



EXERCICES SUR LA DYNAMIQUE DU SOLIDE EN ROTATION AUTOUR D'UN AXE FIXE

Exercice 1

Les caractéristiques techniques d'une scie circulaire proposée par un fabricant sont données par :

Caractéristiques de la scie circulaire :	
Diamètre maximum de la lame :	300 mm
Diamètre minimum de la lame :	200 mm
Hauteur de coupe maxi (lame de 300 mm) :	100 mm
Type de lame (non fournie) :	Carbure (K)
Diamètre de l'arbre de la scie :	30 mm
Inclinaison en degrés :	45
Fréquence de rotation de l'arbre de la scie :	4 500 tr/min
Dimensions de la table de sciage :	1 150 × 350 mm
Longueur standard du chariot :	1 250 mm
Matériau constitutif de la table de sciage :	Fonte
Puissance en triphasé :	3 kW
Puissance en monophasé :	2,2 kW

- 1) En vous aidant des caractéristiques de la scie, calculer la vitesse angulaire de rotation ω de la lame, en rad/s. Arrondir le résultat à l'unité.
- 2) La lame de scie circulaire est assimilée à un disque de masse $m = 2,6$ kg et de diamètre $d = 300$ mm. Calculer le moment d'inertie J de cette lame. Arrondir le résultat à 10^{-3} près.

(D'après sujet de Bac Pro Productique Bois Session juin 2005)

Exercice 2

L'arbre d'une hélice est soumis à un couple M .
Le moteur fournit une puissance utile de 43 kW.
On se propose de déterminer la valeur du moment s'exerçant sur l'arbre de l'hélice lorsque sa fréquence de rotation est $N = 4\,000$ tr/minute.

- 1) Convertir la fréquence de rotation n en tr/s. arrondir à l'unité.
- 2) Calculer la vitesse angulaire ω en rad/s. Arrondir à l'unité.
- 3) Déterminer la valeur du couple s'exerçant sur l'arbre de l'hélice. Arrondir à l'unité.

(D'après sujet de Bac Pro Microtechniques Session juin 2009)



Exercice 3

Le moteur hybride est, comme son nom l'indique, un « double-moteur » : un moteur thermique classique à essence et un autre électrique. Les moteurs sont reliés à un train épicycloïdal permettant de rouler soit sur l'un des moteurs soit sur les deux simultanément. L'étude porte sur la puissance délivrée par le moteur à essence.

Le moteur à essence exerce sur l'arbre un couple moteur de moment $\mathcal{M} = 129 \text{ N} \cdot \text{m}$ à 70 tr/s.

1) Calculer, en rad/s, la vitesse de rotation ω . Arrondir le résultat au dixième.



2) Calculer, en kW, la puissance P développée par le moteur. Arrondir le résultat au dixième.

3) Le constructeur donne une puissance pour le moteur à essence de 77 CV (cheval-vapeur).

a) Calculer, en watt, la puissance lorsque : $m = 75 \text{ kg}$ $v = 3,6 \text{ km/h}$ soit 1 m/s $g = 9,8 \text{ m/s}^2$
Cette puissance correspond à 1 CV.

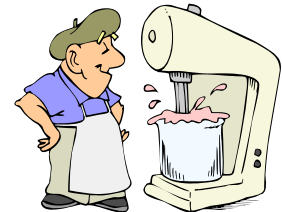
b) Calculer, en kW, la puissance du moteur à essence. Arrondir le résultat au dixième.

c) Comparer la puissance calculée à la question précédente et celle donnée par le constructeur.

(D'après sujet de Bac Pro Maintenance de véhicules automobiles Session juin 2009)

Exercice 4

Dans une usine de confiserie, la crème de châtaigne est recueillie dans un malaxeur chargé de mélanger les châtaignes à d'autres ingrédients (sucre,...). Le malaxeur est entraîné par un moteur électrique. La vitesse de rotation de ce moteur est égale à 140 tr/min.



1) Calculer, en rad/s, la vitesse angulaire du moteur électrique. Arrondir le résultat à l'unité.

2) Le malaxeur est assimilé à un volant d'inertie en forme déjante de masse m égale à 40 kg et de diamètre D égal à 50 cm.

a) Calculer, en $\text{kg} \cdot \text{m}^2$, le moment d'inertie J de la jante.

b) Pour un moment d'inertie du moteur J_2 égal à $2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$, déduire le moment d'inertie total J_T correspondant à la chaîne cinématique « jante + moteur ».

c) En appliquant le principe fondamental de la dynamique en rotation, calculer, en $\text{N} \cdot \text{m}$, le moment M du couple de la chaîne cinématique lors de la phase de démarrage.
On prendra $\alpha = 2,1 \text{ rad/s}^2$.

3) Le moment du couple résistant du malaxeur est estimé à 5 $\text{N} \cdot \text{m}$.

a) Calculer le moment du couple moteur de ce moteur électrique lors de la phase de démarrage.

b) Parmi les 3 propositions ci-dessous, quel est le moteur le plus approprié ?

Moteur A : 10 $\text{N} \cdot \text{m}$

Moteur B : 15 $\text{N} \cdot \text{m}$

Moteur C : 20 $\text{N} \cdot \text{m}$

(D'après sujet de Bac Pro ELEEC Métropole Session Juin 2009)