

Noms : _____
 Prénoms : _____
 Classe : _____
 Date : _____



Note : / 20

Problématique

Cette étude a pour buts :

- de mettre en évidence les structures mécaniques permettant de créer le mouvement des lames coupantes.
- de valider le choix du moto-réducteur employé dans le mécanisme.

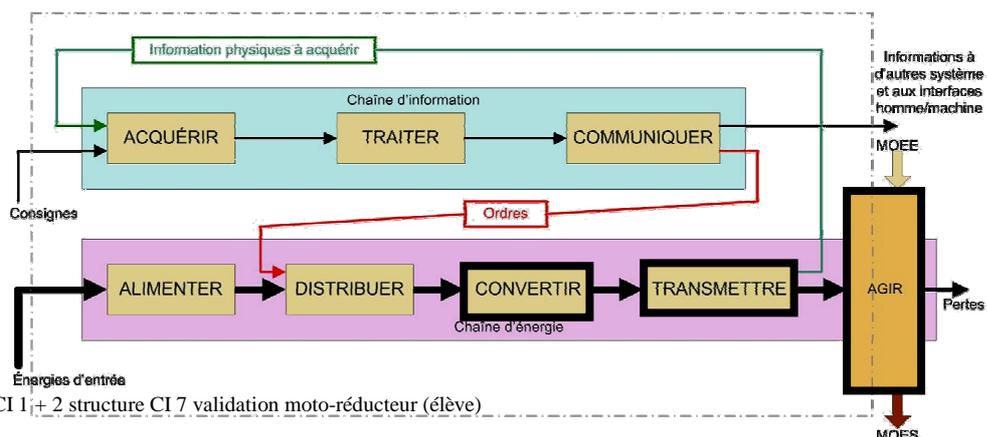
Critères d'évaluation et barème

Autonomie, quantité de travail, comportement, soin	/ 3
Maîtrise orale du sujet	/ 2
Q1 (rapport de réduction) – Exactitude du résultat	/ 1
Q2 et Q3 (référence et vitesse) – Justesse des relevés	/ 1
Q4 (FAST et dessin d'ensemble) – Exactitude des réponses	/ 2
Q5 (schéma) – Justesse du schéma	/ 1
Q1 (pas du système vis-écrou) – Pertinence de la mesure	/ 1
Q3 et Q4 (durée de coupe) – Pertinence et clarté des réponses	/ 2
Q5 et Q7 (force de coupe) – Pertinence et clarté des réponses	/ 2
Q8 Q10 et Q11 (force de coupe avec rendement) – Pertinence et clarté des réponses	/ 2
<i>Travail avec le logiciel Méca 3D</i> Q1 – Modification du pas Q2 – Paramétrage Q5 – Mise en place du couple Q6 – Relevé force de coupe Q9 – Relevé vitesse de translation	/ 3

Matériel nécessaire

- Poste informatique avec les logiciels Solid Works et Méca 3D
- Mécanisme réel, chronomètre, maquette numérique
- Dossier technique du système

Chaîne fonctionnelle – Fonction étudiée



Sujet – 1^{ère} partie – Cl. 1 et 2 – Durée conseillée : 45mn

L'objectif de cette partie est d'étudier la structure de la chaîne d'énergie mécanique. Cette chaîne est représentée par sa maquette numérique avec le logiciel Solid Works.

Pour visualiser cette maquette numérique, ouvrir le fichier d'assemblage intitulé **destructeur_chaîne d'énergie mécanique.sldasm**.

1. A l'aide du dossier technique, calculer le rapport de réduction du réducteur à engrenages.

Ouvrir le fichier de documentation intitulé **moto-réducteur Crouzet.pdf**.

2. A partir du rapport de réduction, trouver et relever la référence du moto-réducteur dans l'extrait de documentation (voir tableau ci-après pour la traduction anglais → français).

ANGLAIS	Output speed	Ratio	Gearbox	Load	Torque
FRANCAIS	Vitesse de sortie	Rapport de transmission	Boite de vitesses (réducteur)	Charge (force)	Couple

3. Dans la documentation, relever la vitesse en sortie du moto-réducteur.
4. Sur le *document réponse* :
 - compléter le diagramme FAST.
 - sur le dessin d'ensemble :
 - indiquer par une flèche la position du capteur à infrarouge de la solution technologique S2.
 - entourer sur le dessin d'ensemble les solutions technologiques S3, S4, S5 et S6.
5. En étudiant le paramétrage des pièces et des liaisons avec le logiciel *Méca 3D*, compléter le schéma cinématique du document réponse.

Sujet – 2^{ème} partie – Cl. 7 – Durée conseillée : 1h15mn

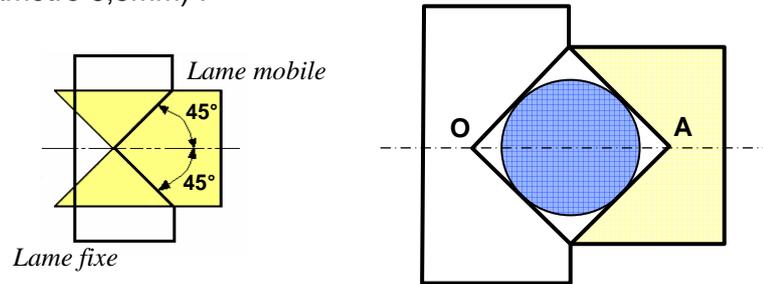
Dans cette partie, on cherche à savoir, grâce à une étude de transmission de puissance, si le moto-réducteur utilisé convient pour couper convenablement l'aiguille en sortie du mécanisme.

Vérification de la durée de coupe

Pour couper convenablement une aiguille, on considère qu'une **durée de 3 secondes maximum** doit être allouée à cette tâche.

1. Grâce à un pied à coulisse, mesurer le pas du mécanisme vis-écrou. Avec *Méca 3D*, modifier la valeur du pas dans la liaison adéquate de la maquette numérique.
2. Effectuer le calcul mécanique (cinématique et statique) pour 30 positions pendant 5 secondes, en prenant comme référence la vitesse en sortie du moto-réducteur. Réaliser la simulation du fonctionnement du mécanisme.

Les schémas ci-dessous indiquent que la lame mobile doit se déplacer sur une distance OA lors de la coupe de l'embase (de diamètre 6,5mm) :



3. En observant le mouvement du mécanisme position par position, définir la durée nécessaire à la coupe de l'embase. Expliquer la démarche.
4. Indiquer si la durée de coupe est en accord avec le cahier des charges. Expliquer la réponse.

Vérification de la force de coupe

Pour couper convenablement une aiguille, on considère que la force de coupe doit être **au moins égale à 350 N.**

5. A partir des caractéristiques nominales du moto-réducteur (puissance et vitesse), calculer le couple en sortie du moto-réducteur. Avec *Méca 3D*, ajouter ce couple sur la liaison adéquate de la maquette numérique.
6. Effectuer à nouveau le calcul mécanique (cinématique et statique). Relever la valeur de la force de coupe exercée sur la lame mobile.
7. Indiquer si la force de coupe est en accord avec le cahier des charges. Expliquer la réponse.

Le logiciel *Méca 3D* prend comme hypothèse que le rendement du mécanisme vis-écrou est égal à 1. C'est loin d'être le cas car ce rendement est $\eta=0.46$.

Remarque : avec Méca 3D, on peut ajouter des frottements aux liaisons du mécanisme (ce qui permet de prendre en compte le rendement) mais cela est assez complexe et ne peut être abordé dans cette étude.

Nous allons donc recalculer la valeur de la force de coupe en prenant en compte le rendement du mécanisme vis-écrou.

8. Avec cette nouvelle hypothèse, calculer la puissance disponible sur la lame mobile à partir de la puissance nominale du moto-réducteur (voir documentation [moto-réducteur Crouzet.pdf](#)).
9. Avec *Méca 3D*, relever la vitesse de translation de la lame mobile.
10. A partir des deux derniers résultats, calculer la nouvelle valeur de la force de coupe prenant en compte le rendement du mécanisme vis-écrou.
11. Indiquer si cette nouvelle valeur est en accord avec le cahier des charges. Expliquer la réponse.