

**SUJET**

**Nota :** les parties 1, 2, 3 et 4 sont indépendantes

**PRESENTATION :**

L'intercepts (documents 1 et 2) est un matériel utilisé pour le désherbage des vignes en remplacement des traitements chimiques.

Il se monte sur les tracteurs et les enjambeurs de deux manières suivant les cas :

- entre les roues avant et arrière, seul ou par paire,
- à l'arrière sur châssis en complément d'un autre outil.

C'est un outil qui travaille le sol à faible profondeur pour réaliser un simple décroutage ou un désherbage plus poussé.

Son champ d'action se situe essentiellement sur le cordon de vigne où les outils plus traditionnels ne s'engagent pas au risque de blesser ou déchausser les ceps.

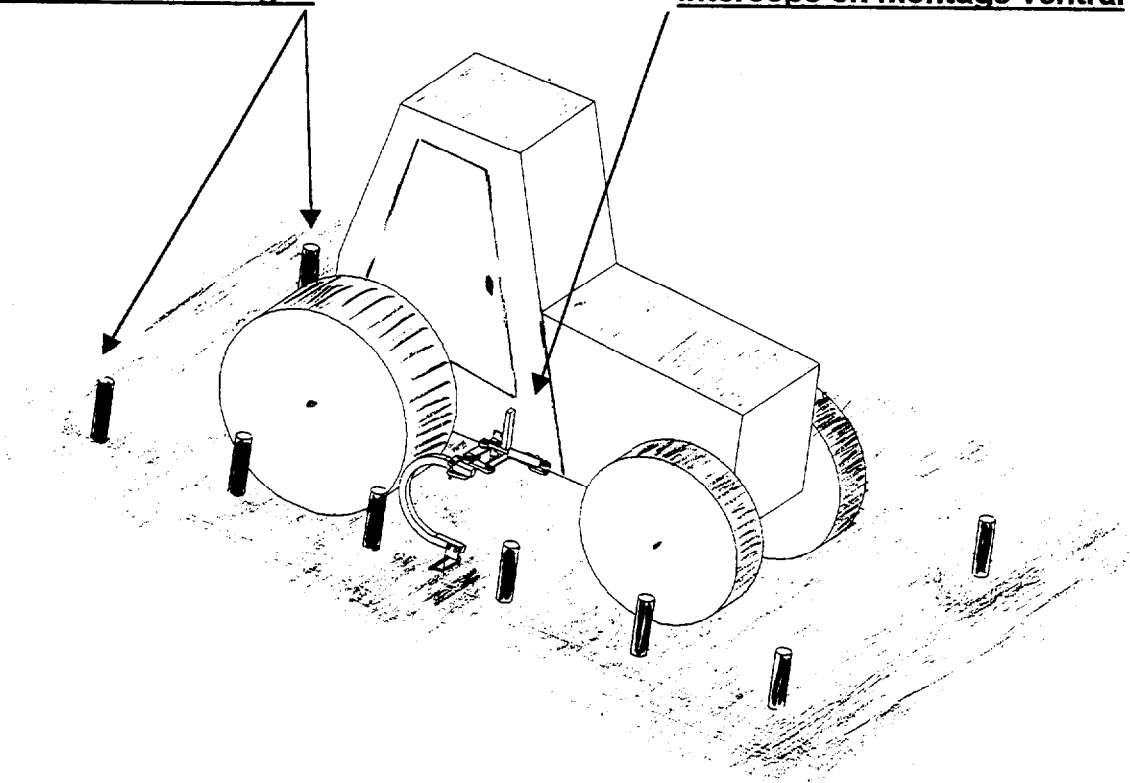
Il est constitué de deux parties :

- le support d'axe sur lequel vient se fixer la lame,
- le parallélogramme qui permet à l'outil d'esquiver les ceps.

Le parallélogramme de l'intercepts est animé par un vérin hydraulique double effet commandé par un palpeur relié à un capteur électrique non représenté.

**Rangs de pieds de vigne**

**Intercepts en montage ventral**



## 1) ANALYSE DU FONCTIONNEMENT (Document R1)

**OBJECTIF** : vérifier que la lame de l'interceps n'accroche pas les pieds de vigne lorsqu'elle est escamotée.

**DONNEES** :  $AB = FG = 150 \text{ mm}$   
 $FA = GB = 270 \text{ mm}$   
 $DE = 420 \text{ mm}$  (vérin tige rentrée)  
 Course de tige de vérin =  $100 \text{ mm}$ .

- ✍ 1-1) Sur le document réponse R1, représentant la position d'un outil en phase de travail entre deux pieds de vigne :  
 Dessiner la lame interceps en phase escamotée.
- ✍ 1-2) Sur le document réponse R1, à partir des deux positions ainsi représentées :
- Indiquer sur l'axe « mesure de la valeur de retrait » la nouvelle position du point P.
  - En déduire la valeur de dégagement de la lame par rapport au cep.
  - Mesurer le déplacement selon l'axe des  $x$ ,  $\Delta x$  ( $P_{1/6}$ ) du point P de la lame 1 dans son mouvement par rapport à 6.
- ✍ 1-3) Commenter ces résultats.

## 2) ETUDE DE LA TRAJECTOIRE D'ESCAMOTAGE

**OBJECTIF** : déterminer quelques éléments caractéristique de la trajectoire [T ( $P_{1/0}$ )]

**DONNEES** :

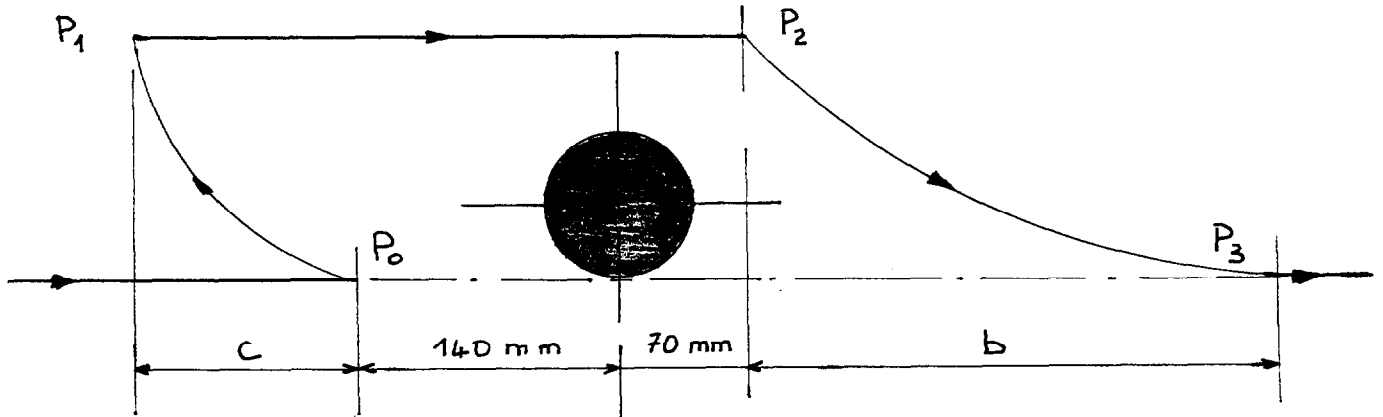
Tracteur :	vitesse de travail :	3,5 km/h
Vérin :	diamètre piston :	32 mm
	diamètre tige :	22 mm
Pompe :	débit :	42l/min

- ✍ 2-1) Le document réponse R2 donne la position de l'outil en début de phase d'escamotage.
- Dans cette position :
- ✍ 2-1-1) Déterminer et tracer  $\vec{V}_D 4/5$ .
- ✍ 2-1-2) Exprimer une relation de composition des vecteurs vitesses au point D entre les ensembles 2, 4, 5 et 6.  
 Déterminer graphiquement  $\vec{V}_D 2/6$ .
- ✍ 2-1-3) Déterminer et tracer  $\vec{V}_A 2/6$ . En déduire  $\vec{V}_A 1/6$ .

2-1-4) Déterminer et tracer  $\vec{V}_{P1/6}$ , puis  $\vec{V}_{P1/0}$ .

Comparer  $\vec{V}_{P1/0}$  et la vitesse de travail du tracteur.

2-2) L'allure de la trajectoire du point P,  $T_{p1/0}$ , est donnée ci-dessous.



Positions du point P :  
 $P_0$  : début de la phase d'escamotage,  
 $P_1$  : fin de la phase d'escamotage,  
 $P_1 - P_2$  : interceps escamoté,  
 $P_3$  : retour en position interceps sorti.

On admettra, quelle que soit la valeur mesurée en 2-1-2 que le déplacement en x du point P de la lame 1 dans son mouvement par rapport à 6, lors de l'escamotage est :  $\Delta x (P_{1/6}) = 225 \text{ mm}$ .

2-2-1) Calculer la durée de la phase d'escamotage (temps de sortie de tige du vérin)

En déduire la valeur de la distance c.

2-2-2) Déterminer la distance b.

(la portion de trajectoire  $P_2 - P_3$  correspond à la phase sortie de la lame, c'est à dire rentrée de la tige du vérin).

2-2-3) Calculer la durée totale du contournement d'un pied de vigne, passage de la lame de la position  $P_0$  à la position  $P_3$ .

2-3) On constate lors des essais de l'appareil que la rapidité de l'escamotage de l'interceps provoque des chocs importants.  
 Sur quel(s) paramètre(s), sans remettre en cause le mécanisme, peut-on agir pour réduire les effets d'inertie ?  
 Quelle allure pourrait alors avoir la trajectoire ?

### 3) RECHERCHE DES EFFORTS SUPPORTES PAR LES LIAISONS

**OBJECTIF :** Déterminer les efforts pour un dimensionnement ultérieur (non abordé dans le sujet).

**Hypothèses :** Le poids du mécanisme interceps est négligé.  
Le tracteur avance avec une vitesse de travail supposée uniforme.

**Unités :** longueur en mm , force en N.

Voir documents 2 et 3.

Support d'age 1, isolé :

En A(0,0,0), liaison pivot entre le bras articulé 2 et le support d'age 1.

En B(150,0,30), action mécanique de la bielle 3 sur le support d'age 1.

$$\left\{ \mathcal{U}_{B(3 \rightarrow 1)} \right\} = \begin{matrix} B \\ \left\{ \begin{array}{c} \vec{B}(3 \rightarrow 1) \\ \vec{0} \end{array} \right\} \end{matrix} = \begin{matrix} B \\ \left\{ \begin{array}{cc} 0 & 0 \\ Y_B & 0 \\ 0 & 0 \end{array} \right\} \end{matrix} (\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$$

En F(168,-535,-550), action mécanique de la terre 0 sur l'outil 1

$$\left\{ \mathcal{U}_{F(0 \rightarrow 1)} \right\} = \begin{matrix} F \\ \left\{ \begin{array}{c} \vec{F}(0 \rightarrow 1) \\ \vec{0} \end{array} \right\} \end{matrix} = \begin{matrix} F \\ \left\{ \begin{array}{cc} -886 & 0 \\ -237 & 0 \\ 2000 & 0 \end{array} \right\} \end{matrix} (\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$$

3-1) Justifier la modélisation de la liaison rotule en B.

3-2) Déterminer les actions mécaniques dans les liaisons A et B.

#### 4) ADAPTATION D'UN VERIN HYDRAULIQUE

Les vérins dont dispose en stock le constructeur pour réaliser une nouvelle série d'interceps sont du type, Hydraulem, référence : 3250006 (voir document 4).

**OBJECTIF : Adapter le corps du vérin disponible aux caractéristique de l'interceps.**

Caractéristiques nécessaires au fonctionnement et prises en compte dans la suite du sujet.

- a – liaison rotule entre le corps du vérin 5 et le bras 6.
- b – diamètre du piston,  $D = 32$  mm.
- c – course de la tige,  $L = 100$  mm.

✍ 4-1) Le vérin 3250006 correspond-t-il aux caractéristiques ci-dessus ?  
Quelles adaptations est-il nécessaire de prévoir ?

✍ 4-2) Compléter sur le document réponse R3, cadre A, le dessin du vérin modifié pour l'adapter aux caractéristiques attendues.

- le diamètre de l'axe E de l'interceps sur lequel est monté le vérin a un diamètre de 20 mm.
- l'embout à rotule est à choisir sur le document 5.

✍ 4-3) Représenter sur le document réponse R3, cadre B, le fond du vérin modifié. Inscire, sans les tolérances, les cotes fonctionnelles nécessaires à sa fabrication.