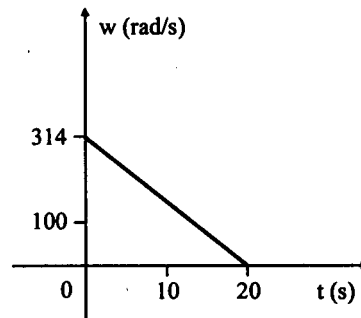




## CONTRÔLE SUR LA DYNAMIQUE DU SOLIDE EN ROTATION AUTOUR D'UN AXE FIXE

### Exercice 1

- 1) Une machine tournante a pour fréquence de rotation,  $N = 3\,000$  tr/min. Calculer sa fréquence de rotation  $n$  en tr/s et sa vitesse angulaire  $\omega$  en rad/s.
- 2) La représentation graphique ci-dessous traduit la phase du freinage jusqu'à l'arrêt de cette machine.



- a) Quelle est la durée  $t$  de la phase de freinage ?  
En déduire l'accélération angulaire  $\alpha$  pendant cette phase de freinage.
- b) Calculer le moment  $M$  du couple de freinage sachant que le moment d'inertie de la partie tournante par rapport à son axe de rotation est  $J = 2\text{kg.m}^2$ .

(D'après sujet de Bac Pro Industriels Session 1997)

### Exercice 2

Le rotor d'un moteur est assimilé à un cylindre homogène plein, de diamètre 18 cm. Sa masse est de 7,5 kg. Au démarrage, il est animé d'un mouvement uniformément accéléré. Il atteint sa fréquence nominale de rotation de 4 000 tr/min en 5 s.

- 1) Calculer son moment d'inertie  $J$  sachant que  $J = \frac{1}{2}mR^2$ . Arrondir le résultat au centième.
- 2) Calculer sa vitesse angulaire nominale  $\omega$ . Arrondir à l'unité.
- 3) Calculer son accélération angulaire  $\alpha$ .
- 4) En appliquant la relation fondamentale de la dynamique de rotation, calculer la valeur  $M$  du moment du couple des forces électromagnétiques s'exerçant sur le rotor. Arrondir au dixième.

On prendra  $J = 0,03 \text{ kg.m}^2$  et  $\alpha = 83,8 \text{ rad/s}^2$ .

(D'après sujet de Bac Pro ELEEC Session 2006)



### Exercice 3

Un cylindre de rayon  $R = 1,073$  m et de masse 100 kg tourne à la fréquence de 120 tours par minute. Au temps  $t = 0$  seconde, on commence à freiner ce cylindre à l'aide d'un patin frottant contre sa périphérie. On admet que le patin exerce une force constante d'intensité  $F$  dont la droite d'action est tangente à la surface du cylindre.

On rappelle que le moment d'inertie  $J$  d'un cylindre est donné par la relation :  $J = \frac{mr^2}{2}$

- 1) Calculer la vitesse angulaire du cylindre au temps  $t = 0$  seconde.
- 2) Calculer la valeur numérique du moment d'inertie  $J$  du cylindre. En quelle unité se mesure le moment d'inertie ?
- 3) Exprimer le moment résistant exercé par le patin en fonction de  $F$ .
- 4) Exprimer l'accélération angulaire du cylindre en fonction de  $F$ .
- 5) Exprimer la vitesse angulaire en fonction du temps  $t$  et de  $F$ .
- 6) Exprimer en fonction de  $F$  le temps au bout duquel le cylindre s'arrête.

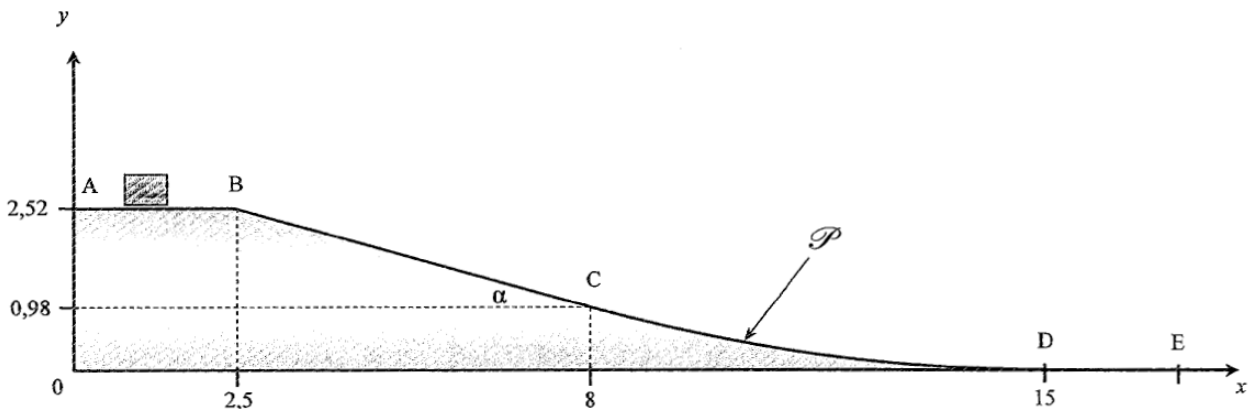
(D'après sujet de Bac Pro EIE Session 1988)

### Exercice 4

Un site de transfert de caisses parallélépipédiques est représenté dans un repère orthonormal par le schéma ci-dessous. Les dimensions sont exprimées en m.

Le chemin ABCD est constitué de rouleaux pouvant tourner librement et sans frottements. Ces rouleaux sont assimilables à des cylindres de masse 200 kg, de longueur  $L = 1,50$  m et de diamètre 75 cm.

Les caisses peuvent être ainsi transférées, passant de la position A à la position E.



Le chemin comporte trois segments, [AB], [BC], [DE] et un arc de parabole  $\mathcal{P}$  limité par les points C et D.

- 1) Calculer le moment d'inertie  $J$  (en  $\text{kg.m}^2$ ) d'un rouleau. Arrondir à l'unité.
- 2) Le passage des caisses à la vitesse de 5,7 m/s provoque la rotation des rouleaux. Calculer la vitesse angulaire  $\omega$  de ces rouleaux. Arrondir à l'unité.

(D'après sujet de Bac Pro Etude et définition de produits industriels Session juin 2006)