

Auteur : Guy Mathieu

CAHIER DE L'ADULTE ÉPREUVE POUR LA SANCTION ET LA RECONNAISSANCE DES ACQUIS

Direction de l'éducation des adultes et de l'action communautaire

Programme de la formation de base diversifiée - Science et technologie

Partie : Évaluation des compétences 2 et 3 et évaluation explicite des connaissances (partie théorique)

Version X : prototype

LE DÉFI ÉNERGÉTIQUE

SCT-4061-2

Nom de l'adulte : _____

Date de passation de l'épreuve : _____

Octobre 2014

Cette partie théorique est divisée en deux sections, soit l'évaluation explicite des connaissances et l'évaluation des compétences C2 et C3. L'évaluation des connaissances comporte huit questions. Les compétences seront évaluées à partir de deux mises en situation renfermant cinq tâches :

Tâches

- Expliquez le fonctionnement d'une éolienne
- Prendre position en ce qui concerne le développement éolien
- Analyser le circuit d'un séchoir à cheveux
- Calculer l'énergie consommée par le séchoir
- Déterminez le fusible le plus approprié

Consignes et renseignements

- ❖ Inscrivez votre nom et prénom dans l'espace réservé à cet effet sur la première page du questionnaire.
- ❖ Vous disposez de 120 minutes. Vous devez gérer vous-même ce temps alloué pour compléter les deux sections de cette partie théorique de l'épreuve.
- ❖ Toute note de cours est interdite. Vous pouvez cependant vous référer au formulaire situé à la fin du cahier.
- ❖ Vous pouvez utiliser une calculatrice ordinaire ou scientifique ainsi que des feuilles vierges supplémentaires fournies par la personne responsable.
- ❖ Cette partie d'épreuve représente 60 % de la note globale de ce cours.

Évaluation des compétences

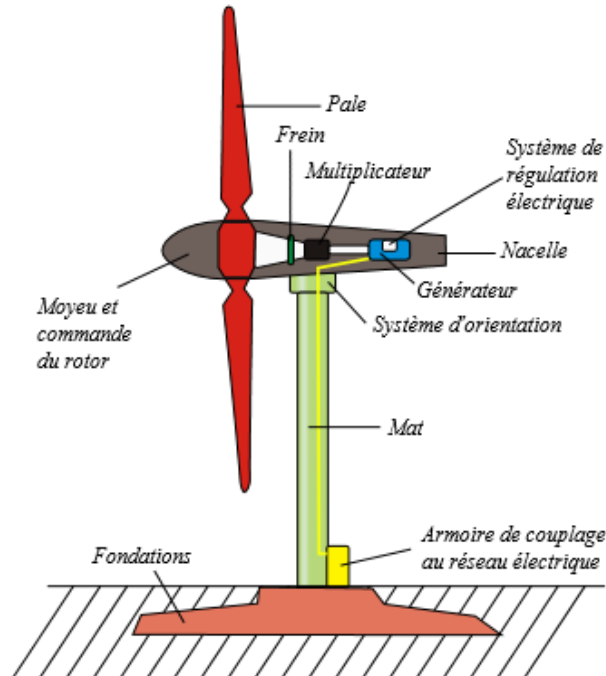
Section 1 (40%)

Mise en situation 1 : Les parcs éoliens

Au 30 décembre 2012, le Québec comptait 13 parcs éoliens en opération, plus d'une vingtaine de parcs en construction ou en processus d'autorisation et près d'une quarantaine de projets de parcs éoliens.

Hydro-Québec a demandé à la Régie de l'énergie de lui accorder une hausse de 3,9 % de ses tarifs résidentiels. Cette hausse entrerait en vigueur le 1er avril 2015. La société d'État justifie plus de la moitié de la hausse demandée par le coût des nouveaux approvisionnements, principalement éoliens. En effet, le coût de production de l'énergie électrique avec des éoliennes dépasse présentement largement le prix de vente qu'Hydro-Québec peut obtenir sur le marché.

Les défenseurs de l'éolienne affirment qu'il en coûte maintenant plus cher pour produire de l'électricité, peu importe le type de centrale privilégiée. Pour eux, ce n'est qu'une question de temps avant que l'éolienne devienne compétitive et donc rentable.



Source : Mathieu Clabaut

Tâche 1 : Expliquer le fonctionnement d'une éolienne

Expliquer le fonctionnement d'une éolienne en faisant ressortir les principes scientifiques et technologiques utilisés lors de la conversion de l'énergie du vent en électricité. Votre explication doit inclure les principes d'électricité et d'électromagnétisme impliqués ainsi que toutes les conversions d'énergie présentes. Vous pouvez vous baser sur le schéma de la page précédente.

Tâche 2 : Prendre position en ce qui concerne le développement éolien

a) Comparer deux types de centrale électrique

Aux États-Unis le gouvernement mise beaucoup sur l'exploitation des gaz de schiste pour d'augmenter sa production d'électricité et réduire ses importations en provenance, entre autres, du Québec. Les gaz de schistes sont des combustibles (gaz naturels) qui permettent d'alimenter une centrale thermique classique. Comparez une centrale éolienne à une centrale thermique classique en faisant ressortir les avantages et les inconvénients de la centrale éolienne par rapport à celle de type classique selon les trois aspects que vous jugez les plus pertinents.

Avantage ou inconvénient #1 : _____

Avantage ou inconvénient #2 : _____

Avantage ou inconvénient #3 : _____

b) Prise de position

Êtes-vous pour ou contre le fait que le gouvernement québécois investisse dans le développement des parcs éoliens? Justifiez votre choix.

Pour Contre

Justification : _____

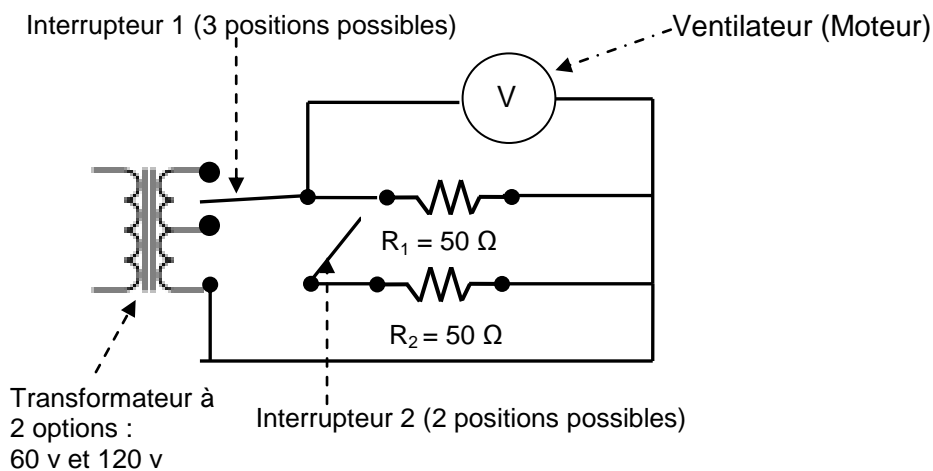
Mise en situation 2 : Les cheveux au vent

Vous utilisez régulièrement un séchoir à cheveux pour vous aider à mettre en place vos cheveux. Cet appareil électrique est très pratique et présente plusieurs caractéristiques que vous appréciez. Le vôtre possède 2 niveaux pour la ventilation et 2 niveaux pour la température.



Source : Walta

Vous aimeriez bien comprendre comment votre appareil peut offrir ces différentes options. Après une petite recherche sur le Web, vous trouvez le schéma du circuit électrique de votre séchoir personnel.



Tâche 3 : Analyser le circuit d'un séchoir à cheveux

En vous basant sur le circuit précédent, expliquez comment il est possible d'avoir 2 forces de propulsion différentes pour le ventilateur et 2 degrés de chaleur différents pour chaque option de force de propulsion du ventilateur.

Tâche 4 : Calculez l'énergie consommée par le séchoir

Il vous faut environ 5 minutes pour faire sécher vos cheveux lorsque vous utilisez la force maximale du ventilateur et l'air le plus chaud. Sachant que la puissance maximale du ventilateur est 400 W, calculez l'énergie que vous dépensez pour faire sécher vos cheveux dans ces conditions.

Tâche 5 : Déterminez le fusible le plus approprié

Le circuit du séchoir est protégé par un fusible. Selon vous, quelle devrait être la valeur de ce fusible? Justifiez votre réponse.

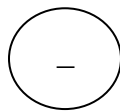
Réponse : _____

Justification : _____

Évaluation explicite des connaissances Section 2 (20%)

Question 1 (2 pts)

Dessinez les lignes qui représentent le champ électrique produit par la charge négative suivante :

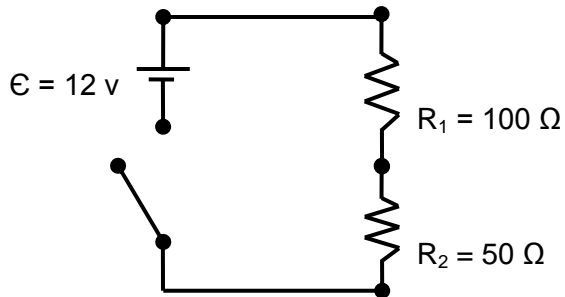


Question 2 (2 pts)

Nommez 2 facteurs qui influent sur la quantité d'énergie solaire reçue par un panneau solaire au cours d'une journée.

Question 3 (4 pts)

Calculez l'intensité du courant électrique pour le circuit suivant lorsque l'interrupteur est fermé :



Question 4 (4 pts)

Expliquez pourquoi un ballon de baudruche (ballon de fête) colle au mur après l'avoir frotté sur nos cheveux.

Question 5 (2 pts)

Quelle est la caractéristique essentielle pour qu'un objet soit électriquement neutre?

Question 6 (2 pts)

Donnez une description d'un court circuit.

Question 7 (3 pts)

Associez les termes de gauche à ceux de droite en les reliant par une flèche.

Composante électrique

Diode électroluminescente

Composante électromagnétique

Résistor

Composante électronique

Disjoncteur

Question 8 (1 pt)

Nommez une ressource énergétique en provenance de la lithosphère.

Formules

$$I = \frac{Q}{t}$$

I : intensité du courant électrique (A)
 Q : charge électrique (C ou Ah)
 t : temps (s ou h)

$$U = RI$$

R : résistance (Ω)
 U : différence de potentiel (V)

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

ρ : résistivité ($\Omega \cdot m$)
 L : longueur du conducteur (m)
 A : section du conducteur (m^2)

$$R_{\text{eq}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots \text{ (en série)}$$

R_{eq} : résistance équivalente (Ω)

$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots \text{ (en parallèle)}$$

$$P = UI$$

P : puissance (W)

$$P = RI^2$$

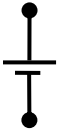









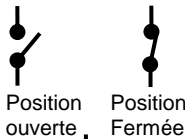
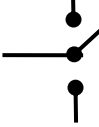
$$P = \frac{E}{t}$$

E : énergie électrique (j ou kW·h)

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{d^2}$$

F : force électrique (N)
 k : constante de Coulomb ($M \cdot m^2 / C^2$)
 Q : charge électrique (C)
 d : distance entre les charges (m)

Symboles normalisés

Pile électrique		Voltmètre		
Batterie de piles électriques		Ampèremètre		
Résistance ou « Élément consommant de l'électricité »		Fusible ou disjoncteur		
Ampoule		ou	Source alternative	
Moteur		Solénoïde		
Interrupteur unipolaire unidirectionnel				
Interrupteur unipolaire bidirectionnel				
Interrupteur à bouton poussoir	