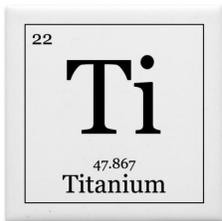
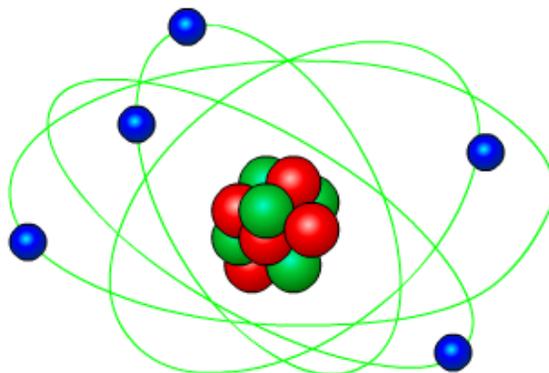


► Exercice 1



Le titane est un métal léger et résistant à la corrosion. Voici quelques caractéristiques concernant l'atome de titane : le diamètre de l'atome mesure $2,8 \times 10^{-10}$ m, le diamètre du noyau est 100000 fois plus petit que celui de l'atome, le noyau de l'atome est environ 4000 fois plus lourd que l'ensemble des électrons.

1. Mettre les légendes **électrons** et **noyau** sur ce schéma d'un atome.



2. Quelle est la charge électrique globale d'un atome ?

.....

3. Sachant qu'il y a 22 protons (charges positives), combien y-a-t-il d'électrons présents dans le cortège électronique d'un atome de titane ?

.....

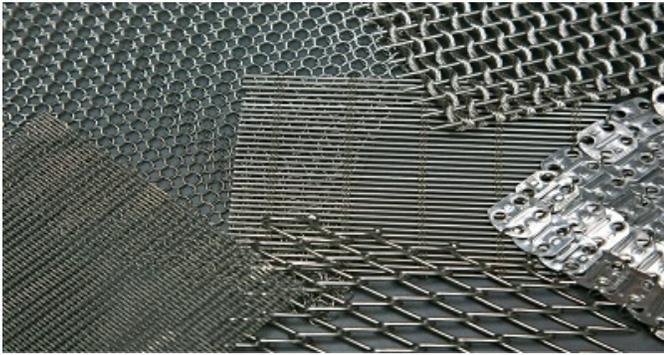
4. Quelle est la taille du noyau de l'atome de titane ? Calcul à expliquer.

.....

► Exercice 2

Nom de l'ion	ion magnésium	ion chlorure	ion fer III	ion sodium	
Formule de l'ion	Mg ²⁺			Na ⁺	Zn ²⁺
Nombre de charges positives du noyau	12	17			
Nombre total d'électrons			23	10	28
Charge total de l'ion					

► Exercice 3



Le fer est un élément chimique, de symbole Fe et de numéro atomique 26. C'est le métal et le matériau ferromagnétique le plus courant dans la vie quotidienne, sous forme pure ou d'alliages. Le fer pur est un métal de transition ductile, mais l'adjonction de très faibles quantités d'éléments d'additions modifie considérablement ses propriétés mécaniques. Allié au carbone et avec d'autres éléments d'additions il forme les aciers, dont la sensibilité aux traitements thermomécaniques permet de diversifier encore plus les propriétés du matériau

1. La masse d'un atome de fer est de $9,3 \times 10^{-26}$ kg. Calcule le nombre d'atomes de fer qui constituent un clou en fer de 2,5 g.

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

2. La masse de tous les électrons de l'atome de fer est $2,366 \times 10^{-29}$ kg. Sachant qu'un électron a une masse de $9,1 \times 10^{-31}$ kg, combien d'électrons possèdent l'atome de fer ?

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

3. Quel est le nombre de charges positives portés par le noyau de l'atome de fer ?

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

4. En déduire le numéro atomique Z de l'atome de fer.

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

► Exercice 4

Quentin a trouvé une règle métallique. Pour identifier le métal constituant cet objet, il réalise deux expériences et les décrit dans son cahier. Il pèse l'objet et note sa masse $m = 56,7$ g. Ensuite, pour déterminer son volume, comme l'objet n'a pas une forme géométrique simple, il prend une éprouvette graduée et verse un volume $V_1 = 100$ mL d'eau, il plonge l'objet délicatement dans l'eau et lis alors un volume $V_2 = 121$ mL.

1. Schématiser l'expérience permettant à Quentin de calculer le volume de l'objet (indice : vu en cinquième).

2. D'après les mesures faites, quel est le volume V_3 de l'objet ?

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

3. Calculer la masse m de 1 cm^3 de ce métal. Détailler les calculs.

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

4. Identifier ce métal d'après le tableau ci-dessous :

Métal	aluminium	argent	cuivre	fer	or	zinc
Masse de 1 cm^3	2,7 g	10,5 g	8,9 g	7,9 g	19,3 g	7,2 g

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

5. Justifier l'affirmation : "L'essentiel de la masse de l'atome est contenu dans le noyau".

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

6. Le diamètre d'un atome de fer est égal à $2,5 \times 10^{-10}$ m. Combien d'atomes de fer seraient alignés dans un morceau de fil de fer de longueur 2 cm ?

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

► Exercice 7

Sarah a mesuré le pH de quelques solutions courantes, elle a rassemblé ses résultats dans un tableau :

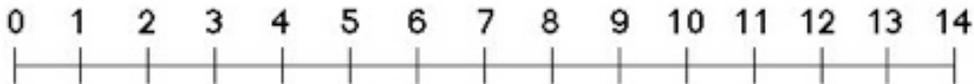
Solution	jus de citron	eau de Javel	coca cola	eau de chaux	eau Volvic
pH	2	11	2	12	7
Acide, basique ou neutre					

1. Avec quel appareil électronique ces mesures ont-elles été effectuées ?

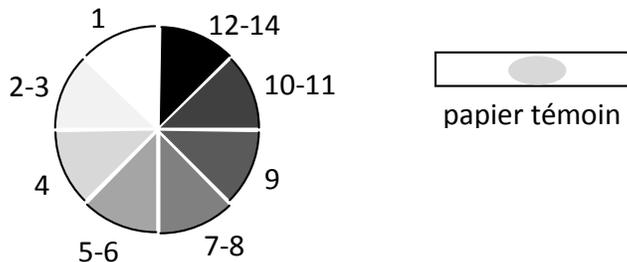
.....
.....
.....

2. Sur l'échelle ci-dessous, indiquez :

- (a) le domaine acide (en rouge), le domaine basique (en bleu) et le domaine neutre (en vert).
- (b) la zone où les ions H^+ sont majoritaires et la zone où les ions HO^- sont majoritaires.



3. On dépose une goutte d'une solution à mesurer sur le papier et on observe une coloration. D'après la couleur du papier, la solution est-elle acide ? Justifiez.



.....

4. Compléter la dernière ligne du tableau en écrivant la nature acide, basique ou neutre de la solution. Justifiez.

5. Classer les solutions acides de ce tableau par acidité croissante. Justifiez.

.....

6. Citer 2 précautions à prendre lorsqu'on manipule une solution très acide ou très basique ?

.....

7. On verse la solution la plus acide dans un bécher contenant de l'eau :

(a) Comment nomme-t-on en chimie ce que l'on réalise alors ?

.....

(b) Comment évolue le pH ?

.....

► Exercice 8

Rappels : Le fer a pour formule atomique Fe et l'acide chlorhydrique qui a pour formule HCl se dissout sous forme de deux ions dans l'eau.

1. Quel est la cation présent dans l'acide chlorhydrique dissous dans l'eau ?

.....

2. Quel est l'anion présent dans l'acide chlorhydrique dissous dans l'eau ?

.....

3. Que se passe-t-il quand on mélange de l'acide chlorhydrique et du nitrate d'argent ? Faire un schéma de l'expérience

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

4. On observe le dégagement d'un gaz le dihydrogène de formule H_2 , ce gaz explose en présence d'air en libérant de l'eau, écrire la réaction chimique ayant lieu.

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

5. Après la réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer, on observe, en outre, un précipité vert en présence de soude. Quel est l'ion présent à la fin de la réaction ? Faire un schéma de l'expérience.

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

6. Quels sont les réactifs lors de la réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer ?

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

7. Quels sont les produits lors de la réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer ?

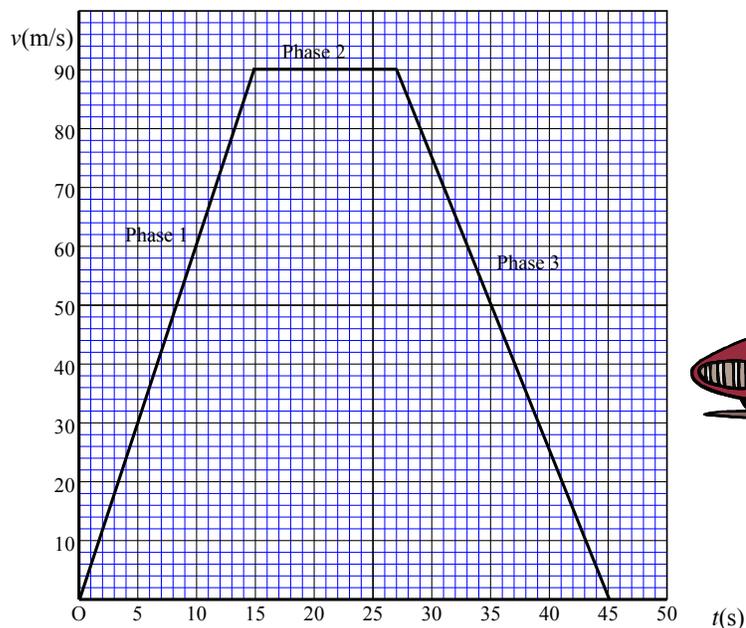
.....
.....
.....

8. Ecrire l'équation bilan correspondant à cette réaction chimique.

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

► Exercice 1

Voici l'enregistrement de l'évolution de la vitesse au cours du temps d'une voiture le long d'un trajet.



1. Pour chaque phase du mouvement, indiquer si la vitesse de la voiture est constante, croissante ou décroissante.

.....

2. Durant la phase 2, la route est toute droite. Comment qualifie-t-on ce mouvement en tenant compte de la question 1? Justifier.

.....

3. Déterminer, en m/s, la vitesse lors de la phase 2.

.....

4. Vérifier que la vitesse est égale à 324 km/h durant la phase 2 en détaillant les calculs de la conversion.

.....

3. Interpréter l'équilibre du gymnaste en terme de forces en écrivant une égalité vectorielle entre les forces.

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

4. Le gymnaste a une masse de 64 kg, donner la valeur du poids auquel il est soumis. On prendra $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

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

5. En s'appuyant sur les questions précédentes, déterminer la valeur de chacune des forces exercées par les anneaux sur le gymnaste en justifiant le raisonnement.

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

6. En prenant comme échelle 1 cm pour 200 N, représenter sur la photographie les forces s'appliquant au gymnaste après avoir calculé la longueur de chaque vecteur en cm. Détailler les calculs.

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

► Exercice 4

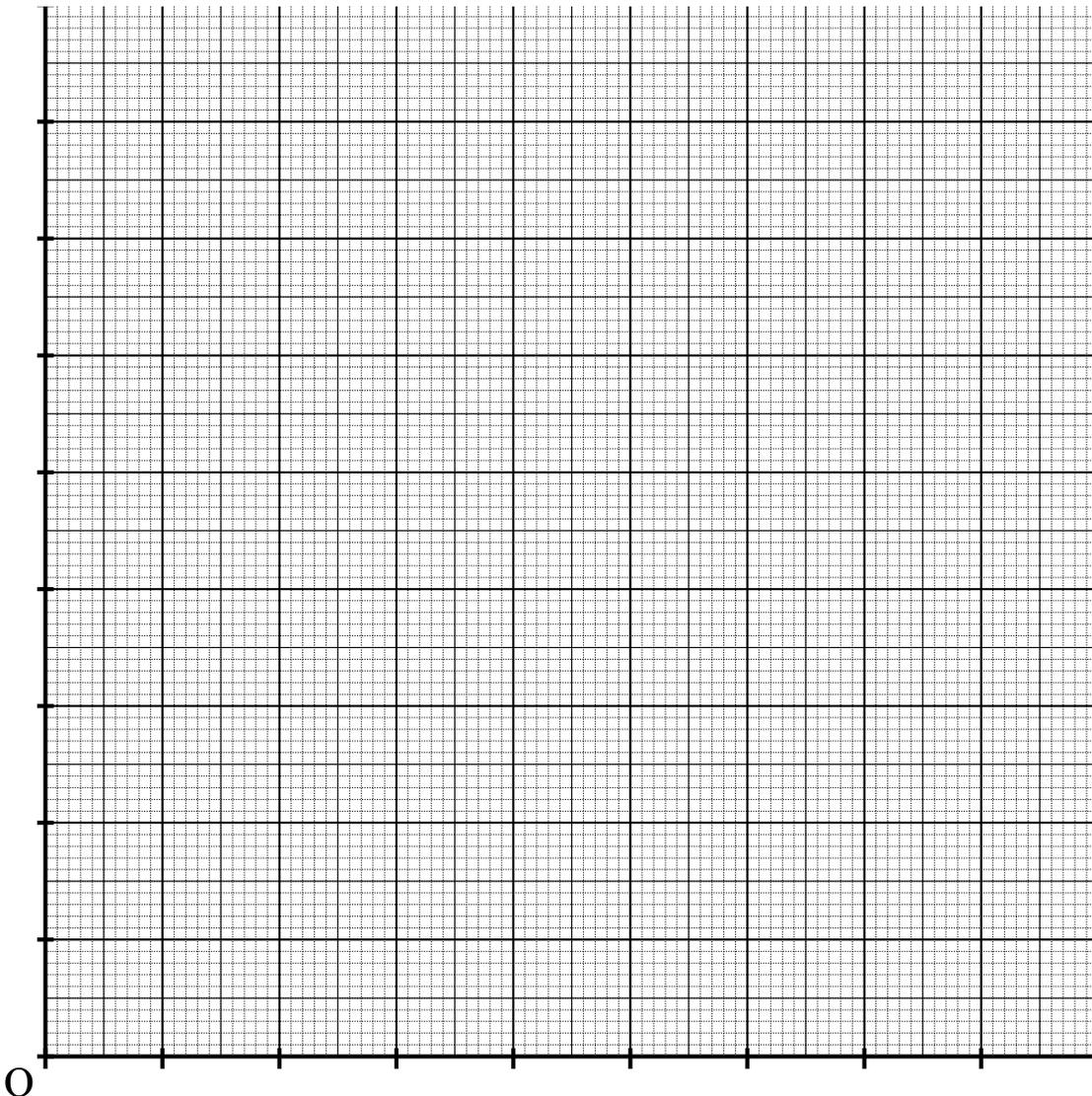
Lionel a fait tomber sa balance et souhaite vérifier si elle fonctionne encore correctement. Pour cela, il mesure, avec cette balance, la masse de différents objets puis leur poids avec un dynamomètre. Ses résultats se trouvent dans le tableau ci-dessous.

Masse	0 g	16 g	52 g	105 g	134 g	178 g
Poids	0 N	1,6 N	4,4 N	7,8 N	8,4 N	9,0 N

1. Tracer, sur papier millimétré le graphique représentant les variations du poids en fonction de la masse.

Vous utiliserez l'échelle suivante :

- verticalement : 1 grand carreau pour 2 N
- horizontalement : 1 grand carreau pour 20 g



2. Sachant que le dynamomètre fonctionne bien, en est-il de même pour la balance ? Justifier la réponse en utilisant le graphique précédemment tracé.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Lionel effectue une dernière mesure : pour un poids de 9,4 N, la balance affiche une masse de 0,25 kg. Calculer à l'aide de ces deux mesures l'intensité de la pesanteur sur Terre. Bien justifier le calcul.

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

4. La réponse à la question 3) confirme-t-elle l'état de la balance ? Justifier.

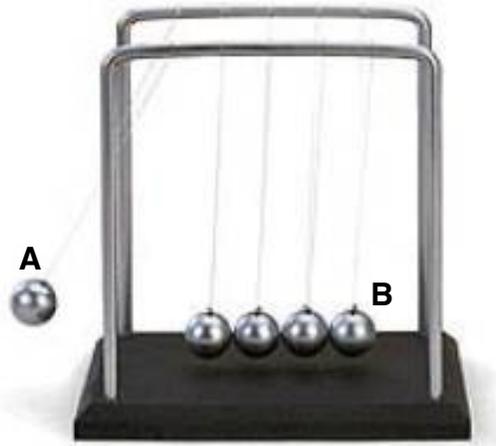
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

► Exercice 5

Des élèves de la classe 3ème 1 du collège N.D.O. ont rédigé les questions suivantes. Pourras-tu relever le défi ? Choisir la bonne réponse.

- Quelle est la relation permettant de calculer l'énergie cinétique ?
 $E_c = v \times m^2$ $E_c = m \times v^2$ $E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$
- Si la vitesse augmente, l'énergie cinétique...
 reste constante augmente diminue
- L'énergie cinétique dépend de...
 La masse La vitesse et le poids La masse et la vitesse
- Lors d'un accident, l'énergie cinétique se transforme en énergie...
 électrique chimique thermique
- Quelle énergie augmente toujours lorsque l'altitude augmente ?
 L'énergie cinétique L'énergie potentielle de pesanteur L'énergie mécanique
- L'unité de l'énergie cinétique est :
 m/s newton joule
- L'énergie cinétique d'une voiture roulant à 50 km/h, de masse 1300 kg est (rappel 1m/s = 3,6 km/h) :
Résultats donnés en unité légale, voir question précédente
 125385 32500 65000
- En quoi est convertie l'énergie potentielle de pesanteur lors d'une chute ?
 En énergie nucléaire En énergie cinétique En énergie mécanique
- L'énergie mécanique...
 est égale à la somme de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle de pesanteur est proportionnelle à l'énergie cinétique ne se trouve que dans les moteurs

► Exercice 6



Le pendule de Newton se compose de billes métalliques de même masse suspendues à des fils. Lorsqu'on lance une bille, l'autre se met en mouvement après l'impact.

1. (a) Quelle énergie transmet-on à la bille A lorsqu'on la soulève ? Justifier.

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

(b) En quelle énergie est-elle convertie lors de sa chute ?

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

2. (a) Quelle énergie gagne la bille B lors de l'impact ? Justifier.

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

(b) En quelle énergie est-elle convertie lors de l'ascension de la bille B ?

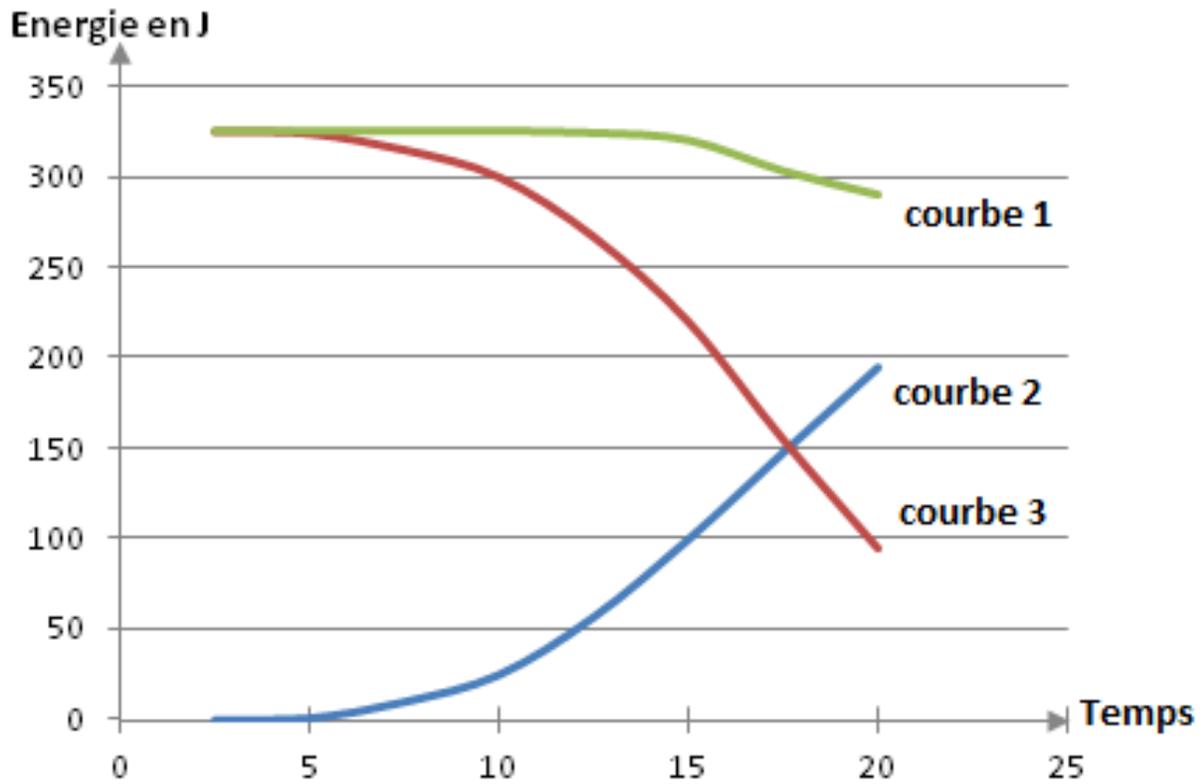
.....
.....
.....
.....

3. Quelle serait la condition nécessaire pour que le mouvement ne s'arrête jamais ?

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

► Exercice 7

Grâce à un logiciel d'acquisition vidéo, on obtient les courbes représentant les variations des énergies cinétiques, de position et mécanique d'une petite voiture lors de sa descente sur un plan incliné.



1. Indiquer en justifiant ce que représente chacune des trois courbes.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. L'énergie mécanique de la petite voiture se conserve-t-elle? Justifier.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Comment expliquer ce résultat?

.....

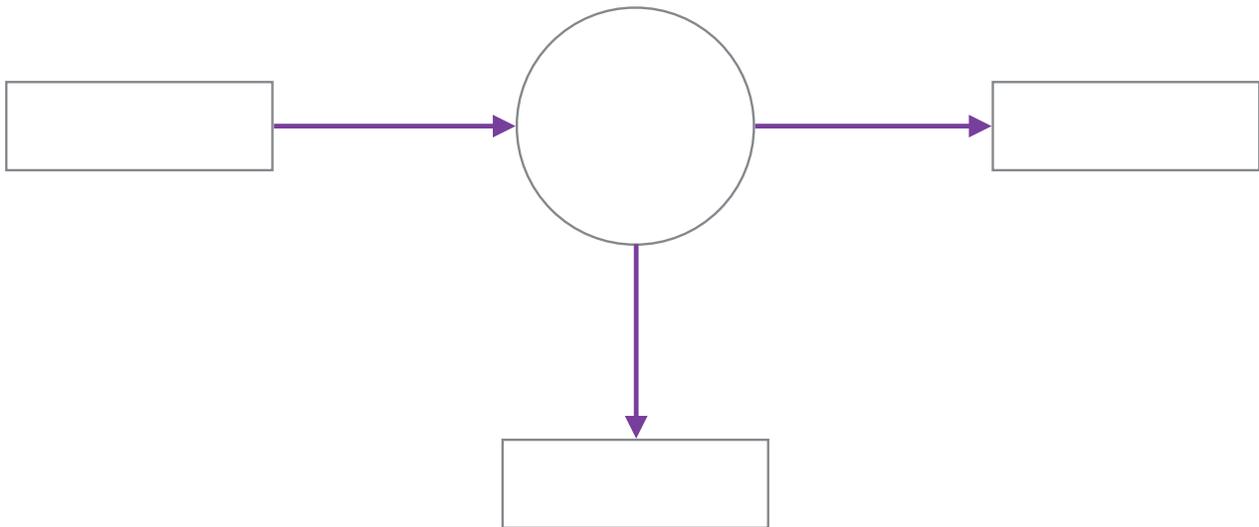
.....

.....

.....

.....

5. Compléter le schéma énergétique de l'alternateur.



6. Qualifier la tension électrique aux bornes de l'alternateur ?

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

7. Dans une éolienne, quelle est la partie qui correspond à la turbine ?

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

► Exercice 2

En 2010, la production mondiale d'électricité a été estimée à environ 19000 TWh (térawattheures).

1. Sachant que $1 \text{ TWh} = 10^{12} \text{ Wh}$, exprimer sous forme de puissance de 10 la production, en kWh, d'électricité.

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

2. Dans le monde, 16 % de l'électricité produite est d'origine nucléaire. Calculer en kWh, la production mondiale d'électricité d'origine nucléaire.

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

► Exercice 3



L'usine bretonne de la Rance est la seule centrale au monde qui convertit la force des marées en électricité. Sa production peut alimenter toute l'année une ville comme Rennes. La particularité technique de type d'usine est que les turbines peuvent fonctionner dans les deux sens.

1. Avec quel type de centrale peut-on comparer cette usine marémotrice ?

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

2. Quelle est la source primaire d'énergie ? D'où vient-elle ? Est-elle renouvelable ?

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

3. Pourquoi les turbines peuvent-elles fonctionner dans les deux sens ?

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

4. Quel est l'avantage d'une usine marémotrice par rapport à une centrale solaire ?

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

5. Peut-on considérer cette usine comme polluante ?

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

► Exercice 4



En Allemagne, la part des centrales thermiques dans la production d'énergie électrique était en 2008 de 62,3 % et celle des centrales nucléaires de 23,5 %. L'éolien représentait 6,7 %, le solaire 0,7 % et le reste était produit dans les centrales hydrauliques.

1. Construisez un diagramme en bâtons représentant les proportions des différentes énergies primaires transformées en énergie électrique en Allemagne.

2. Le rendement d'une centrale électrique n'est jamais de 100 %. Il est de 40 % par exemple, pour une centrale à flamme. Que devient l'énergie perdue ?

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

► Exercice 5

1. Quelle est l'unité de la puissance dans le système international ?

le watt le joule le volt le hertz

2. Quelle est le symbole de l'unité de puissance ?

P W M

3. Quelle relation permet de calculer la puissance ?

$P = \frac{U}{I}$ $P = \frac{I}{U}$ $P = U \times I$

4. A quoi équivaut 10 kW ?

10 000 Hertz 10 000 Watt 100 Watt

5. Quel calcul donne une énergie comme résultat ?

$E = P \times t$ $E = \frac{P}{t}$ $E = \frac{t}{P}$

► **Exercice 6**

1. En quelle unité est donnée l'énergie sur un compteur électrique ?

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

2. Combien y a-t-il de secondes dans une heure ?

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

3. Convertissez 1 Wh en joules.

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

► **Exercice 7**

1. Les puissances électriques d'un fer à repasser et d'un ordinateur sont respectivement 1 kW et 100 W. Calculer l'énergie électrique transformée par le fer à repasser en un quart d'heure.

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

2. Au bout de quelle durée de fonctionnement l'ordinateur aura-t-il transformé la même quantité d'énergie électrique ?

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

► **Exercice 8**

Laurent utilise une cafetière « expresso » de 1450 W ; elle doit fonctionner pendant 2 minutes pour produire une tasse de café. Mario préfère sa cafetière familiale de 550 W ; il lui fait 10 minutes pour préparer l'équivalent de dix tasses.

1. Quelle est l'énergie électrique reçue par la cafetière « expresso » pour préparer un seul café ? Donne le résultat en Joules et en kWh.

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

2. Calcule l'énergie électrique reçue par la cafetière familiale pour faire dix cafés. Donne le résultat en Joules et en kWh.

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

3. Le kWh étant approximativement facturé 8 centimes d'euro, calcule le coût de la préparation d'une tasse de café dans chaque cas.

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

4. Quelle est la méthode donnant le café le plus « économique » ?

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

► **Exercice 9**

De l'énergie thermique est produite dans une résistance à une puissance de 100 W lorsque le courant est de 3 A. Quelle est la valeur de la résistance ?

Rappel : Loi d'ohm pour une résistance $U = R \times I$

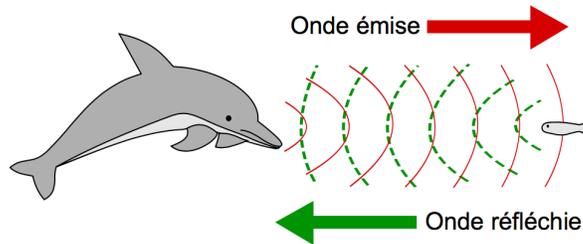
.....
.....
.....
.....
.....
.....

► Exercice 1

Les dauphins utilisent des ondes pour communiquer. Ils produisent des sifflements et des signaux brefs appelés clics. Les dauphins à long bec émettent 30 clics par série, une série durant en moyenne 1,0 minute. La fréquence f du signal est reliée à la période T

$$f = \frac{1}{T}$$

où f s'exprime en Hertz (Hz).



Donnée : Vitesse des ondes dans l'eau : $v = 1500$ m/s.

1. Calcule la période d'émission des clics, c'est-à-dire la durée entre deux clics consécutifs ?

.....

2. Quelle est la fréquence d'émission des clics ?

.....

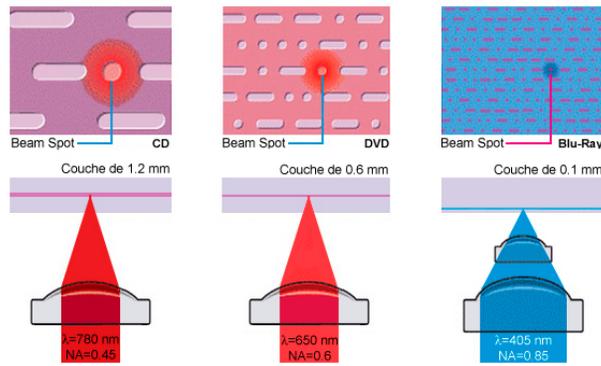
3. Quelle est la nature de ces ondes ?

.....

4. Calcule la durée nécessaire pour qu'un dauphin situé à 1,2 km d'une proie reçoive le signal qu'il a émis ?

.....

► Exercice 2



Les CD, DVD et Blu-ray sont des disques servant au stockage de données sous forme numérique. L'information, gravée sur les disques, est lue avec une diode laser adaptée au type de support. La longueur d'onde λ est reliée à la fréquence f du signal tel que

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

où $c = 300\,000\text{ km/s}$ est la vitesse de la lumière.

1. Quelle est la vitesse de propagation c de ces ondes électromagnétiques ?

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

2. Calculer la fréquence correspondante des trois signaux utilisés ?

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

► Exercice 3



1. Pourquoi perçoit-on l'éclair lumineux avant le son du tonnerre ?

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

2. Quelle est la distance parcourue par le son en 3 secondes sachant que la vitesse du son est de 340 m/s dans l'air?

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

3. On dit souvent que "Le plus simple et le plus proche de la réalité, c'est de compter le nombre de secondes qui sépare l'éclair du tonnerre et de le diviser par 3 pour obtenir directement la distance en km". Comment pouvez-vous retrouver ce résultat?

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