DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2017

DEUXIÈME ÉPREUVE

2e partie

PHYSIQUE-CHIMIE ET SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Série générale

Durée de l'épreuve : 1 h 00 - 50 points
(dont 5 points pour la présentation de la copie et l'utilisation de la langue française)

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

Ce sujet comporte 5 pages numérotées de la 1/5 à la page 5/5

Pour chaque discipline, le candidat doit composer sur une copie distincte et ceci dans l'ordre qui lui convient

L'utilisation de la calculatrice est autorisée
L'utilisation du dictionnaire est interdite

PHYSIQUE-CHIMIE

Le Voyage

Durée de l'épreuve : 30 mn - 25 points
(22,5 points et 2,5 points pour la présentation de la copie
et l'utilisation de la langue française)

Voyage à bord d'un voilier écologique

Le propriétaire d'un voilier écologique a fait le choix d'utiliser un hydrogénérateur pour alimenter son bateau en électricité.
Cet hydrogénérateur permet d'alimenter : le dessalinisateur, le système de navigation, l'ensemble des éclairages du bateau.

1. Le dessalinisateur (7,5 points)

À bord, le dessalinisateur permet de transformer l'eau de mer en eau douce. L'eau de mer contient les espèces chimiques de formule Na^+ et Cl^-.

1.1. Indiquer la nature des espèces chimiques de formule Na^+ et Cl^-, en choisissant parmi les termes suivants : *atome*, *ion*, *molécule*.

Document 1 : Tests de reconnaissance de quelques espèces chimiques.

Détecteur (Réactif)	Formule de l'espèce chimique testée	Observation
Hydroxyde de sodium	Cu^{2+}	Formation d'un précipité bleu
Hydroxyde de sodium	Fe^{2+}	Formation d'un précipité verdâtre
Hydroxyde de sodium	Zn^{2+}	Formation d'un précipité blanc
Nitrate d'argent	Cl^-	Formation d'un précipité blanc qui noircit à la lumière

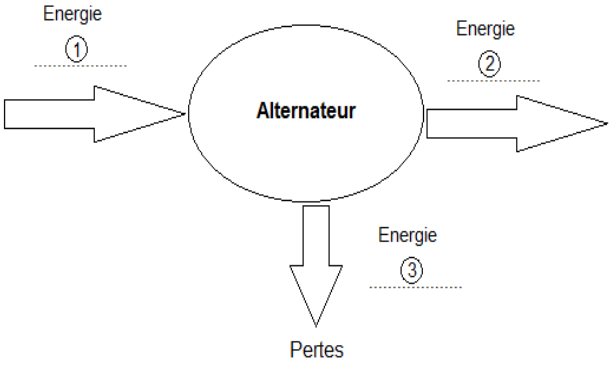
1.2. À l'aide du **document 1,** décrire la mise en œuvre d'un test simple permettant de détecter la présence de l'espèce chimique Cl^- dans l'eau de mer et indiquer le résultat attendu. Il est possible de faire un schéma.

2. L'hydrogénérateur (10 points)

L'hydrogénérateur est constitué d'une hélice reliée à un alternateur.
L'hélice est mise en mouvement par le déplacement d'eau et elle entraîne un alternateur grâce auquel les circuits électriques du voilier sont alimentés.

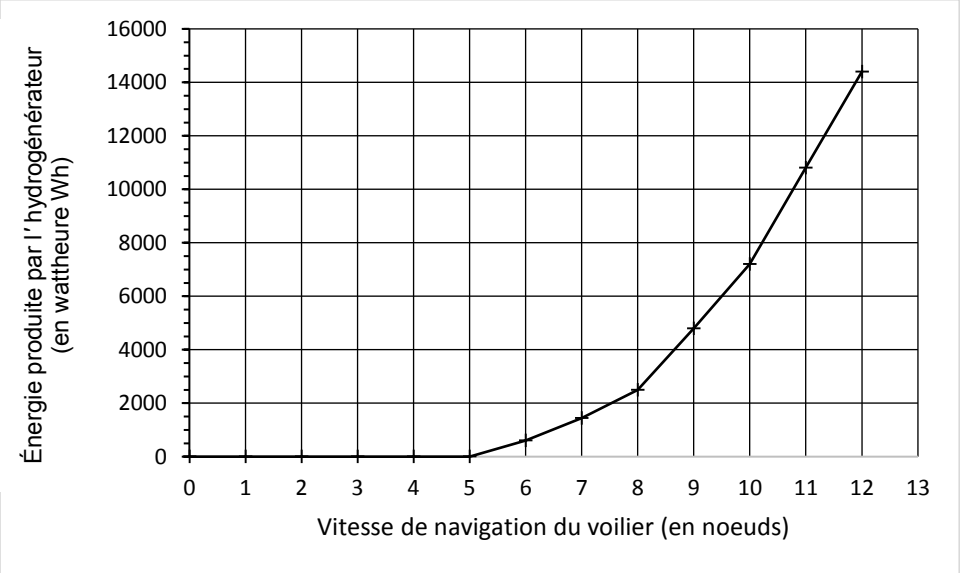


2.1. Le diagramme de conversion d'énergie ci-contre concerne l'alternateur.
Sans recopier le diagramme sur la copie, nommer les différentes formes d'énergie correspondant aux numéros 1 et 2 en choisissant parmi les suivantes :
chimique, électrique, thermique, cinétique.



2.2. L'énergie électrique produite par l'hydrogénérateur dépend de la vitesse de navigation du voilier.

Document 2 : Production d'énergie électrique par un hydrogénérateur, pendant 24h, en fonction de la vitesse du voilier.



Pour information, le nœud est une unité de vitesse couramment utilisée en marine. 1 nœud = 1852 m/h.

À l'aide du **document 2**, indiquer à partir de quelle vitesse de navigation du voilier, en nœuds, l'hydrogénérateur produit de l'énergie électrique.

2.3. L'énergie électrique consommée dépend de la puissance des appareils et de leur durée d'utilisation.

Document 3 : Tableau récapitulatif des puissances et des durées d'utilisation des appareils électriques à bord du voilier sur une plage horaire de 24h.

Nom de l'appareil électrique	Puissance de l'appareil (en watt W)	Durée d'utilisation de l'appareil sur 24h (en heure h)	Consommation énergétique de l'appareil sur 24h (en wattheure Wh)
Système de navigation	110	20	2200
Dessalinisateur	60	1	60
Éclairage	20	12	E_1

Rappel : 1 wattheure (Wh) est l'énergie consommée par un appareil d'une puissance de 1 W pendant une heure.

Montrer que l'énergie E_1 consommée par l'éclairage du bateau sur une plage horaire de 24h est de 240 Wh.

3. Autonomie énergétique (5 points)

À l'aide des **documents 2 et 3** et du résultat de la question 2.3, déterminer la vitesse en nœuds à partir de laquelle le voilier doit naviguer pour produire l'énergie totale consommée par le bateau sur une plage horaire de 24h.