

Travaux Pratiques - CINEMATIQUE

Galet freineur

RAPPELS :

- **Un compte rendu sera rendu à la fin de chaque séance.**
- Chaque compte rendu donnera lieu à une note ainsi que la présentation.
- La présentation sera faite par **l'ensemble des membres du groupe de TP** **(chacun doit parler !!)**

- **A la fin de la séance :**
 - **RANGEZ VOTRE MATERIEL**
 - **ETEIGNEZ LE SYSTÈME**
 - **FERMEZ VOTRE SESSION** (ne pas éteindre l'ordinateur)

Les TPs en ilots (chef de projet, équipe modélisateurs, équipe expérimentateurs) permettent de :

- Développer l'autonomie et la prise d'initiative.
- Initier à l'ingénierie simultanée et au travail collaboratif.



Questions de **REFLEXIONS GLOBALES** pour **TOUTE L'EQUIPE**



Questions pour **l'EQUIPE EXPERIMENTATEURS**

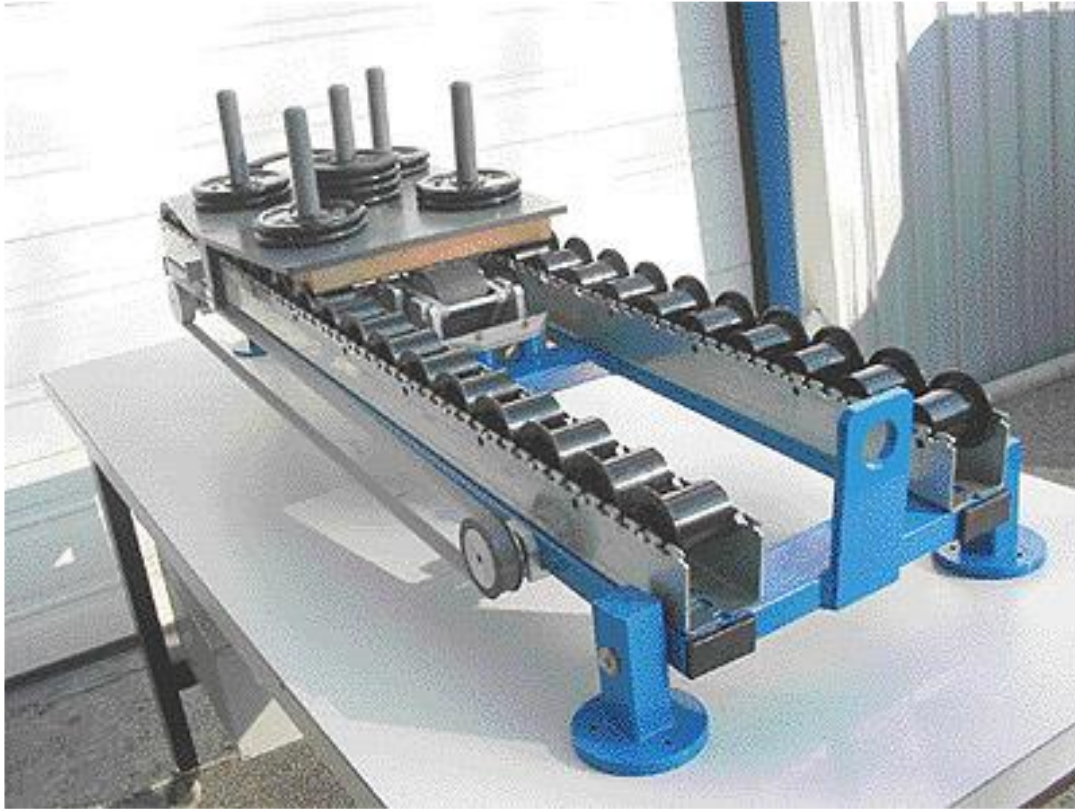


Questions pour **l'EQUIPE MODELISATEURS**

Le « **CHEF DE PROJET** » sera le principal interlocuteur avec l'enseignant durant la séance de TP lorsqu'il devra présenter l'avancée des travaux de l'équipe. Il sera également en charge de la préparation de la présentation finale et faire le lien entre les binômes pour structurer l'avancée du projet.

Travaux Pratiques - CINEMATIQUE

Galet freineur



Objectifs du TP

Maintenant que vous vous êtes familiarisés avec le langage de l'ingénieur et que vous maîtrisez le vocabulaire permettant de décrire le fonctionnement d'un système pluri-technologique, vous allez être amenés à modéliser ce dernier, comprendre et expliquer son comportement cinématique.

1 - Présentation et problématique

Les galets freineurs s'intègrent dans des installations de stockage. Ils permettent de contrôler la vitesse de déplacement gravitaire de palettes et d'éviter que la palette ne dévale la pente jusqu'à la butée.

Ce TP propose l'étude du mécanisme de régulation de vitesse gravitaire de déplacement des charges transportées sur des couloirs de stockage dynamique à rouleaux inclinés.

Le galet de type 7302 étudié est un système mécanique dont le but est de maîtriser la vitesse. Il est utilisé pour freiner des charges variant de 35 kg à 1000 kg.

2 – Régulation de la vitesse

L'objectif de cette partie est de mettre en évidence la régulation de vitesse assurée par l'appareil. Vous avez à votre disposition le galet freineur sur le banc d'essai ainsi qu'un galet démontable.



Mesurer la vitesse de rotation du galet et la vitesse de translation du plateau à partir du logiciel pour un essai avec une masse puis avec deux et trois masses en inclinant le banc d'un angle de 6° , sans pousser le plateau au départ.



Conclure quant à l'influence des masses embarquées sur la vitesse de rotation du galet et la vitesse de translation du plateau.



Conclure quant au fonctionnement du galet freineur.

3 – Structure mécanique du système

L'objectif de cette partie est d'étudier le fonctionnement du galet freineur, en décrivant notamment la réalisation de la fonction 'Transmettre'.



Identifier les différentes pièces du système sur le plan d'ensemble du « **DOSSIER TECHNIQUE** ».



Expliquer succinctement comment fonctionne le galet freineur et indiquer la nécessité d'utiliser un réducteur.



Quel(s) phénomène(s) physique(s) permet(tent) au tambour (2) d'être freiné ?

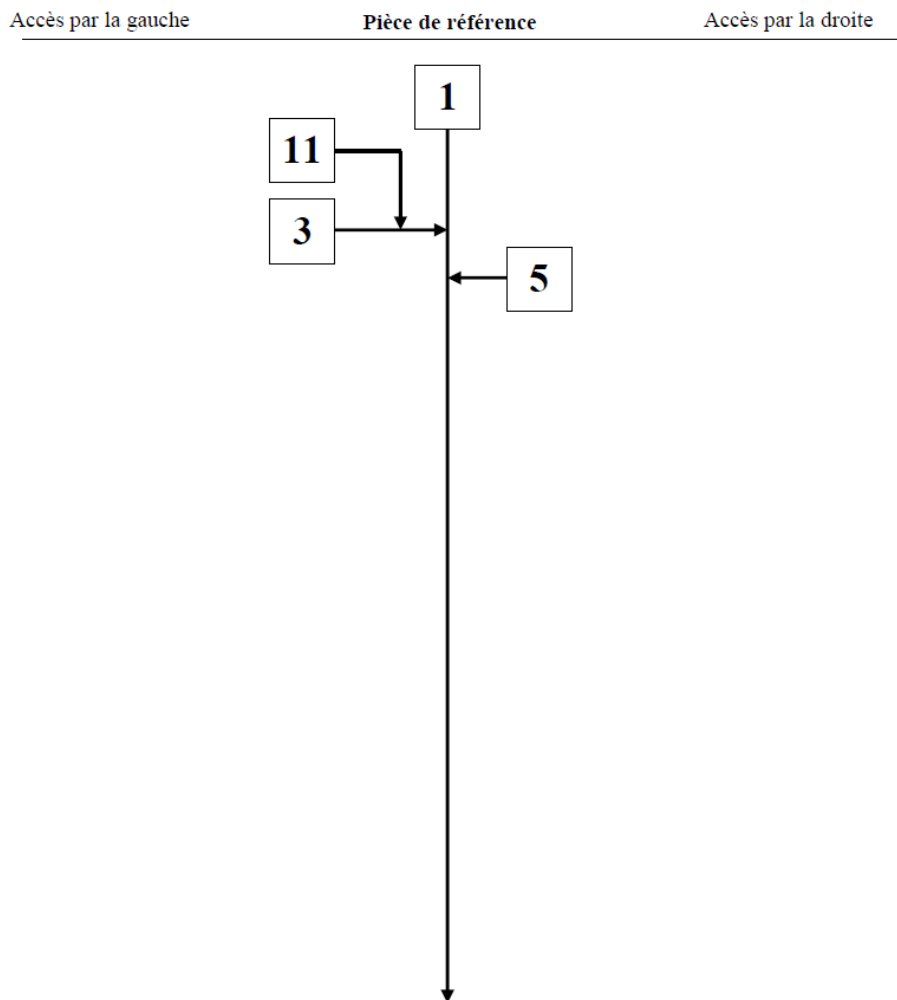
4 – Montage et démontage du galet freineur

L'objectif de cette partie est de réaliser l'assemblage des éléments fournis. On pourra s'aider du plan d'ensemble fourni dans le « DOSSIER TECHNIQUE ».

Remarque : On ne mettra en place ni les rondelles, ni les anneaux élastiques, ni les vis de fixation des flasques sur le tambour.



Noter l'ordre de montage des composants et compléter l'arborescence de montage programmée ci-dessous :



5 - Détermination numérique du rapport de réduction



A l'aide de l'assemblage SolidWorks fourni dans le dossier (*TP_GALET_COMPLET*), du « **DOSSIER TECHNIQUE** » et de la notice de montage de la partie précédente, simuler (avec Meca3D) le mouvement du galet à partir de la rotation du tambour extérieur. Observer le résultat de la simulation.



Tracer la courbe donnant la vitesse de rotation de l'axe principal (11) en fonction du temps puis en fonction de la vitesse de rotation du tambour (2). Commenter.



En déduire le rapport de réduction du mécanisme.

6 – Détermination expérimentale du rapport de réduction



Mesurer le nombre de dents des différents engrenages.



Mettre en place un protocole expérimental permettant de déterminer le rapport de réduction global du galet freineur noté $\rho = \frac{\omega_{6/1}}{\omega_{6/2}}$ (avec le signe !).



Le système est-il réducteur ou multiplicateur ?



Est-ce logique du point de vue de la fonction à réaliser par le galet ?

7 – Détermination théorique du rapport de réduction



Préciser les classes cinématiques et construire le graphe de liaison (ne pas hésiter à mettre en place des axes et des points). Noter sur le graphe « L-engrenage » lorsque deux roues dentées engrènent entre elles.



Représenter le schéma cinématique du galet en se limitant aux pièces 1(=11), 2, 3, 4, 5, 6 et 7.

Remarque : La pièce (1) est le bâti (utiliser impérativement le plan d'ensemble du « **DOSSIER TECHNIQUE** » pour représenter correctement le schéma en utilisant les mêmes couleurs). Penser également à représenter les liaisons pivot entre les roues dentées et leur axe.



Combien il y a de trains épicycloïdaux ?



Identifier les différentes parties de ces trains.



Comment sont reliés les deux trains épicycloïdaux entre eux ?

Train (1, 2, 3, 4) : Train simple



Exprimer le rapport de réduction λ de ce train, c'est-à-dire la quantité $\frac{\omega_{2/1}}{\omega_{4/1}}$ en fonction des caractéristiques géométriques des différentes roues dentées (Z_2 , Z_3 et Z_4).



Faire l'application numérique en utilisant les informations données sur le plan d'ensemble.

Train (1, 2, 4, 5, 6) : Train épicycloïdal



Exprimer de manière littérale la raison basique de ce train : $\mu = \frac{\omega_{2/4}}{\omega_{6/4}}$ en fonction des caractéristiques géométriques des différentes roues dentées (Z_2 , Z_5 et Z_6).



Écrire la relation de Willis en introduisant le bâti (1).

Train complet



En déduire la quantité $\rho = \frac{\omega_{6/1}}{\omega_{2/1}}$ en fonction de μ et λ .



Faire l'application numérique et comparer à la valeur expérimentale trouvée précédemment.



Vérifier le rapport trouvé avec les résultats de l'étude expérimentale.



Le diamètre extérieur du tambour (2) est égal à D . Sachant que les palettes défilent sur le galet à la vitesse V , déterminer la fréquence de rotation $\omega_{2/1}$ du tambour. En déduire la vitesse de rotation de la mâchoire (7).



Faire l'application numérique avec : $V = 0,2$ m/s et $D = 80$ mm.

8 - Validation



L'objectif pour le groupe est de comparer les résultats des mesures expérimentales avec les valeurs théoriques données par le calcul et la simulation numérique (angles et vitesses de rotation). Estimer d'où peuvent provenir les éventuels écarts.

