



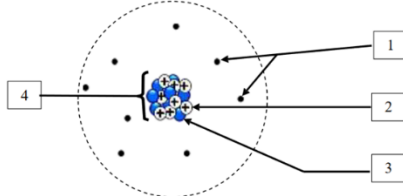
Chaque extrait est corrigé en vidéo avec une fiche de révision.

Utilise **les titres** pour t'aider à retrouver une vidéo sur la chaîne et les notions abordées.

Thème 1 – Chimie / Matière

Composition d'un atome

Document 1 : Un modèle de l'atome d'oxygène



Document 2 : Les fiches d'identité des atomes d'oxygène stables

Oxygène 16 Symbole : $^{16}_8\text{O}$ Numéro atomique : 8 Nombre d'électrons : 8 Nombre de nucléons : 16 Masse de l'atome : $2,67 \times 10^{-26}$ kg Abondance : 99,76 %	Oxygène 17 Symbole : $^{17}_8\text{O}$ Numéro atomique : 8 Nombre d'électrons : 8 Nombre de nucléons : 17 Masse de l'atome : $2,84 \times 10^{-26}$ kg Abondance : 0,04 %	Oxygène 18 Symbole : $^{18}_8\text{O}$ Numéro atomique : 8 Nombre d'électrons : 8 Nombre de nucléons : 18 Masse de l'atome : $3,01 \times 10^{-26}$ kg Abondance : 0,20 %
---	--	--

- 1a) Légender le document 1, en affectant à chaque numéro un nom parmi les propositions suivantes : noyau, électrons, proton, neutron.
- 1b) Quel est le nombre de protons présents dans chacun des 3 atomes d'oxygène ? Justifier vos réponses par une phrase.

Sujet Brevet

Mesurer le pH

6. Proposer un protocole expérimental permettant d'estimer la valeur du pH de l'eau d'un aquarium. Détailler le matériel utilisé et les étapes de la manipulation. On pourra s'aider de textes ou de schémas.

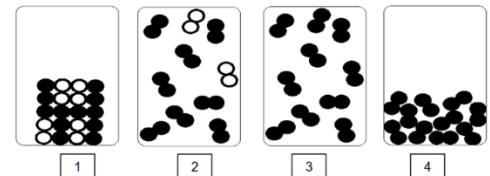
Brevet – 2021

Composition de l'air

1. Donner les noms des deux constituants majoritaires de l'air.

2. Parmi les représentations au niveau microscopique ci-dessous, préciser celle qui correspond à la modélisation de l'air à l'état gazeux. Justifier.

Indication : les ronds noirs et les ronds blancs représentent des atomes différents.



Brevet – 2022

Atome

L'élément oxygène de numéro atomique $Z = 8$ est présent dans l'oxyde métallique.

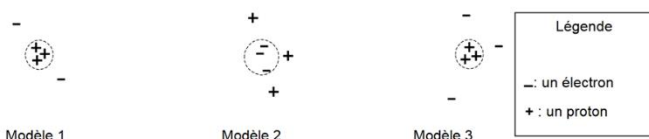
Document 1 : Extrait de la classification périodique des éléments.

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 MAGNÉSIIUM	13 Al ALUMINIUM	14 Si SILICIUM	15 P PHOSPHORE	16 S SOUFRE	17 Cl CHLORE	18 Ar ARGON		

2.1 L'élément métallique utilisé dans la batterie du gyropode possède un numéro atomique $Z = 3$.

Donner le nom et le symbole de cet élément.

2.2 Parmi les propositions ci-dessous, choisir le modèle qui correspond à la répartition des charges dans l'atome de numéro atomique $Z = 3$. Justifier le choix de ce modèle et préciser les raisons qui conduisent à éliminer les deux autres.



Sujet Brevet

Le pH

Le pH de l'eau d'un aquarium est de 7,8.

7. Préciser si l'eau de l'aquarium est acide ou basique. Justifier la réponse.

Selon l'espèce de poissons, les recommandations de pH ne sont pas les mêmes.

Espèces	Guppy	Molly	Néon bleu	Platys	Ramirezi
pH de l'eau recommandé	6 à 7,5	7 à 8	5 à 6,5	7 à 8	5 à 7

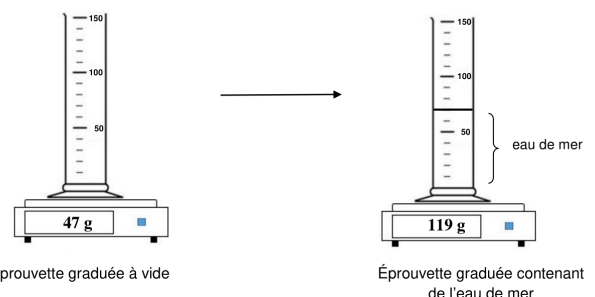
Source : <https://www.zooplus.fr>

8. Indiquer quelles espèces de poissons parmi celles citées pourraient vivre dans cet aquarium.

Brevet – 2021

Calculer une masse volumique

Pour déterminer la masse volumique d'une eau de mer, on réalise les mesures suivantes :



Éprouvette graduée à vide

Éprouvette graduée contenant de l'eau de mer

N.B. L'éprouvette est graduée en millilitres, mL.

5. À l'aide des résultats des mesures, déterminer la masse volumique de l'échantillon de l'eau de mer.

- Rappel : masse volumique : $\rho = \frac{m}{V}$

Calculer la masse volumique

La salinité d'une eau désigne la masse de sel dissous dans un litre de cette eau. Le tableau suivant donne les caractéristiques de quatre eaux différentes.

	Eau douce	Eau à la surface de l'océan Atlantique Nord	Eau à la surface de la mer Rouge	Eau à la surface de la mer Morte
Masse volumique à 20 °C (g/mL)	1,00		1,04	1,24
Salinité	Nulle	35 g de sel par litre	55 g de sel par litre	200 g de sel par litre

Pour trouver la masse volumique de l'eau à la surface de l'océan Atlantique Nord, on prélève un échantillon de 50,0 mL de cette eau et on mesure sa masse soit 51,2 g.

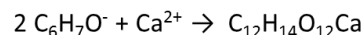
2. Calculer la masse volumique de cette eau.

Brevet – 2021

Transformation chimique

L'étape finale de la production de ces billes consiste à faire réagir des ions alginate de formule $C_6H_7O^-$ avec l'élément calcium sous la forme Ca^{2+} pour former une paroi gélifiée d'alginate de calcium de formule chimique $C_{12}H_{14}O_{12}Ca$.

L'équation de la réaction permettant de modéliser cette étape s'écrit :



3.1 Donner la formule chimique de chacun des réactifs.

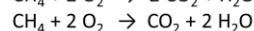
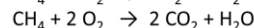
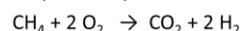
3.2 Recopier la phrase suivante en choisissant dans chaque cas, parmi les deux termes proposés en gras, celui qui convient, et en complétant la fin de la phrase.

Lors de la transformation chimique, un / deux ion(s) alginate réagi(ssen)t avec un ion / un atome de calcium pour former

Sujet Brevet

Equation chimique équilibrée ?

Choisir parmi les équations chimiques celle qui modélise la combustion du méthane.



Atome ou molécule ?

4. Parmi les formules chimiques ci-dessous, recopier sur la copie les noms de celles qui correspondent à des molécules. Justifier la réponse.

Diazote : N_2

Dioxygène : O_2

Hydrogène : H

Oxygène : O

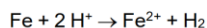
Eau : H_2O

Azote : N

Brevet – 2022

Atome, molécule & ion

Dans les centres nautiques, les équipements métalliques sont essentiellement en acier inoxydable. Ainsi, le fer (Fe) n'est pas recommandé car il subit de nombreuses transformations chimiques qui le fragilisent. L'équation de réaction chimique ci-dessous modélise l'action des ions H^+ , responsables de l'acidité, sur les atomes de fer :



Question 3 (3 points)

3- Citer parmi les formules chimiques des espèces présentes dans l'équation de réaction ci-dessus, la formule d'une molécule, celle d'un atome et celle d'un ion.

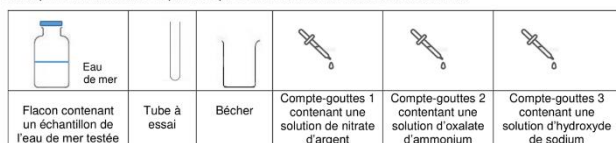
Tests des ions

Partie B – L'environnement marin des coraux (9 points)

Le squelette des coraux contient des ions calcium Ca^{2+} provenant de l'eau de mer.

Afin de vérifier la présence de l'ion calcium Ca^{2+} dans une eau de mer, on souhaite réaliser un test caractéristique sur un échantillon d'eau de mer.

On dispose des matériels et produits présentés dans le document 1 ci-dessous.



Document 1 – Matériels et produits disponibles

Le document 2 ci-après présente des tests caractéristiques de quelques ions.

Espèce chimique recherchée	Ions chlorure Cl^-	Ions calcium Ca^{2+}	Ions fer (II) Fe^{2+}
Réactif utilisé	Nitrate d'argent	Oxalate d'ammonium	Hydroxyde de sodium
Résultat attendu	Formation d'un précipité blanc qui noircit à la lumière	Formation d'un précipité blanc	Formation d'un précipité vert

Document 2 - Tests caractéristiques de quelques ions

3. À l'aide des documents 1 et 2, proposer un protocole expérimental permettant de vérifier la présence de l'ion calcium Ca^{2+} dans l'eau de mer testée. Les aspects liés à la sécurité ne sont pas attendus.

Remarque : il est possible de faire des schémas légendés.

4. Dans l'expérience de la question 3, indiquer l'observation attendue à l'issue du test si l'eau de mer contient des ions Ca^{2+} .

Transformation physique ou chimique ?

La fédération internationale de tennis de table a fait le choix en 2014 de changer la composition de la balle initialement en cellulose. Celui-ci étant inflammable, il a été remplacé pour des raisons de sécurité par l'Acrylonitrile-Butadiène-Styrène (ABS).

Pour créer des balles en ABS, on réalise une transformation modélisée par l'équation de réaction suivante :

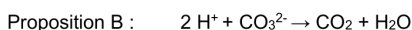
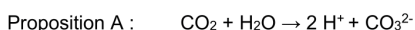


Question 2 (3 points). Indiquer s'il s'agit d'une transformation physique ou chimique. Justifier la réponse.

Equation chimique ajustée ?

Le dioxyde de carbone se dissout dans l'eau lors d'une transformation chimique.

1a- Indiquer laquelle des équations de réaction ajustées modélise la dissolution du dioxyde de carbone dans l'eau. Justifier.



Molécule & modèle moléculaire

L'un des objectifs du télescope James Webb est d'étudier la composition de l'atmosphère de planètes situées en dehors du système solaire. Une des toutes premières séries de mesures de ce télescope a ainsi permis de mettre clairement en évidence la présence de dioxyde de carbone dans l'atmosphère d'une planète située à plus de 700 années-lumière de la Terre.

2a- Indiquer la formule chimique de la molécule de dioxyde de carbone.

Les modélisations réalisées par les scientifiques suite à cette série de mesures indiquent que l'atmosphère de cette planète contiendrait également de l'eau, du monoxyde de carbone (CO) et du sulfure d'hydrogène (H_2S), mais pas de méthane.

2b- Parmi les propositions ci-dessous, identifier les trois modèles moléculaires qui correspondent à des molécules présentes dans l'atmosphère de la planète étudiée en associant le numéro du modèle au nom de la molécule. Justifier la réponse à l'aide des compositions atomiques des molécules.

Modèle n°1	Modèle n°2	Modèle n°3	Modèle n°4	Modèle n°5
Légende : ● : atome de carbone (C) ● : atome d'oxygène (O) ○ : atome d'hydrogène (H) ● : atome de soufre (S)				

Mesurer une distance

2. Un son reçu à l'entrée du conduit auditif se propage pendant $75 \mu\text{s}$ avant d'atteindre le tympan. Déterminer la longueur du conduit auditif.

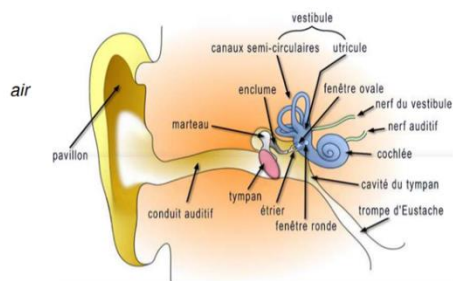
Données :

$$1 \mu\text{s} = 1 \times 10^{-6} \text{ s}$$

Vitesse du son dans l'air : $v_{\text{air}} = 340 \text{ m/s}$

Vitesse du son dans l'eau : $v_{\text{eau}} = 1500 \text{ m/s}$

Document 1 : schéma de l'oreille humaine (l'échelle n'est pas respectée)



Sujet de Brevet

Mesurer une distance (sonar)

Un plongeur débutant a pour projet d'explorer les fonds sous-marins à un endroit donné. À l'aide d'un SONAR, il mesure la durée t d'un aller-retour. Il obtient $t = 0,040 \text{ s}$.

6. Sachant qu'un plongeur débutant n'est pas autorisé à plonger à plus de 20 m de profondeur, déterminer si cette plongée est autorisée ou non.

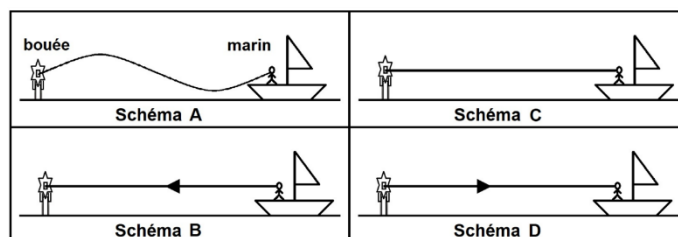
Donnée : vitesse des ultrasons dans l'eau $v = 1500 \text{ m/s}$

Brevet – 2022

Propagation rectiligne

Certaines bouées émettent simultanément un signal sonore et un signal lumineux.

3. Parmi les 4 schémas ci-dessous, indiquer celui pour lequel la propagation de la lumière depuis la bouée jusqu'à l'œil du marin est correctement représentée avec le modèle du rayon lumineux.



Thème 2 – Mécanique / Forces

Energie potentielle

Un message de la sécurité routière affirme qu'une voiture chutant du 4^e étage d'un immeuble, soit d'une hauteur de 10 m, aurait la même énergie qu'une voiture de 1000 kg roulant à 50 km/h, soit environ 100 000 J.

3.2. Donner le nom de l'énergie qu'aurait cette voiture si on la hissait à la hauteur h .

Cette énergie se calcule à l'aide de la formule :

$$E_p = m \times g \times h \quad \text{avec } m \text{ masse en kg, et } g = 9,8 \text{ N/kg.}$$

On considère que lors de la chute il y a conservation de l'énergie de la voiture.

3.3. Indiquer, en le justifiant, si le message de la sécurité routière est correct ou pas.

Brevet – 2022

Poids et masse volumique

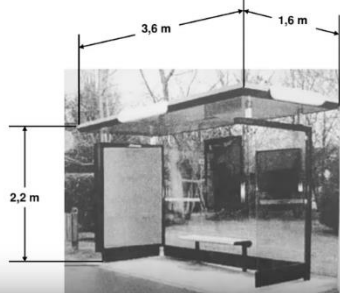
Lorsque les précipitations de neige sont importantes, l'effondrement de la toiture de l'abri de bus est possible. Il n'est pas capable de supporter un poids supérieur à 2 000 N. En exploitant le document, indiquer si ce toit d'abri de bus peut résister à une épaisseur de neige fraîche de 50 cm.

Données :

Volume d'un pavé droit = longueur \times largeur \times hauteur

Masse volumique de la neige fraîche : 40 kg/m³

Intensité de la pesanteur sur Terre : $g = 10 \text{ N/kg}$



Energie cinétique

Une voiture a une masse $m = 1\,000 \text{ kg}$. Elle roule en ville à la vitesse $v = 50 \text{ km/h}$, ce qui correspond à $v = 14 \text{ m/s}$.

3.1. Montrer que son énergie cinétique E_c a une valeur voisine de 100 000 J.

Donnée : expression de l'énergie cinétique $E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$

Brevet – 2022

Représenter et calculer le poids

On s'intéresse à un rover, un petit véhicule tout terrain, déposé sur Mars pour une mission d'exploration.

6. Schématiser le rover par un rectangle et représenter, au choix, la force modélisant l'une des actions mécaniques par un segment fléché à l'échelle 1 cm pour 1000 N. Justifier la longueur du segment fléché

Données :

- masse du rover sur Terre : 1050 kg

- intensité de la pesanteur g à la surface de quelques planètes du système solaire :

Planète	Mercure	Terre	Mars	Jupiter	Saturne
$g \text{ (N/kg)}$	3,70	9,81	3,72	24,8	10,4

Brevet – 2022

Force gravitationnelle

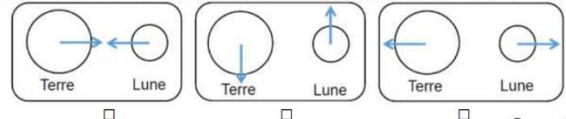
Question 5 (4 points) : Cocher une seule bonne proposition dans chaque cas.

➤ La force gravitationnelle entre la Terre et la Lune est une action :
☐ de contact ☐ à distance

➤ La force gravitationnelle entre la Terre et la Lune est une force :
☐ attractive ☐ répulsive ☐ nulle

➤ La force gravitationnelle Terre-Lune s'exprime en :
☐ joule ☐ kilogramme ☐ newton ☐ ampère

➤ L'interaction gravitationnelle entre la Terre et la Lune peut être représentée ainsi :



Brevet 2022

Document 4 : la valeur de la force gravitationnelle Terre-Lune, notée $F_{T/L}$, se calcule en utilisant l'expression suivante :

$$F_{T/L} = G \times \frac{m_T \times m_L}{d^2}$$

Avec :

La constante gravitationnelle : $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$

La masse de la Terre : $m_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$

La masse de la Lune : $m_L = 7,36 \times 10^{22} \text{ kg}$

La distance entre la Terre et la Lune : $d = 3,84 \times 10^8 \text{ m}$

6. Calculer la valeur de la force gravitationnelle Terre-Lune ($F_{T/L}$) en détaillant le calcul et en précisant l'unité.

Brevet 2022

Décrire un mouvement

1. Épreuve de natation (6 points)

Les concurrents démarrent le triathlon par une épreuve de natation.

Chronophotographie d'une partie du déplacement d'une nageuse



Une chronophotographie est une succession de clichés pris à intervalles de temps égaux.

1.1. Décrire la trajectoire de la nageuse.

1.2. Décrire l'évolution de la vitesse de la nageuse au cours du temps. Justifier la réponse.

1.3. Qualifier le mouvement de la nageuse en choisissant deux termes parmi les suivants : rectiligne / circulaire / ralenti / uniforme / accéléré

Identifier une force

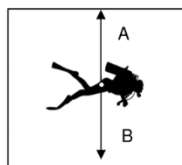
Partie C – Descente d'un plongeur (6 points)

Lors d'une plongée, un plongeur est soumis à deux forces :

- son poids P qui modélise l'action exercée par la Terre ;
- la « poussée d'Archimède » F qui modélise l'action exercée par l'eau.

Ces deux forces sont représentées par des segments fléchés A et B sur le document 3.

6. Indiquer lequel des deux segments fléchés A et B correspond au poids P du plongeur. Justifier.

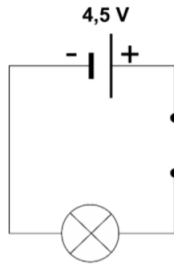


Document 3 - Forces exercées sur le plongeur

Mesurer tension et intensité

Voici le schéma simplifié du circuit électrique d'une lampe frontale utilisée en course à pied :

4. Reproduire ce schéma en y ajoutant les appareils nécessaires à la mesure des valeurs de la tension aux bornes de la lampe et de l'intensité dans le circuit.



Brevet – 2022

Calculer une puissance

On s'intéresse à deux lampes :

	Source de lumière	Source d'énergie électrique	Flux lumineux
Lampe A	Une lampe à incandescence traversée par une intensité de 0,30 A.	Une pile plate LR12 délivrant une tension de 4,5 V.	12 lm
Lampe B	Deux LED consommant chacune une puissance électrique égale à 1,0 W.	Trois piles LR03, montées en série, délivrant chacune une tension de 1,5 V.	240 lm

Le rendement lumineux r d'une source lumineuse est le rapport entre le flux lumineux émis par cette source et la puissance électrique de la source. Il s'exprime en lumen par watt (lm/W).

6. Comparer les rendements lumineux des lampes A et B.

Brevet – 2021

Énergie électrique

Un constructeur propose à des acheteurs une maison d'une surface de 100 m². Elle bénéficie d'une bonne isolation en ouate de cellulose. La puissance totale perdue vers l'extérieur est compensée par la puissance du chauffage électrique de la maison. Pour une température moyenne intérieure de 19 °C, on relève une puissance moyenne perdue de 0,85 kW. Le constructeur indique que cette maison est de classe A.

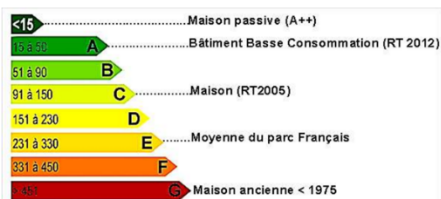
Question 4 (6,5 points)

4a- Montrer que, pour cette maison, l'énergie électrique consommée par an est égale à environ 2 500 kWh. Préciser la relation utilisée. Toute démarche même partielle sera prise en compte.

Donnée : pour une année, on considère qu'il y a 120 jours de 24 h de chauffage.

4b- À l'aide du classement de la consommation énergétique des bâtiments en kWh par an et par mètre carré et d'un calcul, indiquer si l'affirmation du constructeur à propos du classement énergétique de la maison est exacte.

Classement de la consommation énergétique des bâtiments en kWh par an et par m² :



D'après encyclopédie equalys

Brevet – 2021

Circuit : série ou dérivation ?

3. Le circuit d'éclairage du vélo (7,5 points)

Afin de circuler la nuit en toute sécurité, le vélo possède un phare à l'avant et un feu à l'arrière alimentés par une petite batterie dont les caractéristiques sont fournies dans l'extrait de la fiche technique du vélo donné ci-dessous.

Phare avant et feu arrière commandés au guidon. L'énergie est fournie par une batterie.

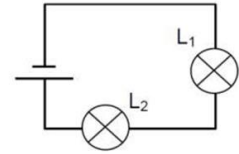
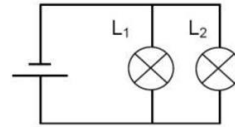
Phare avant : 6 volts - 2,4 W
Feu arrière : 6 volts - 0,8 W
Tension aux bornes de la batterie : 6 V

3.1 Parmi les deux propositions suivantes, choisir le schéma du circuit électrique du système d'éclairage du vélo :

L₁ : ampoule du phare avant et L₂ : ampoule du feu arrière

□ : Circuit 1

□ : Circuit 2



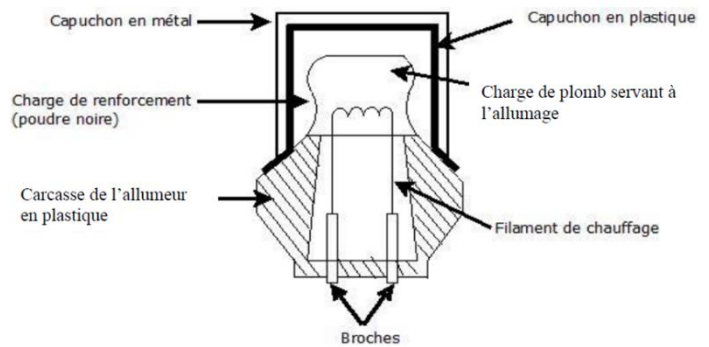
3.2 Donner deux arguments pour justifier ce choix.

Sujet de Brevet

Loi d'Ohm

Lors d'une très forte décélération ou accélération due à un impact, un capteur d'impact produit un signal électrique. Ce signal électrique, transmis à un allumeur électrique, déclenche l'airbag. L'ensemble est un détonateur.

Schéma du détonateur d'airbag



1. Le circuit électrique de mise à feu du détonateur peut être schématisé par une résistance R et un générateur. L'intensité I du courant électrique dans le circuit est mesurée à l'aide d'un ampèremètre.

Représenter le schéma normalisé du circuit.

2. La valeur de la résistance R est égale à 3 Ω. Le courant de mise à feu a une intensité I égale à 0,9 A.

En utilisant la loi d'Ohm, calculer la tension U nécessaire au déclenchement de l'airbag.

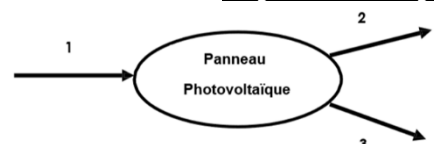
Rappel : loi d'Ohm : $U = RI$

Sujet de Brevet

Diagramme d'énergie

1. On s'intéresse aux panneaux photovoltaïques de la toiture d'une habitation.

Associer à chaque numéro une forme d'énergie choisie parmi les suivantes pour compléter le diagramme de conversion d'énergie : énergie électrique, énergie lumineuse, énergie cinétique, énergie chimique, énergie thermique.



Brevet – 2021