

CLASSE : Terminale STI2D

EXERCICE 2 : 6 points

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : Physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h54

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui sans mémoire, « type collège »

EXERCICE 2

Mise en sécurité d'une piscine avec un volet roulant

1. Étude du moteur.

1.1.

La distance correspondant à un tour est le périmètre :

$$\text{Périmètre} = 2 \times \pi \times R$$

$$\text{Périmètre} = 2 \times \pi \times 25 \times 10^{-2}$$

$$\text{Périmètre} = 1,57 \text{ m}$$

1 Tour	1,57 m
3 Tours	d

$$d = \frac{3 \times 1,57}{1}$$

$$d = 4,71 \text{ m}$$

Ainsi, 3 tours/min correspond à une vitesse moyenne de déroulement du volet sur le bassin de 4,71m/min.

1.2.

La longueur du bassin est de 7,0 m.

$$v = \frac{L}{\Delta t}$$

$$v \times \Delta t = L$$

$$\Delta t = \frac{L}{v}$$

$$\Delta t = \frac{7,0}{4,71}$$

$$\Delta t = 1,49 \text{ min}$$

$$\Delta t = 1 \text{ min et } 49 \text{ s}$$

La durée nécessaire pour couvrir toute la surface du bassin est courte.

1.3.

$$\eta = \frac{P_{\text{mécanique}}}{P_{\text{électrique}}}$$

$$\eta \times P_{\text{électrique}} = P_{\text{mécanique}}$$

$$P_{\text{mécanique}} = \eta \times P_{\text{électrique}}$$

$$P_{\text{mécanique}} = \frac{90}{100} \times 120$$

$$P_{\text{mécanique}} = 108 \text{ W}$$

La puissance perdue est dissipée par effet joules (puissance thermique)

1.4.

La **puissance mécanique** développée par le moteur est égale au **produit** du **couple moteur** par la **vitesse angulaire** :

$$P_{\text{mécanique}} = \text{couple moteur} \times \omega$$

$$\text{couple moteur} \times \omega = P_{\text{mécanique}}$$

$$\text{couple moteur} = \frac{P_{\text{mécanique}}}{\omega}$$

Avec :

$$\omega = 3 \text{ tours/min}$$

$$\omega = 3 \times \frac{2\pi \text{ rad}}{60 \text{ s}}$$

$$\omega = 0,314 \text{ rad/s}$$

$$\text{couple moteur} = \frac{108}{0,314}$$

$$\text{couple moteur} = 344 \text{ Nm}$$

La valeur du couple moteur est de 344 Nm.

2. Étude de la batterie.

2.1.

$$E = U \times \text{capacité}$$

$$E = 12 \times 8,0$$

$$E = 96 \text{ Wh}$$

La valeur de l'énergie contenue dans chacune des batteries 12 V est de 96 W.h.

2.2.

$$E = P \times \Delta t$$

$$E = 120 \times 3 \times 60$$

$$E = 2,16 \times 10^4 \text{ J}$$

Pour avoir l'énergie en Wh :

$$E = P \times \Delta t$$

$$E = 120 \times \frac{3}{60}$$

$$E = 6 \text{ Wh}$$

2.3.

La valeur de l'énergie contenue dans chacune des batteries 12 V est de 96 W.h.

Or Pour l'alimentation électrique du moteur, on utilise 2 batteries soit une énergie totale disponible de $2 \times 96 = 192 \text{ Wh}$

1 cycle	6 Wh
N cycles	192 Wh

$$N = \frac{192 \times 1}{6}$$

$$N = 32 \text{ cycles}$$

Au bout de 32 cycles il faut recharger les batteries.

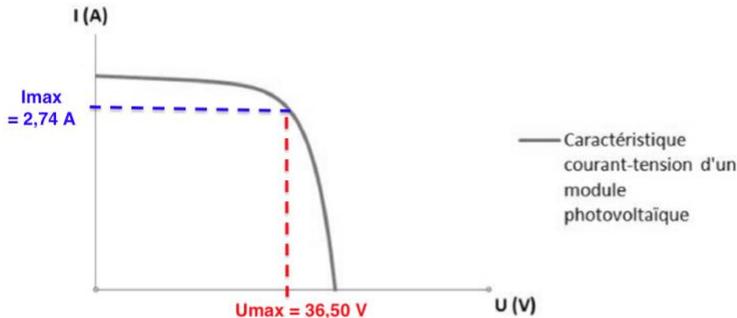
3. Étude du panneau photovoltaïque.

3.1.

Ainsi, la puissance crête P_c ne peut être obtenue que pour un seul point donné de la courbe $I=f(U)$ caractérisé par :

- U_{max} : tension lorsque le panneau photovoltaïque produit le maximum de puissance
- I_{max} : intensité du courant lorsque le panneau photovoltaïque produit le maximum de puissance

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

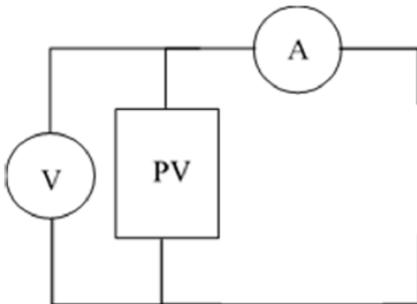


Source : http://www.photovoltaique.guidenr.fr/III_1_caracteristique-courant-tension-module-photovoltaïque.php

3.2.

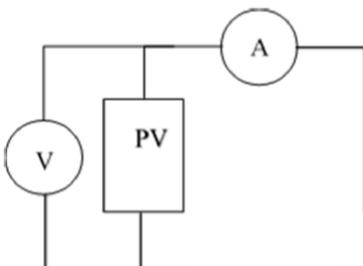
Montage électrique permettant de mesurer la tension à vide : Montage 1
C'est la tension que l'on mesure à vide, lorsqu'il ne débite aucun courant.

Montage 1



Montage électrique permettant de mesurer une intensité de court-circuit : Montage 3
Lorsque le PV est relié par un fil de connexion directement à lui-même.

Montage 3



3.3.

$$E = P \times \Delta t$$

$$P \times \Delta t = E$$

$$\Delta t = \frac{E}{P}$$

Avec :

- $E = 96 \text{ Wh}$ pour une batterie (question 2.1)
- 2 batteries utilisées
- $P_C = 100 \text{ W}$ (données)

$$\Delta t = \frac{96 \times 2}{100}$$

$$\Delta t = 1,92 \text{ h}$$

$$\Delta t = 1 \text{ h } 55 \text{ min}$$

Lorsque le panneau fonctionne en délivrant sa puissance crête, la durée de recharge complète des batteries précédemment étudiées est de 2h.