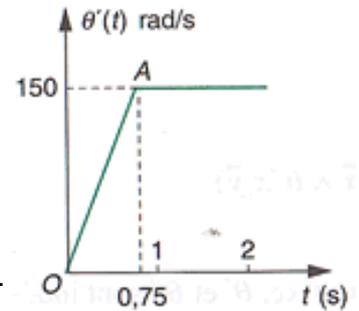


**Dynamique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe****Ex1 : Calcul du couple de démarrage à vide d'un moteur électrique**

Le rotor d'un moteur électrique est modélisable par un cylindre plein (S) de masse  $m = 3\text{ kg}$  et de rayon  $r = 30\text{ mm}$ .

L'axe de rotation (O,z) du rotor est un axe de symétrie matérielle pour (S).

Le graphe de la vitesse de rotation  $\theta^\circ(t)$  est représenté ci-contre.

**A. Cinématique du rotor moteur**

1. Déterminer l'accélération angulaire du rotor pendant la phase de démarrage.
2. Déterminer le nombre de tours effectués pendant la phase de démarrage

**B. Dynamique du rotor moteur**

3. Calculer le moment d'inertie de (S) par rapport à l'axe (O,z).
4. Déterminer le couple appliqué sur le rotor pendant la phase de démarrage à vide.

**Ex2 : Calcul du couple de démarrage d'un moteur électrique entrainant une roue**

On utilise un moteur électrique pour mettre en mouvement un roue modélisable par un cylindre creux (S) de masse  $m = 2.5\text{ kg}$ , de rayon intérieur  $r_1 = 200\text{ mm}$  et de rayon extérieur  $r_2 = 250\text{ mm}$ .

Le moment d'inertie de la roue par rapport à l'axe de rotation est  $I_{\text{roue}/\Delta} = \frac{m(r_1^2 + r_2^2)}{2}$

Le rotor du moteur est modélisable par un cylindre plein de masse  $m = 1.5\text{ kg}$  et de rayon  $r = 30\text{ mm}$ . L'axe de rotation (O,z) de la roue est un axe de symétrie matérielle pour (S).

La vitesse du moteur suit la loi suivante

$$0 < t \leq 0.8 : \omega(t) = \frac{d\omega}{dt} t$$

$$0.8 < t : \omega(t) = 3000 \text{ Tr/mn}$$

**A. Cinématique du rotor moteur**

1. Représenter le graphe de vitesse angulaire en rad/s en fonction du temps t en secondes.
2. Déterminer l'accélération angulaire du moteur pendant la phase de démarrage.
3. Déterminer le nombre de tours effectués pendant la phase de démarrage
4. Calculer la vitesse linéaire de la roue pour  $r_2 = 250\text{ mm}$  pour  $t > 0.75$

**B. Dynamique du rotor moteur**

3. Calculer le moment d'inertie de (S) par rapport à l'axe (O,z).
4. Calculer le moment d'inertie de (S)+ rotor par rapport à l'axe (O,z).
5. Déterminer le couple moteur appliqué sur le rotor pendant la phase de démarrage.