

# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET SESSION 2023

## SCIENCES

### Série professionnelle

Durée de l'épreuve : 1 h 00

50 points

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

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de la 1/7 à la page 7/7.

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie.

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.  
L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé.  
L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Afin de respecter l'anonymat de votre copie, vous ne devez pas signer votre composition, citer votre nom, celui d'un camarade ou celui de votre établissement.

Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser les traces de recherche sur la copie : elles seront prises en compte dans la notation.  
Toutes les réponses seront écrites sur la copie.

## **LE STOCKAGE D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE DANS LES VOITURES**

Dans les voitures, l'énergie électrique est stockée par des batteries. Ce sujet étudie deux types de batteries :

- La batterie au plomb utilisée dans les voitures thermiques ;
- La batterie au lithium utilisée dans les voitures électriques.

**Les parties 1 et 2 du sujet sont indépendantes.**

### **Partie 1 – La batterie au plomb des véhicules thermiques.**

La batterie au plomb stocke l'énergie électrique nécessaire à l'alimentation des composants électriques qui permettent à une voiture thermique de fonctionner, en particulier au moment du démarrage de la voiture.

#### **Question 1 (4 points) :**

La batterie au plomb contient de l'acide sulfurique. Les flacons contenant cet acide présentent le pictogramme de sécurité ci-dessous.



Corrosif

Citer au moins deux précautions à prendre pour manipuler ce produit. Justifier la réponse.

**Question 2 (4 points) :**

**Document 1** : extrait de la classification périodique des éléments chimiques

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 magnésium	13 Al aluminium	14 Si silicium	15 P phosphore	16 S soufre	17 Cl chlore	18 Ar argon	

Diagram illustrating the structure of a chemical element box for Hydrogen (H):

1	← Numéro atomique de l'élément chimique
H	← Symbole de l'élément chimique
hydrogène	← Nom de l'élément chimique

À l'aide du document 1, donner le nom et le nombre de chaque type d'atomes présents dans la molécule d'acide sulfurique de formule  $H_2SO_4$ .

**Question 3 (6 points) :**

Proposer un protocole expérimental permettant de mesurer la valeur du  $pH$  d'une solution d'acide sulfurique. Préciser le matériel à utiliser, les étapes de la manipulation et les observations attendues. On pourra s'aider de textes ou de schémas.

**Question 4 (3 points) :**

La solution d'acide sulfurique est une solution acide.

Indiquer sur la copie, la valeur que pourrait prendre le  $pH$  de la solution d'acide chlorhydrique parmi les propositions ci-dessous. Justifier la réponse.

a)  $pH = 2,1$

b)  $pH = 7,5$

c)  $pH = 10,4$

## **Partie 2 - La batterie au lithium d'une voiture électrique.**

Dans une voiture électrique, les moteurs fonctionnent grâce à l'énergie stockée dans une batterie au lithium, qu'il est nécessaire de recharger régulièrement. Selon les besoins des automobilistes, il existe différents types de bornes de charge, comme indiqué dans le document 2.

**Document 2** : exemples de caractéristiques de bornes de charge.

Types de bornes	Normale	Semi rapide	Rapide
Tension (en V)	230	400	400
Intensité (en A)	32	32	63

source : <http://sigma-tec.fr>

### **Question 5 (4 points) :**

**Donnée :**

- La puissance électrique  $P$  (en W) délivrée par une borne de charge est égale à  $P = U \times I$  où  $U$  est la tension électrique (en V) et  $I$  est l'intensité du courant électrique délivré pendant la charge (en A).

Exploiter la donnée de la question et le document 2 pour calculer la puissance électrique délivrée par une borne de charge dite « rapide ».

### **Question 6 (4 points) :**

Pour développer l'utilisation de la voiture électrique, il est nécessaire de prévoir la construction de très nombreuses bornes de charge. En effet, l'autonomie des voitures électriques est limitée à quelques centaines de kilomètres.

Pour répondre aux enjeux de développement durable, il serait nécessaire d'alimenter les bornes de charge avec une énergie électrique produite à partir de sources renouvelables.

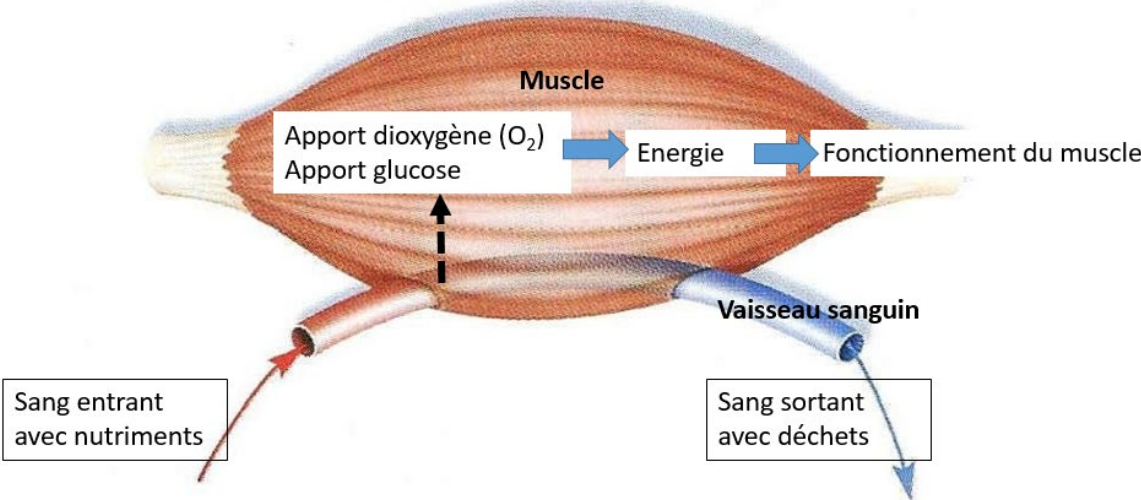
Citer deux sources d'énergie renouvelable.

La partie Sciences de la Vie et de la Terre comporte 3 pages numérotées de la page 5/7 à la page 7/7.

**Sujet : Les besoins énergétiques d'un sportif**

Lors d'une activité sportive, les rythmes cardiaque et respiratoire s'accélèrent. Les muscles sont ainsi approvisionnés par le sang selon leurs besoins en dioxygène (O<sub>2</sub>) et en nutriments énergétiques (dont le glucose).

**Document 1 - Des apports indispensables au fonctionnement d'un muscle**



Source : concepteurs

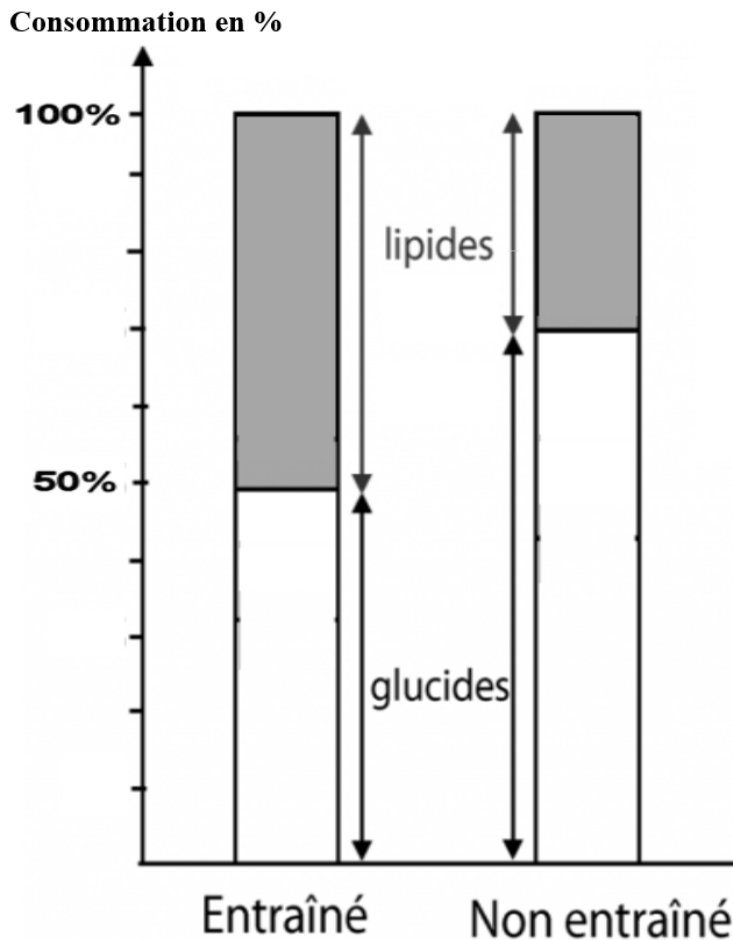
**Document 2 - Consommation de glucose sanguin par les muscles des membres inférieurs en fonction de l'effort.**

temps (min)	consommation de glucose (mg/min)		
	exercice peu intense	exercice modéré	exercice intense
0	60	60	60
5	100	160	360
10	150	270	620
15	163	280	650
20	175	290	670
25	190	300	690
30	205	310	710
35	215	320	725
40	225	330	735

Source : Académie de Dijon

### Document 3 - Effet de l'entraînement sur deux sources d'énergie nécessaires au fonctionnement musculaire

Le graphique ci-dessous représente l'utilisation de glucides (sources de glucose) et de lipides consommés par le muscle chez un sujet entraîné et un sujet non entraîné, lors d'un effort identique de longue durée.



Source modifiée d'après Saltin et Astrand (1993)

### Document 4 - L'utilisation des lipides pendant l'effort

Dans l'organisme humain, les réserves de lipides sont bien plus importantes en quantité que les réserves de glucides. Le taux de graisse corporelle (rapport entre la masse de lipides et la masse du corps) varie chez l'individu de 10 à 35 % de la masse corporelle. Les glucides peuvent représenter à eux seuls 10 % du poids du foie et 1 % du poids des muscles.

Le rendement énergétique des lipides est meilleur que celui des glucides : 1g de lipide permet de fournir 9 kcal (contre 4 Kcal pour 1g de glucide).

Durant un effort l'utilisation des lipides se met en place plus tardivement que celle des glucides : l'énergie est libérée plus lentement. L'organisme utilise ses réserves en lipides lors d'efforts prolongés.

Source modifiée <https://planet-vie.ens.fr/>

**Question 1 (4 points)** - À partir du **document 1**, identifier les deux éléments nécessaires au fonctionnement du muscle.

**Question 2 (8 points)** - À partir du **document 2**

- 2a : Relever la consommation de glucose sanguin après 10 minutes d'exercice intense ;
- 2b : Relever la consommation de glucose sanguin après 10 minutes d'exercice peu intense ;
- 2c : En déduire la conséquence de l'effort physique intense sur les besoins en glucose.

**Question 3 (4 points)** - À partir du **document 3**, comparer la consommation des lipides en fonction de l'entraînement sportif d'un individu.

**Question 4 (4 points)** - À partir du **document 4**, identifier trois caractéristiques intéressantes des lipides en tant que source d'énergie.

**Question 5 (5 points)** - À partir de **l'ensemble des documents**, justifier qu'un apport de lipides est aussi important qu'un apport de glucides dans l'alimentation du sportif.