BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

Épreuve pratique de l'enseignement de spécialité physique-chimie
Évaluation des Compétences Expérimentales

Cette situation d'évaluation fait partie de la banque nationale.

ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

NOM :	Prénom :
Centre d'examen :	n° d'inscription :

Cette situation d'évaluation comporte **cinq** pages sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses.
Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.
En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examinateur afin de lui permettre de continuer la tâche.
L'examinateur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.
L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.

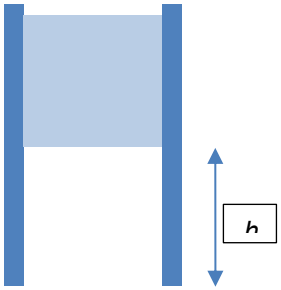
CONTEXTE DE LA SITUATION D'ÉVALUATION

Afin de pallier les attaques de prédateurs, il est indispensable de fermer les poulaillers la nuit et de les rouvrir le matin une fois le soleil levé. Cela peut s'avérer fastidieux pour le propriétaire de poules qui doit s'acquitter de cette tâche avant de commencer sa journée. Le poulailler peut cependant être équipé d'une porte électrique dont on peut programmer l'ouverture.

Le but de cette épreuve est de savoir si une alimentation solaire est envisageable pour ouvrir une porte de poulailler au mois de décembre en Bretagne.

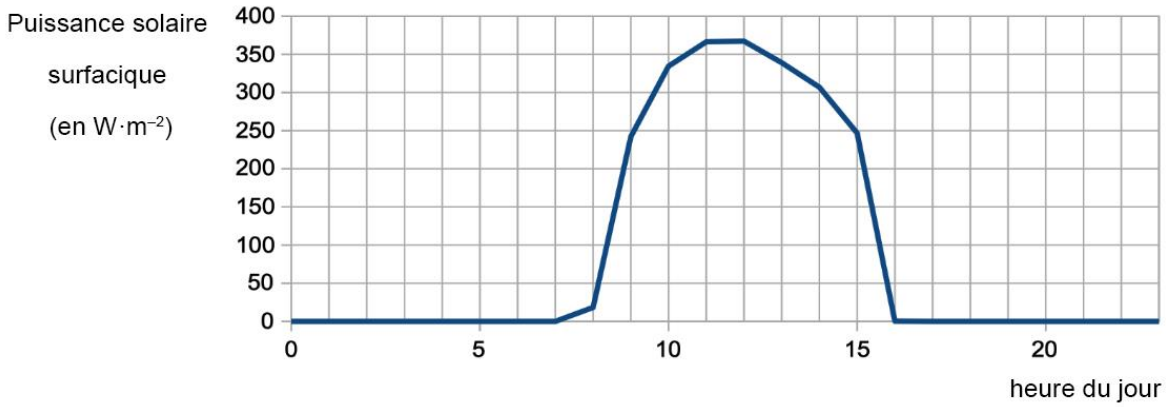
INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT

Caractéristiques de la porte du poulailler



- masse de la porte à lever : m = 300 g
- hauteur de levage : h = 30 cm

Données solaires moyennes au cours de la journée au mois de décembre en Bretagne



(*Source : https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html*)

Relation entre puissance, tension et intensité

$P = U \times I$ avec
P la puissance en Watts,
U la tension en Volts
et I l'intensité en Ampères

Rendement du panneau solaire

Le rendement r du panneau solaire peut s'exprimer par la relation :

$$r = \frac{P_{max}}{E \times S}$$

avec
P_{max} la puissance maximale délivrée par le panneau solaire,
E l'éclairement de la cellule qui représente la puissance surfacique reçue exprimée en $W \cdot m^{-2}$
S la surface de la cellule photovoltaïque exprimée en m^2.

Données utiles

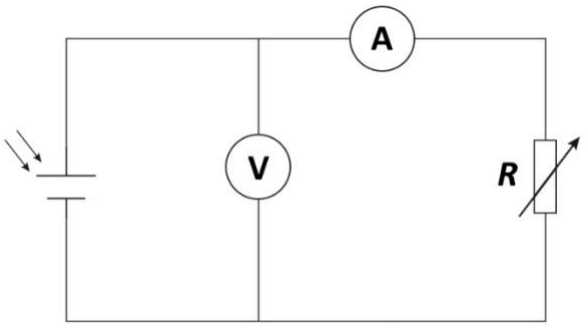
- Heure de sortie des poules : tous les jours de l'année, les poules sortent au lever du Soleil.
- Heure approximative de lever du Soleil à Brest en décembre : 09 h.
- Surface du panneau solaire installé sur le poulailler : $S = 1{,}32 \times 10^{-2}$ m^2.

TRAVAIL À EFFECTUER

1. Rendement du panneau solaire (30 min conseillées)

Le montage ci-dessous est déjà réalisé sur la paillasse.
Le panneau solaire étudié présente une surface S = ……m^2.
L'éclairement au niveau du panneau solaire vaut E = …….. W·m^{-2} quand la lampe est allumée. Il convient de ne déplacer ni le panneau solaire, ni la lampe.

Panneau solaire



1.1. Proposer un protocole expérimental permettant, à l'aide du montage fourni et d'un logiciel tableur-grapheur, de tracer la puissance en fonction de la tension aux bornes du panneau solaire.

Protocole à mettre en œuvre permettant de tracer la puissance en fonction de la tension aux bornes du panneau solaire :
- Faire le montage expérimental ci-dessus.
- Faire varier la valeur de la résistance R et mesurer l'intensité I et la tension U pour chaque valeur de R.
- Calculer la puissance P pour chaque valeur de R avec la formule $P = U \times I$
- Tracer la courbe P en fonction de U.

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour lui présenter le protocole ou en cas de difficulté	

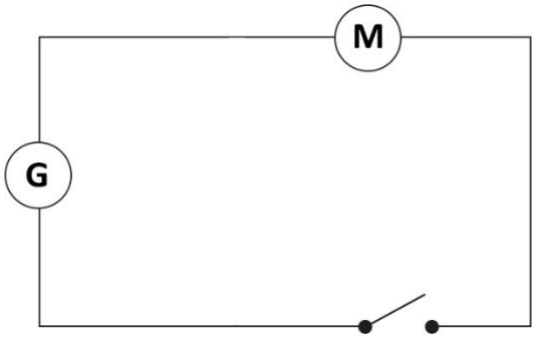
1.2. Mettre en œuvre le protocole et en déduire le rendement du panneau solaire.

A faire expérimentalement.

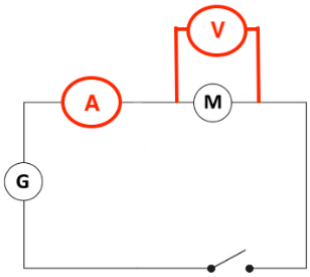
$$r = \frac{P_{max}}{E \times S} = \frac{\text{Valeur maximale les sur la courbe}}{\text{Valeur donnée le jour de l'examen} \times \text{Valeur donnée le jour de l'examen}}$$

2. Puissance consommée par le moteur monte-charge de la porte (20 minutes conseillées)

On souhaite estimer la puissance nécessaire au bon fonctionnement du moteur permettant de relever la porte du poulailler. Pour cela on met en œuvre le circuit électrique ci-dessous.
Fixer la tension aux bornes du générateur à la valeur U = …….. V.



2.1. Compléter le schéma du montage ci-dessus avec les appareils de mesures nécessaires pour déterminer la puissance consommée par le moteur.



2.2. Mettre en œuvre le montage puis choisir à partir des masses marquées une masse adaptée afin de simuler au mieux la situation réelle. Noter ci-dessous la valeur de cette masse.

La masse de la porte à lever est m = 300 g. On choisit la même ou celle qui s'en approche le plus.

m = ……300 g (ou proche)

APPEL n°2		
	Appeler le professeur pour lui présenter le montage réalisé et la masse choisie ou en cas de difficulté	

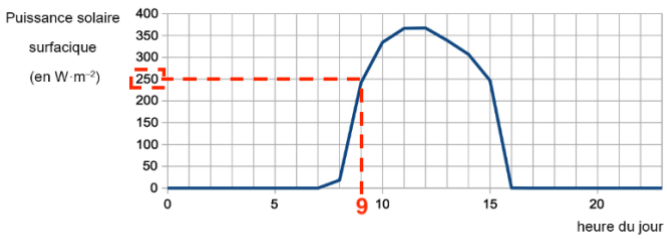
2.3. Suspendre la ou les masses marquées choisies puis noter ci-dessous les résultats expérimentaux et calculer la puissance nécessaire à la levée de la porte.

On relève les valeurs de la tension et de l'intensité lorsque la masse m est levée par le moteur.
On calcul la puissance *P* nécessaire à la levée de la porte avec la formule $P = U \times I$

3. Puissance électrique fournie par le panneau solaire en situation réelle (10 minutes conseillées)

3.1. À l'aide des informations mises à disposition, déterminer la puissance solaire surfacique reçue par le panneau solaire qui doit être installé dans le poulailler breton au moment où les poules doivent en sortir.

Heure de sortie des poules : tous les jours de l'année, les poules sortent au lever du Soleil.
Heure approximative de lever du Soleil à Brest en décembre : 09 h.
La puissance solaire surfacique reçue par le panneau solaire qui doit être installé dans le poulailler breton au moment où les poules doivent en sortir est la puissance surfacique reçue à 9h.
Graphiquement P = 250 W.m^{-2}.



(*Source : https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html*)

APPEL FACULTATIF		
	Appeler le professeur en cas de difficulté	

3.2. En supposant que le panneau solaire du poulailler possède le même rendement que celui étudié dans la partie 1, évaluer la puissance électrique qu'il est susceptible de fournir.

$r = \frac{P_{max}}{E \times S}$

$P_{max} = r \times E \times S$

P_{max}= Valeur expérimentale trouvée à la question $1.2 \times 250 \times 1{,}32 \times 10^{-2}$

3.3. Le panneau solaire testé pourrait-il suffire à alimenter le moteur monte-charge de la porte ? Justifier la réponse apportée.

Si $P_{max} > P$ (valeur expérimentale trouvée à la question2.3) : le panneau solaire testé pourrait suffire à alimenter le moteur monte-charge de la porte.

Si $P_{max} < P$ (valeur expérimentale trouvée à la question2.3) : le panneau solaire testé ne pourrait pas suffire à alimenter le moteur monte-charge de la porte.

Défaire le montage et ranger la paillasse avant de quitter la salle.