

Corrigé Physique-Chimie Polynésie DNB 2017

Le Voyage : Corrigé de [Sandrine Lirante](#)

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.

Réponse :

Les espèces chimiques proposées sont des ions. Les ions sont soit positifs soit négatifs.

Document 1 : Tests de reconnaissance de quelques espèces chimiques.

Rappel :

Certains ions ont la particularité de réagir avec d'autres ions pour former un solide coloré appelé précipité. Cette particularité est utilisée pour identifier les ions.

Un ion positif est formé d'un atome ou d'une molécule qui a perdu un ou plusieurs électrons. Pour le test d'identification des ions positifs, le détecteur utilisé est la soude, dont le nom scientifique est hydroxyde de sodium.

Pour l'ion chlorure on devra utiliser le Nitrate d'argent.

Détecteur (Réactif) : Hydroxyde de sodium

Formule de l'espèce chimique testée : Cu^{2+}

Observation : Formation d'un précipité bleu

Détecteur (Réactif) : Hydroxyde de sodium

Formule de l'espèce chimique testée : Fe^{2+}

Observation : Formation d'un précipité verdâtre

Détecteur (Réactif) : Hydroxyde de sodium

Formule de l'espèce chimique testée : Zn^{2+}

Observation : Formation d'un précipité blanc

Détecteur (Réactif) : Nitrate

Formule de l'espèce chimique testée : Cl^-

Observation : 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.

Fiche méthode : Élaborer un protocole expérimental

Liste du matériel : établir la liste du matériel utilisé

Mode opératoire :

- rédiger la liste des étapes à réaliser par une phrase courte commençant par un verbe à l'infinitif.
- ranger les étapes par ordre chronologique.
- schématiser l'expérience si nécessaire.
- vérifier que le protocole est réalisable.

Réponse :

Liste du matériel : une éprouvette, de l'eau de mer, du nitrate d'argent

Mode opératoire : dans une éprouvette mettre de l'eau de mer puis verser le détecteur « le nitrate d'agent »

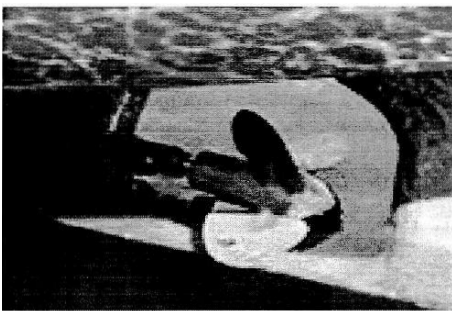
On observe alors la formation d'un précipité blanc qui noircit à la lumière.

Ce précipité caractérise la présence de l'ion chlorure.

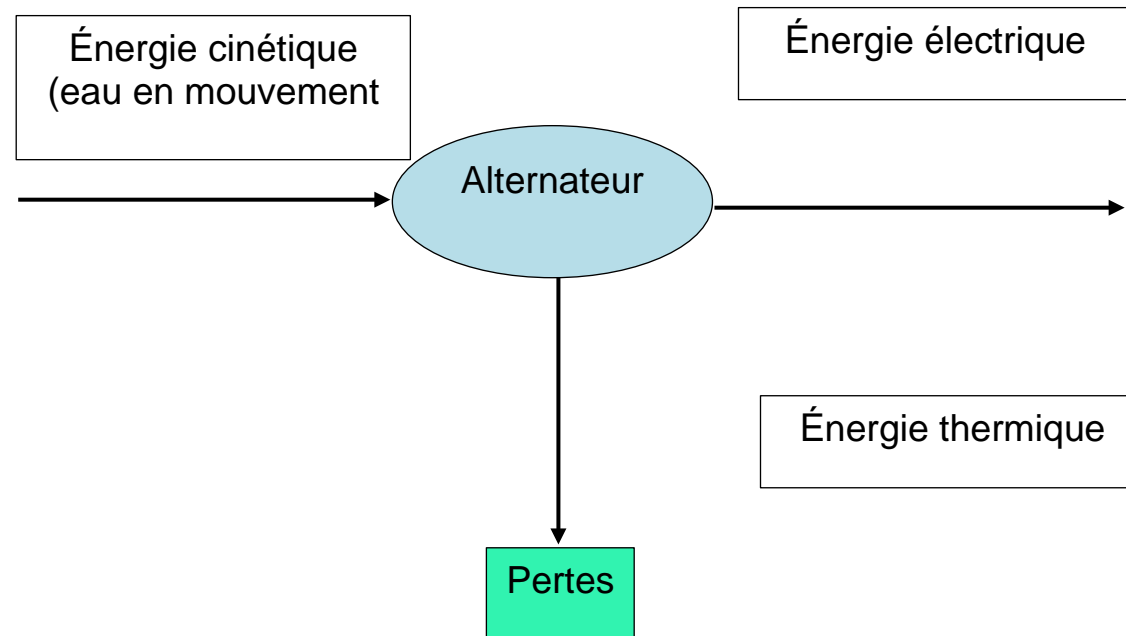
2 L'hydrogénérateur (10 points)

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.

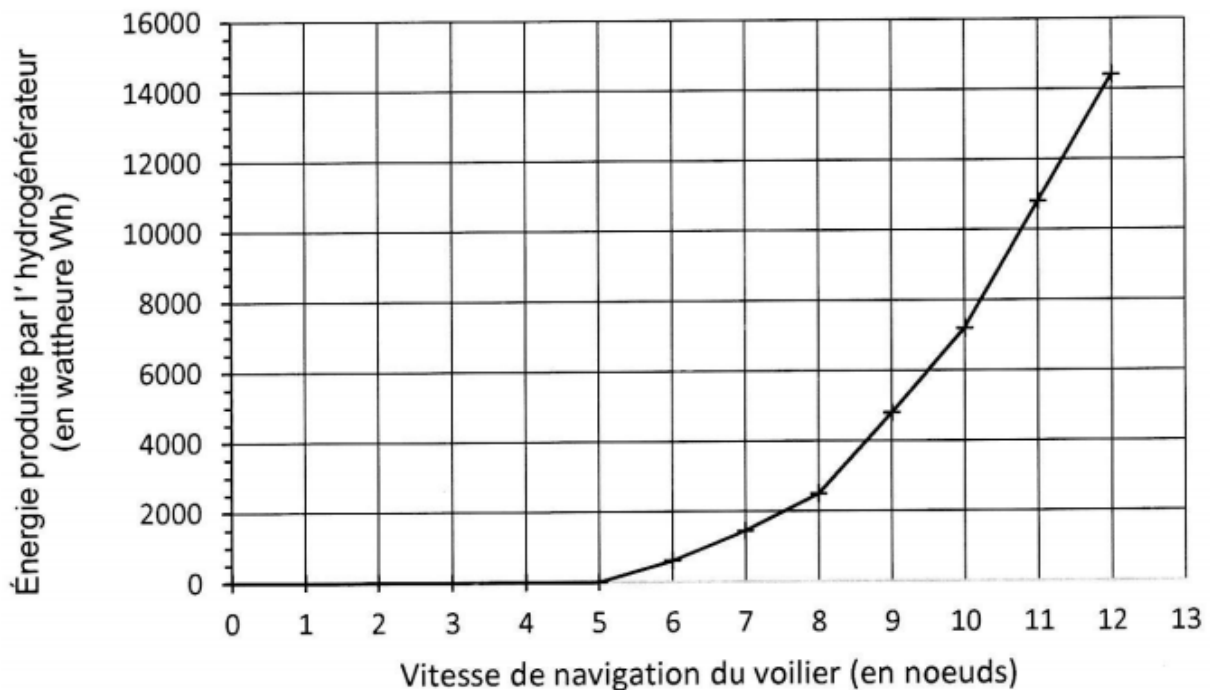


2.1 Le diagramme de conversion d'énergie ci-dessous concerne l'alternateur. Compléter le diagramme en nommant les différentes formes d'énergie en choisissant parmi les suivantes : chimique, électrique, thermique, cinétique.



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.

Réponse :

D'après le graphique on peut voir qu'à partir de 5 nœuds, l'hydrogénérateur va commencer à produire de l'énergie électrique.

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

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

Système de navigation

Puissance de l'appareil (en watt W) : 110

Durée d'utilisation de l'appareil sur 24h (en heure h) : 20

Consommation énergétique de l'appareil sur 24h (en wattheure Wh) :
2200

Dessalinisateur

Puissance de l'appareil (en watt W) : 60

Durée d'utilisation de l'appareil sur 24h (en heure h) : 1

Consommation énergétique de l'appareil sur 24h (en wattheure Wh) : 60

Éclairage

Puissance de l'appareil (en watt W) : 20

Durée d'utilisation de l'appareil sur 24h (en heure h) : 12

Consommation énergétique de l'appareil sur 24h (en wattheure Wh) : 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.

Réponse :

L'éclairage consomme :

$$E_1 = 20W \times 12h = 240Wh$$

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.

Réponse :

Énergie totale consommée :

$$2200Wh + 60Wh + 240Wh = 2500Wh$$

En prenant le graphique du document 2 on trouve que c'est à partir de 8 nœuds que le voilier pourra produire l'énergie électrique total consommée par le bateau.