

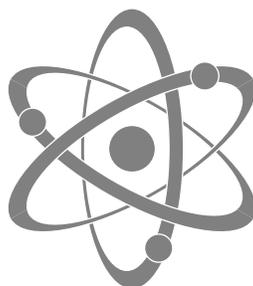
Cahier d'exercices

Physique/Chimie

Classes de 4^{ème} - Année 2024

Nom : Prénom : Classe :

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$



$$U = R \times I$$

Bien vivre ensemble

Travail

1. Venir en cours avec l'envie d'apprendre. Poser des questions pour comprendre et faire avancer le cours.
2. Faire le travail demandé et lever le doigt pour participer à la correction.
3. Toujours faire ses devoirs et apprendre ses leçons. En cas d'oubli, prévenir le professeur dès le début du cours.

Matériel

1. Avoir son matériel à chaque séance : trousse (contenant des stylos de différentes couleur et une **règle!**), cahier/classeur, feuilles doubles et simples.
2. En particulier je dois avoir à chaque séance : **le cours, le cahier d'exercice, et la calculatrice.**

Assiduité

1. Arriver à l'heure : l'attente dans le couloir se fait en silence. Attendre l'autorisation du professeur pour rentrer dans la salle.
2. Rattraper tous les cours manqués et les devoirs obligatoires.
3. Faire sérieusement le travail demandé : suivre le cours, copier la leçon et faire les exercices.
4. Être actif en apportant des réponses, en posant des questions pour comprendre.

Comportement

1. Rentrer calmement dans la classe.
2. S'installer en silence et préparer son espace de travail. À la fin de la séance, laisser la table propre et ordonnée.
3. Adopter une attitude correcte c'est-à-dire attentive et concentrée.
4. Lever la main pour prendre la parole.
5. Aucun **téléphone portable en classe ni oreillette/écouteurs.**

Règlement au laboratoire

1. Ne pas boire, ne pas manger.
2. Ne pas courir dans le laboratoire.
3. Ne pas lancer d'objets.
4. Manipuler debout.
5. Ne pas encombrer les passages, les abords immédiats des sorties ainsi que les accès aux moyens de sécurité.
6. Manipuler les produits inflammables hors d'une flamme.
7. Étiqueter convenablement tout récipient contenant des produits chimiques.
8. Fermer systématiquement tout flacon.
9. Verser les produits du côté opposé à l'étiquette.
10. Ne pas remettre dans le flacon le produit restant inutilisé sans avis de l'enseignant.
11. Le port des bijoux est déconseillé.

Signature de l'élève :

Quelle règle te semble la plus importante lors des travaux pratiques au laboratoire? Pourquoi?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Table des matières

1 Outils mathématiques	5
2 Décrire et expliquer les transformations chimiques	7
2.1 Atomes et molécules	7
2.2 Combustions	14
2.3 Pollution	18
3 L'énergie et ses conversions	22
3.1 Rappels de 5 ^{ème}	22
3.2 Circuits en série et en dérivation	24
3.3 Lois des circuits électriques	27
4 Des signaux pour communiquer	39
4.1 Signaux lumineux	39
4.1.1 La lumière	39
4.1.2 Les ombres	41
4.1.3 La vitesse de la lumière	43
4.2 Signaux sonores	45
4.2.1 Le son	45
4.2.2 Vitesse de propagation du son	50

Ce cahier d'exercices va vous permettre de pratiquer les notions vues en cours. Il sera à compléter au fur et à mesure du cours selon les consignes qui seront données par le professeur. Un corrigé est donné à la fin du cahier pour certains exercices, il vous est demandé de vous corriger seul (avec une deuxième couleur) et de préparer une liste de questions en cas de doutes. Les exercices qui ne sont pas corrigés vous laissent plus d'autonomie et seront corrigés en classe.

⚠ Il sera vérifié que les exercices sont effectués et la bonne tenue du cahier d'exercice, au même titre que celle du cahier/classeur de cours, débouchera sur une note à la fin de chaque trimestre/semestre. ⚠

1 Outils mathématiques

Ex 1: Puissances de 10

Convertir les valeurs suivantes en puissances de 10.

(a) Population mondiale : 7,55 milliards d'êtres humains.

.....

(b) Diamètre du Soleil : 1390 milliers de km.

.....

(c) Âge de la Terre : 4540 millions d'années.

.....

(d) Épaisseur d'un cheveu : 6 µm.

.....

(e) Diamètre d'un virus : 10 nanomètres.

.....

(f) Diamètre d'un atome d'hydrogène : 0,000 000 000 106m.

.....

Ex 2: Notation scientifique

Quelles propositions correspondent à un nombre correctement écrit en notation scientifique? Corriger les écritures incorrectes.

(a) $1,5 \times 10^{-2}$

.....

(b) 564×10^4

.....

(c) $9,8 \times 10^{-3}$

.....

(d) $-6,54 \times 10^7$

.....

(e) $36,1 \times 10^{-3}$

.....

Ex 3: Notation scientifique

Écrire les nombres suivants en notation scientifique :

(a) 3000

.....

(b) 0,0007

.....

(c) 651

.....

(d) 2547,8

.....
.....
.....

(e) 0,039040

.....
.....
.....

(f) 1312,02

.....
.....
.....

(g) 607

.....
.....
.....

2 Décrire et expliquer les transformations chimiques

2.1 Atomes et molécules

Ex 4: Propriété des molécules

Depuis le XIX^{ème} siècle, les chimistes sont d'accord pour dire que toute la matière est faite d'un assemblage de grains de matière séparés par du vide. Ils ont appelé « molécules » ces grains de matière. Les molécules sont très nombreuses et très petites, si petites que pendant longtemps, on s'est contenté de les imaginer sans pouvoir les voir. La taille d'une molécule d'eau, par exemple, est d'environ 0,0000000003 mm. Les molécules ne changent ni de forme, ni de taille, ni de masse.

(a) Citer les propriétés d'une molécule.

.....

(b) Calculer le nombre de molécules d'eau qui peuvent s'empiler sur une hauteur de 1 cm.

.....

Ex 5: Oxygène et dioxygène

On dit couramment qu'on respire de l'oxygène. Ce-

pendant, les scientifiques parlent de dioxygène.

(a) Quelle confusion fait-on en appelant ce qu'on respire oxygène et non dioxygène?

.....

(b) Lequel est un atome? Donner son symbole.

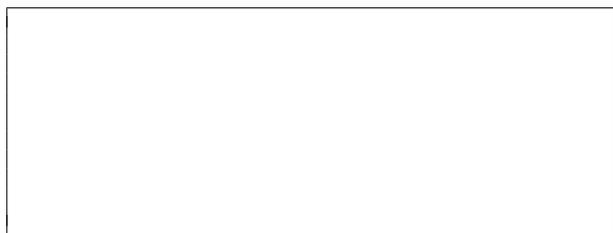
.....

(c) Lequel est une molécule? Donner sa formule.

.....

(d) Représenter le modèle de l'oxygène.

(e) Représenter le modèle du dioxygène.



Ex 6: Écrire la formule chimique du glucose

La molécule de glucose contient 6 atomes de carbone, 12 atomes d'hydrogène et 6 atomes d'oxygène. Écrire sa formule chimique.

.....

Ex 7: Compositions des molécules (non-corrigé)

Donner la composition des molécules suivantes :

(a) L'éthylène C_2H_4 .

.....

(b) Le monoxyde d'azote NO.

.....

(c) L'ozone O_3 .

.....

(d) La rouille Fe_2O_6 .

.....

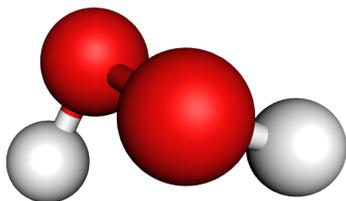
Ex 8: Lire une formule chimique (non corrigé)

L'acide lactique a pour formule chimique $C_3H_6O_3$. Indiquer la nature et le nombre d'atomes qui constituent la molécule.

.....

Ex 9: Le peroxyde d'oxygène (non corrigé)

Établir la formule chimique de la molécule de peroxyde d'oxygène dont le modèle est le suivant :



Symbole de l'atome	H	O	C
Modèle			

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ex 10: Représentations de molécules (non corrigé)

Représenter le modèle des molécules suivante :

(a) le dihydrogène H₂.

(b) le dioxyde de carbone CO₂.

(c) le monoxyde de carbone CO.

(d) l'eau H₂O.

(e) le méthane CH₄

(f) le éthane C₂H₆

(g) le dioxyde de soufre SO₂.

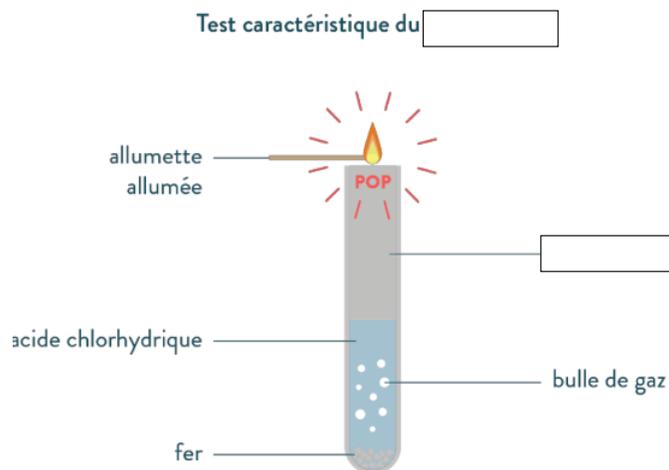
On rappelle les modèles des atomes de référence suivant :

Symbole de l'atome	H	O	C	S
Modèle				

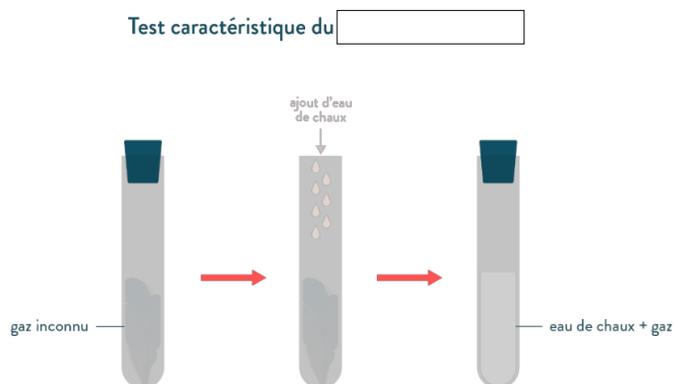
Ex 11: Tests caractéristiques (non corrigé)

Compléter les cadres avec le ou les mots manquants.

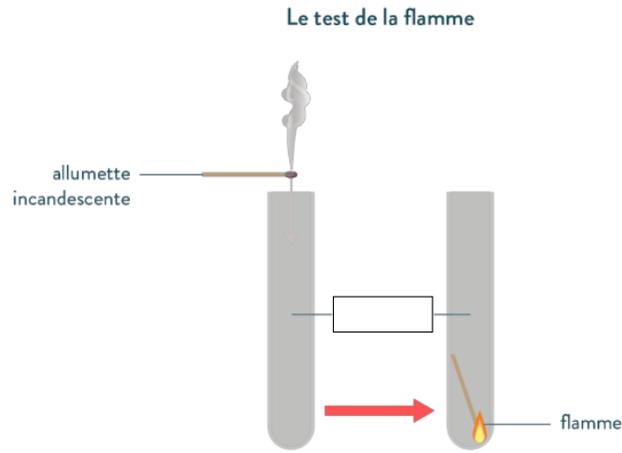
(a)



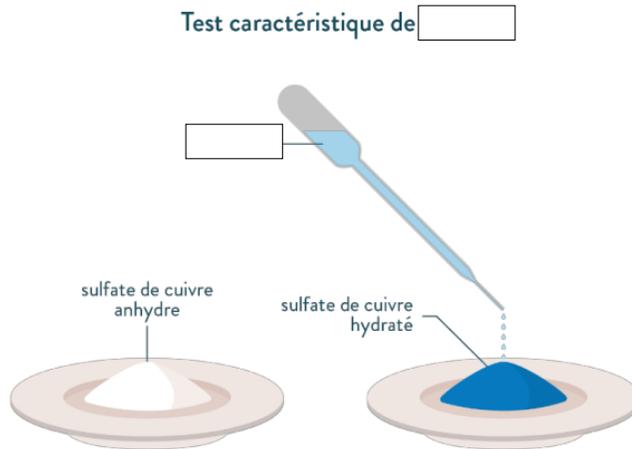
(b)



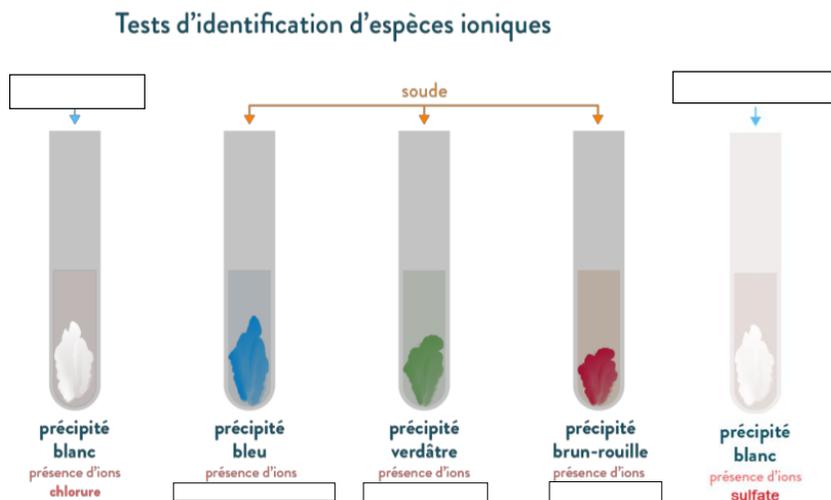
(c)



(d)



(e)



Ex 12: Tableau périodique (non corrigé)

Nous avons vu précédemment que la matière contient des « atomes ». Chaque atome est unique. Voici un tableau qui regroupe tous les atomes connus au monde, appelé « le tableau périodique des éléments chimique ». Dans ce tableau, les atomes sont classés en fonction de leur taille et de leur masse.

Tableau périodique des éléments chimiques

1 H Hydrogène																	2 He Hélium
3 Li Lithium	4 Be Béryllium											5 B Bore	6 C Carbone	7 N Azote	8 O Oxygène	9 F Fluor	10 Ne Néon
11 Na Sodium	12 Mg Magnésium											13 Al Aluminium	14 Si Silicium	15 P Phosphore	16 S Soufre	17 Cl Chlore	18 Ar Argon
19 K Potassium	20 Ca Calcium	21 Sc Scandium	22 Ti Titane	23 V Vanadium	24 Cr Chrome	25 Mn Manganèse	26 Fe Fer	27 Co Cobalt	28 Ni Nickel	29 Cu Cuivre	30 Zn Zinc	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsenic	34 Se Sélénium	35 Br Brome	36 Kr Krypton
37 Rb Rubidium	38 Sr Strontium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirconium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybdène	43 Tc Technétium	44 Ru Ruthénium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Argent	48 Cd Cadmium	49 In Indium	50 Sn Étain	51 Sb Antimoine	52 Te Tellure	53 I Iode	54 Xe Xénon
55 Cs Césium	56 Ba Baryum	57 La Lanthane	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantale	74 W Tungstène	75 Re Rhénium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platine	79 Au Or	80 Hg Mercure	81 Tl Thallium	82 Pb Plomb	83 Bi Bismuth	84 Po Polonium	85 At Astate	86 Rn Radon
87 Fr Francium	88 Ra Radium	89 Ac Actinium	104 Rf Rutherfordium	105 Db Dubnium	106 Sg Seaborgium	107 Bh Bohrium	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerium	110 Ds Darmstadtium	111 Rg Roentgenium	112 Cn Copernicium	113 Nh Nihonium	114 Fl Flerovium	115 Mc Moscovium	116 Lv Livermorium	117 Ts Tennessine	118 Og Oganesson

(a) Quel est le symbole chimique des éléments suivants :

- | | | |
|-----------------------|-------------------------|---------------------|
| i. Carbone : | vii. Zinc : | xiii. Iode : |
| ii. Aluminium : | viii. Tungstène : | xiv. Cuivre : |
| iii. Soufre : | ix. Oxygène : | xv. Néon : |
| iv. Fer : | x. Or : | xvi. Étain : |
| v. Hélium : | xi. Mercure : | |
| vi. Azote : | xii. Magnésium : | |

(b) À partir de vos réponses, peut-on en déduire des règles quant à l'écriture des symboles ?

.....

.....

.....

.....

(c) Trouvez quatre éléments dont le symbole commence par la même lettre que le nom de l'élément (aide : exemple : H comme Hydrogène).

.....

.....

.....

.....

(d) rouvez quatre éléments dont le symbole est composé des deux premières lettre de l'élément (aide : exemple : Li comme Lithium).

.....

.....

.....

.....

(e) Trouvez quatre éléments dont le symbole est composé de deux lettres prises au hasard dans le nom de l'élément (aide : exemple : Mg comme Magnesium).

.....

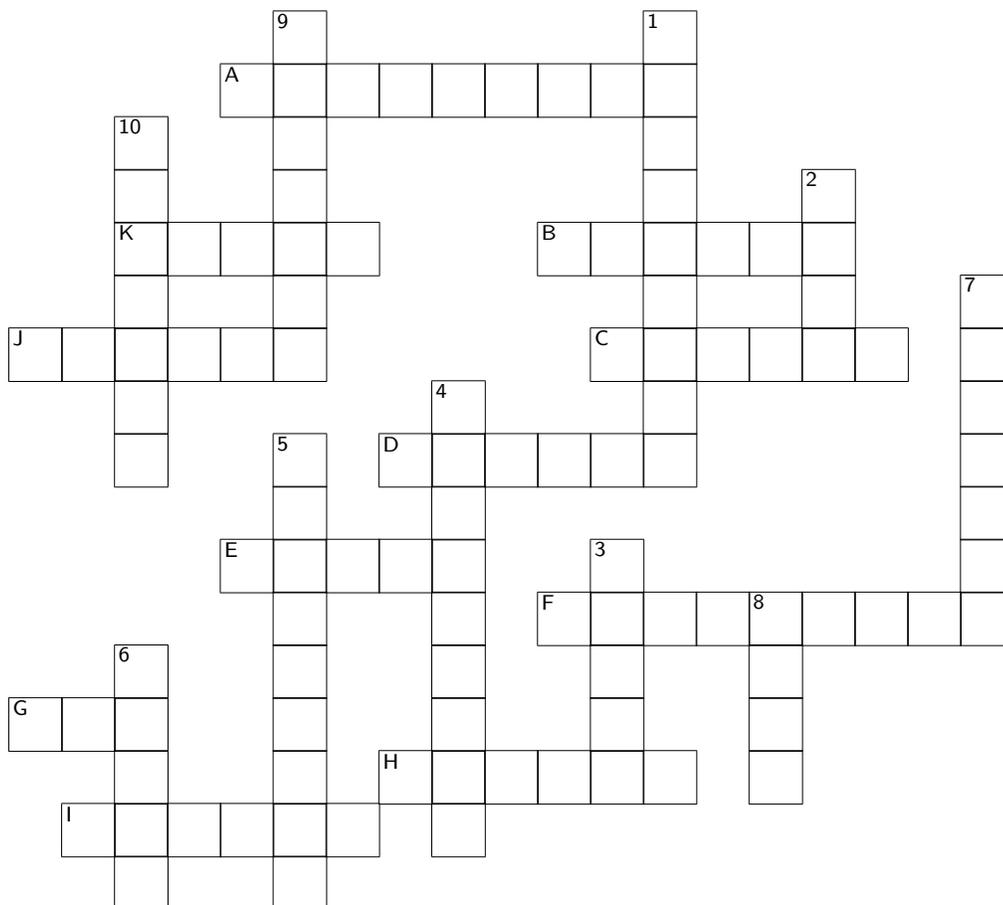
.....

.....

.....

Ex 13: Mots croisés (non-corrigé)

Associer chaque symbole au nom de l'élément chimique.



Horizontalement :

A - Mn. B - Cl. C - Ti. D - Ba. E - Sn. F - Al. G - Fe. H - Cu. I - Na. J - S. K - Rn.

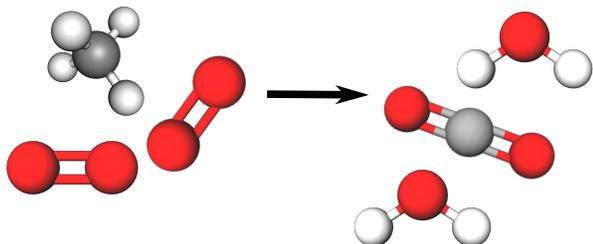
Verticalement :

1 - Be. 2 - Ne. 3 - F. 4 - Mg. 5 - K. 6 - Ar. 7 - Ca. 8 - I. 9 - C. 10 - Hg.

2.2 Combustions

Ex 14: Combustion du méthane

La combustion du méthane dans le dioxygène peut se modéliser par :



Symbole de l'atome	H	O	C
Modèle			

(a) Quels sont les réactifs? les produits? Écrire la formule de chacun d'eux.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Écrire l'équation de cette réaction.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ex 15: Barbecue au gaz

Un barbecue au gaz est alimenté par une bouteille contenant 6 kg de butane lorsqu'elle est pleine. La consommation du barbecue est de 150 g de butane par heure (150 g/h).

(a) De quelle couleur est la flamme lorsque le barbecue fonctionne correctement?

.....

.....

.....

.....

(b) De quelle type de combustion s'agit-il?

.....

.....

.....

.....

(c) Écrire le bilan de la réaction.

.....

.....

.....

.....

.....

(d) Quelle est l'autonomie du barbecue lorsque la bouteille de butane de 6 kg est pleine, à raison d'une consommation de 150 g de butane par

(d) Écrire le bilan de la réaction.

.....

(e) Le flacon a une contenance de 3 litres. Sachant qu'un litre de dioxygène pur a une masse de 1,2 g, calculer la masse de dioxygène qui a réagi.

.....

(f) On mesure la masse de la paille de fer avant de la rendre incandescente : $m_{\text{fer initial}} = 8,4 \text{ g}$. Après la combustion, il reste encore un peu de paille de fer : $m_{\text{fer final}} = 1,1 \text{ g}$. Calculer la masse

de fer qui a réagi.

.....

(g) En appliquant le principe de conservation de Lavoisier, en déduire la masse d'oxyde de fer formé.

.....

Ex 17: L'incendie du Zeppelin

Le Zeppelin LZ129 a été le plus grand dirigeable jamais construit. Rempli de dihydrogène, gaz léger et inflammable, il fut détruit le 4 mars 1936 par un incendie. Le feu a été permis par une infiltration d'air, et donc de dioxygène.



(a) Citer les réactifs ayant conduit à l'incendie.

.....

(b) Le symbole de l'atome d'hydrogène est H; celui de l'atome d'oxygène est O. Proposer une formule chimique pour chacun de ces réactifs.

.....

(c) Une combustion peut se produire si l'on réunit un combustible (l'espèce qui brûle), un comburant et une source de chaleur. Quels sont le combustible et le comburant de l'incendie du Zeppelin?

.....

Ex 18: Cavendish et les gaz (non corrigé)

En

1766, le Britannique Henry Cavendish montre l'existence d'autres gaz que ceux composant l'air. En faisant réagir de l'acide chlorhydrique et du fer, il obtient "l'air inflammable" (le dihydrogène). En 1784, il prouve que l'eau est le produit de la réaction entre le dihydrogène et le dioxygène ("l'air vital"). En 1785, il produit une série d'étincelles dans un mélange gazeux de diazote et de dioxygène et forme des oxydes d'azote.

(a) Expliquer l'origine du nom "air vital" attribué au dioxygène.

.....

(b) Proposer une explication au nom "air inflam-

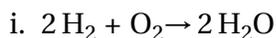
mable" attribué au dihydrogène.

.....

ESSENCE

- A** $m_{CO_2} / km < 100 g$
- B** $100 g \leq m_{CO_2} / km < 130 g$
- C** $130 g \leq m_{CO_2} / km < 160 g$
- D** $160 g \leq m_{CO_2} / km < 190 g$
- E** $190 g \leq m_{CO_2} / km < 220 g$
- F** $220 g \leq m_{CO_2} / km < 250 g$
- G** $250 g \leq m_{CO_2} / km$

(c) Attribuer à chacune de ses expérience l'équation de la réaction qui convient.



.....



.....



.....

.....

(b) La masse de dioxyde de carbone est-elle identique pour un moteur diesel de même catégorie? Si ce n'est pas le cas, faire le même calcul que précédemment. Conclure.

2.3 Pollution

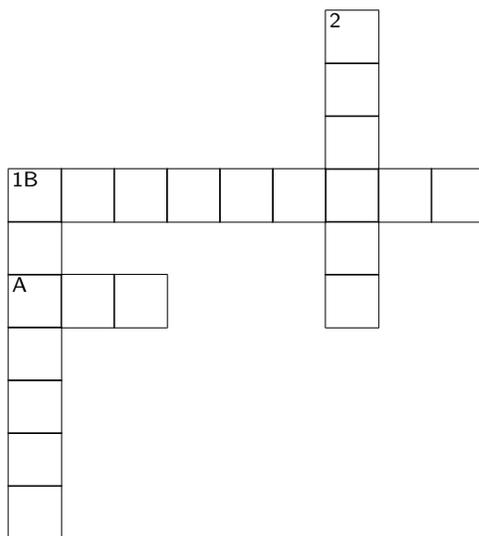
Ex 19: Les moteurs à combustion

Certains moteurs de voitures fonctionnent grâce à la combustion de l'essence. Cette dernière est essentiellement constituée d'un mélange d'heptane et d'octane. Les moteurs actuels dégagent entre 80 et 250 g/km de dioxyde de carbone.

(a) Quelle est la masse maximale de dioxyde de carbone produite dans l'atmosphère par un automobiliste qui parcourt 15 000 km par an avec un véhicule de type B à essence?

DIESEL

- $m_{CO_2} / km < 100 g$
- $85 g \leq m_{CO_2} / km < 115 g$
- $115 g \leq m_{CO_2} / km < 145 g$
- $145 g \leq m_{CO_2} / km < 175 g$
- $175 g \leq m_{CO_2} / km < 205 g$
- $205 g \leq m_{CO_2} / km < 235 g$
- $235 g \leq m_{CO_2} / km$

Ex 21: Mots croisés (non-corrigé)

Horizontalement : A Mélange de gaz dans lequel nous vivons. B Gaz nécessaire à la vie. **Verticalement :** 1 Gaz de l'air le plus abondant. 2 Microparticules en suspension dans un gaz.

Ex 22: Une idée étonnante (non corrigé)

En 1991, le prix Nobel de chimie Paul Crutzen a imaginé, dans le but de faire baisser la température moyenne de la Terre, d'envoyer dans la haute atmosphère d'énormes quantités de sulfure d'hydrogène. Celui-ci réagit avec le dioxygène pour donner du dioxyde de soufre et de l'eau. Le dioxyde de soufre forme ensuite de microscopiques particules qui sont capables de renvoyer vers l'espace les rayonnements solaires. Ce projet est resté sans suite car le dioxyde de soufre est aussi un gaz polluant.



Paul Crutzen

(a) Quel corps chimique devait être envoyé dans

l'atmosphère?

.....

(b) Que serait-il devenu? Donner l'équation de la réaction.

.....

(c) Explique comment ce projet aurait pu permettre de lutter contre le réchauffement climatique.

.....

(d) Pourquoi aurait-il été dangereux d'envoyer du dioxyde de soufre dans l'atmosphère?

.....

Ex 23: Équation de réaction 1

Équilibrer les équations de réactions suivantes :

- (a) $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$
- (b) $H_2 + Cl_2 \rightarrow HCl$
- (c) $Fe + O_2 \rightarrow Fe_3O_4$
- (d) $Na + Cl_2 \rightarrow NaCl$
- (e) $Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$
- (f) $Fe + Cl_2 \rightarrow Fe_2Cl_6$

Ex 24: Équation de réaction 2 (non corrigé)

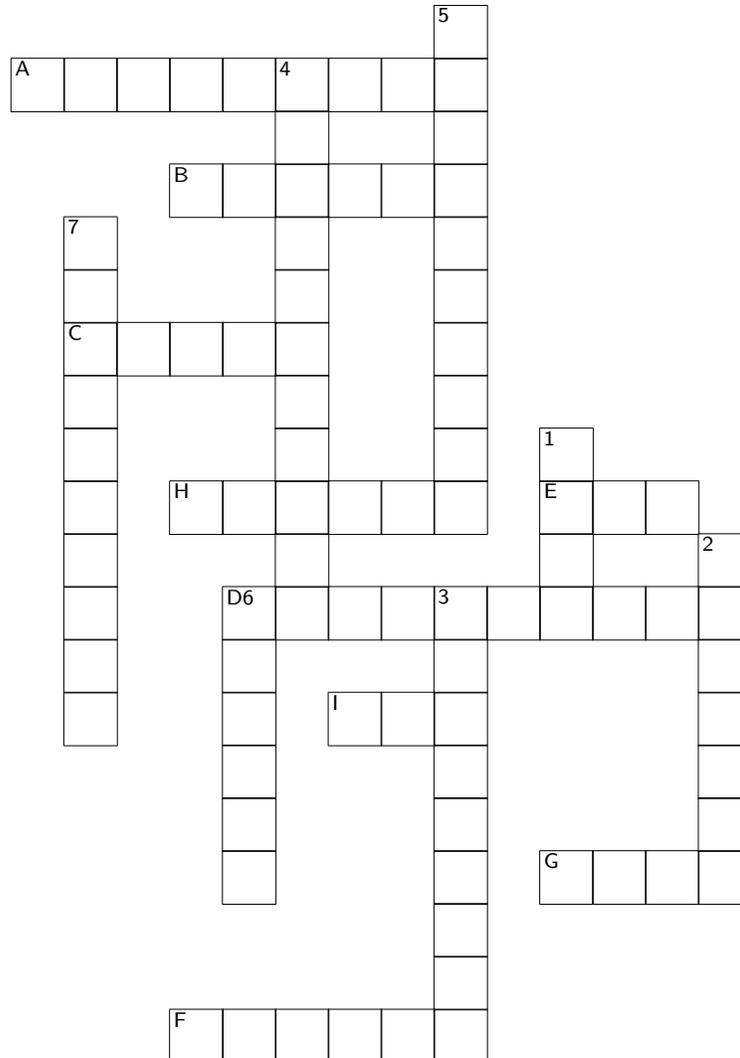
Équilibrer les équations de réactions suivantes :

- (a) $Fe + Al_2O_3 \rightarrow Al + Fe_2O_3$
- (b) $CuO + C \rightarrow Cu + CO_2$
- (c) $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
- (d) $C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
- (e) $Fe_3O_4 + H_2 \rightarrow Fe + H_2O$
- (f) $H_2S + O_2 \rightarrow SO_2 + H_2O$

3 L'énergie et ses conversions

3.1 Rappels de 5^{ème}

Ex 25: Mots croisés (non-corrigé)



Horizontalement : A Grandeur physique dont l'unité est le watt. B Unité de l'intensité du courant électrique. C Façon de brancher un ampèremètre dans un circuit électrique. D Façon de brancher un voltmètre dans un circuit électrique. E Unité de la résistance. F Synonyme de boucle dans un circuit. G Générateur sans fil. H Je convertis l'énergie électrique en énergie mécanique. I Je ne brille que quand le courant passe dans le sens de la flèche. **Verticalement :** 1 Unité de la Tension. 2 Grandeur physique dont l'unité est le joule. 3 Appareil qui sert à mesurer une tension. 4 Appareil qui sert à mesurer une intensité. 5 Je fais circuler le courant électrique dans un circuit. 6 Composant électronique possédant deux bornes. 7 Je m'oppose au passage du courant.

Ex 26: Composants des circuits (non-corrigé)

Compléter le tableau suivant avec le nom des composants :

Schéma	Nom

Ex 27: Du vocabulaire (non corrigé)

Compléter le texte à trou suivant :

..... a pour unité le, de symbole..... Elle se mesure à l'aide d'un ohmmètre.

L'intensité du courant a pour unité l'....., de symbole Elle se mesure à l'aide d'un ...

..... a pour unité le volt, de symbole Elle se mesure à l'aide d'un

Le courant circule de la borne à la borne Au contraire, les électrons se déplacent de la borne à la borne

Un matériau qui laisse passer le courant est appelé

..... Un exemple de ce matériau est ...

Un matériau qui NE laisse PAS passer le courant est appelé Un exemple de ce matériau est

Ex 28: Fonctionnement des récepteurs

Complète les phrases suivantes avec "dépend" ou "ne dépend pas".

- (a) Le fonctionnement d'une lampe du sens du courant qui la parcourt.
- (b) Le sens de rotation du moteur du sens du courant qui la parcourt.
- (c) Le fonctionnement d'une diode du sens dans lequel elle est branchée.
- (d) Le fonctionnement d'une DEL du sens dans lequel elle est branchée.

Ex 29: Un circuit simple

Un circuit en boucle simple comporte un générateur, un moteur électrique et un interrupteur. Est-il vrai que :

- (a) Le moteur tourne lorsque l'interrupteur est ouvert?
.....
- (b) Le sens de rotation change lorsqu'on inverse les connexions à la pile?
.....
- (c) Le moteur fonctionne lorsqu'il est traversé par un courant électrique?
.....
- (d) Le sens du courant dépend des connexions aux bornes du générateur?
.....
- (e) À l'extérieur du générateur, le courant sort du générateur par la borne positive?
.....

Ex 30: Composants des circuits (non-corrigé)

Compléter le tableau suivant en dessinant les composants :

Schéma	Nom
	Résistance
	Diode
	Diode Électroluminescente
	Pile
	Générateur
	Fil de connexion
	Interrupteur ouvert
	Moteur
	Interrupteur fermé
	Lampe
	Voltmètre
	Ampèremètre

3.2 Circuits en série et en dérivation

Ex 31: Une question de vocabulaire

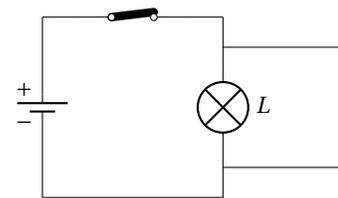
Attribuer à chaque définition le terme correspondant :

- (a) : Arrive lorsqu'un fil est branché aux bornes d'un dipôle.
- (b) : Circuit constitué d'une seule boucle contenant le générateur. Si un dipôle ne fonctionne pas, aucun ne fonctionne.
- (c) : Circuit constitué de plusieurs boucles contenant le générateur. Si un dipôle ne fonctionne pas, les autres peuvent fonctionner s'ils sont bien placés.

Ex 32: Caractériser un circuit

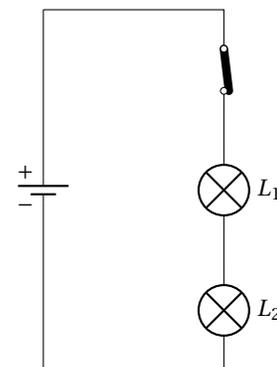
Compléter les cases suivantes avec les termes : "circuit en série", "circuit en dérivation" ou "court-circuit."

(a)



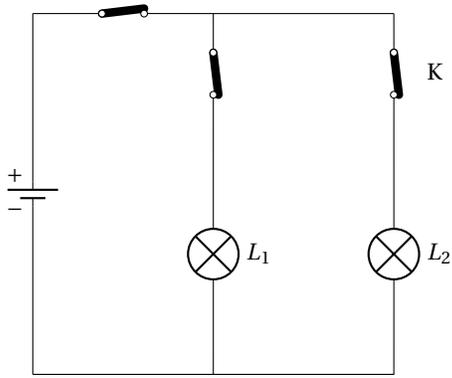
.....

(b)



.....

(c)

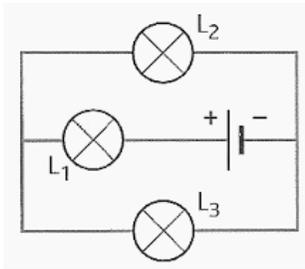


.....

Ex 33: Série ou dérivation? (non corrigé)

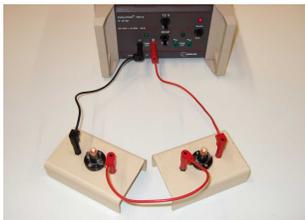
Pour les circuits suivants, indiquer s'il s'agit de circuits en série ou en dérivation.

(a)



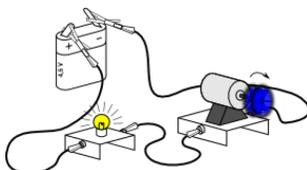
.....

(b)

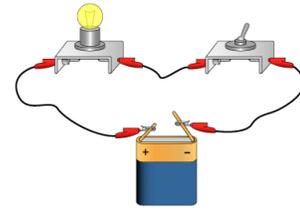


.....

(c)

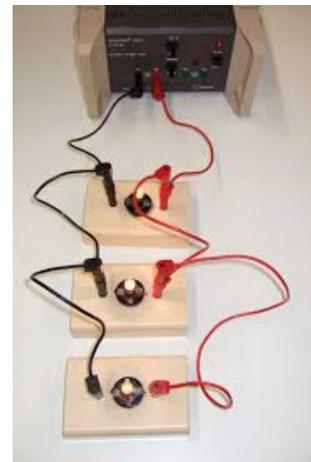


(d)



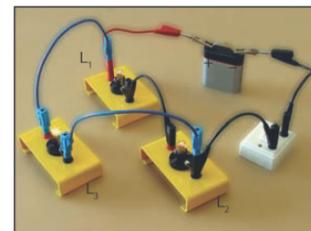
.....

(e)



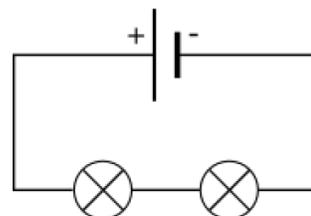
.....

(f)

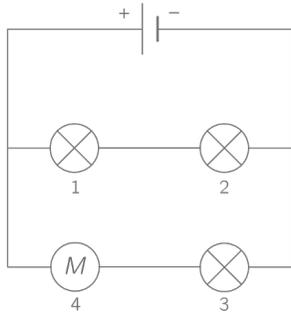


.....

(g)



(h)



port aux lampes L_1 et L_2 ?

.....

.....

.....

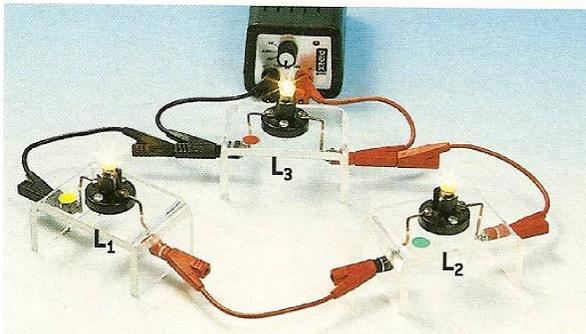
.....

.....

.....

(c) Schématise le circuit.

Ex 34: Un réseau de lampes (non-corrigé)



(a) Deux lampes sont branchées en série. Lesquelles?

.....

.....

.....

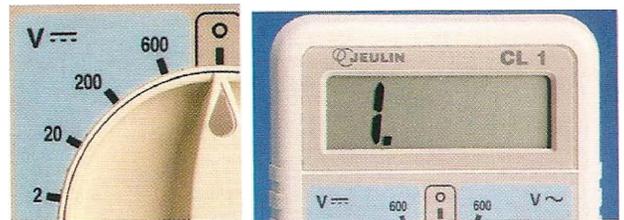
.....

.....

.....

(b) Comment est branchée la lampe L_3 par rap-

Ex 35: Mesurer une tension



(a) Comment branche t-on un voltmètre dans un circuit?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Sur la figure ci-dessus à gauche sont représentés les quatre calibres de ce voltmètre. Quel calibre faut-il choisir pour commencer une me-

sure? Pourquoi?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

dérivation?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

(c) Quelle est l'erreur quand le voltmètre affiche « 1 »?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

(c) Une fois branché sur le calibre 10A, l'ampèremètre affiche 0,12. Parmi les calibres suivants, lequel choisir pour mesurer avec précision cette intensité : 10 A? 200 mA? 20 mA? 2 mA?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3.3 Lois des circuits électriques

Ex 36: Utilisation de l'ampèremètre

(a) Avant de brancher un ampèremètre dans un circuit, sélectionne-t-on en premier le plus petit ou le plus grand calibre?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

(b) L'ampèremètre se branche-t-il en série ou en

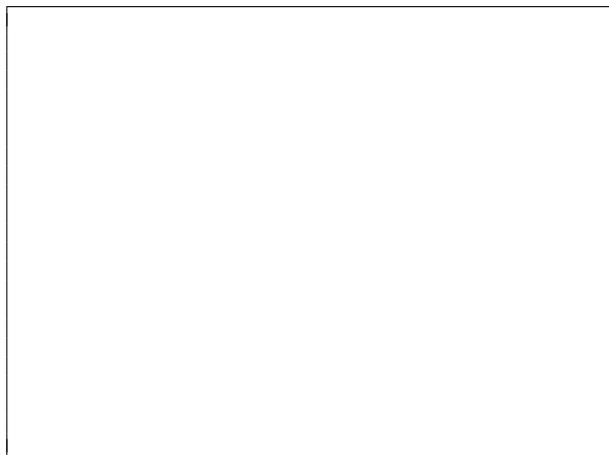
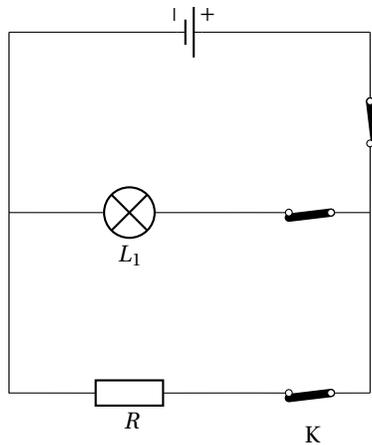
(d) Branché dans un autre circuit, l'ampèremètre affiche 2,74. Parmi les calibres suivants, lequel choisir pour mesurer avec précision cette intensité : 10 A? 200 mA? 20 mA? 2 mA?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

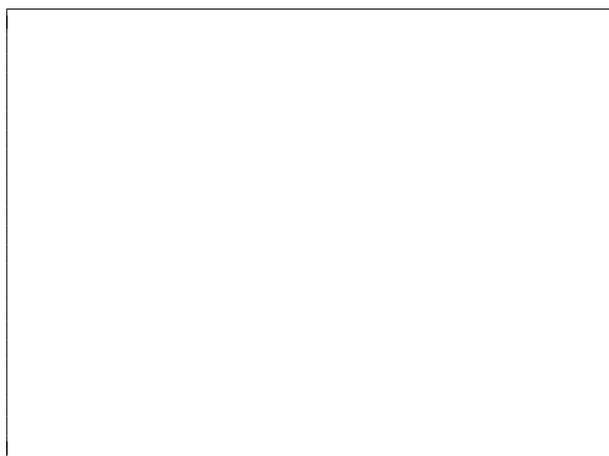
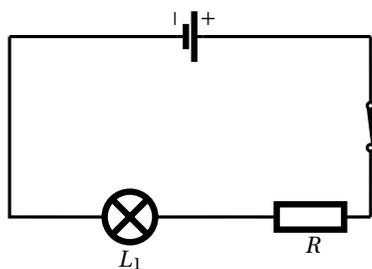
Ex 37: Placer un ampèremètre (non-corrigé)

On souhaite mesurer l'intensité du courant qui traverse la lampe dans chaque montage. Reproduis les schémas en ajoutant l'appareil nécessaire pour mesurer l'intensité et indique les bornes "A" et "COM".

(a)

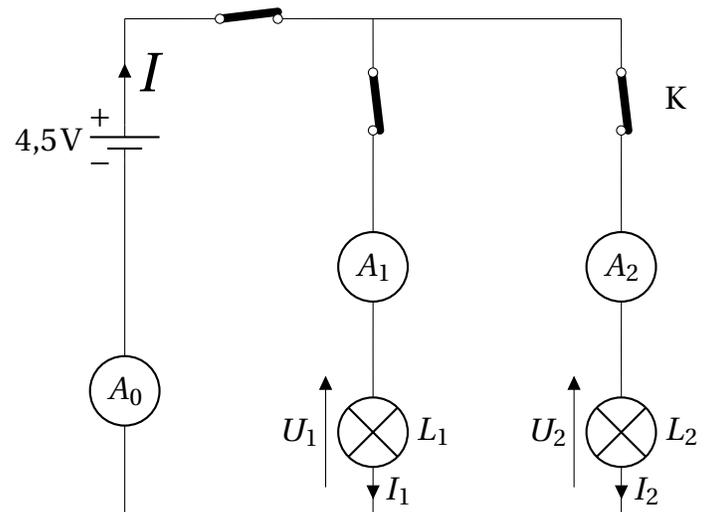


(b)



Ex 38: Un feu bicolor

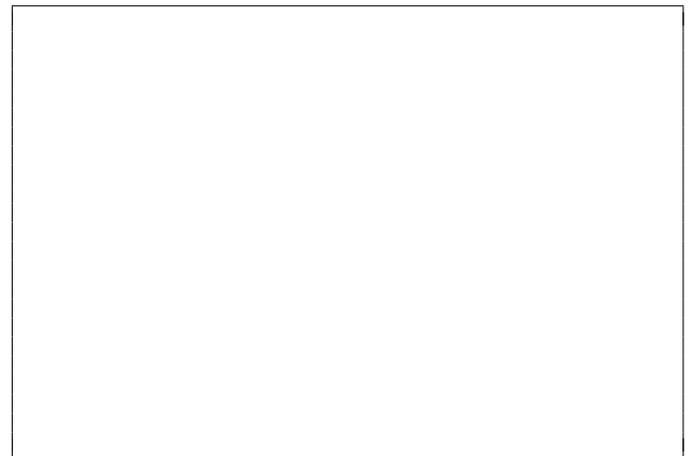
Le circuit électrique d'un feu bicolor (typiquement ceux d'un passage piéton) est le suivant :



Le circuit schématisé ci-dessus comporte deux lampes identiques et trois ampèremètres.

(a) Quelle est la valeur affichée sur l'ampèremètre A_2 ? Justifie ta réponse.

.....



(b) Les deux lampes sont-elles identiques?

.....

Ex 43: Un circuit en série

(a) Quelle loi s'applique dans un circuit en série? (Donne le nom et explicite clairement cette loi)

.....

Ex 41: Conversions

Convertir les valeurs suivantes :

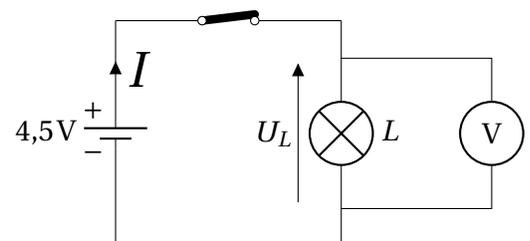
- (a) $230 \text{ mA} = \dots\dots\dots \text{ A}$
- (b) $2,345 \text{ A} = \dots\dots\dots \text{ mA}$
- (c) $20 \text{ kA} = \dots\dots\dots \text{ mA}$
- (d) $3,5 \text{ cA} = \dots\dots\dots \text{ A}$

Ex 42: Branchement d'un voltmètre

Un circuit électrique comporte en série : une pile, un interrupteur fermé et un moteur. On désire mesurer la tension aux bornes du moteur.

- (a) Schématiser le circuit avec le branchement du voltmètre.
- (b) Indiquer par une flèche le sens du courant dans le circuit.
- (c) Marquer les bornes "V" et "COM" du voltmètre.

(b) Quelle est la tension aux bornes de l'interrupteur fermé dans le circuit suivant?



.....

- (c) Ajouter les bornes V et COM au voltmètre afin de permettre la mesure de la tension.
- (d) Donner le résultat de la mesure.

.....

- (b) On peut lire sur l'écran du voltmètre V_1 : 2,6 V. La pile quand à elle donne une tension de 4,5 V. Quelle est la valeur de la mesure de V_2 ?

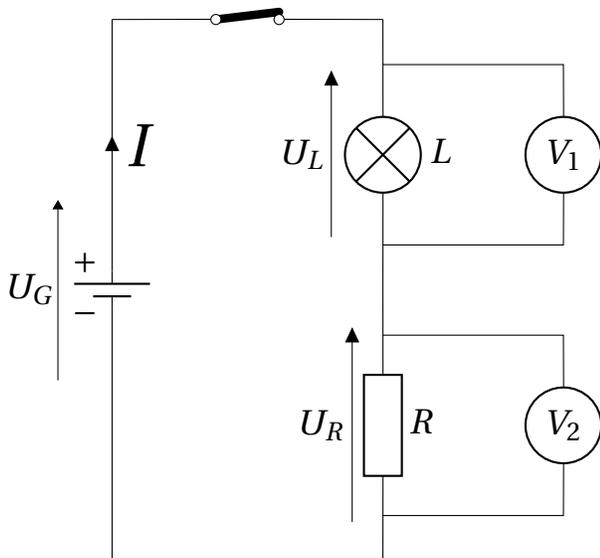
.....

- (c) On ouvre l'interrupteur du circuit précédent. Quelle est la valeur de la tension aux bornes de l'interrupteur ouvert? Quelle est la valeur de la tension aux bornes de la résistance?

.....

Ex 44: Une lampe de poche (non corrigé)

Une lampe de poche a pour circuit électrique le suivant :



- (a) Ajouter les bornes V et COM aux voltmètres afin de permettre la mesure des tensions U_R et U_L .

Ex 45: Appliquer la loi d'additivité (non corrigé)

Une portion de circuit a été schématisée ci-dessous :

ou une pile « ronde » 1,5 V?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Ex 50: Appliquer la loi d'Ohm (non corrigé)

(a) Florence connecte une pile « plate » aux bornes d'une résistance $R_1 = 220\Omega$. La tension à ses bornes vaut alors 4,4 V. Calculez l'intensité du courant qui parcourt la résistance.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

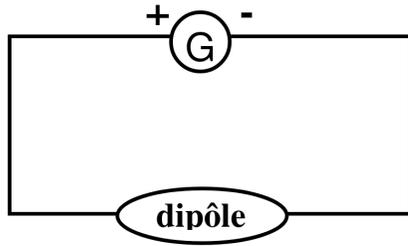
(c) Florence utilise maintenant une autre résistance R_2 avec une pile « rectangulaire ». La tension aux bornes du résistor vaut alors 8,9 V et l'intensité du courant 19 mA. R_2 est-il un résistor de 330Ω ou 470Ω ? Justifiez votre réponse.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

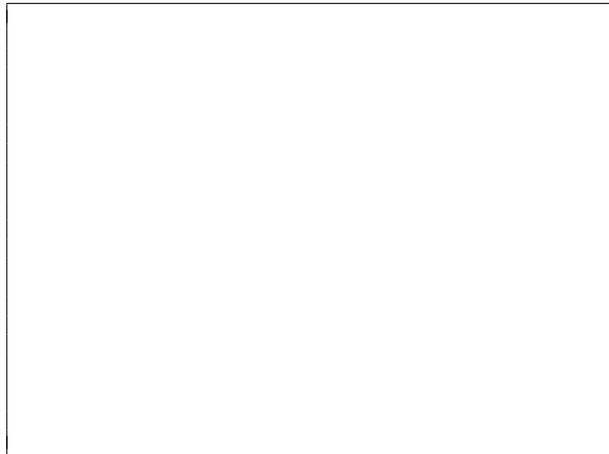
(b) Elle change ensuite de pile et constate que l'intensité qui traverse la résistance devient 41 mA. Calculez la tension aux bornes du résistor : a-t-elle utilisé une pile « rectangulaire » 9 V

Ex 51: Dipôle ohmique ou non? (non-corrigé)

On souhaite étudier la caractéristique d'un dipôle. Pour cela on veut relever l'intensité qui traverse le dipôle et la tension à ses bornes.



(a) Recopiez le schéma ci-dessus en y ajoutant le voltmètre et l'ampèremètre qui permettent d'effectuer les mesures souhaitées.



(b) Indiquez l'emplacement des bornes "V" et "COM" pour le voltmètre et "mA" et "COM" pour l'ampèremètre.

Voici les mesures obtenues :

U (V)	2.0	3.2	4.0	6.0	8.0	8.8
I (A)	0.020	0.032	0.040	0.060	0.080	0.088

(c) Après avoir complété les échelles, tracez le graphique sur le papier gradué de la figure 1 ci-

dessous à l'aide des mesures du tableau.

(d) Quel type de courbe est représentée sur ce graphique?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(e) Quel est alors le lien entre U et I?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(f) Le dipôle étudié est-il un dipôle ohmique? Justifiez.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

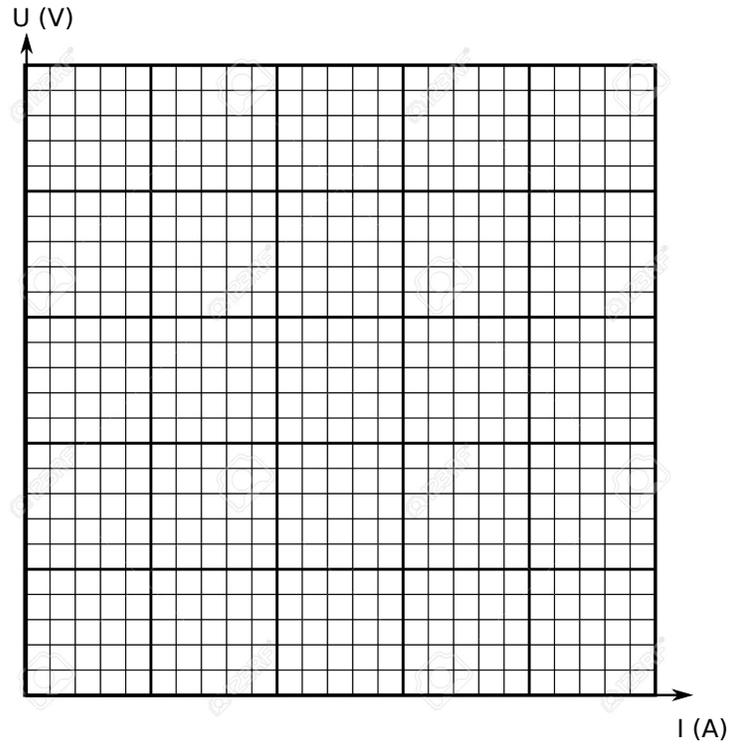


FIGURE 1 – Tracé de la question c.

4 Des signaux pour communiquer

4.1 Signaux lumineux

4.1.1 La lumière

Ex 52: Savoir distinguer une source primaire d'un objet diffusant.

Compléter le tableau suivant en écrivant le type de source (source primaire ou objet diffusant) dans la première colonne, et en traçant une croix dans les cases qui conviennent comme dans les deux exemples.

source	soleil	étoile	lune	planète	projecteur	écran de cinéma	flamme
	+						
			+				

Ex 53: Parapluies blancs

Les photographes utilisent parfois des parapluies blancs pour obtenir un éclairage uniforme et plus naturel lors d'une séance photo.

(a) À quelle catégorie de sources de lumière le parapluie blanc appartient-il?

.....

(b) À quelle catégorie de sources de lumière le flash appartient-il?

.....

(c) Compléter le schéma en traçant un rayon de lumière montrant le trajet de la lumière du flash à l'appareil photo.



Ex 54: Sources primaire/secondaire (non corrigé)



Le schéma ci-dessus représente votre œil en train d'observer un oiseau.

(a) Quelle est la source primaire de lumière?

.....

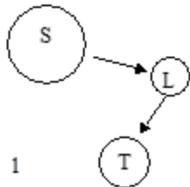
(b) Quelle est la source secondaire?

.....

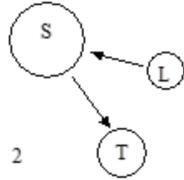
(c) Représenter par des flèches le chemin suivi par la lumière qui arrive dans l'œil.

Ex 55: Source primaire et objet diffusant (non corrigé)

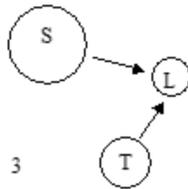
Lequel de ces 4 schémas représente le chemin suivi par la lumière quand, de la terre on observe la pleine lune? Justifier.



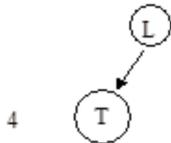
1



2



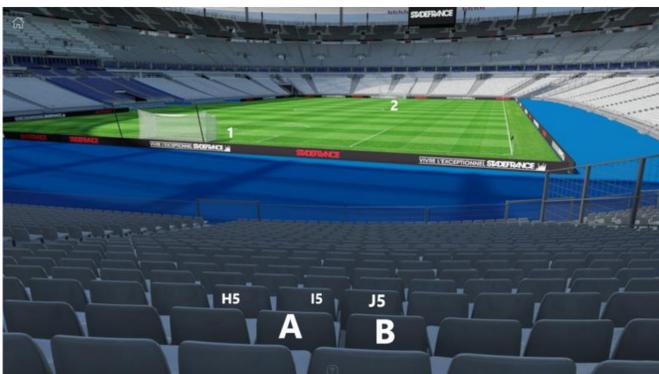
3



4

.....

Ex 56: Pratiquer une démarche scientifique



Les deux spectateurs A et B assistent à un match de l'équipe de France. Devant eux sont placés en H5 et I5 deux très grandes personnes. Par contre en J5 il y a un enfant de petite taille. En première mi-temps Giroud a marqué un but en 1. Le spectateur A ne l'a pas vu et il se plaint à son voisin. Son voisin lui répond, c'est dommage car moi je l'ai vu.

(a) Les spectateurs A et B ont-ils dit la vérité?

.....

(b) En deuxième mi-temps Giroud a marqué un autre but en 2. Lequel des deux spectateurs a vu le but?

.....

Ex 57: Du système solaire à notre œil (non corrigé).

Cinq planètes de notre système solaire sont observables à l'œil nu dans le ciel nocturne : Vénus, Mars, Jupiter, Mercure et Saturne. On a longtemps cru que ces cinq planètes étaient des étoiles particulières, car on ne pouvait pas différencier leur éclat de celui des étoiles. On sait aujourd'hui que ces astres diffusent la lumière émise par un autre astre.

(a) Donner le type de sources de lumière auquel correspondent les planètes.

.....

(b) Quel astre produit la lumière diffusée par les

planètes?

.....

(c) Décrire le trajet de la lumière permettant de voir une planète.

.....

4.1.2 Les ombres

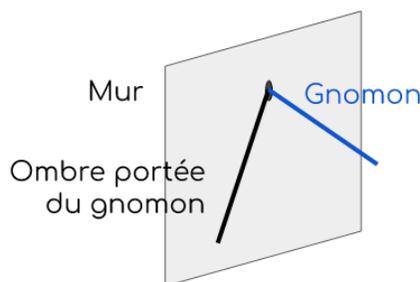
Ex 58: Le cadran solaire

Un cadran solaire est composé d'une plaque graduée en heure et d'une tige (gnomon) dont l'orientation dépend de la latitude du lieu où est installé le cadran. L'ombre du gnomon indique l'heure tout au long de la journée.

(a) Pourquoi le gnomon a-t-il une ombre?

.....

(b) Recopier et compléter le schéma en traçant un rayon de lumière délimitant l'ombre du gnomon.



Ex 59: Théâtre d'ombres (non corrigé)

Les ombres d'un théâtre d'ombres peuvent être obtenues en recréant les contours d'objets ou de personnages avec l'ombre portée des mains.

(a) Définir ce qu'est une ombre portée.

.....

(b) Quel type d'objet est indispensable à la formation d'une ombre à partir d'une source de lumière?

.....

(c) Qu'est-ce qui joue ce rôle dans les ombres que décrit l'énoncé?

.....

Ex 60: Éclipse de Soleil

Lucas demande à ses parents de lui acheter des lunettes spéciales pour observer l'éclipse. Pour quelles raisons doit-il utiliser ces lunettes?



.....

.....

.....

.....

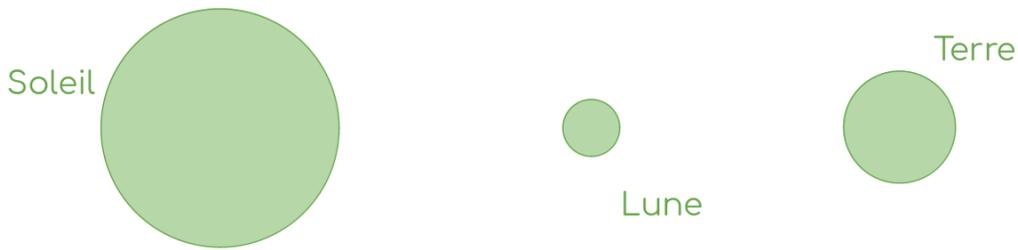
.....

.....

.....

Ex 61: Éclipse annulaire

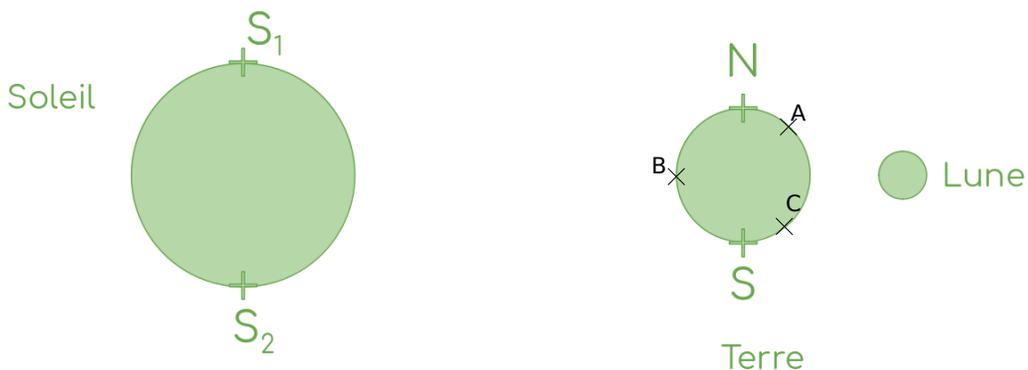
Une éclipse annulaire a lieu lorsque la Lune, centrée sur le disque solaire, est trop éloignée de la Terre pour masquer tout le Soleil. Tracer sur le schéma suivant du système Terre-Lune-Soleil les rayons de lumière qui permettent d'expliquer pourquoi depuis la Terre on ne voit que le contour du disque solaire.



Ex 62: Éclipse lunaire (non corrigé)

Lors d'une éclipse de Lune, la Lune passe dans une zone que la lumière du Soleil ne peut atteindre, la Terre faisant obstacle.

- (a) Compléter le schéma en traçant deux rayons de lumière émis par le Soleil : l'un issu de S₁ et passant par N ; l'autre issu de S₂ et passant par S.



- (b) Quelle est la source primaire de lumière?

.....

.....

.....

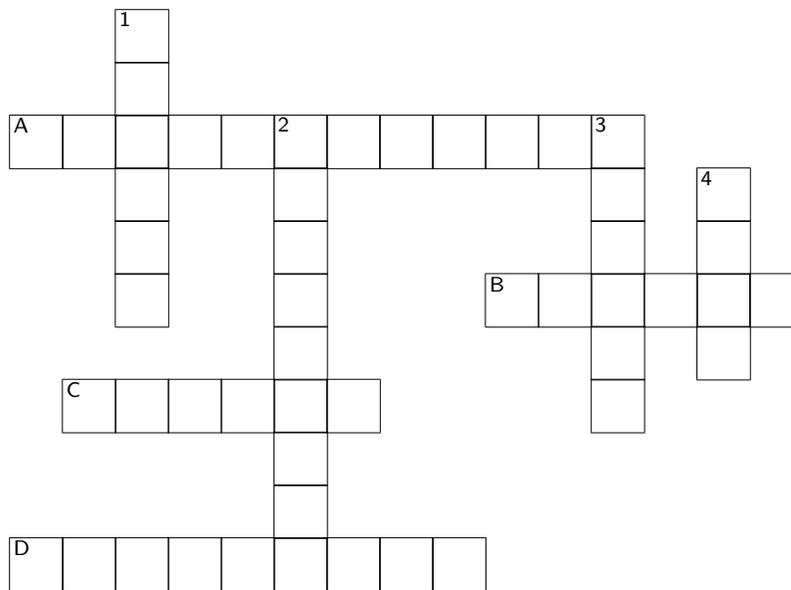
(c) Peut-on regarder une éclipse de Lune à l'œil nu sans danger?

.....

(d) Fait-il jour ou nuit aux points A, B et C? Justifier les réponses.

.....

Ex 63: Mots croisés (non-corrigé)



Horizontalement : A Se dit des objets qui laissent passer la lumière. B Permettent de cacher un objet. S'ils sont blancs, ils diffusent bien la lumière. C Notre principale source de lumière. D Qualitatif d'un objet devenant source de lumière lorsqu'il est éclairé.
Verticalement : 1 Se dit d'un objet qui NE laisse PAS passer la lumière. 2 Se dit de sources qui produisent leur propre lumière. 3 C'est d'elle que provient la lumière. C'est d'elle que provient l'eau des rivières. 4 Voisine de la Terre et souvent visible la nuit.

4.1.3 La vitesse de la lumière

jusqu'à la Terre.

Ex 64: Pluton

Pluton a longtemps été considéré comme la planète la plus lointaine du système solaire avant que la définition de planète ne soit révisée. Pluton est désormais classé parmi les planètes naines de la ceinture de Kuiper. Pluton a été survolé pour la première fois par une sonde en juillet 2015 : la mission New Horizons, lancée en janvier 2006. Un signal émis par la sonde New Horizons, alors qu'elle survole Pluton, met 5 heures et demi pour parvenir

A quelle distance, exprimée en kilomètres, se trouve Pluton?

Indications :

1. Convertir le délai entre l'émission et la réception en secondes.
2. Calculer la distance parcourue.

10^{19} km de la Terre. Calculer le temps que met la lumière pour venir d'Andromède. Exprimer le résultat en secondes puis en années.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Ex 65: Neptune (non corrigé)

La lumière met 4 h 12 min pour aller du Soleil à Neptune, planète la plus éloignée du Système Solaire. Calculer la distance Soleil-Neptune en km.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Ex 67: Alkaïd (non corrigé)

Alkaïd, une des étoiles de la Grande Ourse est située à $9,4608 \times 10^{14}$ km de la Terre.

- (a) Calculer le temps que met la lumière pour nous parvenir. Exprimer le résultat en s puis en années.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Ex 66: Galaxie d'Andromède (non corrigé)

La galaxie d'Andromède est située à environ $2,3 \times$

- (b) En quelle autre unité aurait-on pu mesurer

cette distance?

.....

Ex 68: La lumière dans le verre (non corrigé)

La lumière parcourt 900 km dans une fibre optique en verre en $4,5 \times 10^{-3}$ s. Calculer la vitesse de la lumière dans le verre.

.....

4.2 Signaux sonores

4.2.1 Le son

Ex 69: Chaîne hi-fi. (non corrigé)

Une chaîne hi-fi (pour haute-fidélité) est un ensemble d'éléments électroniques et acoustiques destinés à la restitution de sources sonores. Elle comprend notamment :

- un lecteur CD/DVD/MP3 qui crée un signal électrique à partir d'un support de stockage;
- des hauts-parleurs qui reçoivent le signal électrique et le convertissent sous forme de vibrations mécaniques.

La chaîne est placée dans une pièce calme où se trouve une personne installée dans un fauteuil.

(a) Quel appareil est à l'origine de l'information sonore?

.....

(b) Quelle est la nature du signal qui est envoyé jusqu'aux hauts-parleurs?

.....

(c) Quelle est la fonction des hauts-parleurs?

.....

(d) Dans quel milieu les ondes sonores produites par les hauts-parleurs se propagent-elles?

.....

(e) Quelle est le récepteur sonore qui reçoit les vi-

brations?

.....

(f) Résumer ces informations par un schéma.

(a) Dans les films cités précédemment, où se déroule la plupart du temps les combats entre vaisseaux spatiaux?

.....

(b) D'après le cours, le son peut-il se propager dans ces endroits?

.....

(c) Les scènes de combats des films respectent-elles une réalité physique?

.....

Ex 70: Film de science-fiction

Dans le cinéma de science-fiction à grand spectacle, comme les films des sagas Star Wars, Star Trek ou Les Gardiens de la Galaxie, sont mis en scène de nombreux combats entre vaisseaux spatiaux. Ces combats sont accompagnés de sons et de bruitages tous plus spectaculaires les uns que les autres.

Ex 71: Des sons inaudibles (non corrigé).

La perception des sons par l'homme dépend notamment de leur fréquence.

Fréquence (en Hz)	Moins de 30	30 à 300	300 à 1250	1250 à 16000	Plus de 16000
Perception par l'homme	Inaudible	Son grave	Son médium	Son aigüe	Inaudible
Nom	Infrason	Son audible par l'homme			Ultrason

(a) Comment appelle-t-on les sons trop aigus pour être entendus par l'oreille humaine?

.....

(b) Comment appelle-t-on les sons trop graves pour être entendus par l'oreille humaine?

.....
.....
.....

(c) Sachant que la fréquence moyenne de la voix d'un homme est d'environ 125 Hz et celle d'un enfant d'environ 300 Hz. Quelle domaine de son entend-on le plus souvent?

.....
.....
.....

(d) Certains des sons qui permettent aux dauphins de communiquer ont une fréquence de 100 kHz. Peut-on entendre ces sons?

.....
.....
.....

Ex 72: Les lieux les plus silencieux sur Terre

Le son, comme la lumière, peut être diffusé ou absorbé par les matériaux qu'il rencontre. Ces propriétés physiques peuvent être volontairement mises à profit pour obtenir une bonne acoustique. Dans certains cas, on cherche à rendre le lieu le plus silencieux possible, comme dans les pièces dites anéchoïques ou chambres sourdes. Dans les meilleures d'entre elles, on atteint un niveau sonore d'à peine 9,3 dB.

(a) Que signifie le terme "anéchoïques". Faire une recherche dans un dictionnaire ou sur Internet.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

(b) Comment ce mot est-il construit. Trouver le préfixe et le suffixe qui permet de comprendre

le sens du mot, même sans dictionnaire.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

(c) La NASA entraîne ses astronautes dans des chambres anéchoïques, ou chambres sourdes. Expliquer pourquoi.

.....
.....
.....
.....
.....

Ex 73: Lutter contre les nuisances sonores (non corrigé)

Il arrive que la police procède à des contrôles sur des véhicules comme les scooters. Les policiers utilisent alors un appareil muni d'un micro qu'ils approchent du pot d'échappement du scooter.

(a) Que contrôle la police ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

(b) Quel appareil les policiers utilisent-ils ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

(c) Quelle est l'unité qui permet d'évaluer la nuisance sonore du scooter ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

(b) Indiquer si, à 1 puis 2 m de la tondeuse, le niveau sonore est dangereux pour 2h30 d'exposition.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

(c) Une personne qui passe la tondeuse est située à environ 1 m du moteur pendant 3 h. Indiquer si cette personne met son audition en danger.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

(d) Proposer une mesure pour protéger l'audition de la personne qui passe la tondeuse.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Ex 74: Se protéger des sons dangereux

Les sons peuvent être dangereux pour notre audition. À 90 dB, l'exposition doit être limitée à 2h30. Une tondeuse homologuée selon les normes européennes produit un niveau sonore de 96 dB à une distance d'un mètre. Les mesures physiques nous indiquent que lorsque l'on double la distance vis-à-vis d'une source sonore, le niveau sonore perçu diminue de 6 dB.

(a) Calculer le niveau sonore perçu à 2 mètres de la tondeuse.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Ex 75: Sacré capitaine! (non corrigé)

Lis l'extrait d'un album de Tintin de la figure 2 et réponds à la question suivante : Pourquoi le sherpa conseille au capitaine Haddock de se taire? Quelle



FIGURE 2 – Tintin au Tibet.

est la cause de l'avalanche?

.....

canon jusqu'au porteur du chronomètre?

.....

(c) Rappeler la relation entre la vitesse v , la distance d et la durée t .

.....

(d) Déduire des questions précédentes la vitesse du son exprimée en mètre par seconde.

.....

(e) Pour quelle raison considère-t-on que la lumière de l'éclair ou du canon est quant à elle perçue instantanément et sert ainsi de repère pour lancer le chronomètre?

.....

4.2.2 Vitesse de propagation du son

Ex 76: Une mesure historique

En juin 1822, le physicien Arago a procédé à la mesure de la vitesse du son dans l'air. Il fait installer un canon au sommet du donjon de la tour de Montlhéry. Un coup tiré du haut de la tour, de nuit, est entendu à l'observatoire de Villejuif distant de 18,612 km. Arago mesure la durée s'écoulant entre la perception de la lueur du canon et la perception du son. Répétée plusieurs fois, l'expérience donna une durée moyenne de 54,6 secondes.

(a) À quelle distance le chronomètre se trouvait-il du canon, dans l'expérience d'Arago?

.....

(b) Quelle a été la durée de propagation du son du

Ex 77: Vitesse du son (non corrigé).

Compléter le tableau suivant à l'aide de la relation :

$$v = v_0 + 0.607 \times T \tag{1}$$

où v est la vitesse du son dans l'air à la température T , et $v_0 = 331,5 \text{ m/s}$ est la vitesse du son à 0°C .

Température (°C)	Vitesse du son (m/s)
-10	
0	
10	
20	

perdre le contrôle de l'avio, à quelle autre difficulté devait faire face les pilotes?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ex 78: Dépasser le mur du son

Les pionniers des vols supersoniques utilisaient des engins mi-avion, mi-fusée. Ils étaient largués à haute altitude avant de pousser les moteurs au maximum de leur puissance pour tenter d'atteindre et de dépasser le mur du son. Le premier à avoir officiellement franchi le mur du son est Chuck Yeager le 14 octobre 1947. Il volait à une altitude de 13 700 mètres.

(a) À quelle altitude volait l'appareil de Yeager lorsqu'il a franchi le mur du son?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) À partir des données du tableau du cours sur la vitesse du son fonction de l'altitude, expliquer pourquoi les premiers vols supersoniques ont eu lieu à haute altitude.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Toujours d'après le tableau précédent, en plus des fortes secousses qui risquaient de faire

Ex 79: Nombre de Mach

Pour que les pilotes d'avions supersoniques puissent se rendre compte s'ils sont proches de la vitesse du son, un de leurs cadrans est gradué en mach. Le nombre de Mach est un nombre sans dimension, noté Ma, qui exprime le rapport de la vitesse d'un objet à la vitesse du son selon les conditions locales.

(a) Un avion de chasse de type Rafale vole à basse altitude, à 800 m au-dessus du sol. Il atteint la vitesse de 1 500 km/h. Convertir cette vitesse en m/s (mètre par seconde).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Le Rafale vole à 800 m d'altitude. D'après les données du tableau du cours de la vitesse du son en fonction de l'altitude et la réponse précédente, l'avion vole-t-il à une vitesse supersonique (plus rapide que le son)? (s'aider du

l'oreille sur le rail.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Corrections

Ex 1a: $7,55 \times 10^9$ êtres humains.

Ex 1b: 1390×10^3 km

Ex 1c: 4540×10^6 années

Ex 1d: 6×10^{-6} m

Ex 1e: 10×10^{-9} m

Ex 1f: 106×10^{-12} m

Ex 2a: Correct.

Ex 2b: Incorrect : $5,64 \times 10^6$

Ex 2c: Incorrect $9,8 \times 10^{-3}$

Ex 2d: Correct.

Ex 2e: Incorrect $3,61 \times 10^{-2}$

Ex 3a: 3×10^3

Ex 3b: 7×10^{-4}

Ex 3c: $6,51 \times 10^2$

Ex 3d: $2,5478 \times 10^3$

Ex 3e: $3,904 \times 10^{-2}$

Ex 3f: $1,31202 \times 10^{-3}$

Ex 3g: $6,074 \times 10^2$

Ex 4a: Les molécules sont "très nombreuses et très petites", elles "ne changent ni de forme, ni de taille, ni de masse".

Ex 4b: Une molécule d'eau a une taille d'environ 0,000000003 mm. La pile doit faire 1 cm. Il faut donc convertir dans la même unité : 1 cm = 10 mm.

$$\text{Nombre de molécules} = \frac{\text{hauteur de la pile}}{\text{taille d'une molécule}}$$

$$\text{Nombre de molécules} = \frac{10}{0.000000003}$$

$$\text{Nombre de molécules} = 3333333333$$

On peut empiler 33 milliards de molécules d'eau sur un centimètre. Par comparaison, on trouve 7 milliards d'êtres humains sur Terre.

Ex 5a: En appelant ce qu'on respire oxygène et non dioxygène, on confond atomes et molécules.

Ex 5b: L'oxygène est un atome de symbole O.

Ex 5c: Le dioxygène est une molécule de formule O₂.

Ex 5d:



Ex 5e:



Ex 6: Le glucose s'écrit $C_6H_{12}O_6$.

Ex 12b: Les symboles s'écrivent avec une majuscule suivie éventuellement d'une minuscule.

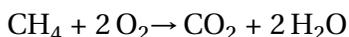
Ex 12c: Ex : Beryllium Be, Bore B, Bismuth Bi, et Brome Br.

Ex 12d: Ex : Beryllium Be, Calcium Ca, Bismuth Bi, et Brome Br.

Ex 12e: Ex : Chrome Cr, Chlore Cl, Zirconium Zr, et Rubidium Rb.

Ex 14a: Les réactifs sont le méthane CH_4 et le dioxygène O_2 . Les produits sont le dioxyde de carbone CO_2 et l'eau H_2O .

Ex 14b: L'équation de la combustion du méthane s'écrit :



Ex 15a: En fonctionnement optimal, la flamme est bleue.

Ex 15b: Il s'agit d'une combustion complète.

Ex 15c: Butane + Dioxygène \rightarrow Eau + Dioxyde de carbone.

Ex 15d: Chaque heure qui passe, 150 g de butane sont consommés, soit 0,150 kg.

$$\text{Autonomie} = \frac{\text{masse de la bouteille}}{\text{Consommation}}$$

$$\text{Autonomie} = \frac{6}{0,150}$$

$$\text{Autonomie} = 40 \text{ h}$$

Le barbecue peut fonctionner pendant 40 heures avec une bouteille pleine.

Ex 15e: La combustion est maintenant incomplète.

Ex 15f: La fumée noire est due à la présence de particules solides de carbone, produit qui n'apparaît que lorsque la combustion manque de comburant.

Ex 17a: Les réactifs de l'incendie du Zeppelin sont le dihydrogène et le dioxygène.

Ex 17b: Le dihydrogène a pour formule chimique H_2 et le dioxygène O_2 . Le préfixe di- sert à indiquer qu'il y a deux atomes.

Ex 17c: Le combustible est le dihydrogène (l'espèce qui brûle) et le dioxygène est le comburant (l'espèce qui fait brûler).

Ex 19a: Un véhicule de type B à essence rejette jusqu'à 130 g de CO_2 pour un kilomètre parcouru. Donc pour 15 000 km, on a :

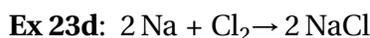
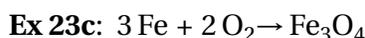
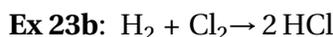
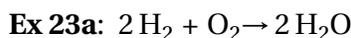
$$130 \times 15000 = 1\,950\,000 \text{ g}$$

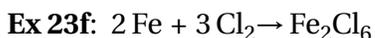
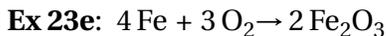
Ce véhicule rejette 1950 kg de CO_2 pour 15 000 km.

Ex 19b: Un véhicule diesel rejette jusqu'à 115 g de CO_2 pour un kilomètre parcouru. Donc pour 15 000 km, on a :

$$115 \times 15000 = 1\,725\,000 \text{ g}$$

Ce véhicule rejette 1725 kg de CO_2 pour 15 000 km. Cette valeur correspond à 88,5% de la précédente, une différence peu notable.





Ex 28a: Le fonctionnement d'une lampe **ne dépend pas** du sens du courant qui la parcourt.

Ex 28b: Le sens de rotation du moteur **dépend** du sens du courant qui la parcourt.

Ex 28c: Le fonctionnement d'une diode **dépend** du sens dans lequel elle est branchée.

Ex 28d: Le fonctionnement d'une DEL **dépend** du sens dans lequel elle est branchée.

Ex 29a: Faux, car le courant ne passe pas.

Ex 29b: Vrai, le sens de rotation du moteur dépend du sens du courant.

Ex 29d: Vrai, le courant part du + pour aller vers le - de la pile.

Ex 29e: Vrai, du + vers le -.

Ex 31a: Court-circuit.

Ex 31b: En série.

Ex 31c: En dérivation.

Ex 32a: Une boucle sans dipôle court-circuite la lampe L ce qui est dangereux car la pile va s'échauffer et éventuellement conduire à un accident. Ce circuit contient un court-circuit.

Ex 32b: Il n'y a qu'une boucle et les dipôles sont placés les uns à la suite des autres : le circuit est en série.

Ex 32c: On compte plusieurs boucles donc le circuit est en dérivation.

Ex 35a: Le voltmètre se branche en dérivation aux bornes du dipôle dont on veut mesurer la tension qui s'y applique.

Ex 35b: Il faut toujours choisir le calibre le plus grand afin d'éviter d'appliquer une tension trop importante au voltmètre ce qui pourrait l'endommager.

Ex 35c: Le calibre est trop faible pour la tension mesurée et donc le voltmètre est incapable de donner la mesure : il affiche « 1 ».

Ex 36a: Afin d'éviter d'endommager l'ampèremètre, on doit sélectionner le calibre le plus grand

Ex 36b: L'ampèremètre se branche en série.

Ex 36c: Le calibre supérieur le plus proche de $0,12 \text{A}$ (= 120mA) est le calibre 200mA . On choisira donc celui-là.

Ex 36d: Le calibre supérieur le plus proche de $0,12 \text{A}$ est le calibre 10A . On choisira donc celui-là.

Ex 38ai: D'après la loi des nœuds, on a $I = I_1 + I_2$. Donc I sera le courant le plus grand, celui sortant de la pile, et l'ampèremètre qui le mesure est A .

Ex 38aii: Comme les lampes sont identiques, le courant passant par A_2 sera le même qu'en A_1 donc $I_2 = 35 \text{mA}$. De plus, d'après la loi des nœuds, on a $I = I_1 + I_2 = 35 + 35 = 70 \text{mA}$.

Ex 38bi: L_2 s'éteint car la branche sur laquelle elle est placée est maintenant ouverte.

Ex 38bii: Il n'y a pas de courant traversant L_2 donc $I_2 = 0 \text{mA}$. On a donc $I = I_1 = 35 \text{mA}$.

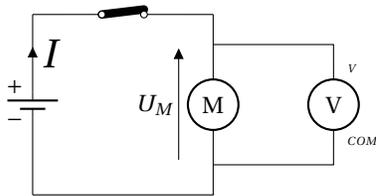
Ex 41a: $230 \text{ mA} = 0,230 \text{ A}$

Ex 41b: $2,345 \text{ A} = 2345 \text{ mA}$

Ex 41c: $20 \text{ kA} = 2 \times 10^7 \text{ mA}$

Ex 41d: $3,5 \text{ cA} = 0,035 \text{ A}$

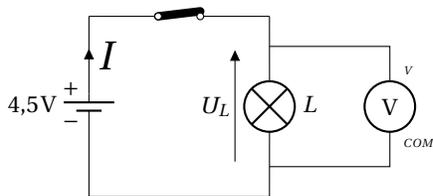
Ex 42:



Ex 43a: Il s'agit de la loi d'additivité des tensions qui nous dit que la tension du générateur est égale à la somme des tensions des récepteurs dans un circuit en série.

Ex 43b: Un interrupteur fermé se comporte comme un fil, la tension à ses bornes est donc nulle.

Ex 43c:



Ex 43d: D'après la loi d'additivité des tensions dans un circuit en série, la tension du générateur est égale à celle de la lampe. On aura donc $U_L = 4,5 \text{ V}$.

Ex 47a: $220 \text{ V} = 220\,000 \text{ mV}$

Ex 47b: $0,456 \text{ V} = 456 \text{ mV}$

Ex 47c: $2,345 \text{ mV} = 2,345 \times 10^{-3} \text{ V}$

Ex 47d: $25 \text{ cV} = 250 \text{ mV}$

Ex 47e: $2 \text{ kV} = 2 \times 10^3 \text{ V}$

Ex 47f: $3,5 \text{ mV} = 3,5 \times 10^{-6} \text{ kV}$

Ex 48: D'après la loi d'Ohm, on a $U_R = R \times I$. L'application numérique donne : $U_R = 100 \Omega \times 0,05 \text{ A} = 5 \text{ V}$. La tension aux bornes de la résistance est de 5 V.

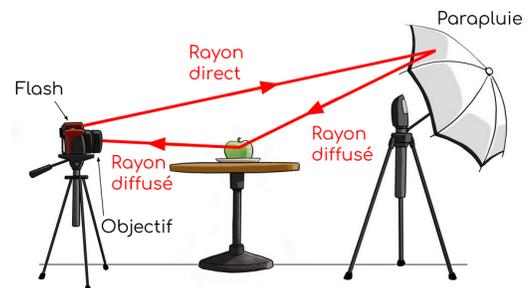
Ex 52:

source	soleil	étoile	lune	planète	projecteur	écran de cinéma	flamme
Primaire	+	+			+		+
Secondaire			+	+		+	

Ex 53a: Le parapluie blanc est un objet diffusant.

Ex 53b: Le flash est une source primaire de lumière.

Ex 53c:

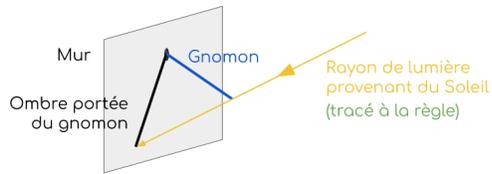


Ex 56a: Le spectateur A ayant un obstacle devant lui (les deux grandes personnes) et la lumière se propageant en ligne droite, il n'a effectivement pas pu voir le but en 1. Le spectateur B a menti car même s'il est légèrement décalé par rapport aux spectateurs en H5 et I5, il ne pouvait pas voir le but.

Ex 56b: En deuxième mi-temps le spectateur A n'est pas chanceux et n'a pas pu encore voir le but en 2, mais par contre le spectateur B lui a pu bien le voir car devant lui l'enfant en J5 ne lui faisait pas obstacle.

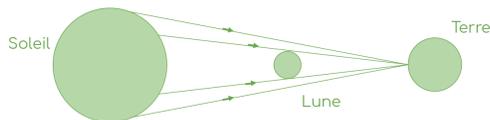
Ex 58a: Le gnomon est un objet opaque qui bloque les rayons de lumière, ce qui forme une ombre portée.

Ex 58b:



Ex 60: Le Soleil est une source de lumière très intense. Son observation directe à l'œil nu peut causer de graves blessures à l'œil, en particulier à la rétine. Il faut donc porter des lunettes de protection pour atténuer l'intensité lumineuse.

Ex 61: Les deux bords opposés du Soleil sont visibles depuis un point donné de la Terre alors que le centre ne l'est pas (la lune fait obstacle).



Ex 64: 1 h = 3600 s donc si $t = 5,5\text{h}$ alors $t = 5,5\text{h} \times 3600\text{s} = 19800\text{s}$. La vitesse de la lumière v est reliée à la distance qu'elle parcourt d ainsi que le temps de parcours t par $v = \frac{d}{t}$.

Dans cette question nous cherchons d que nous devons isoler. On multiplie l'équation à gauche et à droite par t tel que :

$$v = \frac{d}{t}$$

$$v \times t = \frac{d}{\cancel{t}} \times \cancel{t}$$

$$v \times t = d$$

$$d = v \times t$$

La distance s'exprime donc selon $d = v \times t = 300\,000\text{ km/s} \times 19\,800\text{ s} = 5\,940\,000\,000\text{ km}$. Pluton se trouve à 5,94 milliards de kilomètres de la Terre (équivalent à 5,5 heures-lumière).

Ex 70a: Les scènes de combats entre vaisseaux spatiaux se déroulent généralement dans l'espace interplanétaire ou interstellaire.

Ex 70b: Pour se propager, le son a besoin d'un milieu matériel. Or l'espace est vide. Donc les ondes sonores ne peuvent pas s'y propager.

Ex 70c: Les scènes de combats se déroulent dans le vide de l'espace, il ne devrait donc pas y avoir de son. Pour rendre les films plus spectaculaires, les réalisateurs choisissent de ne pas respecter la réalité physique.

Ex 72a: Anéchoïque se dit d'un lieu qui ne provoque pas d'écho car les parois absorbent les ondes sonores.

Ex 72b: Le mot anéchoïque est construit avec le préfixe privatif an- sur la racine écho, avec le suffixe -ïque pour en faire un adjectif.

AN- ECHO- -ÏQUE

Ex 72c: Les astronautes s'entraînent dans des chambres sourdes pour s'habituer à un environnement où le son ne se propage pas, comme dans le vide de l'espace, ce qui peut être déstabilisant.

Ex 74a: D'après l'énoncé, lorsqu'on double la distance, le niveau sonore baisse de 6 dB. À 1 mètre, il est de 96 dB. À 2 mètres, la distance est doublée. On a donc : $96 - 6 = 90$ dB. Le niveau sonore à 2 mètres est de 90 dB.

Ex 74b: À 1 m, le niveau sonore est de 96 dB, c'est-à-dire au-delà de 90 dB, donc la durée d'exposition est de moins de 2h30. À 2 m, le niveau sonore est de 90 dB, soit une durée d'exposition sans danger de 2h30, mais pas plus.

Ex 74c: À 1 mètre du moteur, la personne est exposée à 96 dB. Or la durée d'exposition est déjà limitée à 2h30 pour 90 dB. Donc à 96 dB, une durée d'exposition de 3h est trop importante, la personne met son audition en danger.

Ex 74d: Une première possibilité est de limiter les durées d'exposition en faisant des pauses pour que l'oreille se repose entre deux sessions de travail. Si faire des pauses n'est pas possible, alors la personne passant la tondeuse doit porter une protection tel un casque ou des bouchons.

Ex 76a: L'observateur qui tient le chronomètre se trouve à 18,612 km de la source sonore.

Ex 76b: L'expérience a été réalisée plusieurs fois pour une durée moyenne de 54,6 secondes.

Ex 76c: Relation entre vitesse, distance et durée :

$$v = \frac{d}{t} \quad (3)$$

avec v en km/s, d en km et t en s.

Ex 76d: Le son parcourt 18 612 m en 54,6 s.

$$v = \frac{d}{t} = \frac{18612}{54,6} = 340,9 \text{ m/s} \quad (4)$$

D'après l'expérience d'Arago, on trouve une vitesse de 340,9 m/s, en accord avec la théorie.

Ex 76e: La lumière de l'éclair se déplace à 300 000 km/s.

$$t = \frac{d}{v} = \frac{18,612}{300000} = 0,00006 \text{ s} \quad (5)$$

La lumière met 0,06 ms pour parcourir cette même distance. C'est un délai si court qu'il fait paraître le phénomène comme instantané.

Ex 78a: Yeager volait à une altitude de 13 700 mètres quand il a franchi le mur du son.

Ex 78b: D'après les données du tableau, on voit que la vitesse du son diminue avec l'altitude. Il est donc plus facile de l'atteindre à haute altitude que près du sol.

Ex 78c: D'après le tableau du cours, on voit que la température et la pression diminuent également avec l'altitude. Le pilote doit affronter des températures négatives (moins de -50°C à plus de 10 000 mètres).

$$\text{Ex 79a: } 1500 \text{ km/h} = 1500 \times \frac{1 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{1500000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 416,7 \text{ m/s}$$

Ex 79b: Le Rafale vole à 800 m au-dessus du sol. À cette altitude, la vitesse du son est de 337,2 m/s. Le Rafale avance à 416,7 m/s, donc il est en vol supersonique.

$$416,7 \text{ m/s} > 337,2 \text{ m/s}$$

Ex 79c: Le nombre de Mach s'obtient en divisant la vitesse de l'avion par la vitesse du son à son altitude.

$$\text{Nombre de Mach} = \frac{\text{Vitesse de l'avion}}{\text{Vitesse du son}} \quad (6)$$

$$= \frac{416,7}{337,2} = 1,24 \quad (7)$$

L'avion vole à 1,24 mach, soit plus vite que la vitesse du son, ce qui est cohérent avec la question précédente.

