

# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

## SESSION 2024

### SCIENCES

#### Série générale

Durée de l'épreuve : 1 h 00

50 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet

Ce sujet comporte **8** pages numérotées de la page **1/8** à la page **8/8**

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie.

**ATTENTION : ANNEXE page 8/8 est à rendre avec la copie**

#### **Matériel autorisé**

L'usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.

L'usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collègue », est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

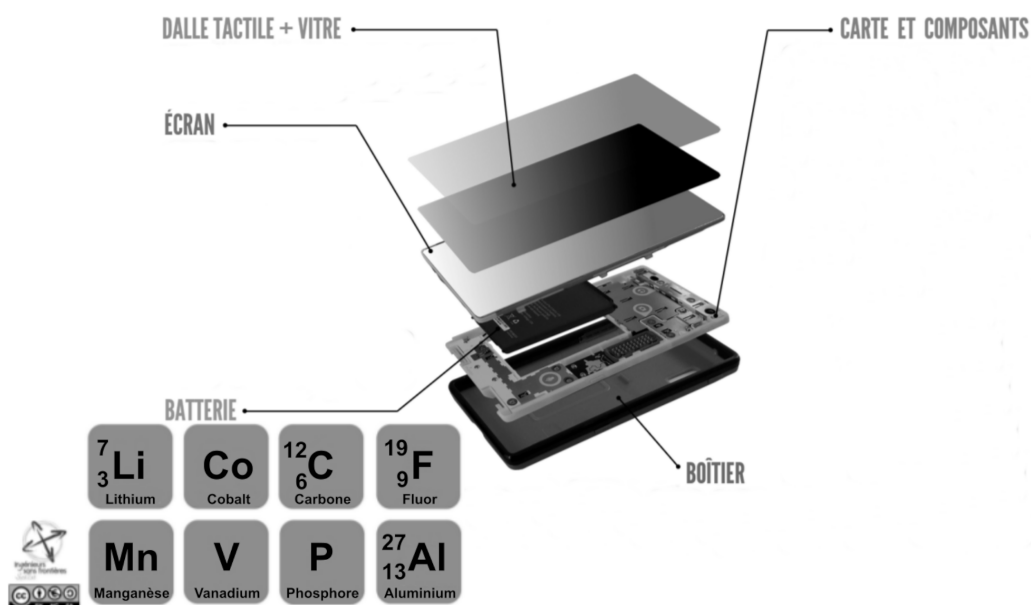
# PHYSIQUE-CHIMIE – Durée 30 minutes – 25 points

*Les démarches engagées et les essais, même non aboutis, seront pris en compte.*

## Batterie d'un smartphone

Pour fabriquer un smartphone, il faut plus de soixante-dix matériaux différents dont une cinquantaine de métaux. L'extraction de ces métaux est coûteuse en énergie et les ressources sont limitées. Une batterie de smartphone contient entre autres des ions lithium.

**Les différentes parties d'un smartphone et les éléments présents dans la batterie :**



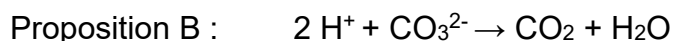
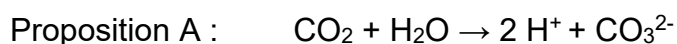
D'après <https://reporterre.net/>

### Question 1 : (6 points)

La fabrication d'un smartphone produit du dioxyde de carbone qui a un impact climatique, dont l'acidification des océans.

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.

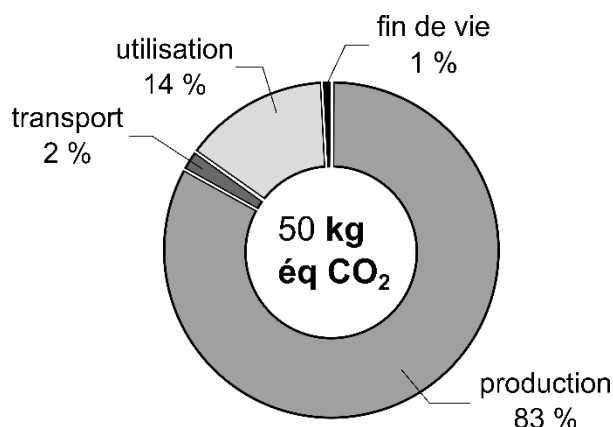


**1b-** Nommer le matériel utilisé pour mesurer une valeur du pH de l'eau de mer par deux méthodes expérimentales différentes.

**1c-** Expliquer pourquoi la dissolution du dioxyde de carbone dans l'eau provoque une acidification des océans.

L'empreinte carbone d'un smartphone est liée à la quantité de gaz à effet de serre émise lors de sa production, de son transport, de son utilisation et de son recyclage. Elle se mesure en « kilogramme équivalent  $\text{CO}_2$  » dont le symbole est  $\text{kg éq CO}_2$ .

#### Empreinte carbone d'un smartphone :

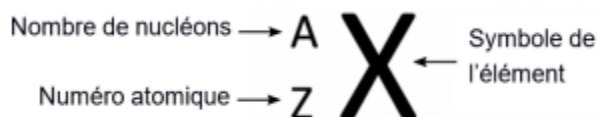


*D'après <https://www.ecoconso.be/fr/content/quelle-pollution-le-numerique-entraine-t-il-sur-l'environnementcalculer>*

### Question 2 : (2 points)

Proposer deux solutions qu'un utilisateur pourrait mettre en œuvre pour réduire l'impact carbone de son smartphone.

## Représentation d'un atome :



### Question 3 : (7 points)

**3a-** Donner le symbole de l'élément lithium.

**3b-** Donner le nombre de protons contenus dans le noyau d'un atome de lithium.

**3c-** En déduire le nombre d'électrons contenus dans un atome de lithium. Justifier.

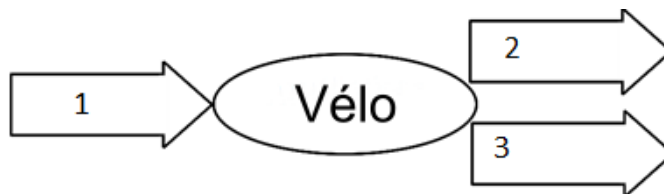
Chaque ion lithium provient d'un atome de lithium qui a perdu un électron.

**3d-** En déduire la formule chimique de l'ion lithium.

Dans de nombreuses gares ferroviaires, la batterie d'un smartphone peut être rechargée en pédalant sur un vélo fixé au sol.

### Question 4 : (3 points)

Sans recopier le diagramme énergétique du vélo, affecter à chaque numéro une forme d'énergie.



Couramment, un chargeur « rapide » permet, avec une puissance d'environ 50 W, de recharger une batterie complètement déchargée en 30 minutes.

### Question 5 : (4 points)

Déterminer, en wattheure (Wh), l'énergie nécessaire pour recharger la batterie en 30 minutes.

L'énergie électrique peut être produite par un panneau solaire. Une surface courante de panneau solaire est 2 m<sup>2</sup>. Un tel panneau est capable de produire en moyenne 400 kWh/an.

### Question 6 : (3 points)

Déterminer la surface d'un panneau solaire nécessaire pour une famille de quatre personnes qui rechargent chacun une fois par jour leur téléphone totalement déchargé. Commenter.

Physique-chimie	Epreuve de DNB Série Générale	2024
	Amérique du nord - correction	

### Question 1

1a.

La bonne équation est la **proposition A** :  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$

En effet, c'est la seule **proposition qui contient du dioxyde de carbone et de l'eau** dans les réactifs et qui **respecte la conservation de la matière** et la **conservation de la charge électrique**.

Explication:

Equation chimique	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$	
Transformation	Réactifs	Produits
Redistribution des atomes	<b>1 atome de carbone</b> <b>3 atomes d'oxygène</b> <b>2 atomes d'hydrogène</b>	<b>1 atome de carbone</b> <b>3 atomes d'oxygène</b> <b>2 atomes d'hydrogène</b>
Charge électrique	Neutre (2 molécules)	Neutre (2 x (+) + 1 x (2 -))

1b.

1ère méthode :

- déposer une goutte d'eau de mer sur le **papier pH** et comparer la couleur obtenue avec **l'échelle de couleurs fournie**.

2ème méthode :

- plonger un **pH-mètre** dans un bécher contenant de l'eau de mer.
- Lire la valeur affichée.

1c.

Les ions hydrogène  $\text{H}^+$  sont responsables du caractère acide des solutions aqueuses. Lorsque leur concentration augmente, **le pH diminue** et l'eau des mers et des océans s'acidifie. Cette augmentation des ions  $\text{H}^+$  résulte de la dissolution du dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) dans l'eau de mer selon la réaction :  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$

### Question 2

- **Acheter son smartphone localement** afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre liées au transport sur de longues distances.
- **Faire réparer ou acheter un Smartphone reconditionné** plutôt que d'en acheter un neuf. Cela limite l'extraction de matières premières et les émissions de gaz à effet de serre liées à la production de nouveaux appareils.

### Question 3

**3a.**

L'élément lithium a pour symbole : Li

**3b.**

Le noyau d'un atome de lithium contient **3 protons** :  ${}^7_3\text{Li}$

Explication :

Dans la notation atomique  ${}^A_Z\text{X}$ , le numéro atomique (Z) correspond au nombre de protons contenus dans le noyau d'un atome.

**3c.**

Comme **un atome est électriquement neutre, il doit contenir autant d'électrons que de protons** : l'atome de lithium possède donc **3 électrons**.

**3d.**

Si l'atome de lithium perd un électron, il devient **un cation** (ion chargé positivement). Sa formule chimique sera :  $\text{Li}^+$ .

Explication :

En effet, après avoir perdu un électron, l'élément lithium se retrouve avec 3 protons dans son noyau (qui n'est jamais modifié) et 2 électrons dans son nuage électronique : le bilan de la charge électrique montre un excès d'une charge positive.

### Question 4

Dans le diagramme énergétique fourni, **les formes d'énergies sont les suivantes** :

1. **énergie mécanique** (source d'énergie)
2. **énergie électrique** (énergie utile)
3. **énergie thermique** (énergie perdue)

### Question 5

Il faut 30 minutes (0,5h) pour recharger une batterie et le chargeur a une puissance  $P=50\text{ W}$ .

Relation :  $E = P \times t$ .

Valeurs :

$P = 50\text{ W}$

$t = 0,5\text{ h}$

$E = ?$

Calcul :

$$E = P \times t = 50 \times 0,5 = 25 \text{ Wh}$$

L'énergie électrique est de 25 Wh

### **Question 6**

Si quatre personnes rechargent quotidiennement leur Smartphone, chacun nécessitant une énergie de 25 Wh/jour, alors l'**énergie quotidienne nécessaire** sera de :

$$E(\text{quotienne}) = 4 \times 25 \text{ Wh/jour} = 100 \text{ Wh/jour}$$

Sur une année (généralement 365 jours), il faudra donc une **énergie annuelle** de :

$$E(\text{annuelle}) = E(\text{quotienne}) \times 365 \text{ jours} = 100 \text{ Wh/jour} \times 365 \text{ jours} = 36500 \text{ Wh/an} = 36,5 \text{ kWh/an}$$

Si un panneau solaire de  $2 \text{ m}^2$  produit 400 kWh/an proportionnellement à sa surface, alors :

$$\text{Énergie annuelle produite} = 400 \text{ kWh/an pour } 2 \text{ m}^2$$

$$\text{Énergie annuelle produite} = 36,5 \text{ kWh/an pour } S \text{ (surface nécessaire)}$$

Proportionnalité :

$$S = 2 \text{ m}^2 \times 36,5 / 400 = 0,1825 \text{ m}^2$$

Soit une surface nécessaire de  $0,1825 \text{ m}^2$