

EXERCICE 2 commun à tous les candidats (6 points) : mise en sécurité d'une piscine avec un volet roulant
(physique-chimie)

Le but de l'exercice est d'étudier la possibilité de l'installation d'une alimentation autonome pour un volet roulant permettant de protéger et sécuriser la piscine.

Le bassin de la piscine étudiée a les dimensions suivantes :

longueur : 7,0 m, largeur : 3,5 m et profondeur (fond plat) : 1,5 m.



Piscine munie d'un volet roulant

1. Étude du moteur.

Fiche technique du moteur

| | |
|----------------------------|-------------|
| Vitesse moteur en tour/min | 3 tours/min |
| Tension d'alimentation | 24 V |
| Intensité | 5,0 A |
| Puissance électrique | 120 W |

d'après notice technique moteur Becker

<https://www.centpourcent-volet-roulant.fr/moteur-becker/moteur-de-piscine-becker-11203q-24v-hk-1257#ensavoirplus>

1.1. En vous aidant de la fiche technique du moteur, et sachant que le rayon moyen de l'ensemble arbre du moteur et volet est de l'ordre de 25 cm, évaluer la vitesse moyenne de déroulement du volet sur le bassin.

1.2. Évaluer la durée nécessaire pour couvrir toute la surface du bassin. Commenter.

1.3. Le rendement du moteur étant de l'ordre de 90 %, déterminer la puissance mécanique développée par le moteur. Quelle est la nature de la puissance dissipée ?

1.4. Sachant que la puissance mécanique développée par le moteur est égale au produit du couple moteur par la vitesse angulaire, évaluer la valeur du couple moteur.

2. Étude de la batterie.

Pour l'alimentation électrique du moteur, on utilise 2 batteries 12 V branchées en série dont les caractéristiques sont les suivantes :

- tension d'utilisation : 12 V ;
- capacité : 8,0 A.h.

2.1. Exprimer puis calculer la valeur de l'énergie en W.h contenue dans chacune des batteries 12 V.

2.2. La durée d'un cycle du volet roulant (ouverture et fermeture) étant de l'ordre de 3 minutes, déterminer l'énergie électrique nécessaire à un cycle d'utilisation du volet roulant.

On rappelle que la puissance électrique consommée par le moteur est de 120 W.

2.3. Au bout de combien de cycles faut-il recharger les batteries ?

3. Étude du panneau photovoltaïque.

La notice technique du panneau photovoltaïque permettant la recharge de la batterie précédente nous indique les caractéristiques suivantes (dans les conditions standard de test : ensoleillement de 1000 W/m² et 25 °C) :

- puissance crête : $P_c = 100 \text{ W}$;
- courant de court-circuit : $I_{cc} = 2,91 \text{ A}$;
- tension à vide : $U_{co} = 44,10 \text{ V}$;
- tension à puissance crête : $U_{max} = 36,50 \text{ V}$;
- courant à puissance crête : $I_{max} = 2,74 \text{ A}$.

D'après la notice du panneau solaire Enjoysolar 100 W 24 V

<https://solarv.de/en/product/enjoysolar-monocrystalline-50-watt-12v-solar-panel-mono-50w-ideal-for-garden-camping-camper-van-and-offgrid-systems/>

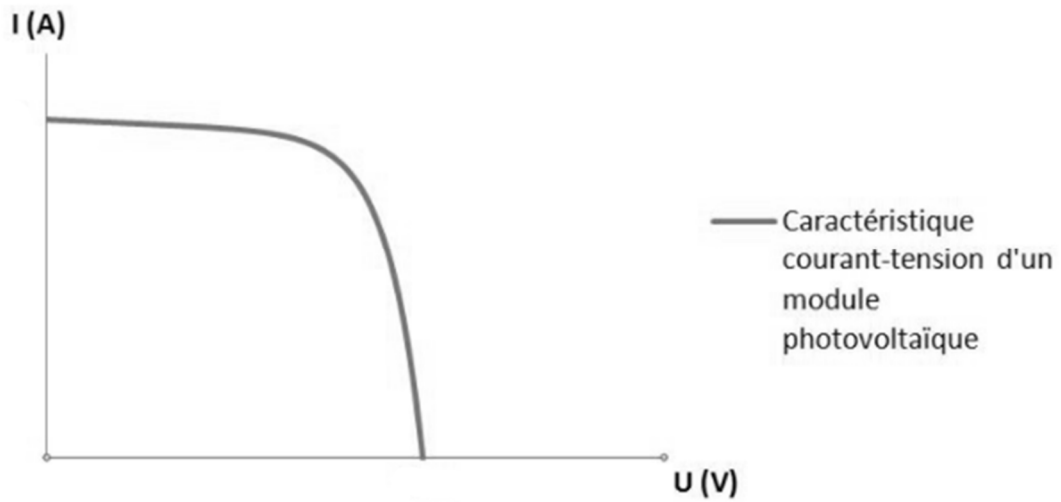
3.1. Compléter la caractéristique $I = f(U)$ donnée **dans le document à rendre avec la copie** en y indiquant le point de fonctionnement à la puissance crête.

3.2. Parmi les trois montages électriques donnés **dans le document à rendre avec la copie**, indiquer celui permettant de mesurer la tension à vide et celui permettant de mesurer une intensité de court-circuit.

3.3. Déterminer la durée de recharge complète des batteries précédemment étudiées lorsque le panneau fonctionne en délivrant sa puissance crête.

DOCUMENT RÉPONSE À RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice 2 – Question 3.1 : Caractéristique $I = f(U)$ du panneau photovoltaïque.



Source : http://www.photovoltaique.guidenr.fr/III_1_caracteristique-courant-tension-module-photovoltaïque.php

Exercice 2 – Question 3.2.

