Cycle 5

Expérimenter et Résoudre pour déterminer les performances cinématiques des systèmes de solides

Dossier travaux pratiques

Consignes générales

MICHELET



Organisation et restitution

Au cours du TP, les étudiants doivent réaliser leur partie mais aussi échanger avec le reste de l'ilot pour pouvoir s'approprier tous les aspects du TP.

3 passages par le professeur :

- Démarrage (début du TP)
- Avancement (milieu du TP)
- Restitution (fin de TP) :
  - Poster ou compte rendu

Ressources :

- Sujet TP
- Annexe et dossier ressource
- Internet
- Vidéo présentant le support sur le PC (facultatif)



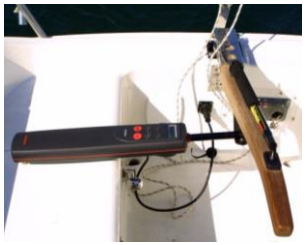
Roulement TP



Maxpid



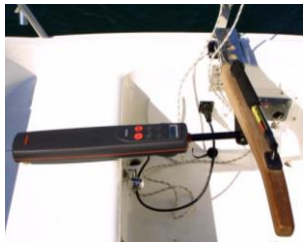
Pompe



Pilote automatique

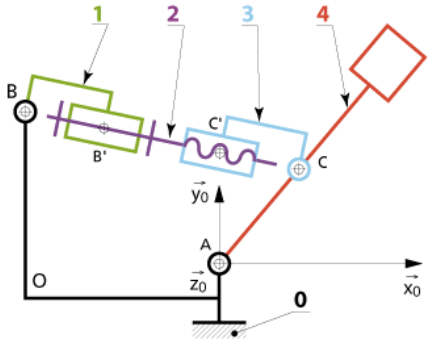


Capsuleuse

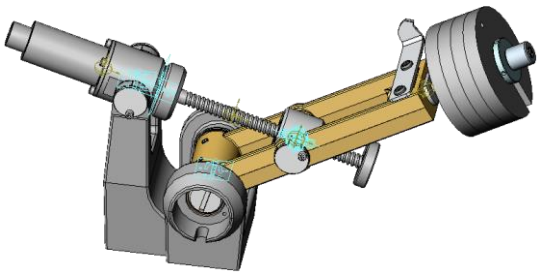


Pilote automatique

Objectif général des TP







Système souhaité	Commanditaire *Analyste*	Performances attendues
Système réel	Laboratoire *Expérimentateur*	Performances mesurées
Système simulé	Simulation *Simulateur*	Performances simulées

Ecarts (entre Performances attendues et Performances mesurées)

Ecarts (entre Performances mesurées et Performances simulées)

Ecarts (entre Performances attendues et Performances simulées)

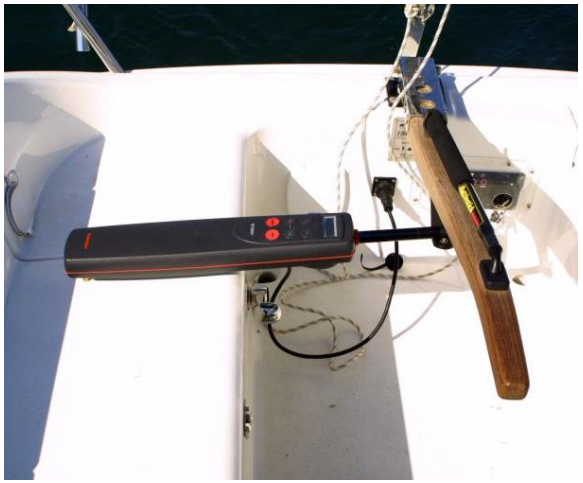
- **Proposer une modélisation**
- **Prévoir et vérifier les performances**
- **Analyser les écarts entre le souhaité, le réel et le simulé**

Cycle 5

Expérimenter et Résoudre pour déterminer les performances cinématiques des systèmes de solides

Dossier travaux pratiques

Pilote automatique



MICHELET

Trame analyste

L'objectif de cette partie est de déterminer analytiquement la relation entre la vitesse de rotation du moteur et la vitesse de sortie de tige (loi « entrée/sortie » de la chaîne d'énergie) et d'en évaluer les performances.

Etude du système d'engrenages.

Le schéma cinématique du système d'engrenages pignon-roue dentée est donné en annexe.

Question 1 : Réaliser les figures de paramétrage pour chacun des deux engrenages.

Question 2 : Ecrire les vecteurs $\overrightarrow{\Omega_{pignon/bâti}}$, $\overrightarrow{\Omega_{roue/bâti}}$, $\overrightarrow{O_pI}$ et $\overrightarrow{O_rI}$ dans la base adéquate. Connaissant $\overrightarrow{\Omega_{pignon/bâti}}$, déterminer $\overrightarrow{V_{I\in pignon/bâti}}$, en fonction du rayon primitif puis du nombre de dents.

Question 3 : Si l'on considère qu'en I, la roue dentée roule sans glisser sur le pignon, en déduire $\overrightarrow{V_{I\in pignon/roue}}$ puis $\overrightarrow{V_{I\in roue/bâti}}$. En déduire la relation entre $\overrightarrow{V_{I\in roue/bâti}}$ et $\overrightarrow{\Omega_{roue/bâti}}$, en fonction du rayon primitif puis du nombre de dents.

Question 4 : Exprimer la relation $\frac{\Omega_{roue/bâti}}{\Omega_{pignon/bâti}} = f(Z_{pignon}, Z_{roue})$

Etude du système vis-écrou

Question 5 : Analyser l'influence du pas sur la transformation de mouvement (pas = distance qui sépare deux filets de la vis, exprimé en m/tour) et établir la relation cinématique suivante : $V_{vis/bâti} = f(pas, \omega_{vis/bâti})$ avec $\omega_{vis/bâti}$ la vitesse de rotation de la vis. Préciser les unités de chaque grandeur.

Etude de la loi entrée/sortie

Question 6 : En déduire la relation théorique entre la vitesse de sortie de tige et la vitesse de rotation du moteur. Quels paramètres ont une influence sur cette loi entrée/sortie ? Lesquels pourrait-on modifier ?



- **Déterminer la valeur numérique du rapport $\frac{V_{tige}}{\Omega_{\text{moteur}}}$, comparer cette valeur avec les autres pôles en déterminant les écarts en %**
- **Expliquer l'origine de ces écarts**

Trame simulation

L'objectif de cette partie est de déterminer numériquement la relation entre la vitesse de rotation du moteur et la vitesse de sortie de tige (loi « entrée/sortie » de la chaîne d'énergie).

Question 1 : A l'aide de l'assemblage SolidWorks présent sur cahier de prépa (assemblage « TP_PILOTE_COMPLET_PROF»), justifier la liaison glissière présente. Simuler (avec Meca3D) le mouvement de la tige à partir de la rotation du moteur. Observer le résultat de la simulation.

Remarque : Le système modélisé sous SolidWorks est légèrement différent du système réel car les engrenages sont remplacés par un système poulie/courroie.

Question 2 : Tracer avec Meca3D la courbe donnant la vitesse linéaire de la tige (en norme) en fonction du temps puis, en connaissant la vitesse de rotation moteur, tracer (à la main) la courbe donnant la vitesse linéaire de la tige en fonction de la vitesse de rotation du moteur. Reproduire l'allure de ces courbes sur le compte rendu.



- **Déterminer la valeur numérique du rapport $\frac{V_{tige}}{\Omega_{moteur}}$, comparer cette valeur avec les autres pôles en déterminant les écarts en %**
- **Expliquer l'origine de ces écarts**

Trame expérimentateur



L'objectif de cette partie est de déterminer, via des mesures expérimentales sur le système didactisé, la relation entre la vitesse de rotation du moteur et la vitesse de sortie de tige (loi « entrée/sortie ») et d'en évaluer les performances.

Question 1 : Mesurer la vitesse de sortie de la tige quand le système est alimenté sur 12 V.

Question 2 : Mettre en place un protocole expérimental pour mesurer la vitesse de rotation du moteur (vous disposez d'un tachymètre, et il est possible de soulever la coque en plastique transparent).

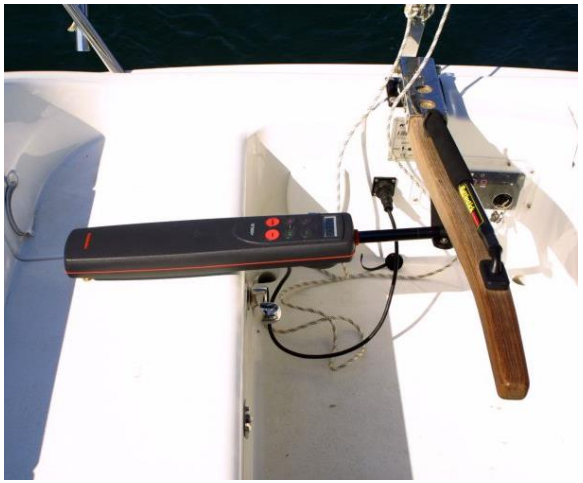
Question 3 : En déduire la relation expérimentale entre l'entrée (rotation du moteur) et la sortie (vitesse de sortie de tige).



- **Déterminer la valeur numérique du rapport $\frac{V_{tige}}{\Omega_{\text{moteur}}}$, comparer cette valeur avec les autres pôles en déterminant les écarts en %**
- **Expliquer l'origine de ces écarts**

Dossier travaux pratiques

Pilote automatique



MICHELET

Annexe : description

- Le Pilote automatique est un appareil dont le but est de maintenir automatiquement le cap suivi par un bateau, et ce quel que soit l'état de la mer et du vent. Dans ce but, il agit sur la position du gouvernail, dès qu'il détecte un écart entre le cap suivi et le cap à suivre. Le dossier ressources permet de comprendre le fonctionnement du système ainsi que les différentes étapes pour le faire fonctionner.
- 0n donne le schéma cinématique avec $Z_{pignon} = 10\ dents,\ \ Z_{roue} = 100\ dents$

