

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2025

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 10 pages numérotées de la page 1/10 à la page 10/10

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 collège » est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.
L'utilisation du dictionnaire est interdite.

L'accès à l'eau douce : un enjeu majeur

Malgré son abondance sur la planète bleue, seulement 2,5 % de l'eau disponible sur Terre est consommable. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), un tiers de la population mondiale n'a pas accès à une eau potable. Dessaler de l'eau de mer semble être une piste intéressante pour faire face à ces besoins vitaux.

Source : <https://www.nationalgeographic.fr/environnement/comment-dessaler-leau-de-mer-de-maniere-durable>

1. Eau de mer (3 points)

L'eau de mer contient de l'eau de formule chimique H_2O et du chlorure de sodium constitué des espèces chimiques Na^+ et Cl^- .

1.1. Préciser si les affirmations suivantes concernant la molécule d'eau sont vraies ou fausses en cochant les cases du tableau ci-dessous.

Affirmations	Vrai	Faux
La molécule d'eau contient 2 atomes d'hydrogène H et 2 atomes d'oxygène O.		
La molécule d'eau contient 2 atomes d'hydrogène H et 1 atome d'oxygène O.		
La molécule d'eau contient 3 atomes dont 2 atomes d'hydrogène H et 1 atome d'oxygène O.		
La molécule d'eau contient 1 atome d'hydrogène H et 2 atomes d'oxygène O.		

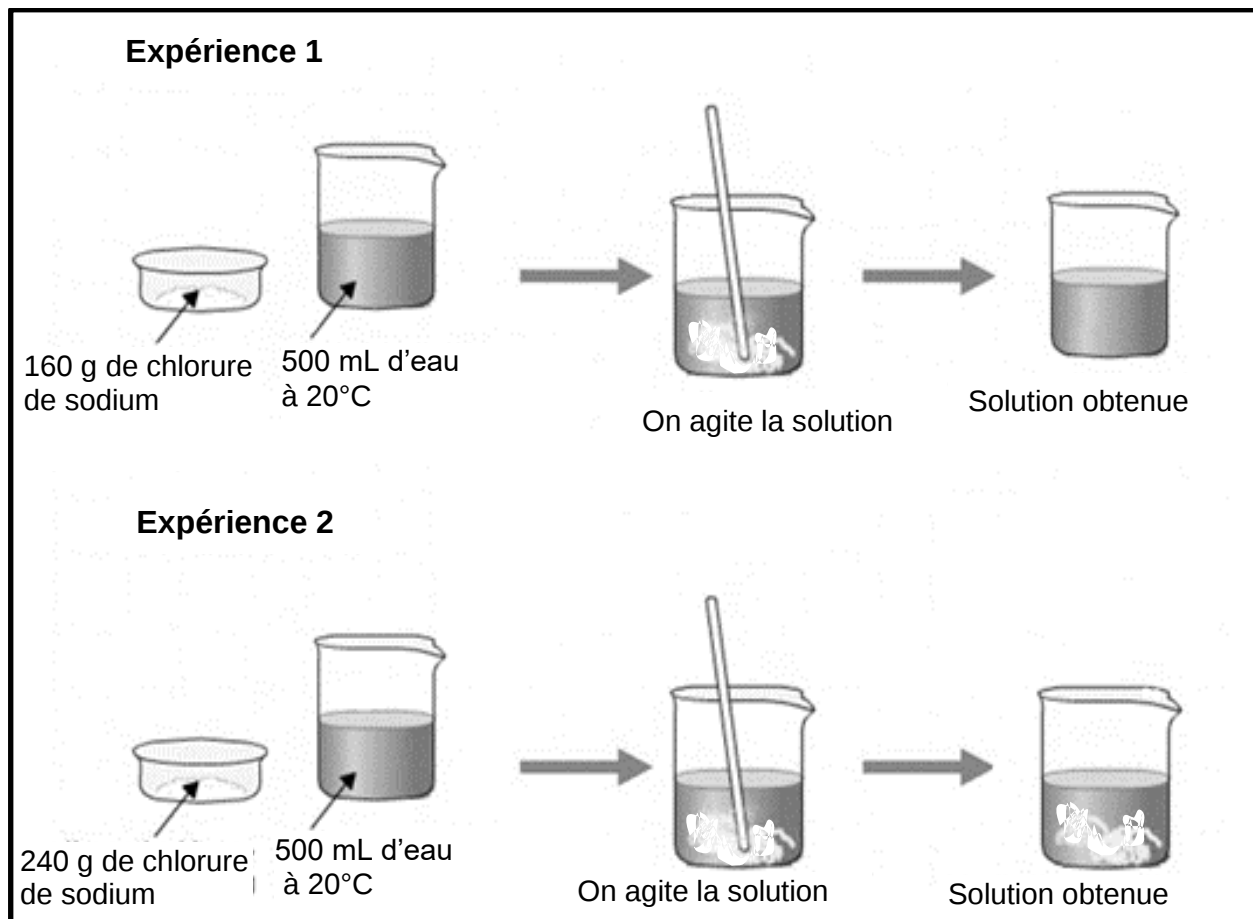
1.2. Cocher la bonne proposition concernant les espèces constituant le chlorure de sodium :

- ☐ Na^+ et Cl^- sont des atomes.
- ☐ Na^+ et Cl^- sont des ions.
- ☐ Na^+ et Cl^- sont des molécules.

2. Solubilité du chlorure de sodium (10 points)

Le chlorure de sodium est un composé soluble dans l'eau. On peut en dissoudre une masse maximale de 360 grammes par litre dans une eau à une température de 20°C.

On réalise deux expériences consistant à dissoudre une certaine masse de chlorure de sodium dans un volume de 500 mL d'eau pure.



2.1. À partir des schémas des expériences 1 et 2, indiquer la nature des solutions obtenues en cochant ci-dessous les bonnes propositions.

La solution obtenue lors de l'expérience 1 est :

- ☐ déshydratée ☐ hétérogène ☐ homogène ☐ déminéralisée

La solution obtenue lors de l'expérience 2 est :

- ☐ déshydratée ☐ hétérogène ☐ homogène ☐ déminéralisée

2.2. Vérifier par un calcul que la masse maximale de chlorure de sodium que l'on peut dissoudre dans 500 mL d'eau pure, dans les conditions de l'expérience, est égale à 180 g.

.....

.....

.....

2.3. Indiquer, en le justifiant, si les observations des deux expériences sont cohérentes avec la question précédente.

.....

.....

.....

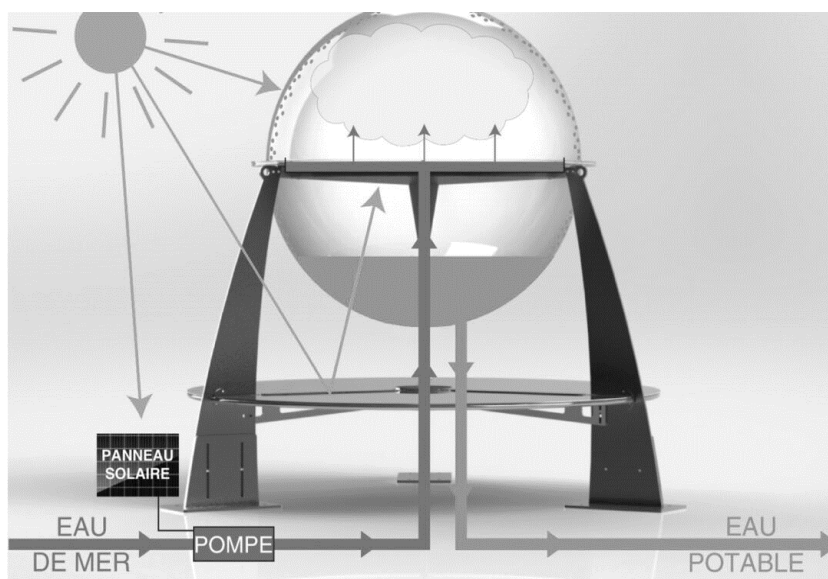
.....

3. Système HélioWater™ (5 points)

HelioWater™ est un système qui transforme toute eau, même insalubre ou salée, en eau potable. Il fonctionne uniquement avec une source d'énergie renouvelable, inépuisable et gratuite : le Soleil !

Le système est autonome, durable et économique.

Un module d'un mètre cube peut produire 10 litres d'eau chaque jour.



Principe de fonctionnement :

L'eau de mer est acheminée par une pompe alimentée par un panneau solaire photovoltaïque, jusqu'au plateau situé au centre de la sphère. L'eau s'évapore grâce à la chaleur du soleil. Elle se « condense » alors sur les parois pour former de microgouttelettes d'eau pure. Cette eau va ensuite ruisseler le long des parois pour être récupérée en partie basse de la sphère, qui est reliée à une sortie pour obtenir de l'eau potable.

Source : <https://www.neozone.org/innovation/heliowater-un-ingenieux-dome-qui-transforme-leau-de-mer-meme-souillee-en-eau-potable/>

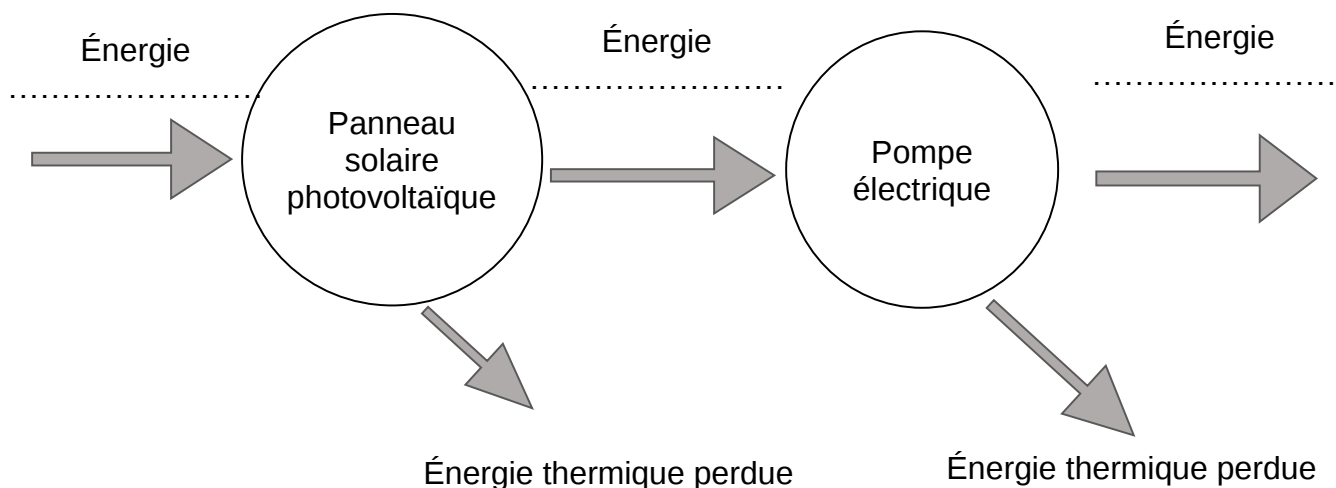
3.1. Indiquer ci-dessous l'état physique de l'eau au cours des deux changements d'états qui ont lieu dans le système Heliowater™, quand l'eau s'évapore puis quand elle se condense.

Eau à l'état « l'eau s'évapore »
 → Eau à l'état

Eau à l'état « l'eau se condense »
 → Eau à l'état

3.2. Indiquer sur le schéma ci-dessous les trois formes d'énergie mise en jeu au cours du pompage de l'eau de mer en choisissant parmi les mots suivants :

mécanique, thermique, électrique, rayonnante, nucléaire, chimique.



4. Intérêt du système Héliowater™ (7 points)

On considère que la durée d'ensoleillement sur une journée est de 9 heures 30 minutes et que l'énergie nécessaire pour vaporiser 10 litres d'eau dans ces conditions est de 7 300 Wh.

4.1. Calculer la puissance thermique correspondant à ce changement d'état en exprimant le résultat en watts.

Données : l'énergie E, la puissance P et le temps t sont liés par la relation $P = \frac{E}{t}$

1 heure = 60 minutes

.....

.....

.....

.....

Un chauffage au fuel, combustible provenant du pétrole, permettrait de vaporiser 10 litres d'eau en 20 fois moins de temps.

4.2. Donner malgré tout deux avantages d'utiliser le système Héliowater™ par rapport au chauffage au fuel.

.....

.....

.....

.....

Théo est élève de 3^{ème}. Lors d'un TP sur la digestion, il a appris que les molécules de glucides de grande taille étaient simplifiées en molécules de petite taille par une enzyme de la salive.

PARTIE 1 : DIGESTION D'UNE PROTÉINE DE L'ŒUF - 17 points

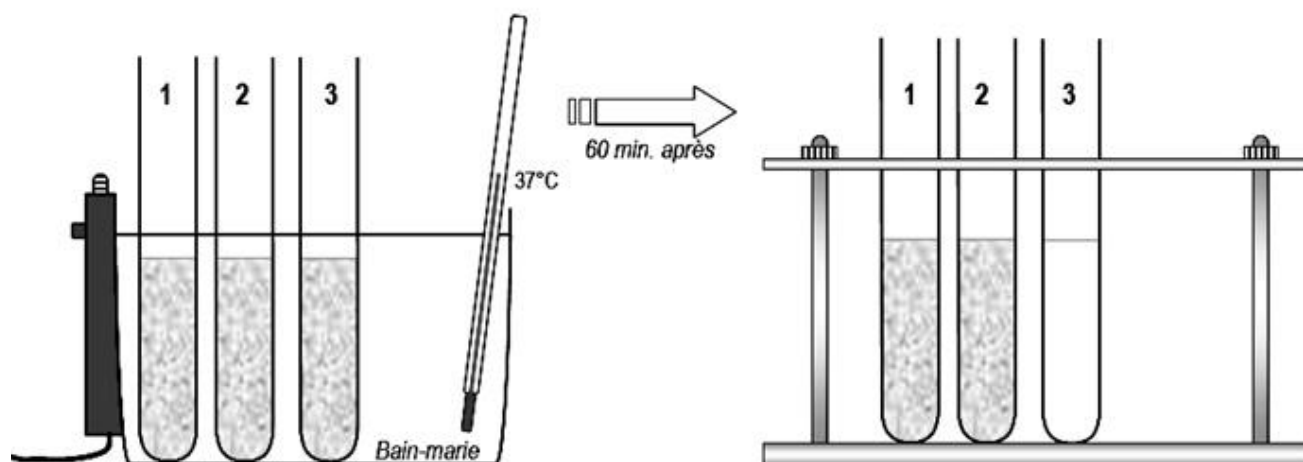
Émilie, qui est dans la même classe que Théo, pense que l'enzyme de la salive doit pouvoir couper toutes les molécules contenues dans les aliments. Théo n'est pas d'accord avec elle et pense que d'autres enzymes doivent exister ailleurs que dans la salive pour digérer les protides et les lipides. Pour savoir qui a raison entre Théo et Émilie, le professeur de biologie-écologie leur propose de réaliser l'expérience décrite dans le document 1.

Document 1 : Expérience de digestion de l'ovalbumine.

L'ovalbumine est un protide présent dans le blanc d'œuf. Lorsqu'on ajoute l'ovalbumine à de l'eau, la solution se trouble. Les élèves préparent 3 tubes à essais contenant chacun le même volume d'une solution d'ovalbumine. Puis, ils ajoutent des composés différents dans chaque tube.

Numéro des tubes	1	2	3
Composé ajouté	2 mL d'eau	2 mL d'enzyme de la salive	2 mL d'enzyme de l'estomac

Les tubes sont placés dans un bain-marie à +37°C. Le schéma ci-dessous représente l'aspect des tubes au début de l'expérience et après 60 minutes.



Source : d'après svt.ac-dijon.fr

Question 1 : Relever les hypothèses d'Émilie et de Théo concernant la digestion des molécules contenues dans les aliments.

Hypothèse d'Émilie :
.....
.....
.....

Hypothèse de Théo :
.....
.....
.....

Question 2 : Expliquer l'intérêt du tube 1 dans l'expérience présentée dans le document 1.

.....
.....
.....
.....
.....

Question 3 : Dans les cases grises du tableau ci-dessous, indiquer par un « + » la présence d'ovalbumine et par un « - » l'absence d'ovalbumine dans les tubes à partir de l'expérience décrite dans le document 1.

	Début de l'expérience			Après 60 min d'expérience		
	Tube 1	Tube 2	Tube 3	Tube 1	Tube 2	Tube 3
Ovalbumine						

Question 4 : À l'aide des résultats de l'expérience, justifier la validité de l'hypothèse de Théo et la non-conformité de celle d'Émilie.

Justification concernant l'hypothèse de Théo

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Justification concernant l'hypothèse d'Émilie

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PARTIE 2 : INTOLÉRANCE ET ALLERGIE AUX PROTÉINES DE L'ŒUF - 8 points

Les personnes intolérantes voire allergiques aux protéines de l'œuf doivent être vigilantes quant au choix de leurs aliments.

Document 2 : Intolérance et allergie aux protéines de l'œuf

Certains individus ont des difficultés à digérer les œufs car leur appareil digestif ne fonctionne pas correctement. Il s'agit d'une intolérance alimentaire. Dans ce cas, les troubles sont uniquement digestifs ; leur intensité et leur durée augmentent avec la quantité d'œufs ingérée.

Chez d'autres personnes, la consommation d'œuf provoque des symptômes pouvant toucher la peau, le système respiratoire, le système digestif et dans de rares cas, le système cardiovasculaire et provoquer la mort. Il s'agit d'une allergie aux protéines de l'œuf. L'origine du problème est un mauvais fonctionnement du système immunitaire. L'intensité des symptômes ne dépend pas de la quantité ingérée.

Un médecin ou un allergologue doit être consulté pour poser le diagnostic et prescrire un traitement. Toutes ces personnes doivent donc exclure de leur alimentation toutes les denrées alimentaires dont la liste des ingrédients contient le mot œuf. Certains produits peuvent être utilisés pour remplacer les œufs dans les recettes de cuisine « maison » (gélatine, levure, ...).

Les personnes allergiques doivent, en plus de cela, éliminer l'utilisation de certains produits d'hygiène (bain moussant, shampoing, ...) contenant aussi des protéines d'œuf.

Question 5 : À l'aide du document 2 et de vos connaissances, indiquer pour chacune des affirmations si elle est vraie ou fausse. (*Mettre une croix dans la colonne correspondante*)

	Affirmation	VRAI	FAUX
1	L'intolérance alimentaire ne touche que le système digestif		
2	Concernant les risques pour la santé, l'intolérance alimentaire est plus grave que l'allergie		
3	Les individus intolérants ou allergiques à l'œuf doivent supprimer de leur régime alimentaire tous les aliments du groupe Viandes/Poissons/Œuf		
4	L'allergie alimentaire est une maladie causée par le système immunitaire		
5	Chez les intolérants à l'œuf, les symptômes ne dépendent pas de la quantité d'œuf consommée		

Question 6 : À l'aide des informations fournies dans le document 2, donner deux conseils à des parents suspectant une allergie aux protéines d'œuf chez leur enfant.

Conseil 1 :

.....

.....

.....

.....

Conseil 2 :

.....

.....

.....

.....