

# Épreuve de physique-chimie

Le candidat traitera la question 1 sur cette feuille et toutes les autres questions sur une feuille séparée.

Vous avez acheté l'enrouleur de chantier ci-dessous pour alimenter 3 projecteurs halogènes de 400 W chacun.

- Quel(s) conseil(s) donneriez-vous pour une utilisation optimale et sécurisée de cet enrouleur ?

<b>Enrouleur 4 prises 2P+T 230V-16A</b>	
Utilisation	Tout type de chantier
Longueur du câble (m)	25
Type et section du câble	HO7RNF 3G2.5
Puissance maximale enroulé (W)	1000
Puissance maximale déroulé (W)	3500
Indice de protection	IP44
Protection	<b>Disjoncteur thermique 16 A</b> <u>Signifie que le disjoncteur saute si l'intensité dans le câble dépasse 16 A</u>

1 En cochant la réponse exacte, proposer une hypothèse justifiant la limitation de puissance du câble enroulé.

- Le câble n'arrive pas à dissiper correctement la chaleur accumulée par effet Joule. Il risque de fondre.
- Sous l'effet de la chaleur, le disjoncteur thermique risque de déclencher intempestivement.

La première hypothèse est la bonne, mais à ce stade, on ne peut pas encore le savoir. On pouvait avoir les points avec la mauvaise hypothèse si l'on justifiait bien dans les questions suivantes.

On suppose que l'enrouleur alimente les 3 projecteurs sans que le câble soit déroulé.

2 Calculer la puissance totale  $P$  consommée par les projecteurs halogènes.

$$P = 3 \cdot P_{\text{projecteur}} = 3 \cdot 400 \text{ W} = 1200 \text{ W}$$

3 En déduire l'intensité totale  $I$  du courant traversant le câble de l'enrouleur. Rappel :  $P_{(W)} = U_{(V)} \times I_{(A)}$ .

$$I(A) = P(W) / U(V) = 1200 \text{ W} / 230 \text{ V} = 5.2 \text{ A}$$

4 Indiquer, en justifiant, si le disjoncteur thermique va se déclencher.

**5.2 A < 16 A donc non, le disjoncteur thermique ne va pas se déclencher.**

5 Conclure quant à l'utilisation optimale et sécurisée de l'enrouleur.

**Pourtant,  $P = 1200 \text{ W} > 1000 \text{ W}$ , ce qui est interdit d'après la fiche d'utilisation : le câble risque de fondre. Mais notre sécurité, le disjoncteur, ne joue pas son rôle et ne saute pas. C'est très dangereux. Pour que cela ne se produise pas, il faut utiliser l'enrouleur en déroulant tout le câble, même si c'est embêtant en pratique. Alors le disjoncteur jouera son rôle.**

6 Les 3 projecteurs halogènes, branchés aux prises de l'enrouleur, sont placés en dérivation. La tension aux bornes de chacun d'entre eux est-elle la même ? Sont-ils traversés par la même intensité du courant que le câble ?

**Oui, la tension aux bornes de chacun d'eux est la même (la tension aux bornes de récepteurs montés en dérivation est la même). Non, ils ne sont pas traversés par la même intensité que le câble (le courant se partage entre les branches dérivées, loi d'additivité des intensités).**

7 En 33 minutes d'utilisation, votre installation de 3 projecteurs halogènes consomme une énergie de 2 400 000 J (2,4 MJ). Le parc éolien de Planèze à Saint-Georges-les-Bains (Ardèche) délivre en moyenne une puissance électrique de 2 400 000 W (2,4 MW). En combien de temps ce parc éolien produit-il l'énergie consommée par votre installation en 33 minutes ? Rappel :  $E_{(J)} = P_{(W)} \times t_{(s)}$ , donc  $t_{(s)} = E_{(J)} / P_{(W)}$ .

$$t = 2\,400\,000 \text{ J} / 2\,400\,000 \text{ W} = 1 \text{ s}$$

Ce parc éolien produit en 1 seconde l'énergie consommée par l'installation en 33 minutes.