

Exercices A1

1. Montrer que les 3 états de la matière sont-ils présents dans le corps humain (Pour chaque état, trouvez un exemple dans le corps humain).
2. Parmi les exemples trouvés dans le corps humain, lequel ou lesquels a(ont) une forme propre, un volume propre. Justifier.
3. Donner un adjectifs pour décrire les molécules dans chacun de ces exemples.
4. Schématiser un de ces exemples en représentant les molécules (on supposera que votre objet n'est constitué que d'un seul type de molécules).

Réponses :

1. Dans le corps, on trouve des solides : os, muscles, autres organes ; des liquides : sang, lymphe, urine,... et des gaz : air que l'on respire, rots, flatulences,...
2. Les os, muscles, organes ont une forme propre et un volume propre car ce sont des solides.
Le sang, lymphe,... ont seulement un volume propre car ce sont des liquides.
L'air, les rots,... n'ont ni forme propre ni volume propre car ce sont des gaz.
3. Les molécules des os sont liées, celles du sang sont proches et celles de l'air sont très agitées.
- 4.



Exercices A2

1. Faire un « schéma » avec 4 flèches pour décrire les 4 changements d'état.
2. Que se passe-t-il au niveau microscopique au cours d'une fusion ? Et au cours d'une liquéfaction ?

On fait une expérience en suivant le protocole suivant :

Matériel : thermomètre, bec électrique (appareil pour chauffer), chronomètre, glaçon, bécher

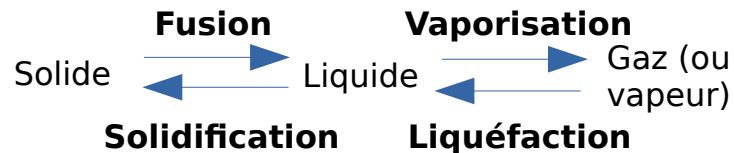
- 1) On sort un glaçon du congélateur
- 2) On le met dans un bécher ;
- 3) On le chauffe avec le bec électrique ;
- 4) On relève la température de l'eau chaque minute dans le tableau suivant.

Temps (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Température (°C)	-15	-5	0	0	0	0	0	5	10	15	20

- 3 Représenter l'évolution de la température en fonction du temps dans un graphique.
- 4 Que va apporter le bec électrique à l'eau ?
- 5 Quelle est la température de l'eau au bout de 3 minutes ?
- 6 Qu'arrive-t-il à l'eau entre la 2^{ème} et la 6^{ème} minute ? Que font les molécules ?
- 7 Le glaçon pèse 10 g. Quelle masse d'eau obtient-on à la fin ? Justifier.
- 8 Le volume du glaçon est de 11 mL. Que peut-on dire du volume de l'eau à la fin de l'expérience ?

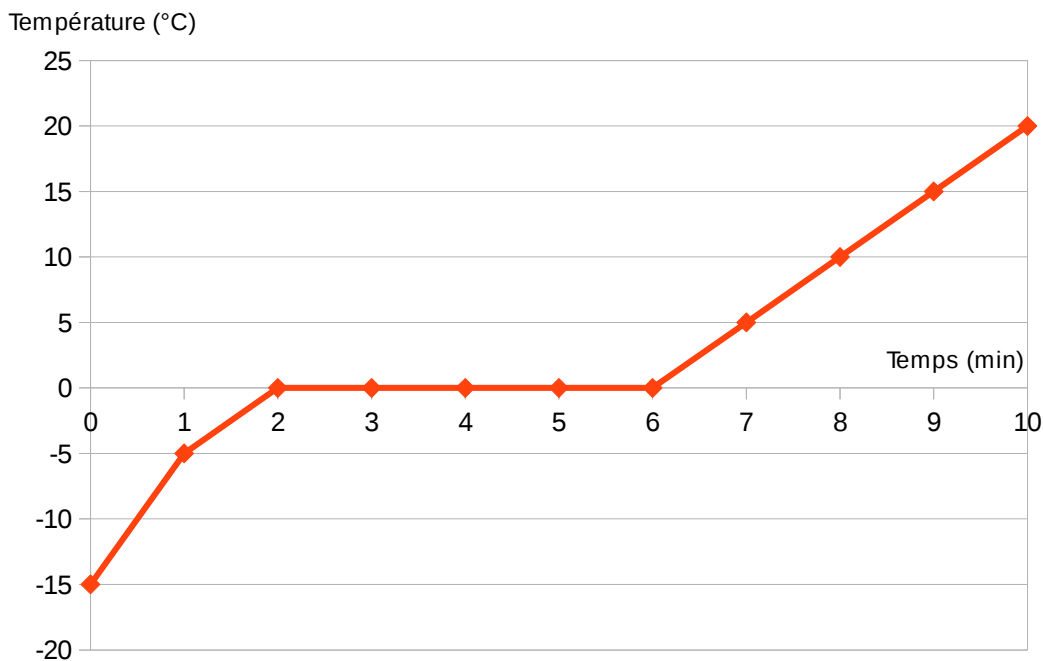
Réponses :

1.



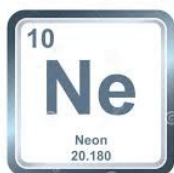
2. Au cours d'une fusion les molécules (ou les atomes pour un métal) se détachent. Au cours d'une liquéfaction les molécules (ou les atomes pour un métal) se rassemblent.
- 3.

Evolution de la température de l'eau en fonction du temps



4. Le bec électrique va apporter de l'énergie à l'eau.
5. Au bout de 3 minutes, l'eau est à 0°C.
6. Entre la 2^{ème} et la 6^{ème} minute, l'eau subit un changement d'état, elle fond.
7. On va obtenir 10 g d'eau liquide car la masse ne change pas au cours d'un changement d'état.
8. On peut dire que le volume ne sera plus de 11 mL car l'eau a changé d'état et le volume change durant un changement d'état.

Exercices A3



1. L'image ci-contre est issue du tableau périodique. Combien de protons l'atome de Néon possède-t-il ?
2. Combien d'électrons cet atome doit-il posséder pour être électriquement neutre ?

- Sachant que l'atome possède 20 nucléons, schématiser cet atome.
- Proche du Néon dans le tableau périodique, on trouve l'atome de symbole O. Comment s'appelle-t-il ?
- Dessiner une molécule de diazote.
- Comment l'ion de formule Ne^+ peut-il se former ?
- Donner le nom et le nombre des atomes présents dans la molécule imaginaire de formule $\text{H}_{64}\text{Ne}_{12}$.

Réponses :

- Le numéro atomique du Néon est 10 donc il possède 10 protons dans son noyau.
- Cet atome doit posséder 10 électrons pour être électriquement neutre (10 charges négatives et 10 charges positives).
- Les nucléons sont la somme des protons et des neutrons donc s'il y a 20 nucléons dont 10 protons, il y a alors 10 neutrons. Pour le schéma, il faut représenter un noyau au centre de l'atome qui contient 10 protons et 10 neutrons. Autour du noyau 10 électrons circulent. Chaque particule est à légènder.
- C'est l'atome d'oxygène qui a pour symbole O.
- Il faut dessiner 2 billes bleues collées.
- L'ion Ne^+ se forme quand l'atome de Néon perd un électron.
- Cette molécule contient 64 atomes d'hydrogène et 12 atomes de Néon.

Exercices A4

- Pour le chimiste, votre corps est-il pur ? Justifier.
- Quels sont les 2 gaz principaux qui rentrent régulièrement dans votre corps ?
- Quel type de mélange est l'air ? Justifier.
- Schématiser l'air en faisant apparaître les molécules des 2 gaz principaux (10 molécules en tout).
- Sandy se demande quelle est la solubilité du sucre dans l'eau. Rédigez un protocole pour Sandy.
- A la fin de son expérience, Sandy ajoute de l'huile dans l'eau. Les 2 liquides forment un mélange hétérogène. Que peut-on en déduire sur ces liquides ?
- Compléter le tableau suivant :

ρ			3 g/dL	3cg/m ³	400 mg/cm ³	230 dag/mm ³
m	12 g	3 kg	42 g	3 g		
V	2 mL	6 L			12 dm ³	0,575 m ³

Réponses :

- Non, le corps humain n'est pas pur car il contient plusieurs espèces chimiques (de l'eau, des minéraux, plein de molécules différentes pour faire la peau, les muscles,...).
- En respirant on fait rentrer du diazote et du dioxygène.
- L'air est un mélange homogène car il contient 1 seule phase.
- Il faut dessiner 10 molécules : 8 de diazote et 2 de dioxygène. Chaque molécule doit être légènder.
- Matériel : sucre, eau, contenant d'un litre avec un bouchon, balance, spatule.
Protocole :

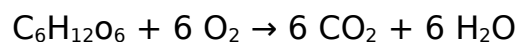
1. Introduire un litre d'eau dans le contenant.
 2. Peser un peu de sucre et l'ajouter dans le contenant à l'aide de la spatule.
 3. Boucher le contenant et l'agiter pour dissoudre le sucre.
 4. Recommencer à l'étape 2 jusqu'à ce que le sucre ne veuille plus se dissoudre.
 5. Calculer la masse totale de sucre ajouté.
6. On peut en déduire que les 2 liquides sont non-miscibles.
7. Pour remplir le tableau il faut savoir que $\rho = m/V$ donc que $V = m/\rho$ et $m = \rho \times V$. Il faut aussi convertir les unités de volume ou de masses lorsqu'elles ne sont pas les mêmes.

ρ	12/2 = 6g/mL	3/6= 0,5kg/L	3 g/dL	3cg/m ³	400 mg/cm ³	230 dag/mm ³
m	12 g	3 kg	42 g	3 g	12x400 000=4 800 000 mg	0,575x230 000 000 000=132 250 000 000 dag
V	2 mL	6 L	42/3=14 dL	3/0,03=100 m ³	12 dm ³	0,575 m ³

Rq: 3cg=0,03 g ; 1dm³ = 1000 cm³ et 1m³ =1 000 000 000 mm³

Exercices A5

On brûle du glucose (C₆H₁₂O₆) selon l'équation suivante :



1. Pourquoi est-ce une transformation chimique ?
2. Qu'arrive-t-il aux atomes d'oxygène durant cette réaction ?
3. Combien faut-il de molécules de dioxygène pour faire apparaître 18.000 molécules d'eau ?
4. 18 g de glucose ont réagi avec 19,2 g de dioxygène. Quelle masse de dioxyde de carbone et d'eau va-t-on créer ? Justifier.
5. On écrase simplement le sucre, celui-ci subira-t-il une transformation chimique, une transformation physique ou un mélange ? Justifier.

Réponses :

1. C'est une transformation chimique car des espèces chimiques disparaissent et d'autres apparaissent.
2. Les atomes d'oxygène présents dans la molécule de glucose (C₆H₁₂O₆) et dans la molécule de dioxygène (O₂) vont se séparer puis se rassembler pour former avec d'autres atomes des nouvelles molécules (CO₂ et H₂O).
3. D'après l'équation, il faut 6 molécules de dioxygène (6 O₂) pour faire apparaître 6 molécules d'eau (6 H₂O). Donc pour 18 000 molécules d'eau, il faudra proportionnellement 18 000 molécules de dioxygène.
4. Au cours d'une transformation chimique, la masse se conserve donc s'il y a 18g+19,2g = 37,2 g de matière au départ, il y aura 37,2 g de matière à l'arrivée.
5. Si on écrase le sucre, aucune espèce chimique ne disparaît, le sucre a simplement changé de forme donc c'est une transformation physique.

Exercices A6

L'eau de mer a un pH de 8,2 en moyenne.

1. L'eau de mer est-elle acide, basique ou neutre. Justifier.
2. Que peut-on en déduire sur sa composition ionique ?
3. Que se passera-t-il si on ajoute de l'acide chlorhydrique dans l'eau de mer ?
4. Un bateau en acier (alliage de fer et de carbone) échoué sur une île finit par disparaître. Pourquoi l'action de l'eau de mer sur le bateau est-elle comparable à celle d'un acide ?

Réponses :

1. L'eau de mer est basique car son pH est supérieur à 7.
2. On peut en déduire qu'elle contient plus d'ions hydroxyde HO^- que d'ions hydrogène H^+ .
3. Si on ajoutait de l'acide chlorhydrique dans l'eau de mer, il se produirait une transformation chimique, les ions hydroxyde et hydrogène réagiraient pour créer de l'eau ($\text{HO}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}$).
4. Elle est comparable car les métaux sont attaqués par les acides ; ici, c'est l'eau de mer qui attaque le fer.

Exercices B1

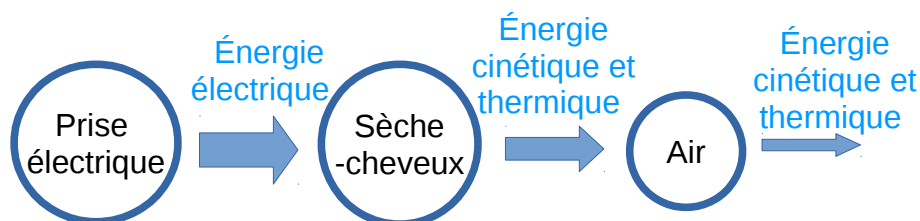
1. Quel type d'énergie est consommée par un sèche-cheveux ? Quels types d'énergie sont fournis par le sèche-cheveux ?
2. Schématiser le bilan énergétique du sèche-cheveux en considérant la prise de courant comme étant la source.
3. Une partie de l'air soufflé par le sèche-cheveux ne va pas sur les cheveux mais à côté. Pourquoi une partie de l'énergie électrique fournie au sèche-cheveux peut-elle être considérée comme perdue ? L'est-elle réellement ? Expliquer.
4. Compléter le tableau suivant :

E			3 000 J	3 J	400 kJ	230 kWh
P	12 W	3 kW	42 W	3 mW		
t	2 s	6 s			12 min	0,575 h

Rq : $1\text{kWh} = 3\,600\,000\text{ J}$

Réponses :

1. Un sèche-cheveux consomme de l'énergie électrique et fournit de l'énergie cinétique et thermique.
- 2.

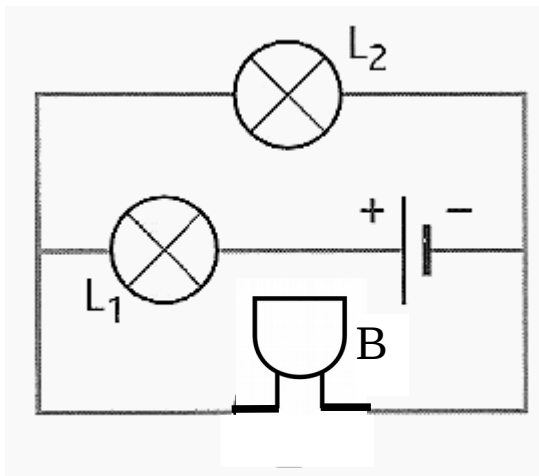


3. L'énergie qui sert à chauffer et bouger l'air à côté des cheveux peut être considérée comme perdue car le but du sèche-cheveux est de sécher les cheveux ! Cependant, elle n'est pas réellement perdue car l'air a récupéré cette énergie.

4. Pour compléter le tableau, il faut savoir que $E=P \times t$ donc $P=E/t$ et $t=E/P$. Il faut aussi convertir les unités pour que la puissance soit en watts (W), l'énergie en joules (J) et le temps en secondes (s).

E	$12 \times 2 = 24 \text{ J}$	$3000 \times 6 = 18\,000 \text{ J}$	3 000 J	3 J	400 kJ	230 kWh
P	12 W	3 kW	42 W	3 mW	$400\,000 / (12 \times 60) = 556 \text{ W}$	$230 \times 3\,600\,000 / (0,575 \times 3600) = 400\,000 \text{ W}$
t	2 s	6 s	$3000 / 42 = 7,14 \text{ s}$	$3 / 0,003 = 1000 \text{ s}$	12 min	0,575 h

Exercices B2



Martine réalise le circuit schématisé ci-contre. Le dipôle B en bas du circuit est un buzzer qui émet un son de fréquence 200 Hz.

- 1) Donne 2 dipôles en dérivation dans ce circuit.
- 2) Donne 2 dipôles en série dans ce circuit.
- 3) L'intensité du courant traversant la lampe L_1 est de 253 mA, celle du courant qui traverse L_2 est de 25 mA. En déduire l'intensité du courant qui traverse le buzzer. Justifier le raisonnement et donner les détails des calculs.
- 4) On branche un voltmètre aux bornes de L_2 qui donne $U_{L_2} = 5,3 \text{ V}$. Parmi les 3 autres dipôles du circuit, lequel aura la même tension à ses bornes ? Justifier.

Dans les questions suivantes, on supprime le buzzer.

- 5) Que peut-on alors dire de l'intensité du courant dans le circuit ? Justifier.
- 6) La tension aux bornes du générateur est de 3,6 V, celle aux bornes de L_2 , 25 mV. En déduire la tension aux bornes de L_1 . Justifier le raisonnement et donner les détails des calculs.

Dans les questions suivantes, on fait un circuit en série avec un générateur et la lampe L_1 .

- 7) Schématiser le circuit.

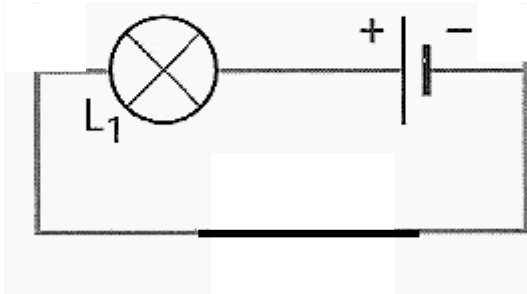
On fait varier la tension fournie par le générateur entre 0 et 8 V et on mesure l'intensité du courant qui traverse la lampe. On obtient les résultats suivants :

$U_{L_1} \text{ (V)}$	0	1	2	3
$I_{L_1} \text{ (A)}$	0	0,1	0,2	0,3

- 8) Expliquer pourquoi cette lampe peut-elle être considérée comme une résistance. Justifier.
- 9) En utilisant une colonne du tableau, déterminer la résistance de cette lampe. Donner le détail des calculs.
- 10) Calculer la puissance de la lampe lorsqu'elle reçoit une tension de 3 V à ses bornes. Donner le détail des calculs.

Réponses :

1. La lampe L_2 et le buzzer ont leur pôles en commun donc ils sont en dérivation.
2. La lampe L_1 et le générateur sont dans la même branche donc ils sont en série.
3. Dans un circuit en dérivation l'intensité de la branche principale est égale à la somme des intensités des branches secondaires. La lampe L_1 est dans la branche principale donc $I_{L1} = I_B + I_{L2}$ d'où $I_B = I_{L1} - I_{L2} = 253\text{mA} - 25\text{mA} = 228\text{ mA}$.
4. La lampe L_2 et le buzzer sont en dérivation donc leur tension sont égales.
5. L'intensité est alors partout la même car le circuit est en série.
6. Dans un circuit en dérivation, la tension aux bornes du générateur est égale à la somme des tensions aux bornes des récepteurs donc $U_g = U_{L1} + U_{L2}$ d'où $U_{L2} = U_g - U_{L1} = 3,6\text{ V} - 25\text{mV} = 3,6\text{ V} - 0,025\text{ V} = 3,575\text{ V}$.
- 7.



8. Cette lampe peut être considérée comme une résistance car la tension à ses bornes est proportionnelle à l'intensité du courant qui la traverse d'après le tableau.
9. La loi d'Ohm nous dit $U = R \times I$ soit $R = U / I = 1/0,1 = 10\text{ ohms}$
10. Lorsque la lampe reçoit une tensions de 3 V , elle est traversée par un courant de $0,3\text{ A}$ d'après le tableau et on sait que $P = U \times I$ donc $P = 3\text{ V} \times 0,3\text{ A} = 0,9\text{ W}$.

Exercices C1

Un coureur de 400m fait un tour de stade d'athlétisme pour effectuer sa course.

- 1 Le mouvement du coureur est-il circulaire ou rectiligne ? Justifier.
 - 2 A quel moment de la course le mouvement est-il accéléré ? Justifier.
- Les valeurs de la vitesse du coureur sont consignées dans le tableau suivant :

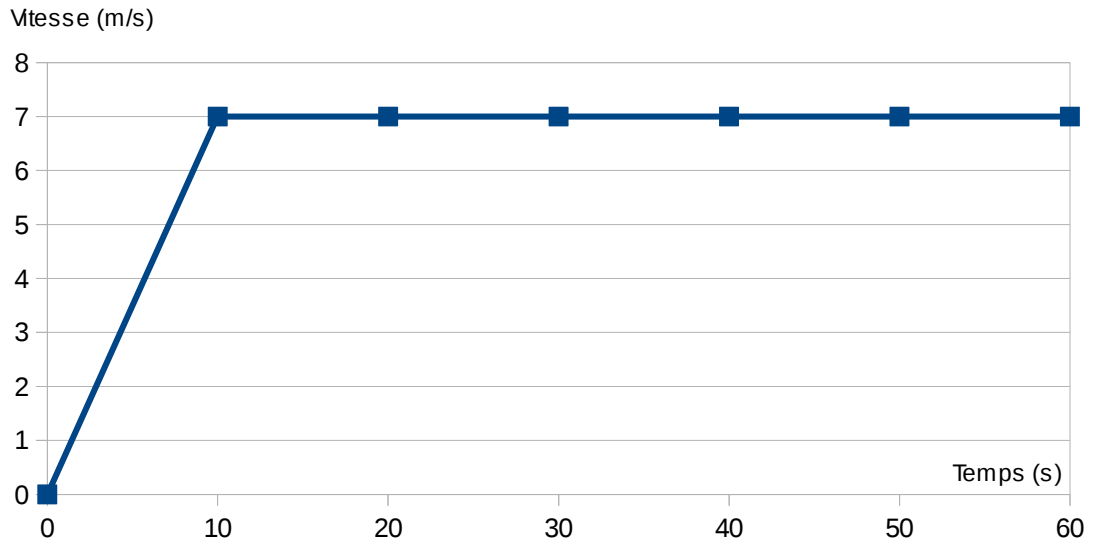
Temps (s)	0	10	20	30	40	50	60
Vitesse (m/s)	0	7	7	7	7	7	7

- 3 Représenter la vitesse du coureur en fonction du temps dans un graphique.
- 4 Que peut-on dire du mouvement du coureur entre 10 et 60 s ? Justifier.
- 5 Que peut-on dire du mouvement du coureur après la ligne d'arrivée ? Justifier.
- 6 Une caméra sur rail suit le coureur dans la dernière ligne droite. Pourquoi celle-ci peut-elle être considérée comme immobile ?
- 7 Dans une partie circulaire, représenter la vitesse du coureur en légendant. On utilisera comme échelle 1 carreau $\rightarrow 2\text{ m/s}$.
- 8 Quelle distance le coureur parcourt-il entre 10 et 20 s ? Justifier par un calcul.
- 9 Le coureur affiche une masse de $m=75\text{ kg}$ sur une balance. En déduire son énergie cinétique 20 s après le départ. Justifier par un calcul.

Réponses :

1. Le mouvement du coureur est circulaire dans les virages car sa trajectoire est un arc de cercle et rectiligne dans les lignes droites car sa trajectoire est une droite.
2. Le mouvement est accéléré au début de la course car la valeur de la vitesse augmente.
- 3.

Evolution de la vitesse du coureur en fonction du temps



4. Entre 10 et 60 s, la valeur de la vitesse ne change pas, le mouvement est donc uniforme.
5. Après la ligne d'arrivée, la valeur de la vitesse diminue donc le mouvement est ralenti.
6. Par rapport au coureur, la caméra est immobile.
7. Il faut dessiner le coureur vu du dessus avec une flèche de longueur 3,5 cm tangente à sa trajectoire.
8. $v=d/t$ donc $d = vxt = 7 \times 10 = 70$ m
9. $E_c = 1/2 \times m \times v^2 = 0,5 \times 75 \times 7^2 = 1837,5$ J

Exercices C2

Un coureur de 400m fait un tour de stade d'athlétisme pour effectuer sa course.

1. Quel type d'interaction a le coureur avec la piste ? Et avec la Terre ? Justifier.
2. Représenter l'action du sol sur le coureur.
3. Le coureur affiche une masse de 80 kg sur une balance. En déduire son poids sur Terre puis sur la Lune. ($g_{\text{Terre}} = 9,8$ N/kg et $g_{\text{Lune}} = 1,6$ N/kg). Donner le détail des calculs.
4. Sachant que la Terre a un rayon d'environ 6400 km et une masse de 6×10^{24} kg, calculer la force d'interaction gravitationnelle entre le coureur et la Terre.

Réponses :

1. Le coureur touche la piste donc c'est une interaction de contact.
Le coureur ne touche pas la Terre (ou une toute petite partie) qui l'attire donc c'est une interaction à distance.

2. Il faut dessiner le coureur et le sol avec une flèche en diagonale du sol vers le coureur dont le départ est sous le pied du coureur.
3. $P=mxg=80 \times 9,8 = 784 \text{ N}$ sur Terre
 $P=mxg=80 \times 1,6 = 128 \text{ N}$ sur Terre
4. $F=Gxm_a xm_b/d^2 = 6,67 \times 10^{-11} \times 80 \times 6 \times 10^{24}/6\ 400\ 000^2 = 782 \text{ N}$

Exercices D1

1. Quand un téléviseur fonctionne, l'écran est-il un objet diffusant ou un objet lumineux ? Justifier.
2. Représenter un rayon lumineux partant du téléviseur et arrivant sur le plafond.
3. A quelle vitesse la lumière se propage-t-elle entre cette lampe et la table (on considérera que l'air se comporte comme le vide par rapport à la lumière) ?
4. Entendrait-on le téléviseur s'il était entouré de vide ? Justifier.
5. Que peut-on dire des fréquences des sons fournis par le téléviseur ?

Réponses :

1. L'écran allumé est un objet lumineux car il produit sa propre lumière.
2. Il faut représenter un rayon lumineux qui part de l'écran (le rayon touche l'écran), tracé à la règle avec une flèche au milieu du trait qui va toucher le plafond.
3. La lumière se propage à une vitesse de $300\ 000 \text{ km/s}$.
4. Non on ne l'entendrait pas car le son ne peut pas se propager dans le vide.
5. Les sons du téléviseur sont audibles par l'être humain donc leur fréquence se situe entre 20 Hz et $20\ 000 \text{ Hz}$.