

CONCOURS COMMUN POLYTECHNIQUE

FILIÈRE P.S.I. - SESSION 2007

EPREUVE ORALE DE S.I.

Préparation + Transfert: 30 minutes

Interrogation : 30 minutes

**Rendre le sujet et les brouillons
après l'interrogation**

Conseils :

- **Vous pouvez utiliser les documents du sujet pour préparer votre interrogation (exemple : pour colorier les pièces d'un plan, surligner des passages, ...)**
- **Pendant la préparation, donnez la priorité à l'appropriation du système et aux méthodes de résolution.**

N° 63

Ce sujet comporte 4 feuilles A4 (1/4 à 4/4)

(Les parties I, II et III sont indépendantes)

Dans les systèmes modernes de production les déplacements de pièces à usiner peuvent être réalisés par des chariots filoguidés (C.F. figure 1 de l'usine du Creusot de la SNECMA).

Les chariots possèdent un plateau où est installé la charge de masse M (pièces à usiner). Ces plateaux, qui servent au transfert des charges entre les machines outils et le chariot, ont la possibilité de descendre et monter suivant une translation verticale. Ils ont aussi la possibilité de se déplacer latéralement, par rapport à l'axe du chariot, suivant des translations. L'étude porte sur la réalisation de ces déplacements latéraux.

Le mouvement est obtenu à partir de glissières composées de rails (profilés R_i intermédiaire et R_s lié par rapport à la charge) et de galets (C.F. figure 2a, 2b et 3).

0°) Question préliminaire : Décrire le système

I° Déterminations des efforts supportés par les galets

1°) A partir de la schématisation figure 3, en position du plateau R_s sortie, déterminer, en utilisant le principe fondamentale de la statique, les actions mécaniques exercées en I1 et I2 par le bâti du chariot (0).

Schématisation du mécanisme de translation en position :

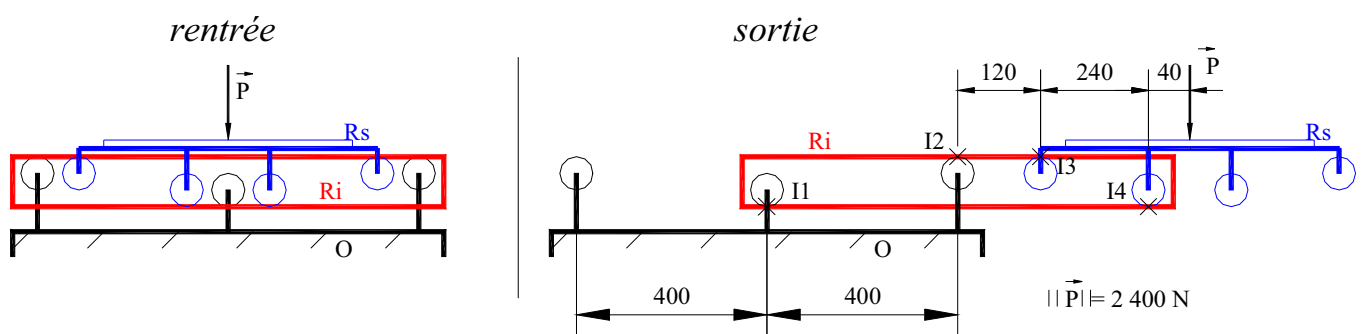


figure 3

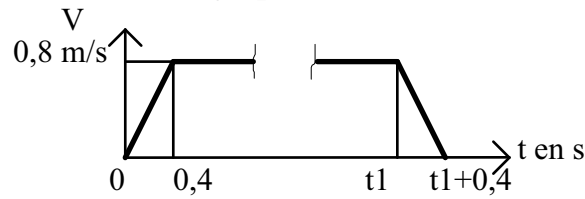
II° Etude de la motorisation de la plate forme

Le mouvement du plateau (ou de R_s) est obtenu par un moteur possédant sur son axe un pignon denté (1) entraînant une crémaillère solidaire de R_i . Aux extrémités de R_i sont installés deux poulies (2) entraînées par une chaîne (3). Cette dernière est fixée en B et F respectivement au bâti du chariot (0) et au plateau R_s (C.F. figure 4).

N° 63

Caractéristiques :

Pour la sortie du plateau Rs on veut le graphe de vitesse suivant :



Rayon pignon 1 : $R_{pi}=25$ mm,

rayon poulie 2 : $R_{po}=50$ mm, masse $m_{po}=2$ kg, moment d'inertie / Dz : $J=5 \cdot 10^{-3}$ kgm^2

masse du plateau Rs : $M_{rs}=240$ kg,

masse de Ri : $M_{ri}=12$ kg.

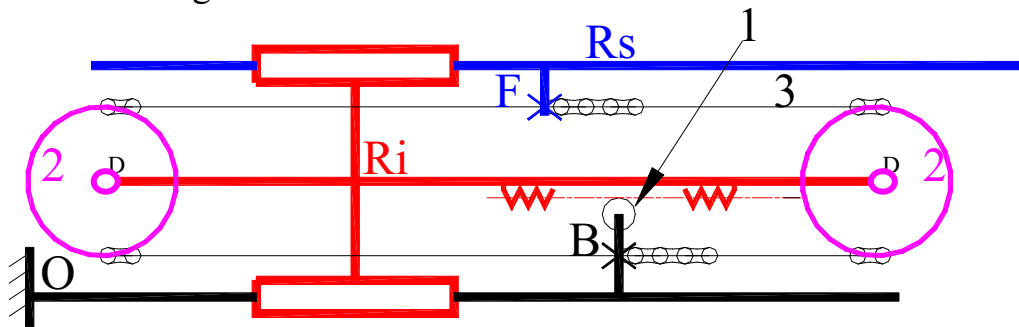


figure 4

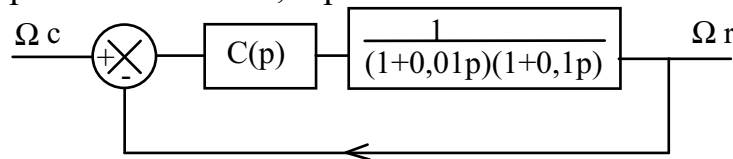
2°) En écrivant le théorème de l'énergie cinétique, et en supposant que le rendement est 1, déduire la valeur du moment que le moteur doit exercer pour la phase de démarrage:

C_{mot} .

(On pourra montrer ou admettre que la vitesse de sortie du chariot Rs : V est le double de la vitesse de sortie de la glissière intermédiaire Ri)

III Etude de la commande du moteur

Le moteur assurant le mouvement du plateau Rs est intégré dans un asservissement dont le schéma bloc est, après modélisation, représenté ci-dessous :



$C(p)$ étant un correcteur à action proportionnelle intégrale : $C(p) = K \frac{(1 + T_p p)}{T_p}$.

3-a°) On désire choisir T pour compenser la constante de temps la plus grande de la chaîne directe, et K pour avoir un temps de réponse réduit à 5% minimum.

Déterminer K et T.

3-b°) A partir de l'abaque figure 5, déterminer le temps de réponse à 5% à une consigne en échelon (remarque : $\sqrt{50} \approx 7$).

N° 63

2/4

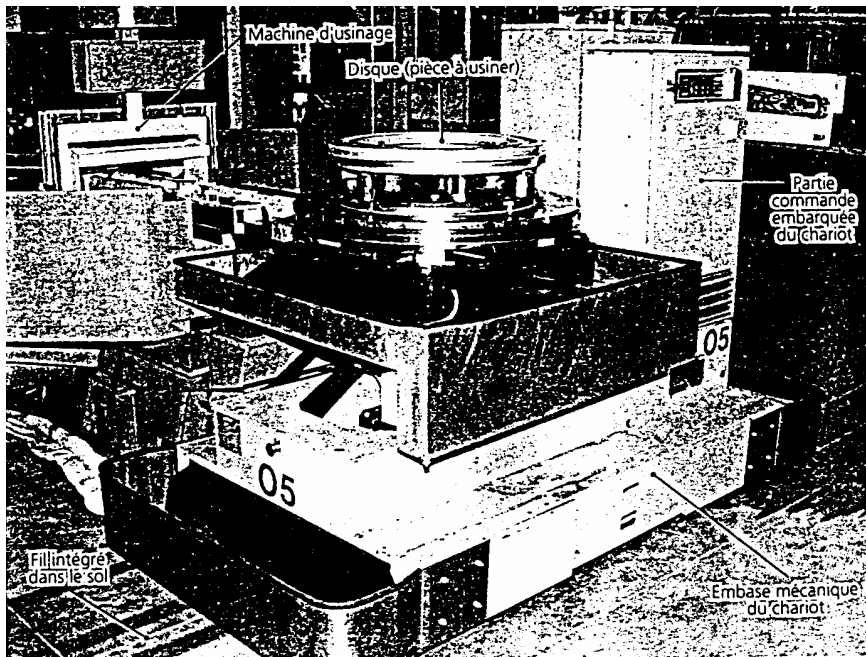


figure 1

figure 2a

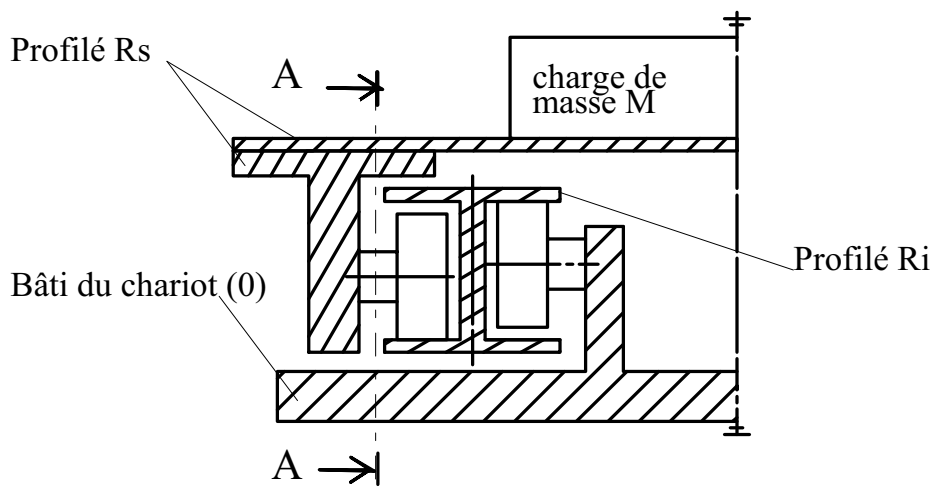


figure 2b vue suivant A-A

