DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2019

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 1/8 à la page 8/8

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé
L'utilisation du dictionnaire est interdite

PHYSIQUE-CHIMIE

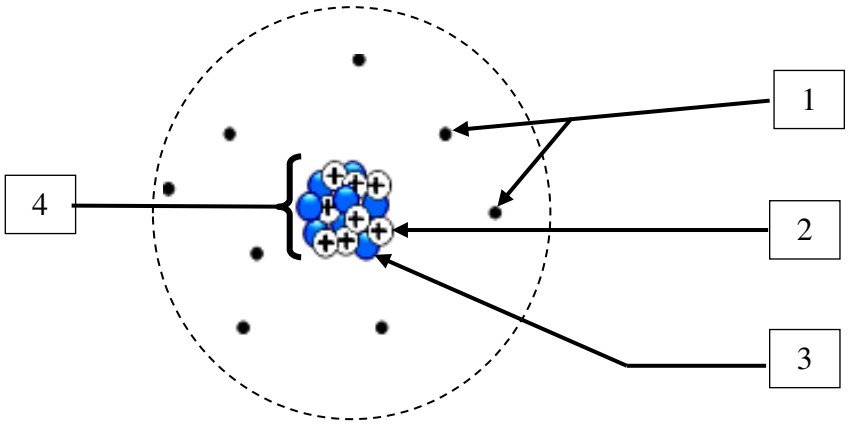
Durée indicative 30 minutes – 25 points

Les essais et les démarches engagés, même non aboutis, seront pris en compte

Des cylindres de glace, de formule chimique H_2O, appelées « carottes », sont prélevés dans les régions polaires et dans les glaciers des montagnes ; ils contiennent des renseignements précieux pour l'étude du climat.

L'élément oxygène se trouve notamment sous la forme de trois atomes stables nommés oxygène 16, oxygène 17 et oxygène 18. À partir de la proportion d'oxygène 18 par rapport à l'oxygène 16 dans la glace, les chercheurs déterminent la température de l'atmosphère au moment de la formation de la glace.

Document 1 : Un modèle de l'atome d'oxygène



Document 2 : Les fiches d'identité des atomes d'oxygène stables

Oxygène 16	**Oxygène 17**	**Oxygène 18**
Symbole : $^{16}_{8}O$	Symbole : $^{17}_{8}O$	Symbole : $^{18}_{8}O$
Numéro atomique : 8	Numéro atomique : 8	Numéro atomique : 8
Nombre d'électrons : 8	Nombre d'électrons : 8	Nombre d'électrons : 8
Nombre de nucléons : 16	Nombre de nucléons : 17	Nombre de nucléons : 18
Masse de l'atome : $2{,}67 \times 10^{-26}$ kg	Masse de l'atome : $2{,}84 \times 10^{-26}$ kg	Masse de l'atome : $3{,}01 \times 10^{-26}$ kg
Abondance : 99,76 %	Abondance : 0,04 %	Abondance : 0,20 %

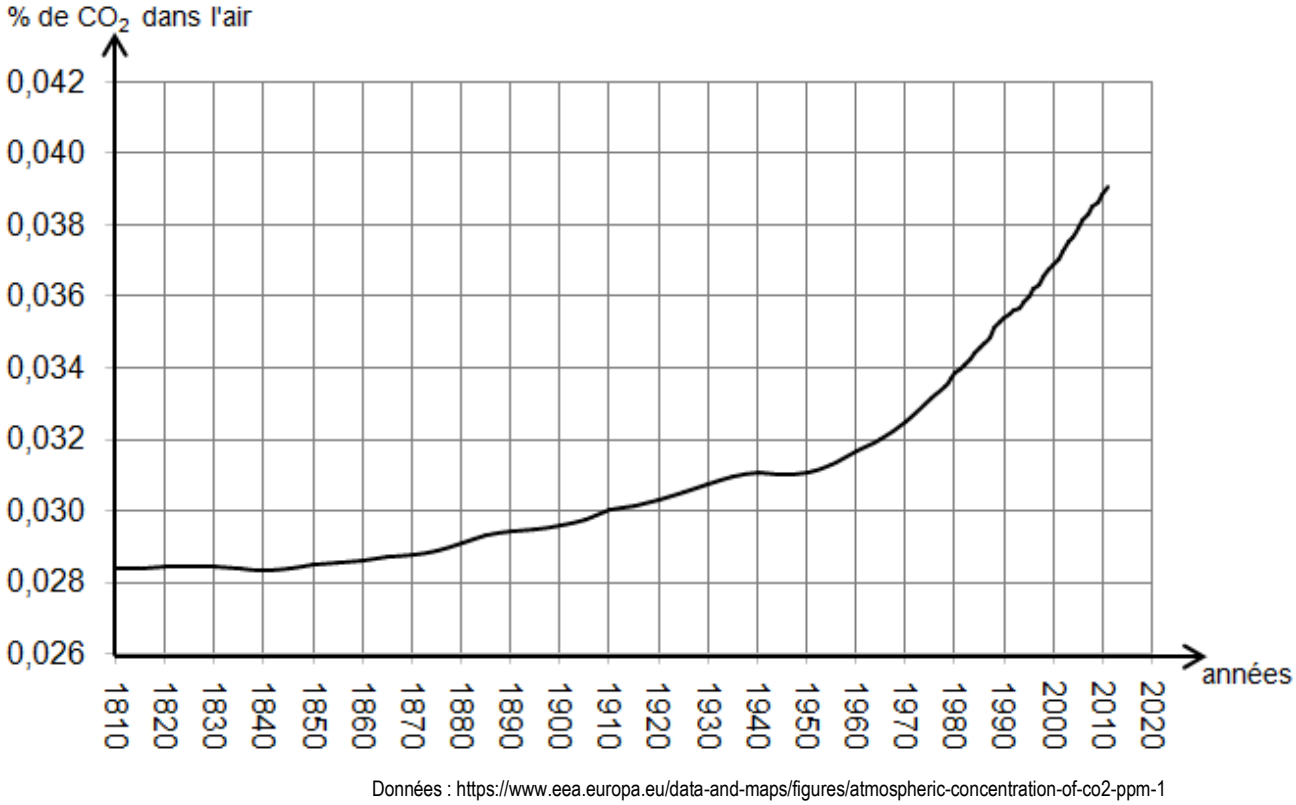
Question 1 (7 points)

1a- Légender le document 1, en affectant à chaque numéro un nom parmi les propositions suivantes : noyau, électrons, proton, neutron.

1b- Quel est le nombre de protons présents dans chacun des 3 atomes d'oxygène ? Justifier vos réponses par une phrase.

L'analyse des bulles d'air piégées dans la glace permet de déterminer la quantité de dioxyde de carbone CO_2 contenu dans l'atmosphère du passé.

Document 3 : Évolution du pourcentage en volume de CO_2 dans l'air au cours des années.



Données : https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/atmospheric-concentration-of-co2-ppm-1

Question 2 (8,5 points)

2a- En utilisant le graphique du document 3, indiquer le pourcentage en volume de dioxyde de carbone présent dans l'air en 1910.

2b- En quelle année ce pourcentage a-t-il atteint 0,037 % ?

2c- Comparer, en citant des données du graphe, l'évolution du pourcentage de CO_2 en volume dans l'air, entre 1810 et 1950 puis entre 1950 et 2010.

2d- Quelle valeur pourrait atteindre ce pourcentage en 2020 ? Décrire et critiquer la méthode utilisée.

Le projet ICE MEMORY est un programme scientifique dont l'objectif est de constituer la première archive glaciaire du monde. Des carottes provenant des glaciers les plus en danger seront conservées à - 54 °C dans une cave creusée sous la neige de l'Antarctique.

Document 4 :

Lieu de prélèvement de carottes glaciaires :	*Intensité de pesanteur g du lieu*
Glacier du Mont Illimani (Bolivie). Altitude 6 300 m	g = 9,76 N/kg
Glacier du Col du Dôme (France). Altitude 4 236 m	g = 9,79 N/kg
Base de Vostok (Antarctique). Altitude 3 800 m	g = 9,82 N/kg

Question 3 (9,5 points)

3a- À la base de Vostok qui se situe en Antarctique, on extrait une carotte de glace de 3 mètres de long, le poids du cylindre de glace est P = 236 N.
Schématiser le cylindre de glace en position verticale et représenter le poids de la glace par un segment fléché en prenant pour échelle 1 cm pour 100 N.

3b- Utiliser les données du document 4 et de la question **3a** pour calculer la masse du cylindre de glace de Vostok en kilogrammes. Expliquer la démarche suivie et écrire la relation utilisée.
Les essais et les démarches même non aboutis seront pris en compte.