lumière blanche, on interpose un filtre vert. On éclaire un objet avec la lumière transmise par le filtre. De quelle couleur apparaît alors l'objet si celui-ci est :
a) blanc ? b) vert ? c) rouge ?

Prévois la couleur d'un objet (ex. 10 à 16)

- 10 Lors d'achat de vêtement, un vendeur fait souvent sortir le client sur le pas de la porte pour observer « les vraies couleurs ». Pourquoi ?

- 11 Un objet bleu est éclairé avec des lumières de différentes couleurs. Indique la couleur de l'objet (s'il ne diffuse pas de lumière, indique « gris »).

couleur de la lumière	blanche	bleue	rouge
couleur de l'objet			

- 12 Des écrans de différentes couleurs sont éclairés en lumière blanche. La lumière diffusée par ces écrans est utilisée pour éclairer un objet blanc. Complète en indiquant la couleur de l'objet ainsi éclairé :

couleur de l'écran	jaune	vert	bleu	rouge	noir
couleur apparente de l'objet					

Sais-tu l'essentiel ?

1. Dessine le spectre de la lumière blanche

Avec des crayons de couleur, représente dans un cadre rectangulaire les couleurs du spectre de la lumière blanche.

2. Interprète le phénomène d'arc-en-ciel

L'arc-en-ciel provient de la décomposition de la lumière du Soleil par les gouttes d'eau de pluie.

- 1) La lumière provenant du Soleil est-elle une lumière blanche ?
- 2) Avec quel autre dispositif peut-on décomposer cette lumière ?

3. Recopie et complète

- a) La couleur habituelle d'un objet est celle que l'on observe lorsqu'il est éclairé en lumière
- b) Éclairé en lumière verte, un objet blanc paraît
- c) Éclairé en lumière blanche, un objet rouge diffuse de la lumière
- d) Un filtre bleu recevant de la lumière blanche transmet de la lumière

4. Indique si c'est vrai ou faux

Corrige la phrase lorsqu'elle est fautive.

- a) La couleur d'un objet dépend de la lumière qui l'éclaire.
- b) Un objet blanc peut diffuser toutes les lumières, quelles que soient leurs couleurs.
- c) Un objet noir diffuse de la lumière noire.

5. Recopie et choisis la bonne réponse

- a) Un objet blanc éclairé en lumière rouge paraît *blanc / rouge*.
- b) Un objet rouge éclairé en lumière rouge paraît *rouge / gris*.
- c) Un objet rouge éclairé en lumière verte paraît *vert / gris*.

6. Utilise des lumières colorées

- 1) Comment obtenir une lumière colorée ?
- 2) Lors de la synthèse additive des couleurs, on obtient du blanc avec trois lumières colorées. Lesquelles ?

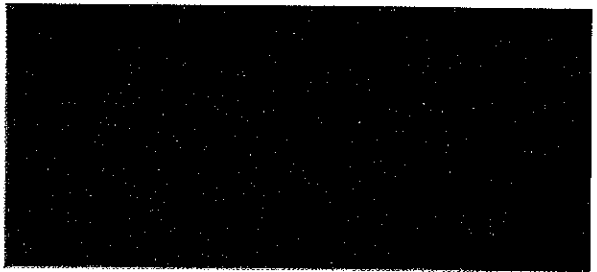
Applique le cours

Z. Analyse la lumière blanche

- 1) Qu'appelle-t-on *spectre de la lumière blanche* ?
- 2) Comment peut-on obtenir le spectre de cette lumière ?

Utilise des filtres (ex. 8 et 9)

8. L'analyse de la lumière transmise par un filtre donne le spectre suivant. Quelle est la couleur de la lumière transmise par le filtre ?



9. Sur un faisceau de lumière blanche, on interpose un filtre vert. On éclaire un objet avec la lumière transmise par le filtre. De quelle couleur apparaît alors l'objet si celui-ci est :
- a) blanc ?
 - b) vert ?
 - c) rouge ?

Prévois la couleur d'un objet (ex. 10 à 16)

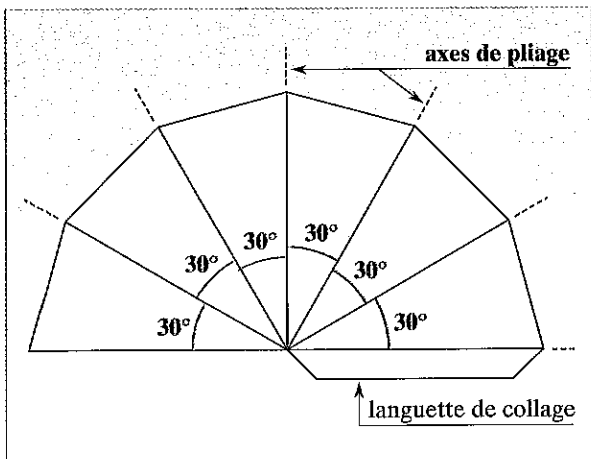
10. Lors d'achat de vêtement, un vendeur fait souvent sortir le client sur le pas de la porte pour observer « les vraies couleurs ». Pourquoi ?


11. Un objet bleu est éclairé avec des lumières de différentes couleurs. Indique la couleur de l'objet (s'il ne diffuse pas de lumière, indique « gris »).

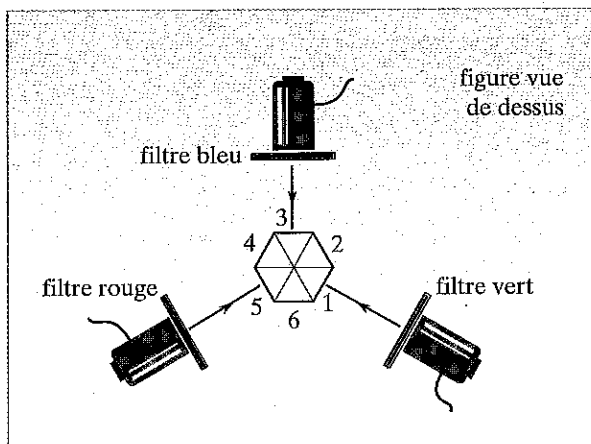
couleur de la lumière	blanche	bleue	rouge
couleur de l'objet			

12. Des écrans de différentes couleurs sont éclairés en lumière blanche. La lumière diffusée par ces écrans est utilisée pour éclairer un objet blanc. Complète en indiquant la couleur de l'objet ainsi éclairé :

couleur de l'écran	jaune	vert	bleu	rouge	noir
couleur apparente de l'objet					



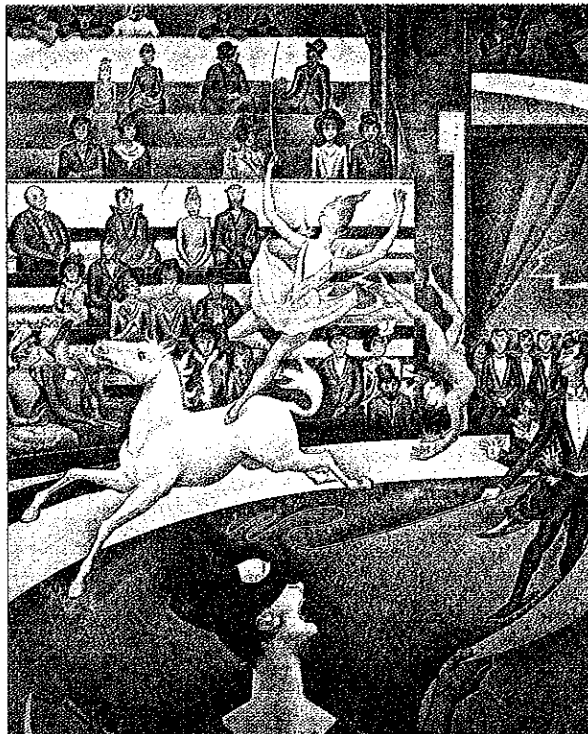
2)  Dispose la pyramide comme l'indique la figure ci-dessous ; éclaire-la avec trois sources de lumière blanche munies de filtres bleu, vert et rouge. Indique la couleur des faces 1, 2, 3, 4, 5 et 6 et justifie ta réponse.



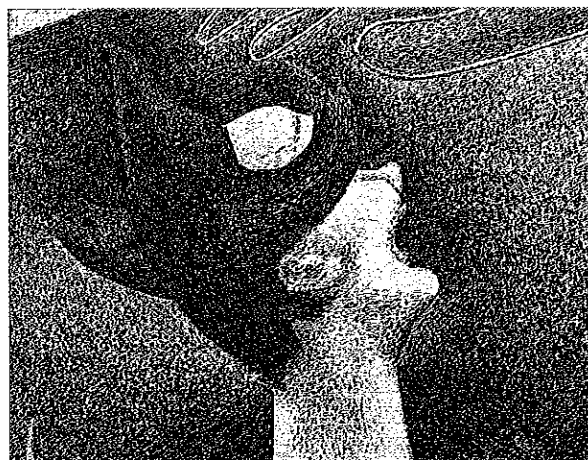
21. L'école des pointillistes

Le pointillisme ou néo-impressionnisme est un procédé artistique de peinture consistant à déposer sur la toile des petites pastilles séparées de couleurs primaires mêlées seulement de blanc. Les maîtres de l'école pointilliste sont Georges Seurat et Paul Signac.

- 1) Recherche, dans une encyclopédie, l'époque de cette école artistique.
- 2) Cette école s'inspirait des théories d'un grand scientifique français qui a beaucoup étudié les couleurs. De qui s'agit-il ? Recherche, dans une encyclopédie, les grandes découvertes de ce scientifique.
- 3) Ce procédé met en œuvre une technique actuellement utilisée dans des appareils modernes. De quel type d'appareil s'agit-il ?
- 4) La synthèse des couleurs ainsi réalisée est-elle additive ou soustractive ?



a) *Le cirque 1891* de Georges Seurat ; Musée d'Orsay, Paris.



b) *Détail de ce tableau où l'on peut apercevoir les petites touches de couleurs primaires.*



Coup de pince

Ex. 17 → Réponds toi au document 8, page 128.

Ex. 18 → Lis bien et retiens l'essentiel.

Ex. 20 → Chaque source éclaire trois faces de la pyramide.

Sais-tu l'essentiel ?

1. Donne le principe de la propagation rectiligne

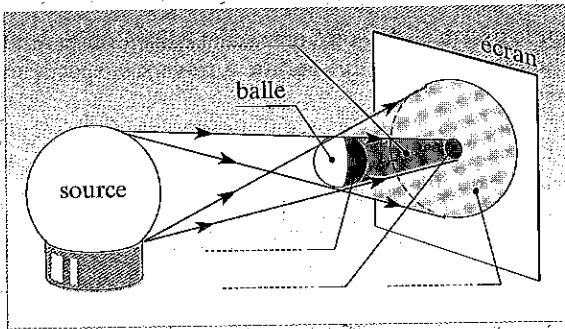
- 1) Comment la lumière se propage-t-elle dans un milieu transparent et homogène ?
- 2) Qu'appelle-t-on *rayon lumineux* ?
- 3) Qu'est-ce qu'un faisceau lumineux ?

Applique le principe de propagation rectiligne (ex. 2 et 3)

2. Cite une observation de la vie courante illustrant la propagation rectiligne de la lumière.
3. Cite deux utilisations de la propagation rectiligne de la lumière.

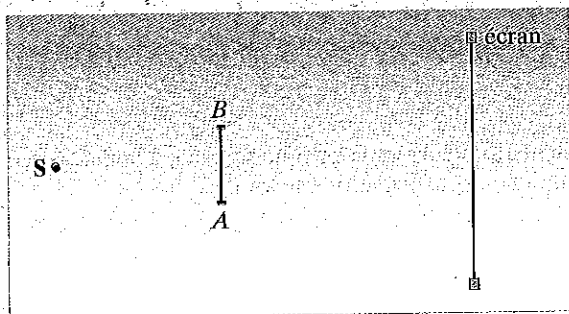
4. Place les légendes

Découpe le dessin et place les légendes suivantes :
Ombre propre, ombre portée, pénombre, cône d'ombre.



5. Trace l'ombre portée

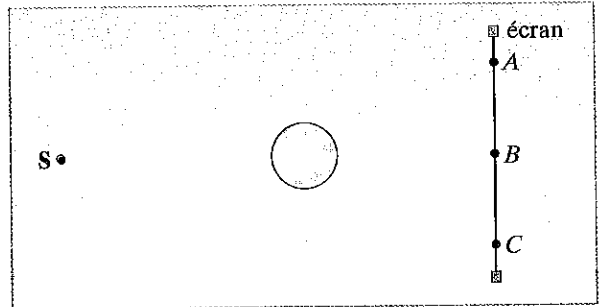
Reproduis le schéma suivant et dessine l'ombre portée de l'objet AB sur l'écran.



Applique le cours

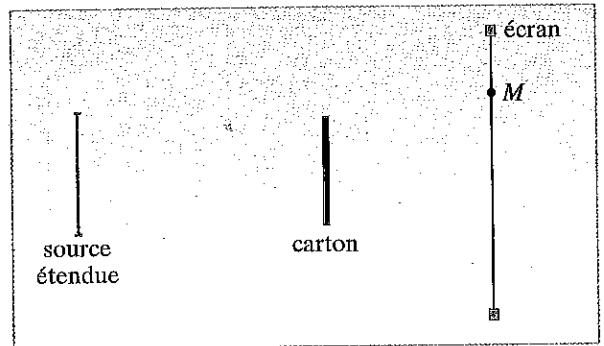
Applique le principe de propagation rectiligne de la lumière (ex. 6 et 7)

6. Entre un écran et une source ponctuelle, on place une sphère opaque :



Parmi les points A, B et C, quels sont ceux qui sont éclairés ? Justifie ta réponse en recopiant et complétant ce schéma.

7. Découpe le schéma suivant à l'échelle 1. Trace le faisceau lumineux, émis par la source, qui arrive au point M. Colorie la partie de la source qui éclaire le point M.



8. Construis une ombre portée

Le Soleil est une source de lumière très éloignée. On peut considérer que tous les rayons du Soleil arrivant sur la Terre sont parallèles. Recopie le dessin et trace un trait représentant l'ombre du personnage sur le sol.



Utilise tes connaissances

13 Réfléchis

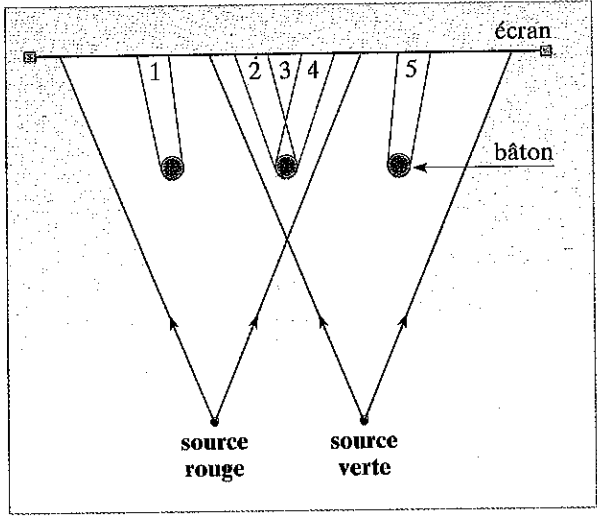
À l'aide de schémas, justifie les affirmations suivantes.

- 1) L'ombre portée d'une sphère éclairée par une source ponctuelle ne peut jamais être plus petite que l'objet.
- 2) L'ombre portée d'une sphère obtenue au moyen d'une source étendue peut être plus petite que l'objet.
- 3) L'ombre portée d'une boîte cylindrique éclairée par une source ponctuelle peut avoir une forme rectangulaire.

14 Indique la couleur des ombres

Deux sources lumineuses, l'une rouge, l'autre verte, éclairent trois bâtons verticaux placés devant un écran blanc.

Le schéma ci-dessous représente une vue de dessus et les limites de chacun des faisceaux émis par les sources.



1) Recopie ce schéma. Prolonge les rayons qui délimitent les zones 1, 2, 4 et 5 sur l'écran jusqu'à la source correspondante.

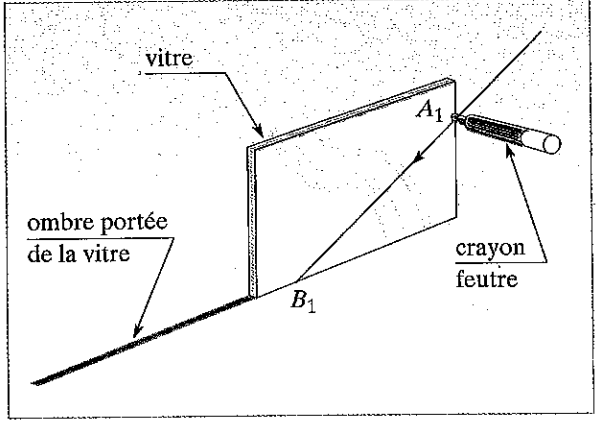
2) Complète le tableau ci-dessous en indiquant les couleurs des zones 1, 2, 3, 4 et 5 sur l'écran.

zone	reçoit de la lumière		couleur observée
	rouge (oui/non)	verte (oui/non)	
1			
2			
3			
4			
5			

15 Observe le parallélisme des rayons solaires

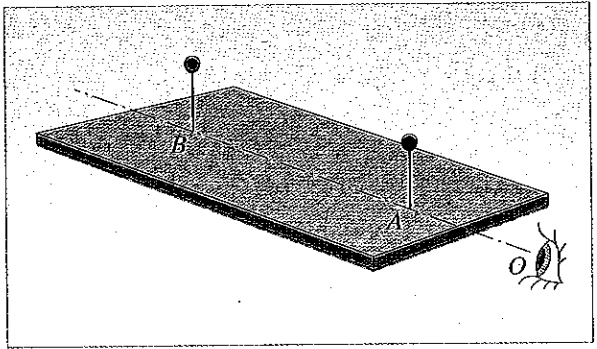
Afin de montrer que les rayons du Soleil arrivant sur la Terre sont pratiquement parallèles :

- 1) Place une vitre verticalement sur le sol, de façon que son ombre portée soit une droite (schéma ci-dessous).
- 2) Repère un point A_1 , sur le côté vertical, exposé au Soleil ; repère son ombre portée B_1 , sur le côté de la vitre reposant sur le sol.
- 3) Trace le rayon A_1B_1 .
- 4) Recommence pour d'autres rayons A_2B_2, \dots
- 5) Vérifie le parallélisme de ces rayons avec une règle et une équerre.



16 Aligne des objets

Comment aligner des arbres, des piquets ? Modélisons ces objets par des épingles à planter dans une feuille de carton.



1) Pique une épingle en A et une autre en B. Ferme un œil et place l'autre œil en O, dans l'alignement de AB. Tu ne dois voir que l'épingle A.

- a) Que se passe-t-il alors pour le rayon lumineux envoyé par B vers ton œil ?
- b) Que peux-tu dire des points O, A et B ?

2) Une épingle C sera sur l'alignement AB si, une fois placée, ton œil ne voit toujours que l'épingle A.

- a) Que se passe-t-il pour le rayon lumineux émis par C vers ton œil ?
- b) Vérifie, avec une règle, que A, B et C sont alignés.

Sais-tu l'essentiel ?

1. Complète un texte

Complète les phrases ci-dessous avec les mots suivants :

photoélectroniques, détecteur, photochimique, cerveau, sources

- L'œil est un de lumière qui, associé au, permet de voir les de lumière.
- Une substance qui subit une réaction chimique sous l'action de la lumière est un détecteur
- Les photodiodes et les capteurs C.C.D. sont des détecteurs

2. Décris la persistance des impressions lumineuses

Pour quelle raison les images, sur l'écran d'un poste de télévision, se succèdent-elles tous les 1/25 de seconde ?

3. Définis un détecteur photochimique

Qu'est-ce qu'un détecteur photochimique ? Donne un exemple.

4. Cite des détecteurs photoélectroniques

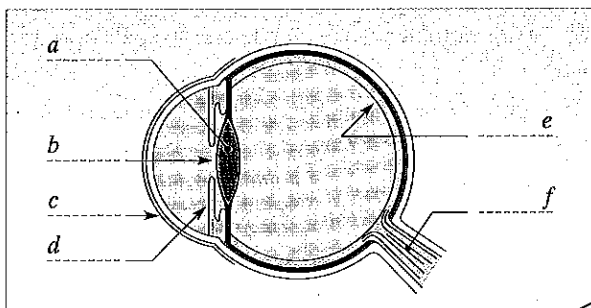
- Cite deux détecteurs photoélectroniques.
- Quel détecteur photoélectronique est utilisé dans un caméscope ?

Applique le cours

5. Cite les différentes parties de l'œil

Complète la coupe de l'œil ci-dessous avec les légendes suivantes :

rétine, pupille, nerf optique, iris, cristallin, cornée



6. Décris le phénomène de persistance des impressions lumineuses

- Décris une expérience illustrant le phénomène de persistance des impressions lumineuses.
- Cite une application pratique qui utilise la persistance des impressions lumineuses.

7. Explique le fonctionnement d'un détecteur photochimique

- Décris une expérience permettant d'obtenir un détecteur photochimique.

Nomme les produits utilisés et la substance obtenue.

- Que se produit-il lorsque cette substance obtenue est exposée à la lumière ?

8. Utilise un capteur photoélectronique

Donne le schéma d'un montage électrique comportant une photodiode.

Nomme les différents éléments du montage.

Précise le fonctionnement de celui-ci.

Utilise tes connaissances

9. Explique un phénomène

Une lampe émet des éclairs à intervalles de temps consécutifs égaux.

Lorsque les éclairs se produisent tous les 1/5 de seconde, on voit nettement la lampe clignoter.

Lorsque les éclairs se produisent tous les 1/20 de seconde, on a l'impression que la lampe émet de la lumière en permanence.

Explique ce phénomène.

10. Explique le principe du projecteur de cinéma

Un projecteur de cinéma projette, sur l'écran, 24 images différentes chaque seconde.

Qu'observerait-on si le projecteur ne projetait que 5 ou 6 images par seconde, par exemple.

11. Explique la vision des couleurs au crépuscule

Au crépuscule, « tous les chats sont gris » ; au clair de lune, on distingue mal les couleurs.

Recherche, dans le cours, une explication de ce phénomène.

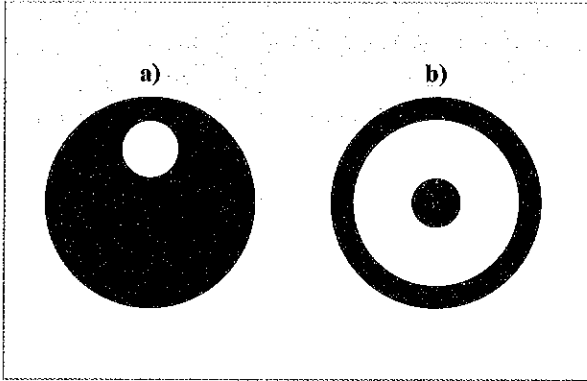
FCGR

Exercices

12 Devine la vitesse de rotation d'un disque tournant

Un disque noir, comportant une tache blanche (doc. a), est entraîné par un moteur.

Lorsque le moteur tourne rapidement, on observe le document (b).



La vitesse de rotation du disque est-elle inférieure ou supérieure à 10 tours par seconde ?

Pourquoi ?

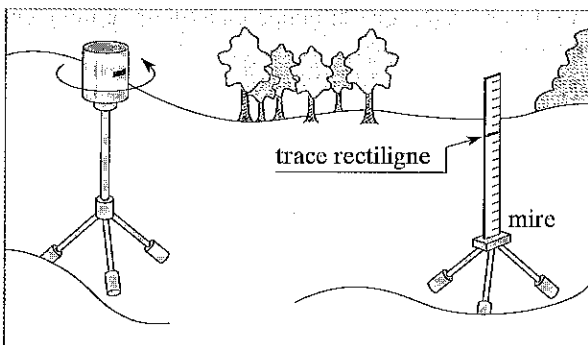
13 Explique le fonctionnement d'un laser de chantier

Dans les travaux de nivellement, on utilise un émetteur-laser animé d'un mouvement de rotation autour d'un axe vertical.

Le rayon laser balaie un plan horizontal. La vitesse de rotation de l'émetteur est réglée à 600 tours par minute.

Une mire permet de repérer la trace du rayon laser.

On observe une trace rectiligne.



1) Calcule la durée mise par le rayon laser pour effectuer un tour complet.

2) Quel est l'intervalle de temps qui sépare deux passages consécutifs du rayon laser sur la mire ?

3) Pourquoi l'observateur perçoit-il une trace rectiligne sur la mire au lieu d'un point ?

14 Exploite un document

L'appareil photo numérique

Nouveau dans le domaine de la photo, il n'utilise plus de pellicule, mais une batterie de cellules photosensibles (C.C.D.).

L'image est stockée dans la mémoire électronique de l'appareil ; cette mémoire est comparable à celle des ordinateurs.

L'image peut être transférée sur un ordinateur où elle peut être retouchée.

1) Dans un appareil photographique classique, quel est le détecteur de lumière ?

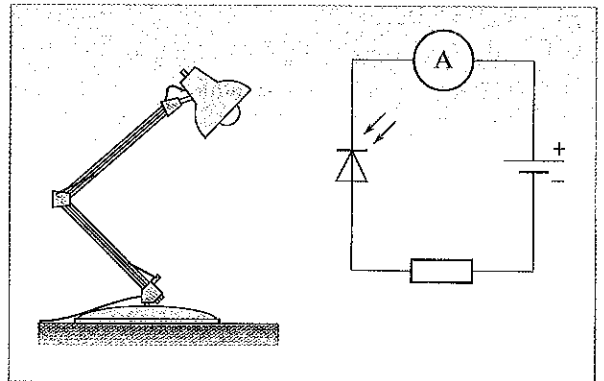
2) Dans l'appareil photo numérique, quel est le détecteur de lumière ?

3) De quels types sont les détecteurs de lumière cités dans le texte ?

4) La mémoire électronique de cet appareil s'exprime en Mo ; que signifie cette abréviation ?

15 Utilise une photodiode

On réalise le montage ci-dessous comportant une photodiode.



La photodiode est placée en face d'une lampe de bureau. On réalise une série de mesures correspondant à quatre situations :

a) Lampe éteinte (pièce dans l'obscurité).

b) Lampe allumée ; aucun écran n'est intercalé.

c) Lampe allumée ; un écran de carton épais est intercalé.

d) Lampe allumée ; un écran de papier-calque est intercalé.

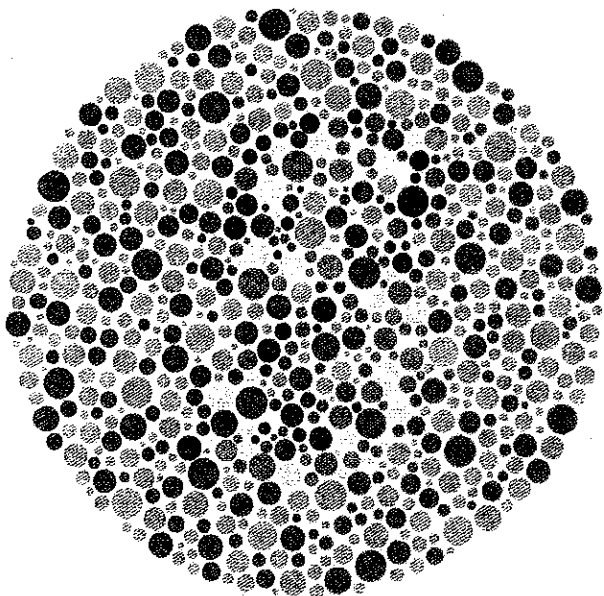
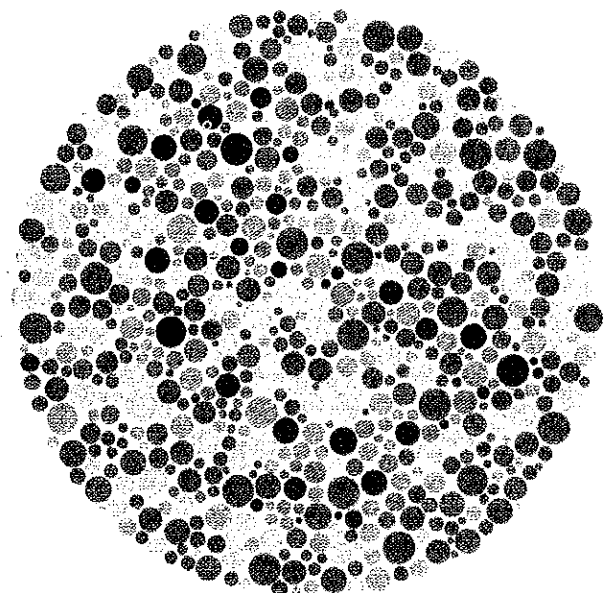
Recopie et complète le tableau ci-dessous :

situation n°				
intensité (mA)	0	0,005	0,104	0,138



16. Reconnais le daltonisme

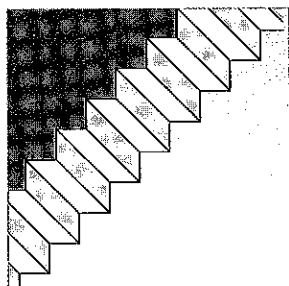
Observe les deux dessins ci-dessous. Que vois-tu ? Si tu n'est pas daltonien, tu vois un canard et le chiffre 5.



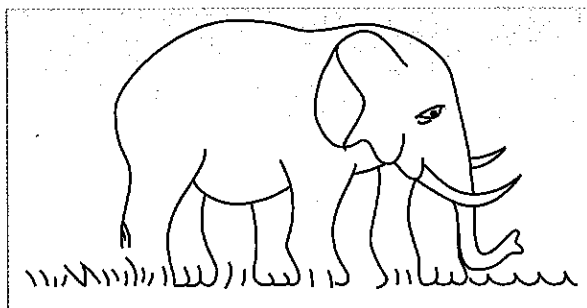
17. Observe des illusions d'optique

L'escalier dans tous les sens

Regarde bien cet escalier. Tourne ensuite le livre jusqu'à ce que l'escalier semble être à l'envers. Explique ce que tu vois.

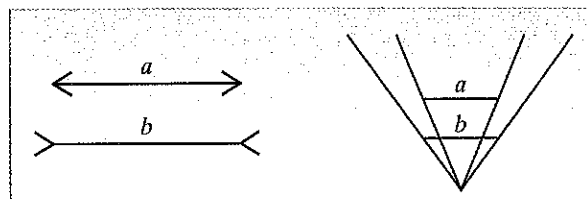
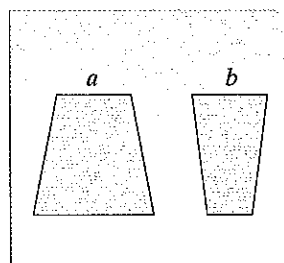


Combien de pattes pour cet éléphant ?
Cet éléphant a-t-il quatre ou cinq pattes ?

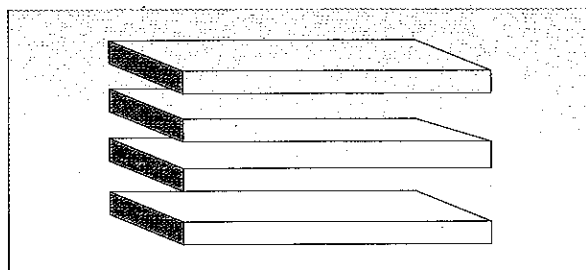


Longueurs égales ou non ?

Observe les segments *a* et *b* dans les trois figures. Sont-ils de même longueur dans chacun des schémas ? Mesure-les pour vérifier ton impression.



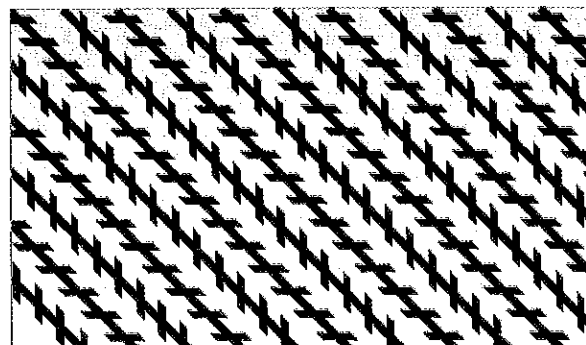
Une perspective bien trompeuse !



Combien de planches vois-tu à gauche ? et à droite ?

Parallèles ou non ?

Les lignes suivantes te semblent-elles parallèles ? Vérifie-le.



Exercices

Sais-tu l'essentiel ?

1. Choisis les bonnes réponses.

a) La Terre effectue un tour sur elle-même, autour de l'axe des pôles, en :

12 h / 24 h / 365,25 j / 1 an

b) La Terre effectue un tour autour du Soleil en :

1 j / 1 année / 365,25 j / 24 h

c) La lumière se propage dans le vide à la vitesse de :

300 m/s / 300 000 km/s / 300 000 km/h / $3 \cdot 10^8$ m/s

d) Pour nous parvenir du Soleil, la lumière met environ :

8 s / 8 min / 8 années

e) L'étoile la plus proche de nous, Proxima du Centaure, est située à environ :

4 km / 400 000 km / 4 a.l. / 4 millions d'a.l.

2. Réponds par vrai ou faux.

a) L'alternance des jours et des nuits est due à la rotation de la Terre autour du Soleil.

b) L'hiver, les nuits sont plus courtes qu'en été.

c) Le Soleil se lève à l'Ouest et se couche à l'Est.

d) À 12 h, le Soleil est plus haut dans le ciel qu'à 9 h.

e) Il fait chaud en été, car la Terre est plus proche du Soleil qu'en hiver.

3. Donne une définition.

Qu'est-ce que le système solaire ? Réponds par une phrase.

4. Choisis la bonne définition.

a) L'année-lumière est le temps mis par la lumière pour nous parvenir du Soleil.

b) L'année-lumière est la distance parcourue par la lumière en un an.

c) L'année-lumière est la durée d'un tour de la Terre autour du Soleil.

5. Donne la bonne réponse.

Si une étoile est située à 50 000 a.l. de nous, la lumière émise par cette étoile met, pour nous parvenir :

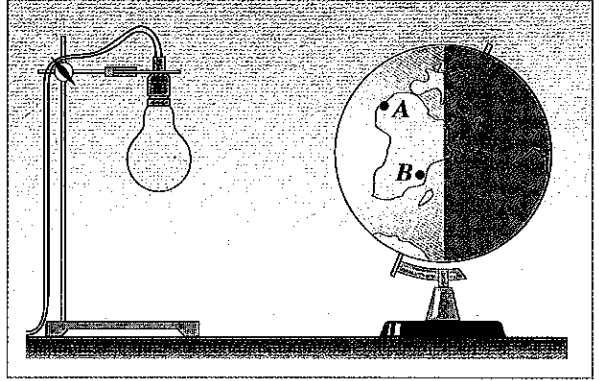
50 000 secondes / 50 000 jours /

50 000 années / 500 siècles

Applique le cours

6. Repère le jour et la nuit

Éléonore utilise la maquette du document ci-dessous pour simuler l'alternance des jours et des nuits.



a) Que représente le globe ?

b) Que représente la lampe ?

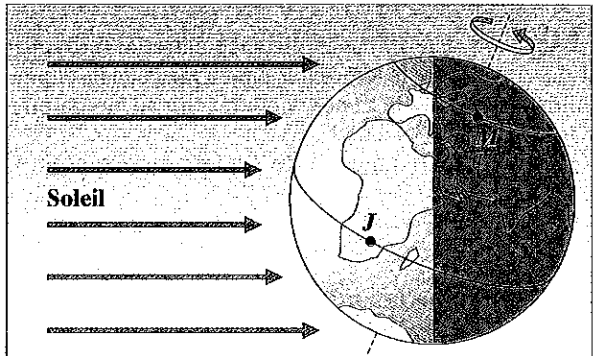
c) Si Éléonore fait tourner le globe dans le bon sens, dans quelle ville, A ou B, le Soleil se couche-t-il d'abord ?

7. Reconnaiss l'inégalité des jours et des nuits

Le schéma ci-dessous représente la Terre et deux villes Moscou (point vert) et Johannesburg (point rouge).

a) Dans quelle ville la nuit est-elle plus longue que le jour ?

b) Dans quelle ville est-ce l'été ?



8. Identifie les solstices et les équinoxes (doc. ci-après)

a) Dans quelle position la Terre est-elle au solstice d'été ?

b) Quelle est la particularité du solstice d'été concernant la durée de la nuit dans l'hémisphère Nord ?

c) Dans quelle position la durée du jour est-elle la plus courte dans l'hémisphère Nord ?

d) À quel équinoxe correspond la position 1 ?

e) Compare les durées du jour et de la nuit pour chaque équinoxe.

Sais-tu l'essentiel ?

1. Choisis les bonnes réponses

a) La Terre effectue un tour sur elle-même, autour de l'axe des pôles, en :

12 h / 24 h / 365,25 j / 1 an

b) La Terre effectue un tour autour du Soleil en :

1 j / 1 année / 365,25 j / 24 h

c) La lumière se propage dans le vide à la vitesse de :

300 m/s / 300 000 km/s / 300 000 km/h / $3 \cdot 10^8$ m/s

d) Pour nous parvenir du Soleil, la lumière met environ :

8 s / 8 min / 8 années

e) L'étoile la plus proche de nous, Proxima du Centaure, est située à environ :

4 km / 400 000 km / 4 a.l. / 4 millions d'a.l.

2. Réponds par vrai ou faux

a) L'alternance des jours et des nuits est due à la rotation de la Terre autour du Soleil.

b) L'hiver, les nuits sont plus courtes qu'en été.

c) Le Soleil se lève à l'Ouest et se couche à l'Est.

d) À 12 h, le Soleil est plus haut dans le ciel qu'à 9 h.

e) Il fait chaud en été, car la Terre est plus proche du Soleil qu'en hiver.

3. Donne une définition

Qu'est-ce que le système solaire ? Réponds par une phrase.

4. Choisis la bonne définition

a) L'année-lumière est le temps mis par la lumière pour nous parvenir du Soleil.

b) L'année-lumière est la distance parcourue par la lumière en un an.

c) L'année-lumière est la durée d'un tour de la Terre autour du Soleil.

5. Donne la bonne réponse

Si une étoile est située à 50 000 a.l. de nous, la lumière émise par cette étoile met, pour nous parvenir :

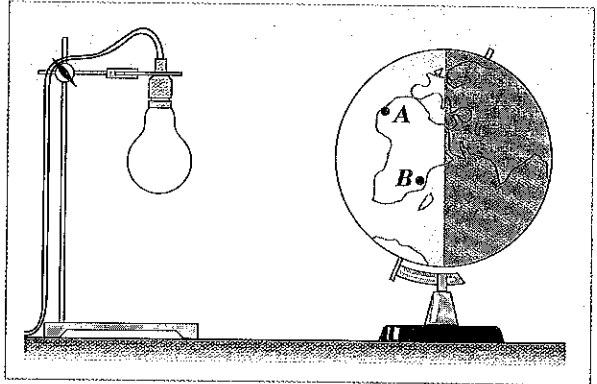
50 000 secondes / 50 000 jours /

50 000 années / 500 siècles

Applique le cours

6. Repère le jour et la nuit

Éléonore utilise la maquette du document ci-dessous pour simuler l'alternance des jours et des nuits.



a) Que représente le globe ?

b) Que représente la lampe ?

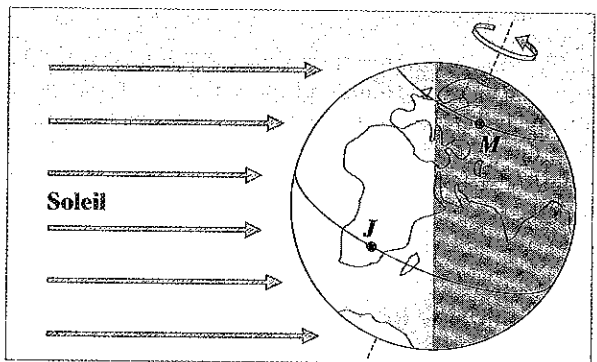
c) Si Éléonore fait tourner le globe dans le bon sens, dans quelle ville, A ou B, le Soleil se couche-t-il d'abord ?

7. Reconnais l'inégalité des jours et des nuits

Le schéma ci-dessous représente la Terre et deux villes Moscou (point vert) et Johannesburg (point rouge).

a) Dans quelle ville la nuit est-elle plus longue que le jour ?

b) Dans quelle ville est-ce l'été ?



8. Identifie les solstices et les équinoxes (doc. ci-après)

a) Dans quelle position la Terre est-elle au solstice d'été ?

b) Quelle est la particularité du solstice d'été concernant la durée de la nuit dans l'hémisphère Nord ?

c) Dans quelle position la durée du jour est-elle la plus courte dans l'hémisphère Nord ?

d) À quel équinoxe correspond la position 1 ?

e) Compare les durées du jour et de la nuit pour chaque équinoxe.

15 Schématiser

On représente la distance Terre-Soleil par une longueur de 1 cm. Quelle est la longueur correspondant à la distance Soleil-Mars ?

À l'aide du tableau des planètes figurant dans la leçon, réponds à la même question pour les planètes Jupiter et Saturne. Place-les sur une même ligne en respectant les distances trouvées.

16 Calculer des proportions

1) Si on représente le Soleil par une orange de 8 cm de diamètre, quelle est la longueur correspondant au diamètre de la Terre ?

2) À quelle distance faudrait-il placer la Terre par rapport au Soleil ?

Donnée : le diamètre du Soleil est de 1,4 million de kilomètres.

17 Effectuer une recherche

Associe les noms des savants Galilée, Copernic et Ptolémée aux faits suivants :

- hypothèse de la Terre au centre de l'Univers ;
- la Terre et les planètes tournent autour du Soleil ;
- découverte de la lunette astronomique.

Précise les dates approximatives de ces faits. Que penses-tu de la théorie de Ptolémée ?

18 Recherche dans un dictionnaire

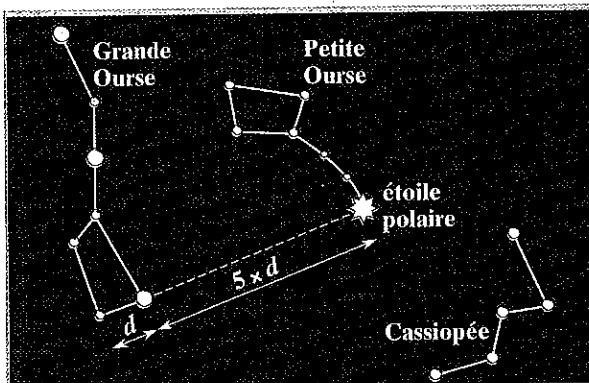
Cherche, dans un dictionnaire, la signification des termes suivants :

météorite, astéroïde, nova

19 Observer le ciel

En t'aidant du schéma ci-dessous, repère dans le ciel :

- la constellation de Cassiopee (qui forme un W caractéristique) ;
- la constellation de la Grande Ourse ;
- entre les deux constellations précédentes, l'étoile polaire telle qu'elle est indiquée sur le schéma (la Petite Ourse est difficile à repérer).



20 Recherche au C.D.I.

Associe date, événement et nom (de personne, de fusée ou de satellite).

• 20/7/1969	• Le premier satellite artificiel est mis sur orbite autour de la Terre.	• Youri Gagarine
• 24/6/1982	• Le premier vol habité par un être humain autour de la Terre.	• Ariane
• 24/12/1979	• Le premier homme pose le pied sur la Lune.	• J.-L. Chrétien
• 12/4/1961	• Lancement de la première fusée européenne.	• Spoutnik
• 4/10/1957	• Premier vol d'un cosmonaute français.	• Apollo 11 (Neil Armstrong)

21 Proposer une explication

1) En France, l'observatoire du Pic du Midi est situé à 2 860 m d'altitude. Dans quelle chaîne de montagnes se trouve-t-il ? (Cherche éventuellement au C.D.I.)

2) Beaucoup d'observatoires sont construits à haute altitude. Parmi les propositions suivantes, lesquelles justifient ce choix :

- l'observatoire est ainsi beaucoup plus près des étoiles ;
- il y a moins de poussières diffusant la lumière des étoiles ;
- il y a moins d'absorption de lumière par l'atmosphère terrestre.

22 Documenter-toi

- 1) Recherche, dans un dictionnaire, la définition des mots *comète* et *galaxie*.
- 2) Les comètes font-elles partie du système solaire ?
- 3) Le système solaire est-il plus ou moins grand qu'une galaxie ?
- 4) Lorsqu'on met un G majuscule au mot *galaxie*, de quelle galaxie s'agit-il ?
- 5) Cite une comète célèbre.



Coup de pouce

Ex. 8 → Voir doc. 4 du cours, page 157.

Ex. 16 → Utilise des données complémentaires du tableau 8, page 158.

Exercices

Sais-tu l'essentiel ?

1 Complète

- La Lune tourne autour de la
- Les différents aspects de la Lune sont appelés
- Lorsque la Lune pénètre dans de la Terre, il se produit une de Lune.

2 Décris une éclipse de Soleil

- 1) Qu'est-ce qu'une éclipse de Soleil ?
- 2) Comment doivent être alors disposés la Lune, le Soleil et la Terre ?

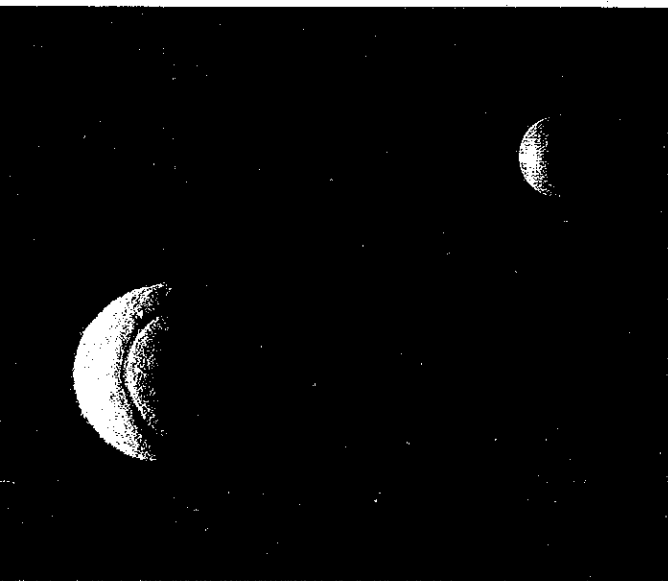
3 Choisis la bonne réponse

- Une éclipse de Lune a lieu *quand la Terre est située entre le Soleil et la Lune / quand la Lune est située entre le Soleil et la Terre.*
- Une éclipse de Soleil a lieu *durant la pleine Lune / la nouvelle Lune.*

Applique le cours

4 Reconnaiss les phases de la Lune

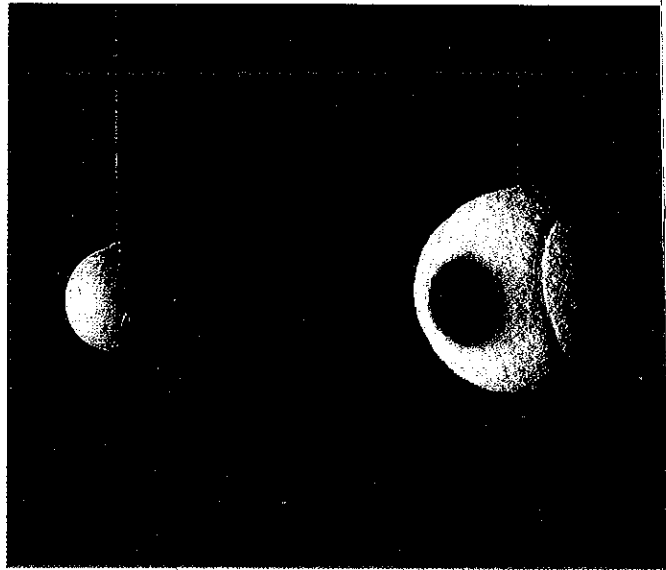
Sur la photo suivante, la balle de tennis représente la Terre, la petite boule la Lune.



- 1) De quel côté (droit ou gauche) se trouve la source de lumière figurant le Soleil ?
- 2) Quelle est la phase de la Lune ?

5 Reconnaiss une éclipse

Sur cette photo, la balle de tennis représente la Terre et la petite balle, la Lune.



- 1) De quel côté (droit ou gauche) se trouve la source de lumière figurant le Soleil ?
- 2) Que représente la tache sombre sur la balle de tennis ?
- 3) A-t-on simulé une éclipse de Lune ou de Soleil ?
- 4) Cette éclipse a-t-elle lieu le jour ou la nuit ?
- 5) Dans quelle phase se trouve la Lune ?
- 6) Schématise l'expérience réalisée sur la photographie.

Utilise tes connaissances

Utilise un calendrier (ex. 6 et 7)


6 Observe l'extrait de calendrier suivant concernant le mois de juillet d'une année donnée.

1. a) Quel est le jour de la nouvelle Lune ?
b) Compare les heures de lever du Soleil et de lever de la Lune ce jour-là.
c) Compare les heures de coucher du Soleil et de coucher de la Lune ce jour-là.
d) La Lune a-t-elle été visible cette nuit-là ?
2. a) Quel est le jour de la pleine Lune ?
b) Compare les heures de coucher du Soleil et de lever de la Lune ce jour-là.
c) Compare les heures de lever du Soleil et de coucher de la Lune ce jour-là.
d) La Lune a-t-elle été visible toute la nuit ?

3) Prévois le jour de la prochaine nouvelle Lune au mois d'août.

JUILLET				
dates	Soleil		Lune	
	L	C	L	C
M 1	03 53	19 56	00 15	14 46
M 2	03 53	19 56	00 32	15 56
J 3	03 54	19 55	00 52	17 05
V 4	03 55	19 55	01 18	18 12
S 5	03 55	19 55	01 51	19 13
D 6	03 56	19 54	02 35	20 05
L 7	03 57	19 54	03 30	20 46
M 8	03 58	19 53	04 35	21 18
M 9	03 59	19 52	05 46	21 43
J 10	04 00	19 52	06 59	22 03
V 11	04 00	19 51	08 13	22 19
S 12	04 01	19 50	09 27	22 34
D 13	04 02	19 50	10 41	22 48
L 14	04 03	19 49	11 58	23 04
M 15	04 04	19 48	13 13	23 22
M 16	04 05	19 47	14 42	23 45
J 17	04 07	19 46	16 10	-
V 18	04 08	19 45	17 35	00 16
S 19	04 09	19 44	18 51	01 01
D 20	04 10	19 43	19 49	02 03
L 21	04 11	19 42	20 30	03 22
M 22	04 12	19 41	20 59	04 49
M 23	04 13	19 40	21 21	06 16
J 24	04 15	19 39	21 38	07 39
V 25	04 16	19 38	21 53	08 57
S 26	04 17	19 36	22 06	10 11
D 27	04 18	19 35	22 21	11 23
L 28	04 20	19 34	22 36	12 33
M 29	04 21	19 32	22 55	13 44
M 30	04 22	19 31	23 19	14 54
J 31	04 24	19 30	23 50	16 02

JUILLET	
☉	NL le 7, à 04 h 56.
☽	PQ le 14, à 20 h 11.
☽	PL le 21, à 10 h 41.
☾	DQ le 28, à 15 h 35.

Z  Voici ce que l'on a relevé sur un calendrier des postes :

Éclipses	Soleil		Lune	
	partielle	totale	totale	totale
				le 9 avril
				le 3 octobre
				le 24 avril
				le 17 octobre

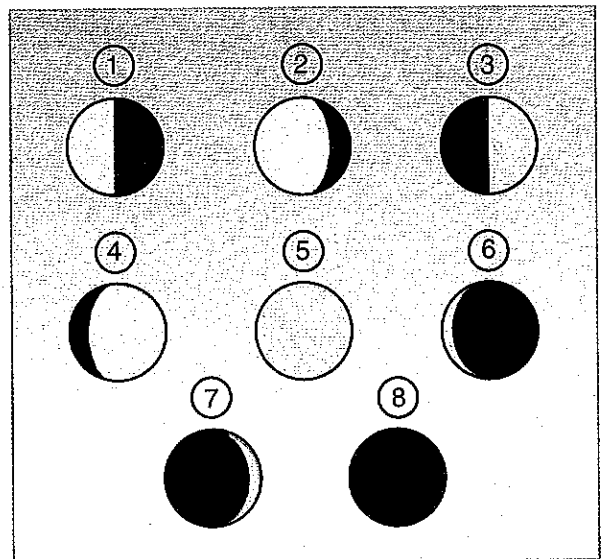
AVRIL	
☾	DQ le 1, à 19 h 31.
☉	NL le 9, à 06 h 09.
☽	PQ le 17, à 10 h 35.
☽	PL le 24, à 12 h 48.

OCTOBRE	
☉	NL le 3, à 18 h 55.
☽	PQ le 10, à 13 h 30.
☽	PL le 17, à 19 h 23.
☾	DQ le 25, à 22 h 27.

- a) Dans quelle phase se trouvait la Lune lors des éclipses de Soleil ? La Lune était-elle visible au cours de la journée ? Pourquoi ?
- b) Dans quelle phase se trouvait la Lune lors des éclipses de Lune ? La Lune était-elle visible pendant la nuit ? Pourquoi ?

8. Range les phases de la Lune

Range, par ordre chronologique en commençant par le schéma ①, les phases de la Lune représentées ci-dessous :



Exercices

Exercices

9 Recherche du vocabulaire

« À l'époque des syzygies, ... la mer est prise soudain d'une tranquillité étrange. »

Victor Hugo.

Recherche, dans un dictionnaire, la signification du mot *syzygie*.

10 Fais une recherche historique

Les habitants d'une même ville peuvent être témoins d'une éclipse de Soleil tous les 54 ans. Cette prévision a été établie par les Mésopotamiens vers 700 av. J.-C. et, indépendamment, par les Mayas vers 500 ap. J.-C. C'est Edmund HALLEY (1656-1742) qui fut le premier à calculer la zone de visibilité d'une éclipse totale de Soleil.

- 1) En faisant un schéma, explique pourquoi on observe une éclipse de Soleil dans une zone limitée de la surface de la Terre.
- 2) Dans quelles régions du globe les civilisations mésopotamiennes et mayas se sont-elles développées ?
- 3) Recherche dans une encyclopédie quels travaux ont rendu célèbre Edmund Halley.
- 4) Parmi ces astronomes : Copernic, Halley, Galilée et Kepler, deux vécurent pratiquement à la même période. Lesquels ?

11 Fais des observations astronomiques

- 1) Pour un observateur sur Terre, la Lune décrit une révolution autour de la Terre en 29 jours 12 h environ. Un élève observe la Lune deux soirs consécutifs, à la même heure et au même endroit. De combien de degrés s'est-elle déplacée vers l'Est ?
- 2) Le dernier quartier peut-il se voir le soir au coucher du Soleil ? Vérifie ta réponse en te servant d'un calendrier.
3. a) Peut-on voir le premier quartier pendant le jour ? Si oui, à quels moments de la journée ?
b) Peut-on voir le dernier croissant de Lune le soir au coucher du Soleil ? Justifie ta réponse.



Coup de pouce

Ex 7 → Reporte-toi au document 3, page 169.