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 collège », est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 1 / 9
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

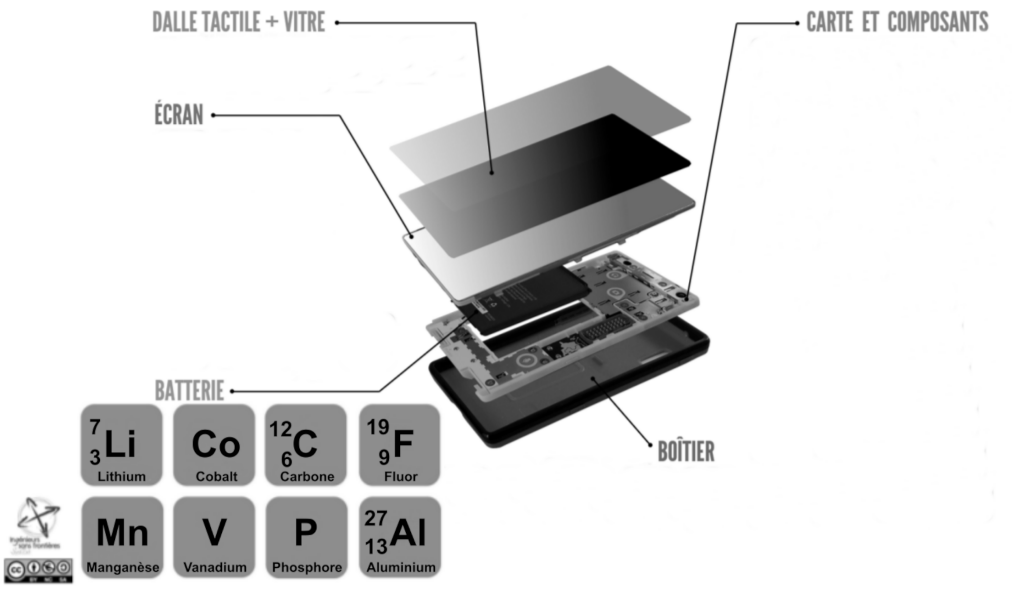
PHYSIQUE-CHIMIE – Durée 30 minutes – 25 points

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/

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 2 / 9
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

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.

Proposition A : $CO_2 + H_2O \rightarrow 2\ H^+ + CO_3^{2-}$

Proposition B : $2\ H^+ + CO_3^{2-} \rightarrow CO_2 + H_2O$

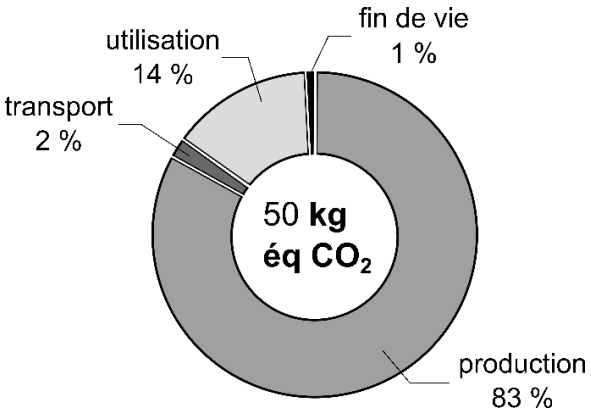
Proposition C : $CO_2 + H_2O \rightarrow H^+ + CO_3^{2-}$

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 CO_2 » dont le symbole est kg éq CO_2.

Empreinte carbone d'un smartphone :



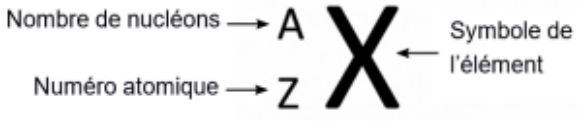
D'après https://www.ecoconso.be/fr/content/quelle-pollution-le-numerique-entraine-t-il-sur-lenvironnementcalculer

Question 2 : (2 points)

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

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 9
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

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.

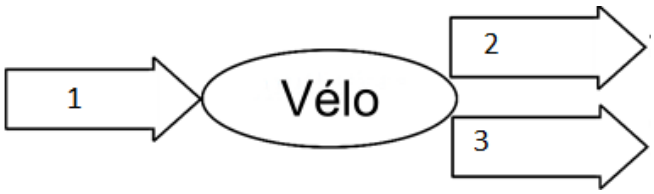
Chaque ion lithium provient d'un atome de lithium qui a perdu un électron.

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^2. 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.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 4 / 9
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE
Durée 30 minutes – 25 points

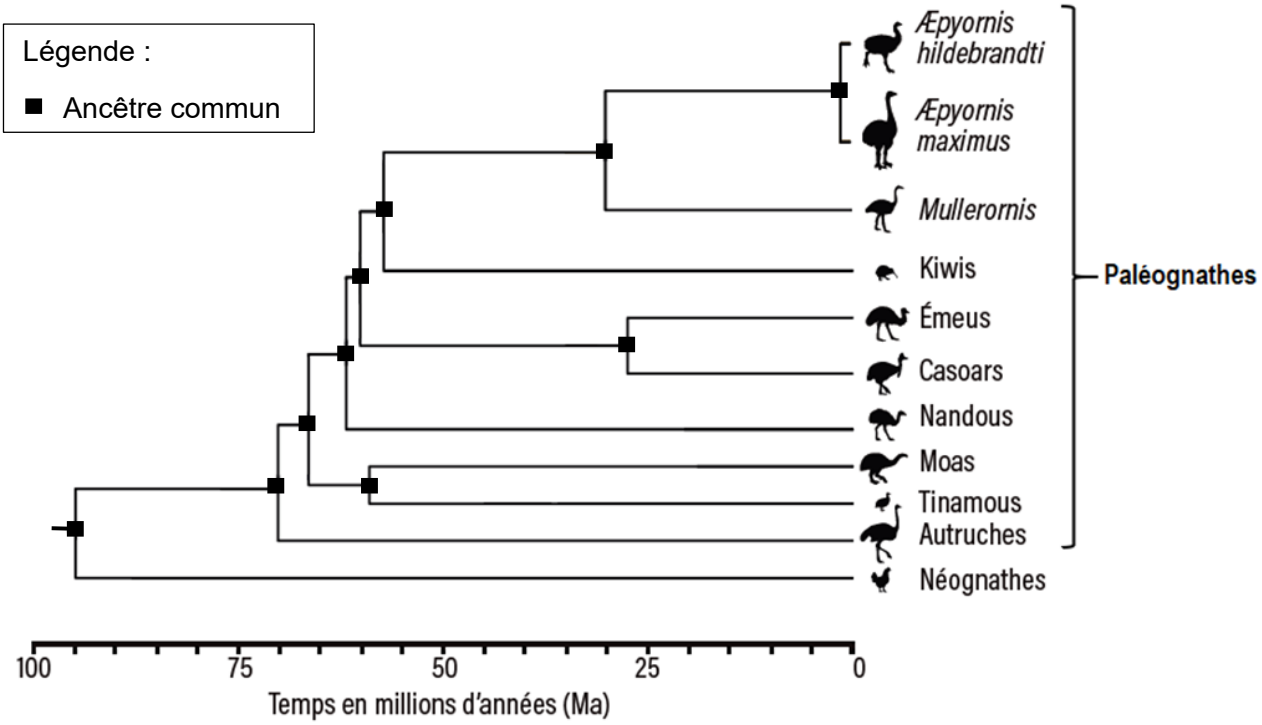
Reconstitution d'oiseaux-éléphants de Madagascar, aujourd'hui disparus



Les oiseaux-éléphants de Madagascar sont regroupés dans deux genres différents : *Æpyornis* (deux espèces) et *Mullerornis* (une espèce), appartenant au groupe des paléognathes.
Disparus il y a environ deux millénaires, ces oiseaux mesuraient entre 3 mètres (mâles) et 5 mètres (femelles).

Document 1 : arbre de parenté d'espèces appartenant au groupe des oiseaux

Les paléognathes et néognathes forment les deux grands groupes d'oiseaux existant aujourd'hui.



Source : d'après A. Grealy & al., Molecular exploration of fossil eggshell uncovers hidden lineage of giant extinct bird, Nature Communication, août 2022

Question 1 (6 points) : grâce aux informations fournies par le document 1, répondre aux questions sur l'annexe (à rendre avec la copie).

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 5 / 9
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Document 2 : extrait de l'échelle des temps géologiques

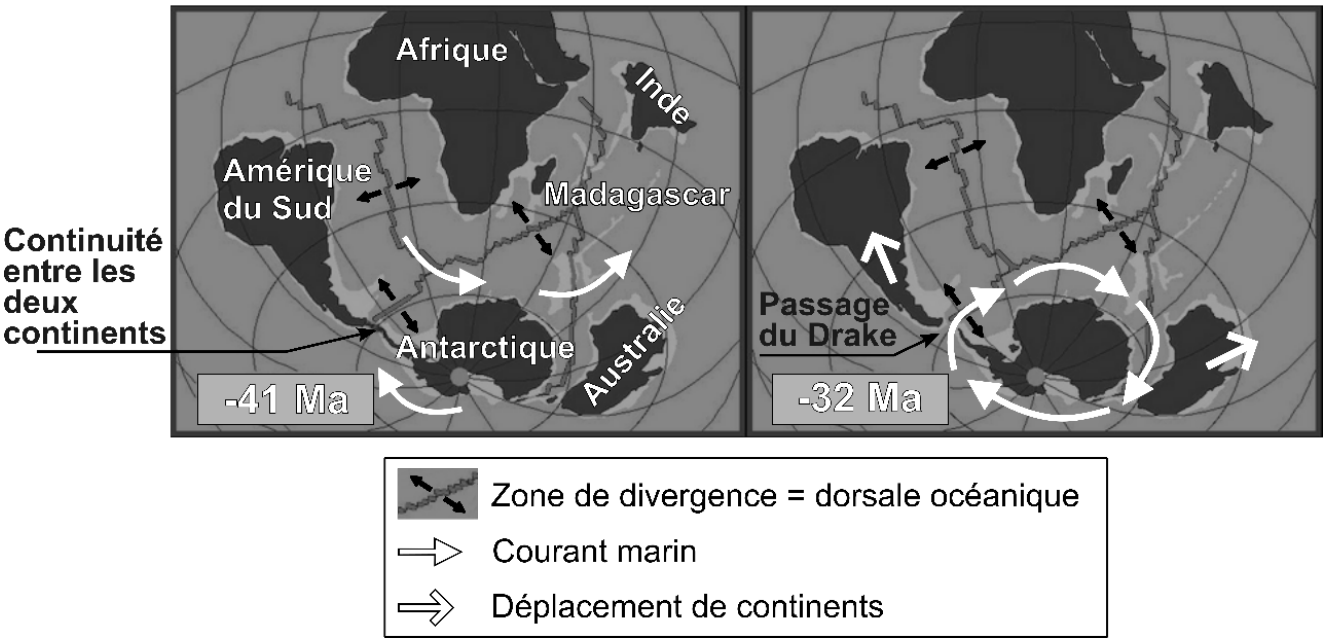
Les dates sont données en millions d'années (Ma).

Cénozoïque								Ère
Paléogène			Néogène		Quaternaire			Périodes
Paléocène	Éocène	Oligocène	Miocène	Pliocène	Pléistocène	Holocène		Époques
-65	-56	-34	-23	-5	-2,6	-0,01	0	

Question 2 (4 points) : en utilisant les documents 1 et 2, indiquer, en justifiant la réponse, à quelle époque et à quelle période géologique a eu lieu la divergence entre les genres *Æpyornis* et *Mullerornis*.

Document 3 : cartes de l'hémisphère Sud il y a 41 et 32 millions d'années

Entre -41 Ma et -32 Ma, la séparation entre les continents Antarctique et Amérique du Sud provoque l'ouverture du passage du Drake. Cette séparation entraîne une modification des courants marins dans l'hémisphère Sud avec l'établissement d'un courant océanique, autour de l'Antarctique.



Sources : Carte reconstituée sur www.coolantarctica.com ; Dates modifiées d'après H. D. Scher & al., Widespread Changes in Ocean Circulation Following the Opening of Drake Passage, déc 2006

Question 3 (6 points) : grâce au document 3, expliquer l'origine de la modification des courants océaniques dans l'hémisphère Sud, entre -41 Ma et -32 Ma.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 6 / 9
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

Document 4 : écosystèmes de Madagascar et régimes alimentaires des oiseaux-éléphants

Avant l'ouverture du passage du Drake, le climat de Madagascar était sec et son territoire couvert de forêts d'épineux. À partir de -32 Ma, après l'ouverture du passage, le bouleversement des courants océaniques a entraîné une modification de la pluviométrie ; le climat est devenu humide au nord de Madagascar mais est resté sec au sud.
Or, les recherches ont montré que les espèces du genre *Æpyornis* et *Mullerornis* n'avaient pas le même régime alimentaire : les individus d'*Æpyornis* étaient plutôt brouteurs (herbacées) tandis que les *Mullerornis* se nourrissaient principalement de plantes succulentes (type cactus ou euphorbes), d'insectes, et de lézards.

Source : d'après H. Le Guyader, L'énigme des œufs géants de Madagascar, Pour la Science n°547, mai 2023

Question 4 (9 points) : à l'aide du document 4, expliquer en quoi l'ouverture du passage du Drake peut être à l'origine de la divergence entre les genres *Æpyornis* et *Mullerornis*.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 7 / 9
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

ANNEXE (à rendre avec la copie)

Question 1 (6 points) : grâce aux informations fournies par le document 1, indiquer, pour chaque phrase, la bonne réponse parmi les trois propositions.

a. L'espèce la plus proche des genres *Æpyornis* et *Mullerornis* est :

- ☐ L'autruche
- ☐ L'émeu
- ☐ Le kiwi

b. Les genres *Æpyornis* et *Mullerornis* ont divergé il y a environ :

- ☐ 95 millions d'années
- ☐ 30 millions d'années
- ☐ 2 millions d'années

c. Les deux espèces du genre *Æpyornis* ont divergé il y a environ :

- ☐ 95 millions d'années
- ☐ 30 millions d'années
- ☐ 2 millions d'années

d. D'après cet arbre de parenté, l'ancêtre commun à l'ensemble des paléognathes serait vieux de :

- ☐ 55 millions d'années
- ☐ 70 millions d'années
- ☐ 95 millions d'années

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 8 / 9
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Modèle CMEN v3

Nom de famille :
(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

Numéro Candidat :

Né(e) le : / /