



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



Pour usiner une platine, on utilise un tour. Le temps mis par le tour pour parvenir à une vitesse nominale dépend de son moment d'inertie  $J$  par rapport à l'axe de rotation. Une platine en laiton est assimilable à un cylindre plein et homogène. 1) On utilise une première série de platines dont les caractéristiques sont :

- Diamètre du cylindre:  $D = 40$  cm,
- Volume du cylindre :  $V = 37,97$  cm<sup>3</sup>,
- Masse volumique du laiton :  $\rho = 8$  g/cm<sup>3</sup>.

a) Calculer, en g, la masse  $m$  de la platine. Arrondir la valeur au dixième.

b) Le cylindre a une masse de 304 g.

Calculer, en kg.m<sup>2</sup>, le moment d'inertie  $J$  de ce cylindre par rapport à l'axe de rotation.

2) On utilise une seconde série de platines de même masse que la précédente mais de rayon deux fois plus grand alors : (cocher la ou les bonne(s) réponse(s)).

- Le moment d'inertie  $J$  de la seconde série de platines est quatre fois plus grand que la première série.
- Le moment d'inertie  $J$  de la seconde série de platines est deux fois plus grand que la première série.
- Le moment d'inertie  $J$  de la seconde série de platines est identique à la première série.
- Le moment d'inertie  $J$  de la seconde série de platines est deux fois plus petit que la première série.

3) Au démarrage, on suppose que le tour est animé d'un mouvement uniformément accéléré.

Le moteur exerce sur le tour un couple de forces de moment  $M = 0,316$  N.m.

En utilisant la relation fondamentale de la dynamique en rotation ; déterminer en rad/s<sup>2</sup>, l'accélération angulaire  $\alpha$  de la platine. On prendra  $J = 60,8 \times 10^{-4}$  kg.m<sup>2</sup>. Arrondir la valeur à l'unité.

4) La vitesse d'usinage en régime permanent est de 1 500 tr/min.

a) Calculer, en rad/s, la vitesse angulaire. Arrondir la valeur à l'unité.

b) Calculer, en s, le temps mis par le tour pour atteindre cette vitesse sachant que l'accélération angulaire est  $\alpha = 52$  rad/s<sup>2</sup>. Arrondir la valeur à l'unité.

*(D'après sujet de Bac Pro Artisanat et Métiers d'Art Session juin 2008)*