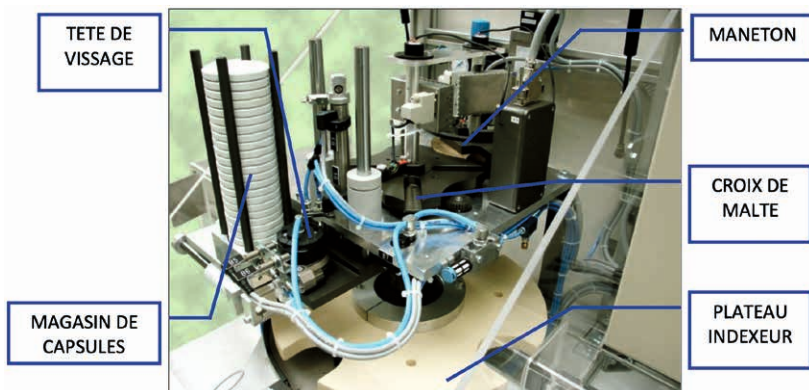


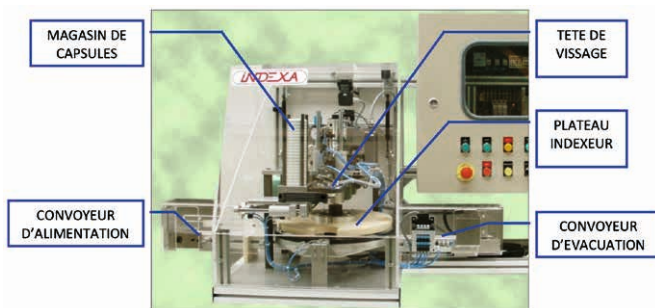
EXEMPLES DE SUJETS DE SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

Présentation

La capsuleuse s'insère dans une chaîne de conditionnement de produits. Elle est utilisée dans de nombreux domaines industriels, alimentaires ou pharmaceutiques, pour lesquels la mise en bocal est largement pratiquée. Sa fonction principale est la « fermeture étanche de bocaux préalablement remplis de produits alimentaires ».



Les bocaux sont acheminés vers le plateau indexeur par le convoyeur d'alimentation. Ils sont ensuite positionnés sous la tête de vissage grâce à une rotation de 90° du plateau indexeur. La capsule est vissée et le bocal capsulé est évacué suite à une nouvelle rotation d'un quart de tour du plateau indexeur.



La chaîne de puissance du plateau indexeur est constituée d'un moteur asynchrone piloté par un variateur. La puissance mécanique est adaptée à l'aide d'un réducteur à roue et vis sans fin (rapport de réduction $1/50$). L'axe de sortie du réducteur entraîne en rotation le maneton qui va à son tour entraîner en rotation la croix de Malte solidaire du plateau indexeur.

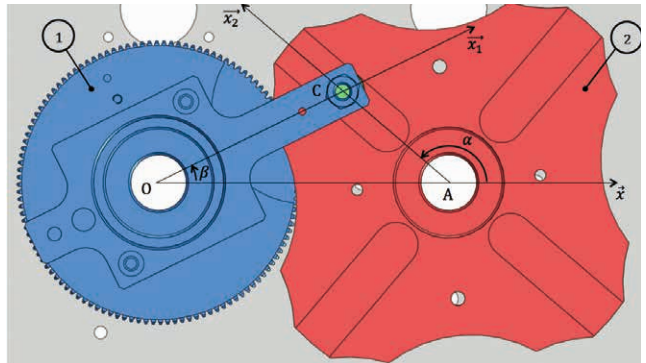
■ PARTIE 1

Caractériser le mouvement d'indexation du plateau

On propose le paramétrage suivant pour le dispositif de la croix de Malte :

Données et hypothèses :

- La distance OA sera notée L ;
- La longueur de la manivelle OC sera notée R ;
- $\vec{AC} = \lambda(t) \vec{x}_2$



✓ Objectif 1

- 1- Proposer une démarche permettant de déterminer la relation entre la vitesse de rotation du maneton et la vitesse de rotation de la croix de Malte.
- 2- Mettre en œuvre cette démarche

■ PARTIE 2

Mise en place de l'asservissement en vitesse du maneton

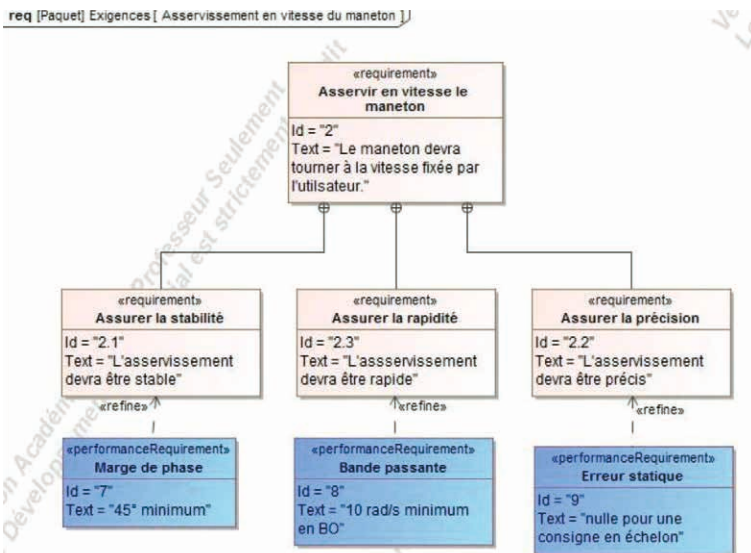
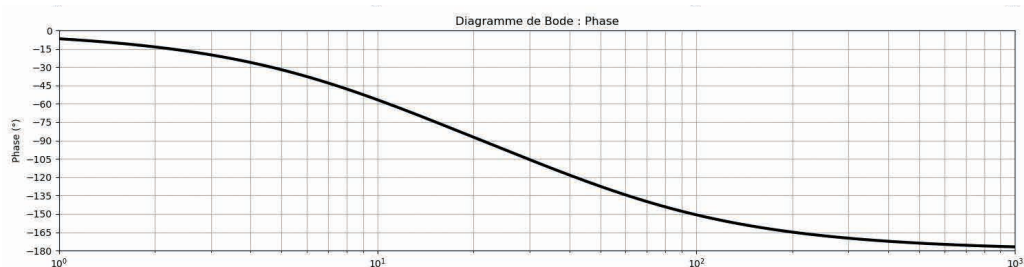
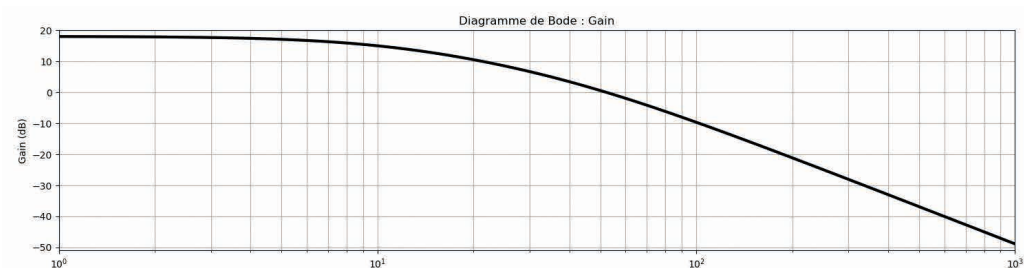


Diagramme partiel des exigences

La vitesse consigne $\Omega_c(p)$ est comparée à la vitesse du maneton mesurée par une génératrice tachymétrique de gain $k_G = 0,0107 \text{ V/(rad/s)}$ par l'intermédiaire d'un réducteur à engrenage. L'écart est ensuite corrigé par un correcteur de fonction de transfert $C(p)$ pour commander le variateur de gain k_V . Le variateur alimente le moteur asynchrone de fonction de transfert $M(p)$. Un réducteur à roue et vis sans fin (de rapport de réduction $k_R = 1/50$) adapte et transmet la puissance mécanique au maneton.



Diagrammes de Bode de la fonction de transfert en boucle ouverte non corrigée



Objectif 2

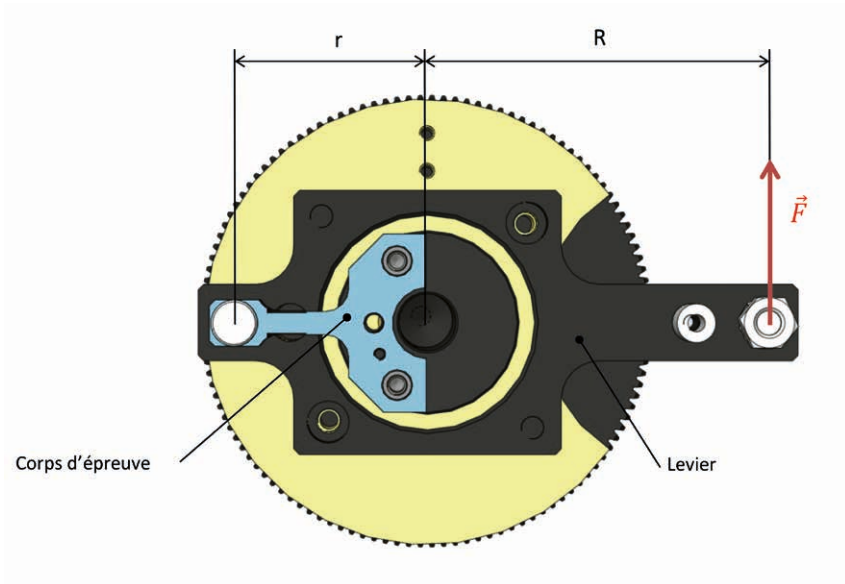
Modélisation du comportement de l'asservissement en vitesse

- 1- Élaborer le schéma-blocs de l'asservissement en vitesse du maneton.
- 2- Proposer un modèle pour la fonction de transfert en boucle ouverte non corrigée et identifier les paramètres caractéristiques.
- 3- Déterminer un correcteur permettant de vérifier le cahier des charges.

■ PARTIE 3

Acquisition des actions mécaniques au niveau du galet.

On souhaite connaître les actions mécaniques exercées par le galet sur le maneton. Cette action est modélisée par un glisseur noté $\vec{F} \cdot \vec{y}_2$ appliqué en C.



Données :

$$F \approx 100 \text{ N}$$

$$R = 80 \text{ mm}$$

$$r = 50 \text{ mm}$$

Les dimensions utiles du corps d'épreuve sont précisées sur le dessin de définition ci-après.

✓ Objectif 3

Dimensionner le capteur de couple

- 1- Déterminer le couple exercé par le galet sur le maneton au niveau de l'arbre moteur.
- 2- Que permet l'acquisition du couple résistant sur la régulation de vitesse du moteur ?

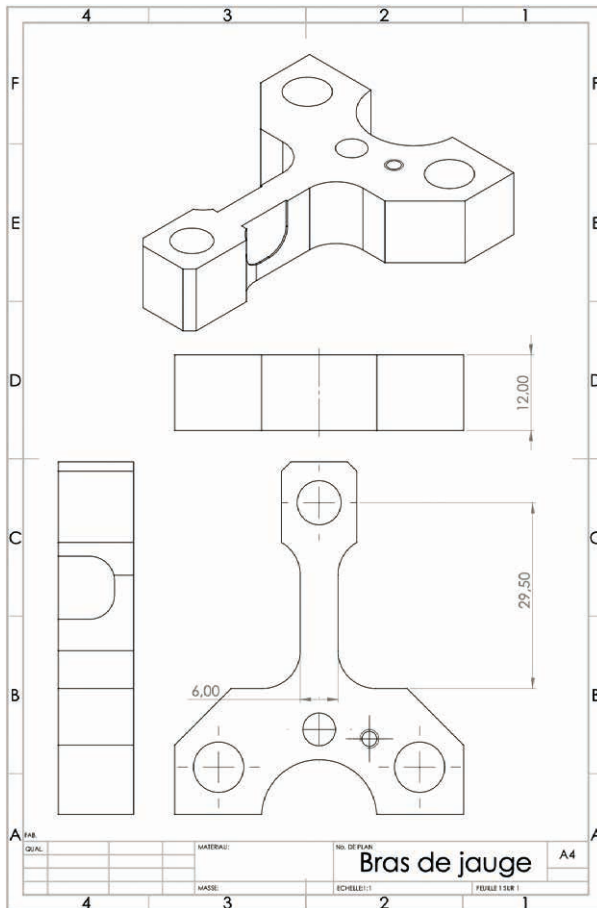
Pour la filière PT

- 3- Déterminer l'intensité de l'effort exercé par le levier sur le corps d'épreuve.
- 4- Proposer un modèle du corps d'épreuve afin de vérifier sa tenue mécanique

■ PARTIE 4

Fabrication du corps d'épreuve du capteur (Filière PT).

On souhaite étudier le corps d'épreuve dans une démarche produit-procédé-matériau.
Un plan du corps d'épreuve (nommé bras de jauge) est donné ci-dessous.



✓ Objectif 4

Concevoir le corps de l'épreuve

- 1- Proposer un matériau compatible ;
- 2- Proposer un mode d'obtention de la pièce brute ;
- 3- Proposer une ébauche des opérations de fabrication de la pièce finale.