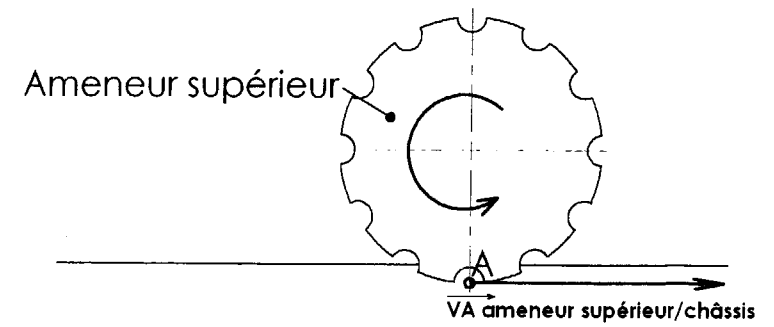


Données :

- poulie 1 : \varnothing primitif 72 mm
- poulie 2 : \varnothing primitif 72 mm
- Les ameneurs supérieurs et inférieurs possèdent des "crans" qui favorisent le contact entre les ameneurs et la végétation sur un diamètre "primitif" de 280 mm.
- Moteur hydraulique OMM 32
Cylindrée 32 cm³

La vitesse du tracteur devra être comprise entre 2,5 et 4 km/h.

le système forme un tunnel dans lequel passe le rang de vigne.



Rang de vigne

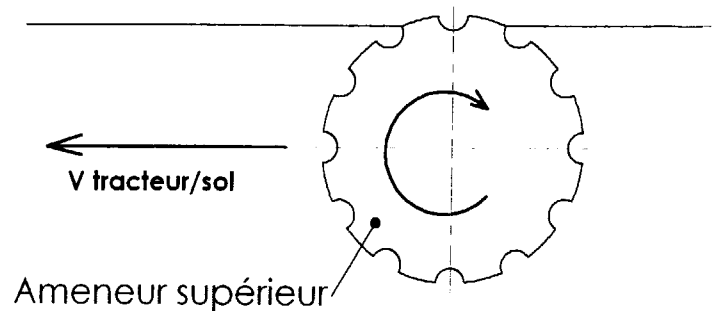
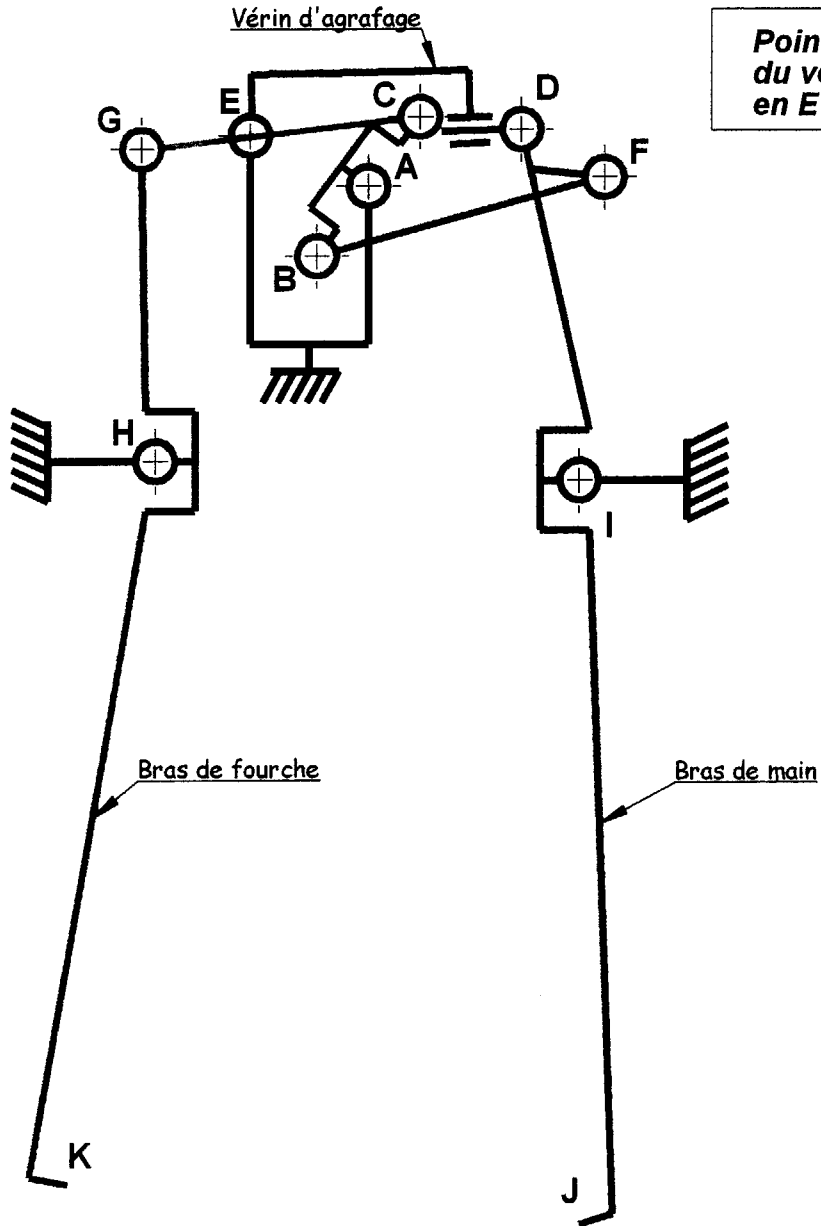
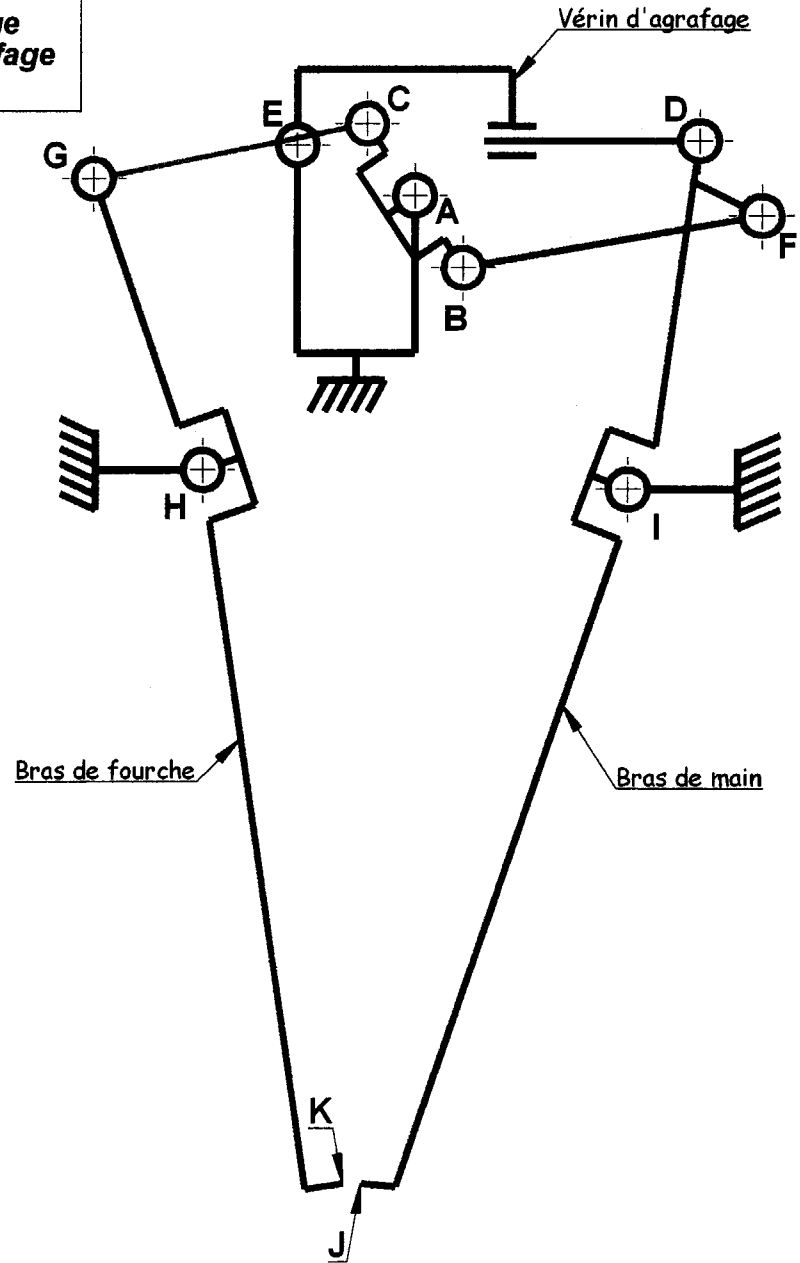


Schéma en position de fin d'ouverture

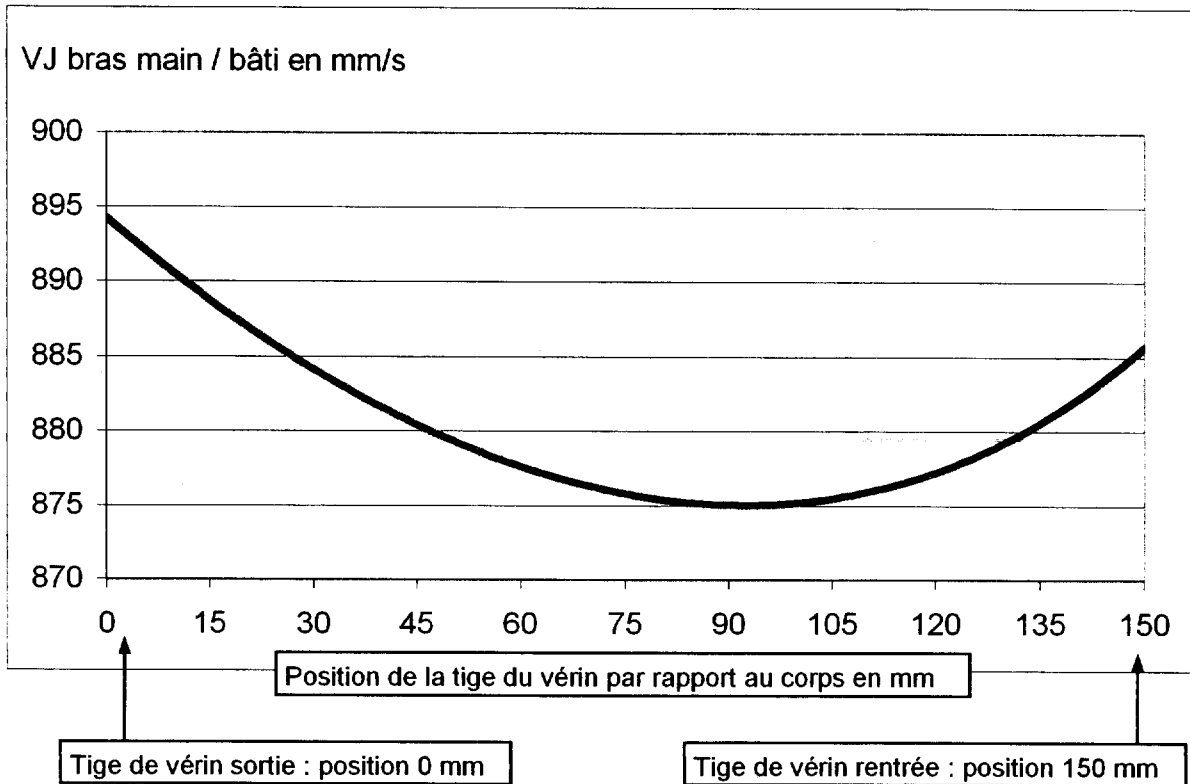


Points d'ancrage du vérin d'agrafage en E et D

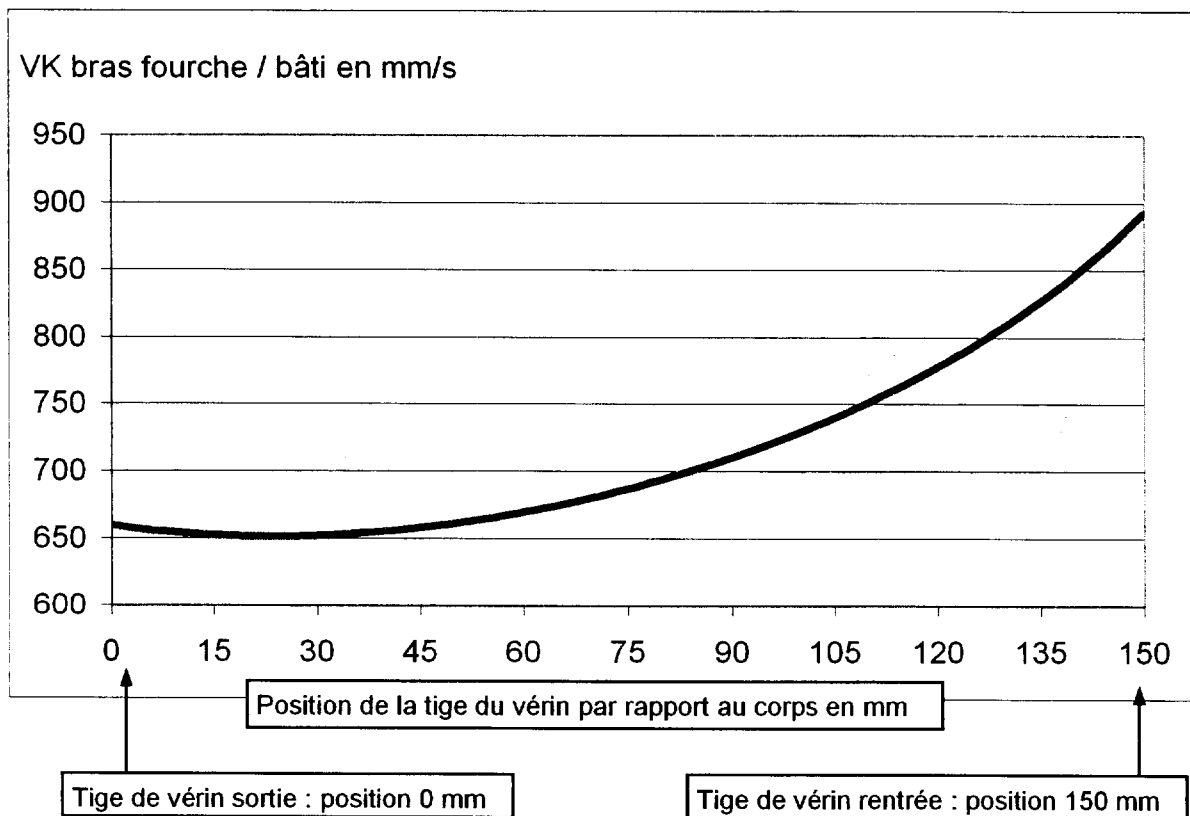
Schéma en position de fin de fermeture

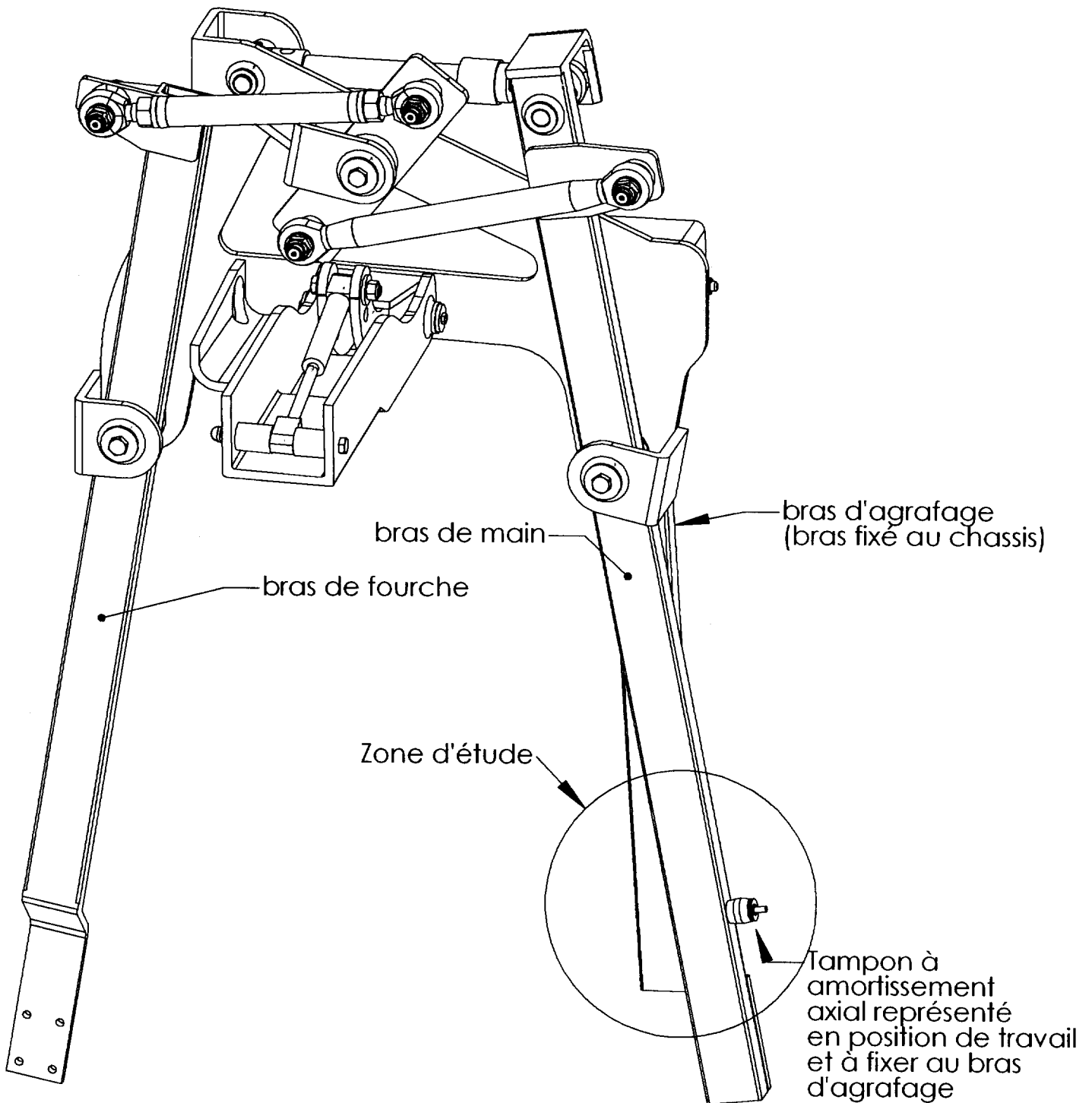


Vitesse à l'ouverture du point J par rapport au bâti.



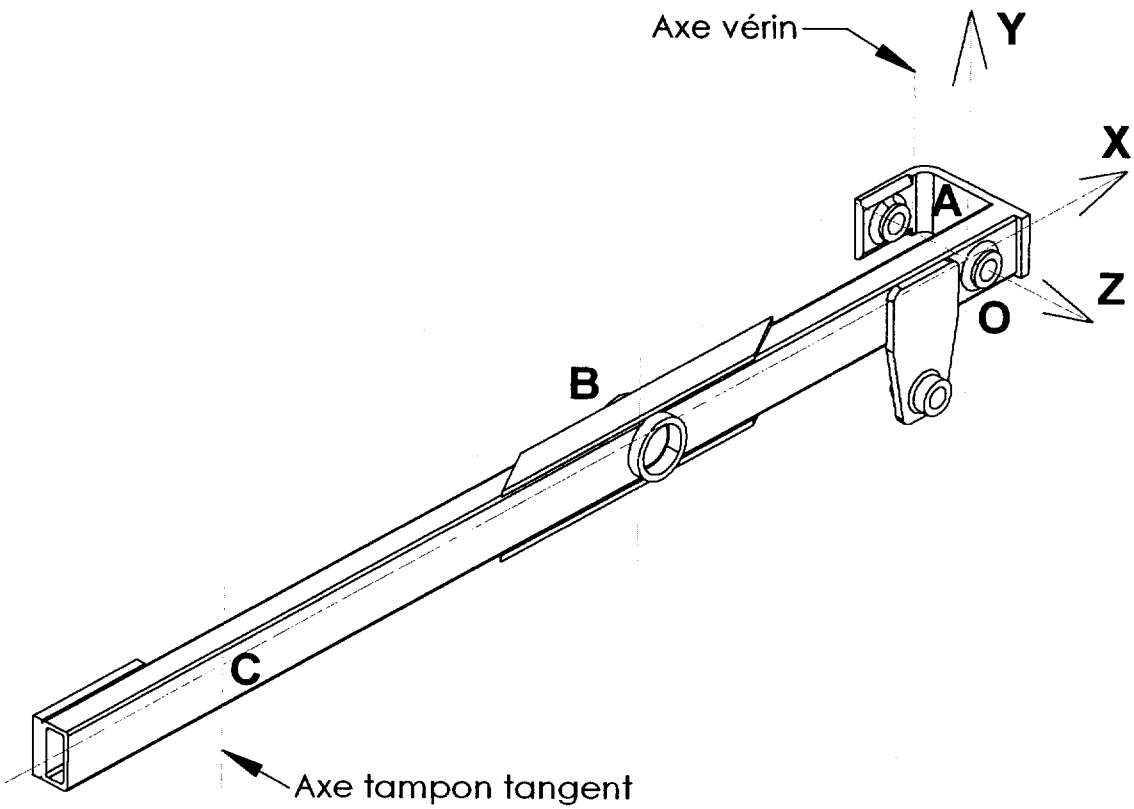
Vitesse à l'ouverture du point K par rapport au bâti.





Le bras d'agrafage est constitué d'un profilé de 60 x 30 épaisseur 5

Edition d'éducation de SolidWorks
Licence pour un usage éducatif uniquement



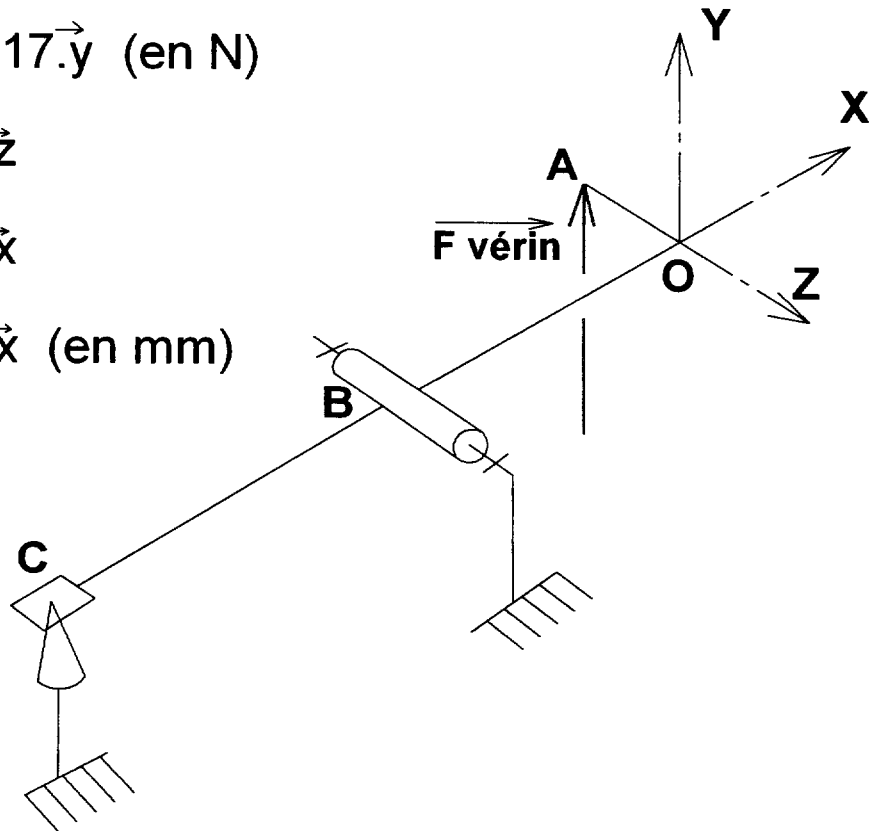
Données :

$$\vec{F}_{\text{vérin}} = 1517 \cdot \vec{y} \text{ (en N)}$$

$$\vec{OA} = -100 \cdot \vec{z}$$

$$\vec{OB} = -405 \cdot \vec{x}$$

$$\vec{OC} = -920 \cdot \vec{x} \text{ (en mm)}$$

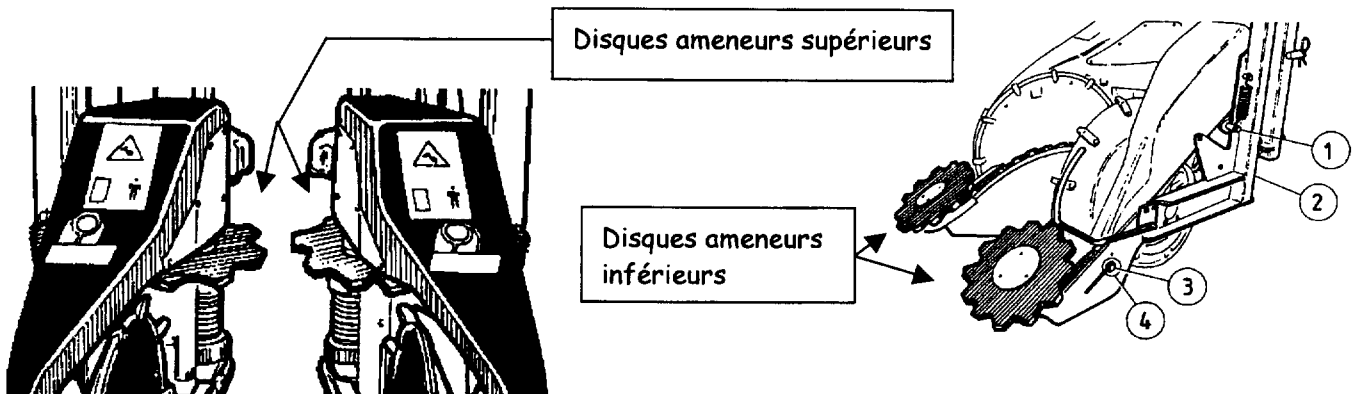


1 – Étude de caractéristiques liées à la vitesse de travail du tracteur.

1-A : Partie relevage de la végétation.

Il est important de synchroniser la vitesse d'avancement du tracteur aux différentes parties de la machine et en premier lieu à la partie relevage de la végétation, les sarments risquant d'être couchés dans le sens de la marche si la vitesse de rotation des disques ameneurs supérieurs est trop lente, ou tirés vers l'arrière si la vitesse de rotation des disques ameneurs supérieurs est trop rapide.

Cette partie comporte deux disques à créneaux de chaque côté du « tunnel » de passage de la végétation.



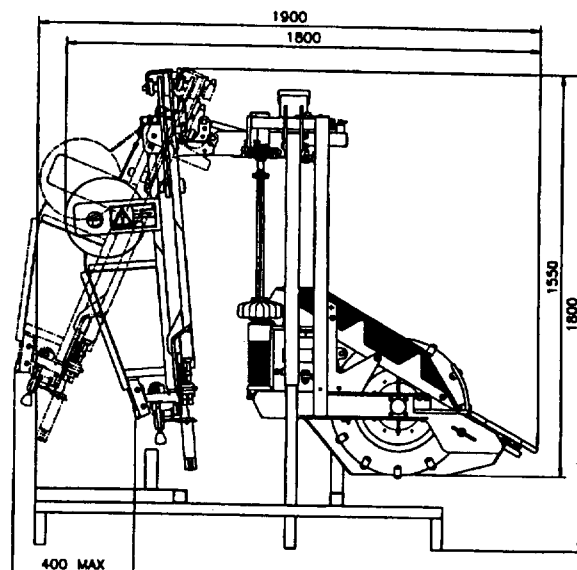
On donne la chaîne de transmission mécanique permettant la rotation des disques sur le **document 1**.

- 1.A.1) Déterminer la vitesse de rotation des disques ameneurs supérieurs $\omega_{\text{ameneur supérieur/châssis}}$, pour que la vitesse relative entre la végétation et les disques ameneurs supérieurs soit nulle. On rappelle la vitesse maxi du tracteur de 4 km/h et le diamètre supposé « primitif » des disques ameneurs supérieurs de 280 mm.
- 1.A.2) Connaissant $\omega_{\text{ameneur supérieur/châssis}}$, et compte tenu de la chaîne de transmission, déterminer la vitesse de rotation des disques ameneurs inférieurs.
- 1.A.3) Déterminer la vitesse de rotation de l'arbre du moteur hydraulique.
- 1.A.4) Déterminer le débit d'huile en ℓ/min nécessaire à la rotation des deux moteurs hydrauliques qui sont montés en série.
On fera l'hypothèse que le rendement volumétrique des moteurs hydrauliques est de 1, $\eta_{\text{vol. Moteur hydraulique}} = 1$.
- 1.A.5) Indiquer la raison technique principale du montage en série des deux moteurs.
- 1.A.6) Indiquer quel composant hydraulique conviendrait pour régler la vitesse de rotation des disques ameneurs et l'adapter à la vitesse de travail du tracteur.
- 1.A.7) Compléter le schéma hydraulique sur le **document réponse A** en insérant les composants précédents et en réalisant les branchements pour assurer le fonctionnement et le réglage de la vitesse des ameneurs.

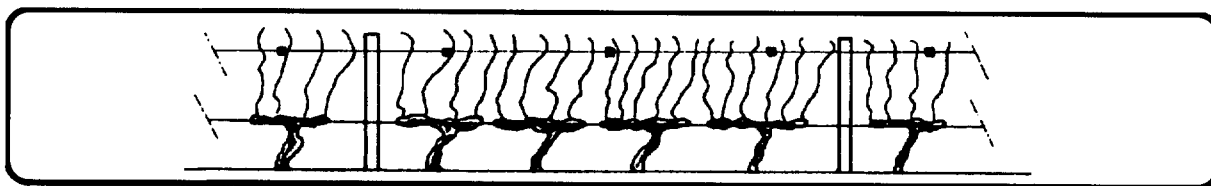
1-B : Partie agrafage.

Pour annuler le mouvement relatif entre le dispositif d'agrafage et le fil releveur au moment de l'agrafage, le châssis de l'agrafeuse, en liaison pivot d'axe perpendiculaire au plan de symétrie de la releveuse, oscille par rapport au bâti de la releveuse.

Le constructeur indique que le débattement horizontal maximum au niveau de l'agrafe est de 400 mm. L'étude suivante vise à vérifier que cette valeur n'est jamais atteinte, et à déterminer le déplacement vertical associé.



La fréquence moyenne d'agrafage est de l'ordre d'une agrafe chaque 2,50 mètres environ et dépend des conditions de végétation et de palissage, ainsi que des contraintes météorologiques (direction, force et fréquence des vents dominants).



Le cycle de l'agrafage comporte les durées suivantes :

- Fermeture des bras : 0,6 s
- Ouverture des bras : 0,6 s
- Agrafage : 0,3 s

1.B.1) Pour garantir le non glissement entre l'agrafeuse et le fil durant la phase d'agrafage, déterminer le débattement horizontal effectivement réalisé par le dispositif d'agrafage par rapport au tracteur dans les conditions les plus défavorables : Durée de l'agrafage 0,3 s et vitesse d'avance du tracteur 4 km/h. Vérifier que cette valeur reste inférieure à 400 mm.

1.B.2) Déterminer graphiquement sur le **document réponse B** le déplacement vertical du point A correspondant au déplacement précédent. Proposer une disposition pour limiter au maximum le débattement vertical dans les conditions de travail identiques.

Dans des conditions de travail spécifique, il est envisagé que la machine puisse poser une agrafe tous les mètres.

1.B.3) Déterminer la vitesse du tracteur compatible avec la pose d'une agrafe par mètre. Conclure.

1.B.4) Lorsque le tracteur a une vitesse de 4 km/h, déterminer la distance minimale entre deux agrafes attenantes posées.

2 – Étude de l'adaptation de l'agrafeuse à la vitesse du tracteur.

Données :

- Vérin d'agrafage :
 - o Course 150 mm.
 - o Ø de piston 30 mm, Ø de tige 16 mm.
 - o Limiteur de débit taré à 12 ℓ/min.
- Bras de main et de fourche :
 - o En extrémité du bras de main, la main (de centre de gravité J) portant le vérin d'enclenchement à une masse de 10,5 kg.
 - o En extrémité du bras de fourche, la fourche (de centre de gravité K) amenant l'agrafe à une masse de 7,5 kg.
- Document 2 : Schémas cinématiques de l'agrafeuse en positions extrêmes.
- Document réponse C : Schéma cinématique de l'agrafeuse en position de fin d'ouverture.
- Document 3 : Graphes des vitesses des points J et K en phase d'ouverture des bras.

Partie 2-A : Étude de l'existant.

- 2.A.1) Déterminer le temps d'ouverture dans les conditions actuelles non modifiées, compte tenu des données ci-dessus.
- 2.A.2) Déterminer à partir des graphes donnés les vitesses des points J et K en fin d'ouverture des bras.
- 2.A.3) Déterminer alors l'énergie cinétique développée.

Hypothèses :

On assimile le mouvement de la main à un mouvement de translation rectiligne horizontal, et on néglige l'inertie du bras, l'énergie cinétique s'écrit alors :

$$T = \frac{1}{2} M(\text{main}) \times (V_{I_{\text{main}} / \text{bâti}})^2 + \frac{1}{2} M(\text{fourche}) \times (V_{J_{\text{fourche}} / \text{bâti}})^2$$

- Avec : T : Énergie cinétique en Joules,
 M_(main) : Masse de la main en kg,
 M_(fourche) : Masse de la fourche en kg,
 V_{I_{main}/bâti} : Vitesse du point I € à la main par rapport au bâti en m/s,
 V_{J_{fourche}/bâti} : Vitesse du point J € à la fourche par rapport au bâti en m/s.

Partie 2-B : Etude de l'adaptation aux nouvelles conditions.

Dans certaines configurations de travail (vents dominants forts et végétation fournie), il peut être intéressant de poser une agrafe par mètre. D'autre part, il est souhaitable de pouvoir offrir des capacités de travail au moins équivalentes à la concurrence, avec une vitesse de travail théorique de 4 km/h.

Dans cet objectif l'adaptation de la machine à ces nouvelles conditions, il est envisagé de réduire le temps de fermeture et d'ouverture des bras de 1,2 s au total à 0,6 s, en augmentant le débit d'huile entrant dans le vérin.

- 2.B.1) Déterminer la vitesse de la tige du vérin par rapport au corps si on limite le temps de fermeture des bras à 0,25 s.
- 2.B.2) Tracer sur le **document réponse C** la vitesse de la tige du vérin par rapport au corps.
- 2.B.3) Déterminer la vitesse du point J, point situé au centre de gravité de la main.
- 2.B.4) Déterminer l'énergie cinétique développée.

Hypothèses :

- On assimile le mouvement de la main à un mouvement de translation rectiligne horizontal, et on néglige l'inertie du bras, l'énergie cinétique s'écrit alors :

$$T = \frac{1}{2} M(\text{main}) \times (V_{I_{\text{main}} / \text{bâti}})^2 + \frac{1}{2} M(\text{fourche}) \times (V_{J_{\text{fourche}} / \text{bâti}})^2$$

Avec : T : Énergie cinétique en Joules,

$M_{(\text{main})}$: Masse de la main en kg,

$M_{(\text{fourche})}$: Masse de la fourche en kg,

$V_{I_{\text{main}}/\text{bâti}}$: Vitesse du point I € à la main par rapport au bâti en m/s,

$V_{J_{\text{fourche}}/\text{bâti}}$: Vitesse du point J € à la fourche par rapport au bâti en m/s.

- D'autre part, pour cette question, on suppose que les vitesses $\|\vec{V}_{I_{\text{main}}/\text{bâti}}\|$ et $\|\vec{V}_{J_{\text{fourche}}/\text{bâti}}\|$ sont égales.

- 2.B.5) Du fait de l'augmentation de l'énergie cinétique, il est décidé d'interposer un tampon à amortissement axial dans le contact en butée du bras de main avec le bras fixe. La position de ce tampon est fixée : **voir document 4.**

Compléter l'esquisse de la pièce de liaison réalisant le maintien du tampon sur le bras d'agrafage **sur le document réponse D**, en réalisant un croquis soigné respectant au mieux les proportions. On fera apparaître sur l'esquisse la position des cordons de soudure.

On pourra compléter cette représentation :

- par toute vue complémentaire effectuée directement sur feuille de copie,
- par d'éventuelles annotations.

- 2.B.6) Les bras de fourche, de main et d'agrafage risquent d'être désormais plus sollicités.

Le bras de main dont une modélisation est donnée sur le **document 5** est le plus sollicité.

Il est envisagé de renforcer les bras par des renforts soudés.

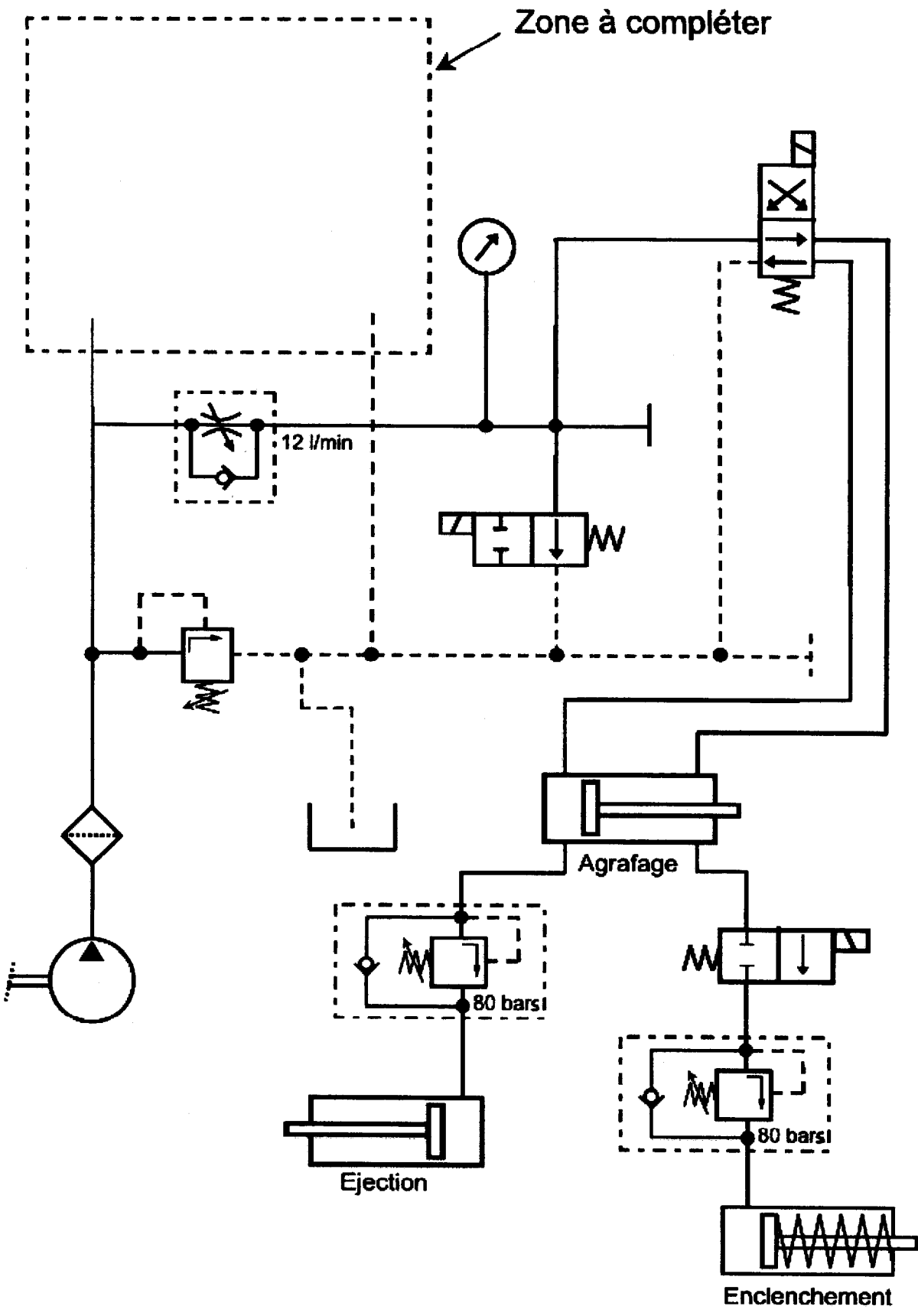
Hypothèses et données :

- On se situe pour cette étude dans la configuration de fin de mouvement d'ouverture. (le vérin tire sur le bras alors que celui-ci est stoppé par le tampon d'amortissement, l'action sur la biellette de renvoi étant négligeable). **Voir document 5.**
- L'acier utilisé pour les renforts est le même que celui des profilés : S 275-4 avec $R_{e_{min}} = 275 \text{ MPa}$.
- Le coefficient de sécurité souhaité dans la conception est $s = 4$.

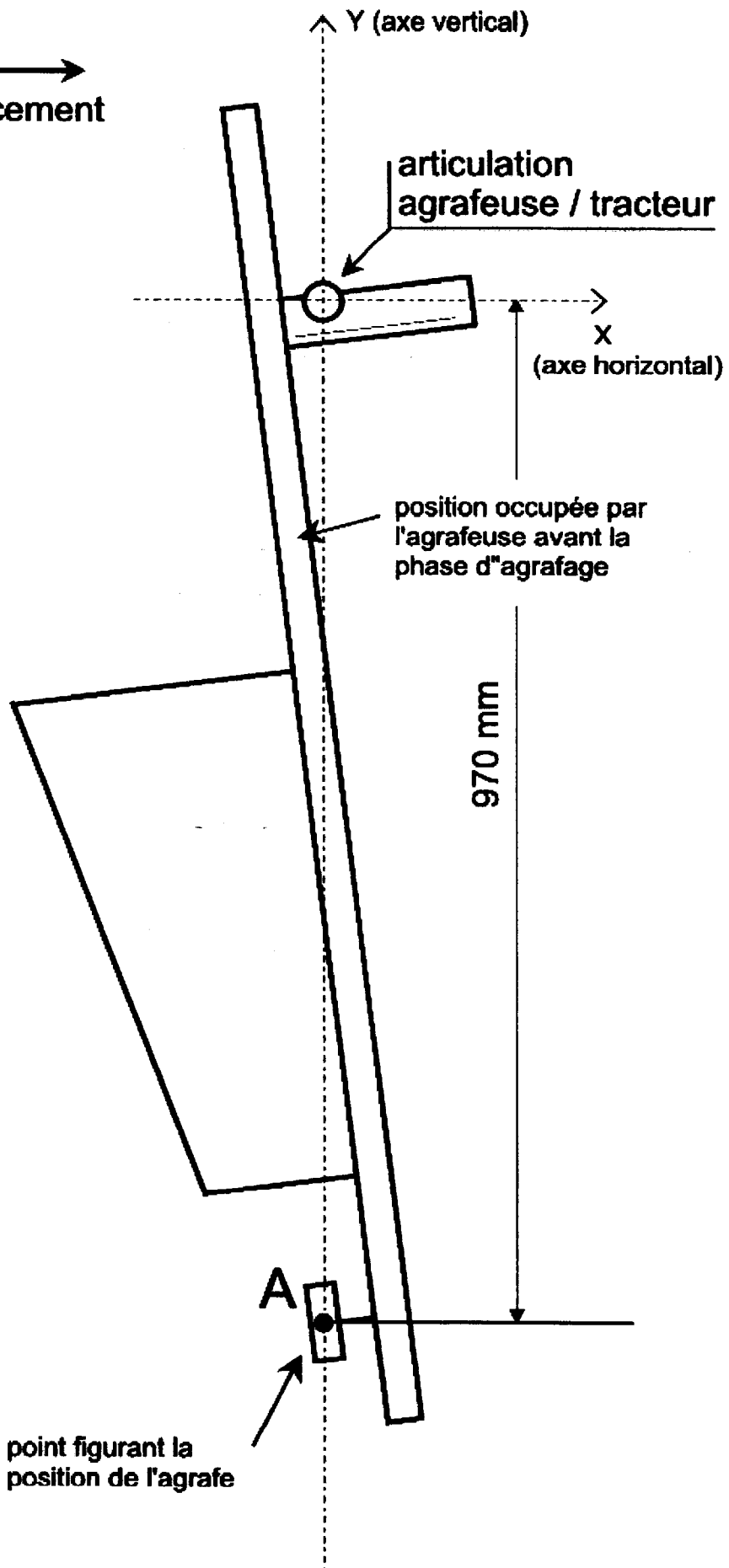
2.B.6.a) Sans calcul, indiquer à quelle(s) sollicitation(s) est soumis le bras de la poutre dans la zone comprise entre B et C, puis indiquer à quelle(s) sollicitation(s) est soumis le bras de la poutre dans la zone comprise entre O et B.

2.B.6.b) Sur le **document réponse E**, entourer les zones les plus sollicitées, uniquement sur le bras OB, puis indiquer quelle est la sollicitation prépondérante qui provoque la contrainte dans les zones précédemment entourées.

2.B.6.c) Compte tenu de la valeur maximale de la contrainte obtenue, déterminer le coefficient de sécurité effectif et conclure.



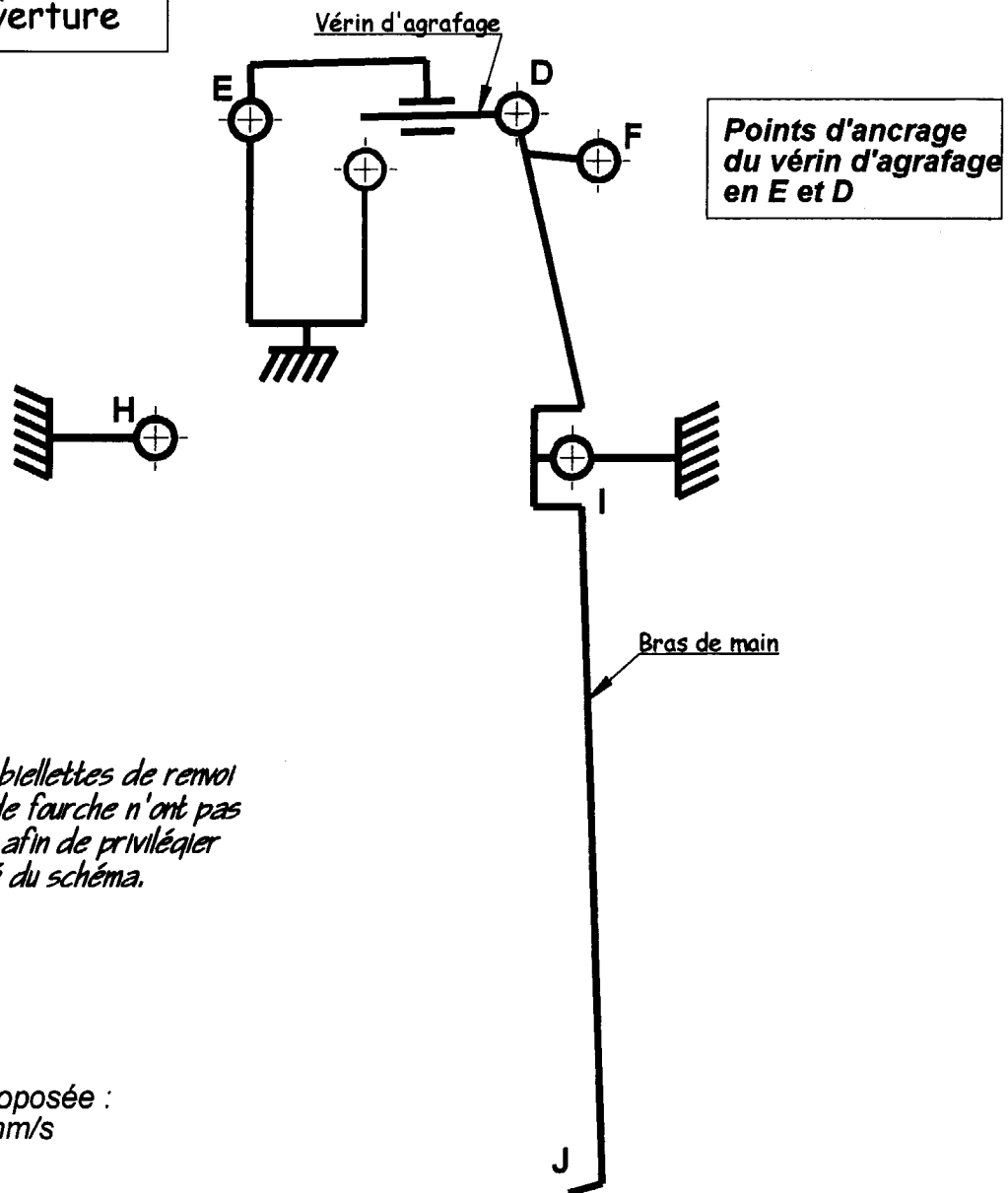
→
Sens de déplacement
du tracteur



Echelle 1:6

Schéma en position
de fin d'ouverture

AGE4ADA



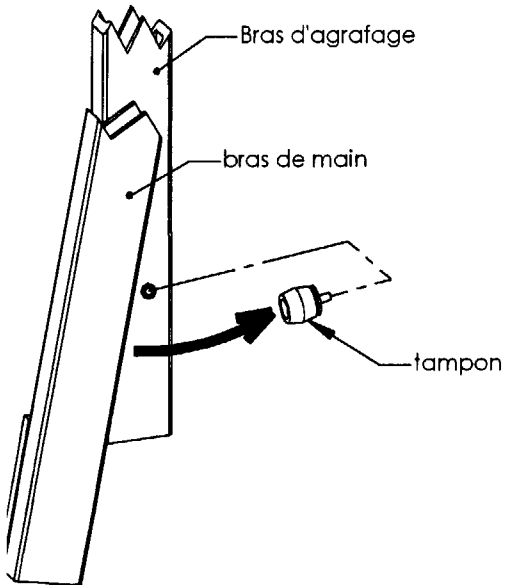
*Le palonnier, les biellettes de renvoi
ainsi que le bras de fourche n'ont pas
été représentés afin de privilégier
la lisibilité du schéma.*

Echelle du tracé proposée :
1 mm pour 6 mm/s

Edition d'éducation de SolidWorks
Licence pour un usage éducatif uniquement

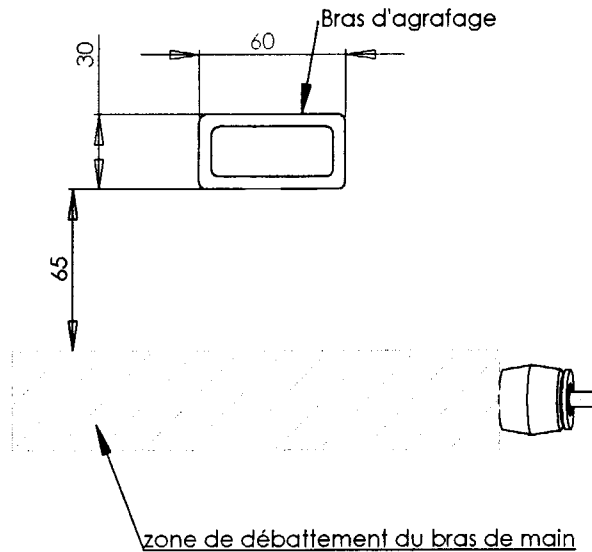
DOCUMENT RÉPONSE C

Cette vue représente le mécanisme en position intermédiaire :
la rotation du bras de main est arrêtée par le tampon lié au bras d'agrafage.

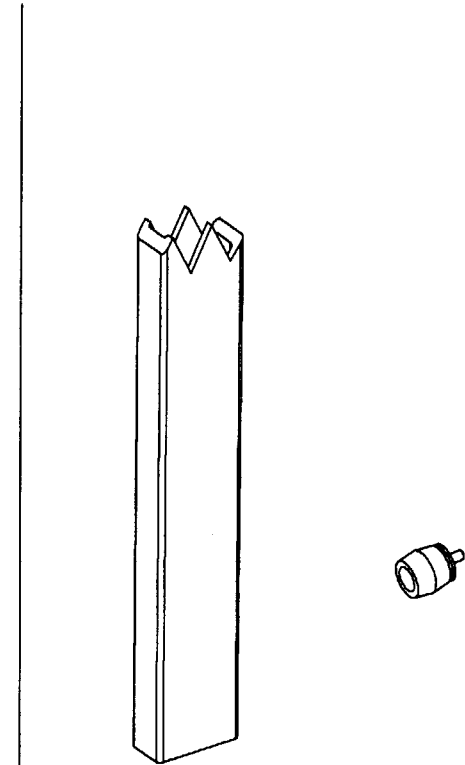


La pièce de liaison à concevoir sera soudée au bras d'agrafage sur une ou plusieurs des faces du profilé.
La pièce de liaison sera elle-même réalisée en construction mécano-soudée.

représenter sur chacune des deux vues la liaison entre le tampon et le bras d'agrafage, par un croquis soigné pouvant être réalisé à main levée, dans le respect des proportions.



VUE DE DESSUS A COMPLETER



VUE EN PERSPECTIVE A COMPLETER

bras de main rdm-bras1 :: Statique Contrainte Nodale
Unités: N/mm² (MPa) Echelle de déformation : 82.8143

