

**Exercice 2 : Local technique**  
**(exercice de physique-chimie commun à tous les candidats)**

**2.1. Étude d'un panneau solaire**

Afin d'alimenter les capteurs utilisés et le système de transmission pour la gestion du bassin, un kit d'alimentation autonome pour site isolé du réseau électrique est utilisé.

Le matériel choisi est le suivant :



**Caractéristiques du panneau photovoltaïque**

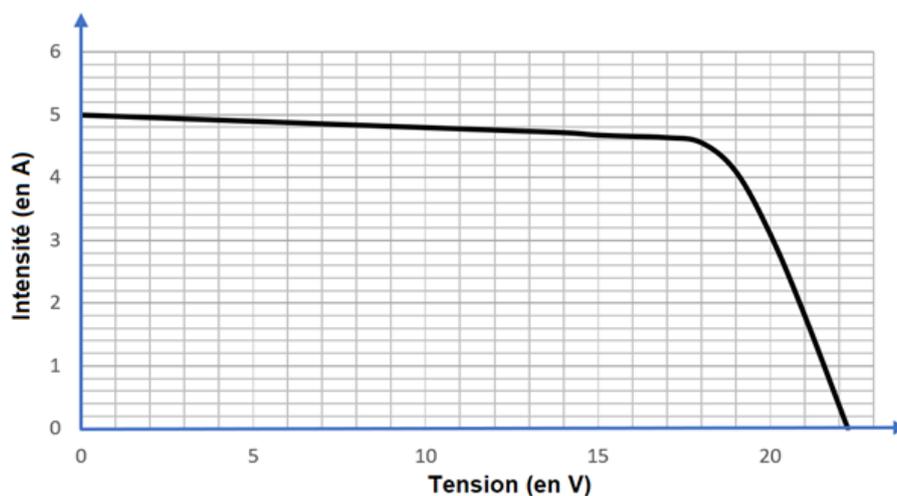
Tension circuit ouvert ( $V_{CO}$ ) : 22,25 V  
Intensité de court-circuit ( $I_{CC}$ ) : 4,98 A  
Températures de fonctionnement : -40 à 80°C  
Boîtier de raccordement résistant aux intempéries  
Dimensions (L x l x h) : 880x673x35 mm  
Masse : 8 kg

Garantie produit totale : 2 ans  
Certification : IEC 61215 et Classe de sécurité II

Source : <https://www.ecologie-shop.com>

L'étude a pour but de déterminer le rendement de ce panneau photovoltaïque.

Un technicien teste le panneau solaire photovoltaïque, en relevant la caractéristique intensité-tension pour un éclairement de **1000 W /m<sup>2</sup>**. Celle-ci est représentée sur la figure 4 ci-dessous.



**Figure 4** : Courbe de l'intensité en fonction de la tension pour un éclairement de 1000 W/m<sup>2</sup>.

2.1.1. Représenter sur le document réponse n° 1 à joindre (page 13) le dispositif de mesure permettant de relever la caractéristique ci-dessus (on indiquera le nom des appareils de mesure utilisés et la position du sélecteur de chacun d'eux).

2.1.2. Indiquer, à l'aide de la figure 4 et en justifiant votre réponse, les coordonnées du point de fonctionnement permettant d'obtenir la puissance électrique maximale.

En déduire la valeur de la puissance électrique maximale fournie par le panneau solaire.

2.1.3. Calculer le rendement du panneau photovoltaïque lors de cet essai.

## 2.2. Surveillance d'une pompe

Lorsque le niveau d'eau est trop bas dans le bassin, une pompe prélève de l'eau dans une nappe phréatique pour assurer la continuité de l'alimentation des canons à neige.

Un contrôle de maintenance de la pompe est effectué périodiquement. Ce contrôle s'effectue grâce à une analyse des vibrations mécaniques pour évaluer l'état de fonctionnement de la machine tournante et de ses pièces mobiles.

Cette analyse permet de diagnostiquer des défauts de fonctionnement avant que la machine ne tombe en panne, comme un déséquilibre, un désalignement ou un endommagement des rotors, des roulements ou de toute autre interface mécanique entre des composants de la machine.

L'étude des vibrations mécaniques s'effectue à l'aide d'une analyse fréquentielle, grâce à un analyseur de spectre.

Un technicien relève le spectre représenté ci-contre (figure 5) pour une fréquence de rotation du moteur de la pompe de 1 500 tr/min.

L'étude a pour but de déterminer s'il est possible de diagnostiquer un défaut d'alignement de la machine tournante.

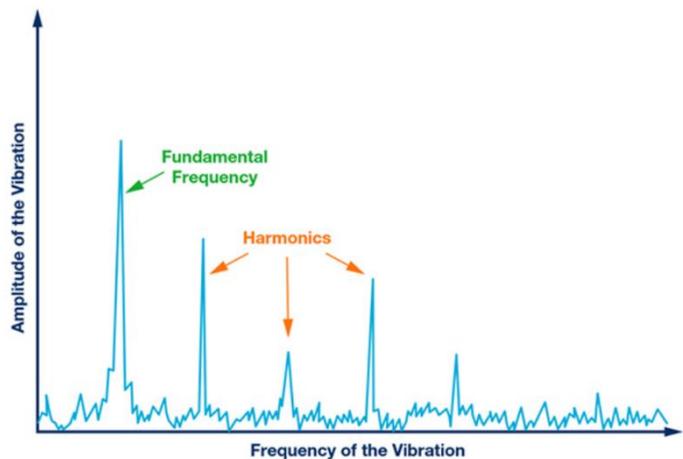


Figure 5 : Spectre d'amplitude des vibrations à 1500 tr/min

2.2.1. Déterminer la fréquence du fondamental, sachant qu'elle correspond au nombre de tours effectués en une seconde par l'arbre du moteur de la pompe.

2.2.2. Déduire alors la fréquence des trois premiers harmoniques indiqués sur la figure 5.

Un défaut d'alignement peut être détecté par un pic d'amplitude non négligeable sur le spectre pour une fréquence égale à 2 fois la fréquence de rotation du moteur (parfois 3 ou 4 fois).

2.2.3. Justifier à partir du spectre de la figure 5 si un problème d'alignement de la machine peut être diagnostiqué.

### **Exercice 3 : Contrôle des caractéristiques physico-chimiques de l'eau du bassin (exercice de physique-chimie au choix)**

#### 3.1. Mesure de la température de l'eau

Un capteur de température permet de surveiller la température de l'eau du bassin, car celle-ci doit absolument rester à l'état liquide pour alimenter les canons à neige.

Lors d'une opération de maintenance, le technicien relève une série de 10 valeurs successives de la température  $\theta$  de l'eau.

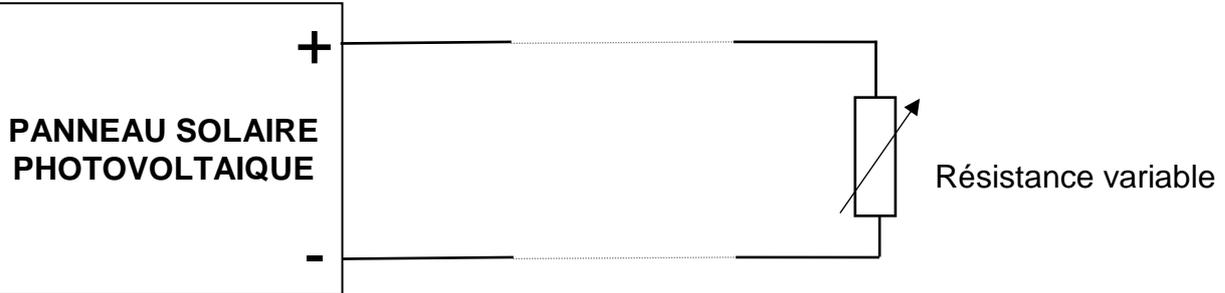
Celles-ci sont reportées dans le tableau de mesures suivant :

Mesure	n° 1	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5	n° 6	n° 7	n° 8	n° 9	n° 10
$\theta$ (°C)	5,1	4,8	5,5	4,7	4,8	4,9	5,4	5,3	5,5	5,1

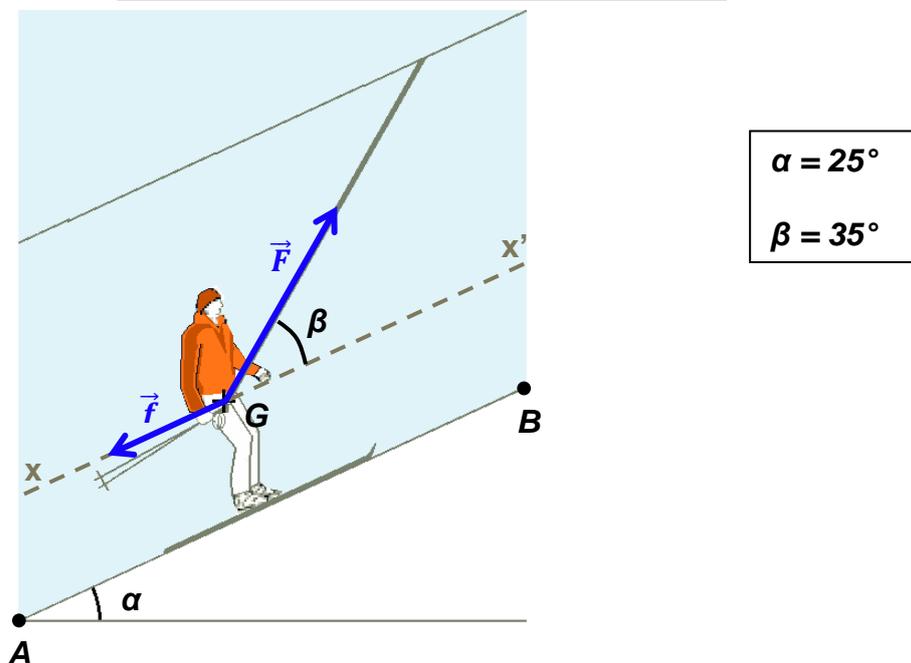
L'objectif de cette étude est de déterminer l'incertitude type de répétabilité sur la mesure de cette température.

**DOCUMENTS RÉPONSES à rendre obligatoirement avec la copie**

**Document réponse n° 1 (exercice 2)**



**Document réponse n° 2 (exercice 4)**



**Document réponse n° 3 (exercice 4)**

