PHYSIQUE-CHIMIE – Durée 30 minutes – 25 points

Les démarches engagées et les essais, même non aboutis, seront pris en compte.

Sécurité électrique à bord d'un voilier



Un voilier moderne doit être équipé d'une installation électrique efficace, et fiable afin de permettre le bon fonctionnement des équipements de sécurité, de navigation et de confort. Ces appareils fonctionnent indépendamment les uns des autres.

À bord de la plupart des voiliers, une batterie 12 V fournit l'énergie électrique nécessaire à tous les appareils.

Question 1 (2 points). Préciser si les appareils récepteurs dans le voilier sont branchés en série ou en dérivation et justifier la réponse.

L'atmosphère humide qui règne sur un voilier est par ailleurs problématique : elle favorise fortement l'oxydation des connexions métalliques en cuivre dans un circuit électrique.

Question 2 (2 points). Proposer un moyen de protéger efficacement les connexions électriques de l'oxydation à bord des voiliers.

Question 3 (3 points). Recopier l'équation de réaction qui modélise une oxydation du cuivre, choisie parmi les quatre équations proposées ci-dessous.
Donner ensuite deux éléments de justification.

$2\,Cu + O_2 \rightarrow 2\,CuO$
$2\,Cu + 2\,O_2 \rightarrow CuO$
$Cu + 2\,O_2 \rightarrow 2\,CuO$
$2\,CuO \rightarrow 2\,Cu + O_2$

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

Quand le cuivre s'oxyde, l'atome de cuivre de symbole Cu peut perdre deux électrons pour former alors un ion cuivre (II).

Question 4 (2 points). Écrire la formule de l'ion cuivre (II).

Une lampe tricolore à incandescence est placée à l'avant du voilier pour pouvoir être repéré la nuit par d'autres embarcations. On modélise la situation en laboratoire à l'aide d'une lampe à incandescence de puissance nominale 6 W et de tension nominale 12 V.

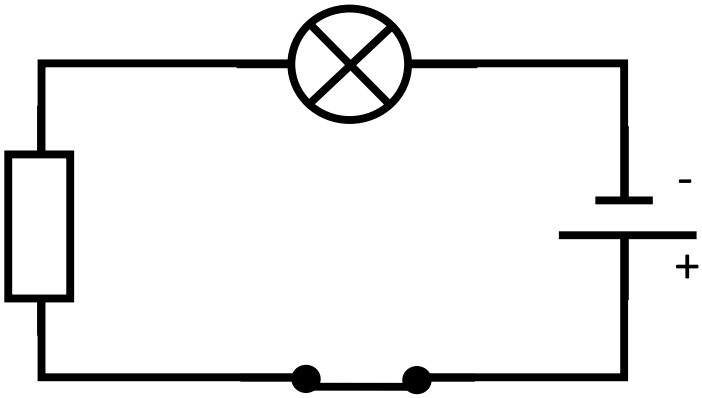


La tension nominale de la lampe est la tension à laquelle elle doit être soumise pour qu'elle brille normalement.

Question 5 (3 points). Montrer par un calcul que la valeur de l'intensité du courant dans le fil d'alimentation de la lampe tricolore est égale à 0,5 A quand cette lampe fonctionne normalement.

Sur le voilier, la lampe tricolore brille très faiblement, rendant la navigation dangereuse. En effet, le fil de cuivre d'une des connexions qui relie cette lampe à la batterie de tension 12 V s'est oxydé.

Le circuit électrique qui modélise la situation est alors équivalent au montage ci-dessous. Dans le cas présent, le fil de cuivre de l'une des connexions oxydées est modélisé par une résistance en série de valeur 47 Ω. La valeur de l'intensité mesurée dans le circuit est égale à 0,19 A.



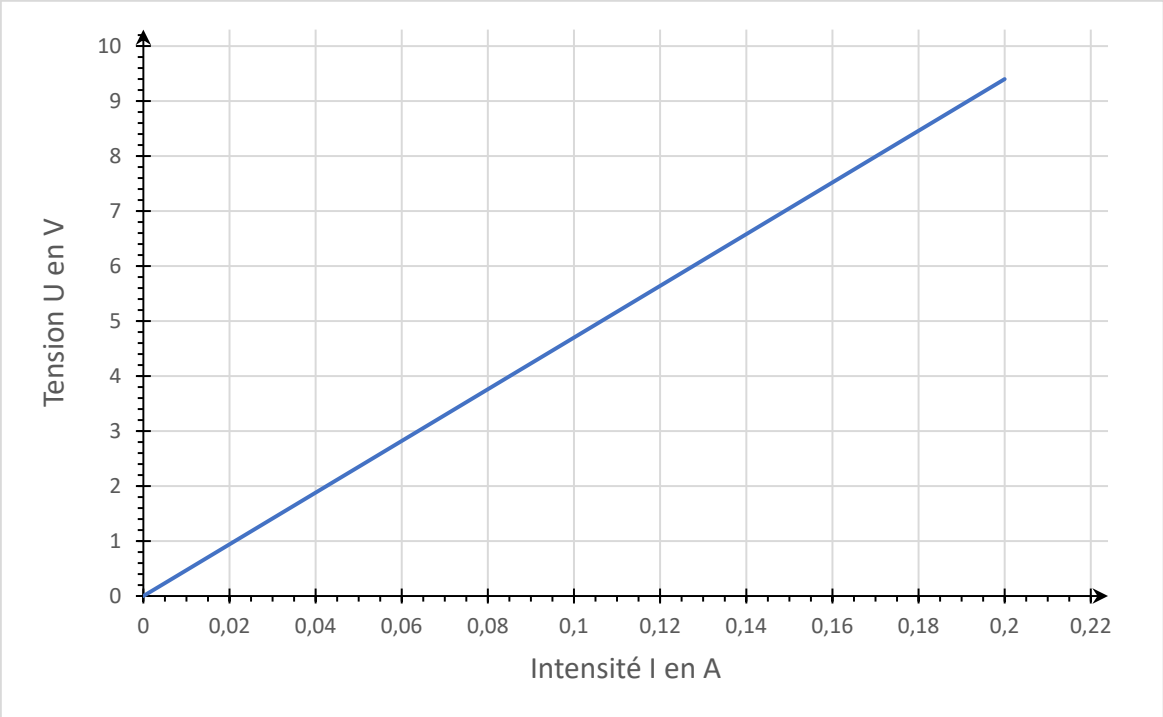
Question 6 (4 points). Recopier le schéma du circuit ci-dessus sur votre copie en ajoutant les schémas normalisés des appareils permettant la mesure de la tension aux bornes de la résistance et de l'intensité du courant qui la traverse.

Question 7 (2 points). Rappeler quel est l'effet de l'ajout d'une résistance électrique sur la valeur de l'intensité du courant dans un circuit en série.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Le graphique suivant modélise l'évolution de la tension aux bornes d'une résistance de valeur 47 Ω en fonction de l'intensité du courant qui la traverse.



Question 8 (2 points). À l'aide du graphique ci-dessus, déterminer la valeur de la tension aux bornes de la résistance quand elle est traversée par un courant d'intensité de valeur égale à 0,19 A.

Dans le circuit précédent, on considère que la tension aux bornes de l'interrupteur fermé est nulle.

Question 9 (5 points). Déterminer la valeur de la tension aux bornes de la lampe du circuit en s'appuyant sur un calcul. Commenter ensuite le résultat.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Voir le corrigé
scanner ou cliquer