

CLASSE : 3^{ème}

SERIE: ☒ Générale

DURÉE DE L'EXERCICE : 30 min

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui « type collège »

Taxis à hydrogène (25 points)

Partie 1 – Fonctionnement de la pile à combustible (15 points)

1

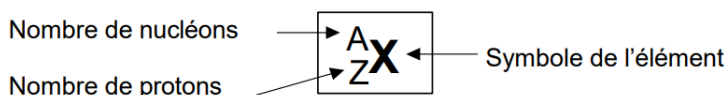
Le noyau du platine de symbole chimique Pt contient 78 protons et 117 neutrons.

Le nombre de nucléons est la somme du nombre de protons et de neutrons.

$78+117= 195$ nucléons.

2

Document 1 : Représentation symbolique d'un élément chimique



Symbole de l'élément platine : $^{195}_{78}\text{Pt}$

3

Un atome est électriquement neutre, il comporte donc autant d'électrons que de protons.

Le noyau du platine de symbole chimique Pt contient 78 protons.

Ainsi, l'atome de platine contient 78 électrons.

4

L'atome de platine peut perdre deux électrons pour former un ion platine.

Un électron est chargé négativement donc l'atome de platine qui a perdu deux électrons perd deux charges négatives : l'ion platine est positif :

Formule chimique de l'ion platine : Pt^{2+}

5

Cette transformation met en jeu du **dihydrogène** et le **dioxygène** de l'air **pour former** uniquement de l'**eau**.
Ainsi :

- Le **dihydrogène** H_2 et le **dioxygène** O_2 sont des réactifs (à gauche de la flèche)
- L'**eau** H_2O est un produit (à droite de la flèche)

A) $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$: l'eau H_2O est parmi les réactifs, le **dihydrogène** H_2 et le **dioxygène** O_2 sont parmi les produits. L'équation n'est pas celle qui décrit la transformation chimique qui a lieu dans une pile à combustible

B) $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$: le **dihydrogène** H_2 et le **dioxygène** O_2 sont parmi les réactifs et l'eau H_2O est parmi les produits. Il y a 2 atomes d'hydrogène dans les réactifs et 4 atomes d'hydrogène dans les produits. L'équation n'est pas celle qui décrit la transformation chimique qui a lieu dans une pile à combustible

C) $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$: le **dihydrogène** H_2 et le **dioxygène** O_2 sont parmi les réactifs et l'eau H_2O est parmi les produits. Il y a 4 atomes d'hydrogène dans les réactifs et 4 atomes d'hydrogène dans les produits. Il y a 2 atomes d'oxygène dans les réactifs et 2 atomes d'oxygène dans les produits. L'équation est équilibrée. L'équation est celle qui décrit la transformation chimique qui a lieu dans une pile à combustible.

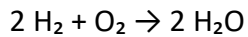
D) $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$: l'eau H_2O est parmi les réactifs, le dihydrogène H_2 et le dioxygène O_2 sont parmi les produits. L'équation n'est pas celle qui décrit la transformation chimique qui a lieu dans une pile à combustible

L'équation est celle qui décrit la transformation chimique qui a lieu dans une pile à combustible est :

C) $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$.

6

La réaction chimique dans une pile à combustible est :



Dans cette transformation le dihydrogène réagit avec le dioxygène pour produire uniquement de l'eau.

Il n'y a donc aucune production de gaz polluants comme le dioxyde de carbone (CO_2), le monoxyde d'azote (NO) etc...

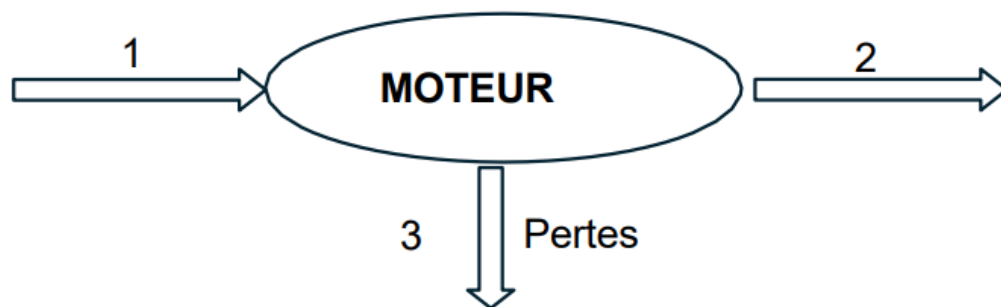
Dans une voiture à pile à combustible, le "rejet" du moteur est seulement de l'eau, ce qui ne pollue pas l'air.

Ainsi, Ce type de véhicule contribue à limiter la pollution atmosphérique dans les villes car il n'émet pas de gaz à effet de serre.

Partie 2 – Quelques caractéristiques du moteur électrique (10 points)

7

Document 2 : Chaîne de conversion énergétique du moteur électrique



1 : énergie chimique

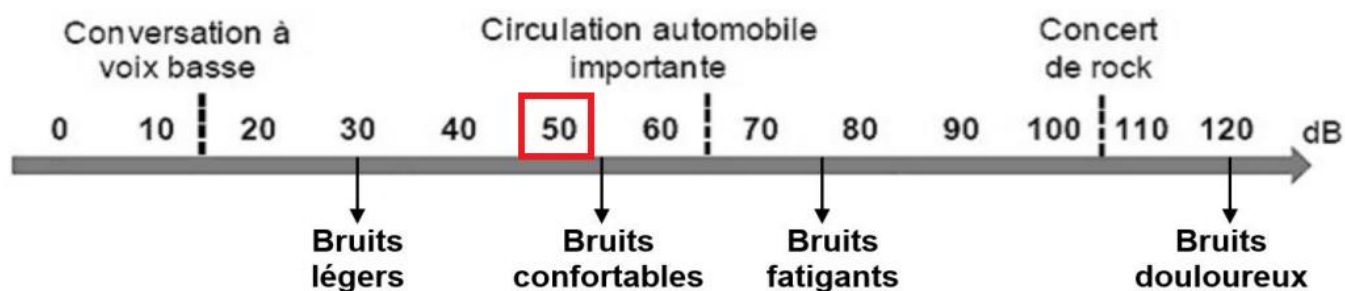
2 : énergie électrique

3 : énergie thermique

8

$$v = \frac{d}{t}$$
$$t = \frac{d}{v}$$
$$t = \frac{495}{15}$$
$$t = 33 \text{ h}$$

Un taxi à hydrogène parisien peut rouler avec un réservoir initialement plein pendant 33h.



D'après le document 3 :

- À vitesse faible (0 à 20 km/h), une voiture à moteur électrique ne fait presque aucun bruit. Cela peut être dangereux car les piétons et les cyclistes pourraient ne pas l'entendre arriver. Donc, fixer le niveau sonore à 50 dB permet de prévenir les usagers autour.
 - Sur l'échelle fournie, 50 dB est compris entre « bruit légers » et « bruit confortable ».
- C'est un niveau de bruit suffisant pour avertir sans être trop fort, pour ne pas gêner les autres.

Ainsi, le seuil de 50 dB permet d'assurer la sécurité tout en limitant les nuisances sonores.