

PHYSIQUE-CHIMIE - Durée : 30 minutes - 25 points

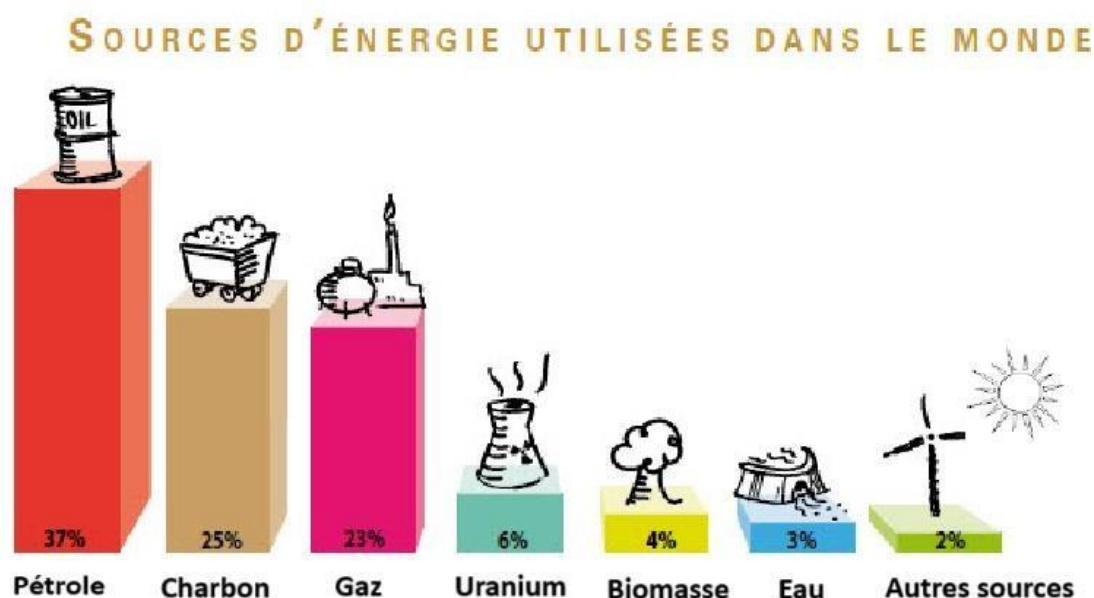
Une peinture révolutionnaire : la peinture solaire

Le soleil est depuis longtemps une source d'énergie prometteuse permettant de réduire notre empreinte carbone. Des chercheurs australiens réfléchissent à une nouvelle technologie : la peinture solaire. Elle permettrait de convertir l'énergie rayonnante (lumière) en énergie chimique puis électrique.

Imaginez un monde où chaque surface qui nous entoure (voiture, maison, bâtiment industriel...) pourrait nous apporter une énergie propre et renouvelable !

Les différentes sources d'énergie (6 points)

Le document ci-dessous indique les différentes sources d'énergie utilisées dans le monde.



Source : <http://les.cahiers-developpement-durable.be/vivre/03-energie-definitions/>

1. À l'aide du document, citer deux sources d'énergie renouvelable et deux sources d'énergie non-renouvelable.

Sources d'énergie renouvelable : **Biomasse et Eau**

.....

Sources d'énergie non-renouvelable : **Pétrole et Charbon**

.....

2. Citer la source d'énergie utilisée par la peinture développée par les chercheurs australiens.

La source d'énergie utilisée par la peinture développée par les chercheurs australiens est l'énergie solaire (énergie rayonnante).

Composition de la peinture solaire (5 points)

La peinture solaire est fabriquée avec du plastique polymère associé à du dioxyde de titane TiO_2 et du disulfure de molybdène MoS_2 synthétique.

3. Entourer ci-dessous le type d'espèce chimique à laquelle appartiennent TiO_2 et MoS_2 .

ion

molécule

atome

Les fiches de sécurité de ces composants chimiques présentent, entre autres, les pictogrammes de sécurité ci-dessous.

Pictogramme de sécurité		
-------------------------	--	--

4. Expliquer les précautions à prendre lors de l'utilisation de cette peinture.

Les pictogrammes indiquent que les composants de la peinture sont corrosifs et dangereux pour l'environnement.

Précautions à prendre :

- Porter des gants, lunettes et blouse pour éviter le contact avec la peau et les yeux.
- Manipuler dans un local bien ventilé ou sous hotte pour éviter les vapeurs.
- Éviter tout rejet dans l'environnement : ne pas jeter dans l'évier, récupérer les déchets dans un conteneur adapté.

Principe de fonctionnement de la peinture solaire (8,5 points)

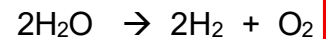
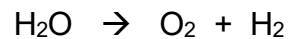
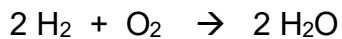
Ce matériau est capable en absorbant l'énergie solaire de transformer l'eau H_2O présente dans l'air, en molécules de dioxygène O_2 et de dihydrogène H_2 . Le dihydrogène sera ensuite utilisé comme source d'énergie pour produire de l'électricité.

5. Donner le nom et le nombre des atomes présents dans la molécule d'eau.

La molécule d'eau H_2O contient :

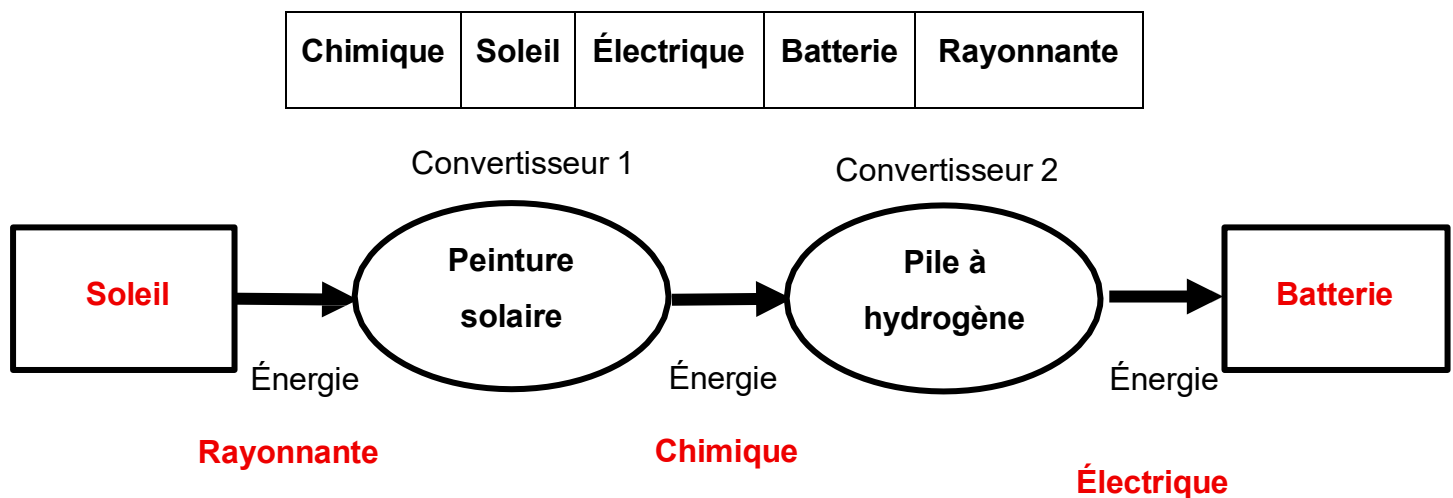
- 2 atomes d'hydrogène (H)
- 1 atome d'oxygène (O)

6. Entourer parmi les équations de réaction ci-dessous, celle qui correspond à la transformation réalisée par la peinture solaire.



L'énergie chimique ainsi produite est convertie en électricité par une pile à hydrogène et peut être stockée dans une batterie.

7. À l'aide des mots donnés dans le tableau suivant, compléter le diagramme de conversion d'énergie d'une voiture recouverte d'une peinture solaire.



Production énergétique d'une voiture recouverte de peinture solaire (5,5 points)

Pour rouler, une voiture a besoin des éléments électriques suivants branchés en dérivation.

	Puissance (en W)
Feux de position	110
Feux clignotants	40
Feux stop	60
Feux de recul	20
Autoradio	80

8. Justifier l'intérêt d'un branchement en dérivation de ces éléments.

Dans un branchement en dérivation :

- Chaque élément reçoit la même tension.
- Si un appareil est éteint ou en panne, les autres continuent de fonctionner.

Ainsi, tous les équipements (feux, autoradio...) fonctionnent indépendamment les uns des autres, avec la bonne tension.

Pour une journée ensoleillée, on considère que 1 m² de peinture fournit une puissance d'environ 45 W. Une voiture citadine présente une surface de carrosserie d'environ 12 m².

On recouvre la carrosserie de peinture solaire.

9. Déterminer si cela suffira à alimenter tous les éléments électriques de la voiture.

Toute réponse même partielle sera valorisée.

.....

Calculons la Puissance disponible totale :

Surface	Puissance
1 m ²	45 W
12 m ²	Puissance disponible totale

$$P_{\text{disp}} = \frac{45 \times 12}{1} = 540 \text{ W}$$

Puissance demandée par les éléments électriques :

$$P_{\text{besoin}} = 110 + 40 + 60 + 20 + 80 = 310 \text{ W}$$

Comparaison : la puissance disponible totale ($P_{\text{disp}} = 540 \text{ W}$) est supérieure à la puissance demandée par les éléments électriques : ($P_{\text{besoin}} = 310 \text{ W}$)

Ainsi, la puissance fournie par la peinture solaire est suffisante pour alimenter tous les éléments électriques de la voiture.