

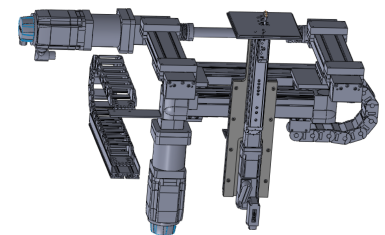
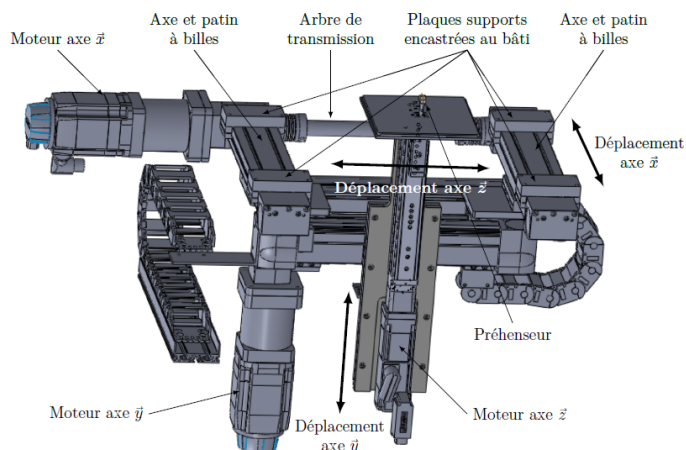
TD 1

Système de dépose de poudre – Sujet

Concours Centrale Supélec – TSI 2016

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.



C1-05

C2-08

Objectif

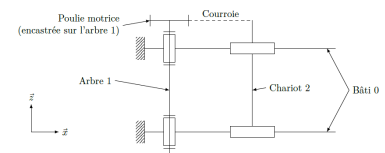
L'objectif est de valider le choix du moteur effectué par le concepteur du système. Le cahier des charges impose que la vitesse maximale du chariot sur l'axe \vec{x} soit de $V_{\max} = 0,45 \text{ m s}^{-1}$ et que l'accélération maximale du chariot soit de $\gamma_{\max} = 10 \text{ m s}^{-2}$.

Travail demandé

La transmission est réalisée de la façon suivante. L'arbre 1 est entraîné par un moto-réducteur dont le rapport de réduction est noté r .

Notations

- ▶ Ω : vitesse de rotation du moteur ;
- ▶ C_m : le couple exercé par le 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 Ω_{\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 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.