

CONCOURS COMMUN POLYTECHNIQUE

FILIÈRE P.S.I. - SESSION 2004

EPREUVE ORALE DE S.I.

Préparation : 30 minutes
Interrogation : 30 minutes

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

Conseils :

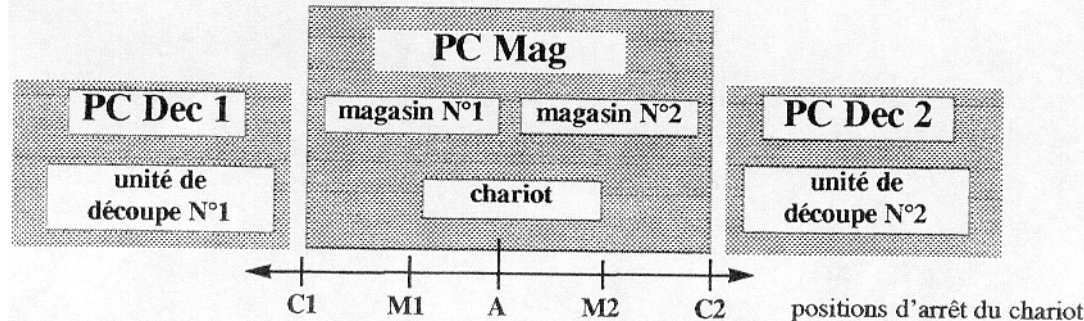
- Vous pouvez utiliser les documents du sujet pour préparer votre interrogation (exemple : pour colorier les pièces d'un plan, surligner des passages, ...)
- Pendant la préparation, donnez la priorité à l'appropriation du système et aux méthodes de résolution.

N° 71

CELLULE DE DECOUPE DE VITRES

A. Présentation générale

L'application concerne l'étude du fonctionnement d'une cellule de découpe de vitres pour la confection de doubles vitrages. Le schéma de principe de l'installation peut se résumer au descriptif suivant :



On trouve donc :

- un magasin de stockage vertical de vitres d'épaisseur 4 mm et de 6m x 3,25m (mag 1),
- un magasin de stockage vertical de vitres d'épaisseur 6 mm et de 6m x 3,25m (mag 2),
- deux unités de découpe (dec1 et dec2) pouvant être indifféremment chargées avec les deux types de vitres, après la découpe les vitres sont évacuées,
- un chariot destiné à prendre les vitres dans l'un ou l'autre des deux magasins à l'aide d'une table basculante à ventouses puis à les transférer sur les unités de découpe.

B. Etude globale

Le système comporte 3 parties commandées associées aux parties opératives :

- PC mag : gestion des magasins et du chariot,
- PC Dec 1 : gestion de l'unité de découpe 1,
- PC Dec 2 : gestion de l'unité de découpe 2,

Et une partie commande de niveau supérieur gérant l'ensemble et les relations avec l'opérateur :

- PC Gest.

Les relations entre les parties commandées et l'opérateur peuvent être représentées par le schéma ci dessous.

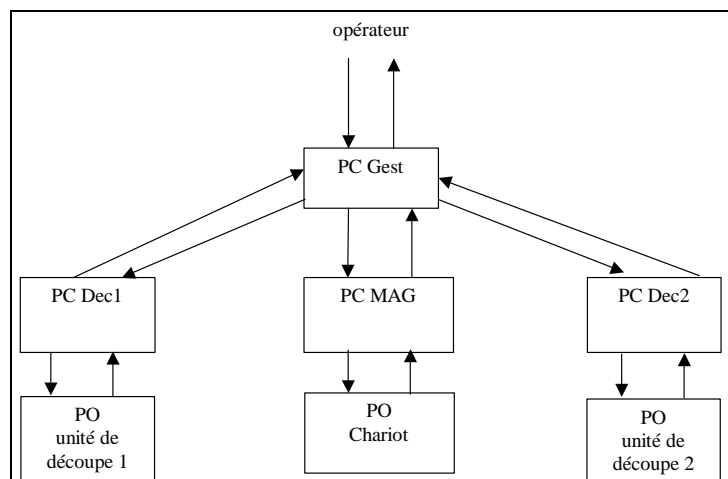
L'opérateur lance le cycle en programmant le type de découpe (par exemple : 10 vitres de 4 mm) puis en validant par le bouton **valid**.

Le cycle de chargement est autorisé (**autor_charg**) par la PC de gestion si le chariot est libre (**chariot_libre**) et au poste d'attente (**chariot_att**), il se déplace alors vers le magasin concerné, saisit la vitre et retourne au poste d'attente.

Dès qu'un poste de découpe est libre (**dec1_libre** ou **dec2_libre**), le chariot se déplace vers le poste libre et décharge la vitre sur celui-ci.

Le cycle de découpe est autorisé (**autor_dec1** ou **autor_dec2**) dès que le chariot est libre.

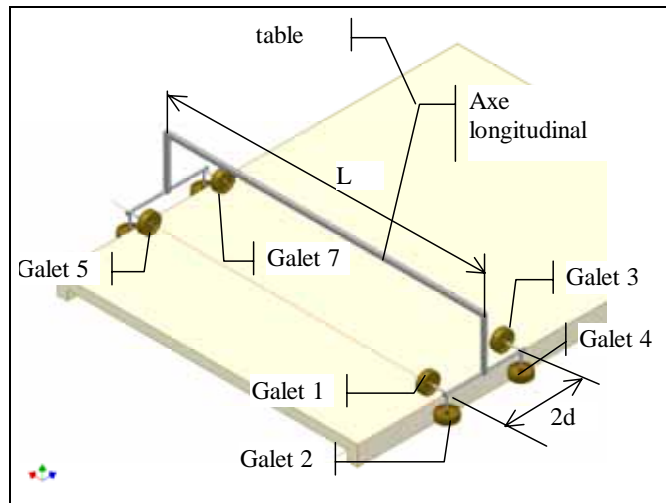
En cas de problème (magasin vide,...) l'opérateur est informé par un voyant d'alarme.



1. Compléter le schéma ci dessus en précisant les informations échangées entre les différentes partie commande et avec l'opérateur

C. Etude de l'axe Y de la table de découpe

La vue générale est fournie en annexe.
 Le croquis ci-contre représente la liaison entre l'axe de déplacement longitudinal (axe y) et la table.
 La liaison est réalisée par l'intermédiaire de 8 galets.
 On se propose de déterminer la liaison équivalente.



1. Etude préliminaire de la liaison réalisée par le galet 1

- Définir la liaison entre le galet 1 et l'axe longitudinal ;
- Définir la liaison entre le galet et la table ;
- Montrer que la liaison équivalente entre l'axe longitudinale et la table est une liaison ponctuelle que vous préciserez.

2. Etude complète

- Précisez par la méthode de votre choix la liaison équivalente entre l'axe longitudinal et la table par les 8 galets ;
- Cette liaison est-elle isostatique ?

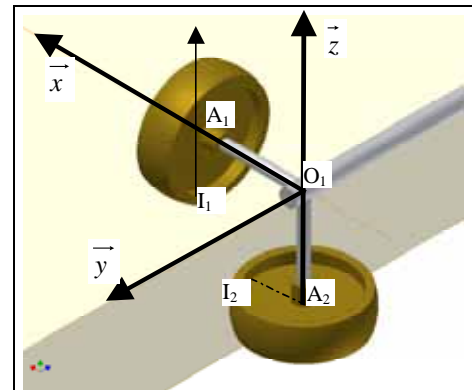
Données :

On note :

A_i le point caractéristique de l'axe du galet i ;
 I_i , le point de contact entre le galet i et la table

$$\| \overrightarrow{A_i I_i} \| = R$$

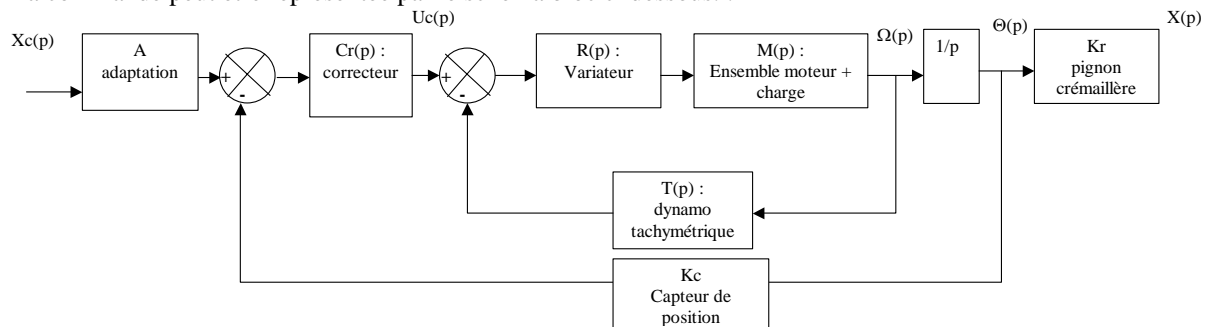
$$\| \overrightarrow{O_i A_i} \| = a$$



D. Modélisation de l'axe X

La motorisation de l'axe X est réalisée autour d'un moteur asynchrone autopiloté équipé d'un variateur de vitesse et d'une dynamo tachymétrique. Le moteur entraîne la tête de découpe via un mécanisme à pignon crémaillère.

La commande peut être représentée par le schéma bloc ci dessous. :



avec $M(p) = \frac{3}{1 + 25 \cdot 10^{-3} \cdot p + 15 \cdot 10^{-5} \cdot p^2}$, $R(p) = 10 \cdot G$, $T(p) = \frac{0,1}{1 + 10^{-3} \cdot p}$.

On limite l'étude à la boucle interne.

1. Etude des caractéristiques de la boucle interne

- Déterminer la fonction de transfert en boucle ouverte $BO(p)$ et en boucle fermée $BF(p)$.

- Tracer les diagrammes de Bode de la fonction de transfert en boucle ouverte $BO(p) = \frac{M\Omega(p)}{\varepsilon(p)}$.

vous vous appuyerez sur les diagrammes déjà tracés de $M(p)$ figure suivante

On prendra $G=1$

- Le système est-il stable ?
- Déterminer la marge de phase et la marge de gain. Qu'en pensez-vous ?
- Déterminer la valeur maximale de G pour que le système reste stable.

2. Correcteur

On souhaite optimiser le correcteur pour que l'erreur indicielle soit nulle pour une entrée en échelon.

On hésite entre :

$$R(p) = R1(p) = 10 * G \text{ avec } G > 0$$

$$R(p) = R2(p) = G \frac{1 + T_2 \cdot p}{T_2 \cdot p} \text{ avec } G > 0 \text{ et } T_2 > 0$$

$$R(p) = R3(p) = G \frac{1 + a \cdot T_3 \cdot p}{1 + T_3 \cdot p} \text{ avec } G > 0, T_3 > 0 \text{ et } a > 1$$

- Nommer ces différents correcteurs
- Lequel doit-on choisir ? justifier.

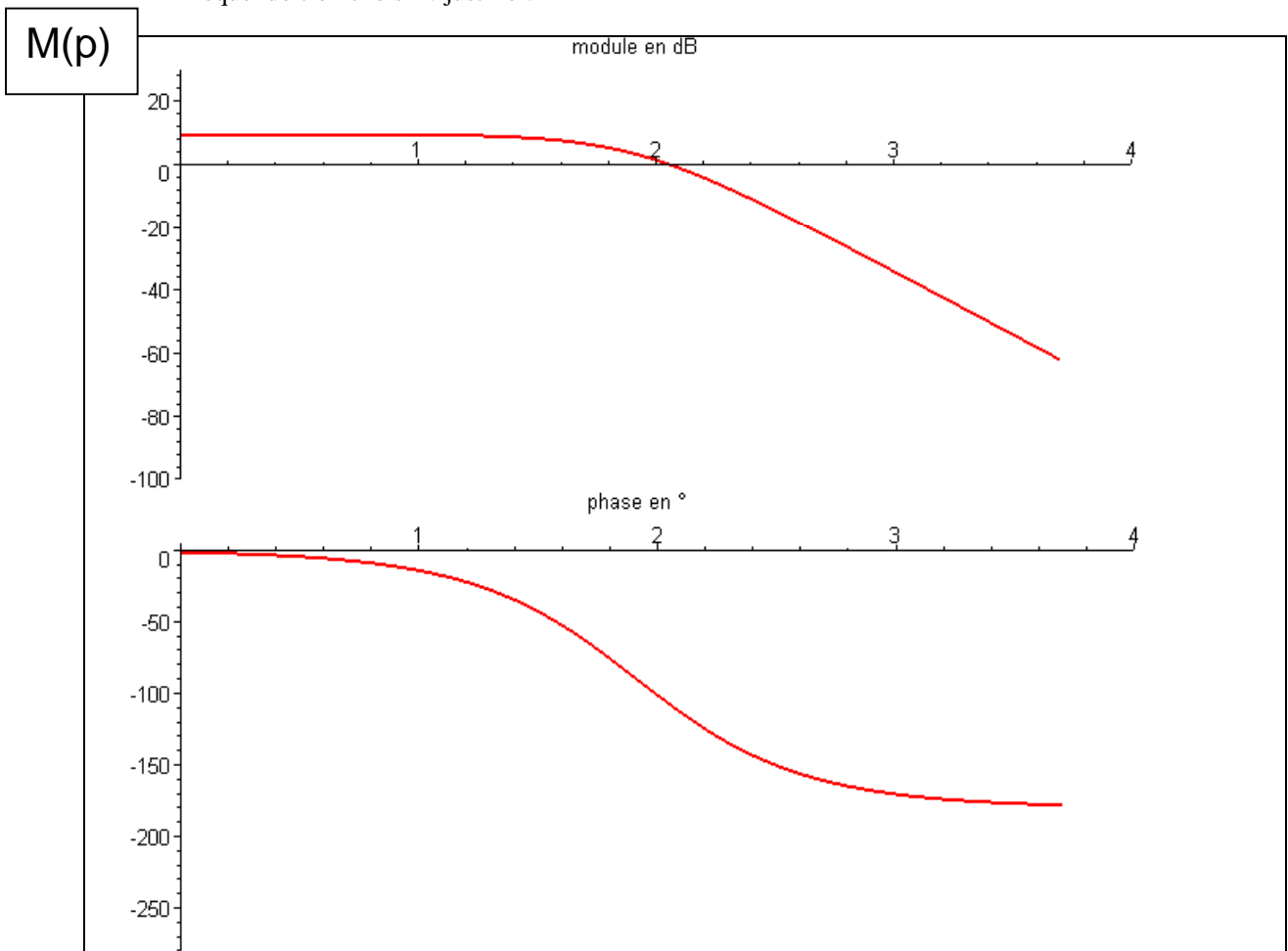
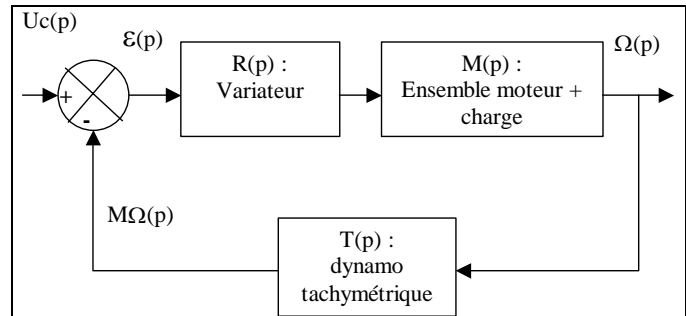
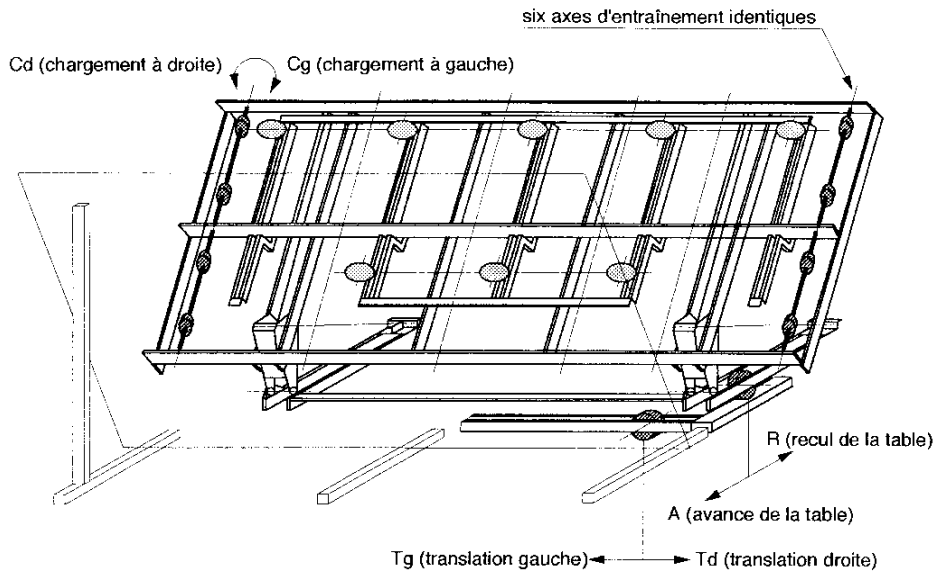
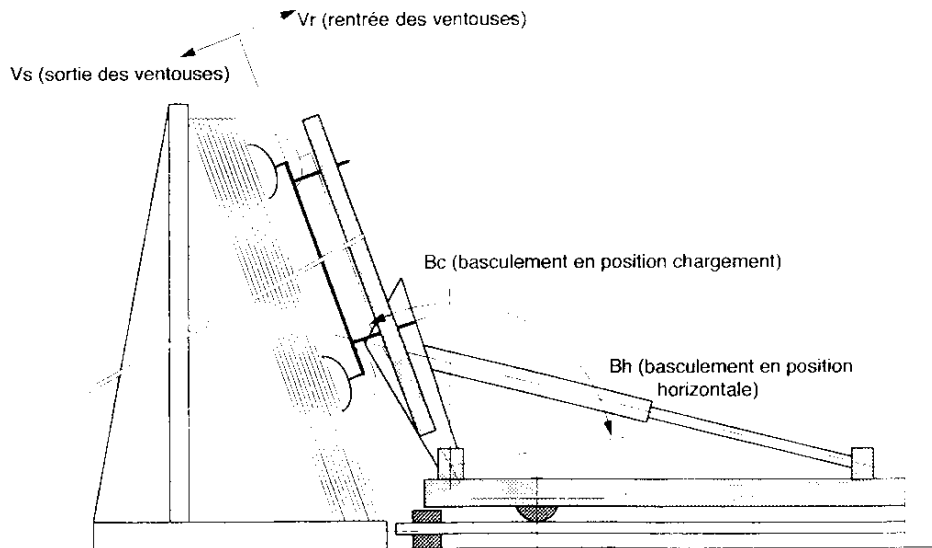


Schéma général



Détail du système de prise de vitre



Vue générale de l'unité de découpe

