

Exercices sciences physiques extraits sujets de bac pro 2009

EXERCICE 1 :

Afin d'alimenter une petite habitation de montagne qui ne peut pas être reliée au réseau E.D.F., on installe une éolienne. On opte pour une éolienne de 2 kW dont les principales caractéristiques sont les suivantes :

Puissance maximale 3 kW

Tension de sortie (*après redresseur*) :

240 V DC ou 120 V DC

Vitesse de démarrage 3 m/s

Vitesse nominale de la génératrice 11 m/s

Vitesse maximale (*avant mise en protection*) 24 m/s

Vitesse optimale du rotor 400 tours/min

Diamètre du rotor 3,74 m

Poids de la nacelle avec les pales 60 kg

Taille du mât 11 m

Production annuelle moyenne* 4 000 kWh

*Donnée indicative simulée d'après courbe constructeur avec un vent moyen de 6 m/s mesuré à 10 m de haut



Éolienne 2 kW sur mât tubulaire haubané

PARTIE I : Rendement de l'éolienne

Dans les conditions nominales de fonctionnement, une masse d'air d'environ 9 000 kg traverse l'éolienne chaque minute. Calculer l'énergie cinétique de cette masse d'air circulant à la vitesse de 11 m/s.

I.2 Calculer la puissance mécanique P_a reçue par l'éolienne.

La puissance électrique nominale P_u fournie par l'éolienne est de 2000 W. En déduire le rendement de celle-ci.

PARTIE II : Étude acoustique

Au niveau du rotor, le niveau sonore de l'éolienne est : $L_0 = 80$ dB ;

II.1 Calculer le niveau sonore L , près d'une maison se trouvant à 100 mètres de l'éolienne.

Le niveau sonore ambiant dû à un vent de 5 m/s autour de la maison est d'environ 30 dB.

II.2 Normalement, le niveau sonore de l'éolienne ne doit pas dépasser le niveau sonore ambiant de plus de 3 dB. L'installation de l'éolienne à 100 m de la maison respecte-t-elle la norme ? Justifier votre réponse.

FORMULAIRE DE SCIENCES PHYSIQUES :

Niveau sonore : $L = L_0 - 10 \log(4\pi d^2)$ ou d est la distance jusqu'à la source

Énergie cinétique : $E = \frac{1}{2} m v^2$ Énergie : $E = P t$ Rendement : $\eta = \frac{P_u}{P_a}$

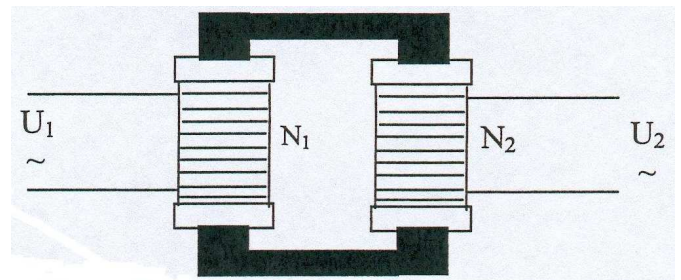
EXERCICE 2 :

La plaque signalétique d'un transformateur monophasé indique :

Tension au primaire : 230 V

Tension au secondaire : 48 V

Alimentation secteur
(230 V ; 50 Hz)



- 1) La fréquence de la tension au secondaire est-elle : 50 Hz ; 100 Hz ou 500 Hz ? Justifier la réponse.
- 2) Ce transformateur est-il abaisseur ou élévateur de tension ? Justifier la réponse.
- 3) Calculer le rapport de transformation de ce transformateur, résultat arrondi à 0,1.
- 4) L'enroulement secondaire possède 240 spires, calculer le nombre de spires de l'enroulement primaire.

Rappel : $k = \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$

Bac pro Métiers de la Mode et Industries Connexes- Productique 06//2009

EXERCICE 3 :

Du ciment est utilisé pour la fabrication du béton constituant les parois d'un canal. Il est constitué en partie de chaux vive.

La chaux vive CaO est obtenue par calcination du calcaire CaCO₃ dans un four. Cette réaction produit aussi du dioxyde de carbone CO₂.

1. Écrire et équilibrer, si nécessaire, l'équation bilan de la réaction de calcination du calcaire.
2. Calculer la masse molaire moléculaire de la chaux vive.
3. La masse de chaux vive produite est de 1 tonne.

Déterminer :

- a) le nombre n de moles de chaux vive produite. Arrondir le résultat l'unité.
- b) le volume V de dioxyde de carbone produit. Arrondir ce résultat au m³.

Valeurs numériques	Formules	Unités
<ul style="list-style-type: none"> • M (Ca) = 40 g/mol • M (C) = 12 g/mol • M (O) = 16 g/mol 	<ul style="list-style-type: none"> • $n = \frac{m}{M}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • M en gramme par mole (g/mol) • m en gramme (g) • n en nombre de moles (mol)
<ul style="list-style-type: none"> • Volume molaire des gaz à 24 °C : V₀ = 22,4 L/mol. 	<ul style="list-style-type: none"> • $n = \frac{V}{V_0}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • V en litre (L) • n en nombre de moles (mol)

Bac pro Technicien du froid et du conditionnement 06//2009