

3- CINEMATIQUE Répondre sur feuilles 5/8 et 6/8

Cette première partie vise la compréhension du fonctionnement et du réglage du système de secouage, ainsi que la vérification du respect du cahier des charges.

3.1- Réglage de l'écartement avant des bras secoueurs (voir feuille 2/8)

Cahier des Charges :

L'agriculteur doit pouvoir régler la machine à vendanger. En effet, les dimensions des pieds de vignes (hauteur et largeur), le type de tuteurs (piquets), mais aussi l'âge des vignes peuvent amener le responsable des vendanges à opérer certains réglages sur le mouvement des bras de secouage. Deux réglages sont possibles:

- modification de l'écartement avant des bras.
- modification de l'écartement arrière des bras.

La figure 1 de la feuille 2/8 montre une vue de dessus du système de secouage avec une paire de bras. Le réglage des bras doit respecter la symétrie géométrique entre les deux bras opposés de part et d'autre de l'axe (A, X), avant - arrière de la machine.

Le réglage de l'éloignement d'un bras par rapport à l'axe de symétrie X se fait en deux temps :

- écartement des points d'ancrage F et F' (par action sur le système vis-écrou 46+48+49+50).
- écartement des points d'ancrage C et C' (système vis-écrou des bielles 42+43+44+45).

Problème technique posé :

La figure 1 de la feuille 6/8 montre une configuration initiale de l'écartement avant des bras secoueur. On souhaite, en partant de cette configuration initiale, éloigner le point d'ancrage F de 45 mm par rapport à l'axe de symétrie X de la machine.

Le réglage s'effectue en modifiant la position angulaire du support 47 : rotation de 47 en liaison pivot d'axe (G,Z) par rapport au châssis.

3.1.1- Quelle est la nature de la trajectoire des points F et H (\in 47) par rapport au châssis ?

3.1.2- Sur la fig.1, déterminer par construction les nouvelles positions des points F et H, notées F1 et H1

3.1.3- Mesurer graphiquement sur votre épure le déplacement du point H suivant la direction Y, et en déduire sa valeur réelle compte tenu de l'échelle indiquée sur la feuille 6/8.

3.1.4- Déterminer le nombre de tours que doit faire le tube 48 (avec 2 écrous soudés de part et d'autre) pour obtenir la variation de longueur souhaitée.

Indication : filetage M24 avec un pas métrique de 3 mm.

3.2-Détermination de l'amplitude du mouvement des bras secoueurs :

La fig.2 de la feuille 6/8 présente une configuration réglée du système de secouage. On souhaite déterminer pour cette configuration, l'amplitude du déplacement du point d'ancrage C suivant la direction Y.

Remarque : D, centre de la liaison pivot entre le support 41 et le châssis, est immobile au cours du réglage.

3.2.1- La distance AE varie de manière continue entre 2 valeurs extrêmes.

-exprimer littéralement AE_{max} et AE_{min} en fonction de AB et BE.

-calculer leurs valeurs (AB = 19,5 mm et BE = 266 mm).

3.2.1- Sur la fig.2,

-tracer les trajectoires du point E et du point C de la pièce (41) dans son mouvement par rapport au châssis.

3.2.2- Faites apparaître la projection du déplacement du point C suivant la direction Y et en déduire l'amplitude réelle du mouvement en tenant compte de l'échelle indiquée.

3.3- Evaluation de la vitesse d'impact d'un bras secoueur sur un piquet

Il est nécessaire de respecter une vitesse maximale d'impact entre les bras secoueurs et les piquets tuteurs de vigne. Des essais ont permis de déterminer que cette limite peut être traduite par une vitesse maximale de 4 m/s pour le point C (point d'ancrage des bras secoueurs, voir fig.3 de la feuille 6/8).

Pour adapter la machine à une nouvelle variété de vigne, le bureau d'étude envisage d'augmenter l'amplitude du mouvement des bras secoueur. La nouvelle machine sera équipée d'un arbre moteur avec une excentration de 45,75 mm (distance AB sur l'arbre (5)), au lieu 19,5 mm comme existant sur la version précédente.

On décide de procéder à une évaluation rapide (par une méthode graphique) de la vitesse d'impact, afin de savoir si elle reste ou non inférieure à 4 m/s pour le point C. La fig.3 représente schématiquement la configuration lors de l'impact.

La fréquence de rotation maximale de l'arbre moteur (5) par rapport au châssis (0) est $N_{5/0} = 560 \text{tr/min}$.

Notation: l'ensemble des pièces {42; 43; 44; 45} sera noté: bielle

3.3.1- Après avoir calculé la vitesse angulaire $\omega_{5/0}$, déterminer complètement et tracer la vitesse linéaire du point B : $\vec{V}_{B \in 5/0}$.

Rappel: B, centre de la liaison rotule entre la bielle et l'arbre (5).

3.3.2- Ecrire la relation vectorielle d'équiprojectivité entre les points B et E du solide bielle dans son mouvement par rapport au châssis (0).

3.3.3- Déterminer le support du vecteur $\vec{V}_{E \in \text{bielle}/0}$ et en déduire graphiquement $\vec{V}_{E \in \text{bielle}/0}$. Expliquer la démarche utilisée.

3.3.4 Déterminer complètement le vecteur vitesse $\vec{V}_{C \in 41/0}$, selon votre méthode, et vérifier si le critère de vitesse est respecté ou non.

4- STATIQUE Répondre sur la feuille 7/8

Cette partie vise à déterminer la puissance maximale que doit délivrer le moteur hydraulique, afin de vérifier son dimensionnement. Ce moteur entraîne l'arbre (5) qui est en liaison pivot, réalisée par roulements, avec le châssis.

L'action exercée par un pied de vigne sur le support 41 est $\vec{C}_{V/41}$ de norme 3500 N.

Conditions d'étude : - les liaisons sont parfaites (sans jeu, sans frottement)
- l'action de la pesanteur est négligée
- le point A de l'axe de l'arbre (5) appartient au plan (B,x,y)
- une seule biellette est prise en compte

• Résolution graphique

4.1- Isoler la bielle, faire le bilan des actions mécaniques et conclure.

4.2- Isoler le support arrière 41, faire le bilan des actions mécaniques et déterminer graphiquement les actions en D et E.

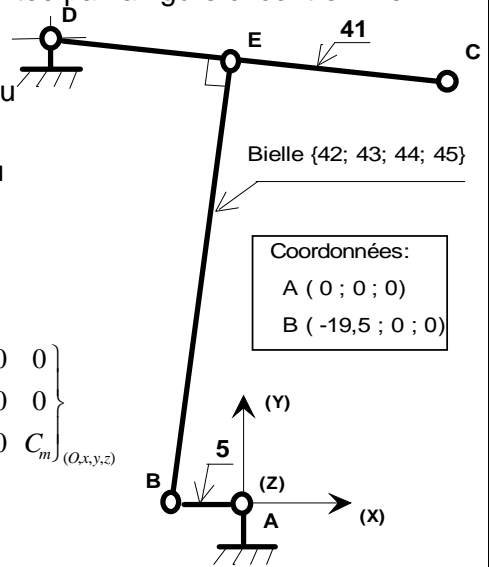
UNIVERSITE DE DAKAR-BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE TECHNIQUE

Durée : 4 h	Epreuve MECANIQUE	Série : T1
Coefficient : 4		1 ^{er} Groupe
Feuille N° : 3/8	Echelle :	Code : 15 T 09 A 01

• Résolution analytique

La présente étude correspond à la position du mécanisme, représentée par la figure ci-contre. Elle porte sur l'arbre 5 qui est soumis à l'action de 3 torseurs :

- le torseur de l'action mécanique transmissible par la liaison rotule au point B de la bielle sur (5) : $\{\tau_{bielle/5}\}$;
- le torseur de l'action mécanique transmissible par la liaison pivot au point A, du châssis sur (5) : $\{\tau_{châssis/5}\}$;
- le torseur du couple appliqué par l'arbre du moteur hydraulique sur l'arbre (5) au point A : $\{\tau_{moteur/5}\}$.



$$\{\tau_{bielle/5}\}_B = \begin{Bmatrix} +320. & 0 \\ +4620 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(O,x,y,z)}$$

$$\{\tau_{châssis/5}\}_A = \begin{Bmatrix} x & l \\ y & m \\ z & 0 \end{Bmatrix}_{(O,x,y,z)}$$

$$\{\tau_{moteur/5}\}_A = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & C_m \end{Bmatrix}_{(O,x,y,z)}$$

Unités : (N) et (N.m).

4.3- Appliquer le Principe Fondamental de la Statique à l'arbre (5), puis déterminer les composantes des inconnues des torseurs en A de la liaison pivot et du moteur sur 5.

4.4- En admettant que les deux bielles d'entraînement des supports nécessitent un couple C_m identique, calculer la puissance maximale nécessaire que doit délivrer le moteur hydraulique.

(*Rappel* : $N_{5/0} = 560 \text{ tr / min}$)

5 RESISTANCE DES MATERIAUX Répondre sur la feuille 8/8

Cette partie vise à vérifier la résistance mécanique de l'arbre moteur (5) (voir feuille 8/8).

5.1- Etude théorique simplifiée de la sollicitation de l'arbre moteur (5) :

La modélisation adoptée pour cette vérification correspond aux hypothèses classiques de la Résistance des Matériaux, en particulier :

- poutre droite élancée, sans variation brusque de section ;
- chargement mécanique dans le plan de symétrie (xOy).

On ne s'intéresse qu'à la partie droite de l'arbre, au-delà du point O, qui s'apparente à une poutre droite élancée encastree sur sa partie gauche. Cette portion de poutre n'est soumise qu'aux deux actions mécaniques des embouts à rotules (45, 34) des bielles. Dans la configuration la plus défavorable, ces actions mécaniques sont modélisables par les forces : $\vec{Q}_{34/10}$ et $\vec{R}_{34/10}$ de direction -Oy, et de norme identique de **4600 N**.

5.1.1- Déterminer l'action mécanique de l'encastrement au point O.

5.1.2- Déterminer les équations et tracer les graphes des efforts tranchants et moments fléchissant.

5.1.3- Déterminer la contrainte normale maximale σ_o dans la section de droite la plus chargée, sachant que le coefficient de concentration de contrainte vaut $kt = 1,3$.

UNIVERSITE DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE TECHNIQUE

Durée : 04 H

Coefficient : 04

Feuille N° 4/8

Epreuve
MECANIQUE

Série : **T1**

1^{er} Groupe

Code : 15 T 09 A 01

3- CINEMATIQUE

3.1- Réglage de l'écartement avant des bras secoueurs :

3.1.1-

3.1.3-

3.1.4-

3.2- Détermination de l'amplitude du mouvement des bras secoueurs :

3.2.1.....

.....

.....

.....

3.2.3-

.....

3.3- Evaluation de la vitesse d'impact d'un bras secoueur sur un piquet :

3.3.1.....

.....

.....

3.3.2.....

.....

.....

3.3.3-

.....

.....

3.3.4-

.....

.....