

# 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 collègue » 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

Hydrogène ${}^1_1\text{H}$		Nombre de nucléons $\rightarrow$ A $\text{X}$ ← Symbole de l'élément Numéro atomique $\rightarrow$ Z						Hélium ${}^4_2\text{He}$	
Lithium ${}^7_3\text{Li}$	Béryllium ${}^9_4\text{Be}$	Bore ${}^{11}_5\text{B}$	Carbone ${}^{12}_6\text{C}$	Azote ${}^{14}_7\text{N}$	Oxygène ${}^{16}_8\text{O}$	Fluor ${}^{19}_9\text{F}$	Néon ${}^{20}_{10}\text{Ne}$		
Sodium ${}^{23}_{11}\text{Na}$	Magnésium ${}^{24}_{12}\text{Mg}$	Aluminium ${}^{27}_{13}\text{Al}$	Silicium ${}^{28}_{14}\text{Si}$	Phosphore ${}^{31}_{15}\text{P}$	Soufre ${}^{32}_{16}\text{S}$	Chlore ${}^{35}_{17}\text{Cl}$	Argon ${}^{40}_{18}\text{Ar}$		

## Question 2 (7 points)

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

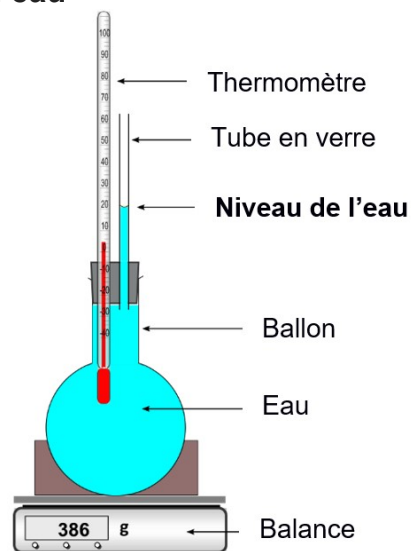
2b- Donner le nombre de protons contenus dans le noyau d'un atome de sodium.

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

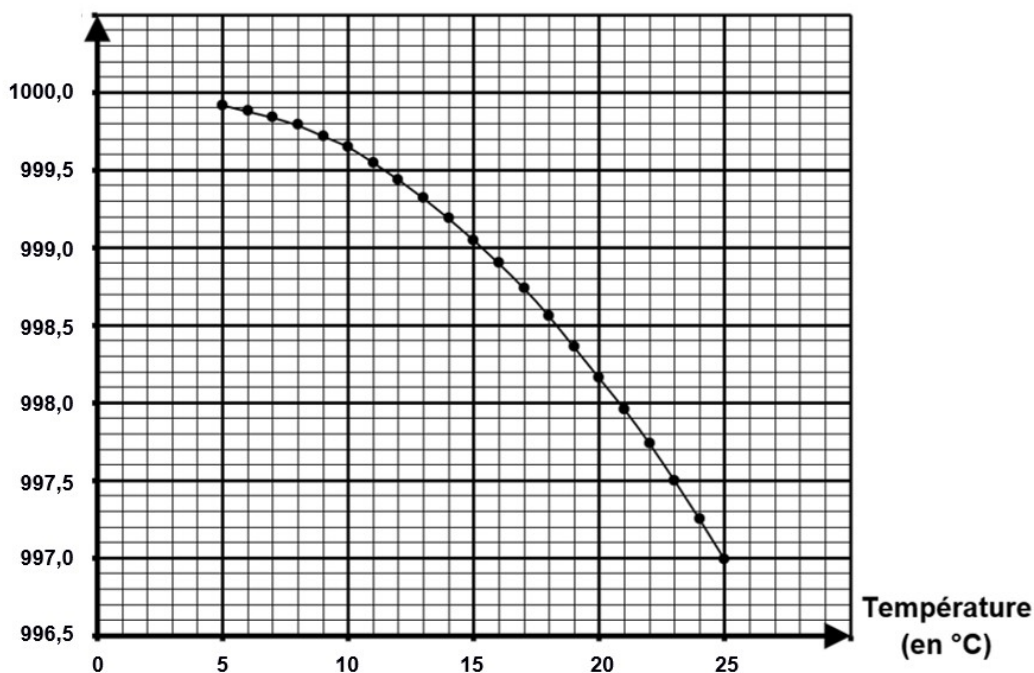
De l'eau, initialement placée dans un réfrigérateur à une température de 5°C, est mise dans un ballon surmonté d'un bouchon, d'un thermomètre et d'un tube en verre. Le niveau de l'eau dans le tube est indiqué sur le schéma ci-contre.

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

Masse volumique  
(en kg/m<sup>3</sup>)



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

### 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.

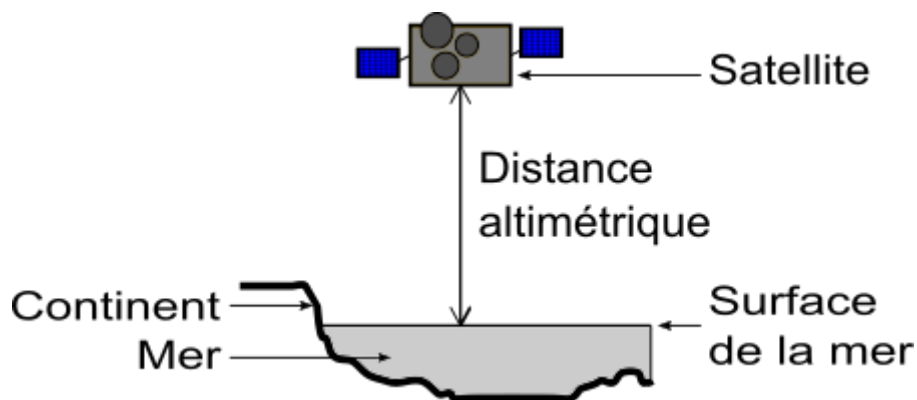
Détailler précisément le raisonnement.

### 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.

# 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 6 pages numérotées de la 1/6 à la page 6/6

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.

**PHYSIQUE-CHIMIE - Durée 30 minutes – 25 points**

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

**Absorbeur d'humidité et déshumidificateur électrique**

Pour diminuer le taux d'humidité d'une pièce, on cherche à absorber l'eau contenue dans l'air. Deux dispositifs peuvent être utilisés : les absorbeurs d'humidité et les déshumidificateurs électriques.

**Les parties 1 et 2 sont indépendantes**

**Partie 1 - L'absorbeur d'humidité.**

Dans un absorbeur d'humidité, l'air est au contact d'une poudre chimique qui absorbe la vapeur d'eau.



**Question 1 (4 points) :**

La molécule d'eau a pour formule chimique  $H_2O$ .

Préciser les noms et les nombres d'atomes de chaque élément chimique présent dans cette molécule.

**Question 2 (4 points) :**

Pour déterminer ce que contient la poudre absorbante, on dissout une petite quantité de cette poudre dans de l'eau distillée. La solution aqueuse obtenue est notée S. On souhaite tester la présence des ions chlorure dans la solution S. Le réactif utilisé est une solution de nitrate d'argent dont les ions argent réagissent avec les ions chlorure pour former un solide blanc. Dans le protocole expérimental proposé ci-dessous, les étapes sont présentées dans le désordre.

Etape A : ajouter quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent dans la solution S contenue dans le tube à essai.

Etape B : verser un peu de la solution S dans le tube à essai.

Etape C : placer un tube à essai propre et sec sur un porte-tube.

Etape D : observer s'il y a formation d'un solide. Si un solide se forme, alors noter sa couleur.

Sur la copie, donner l'ordre dans lequel les étapes A, B, C et D doivent être réalisées pour tester la présence des ions chlorure dans la solution S.

### Question 3 (5 points) :

En complément du test de la présence des ions chlorure, d'autres tests de présence d'ions ont été effectués. L'ensemble des résultats obtenus est présenté dans le document 2.

#### Document 1 : tests d'identification des ions.

Ion à identifier	Chlorure $\text{Cl}^-$	Fer II $\text{Fe}^{2+}$	Calcium $\text{Ca}^{2+}$	Sulfate $\text{SO}_4^{2-}$
Réactif utilisé	Nitrate d'argent	Hydroxyde de sodium	Oxalate d'ammonium	Chlorure de baryum
Test positif si	Formation d'un solide blanc	Formation d'un solide vert foncé	Formation d'un solide blanc	Formation d'un solide blanc

#### Document 2 : résultats de tests d'identification des ions dans la solution S.

- Test au nitrate d'argent : formation d'un solide blanc
- Test à l'hydroxyde de sodium : aucun solide ne se forme
- Test à l'oxalate d'ammonium : formation d'un solide blanc
- Test au chlorure de baryum : aucun solide ne se forme

À l'aide des documents 1 et 2, indiquer le nom des ions présents dans la solution S. Justifier la réponse.

### Partie 2 - Le déshumidificateur électrique.

Le déshumidificateur électrique est un appareil destiné à réduire le taux d'humidité dans une pièce.

#### Document 3 : extrait de la fiche technique d'un déshumidificateur électrique.

<b>Capacité d'extraction</b>	20 L d'eau par jour
<b>Technologie</b>	Compresseur
<b>Puissance électrique</b>	500 W
<b>Niveau d'intensité sonore</b>	57 dB



**Question 4 (5 points) :**

**Donnée :**

- L'énergie électrique  $E$  (en W.h) consommée par un appareil électrique de puissance  $P$  (en W) pendant une durée de fonctionnement  $t$  (en h) est donnée par la formule :  $E = P \times t$ .

Le déshumidificateur électrique fonctionne pendant une durée  $t = 4$  h.

En exploitant le document 3 et la donnée de la question, calculer l'énergie électrique  $E$  consommée par le déshumidificateur pendant cette durée.

**Question 5 (3 points) :**

À partir du document 3, indiquer le niveau d'intensité sonore du déshumidificateur électrique.

**Question 6 (4 points) :**

Ce déshumidificateur électrique est utilisé dans une pièce de vie comme un salon, une salle à manger ou encore une cuisine.

Indiquer si le niveau sonore de cet appareil peut être gênant dans la pièce de vie. Justifier la réponse en exploitant les données du document 4.

**Document 4 :** niveau d'intensité sonore et ressenti sonore.

Niveau d'intensité sonore (dB)	Ressenti sonore	Comparable au ressenti sonore
50	calme	dans une bibliothèque
60	gênant	d'un lave-linge en fonctionnement
70	bryant	d'un aspirateur en fonctionnement
80	très bryant	de la circulation automobile en ville



# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

## SESSION 2023

### SCIENCES

#### Série professionnelle agricole

Durée de l'épreuve : 1h

50 points

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

Ce sujet comporte 9 pages numérotées de la page 1 sur 9 à la page 9 sur 9

**Le sujet devra être inséré dans une même copie**

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.  
L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

# PHYSIQUE-CHIMIE - Durée : 30 minutes - 25 points

Le père de Tom a décidé de fabriquer des yaourts avec le lait de l'exploitation familiale afin de valoriser sa production. Tom souhaite aider son père. Pour cela, il se renseigne sur les étapes de la fabrication du yaourt ainsi que sur le matériel nécessaire.

## 1- Le lait (8 points)

Tom a lu sur un site internet que le pH du lait frais est compris entre 6,6 et 6,8.


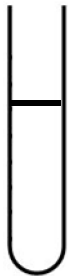

1.1- Indiquer une méthode expérimentale permettant de mesurer le pH d'une solution aqueuse.

-----  
-----

1.2- Indiquer, en justifiant la réponse, si le lait frais est acide, basique ou neutre.

-----  
-----

Tom fait cailler le lait afin de récupérer le petit lait (solution incolore). Il réalise des tests sur le petit lait pour mettre en évidence les ions présents dans le lait. Pour cela, il verse quelques gouttes de réactif dans des tubes à essais contenant du petit lait. Les résultats obtenus sont les suivants :

		
Précipité blanc	Pas de précipité	Précipité blanc
Petit lait + Solution de nitrate d'argent	Petit lait + Soude	Petit lait + Solution d'oxalate d'ammonium

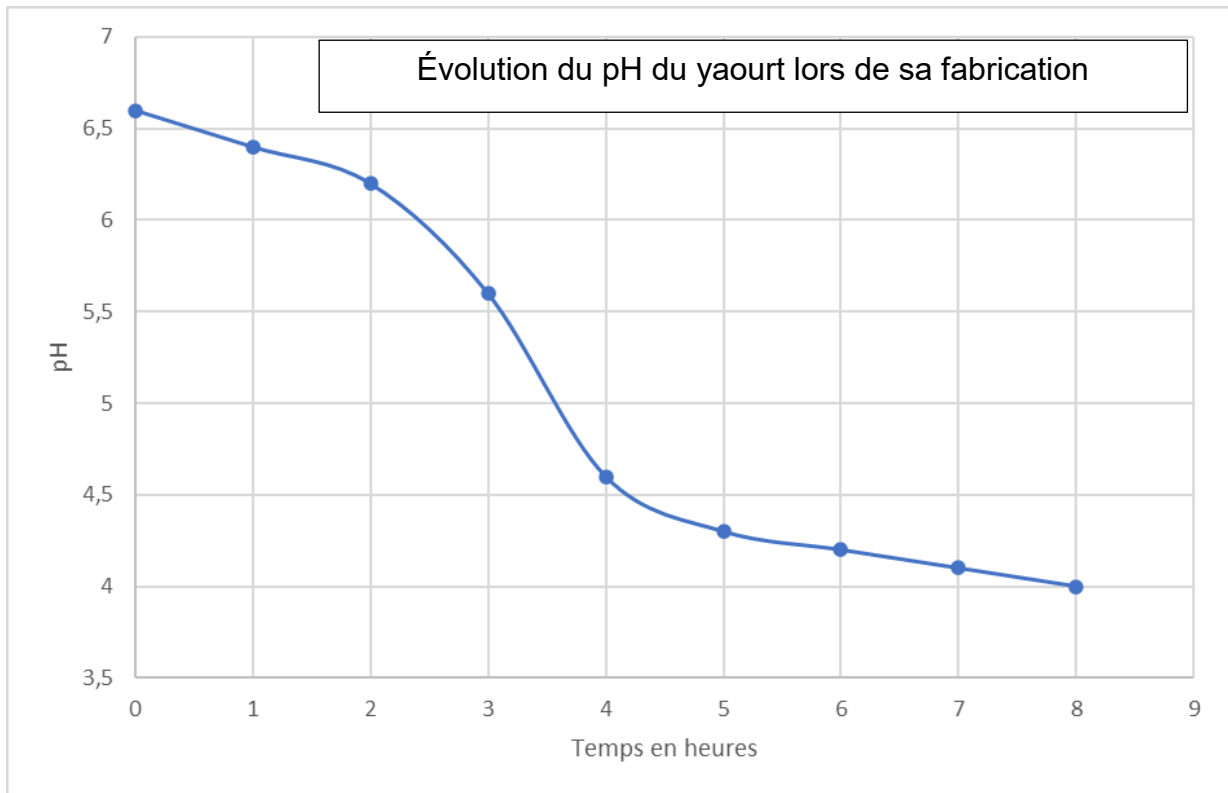
**Données** : tests caractéristiques de quelques ions en solution

Nom	Ion cuivre	Ion calcium	Ion zinc	Ion fer III	Ion chlorure
Formule chimique	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Zn}^{2+}$	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Cl}^-$
Réactif	Soude	Solution d'oxalate d'ammonium	Soude	Soude	Solution de nitrate d'argent
Couleur du précipité	Bleu	Blanc	Blanc	Rouille	Blanc

1.3- En exploitant les résultats des tests effectués par Tom, écrire les formules chimiques des ions présents dans le lait.

## 2- Le yaourt (5 points)

Lors de la fabrication du yaourt, le pH varie au cours du temps. Le graphique ci-dessous représente cette évolution. Le yaourt commence à se former lorsque le pH atteint la valeur de 4,6.



2.1- Compléter le tableau ci-dessous en cochant les cases pour indiquer si les propositions suivantes sont vraies ou fausses.

Proposition	Vrai	Faux
Le pH augmente lors de la fabrication du yaourt.		
L'acidité augmente lors de la fabrication du yaourt.		

2.2- À l'aide du graphique, indiquer le temps au bout duquel la fabrication du yaourt commencera. Laisser les traits de construction apparents sur le graphique.

### 3- L'étuve à yaourts (8 points)

Le père de Tom doit utiliser une étuve pour fabriquer les yaourts. En effet, après avoir ajouté des ferments lactiques, le lait est versé dans des pots qui sont placés dans une étuve. Cet appareil maintient la température à 45 °C ce qui permet la transformation du lait en yaourt.

Tom a trouvé sur internet une étuve dont les caractéristiques sont les suivantes :



Capacité : 140 pots en verre  
Alimentation électrique : 220 V - monophasé - 50 Hz - 1,4 A

D'après [www.alliance-elevage.com](http://www.alliance-elevage.com)

3.1. Entourer le nom de l'élément qui permet le chauffage à l'intérieur de la cuve.

- ventilateur                      générateur                      résistance                      fusible

3.2. Entourer la forme d'énergie consommée par l'étuve.

- énergie thermique              énergie mécanique              énergie électrique              énergie chimique

3.3. Montrer que la puissance électrique de l'étuve est environ égale à 300 W.

**Donnée :**  $P = U \times I$

-----  
-----

#### 4. Consommation électrique (4 points)

Zoé, la sœur de Tom, utilise tous les matins son lisseur à cheveux pendant 30 minutes. Le lisseur de Zoé a une puissance de 2 500 W.

Tom dit à sa sœur : « l'étuve à yaourts, utilisée pendant 4 heures, consomme moins d'électricité que lorsque tu te lisses les cheveux le matin. »

Zoé lui répond : « Non, tu as tort, c'est impossible ! »

Indiquer, en justifiant la réponse par des calculs, qui a raison.

**Données :**  $E = P \times t$

avec E énergie (Wh), P puissance (W) et t durée d'utilisation (h)

30 minutes = 0,5 h

---

---

---

---

---

---

---