

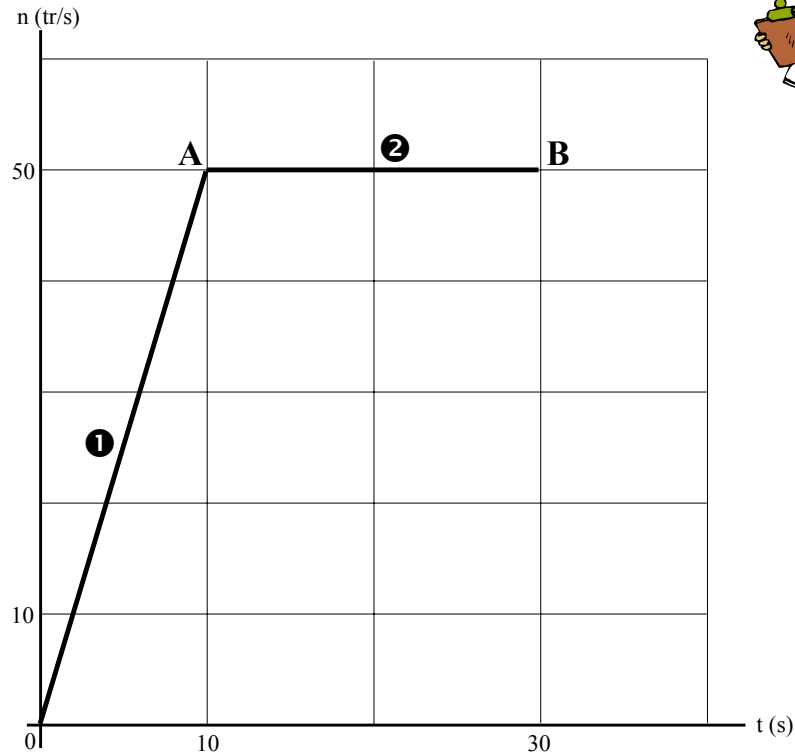


## DEVOIR SUR LA DYNAMIQUE DU SOLIDE EN ROTATION AUTOUR D'UN AXE FIXE



### Exercice 1

La représentation graphique ci-dessous traduit la variation de la fréquence de rotation  $n$  en tr/s ( $\text{tr} \cdot \text{s}^{-1}$ ) du rotor d'un alternateur de centrale en fonction du temps  $t$  (s).



- 1) Donner la nature du mouvement.
  - a) Pour la phase 1 représentée par [OA] (justifier).
  - b) Pour la phase 2 représentée par [AB] (justifier).
  
- 2) Calculer
  - a) La vitesse angulaire  $\omega_A$  acquise à la fin de la phase 1.
  - b) Le nombre de tours  $N_2$  effectués par le rotor pendant la phase 2.
  
- 3) Calculer le moment d'inertie  $J$  du rotor sachant que son diamètre est  $D = 1,20$  m et sa masse  $m = 4,5$  tonnes = 4500 kg.  
On donne  $J = \frac{1}{2} m R^2$ , où  $R$  désigne le rayon du rotor.
  
- 4) En déduire la valeur de l'énergie cinétique  $E_k$  acquise par le rotor à la fin de la phase 1.  
(On donne  $E_k = \frac{1}{2} J \omega^2$ ). Exprimer le résultat en mégajoules.

(D'après sujet de Bac Pro EIE Session juin 2004)



## Exercice 2

La puissance disponible sur la roue motrice d'une moto est de 22 kW. La moto roule à la vitesse constante de 72 km/h et ses roues ont un diamètre de 62 cm.

- Calculer la fréquence  $N$  de rotation de la roue (en tr/s).
- Calculer le moment  $M$  du couple moteur qui s'exerce sur la roue (en N.m).
- Calculer la force  $F$  que la roue motrice exerce sur la route (en N).



- Pour monter la côte qui se présente, la roue de la moto doit exercer une force minimale de 2000 N sur la route. Pour obtenir cette valeur sans accélérer, on peut :
  - changer de vitesse afin d'augmenter la fréquence  $N$  de rotation des roues.
  - changer de vitesse afin de diminuer la fréquence  $N$  de rotation des roues.

Recopier la bonne réponse en la justifiant.

*(D'après sujet de Bac Pro MAVA sujet de remplacement Session juin 2004)*

## Exercice 3

Une meule actionnée par un moteur a une masse de  $m = 2\text{kg}$  et un diamètre de  $d = 20\text{cm}$ . La puissance utile du moteur est  $P_u = 1600\text{W}$ . La masse et le diamètre de la meule contribuent à donner à celle-ci un moment d'inertie noté  $J$ .

- Calculer le moment d'inertie  $J$
- La meule est entraînée à vitesse nominale  $n = 2800\text{tr/min}$ .  
Calculer la vitesse angulaire  $\omega$  de la meule (arrondir à 0,1 rad/s).  
En déduire le moment du couple moteur noté  $M$ .



*(D'après sujet de Bac Pro Bâtiment E.O.G.T Session 2001)*

## Exercice 4

Le rotor d'un moteur a un moment d'inertie  $J = 1,2\text{ kg.m}^2$ .

La fréquence de rotation du rotor passe de 120 tr/min à 420 tr/min d'un mouvement circulaire uniformément accéléré en 6 secondes.

- Calculer l'accélération angulaire  $\alpha$  du rotor.
- En déduire le moment constant  $M$  du couple à appliquer.

*(D'après sujet de Bac Pro EIE Session Septembre 2002)*