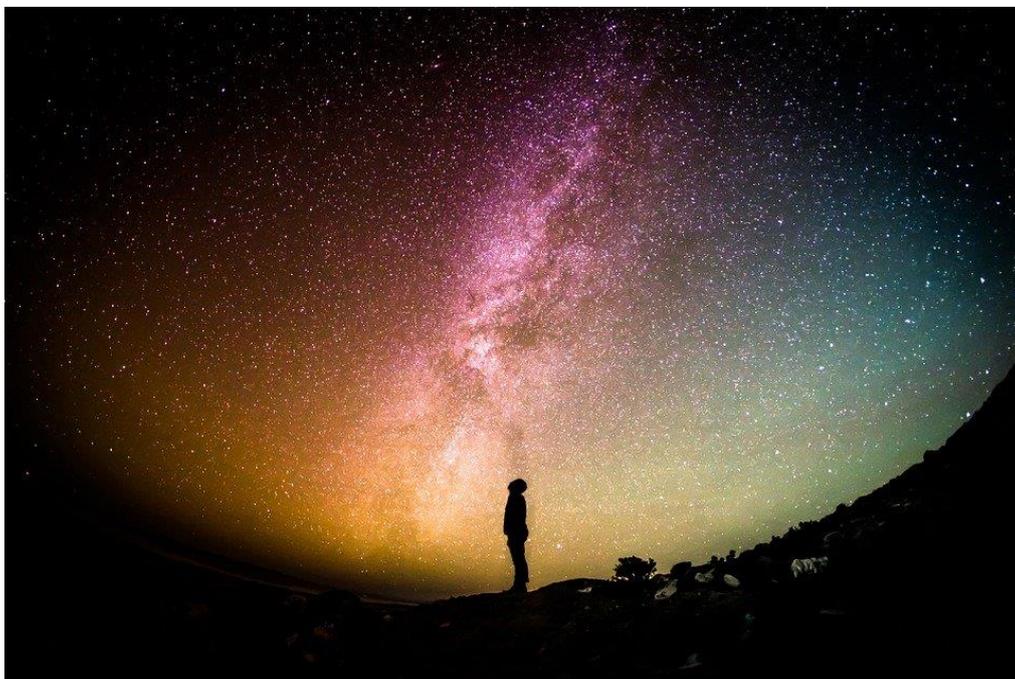


Physique et Chimie cycle 4

Classe de TROISIEME



Été 2020
Académie de Lille

L'académie de Lille met à la disposition, des élèves et des familles, des cahiers de soutien pour chaque niveau de collège et la classe de seconde et ce pour la quasi-totalité des disciplines.

Ils ont vocation à repréciser les attendus de chaque discipline, quelle que soit la classe et à vous proposer des révisions, des exercices et des activités ludiques.

Ils ont été conçus de sorte à permettre un travail en parfaite autonomie, en respectant les programmes officiels et en apportant un éclairage spécifique sur des points considérés comme essentiels.

Avant de vous lancer dans la réalisation de ces activités, ces quelques conseils peuvent vous aider :

- Programmez chaque jour, si cela vous est possible une séance de travail d'une durée d'une heure environ ;
- Travaillez toutes les disciplines en établissant un emploi du temps journalier ;
- Relisez dans vos cours ou sur internet la leçon qui se reporte aux activités proposées.
- Lisez bien chaque consigne avant de réaliser l'activité et cherchez le cas échéant le vocabulaire inconnu ;
- Exercez-vous à reformuler la consigne pour vous assurer de la bonne compréhension du travail à faire si besoin ;
- Vérifiez les réponses une fois les exercices terminés et éventuellement refaites les activités le lendemain si trop d'erreurs ont été constatées ; NB : presque toutes les réponses aux activités sont regroupées en fin de document.
- En complément, vous pouvez relire dans votre manuel scolaire ou votre cahier de cours, voire sur internet, la leçon correspondant à l'activité.

Concernant ce cahier de soutien en physique chimie, vous trouverez pour chaque partie : Organisation et transformation de la matière, Mouvements et interactions, L'énergie et ses conversions et Des signaux pour observer et communiquer, une série d'exercices classiques, une activité plus ouverte basée sur une résolution de problème ou une démarche scientifique, une activité ludique expérimentale ainsi que les corrigés.

Nous vous souhaitons de prendre du plaisir dans la réalisation des activités proposées et une excellente année scolaire 2020-2021.

Organisation et transformations de la matière

Focus sur des notions essentielles

<i>Attendus du niveau</i>	<i>Notions essentielles pour le lycée</i>
Décrire la constitution et les états de la matière	Espèce chimique et mélange. Notion de corps pur. Changements d'états de la matière. Conservation de la masse, variation du volume, température de changement d'état. Masse volumique Solubilité. Miscibilité. Composition de l'air.
Décrire et expliquer des transformations chimiques	Utiliser une équation de réaction chimique fournie pour décrire une transformation chimique observée. Notions de molécules, atomes, ions. Conservation de la masse lors d'une transformation chimique. Interpréter une formule chimique en termes atomiques.
Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers	Identifier le caractère acide ou basique d'une solution par mesure de pH. Associer le caractère acide ou basique à la présence d'ions H^+ et OH^- . Aborder les différentes unités de distance et savoir les convertir : du kilomètre à l'année-lumière. Constituants de l'atome, structure interne d'un noyau atomique (nucléons : protons, neutrons), électrons.

Activité classique

Sacha réalise des travaux chez lui. Il souhaite acheter une brouette. Il a trouvé celle-ci qui pourrait lui convenir.

Brouette Basic, 80 litres caisse soudée sur châssis

- Structure métallique, châssis mécano-soudé.
- Tube d'acier ep. 1.5mm de forme ovale 38X20 mm pour une meilleure préhension
- Caisse ep. 1 mm renforcé à bouts retournés
- Jante plastique rouge, renforcé
- Tube droit devant la roue permettant à la brouette de la stocker en position verticale.
- Capacité de charge : 250 kg
- Poignées en plastique rouge
- Dimensions externes : 1470x580x620 mm
- Roue \varnothing : 400 mm

code	Poids (kg)	qualité roue
13548	14.4	pneumatique

Poignées ovales pour une meilleure ergonomie

1. D'après cette fiche technique :

- a) Quel est le volume de cette brouette (en L) ?
- b) Quelle masse maximale peut-elle transporter (en kg) ?

2. On rappelle la relation :

$$m = \rho \times V$$

La masse en kg

La masse volumique en kg/L

Le volume en L

- a) Quelle masse de sable se trouve dans la brouette si on la remplit au maximum de son volume ?
Donnée : La masse volumique du sable est : $\rho_{\text{sable}} = 1,6 \text{ kg/L}$
- b) Peut-on remplir complètement cette brouette de sable sans la détériorer ?

Corrigé :

1.a) D'après la fiche technique, le volume de la brouette est de 80L

1.b) D'après la fiche technique, la masse maximale que la brouette peut transporter est 250kg.

2.a) On applique la relation : $m = \rho \times V$ avec :

$$\rho = 1,6 \text{ kg/L}$$

$$\text{et } V = 80\text{L}$$

Ce qui donne $m = 1,6 \times 80 = 128 \text{ kg}$

Si la brouette est pleine, la masse de sable est de 128 kg.

2.b) La masse maximale que la brouette peut transporter est de 250kg. On peut donc tout à fait la remplir de sable sans la détériorer.

Activité plus ouverte basée sur une démarche d'investigation ou résolution d'un problème

Document 1 :

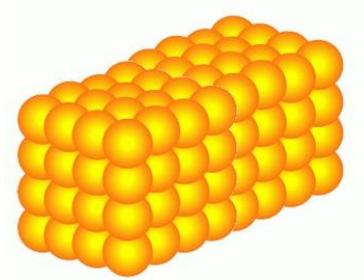
La feuille d'aluminium est une feuille mince, d'environ 0,02 mm d'épaisseur (soit $2 \times 10^{-5} \text{m}$), composée d'[aluminium](#) de grande pureté. À cause de cette minceur et de la capacité de ce métal à se déformer, elle est très flexible, ce qui lui permet d'épouser pratiquement toutes les formes. La feuille d'aluminium a été inventée par l'ingénieur suisse Robert Victor Neher. Le [brevet](#) a été déposé le 27 octobre 1910.

Le papier aluminium sert à emballer et à protéger des [aliments](#), des [cosmétiques](#) et des produits chimiques.

Extrait et adapté de Wikipédia.org

Document 2 :

Dans un métal, les atomes sont organisés de façon très ordonnée :



Document 3 :

Atome	Carbone	Fer	Aluminium
Diamètre de l'atome	$1,3 \times 10^{-10}$ m	$3,2 \times 10^{-10}$ m	$2,4 \times 10^{-10}$ m

Combien d'atomes constituent l'épaisseur d'une feuille de papier d'aluminium ?

Corrigé :

- D'après le texte, l'épaisseur (e) de la feuille d'aluminium vaut :
 $e = 0.02$ mm, soit 2×10^{-5} m.
- D'après le tableau, le diamètre (D) d'un atome d'aluminium vaut :
 $D = 2,4 \times 10^{-10}$ m.
- D'après le dessin, les atomes d'aluminium sont rangés de façon très ordonnée, les uns au-dessus des autres.
- Donc, le nombre d'atomes d'aluminium constituant une épaisseur est :
 $e/D = 2 \times 10^{-5} / 2,4 \times 10^{-10} = 83\ 333$

L'épaisseur d'une feuille de papier aluminium est donc constituée d'environ 83 333 atomes d'aluminium.

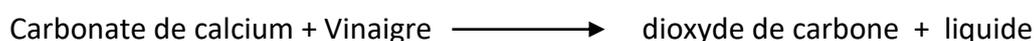
Activité ludique basée sur l'expérimentation



Si tu plonges un œuf dans du vinaigre, il perd sa coquille et devient une balle rebondissante.

Le carbonate de calcium de la coquille d'œuf et le vinaigre sont consommés par cette expérience. Il se forme un gaz que l'on appelle le dioxyde de carbone et il reste un liquide à la fin de l'expérience.

Des produits sont consommés et d'autres produits sont formés. En chimie cette observation est appelée une transformation chimique. Le chimiste résume ce qui se passe dans cette expérience en écrivant une équation :



1) Testons pour vérifier si le texte dit vrai :

Matériels :

Verre, vinaigre, œuf,

Consignes à suivre :

Prend un œuf cru et plonge-le dans un verre rempli de vinaigre blanc d'alcool.

Une fois l'œuf plongé dans le verre de vinaigre, attend 24h, soit une journée et reviens voir l'œuf.

Après 24h, la coquille de l'œuf a un tout autre aspect, mais que s'est-il passé... Plonge l'œuf dans un saladier d'eau et frotte dessus, la coquille disparaît. Tu as maintenant un œuf transparent, mou et en plus qui rebondit.

2) Apprends à bien observer une expérience :

Quand tu mets l'œuf dans le vinaigre, que peux-tu observer au niveau de la coquille de l'œuf ? Surligne dans l'équation du chimiste, le gaz fabriqué par cette expérience, que tu mets en évidence par cette observation.

Après 24h dans le vinaigre, l'œuf possède-t-il encore sa coquille ? Surligne dans l'équation du chimiste, la matière qui a été consommée à la surface de l'œuf.

Selon l'équation du chimiste, après 24h d'expérience, le liquide qui reste dans le verre est encore du vinaigre ?

Pour aller plus loin (ressources...)

Quiz de révision : <http://www.sciphy.fr/index.php/tous-les-quiz-de-revision>

Des ressources générales :

Chaines youtube :

<https://www.youtube.com/channel/UCp0jxeetANhaifijiK7nkoA/videos>

<https://www.youtube.com/channel/UCNQhgiXO0zXJZxyuAPesrZQ/videos>

Site internet pour découvrir et réviser :

<https://sites.google.com/view/physiquecollegesagebien/accueil?authuser=0>

<http://www.sciphy.fr/>

D'autres liens :

<http://www.pearltrees.com/cdindl/sciences-physiques-et-chimie/id14962396#1544>

Mouvement et interactions

Focus sur des notions essentielles

<i>Attendus du niveau</i>	<i>Notions essentielles pour le lycée</i>
Caractériser un mouvement	Utiliser la relation liant vitesse, distance et durée dans le cas d'un mouvement uniforme Vitesse : direction, sens et valeur. Mouvements rectilignes et circulaires. Mouvements uniformes et mouvements dont la vitesse varie au cours du temps en direction ou en valeur. Relativité du mouvement dans des cas simples.
Modéliser une interaction par une force caractérisée par un point d'application, une direction, un sens et une valeur	Exploiter l'expression littérale scalaire de la loi de gravitation universelle, la loi étant fournie Action de contact et action à distance. Force : point d'application, direction, sens et valeur. Force de pesanteur et son expression $P=mg$.

Activité classique

Cerise a gagné au loto et part en vacances sur la Lune ! Au départ de la Terre, sa valise est posée sur une balance, qui indique alors 20kg.

Elle connaît les valeurs de l'intensité de pesanteur :

$$g_T = 10 \text{ N/kg sur Terre}$$
$$g_L = 1,6 \text{ N/kg sur la Lune.}$$

Et la relation :

$P = m \times g$
↑ ↑ ↓
en Newton (N) en kg en N / kg

1. La valeur du poids de la valise sur Terre est donc de 200N.

a. Quelle sont les caractéristiques du poids de sa valise (sur Terre) ?

Compléter :

- Direction : _____
- Sens : _____
- Valeur : _____
- Point d'application : _____

b. Représenter le poids de sa valise sur le dessin suivant (sur Terre) :
(échelle : 1cm pour 100N)



2. Quelle est la masse de la valise de Cerise à son arrivée sur la Lune ?
Justifier.

3. Calculer la valeur du poids de la valise à l'arrivée sur la Lune ?

Corrigé :

1.a. Les caractéristiques du poids de la valise sont :

- Direction : Verticale
- Sens : Vers le bas
- Valeur : 200 N
- Point d'application : le centre de gravité de la valise

b. Représenter le poids de sa valise sur le dessin suivant (sur Terre) : (échelle : 1cm pour 100N)



Remarque : L'échelle imposée étant 1 cm pour 100 N, et puisque la valeur du poids de la valise est de 200N, la longueur est de 2cm.

2. La masse de la valise est de 100kg sur Terre comme sur la Lune. En effet, la masse est liée à la quantité de matière, et celle-ci n'a pas changé !

3. La valeur du poids et la masse sont liés par la relation : $P = m \times g$

Avec : $m = 20 \text{ kg}$
 $G_L = 1,6 \text{ N/kg}$ (sur la Lune)

Donc $P = 20 \times 1.6 = 32 \text{ N}$

La valeur du poids de la valise de Cerise est donc de 32 N, sur la Lune.

Activité plus ouverte basée sur une démarche d'investigation ou résolution d'un problème

En 1969, les astronautes de la mission Apollo 11 ont déposé un « miroir » sur la Lune dirigé vers la Terre. C'est grâce à ce miroir que l'on peut aujourd'hui déterminer la distance Terre-Lune avec précision!

Depuis la Terre, les astrophysiciens visent ce miroir avec un LASER qui se réfléchit sur le miroir et revient sur un capteur qui mesure le temps écoulé. Les mesures actuelles donnent un temps de 2.54 secondes.

Réalise un schéma optique de l'expérience puis calcule la distance Terre-Lune en km. N'oublie pas que le laser est une onde lumineuse.

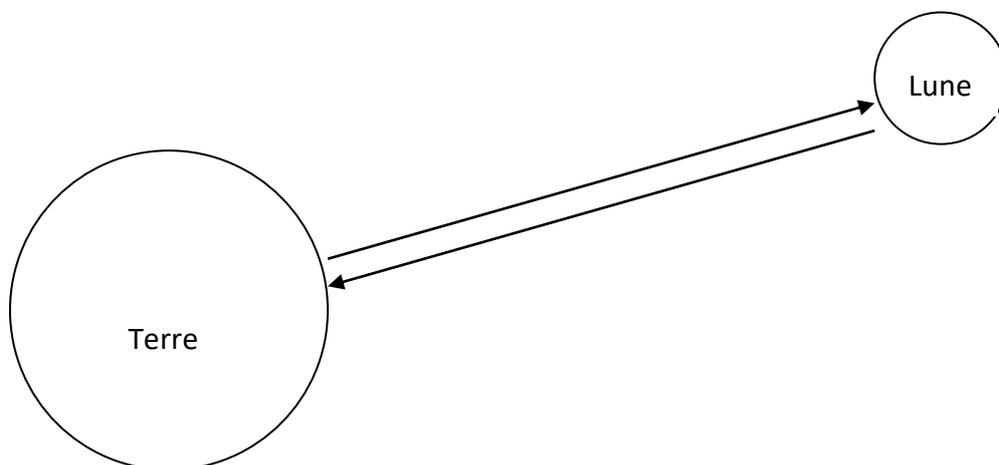


Rappels :

- la relation reliant la vitesse v , la distance parcourue d et la durée de déplacement t est : $v = d / t$
- la vitesse de la lumière ou dans le vide vaut 300 000 km/s

Corrigé :

Voici le schéma optique représentant cette situation.



On constate que la durée de déplacement correspond à un aller-retour de l'onde lumineuse.

On peut donc déterminer que la durée de déplacement, t , de cette onde entre la Terre et la Lune vaut $t = 2.54/2 = 1.27$ s.

A partir de la relation $v = d / t$, on en déduit que $d = v \times t$.

En utilisant les données de l'exercice, on peut alors passer à l'application numérique.

AN : $d = v \times t$

$$d = 300\,000 \times 1.27$$

$$d = 381\,000 \text{ km.}$$

La distance Terre-Lune est donc de 381 000 km.

Activité ludique basée sur l'expérimentation ou escape game ou numérique



Il y a bien longtemps déjà, le pionnier de l'astronautique russe, Konstantin Tsiolkovski (1857- 1935), eut l'idée d'une expérience assez pédagogique, montrant admirablement comment fonctionne la propulsion des fusées. Il fit tourner un petit film trop rarement projeté, qui le montre dans une barque au milieu d'un étang. Il y explique (par des titres, le cinéma sonore étant inexistant à l'époque) qu'il souhaite regagner le rivage sans se mouiller, mais qu'il n'a pas de rame.

Dans le film, on voit le vieil homme prendre, dans le fond de la barque, une pierre et la lancer le plus vite possible, vers l'arrière. Immédiatement la barque se met en mouvement dans le sens opposé.

Bien sûr la barque s'est mise en mouvement assez lentement, parce que la barque avec ses occupants représente une grande masse.

Une pierre aurait suffi, à condition d'attendre le temps nécessaire pour que la barque, dans son lent mouvement, atteigne le rivage. Mais, dans les faits, l'eau freine le déplacement qui s'en trouve ralenti, ce ralentissement étant d'autant plus sensible que le mouvement de la barque est plus rapide. C'est pourquoi Tsiolkovski répète son geste avec une autre pierre, augmentant encore la vitesse de la barque : peu après il accoste au rivage de l'étang.

D'après : http://www.pecheurdetoiles.com/IMG/pdf/la_barque_de_tsiolkovski.pdf

Une fusée n'éjecte pas des pierres mais des gaz. La fusée Ariane 5 contient de l'oxygène et de l'hydrogène dans ses réservoirs. Dans le réacteur les gaz réagissent pour produire de la vapeur d'eau qui est expulsée avec énormément de puissance. D'autres fusées utilisent de la poudre, qui en brûlant, éjecte des gaz.

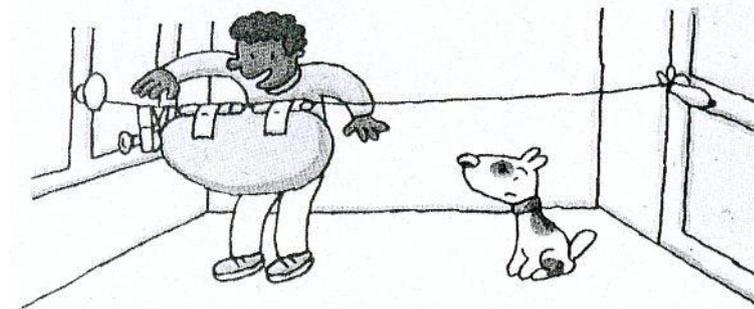
1) Selon le texte, comment fonctionne une fusée ?

2) Testons pour vérifier si le texte dit vrai :

Matériel :

Ficelle, ballon de baudruche, scotch.

Consignes à suivre :



3) Que se passe-t-il dans cette expérience ?

Questions :

Qu'est-ce qui fait avancer le ballon ?

Le gaz est-il éjecté par le ballon vers l'avant ou vers l'arrière ?

Les sens de déplacement du gaz et du ballon sont-ils opposés ?

Complétez : Dans son déplacement la fusée utilise le principe d'action réaction. Le gaz est éjecté vers l'arrière et il repousse la fusée vers.....

Pour aller plus loin (ressources...)

Quiz de révision :

<http://www.sciphy.fr/index.php/tous-les-quiz-de-revision>

Décollage de la fusée SpaceX :

<http://www.sciphy.fr/index.php/decollage-de-la-fusee-space-x>

La mission Apollo 11 :

<http://www.sciphy.fr/index.php/la-mission-apollo-11>

Des ressources générales :

Chaines youtube :

<https://www.youtube.com/channel/UCp0jxeetANhaifijiK7nkoA/videos>

<https://www.youtube.com/channel/UCNQhgiXO0zXJZxyuAPesrZQ/videos>

Site internet pour découvrir et réviser :

<https://sites.google.com/view/physiquecollegesagebien/accueil?authuser=0>

<http://www.sciphy.fr/>

D'autres liens :

<http://www.pearltrees.com/cdindl/sciences-physiques-et-chimie/id14962396#1544>

L'énergie et ses conversions

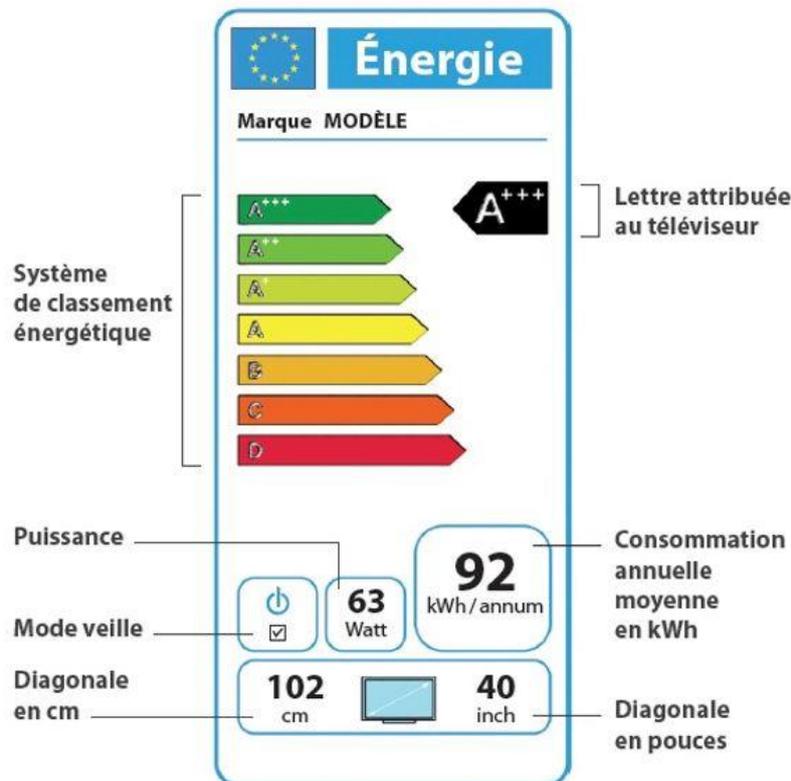
Focus sur des notions essentielles

<i>Attendus du niveau</i>	<i>Notions essentielles pour le lycée</i>
Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie	Identifier les différentes formes d'énergie Utiliser la relation liant puissance, énergie et durée. Notion de puissance.
Utiliser la conservation de l'énergie	Établir un bilan énergétique pour un système simple
Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité	Exploiter les lois de l'électricité. Dipôles en série, dipôles en dérivation. L'intensité du courant électrique est la même en tout point d'un circuit qui ne compte que des dipôles en série. Loi d'additivité des tensions (circuit à une seule maille). Loi d'additivité des intensités (circuit à deux mailles). Relation tension-courant : loi d'Ohm. Puissance électrique $P = U.I$. Relation liant l'énergie, la puissance électrique et la durée.

Activité classique

Kenzo souhaite acheter une nouvelle télévision.

Il en a trouvé une chez le marchand. Une étiquette s'y trouve :



1. D'après l'étiquette, ce téléviseur semble-t-il économe en énergie ?
2. D'après l'étiquette, quelle est la puissance de ce téléviseur ?
3. Il utilisera ce téléviseur en moyenne 4h par jour. Retrouver par le calcul la consommation annuelle moyenne (92 kWh) indiquée sur l'étiquette. On rappelle la relation :

$$E = P \times t$$

↑ Energie en Joule (J) ou kilowattheure (kWh)	↑ Puissance en Watt (W) ou kilowatt (kW)	↑ Durée d'utilisation en seconde (s) Ou en heure (h)
--	--	--

4. Son fournisseur d'énergie lui facture 0.15 € par kWh. Combien lui coûtera l'utilisation de ce téléviseur sur 1 an ?

Corrigé :

1. Ce téléviseur est noté A⁺⁺⁺, il est donc très économe en énergie.
2. D'après la fiche descriptive, la puissance de ce téléviseur est de 63 Watt
3. Pour calculer l'énergie consommée en 1 an, on utilise la relation donnée :

$$E = P \times t$$

Avec : $P = 63 \text{ W} = 0.063 \text{ kW}$
 $t = 4\text{h par jour pendant 1 an soit 365 jours}$
C'est-à-dire $t = 4 \times 365 = 1460 \text{ h}$

Donc l'énergie consommée est : $0.063 \times 1460 = 92 \text{ kWh}$

La consommation moyenne de ce téléviseur est donc bien de 92 kWh.

4. Le téléviseur consomme 92 kWh par an
1 kWh coûte 0.15 €

$$92 \times 0.15 = 23$$

L'utilisation de son téléviseur lui coûtera donc 23€ par an en énergie électrique.

Activité plus ouverte basée sur une démarche d'investigation ou résolution d'un problème

Faire des économies d'énergie

Monsieur et Madame Conseau possède un abonnement à EDF qui ne contient que des heures pleines. Ils n'ont pas pris l'abonnement heure creuse.

Toutes les semaines, ils font le repassage dans leur dressing pendant 2 heures. Ils allument le fer à repasser ainsi que les 3 lampes à incandescence de puissance 75W. Ils souhaitent voir correctement leurs chemises et chemisiers quand ils repassent.

Sur une année, Mme et M Conseau peuvent-ils faire des économies s'ils changent les lampes à incandescences par des lampes fluorescentes ? Trouver la réponse à cette question grâce aux informations des documents ci-dessous, à tes connaissances et tes compétences en mathématiques.

Document N°1 : la facture d'électricité

A

relevé ou estimation en kWh			consom. (en kWh)	prix kWh en euros	montant HT en euros	taxes locales	TVA	total TTC en euros
ancien	nouveau	différence		(1)				
13629	13775	146	146	0,0765	37,15	3,56	4,32	45,03
					25,98			
					11,17			
					montant HT en euros	taxes locales	TVA	total TTC en euros

électricité compteur n° 906

abonnement 4,33 €/mois du 12/10/06 au 12/04/07

consommation du 28/10/06 au 27/04/07

(1) y compris le coût d'acheminement de l'électricité pour 48 % (% moyen pour le Tarif Bleu)

Abonnement Consommation

Document N°2 : Puissances des



Lampe à incandescence	Lampe fluorescente
20	5
40	10
60	15
75	18
100	25



Le tableau ci-dessus nous indique la puissance (en W) des lampes à incandescence et des lampes fluorescentes (à économie d'énergie) pour un éclairage (ou flux lumineux) équivalent.

Corrigé :

I) Quelles sont les informations utiles pour la résolution du problème ?

Durée du repassage par semaine = 2h, l'année contient 52 semaines, ils repassent doc 104h par an.

Puissance totale des lampes à incandescence = $3 \times 75 \text{ W} = 225 \text{ W}$.

Puissance totale des lampes fluorescentes = $3 \times 18 = 54 \text{ W}$

Prix du KWh = 0,0765 euro hors taxes

II) Qu'est ce que je vais faire pour trouver la solution au problème ?

Je vais calculer le prix de la consommation d'énergie des lampes à filament.

Je vais calculer le prix de la consommation d'énergie des lampes fluorescentes.

Je vais comparer les deux.

Pour les lampes à filament :

On a $P = 225\text{W}$ et $t = 104\text{h}$.

On calcule l'énergie consommée avec la formule $E = P \times t$.

$E = 225 \times 104 = 23\,400 \text{ Wh} = 23,4 \text{ Kwh}$.

Le prix est de $23,4 \times 0,0765 = 1,79$ euro.

Pour les lampes fluorescentes :

On a $P = 54 \text{ W}$ et $t = 104 \text{ h}$

On calcule l'énergie consommée avec la formule $E = P \times t$.

$E = 54 \times 104 = 5616 \text{ Wh} = 5,616 \text{ KWh}$.

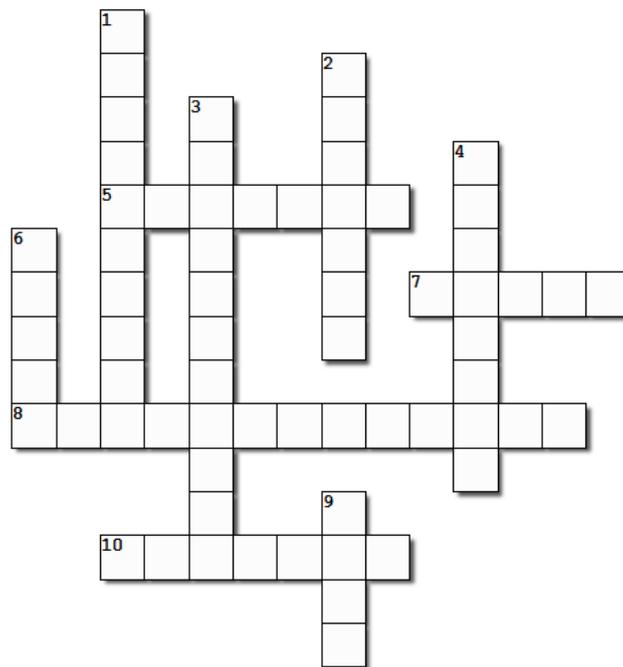
Le prix est de $5,616 \times 0,0765 = 0,43$ euro.

III) Conclusion :

L'économie réalisée est donc $1,79 - 0,43 = 1,36$ euro par an.

Activité ludique basée sur l'expérimentation ou escape game ou numérique

LA SECURITE ELECTRIQUE : Compléter cette grille de mots croisés. Tu as le droit de faire des recherches sur internet !



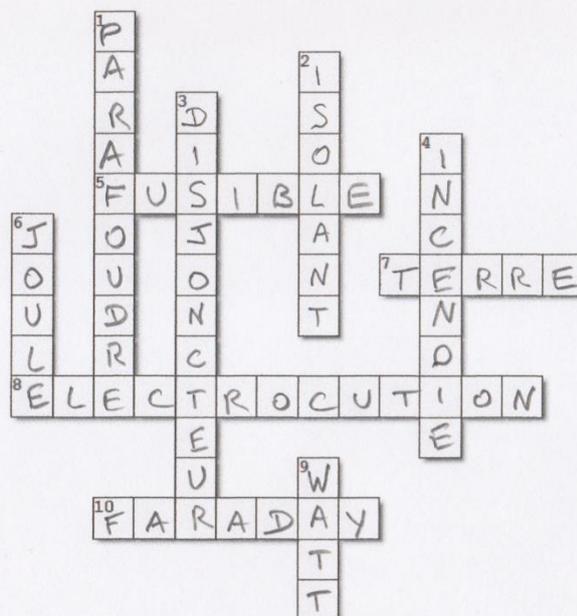
Horizontal

- 5. Je protège des conséquences d'un court-circuit
- 7. Nom du fil qui protège de l'électrocution
- 8. Accident mortel d'origine électrique
- 10. Sa 'cage' permet de se protéger des effets de l'électricité

Vertical

- 1. Se coupe lors de la détection d'une surintensité due à un orage
- 2. Rôle de la couche de matière plastique qui entoure un fil électrique
- 3. Je veille à ce que la puissance ne dépasse pas une certaine valeur
- 4. Risque encouru lors d'un court-circuit
- 6. Unité légale d'énergie
- 9. Unité légale de puissance

Corrigé :



Horizontal

5. Je protège des conséquences d'un court-circuit
7. Nom du fil qui protège de l'électrocution
8. Accident mortel d'origine électrique
10. Sa 'cage' permet de se protéger des effets de l'électricité

Vertical

1. Se coupe lors de la détection d'une surintensité due à un orage
2. Rôle de la couche de matière plastique qui entoure un fil électrique
3. Je veille à ce que la puissance ne dépasse pas une certaine valeur
4. Risque encouru lors d'un court-circuit
6. Unité légale d'énergie
9. Unité légale de puissance

Pour aller plus loin (ressources...)

Quiz de révision :

<http://www.sciphy.fr/index.php/tous-les-quiz-de-revision>

Vidéo explicative sur la puissance :

<https://www.youtube.com/watch?v=88JSFDvhX94>

Vidéo explicative sur l'énergie :

<https://www.youtube.com/watch?v=whcfTtK7SWM>

Vidéo pour réfléchir aux conversions d'énergie :

<https://www.youtube.com/watch?v=kocZ-j-o3I>

Des ressources générales :

Chaines youtube :

<https://www.youtube.com/channel/UCp0jxeetANhaifijiK7nkoA/videos>

<https://www.youtube.com/channel/UCNQhgiXO0zXJZxyuAPesrZQ/videos>

Site internet pour découvrir et réviser :

<https://sites.google.com/view/physiquecollegesagebien/accueil?authuser=0>

<http://www.sciphy.fr/>

D'autres liens :

<http://www.pearltrees.com/cdindl/sciences-physiques-et-chimie/id14962396#l544>

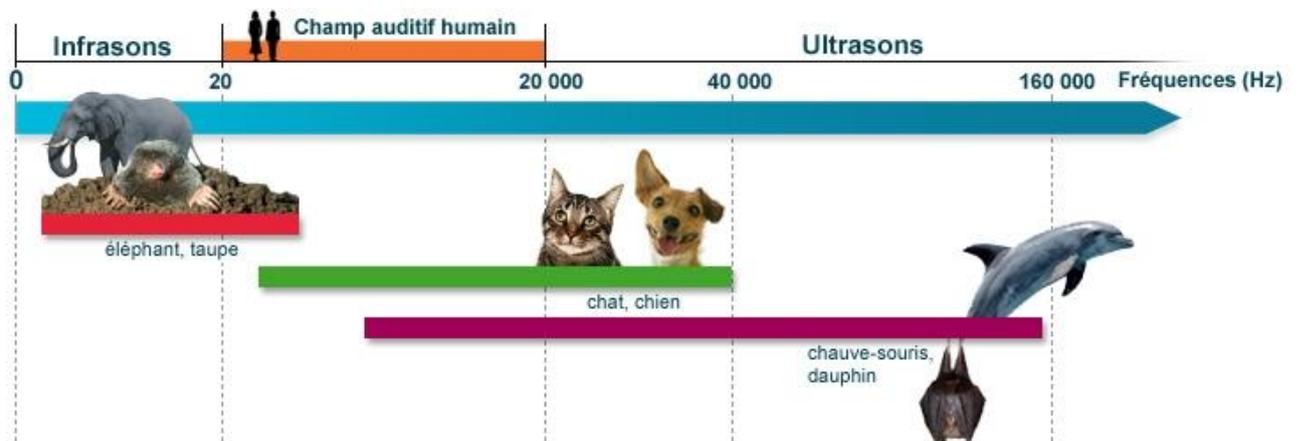
Des signaux pour observer et communiquer

Focus sur des notions essentielles

<i>Attendus du niveau</i>	<i>Notions essentielles pour le cycle 4</i>
Caractériser différents types de signaux (lumineux, sonores, radio...).	Utiliser l'unité « année-lumière » comme unité de distance. Lumière : sources, propagation, vitesse de propagation, année-lumière. Modèle du rayon lumineux.
Utiliser les propriétés de ces signaux.	Relier la distance parcourue par un son à la durée de propagation. Vitesse de propagation. Notion de fréquence : sons audibles, infrasons et ultrasons.

Activité classique

Le son, nos amies les bêtes et nous !



- Lors d'un séisme, des infrasons sont émis. De quel animal dit-on qu'il réagit en premier à cet aléa ?
- Le sifflet à ultrasons a été créé par Sir Galton dans le but de tester les limites de l'audition humaine. Il est utilisé maintenant dans le dressage des chiens. D'après toi, quel peut-être l'avantage ?
- Le bourdon a un rythme de 200 battements d'ailes par seconde tandis qu'un moustique a un rythme de 700 battements d'ailes par seconde. Comment les yeux fermés, pourrais-tu distinguer un des insectes par rapport à l'autre, volant autour de toi ?
- Les chats des voisins envahissent ton jardin et tu t'es procuré un appareil sonore répulsif réglable. Sur quelle fréquence le réglerais-tu ?
- Les chauves-souris émettent des signaux pour se repérer dans l'espace grâce à leurs cordes vocales vibrant à une fréquence de 120 kHz. Pourquoi l'homme dit d'elles qu'elles sont silencieuses ?

Corrigé :

- a) Il s'agit des éléphants. Le document nous montre bien que les pachydermes captent les infrasons. Depuis le début des années 1980, il a été prouvé que les éléphants sont également capables d'entendre et d'émettre des infrasons (moins de 20 Hz) que nos oreilles ne perçoivent pas. L'avantage est évident, ces animaux intelligents peuvent communiquer entre eux, discrètement, jusqu'à plus de 10 km de distance.
- b) Les ultrasons ne sont pas perçus par l'oreille humaine. Tu pourras l'utiliser pour rappeler ton chien dans un environnement bruyant, où lui seul pourra capter ce son particulièrement aigu, hors des fréquences émises par les humains.
- c) La fréquence d'un son correspond au nombre de vibrations par unité de temps.

En comparant, les battements d'ailes des deux insectes par seconde, on constate que la fréquence du battement d'ailes du moustique est plus grande que celle du bourdon. Or, lorsque la fréquence de vibrations augmente, le son émis est perçu plus aigu. Les yeux fermés, tu reconnaîtras le vol du bourdon par un son plus grave et celui du moustique par un son plus aigu.

- d) D'après le document, les chats sont capables de percevoir des sons allant jusqu'à 40 000 Hz, soit à partir de 20 000 Hz dans les ultrasons. Pour les chasser de manière sonore, sans gêner tout le voisinage, il sera judicieux de régler ton appareil répulsif à une fréquence supérieure à 20 000 Hz.
- e) Une fréquence de 120 KHz correspond à 120 000 Hz. On est au-delà de 20 000 Hz et le son émis par les chauves-souris se trouve dans le domaine des ultrasons, inaudibles pour l'homme.

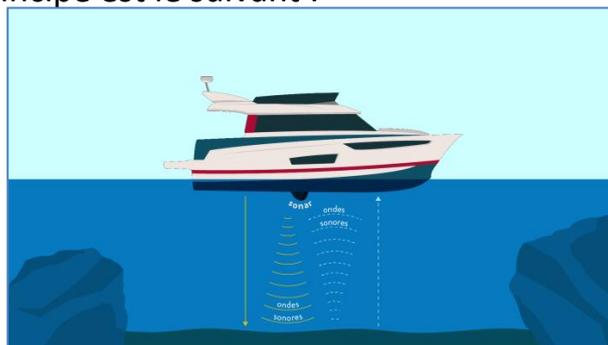
Activité plus ouverte basée sur une démarche d'investigation ou résolution d'un problème

DETERMINER LA PROFONDEUR DE L'OCEAN

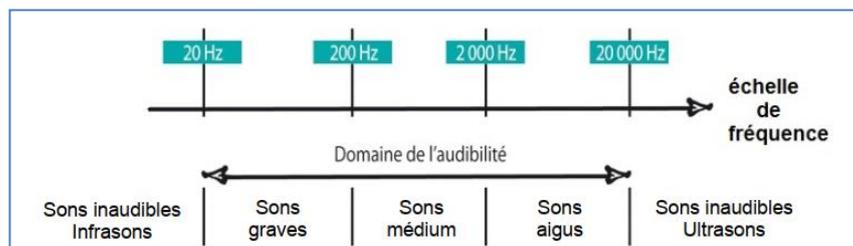
Pour déterminer la profondeur d'eau sous un bateau, on utilise un SONAR (SOundNAVigation and Ranging).

C'est un dispositif formé d'un émetteur d'ultrasons, dont la fréquence s'élève à plusieurs centaines de kiloHertz. Ceux-ci se propagent, depuis le bateau, en direction des fonds marins. Le principe est le suivant :

Document 1 :

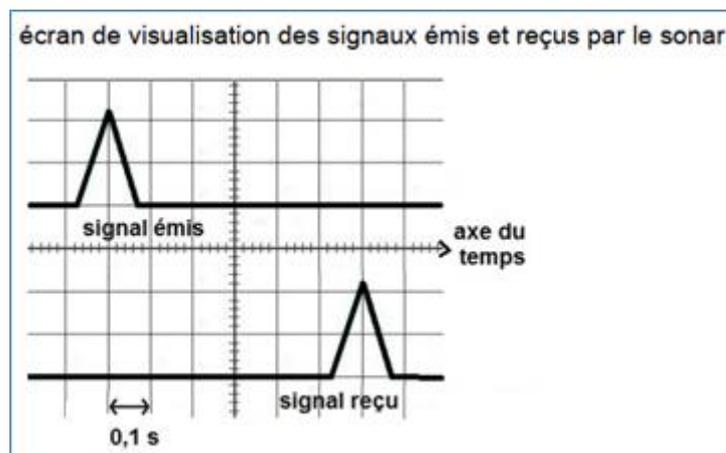


Document 2 :



1. Le Sonar émet-il des sons audibles ? Justifier.

Document 3 :



2. En utilisant le document 3, calculer la profondeur d'eau sous le bateau.

Données :

- On rappelle la relation :

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

m/s
m
s

- la vitesse du son dans l'eau de mer est $v = 1500 \text{ m/s}$

- Attention : le signal fait un aller-retour avant d'être détecté par le bateau.

Corrigé :

1. D'après le texte, la fréquence des ondes émises par le sonar est de plusieurs centaines de kHz. Or, la limite d'audibilité pour l'oreille humaine est d'environ 20 kHz.

Nous ne pouvons donc pas entendre ce son.

2. Pour calculer la profondeur d'eau, on utilise la relation fournie :

$V=d/t$, que l'on transforme :

$$d = v \times t$$

avec $v = 1500 \text{ m/s}$

$t = 6 \times 0.1 \text{ s} = 0.6 \text{ s}$ (car d'après le graphique : 6 carreaux séparent le signal émis du signal reçu et 1 carreau représente 0.1 seconde)

Le signal a donc mis 0.6 s pour faire l'aller-retour.

Donc : $d = 1500 \times 0.6 = 900 \text{ m}$ (aller + retour)

Comme le signal a effectué un aller-retour, la profondeur d'eau sous le bateau est donc : $900/2 = 450 \text{ m}$

La profondeur d'eau sous le bateau est donc de 450 m.

Activité ludique basée sur l'expérimentation ou escape game ou numérique

Mosquitone » ou « teen buzz », la nouvelle sonnerie de portable qui fait fureur dans les écoles outre-Atlantique, est bien loin d'une adaptation d'un tube à la mode. Il s'agit d'un son extrêmement aigu, sur une fréquence de 17,5 kilohertz, qui présente la particularité de n'être audible que par des gens jeunes. Selon certains sites qui la proposent, il faut être âgé de moins de 25 ans. Ce qui permet, c'est le grand intérêt de la chose, d'utiliser son téléphone mobile au nez (ou plutôt à l'oreille) et à la barbe des professeurs... Mais attention, le succès n'est pas garanti à 100% : certains adultes à l'ouïe particulièrement fine peuvent percevoir le son

extrait *Le Figaro*, 15 octobre 2007

Rends toi sur le site suivant où se trouve un test d'audition en ligne :

<http://newt.phys.unsw.edu.au/jw/hearing.html>

- 1) Quelles sont les deux grandeurs présentes sur l'axe vertical et l'axe horizontal ? Indique leur unité respective.
- 2) Que constates-tu sur la perception des sons lorsque tu te déplaces de manière croissante sur l'échelle en Hz ?
- 3) Que constates-tu sur la perception des sons lorsque tu te déplaces de manière croissante sur l'échelle en dB ?
- 4) Perçois-tu tous les sons sur l'échelle en Hz ?
- 5) Réalise ce même test avec une personne de plus de 25 ans comme il est stipulé dans l'extrait de journal. Cela confirme-t-il l'efficacité de la sonnerie Mosquitone ?

Corrigé :

- 1) Sur l'axe vertical, se trouve l'intensité sonore en décibel, dB.
Sur l'axe horizontal, se trouve la fréquence du son en Hertz, Hz.

- 2) Lorsqu'on se déplace de manière croissante sur l'échelle en Hz, on constate que le son est perçu de plus en plus aigu. C'est la hauteur du son qui change (fréquence basse, son grave ; fréquence élevée, son aigu).
- 3) Lorsqu'on se déplace de manière croissante sur l'échelle en dB, on constate que le son est perçu de plus en plus fort (comme si on augmentait le volume de la radio).
- 4) Un collégien doit percevoir l'ensemble des sons aux différentes fréquences.
- 5) Nous naissons avec un capital de cellules sensorielles dans notre oreille interne, plus précisément dans la cochlée. Or, l'exposition à des niveaux sonores élevés détruit de manière irréversible nos cellules sensorielles, et petit à petit notre champ auditif diminue. C'est pourquoi, une personne de ton entourage plus âgée ne percevra plus l'ensemble des sons. On peut en conclure, que la sonnerie Mosquitone peut être efficace...mais attention aux adultes à l'ouïe fine !

Pour aller plus loin (ressources...)

Des ressources générales :

Chaines youtube :

<https://www.youtube.com/channel/UCp0jxeetANhaifijiK7nkoA/videos>

<https://www.youtube.com/channel/UCNQhgiXO0zXJZxyuAPesrZQ/videos>

Site internet pour découvrir et réviser :

<https://sites.google.com/view/physiquecollegesagebien/accueil?authuser=0>

<http://www.sciphy.fr/>

D'autres liens :

<http://www.pearltrees.com/cdindl/sciences-physiques-et-chimie/id14962396#I544>