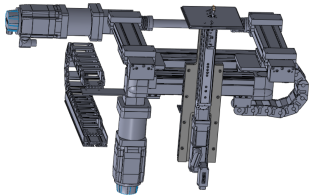


## TD



## Système de dépose de poudre

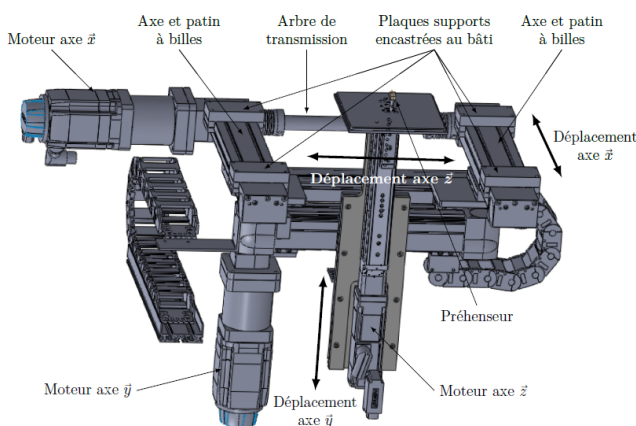
Concours Centrale Supélec – TSI 2016

## Savoirs et compétences :

- Mod2.C18.SF1 : Déterminer l'énergie cinétique d'un solide, ou d'un ensemble de solides, dans son mouvement par rapport à un autre solide.
- Res1.C1.SF1 : Proposer une démarche permettant la détermination de la loi de mouvement.

### Mise en situation

On s'intéresse à un système permettant de créer des motifs sur de la poudre de maquillage compactée. Le poste de pulvérisation est en partie constitué d'un robot cartésien 3 axes permettant de déplacer des godets de poudre compactée (grâce à un préhenseur) en dessous de la buse de pulvérisation.

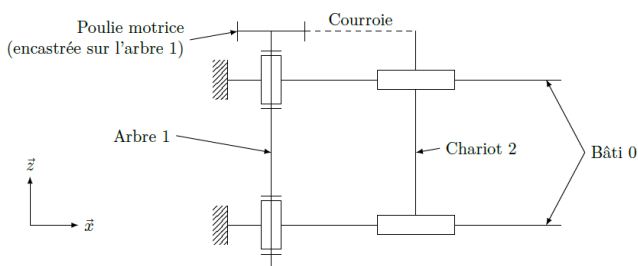


**Objectif** L'objectif est de valider le choix du moteur effectué par le concepteur du système.

Le cahier des charges impose que la vitesse maximale du chariot sur l'axe  $\vec{x}$  soit de  $V_{\max} = 0.45 \text{ m s}^{-1}$  et que l'accélération maximale du chariot soit de  $\gamma_{\max} = 10 \text{ m s}^{-2}$ .

### Travail demandé

La transmission est réalisée de la façon suivante.



### Notations

- $\Omega$  : vitesse de rotation du moteur ;
- $r = n_{\text{axe poulie}} / n_{\text{moteur}} = \frac{1}{10}$  : rapport de réduction du réducteur entre le moteur et les poulies ;
- $M_2 = 25 \text{ kg}$  : masse de l'ensemble mobile 2 ;
- $\phi = 28.65 \text{ mm}$  est le diamètre primitif des poulies ;
- l'inertie des courroies est négligée ;
- $J_m = 1.2 \times 10^{-5} \text{ kg m}^2$  : moment d'inertie de l'arbre moteur ;
- $J_1 = 4 \times 10^{-4} \text{ kg m}^2$  : moment d'inertie de l'arbre 1 ;
- $C_r = 0.15 \text{ Nm}$  : couple de frottements secs dans les liaisons ramené à l'arbre moteur ;
- $\mu = 0.001 \text{ N m s rad}^{-1}$  : coefficient de frottements visqueux dans les liaisons ramené à l'arbre moteur.

**Question 1** Déterminer la vitesse maximale de rotation du moteur  $\Omega_{\max}$ . Faire l'application numérique.

**Question 2** Déterminer l'accélération maximale du moteur  $\dot{\Omega}_{\max}$ . Faire l'application numérique.

**Question 3** Donner l'expression de l'énergie cinétique de l'ensemble mobile dans son mouvement le long de l'axe  $\vec{x}$  par rapport au bâti notée  $\mathcal{E}_c$  (ensemble/0). En déduire l'inertie équivalente  $J$  de l'ensemble mobile rapportée à l'arbre du moteur. Faire l'application numérique.

**Question 4** Établir l'expression du couple moteur maximal exercé par le moteur sur l'arbre moteur noté  $C_{\max}$ . Faire l'application numérique.

**Question 5** Donner l'expression de la puissance mécanique maximale que devra fournir le moteur électrique. Faire l'application numérique.

Le concepteur du système a choisi un moteur synchrone de vitesse nominale de  $3000 \text{ tr min}^{-1}$  et de puissance utile  $0.47 \text{ kW}$ .

**Question 6** Valider le choix du moteur en le justifiant. Argumenter la présence éventuelle d'écart entre la puissance mécanique maximale calculée et la puissance nominale du moteur choisi.