

Électricité, sécurité

Sujet de brevet de sciences physiques - niveau 3e

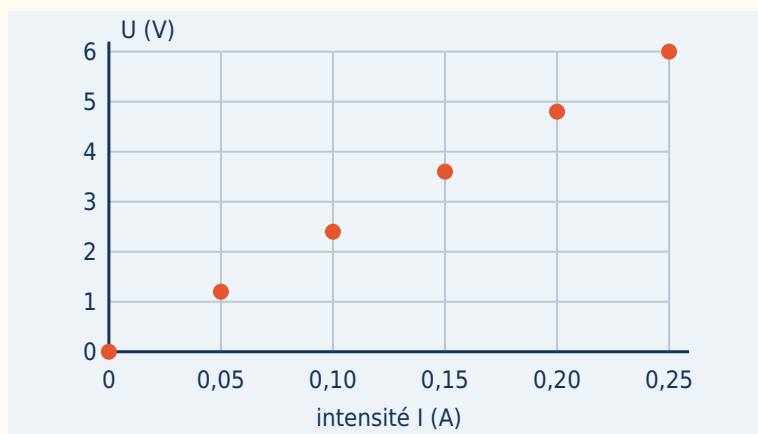
Ce sujet blanc de brevet de sciences physiques reprend le format de l'épreuve du diplôme national du brevet : **35 minutes**, trois exercices indépendants, calculatrice autorisée, barème total de **25 points**. Il porte sur la résistance, la loi d'Ohm, le réseau domestique et la sécurité électrique. Les réponses doivent être justifiées par un calcul ou une phrase. Tension du secteur : $U = 230 \text{ V}$; prix de l'électricité : 0,25 € par kWh.

Ce sujet blanc est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Le sujet blanc de brevet de sciences physiques

Exercice 1 : caractériser un dipôle (8 points)

Un élève alimente un dipôle D avec un générateur de tension réglable. Pour plusieurs valeurs de la tension U à ses bornes, il mesure l'intensité I du courant qui le traverse. Les mesures sont placées sur le graphique du document 1.

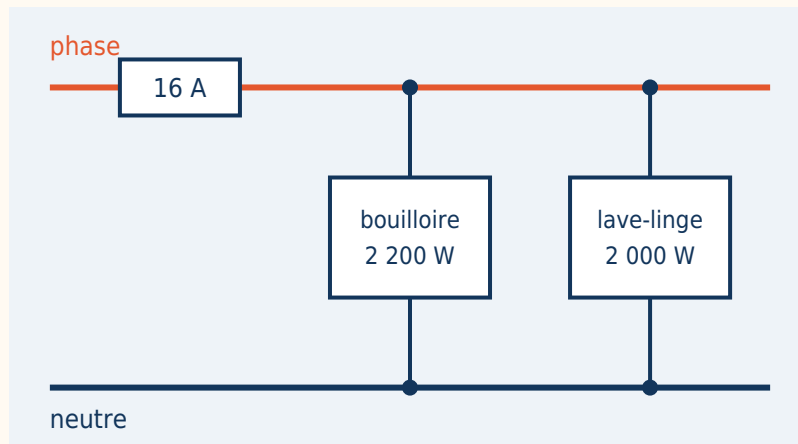


Document 1 : mesures de la tension U en fonction de l'intensité I pour le dipôle D

1. Le dipôle D est-il un dipôle ohmique ? Justifier à l'aide du graphique. (1,5 pt)
2. Déterminer la valeur de sa résistance R , avec son unité. (1,5 pt)
3. Énoncer la loi d'Ohm, puis calculer la tension à ses bornes quand il est traversé par un courant de 0,18 A. (1,5 pt)
4. Calculer l'intensité du courant qui le traverserait sous une tension de 9,0 V. (1 pt)
5. On associe en série ce dipôle D et un conducteur ohmique de résistance $R_2 = 36 \, \Omega$, l'ensemble étant alimenté par une tension de 12 V. Calculer la résistance équivalente, l'intensité du courant et la tension aux bornes du conducteur de résistance R_2 . (2,5 pt)

Exercice 2 : un circuit de cuisine (8 points)

Dans une cuisine, une bouilloire et un lave-linge sont branchés sur deux prises d'un même circuit protégé par un disjoncteur de calibre 16 A. Le schéma ci-dessous représente cette installation.



Document 2 : installation avec deux appareils branchés sur un circuit de calibre 16 A

1. Comment sont montés les deux appareils ? Donner un avantage de ce montage pour une habitation. (1,5 pt)
2. Calculer l'intensité du courant qui traverse la bouilloire (arrondir au dixième d'ampère). (1,5 pt)
3. L'intensité dans le lave-linge est de 8,7 A. Calculer l'intensité totale dans le circuit lorsque les deux appareils fonctionnent. (1,5 pt)
4. Calculer la puissance maximale que peut fournir ce circuit sous 230 V avec un disjoncteur de 16 A. Que se passe-t-il si les deux appareils fonctionnent en même temps ? (1,5 pt)
5. La bouilloire fonctionne 3 minutes. Calculer l'énergie électrique consommée en kWh, puis le coût correspondant. (2 pt)

Exercice 3 : la salle de bains (9 points)

Document 3. Dans une salle de bains, un sèche-cheveux de puissance 1 800 W et un radiateur soufflant de puissance 1 500 W sont branchés sur un circuit protégé par un disjoncteur de 16 A et par un disjoncteur différentiel de seuil 30 mA. Le différentiel compare le courant qui entre dans l'installation et celui qui en ressort.

Document 4. Au-delà de 30 mA traversant le corps humain, le courant devient dangereux. La résistance du corps est d'environ 100 000 Ω quand la peau est sèche et d'environ 1 000 Ω quand elle est mouillée.

1. Calculer l'intensité du courant dans le sèche-cheveux (arrondir au dixième d'ampère). (1,5 pt)
2. Les deux appareils peuvent-ils fonctionner en même temps sans que le disjoncteur de 16 A ne coupe le courant ? Justifier par un calcul. (2 pt)
3. Une personne aux mains mouillées touche un fil dénudé sous 230 V. En utilisant la

loi d'Ohm, calculer l'intensité qui la traverse (en mA). (1,5 pt)

4. Comparer cette valeur au seuil de danger du document 4. (1 pt)
5. Expliquer le rôle du disjoncteur différentiel de 30 mA et en quoi il se distingue du disjoncteur de 16 A. (2 pt)
6. Rédiger deux conseils de sécurité pour l'usage de l'électricité dans une salle de bains, en les justifiant à l'aide des documents. (1 pt)