

Corrigé – DNB Asie 2025

Physique-Chimie & SVT

PHYSIQUE-CHIMIE — Sécurité électrique à bord d'un voilier (25 points)

Une batterie de 12 V fournit l'énergie électrique nécessaire.

1. Les appareils récepteurs sont-ils branchés en série ou en dérivation ?

Réponse : En dérivation : la tension aux bornes de chaque appareil doit être égale à 12 V. Ainsi, les récepteurs fonctionnent indépendamment.

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

Réponse : Recouvrir les connexions d'un vernis isolant, de graisse (type graisse diélectrique) ou utiliser des gaines / capuchons plastiques étanches pour limiter l'air et l'humidité.

3. Recopier l'équation de la réaction qui modélise l'oxydation du cuivre.

Réponse : $2 \text{ Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ CuO}$

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

Réponse : Cu^{2+} (l'atome de cuivre a perdu deux électrons).

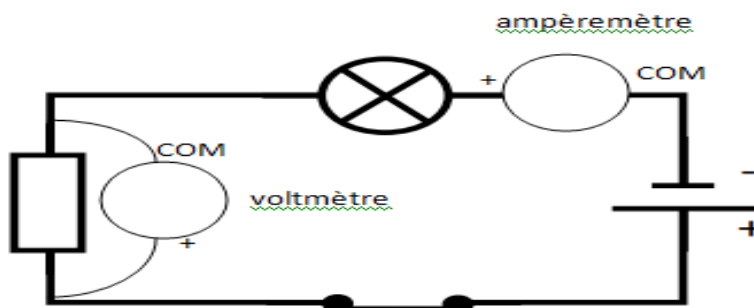
Soit une lampe de puissance nominale 6 W et de tension nominale 12 V.

5. Montrer que l'intensité du courant dans le fil d'alimentation de la lampe est $I = 0,5 \text{ A}$.

Réponse : $P = U \times I$, donc $I = P / U = 6 / 12 = 0,5 \text{ A}$.

6. Compléter le schéma suivant en ajoutant les appareils permettant de mesurer l'intensité du courant et la tension aux bornes de la résistance.

Réponse : On place un ampèremètre en série dans le circuit pour mesurer l'intensité et un voltmètre en dérivation aux bornes de la résistance pour mesurer la tension.



Document – Schéma du circuit (à compléter)

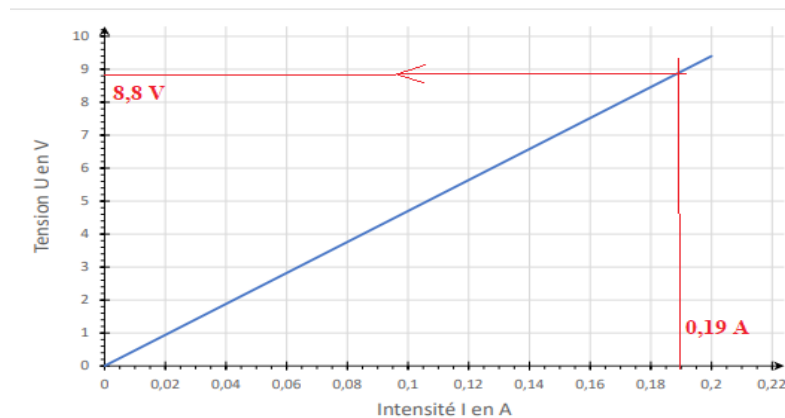
7. Quel est l'effet de l'ajout d'une résistance électrique sur la valeur de l'intensité du courant dans un circuit série ?

Réponse : L'intensité du courant diminue lorsque l'on ajoute une résistance dans un circuit série.

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

8. Déterminer la tension aux bornes de la résistance traversée par une intensité de $0,19\text{ A}$.

Réponse : $U_R = R \times I = 47 \times 0,19 = 8,93\text{ V}$ ($\approx 8,9\text{ V}$).



Document – Caractéristique $U = f(I)$ de la résistance ($47\ \Omega$)

9. Déterminer la valeur de la tension aux bornes de la lampe.

Réponse : Additivité des tensions en série : $U_{\text{lampe}} + U_{\text{résistance}} = U_{\text{générateur}}$.

$U_{\text{résistance}} = 8,93\text{ V}$ et $U_{\text{générateur}} = 12\text{ V}$.

Donc $U_{\text{lampe}} = 12 - 8,93 = 3,07\text{ V}$.

La lampe est prévue pour 12 V : avec $3,07\text{ V}$ elle brillera faiblement.

SVT — Les volcans comme source d'énergie (25 points)

1.1. L'Islande se trouve à cheval sur les plaques nord-américaine et eurasiatique.

Réponse : Vrai (au niveau de la dorsale médio-atlantique).

1.2. Les plaques nord-américaine et eurasiatique s'éloignent l'une de l'autre.

Réponse : Vrai : c'est une limite divergente (dorsale).

1.3. Le volcan Krafla produit des coulées de laves fluides et est donc un volcan effusif.

Réponse : Oui : des laves fluides sont caractéristiques d'un volcanisme effusif.

2. Comparer les vitesses des ondes sismiques au niveau du forage (zone D) par rapport aux zones A, B, C.

Réponse : Zone D : vitesse comprise entre 4 et 4,5 km·s⁻¹.

Zones A, B, C : vitesse comprise entre 5 et 5,5 km·s⁻¹.

Donc les ondes sont plus lentes en zone D.

3. Comment les données sismiques enregistrées sous le Krafla confirment qu'une chambre magmatique a bien été découverte à 2 km de profondeur ?

Réponse : Les ondes sismiques changent de vitesse et peuvent être déviées selon les matériaux traversés. Une zone contenant de la roche en fusion (liquide) se distingue des roches solides : cela se traduit par des vitesses plus faibles / des trajectoires modifiées, ce qui indique une chambre magmatique.

4. Expliquer en quoi les caractéristiques de l'Islande justifient son choix de développer l'énergie géothermique.

Réponse : L'Islande est une zone de volcanisme très actif : elle est située sur une limite de plaques (dorsale) et sur un point chaud. Le gradient géothermique y est élevé : en forant à grande profondeur, on atteint des températures importantes permettant de produire de la chaleur et de l'électricité (géothermie).