DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2023

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.

L'utilisation de la calculatrice avec mode examen actif est autorisée.

L'utilisation de la calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisée.

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.

Globalement, le niveau marin moyen* a augmenté d'environ 15 cm entre 1900 et 2000, puis cette hausse s'est accélérée. La dilatation thermique** de l'eau de mer, conséquence du réchauffement de l'océan, explique environ la moitié de la hausse, l'autre moitié étant due à la fonte des glaciers continentaux.

Sous l'effet de l'augmentation globale du niveau marin, de plus en plus de zones côtières sont exposées aux inondations. En l'absence d'efforts d'adaptation, la fréquence de ces inondations augmentera, ce qui pourrait générer des infiltrations d'eau de mer dans les eaux souterraines, détériorant ainsi la qualité de l'eau et entraînant potentiellement des problèmes de santé et une destruction des récoltes.

D'après Océan et Cryosphère - OCE

** Niveau marin moyen : hauteur moyenne de la surface de la mer, par rapport à un niveau de référence.*

*** Dilatation thermique : augmentation du volume sous l'effet d'une augmentation de la température.*

Question 1 (2 points)

Citer deux conséquences de l'augmentation du niveau marin moyen.

L'eau de mer contient, au moins en petites quantités, de nombreux éléments chimiques. Parmi ceux-ci, le sodium est présent sous forme d'ion dans le chlorure de sodium. On donne ci-dessous un extrait de la classification périodique des éléments chimiques qui les regroupe par ordre croissant de numéro atomique (nombre de protons dans le noyau de l'élément considéré).

Extrait de la classification périodique des éléments

Nombre de nucléons → A
Numéro atomique → Z
X ← Symbole de l'élément

Hydrogène $^{1}_{1}H$							Hélium $^{4}_{2}He$
Lithium $^{7}_{3}Li$	Béryllium $^{9}_{4}Be$	Bore $^{11}_{5}B$	Carbone $^{12}_{6}C$	Azote $^{14}_{7}N$	Oxygène $^{16}_{8}O$	Fluor $^{19}_{9}F$	Néon $^{20}_{10}Ne$
Sodium $^{23}_{11}Na$	Magnésium $^{24}_{12}Mg$	Aluminium $^{27}_{13}Al$	Silicium $^{28}_{14}Si$	Phosphore $^{31}_{15}P$	Soufre $^{32}_{16}S$	Chlore $^{35}_{17}Cl$	Argon $^{40}_{18}Ar$

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 2 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Question 2 (7 points)

2a- Donner le symbole de l'élément sodium.

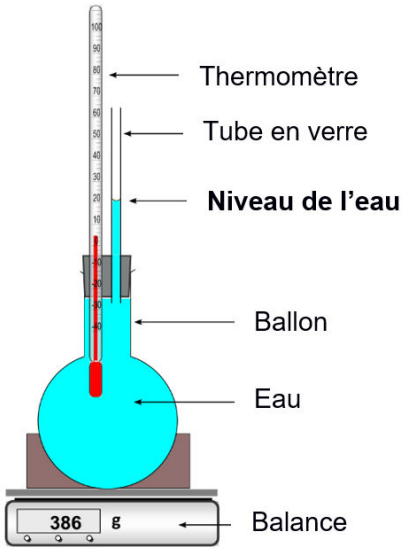
2b- Donner le nombre de protons contenus dans le noyau d'un atome de sodium.

2c- Indiquer le nombre de neutrons contenus dans le noyau d'un atome de sodium. Expliquer la démarche.

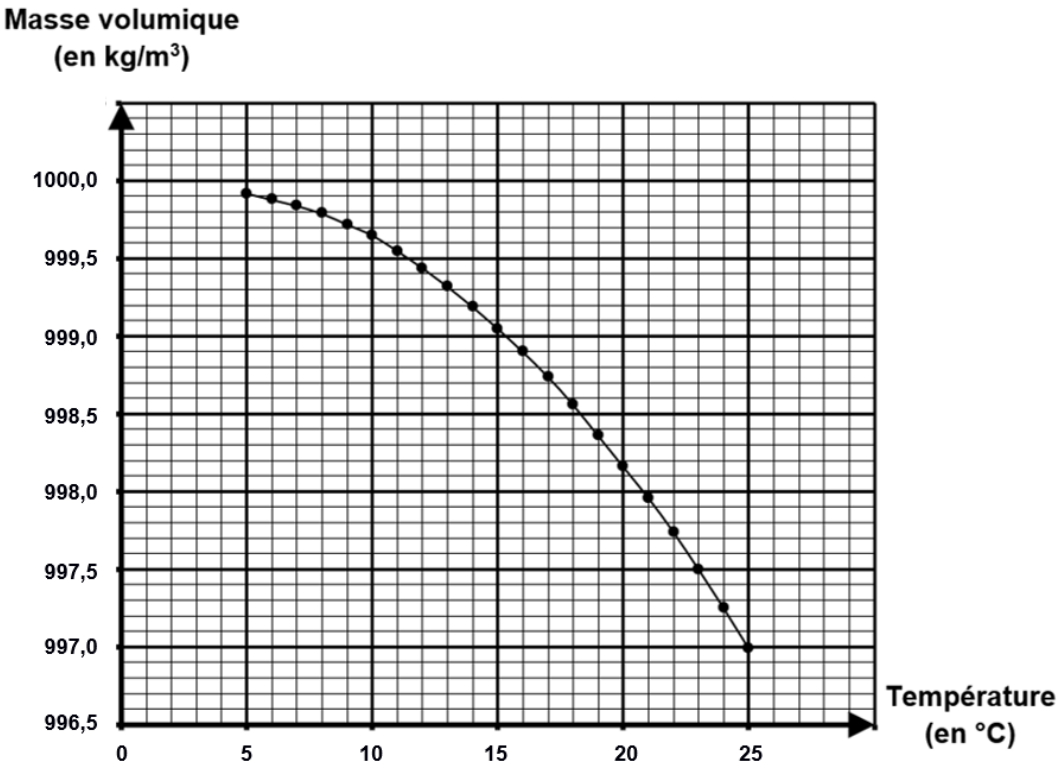
Mise en évidence expérimentale de la dilatation thermique de l'eau

De l'eau, initialement placée dans un réfrigérateur à une température de 5°C, est mise dans un ballon surmonté d'un bouchon, d'un thermomètre et d'un tube en verre. Le niveau de l'eau dans le tube est indiqué sur le schéma ci-contre.

Le dispositif est placé sur une balance pendant plusieurs heures, dans une pièce à la température de 25°C. La masse de l'ensemble reste constante.



Graphique de l'évolution de la masse volumique de l'eau en fonction de la température



D'après https://webphysique.fr/masse-volumique-eau/

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Question 3 (8 points)

3a- Indiquer à l'aide du **graphique**, la valeur de la masse volumique de l'eau à la température initiale de 5°C.

3b- À partir du **graphique**, expliquer sans calcul pourquoi le niveau de l'eau dans le tube de l'expérience monte lorsque la température de l'eau augmente.

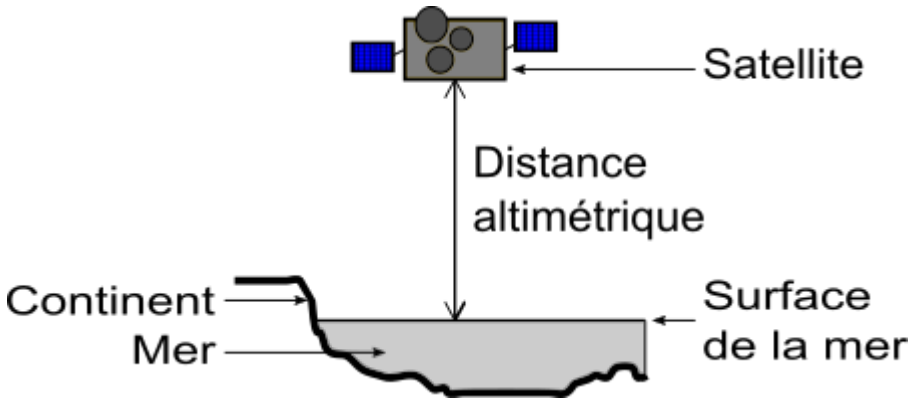
Détailler précisément le raisonnement.

Mission Sentinel-6A

Depuis 1992, des satellites permettent de déterminer avec précision le niveau marin ; ils évoluent sur une orbite à une altitude de 1 336 km. Afin d'assurer la continuité de ces observations, capitales dans le contexte du réchauffement climatique, un nouveau satellite, *Sentinel-6A,* a été lancé fin 2020. Il embarque le radar altimètre *Poseidon-4*.

D'après CNES, Sentinel-6

Principe de l'altimétrie radar par satellite



Afin de déterminer le niveau marin, le satellite mesure la distance altimétrique, c'est-à-dire la distance entre le satellite et la surface de la mer. Un radar, embarqué sur le satellite, émet verticalement des ondes radio, sous forme de signaux de très courtes durées. Ces signaux, qui se propagent à la vitesse de 300 000 km/s, se réfléchissent sur la surface de la mer, reviennent jusqu'au satellite et sont détectés par l'antenne du radar. La durée mise par un signal radio pour faire l'aller-retour permet de déterminer la distance altimétrique.

D'après Planète Terre, ENS Lyon

Question 4 (8 points)

Déterminer la valeur de la distance altimétrique mesurée par le satellite *Sentinel-6A* lorsque le signal met 8,9 ms (soit 0,0089 s) pour effectuer l'aller-retour entre le satellite et la surface de la mer. Expliquer la démarche. Préciser la relation utilisée et commenter le résultat obtenu. Toute démarche, même partielle, sera prise en compte.

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Durée 30 minutes – 25 points

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

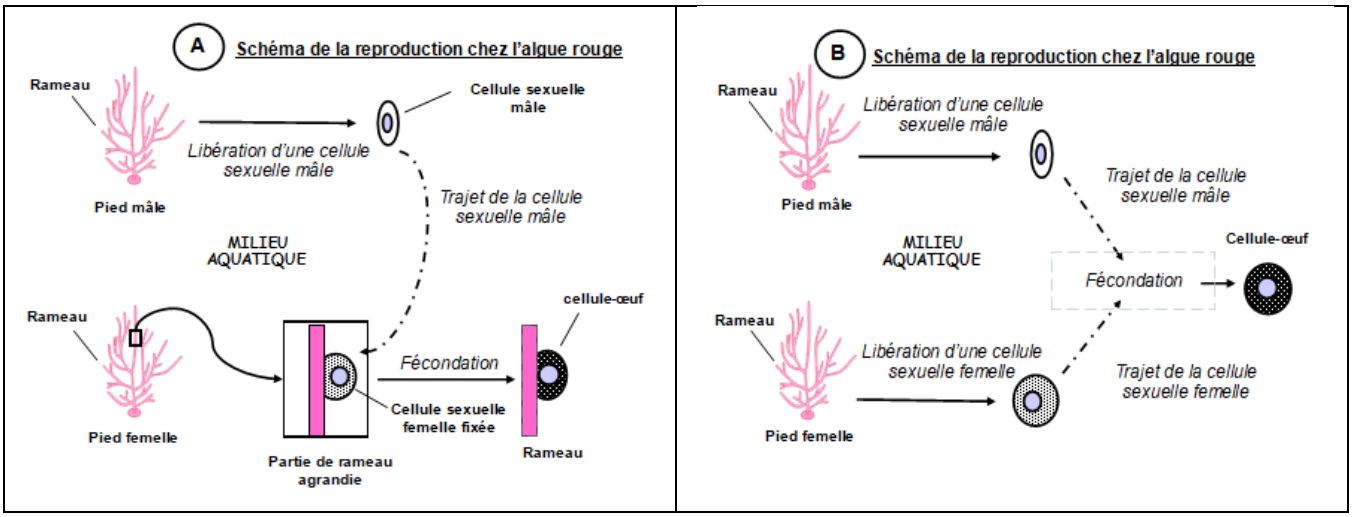
Des chercheurs viennent récemment de mettre en évidence le rôle d'un petit crustacé (l'idotée), dans la reproduction d'une algue rouge marine, la gracilaire. On appelle ce crustacé l'« abeille des mers ».

Document 1 : reproduction sexuée chez l'algue rouge

L'algue rouge forme de longs rameaux. Il existe des pieds mâles et des pieds femelles. Lors de la reproduction, le pied mâle libère dans l'eau des cellules sexuelles mâles incapables de se déplacer par elles-mêmes. Les ovules sont fixés sur les rameaux du pied femelle. La fécondation correspond à la fusion de deux cellules sexuelles, l'une mâle et l'autre femelle pour donner une cellule-œuf formant un renflement sur le pied femelle.

Question 1 : (3 points)

A partir des informations du document 1, indiquer, sur votre copie, quel schéma (A ou B) correspond à la rencontre des cellules sexuelles chez l'algue rouge.



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 5 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Document 2 : rôle de l'idotée dans la reproduction de l'algue rouge

L'idotée se déplace d'une algue rouge à l'autre pour se nourrir. Les chercheurs, ayant observé au microscope l'idotée, ont découvert que de nombreuses cellules sexuelles mâles de l'algue rouge étaient collées sur son corps. Ils ont voulu comprendre le rôle de ce petit crustacé dans la reproduction de l'algue rouge.

Question 2 : (7 points)

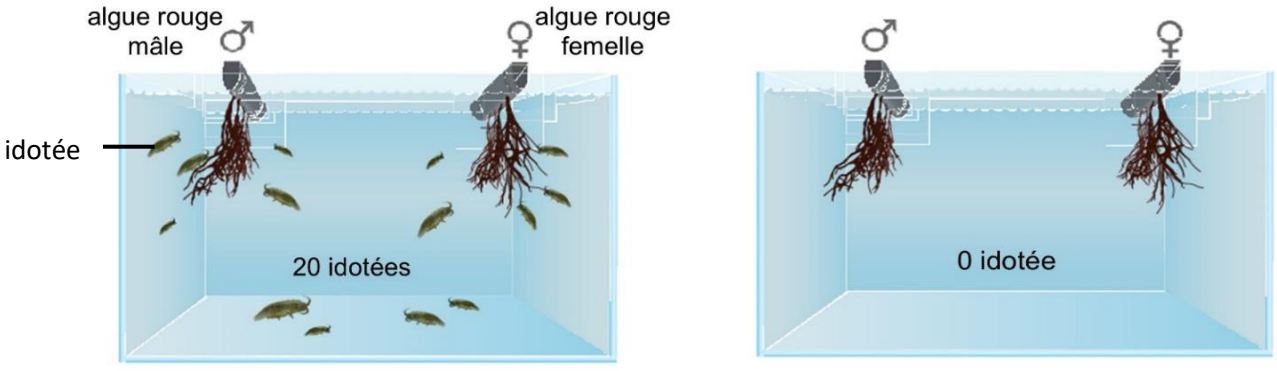
Parmi les 3 propositions ci-dessous, recopier sur votre copie, l'hypothèse choisie par les chercheurs.
Justifier votre choix en prélevant deux informations des documents 1 et 2.

L'idotée joue un rôle dans la reproduction de l'algue rouge, en transportant :

1- les cellules sexuelles mâles vers les cellules sexuelles femelles.
2- les cellules sexuelles femelles vers les cellules sexuelles mâles.
3- les cellules sexuelles mâles et femelles les unes vers les autres.

En laboratoire, les chercheurs ont mis au point des expériences afin de comprendre quel rôle joue l'idotée dans le succès de la reproduction de l'algue rouge.

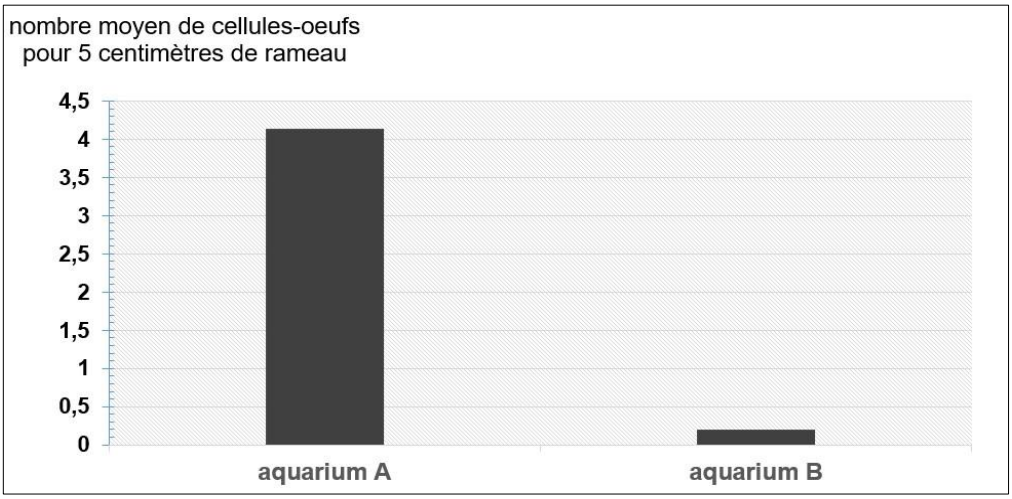
Document 3 : montage expérimental et résultats obtenus d'une expérience réalisée par les chercheurs du CNRS-Sorbonne université de Roscoff. (Source : Lavaut et al. /Science 2022)



Aquarium A **Aquarium B**

Montage expérimental de l'expérience réalisée par les chercheurs

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 6 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer



On précise que les rameaux des algues rouges mesurent de 20 à 50 cm de long.

Graphique des résultats obtenus (source : Lavaut et al. Sciences 2022)

Question 3 : (9 points)

Parmi les 3 propositions ci-dessous, choisir la conclusion des chercheurs puis recopier celle-ci sur votre copie.
Justifier votre réponse, à partir du document 3, en citant des valeurs chiffrées.

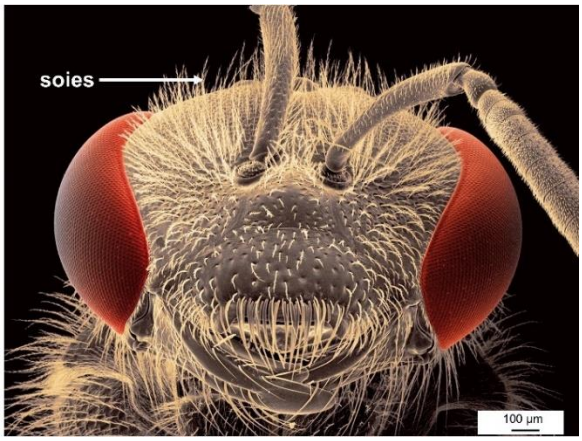
La fécondation de l'algue rouge :

1. ne dépend pas de l'idotée.
2. est favorisée par la présence de l'idotée.
3. ne peut avoir lieu qu'en présence de l'idotée.

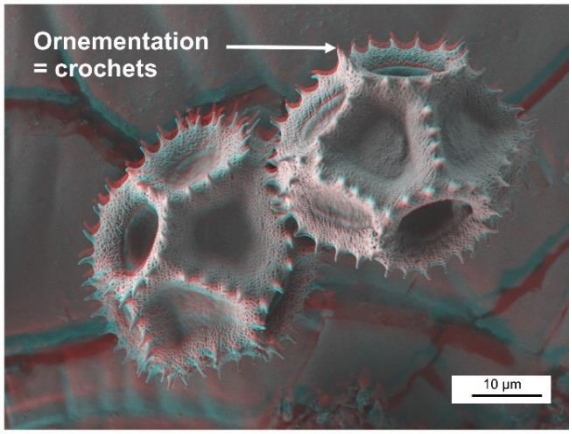
Document 4 : rôle des insectes pollinisateurs dans la fécondation chez les plantes à fleurs

Les animaux participent activement ou passivement au transport du pollen (cellules sexuelles mâles) des fleurs vers les ovules d'autres fleurs. Le pollen est accroché sur les plumes des oiseaux, la fourrure des mammifères ou encore sur les soies des insectes. L'abeille transporte différents pollens, notamment celui du pissenlit.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 7 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer



Photographie d'une tête d'abeille observée au microscope électronique à balayage (M.E.B)
© Stephan BORENSZTAJN/CNRS Photothèque



Photographie de pollen de pissenlit observé au microscope électronique à balayage (M.E.B)
© Didier COT/CNRS Photothèque

Question 4 : (6 points)

En vous appuyant sur l'ensemble des documents, expliquer pourquoi les chercheurs qualifient l'idotée d'« abeille des mers ».