PHYSIQUE-CHIMIE - Durée : 30 minutes - 25 points

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 atomes 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.

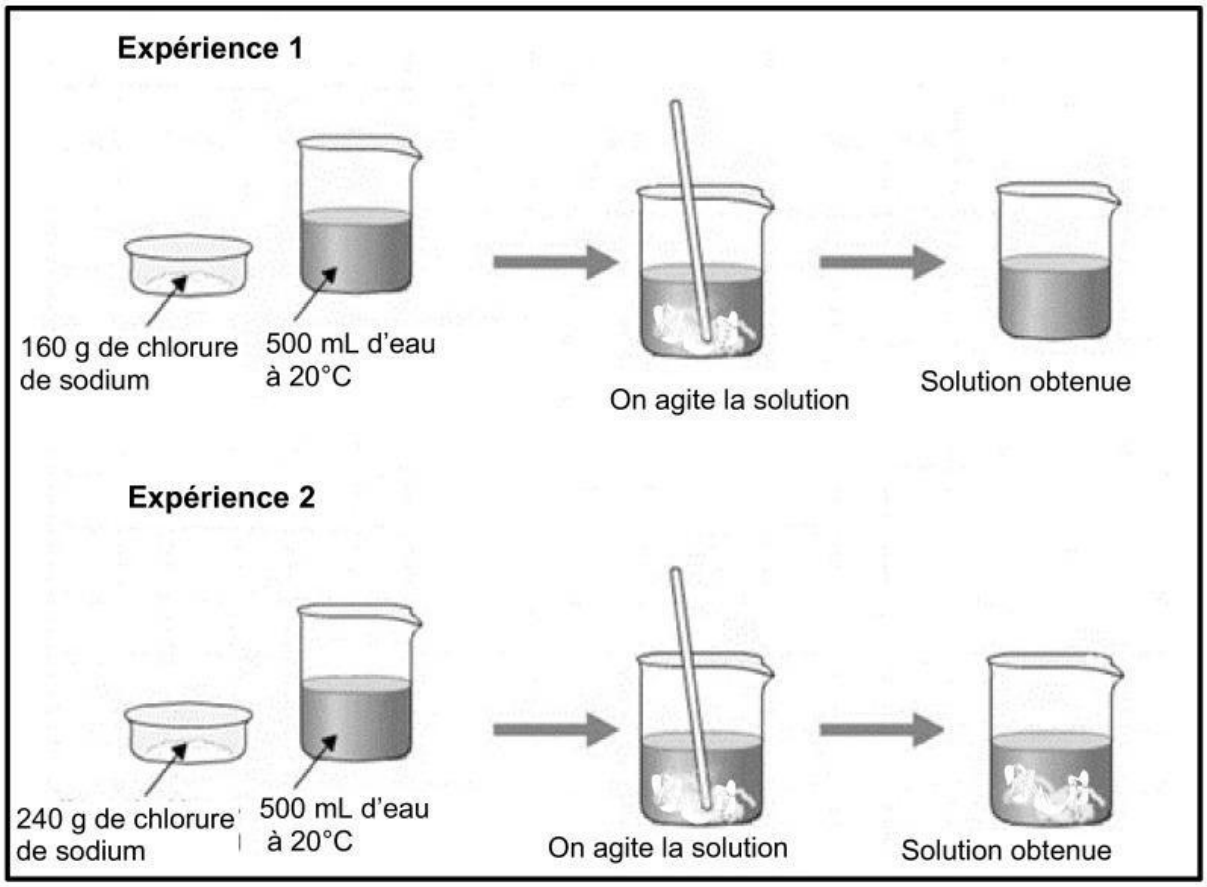
□ Na^+ et Cl^- sont des molécules.

LIVEWORKSHEETS

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.

……

……

……

LIVEWORKSHEETS

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

……

……

……

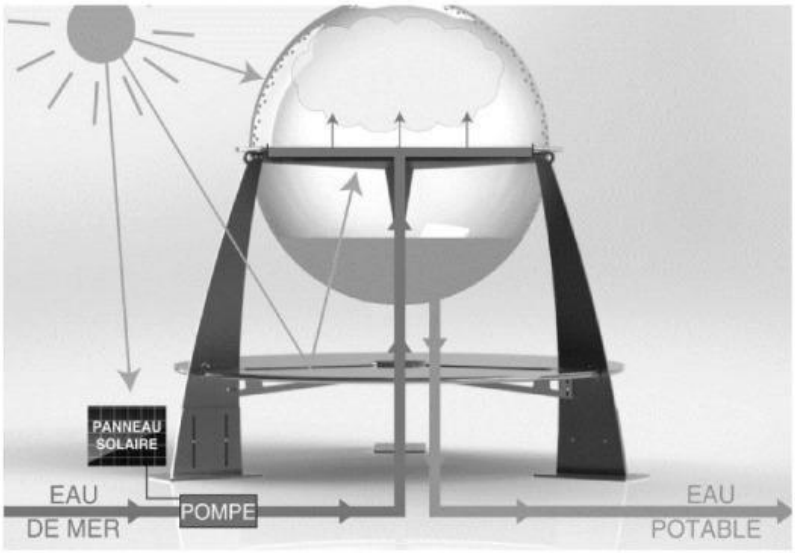
……

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.

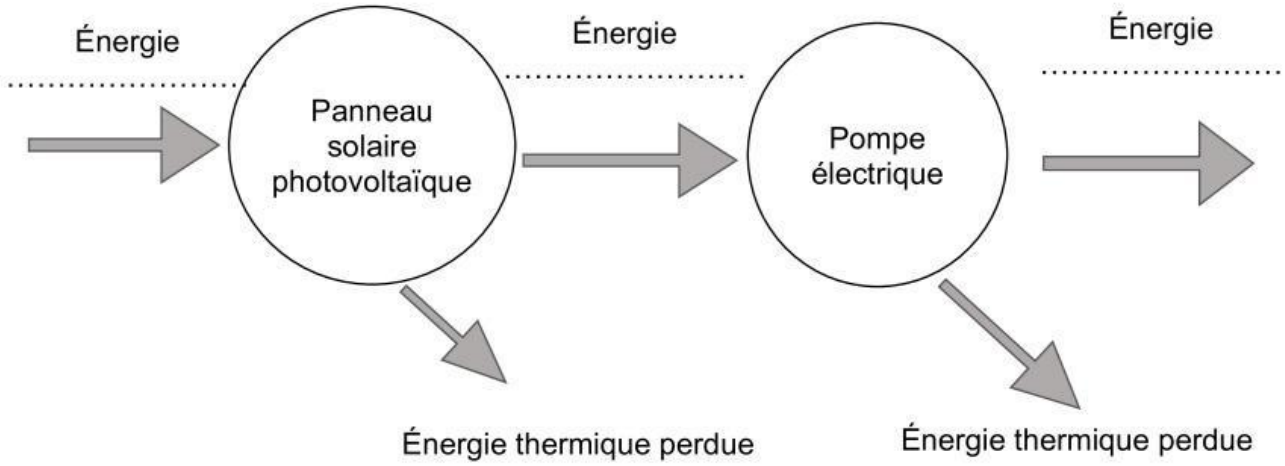
Eau à l'état …… « l'eau s'évapore » ⟶ Eau à l'état ……

Eau à l'état …… « l'eau se condense » ⟶ Eau à l'état ……

LIVEWORKSHEETS

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.

.....

.....

.....

.....

LIVEWORKSHEETS