Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

SESSION 2020
Métropole

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE
E7-3 ÉPREUVE INTÉGRATIVE

Option : Génie des équipements agricoles

Durée : 180 minutes

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

Le sujet comporte 10 pages

PARTIE 1 : Réglages et fonctionnement ..... 12 pts
PARTIE 2 : Équilibre et résistance ..... 12 pts
PARTIE 3 : Retournement de la charrue……6 pts
PARTIE 4 : Transmission mécanique ..... 10 pts

Les candidats traiteront chaque partie sur des feuilles séparées

Les annexes A et B sont à rendre avec la copie après avoir été numérotées

---

SUJET

Le sujet porte sur l'étude d'un ensemble tracteur-charrue portée.



Agriculturalpictures.wordpress.com

<u>Partie 1</u> : Réglages et fonctionnement

Actuellement, environ 35 % des surfaces exploitées en grande culture ne sont plus labourées régulièrement (source : ministère de l'agriculture).

1.1 Préciser les conséquences agro-écologiques liées à l'utilisation régulière du matériel de labour.

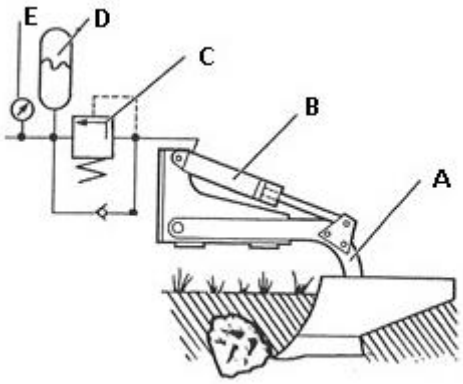
On s'intéresse à la mise en œuvre et au réglage nécessaire du matériel avant de commencer le labour.

1.2 Lister, dans l'ordre chronologique, les différents réglages à effectuer sur la charrue.

1.3 Justifier l'intérêt d'un système de sécurité équipant la charrue pendant le labour.

1.4 Donner deux types de sécurité qui existent sur les charrues et préciser leur principe de fonctionnement.

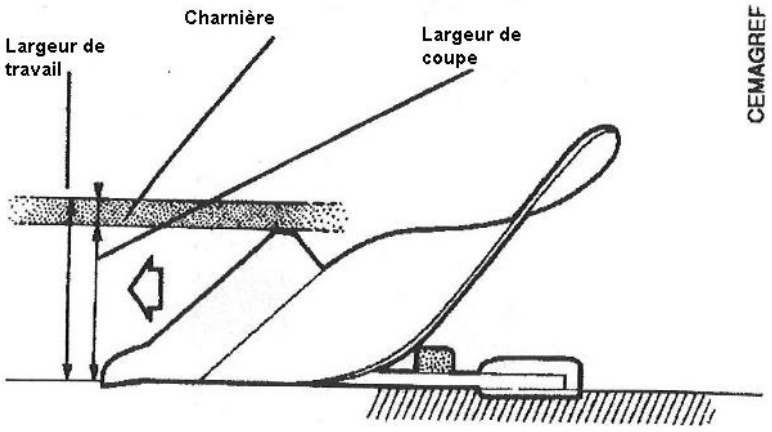
Le schéma ci-dessous représente une option de sécurité hydraulique équipant les charrues récentes.



1.5 Citer, sur votre copie, la légende du schéma en précisant le nom et le rôle de chacun des éléments A,B,C,D et E.

1.6 Expliquer le rôle des rasettes.

1.7 Les caractéristiques techniques et les conditions d'utilisation de la charrue sont données ci-dessous :



Largeur de coupe et de travail d'un corps de charrue

Largeur d'un corps = 16 pouces

Nombre de corps n = 5

Charnière : 4 % de la largeur

Vitesse d'avancement : 7,2 $km.h^{-1}$

1 pouce = 2,54 cm

1.7.1 Calculer la largeur de coupe totale exprimée en mm.

1.7.2 Déterminer la largeur de travail en m, pour une largeur totale de coupe de 2 030 mm.

1.7.3 Calculer la surface labourée en $ha.h^{-1}$ pour une largeur de travail de 2,1 m.

<u>Partie 2</u> : Équilibre et résistance

Dans cette partie, on s'intéresse à l'étude de l'attelage d'une charrue 5 corps portée par le tracteur ainsi qu'à la résistance de la liaison avec la barre du 3ème point. Les éléments nécessaires à cette étude sont précisés dans **l'annexe A (à rendre avec la copie après avoir été numérotée)**.

On donne :

Masse charrue m = 1 800 kg

Accélération de la pesanteur g = 10 $m.s^{-2}$

2.1 Calculer l'intensité du poids qui s'exerce au point G de la charrue en daN.

2.2 Construire sur l'**annexe A (à rendre avec la copie après avoir été numérotée)** le triangle des forces extérieures qui s'appliquent à la charrue, en utilisant l'échelle mentionnée sur l'annexe.

2.3 Recopier et compléter le tableau récapitulatif ci-dessous, les caractéristiques des 3 forces extérieures qui conditionnent l'équilibre de la charrue en exploitant le triangle des forces tracé précédemment.

Désignation	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
$\vec{P}$	G			
$\vec{F}$ barre 3ème point/charrue	B			
$\vec{F}$ bras/charrue	C			

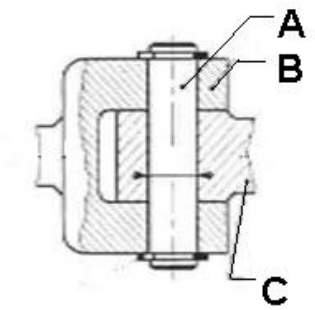
On notera I le point de convergence des forces.

La barre du 3ème point de la charrue (barre AB sur le schéma) possède différentes positions de réglage.

2.4 Préciser les modifications qui interviennent sur l'équilibre de la charrue quand on change les positions de règlage.

2.5 Donner la nature de la sollicitation qui s'applique à la barre du 3ème point lors du relevage de la charrue.

Le schéma suivant représente la liaison entre la barre du 3ème point et la tête d'attelage de la charrue.



A : goupille de diamètre 32 mm
B : tête d'attelage
C : barre de 3ème point

On estime que l'intensité de l'effort dans la liaison est de 5 300 daN.
La contrainte admissible au cisaillement de la goupille est de 200 $N.mm^{-2}$.

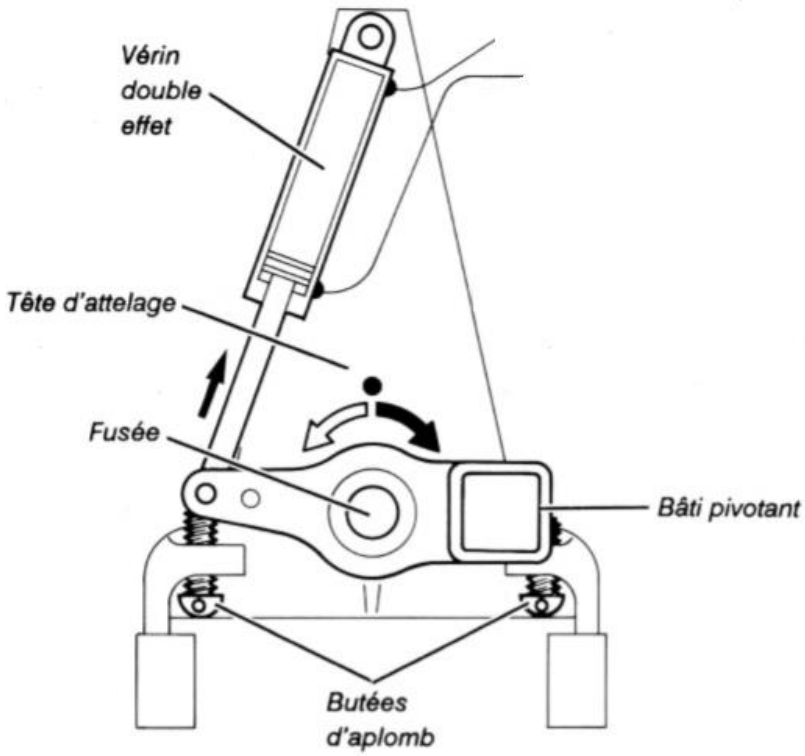
2.6 Vérifier que la contrainte de cisaillement à laquelle est soumise la goupille a pour valeur 33 $N.m^{-2}$.

2.7 En déduire la valeur du coefficient de sécurité adopté par le constructeur sur cette goupille.

<u>Partie 3</u> : Retournement de la charrue

La charrue est équipée d'un dispositif de retournement hydraulique qui actionne un vérin double effet ayant les caractéristiques suivantes :

Course C = 405 mm
Diamètre tige d = 25 mm
Diamètre fût D = 80 mm
Temps de retour piston (demi retournement de la charrue) t = 2 s



Source : CEMAGREF

On se propose de choisir le diamètre du flexible hydraulique qui alimente ce vérin de retournement.

3.1 Calculer le débit en $L.min^{-1}$ issu du distributeur lors de l'opération de retournement de la charrue.

3.2 Déterminer, en utilisant l'abaque de **l'annexe B (à rendre avec la copie après avoir été numérotée)**, la valeur du diamètre intérieur du flexible et les pertes de charges associées pour une vitesse d'écoulement du fluide à l'intérieur de la canalisation de 2,5 $m.s^{-1}$ et un débit de 55 $L.min^{-1}$. On fera figurer le tracé sur l'abaque.

3.3 Préciser, en utilisant l'abaque de **l'annexe B (à rendre avec la copie après avoir été numérotée)**, l'effet de la longueur du flexible sur la valeur des pertes de charges en justifiant la réponse.

<u>Partie 4</u> : Transmission mécanique

La charrue est attelée sur un tracteur quatre roues motrices. On se propose d'étudier la construction mécanique du pont avant du tracteur donné sur le dessin d'ensemble du **document 1**.

4.1 Préciser le rôle du différentiel du pont avant du tracteur.

4.2 Justifier la présence d'un réducteur sur la chaîne cinématique du tracteur.

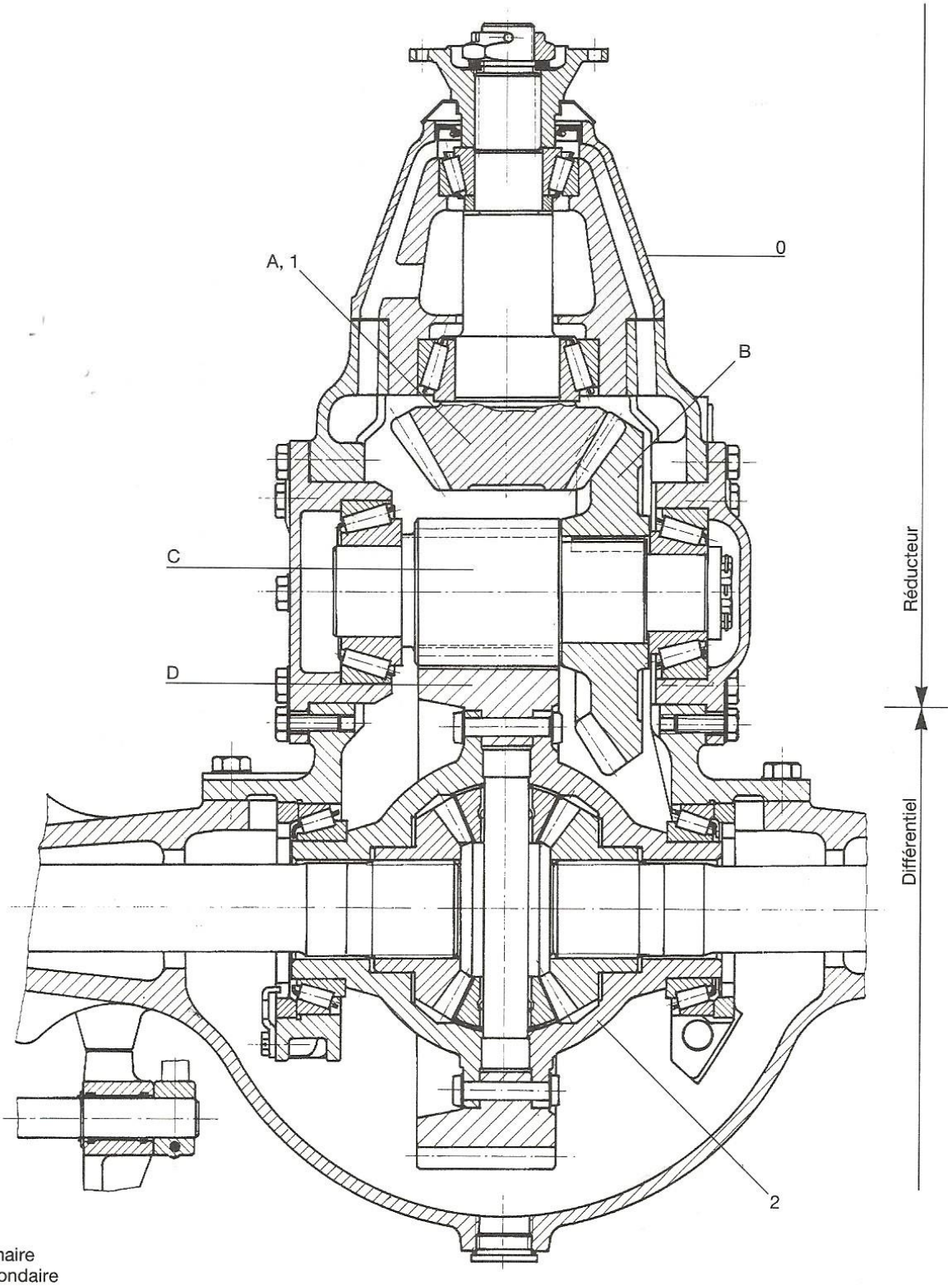
4.3 Représenter le schéma cinématique de la transmission donnée par le dessin d'ensemble du **document 1**.

4.4 Donner le type de roulements qui assurent le guidage de l'arbre d'entrée et préciser l'ajustement des bagues (libres ou serrées) ainsi que le type de montage de ces derniers, en justifiant votre réponse.

4.5 Expliquer les réglages à effectuer lors du montage du couple conique (renvoi d'angle) du **document 1**.

DOCUMENT 1

Différentiel de pont avant



0 : Bâti fixe
1 : Arbre primaire
2 : Arbre secondaire

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

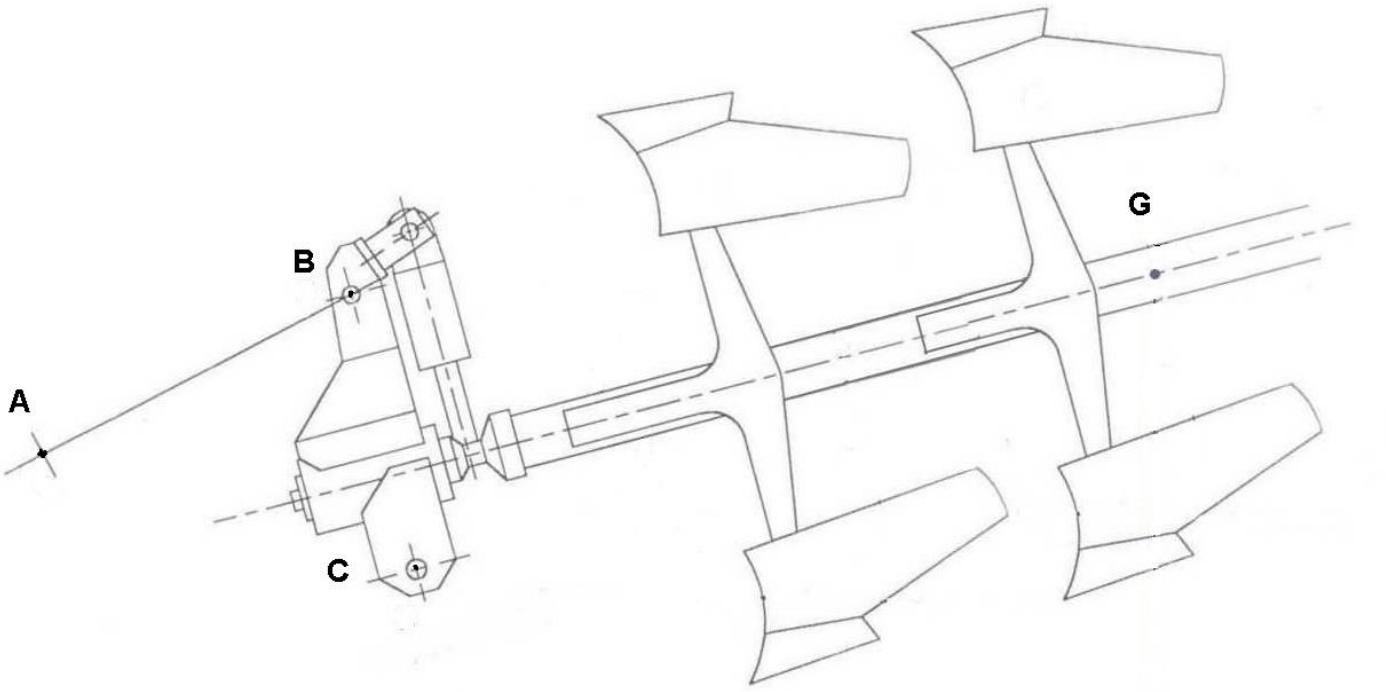
Centre d'épreuve :

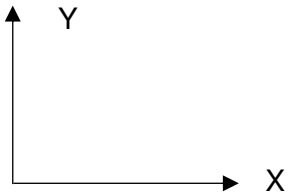
Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

<u>ANNEXE A</u> ***(à compléter, numéroter et à rendre avec la copie)***





Échelle du tracé : 1 cm représente 360 daN

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

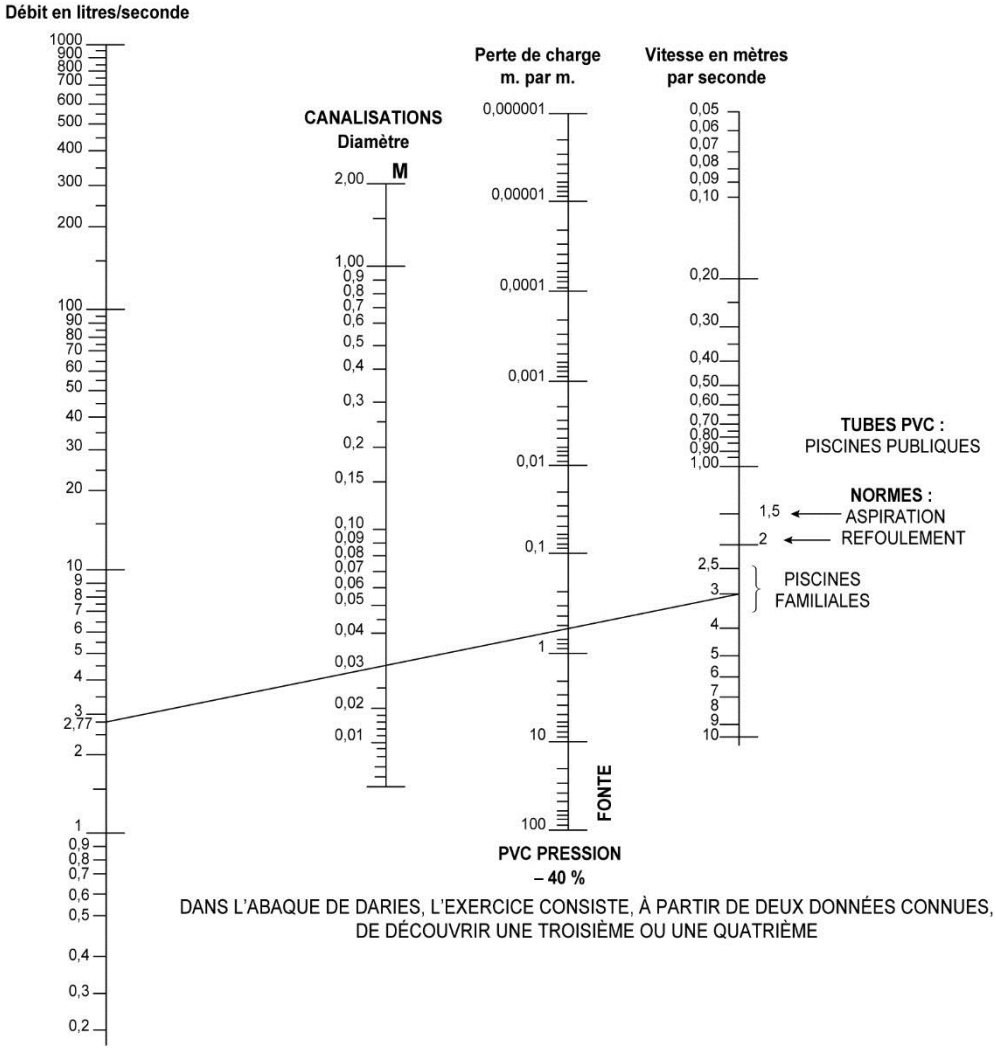
Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

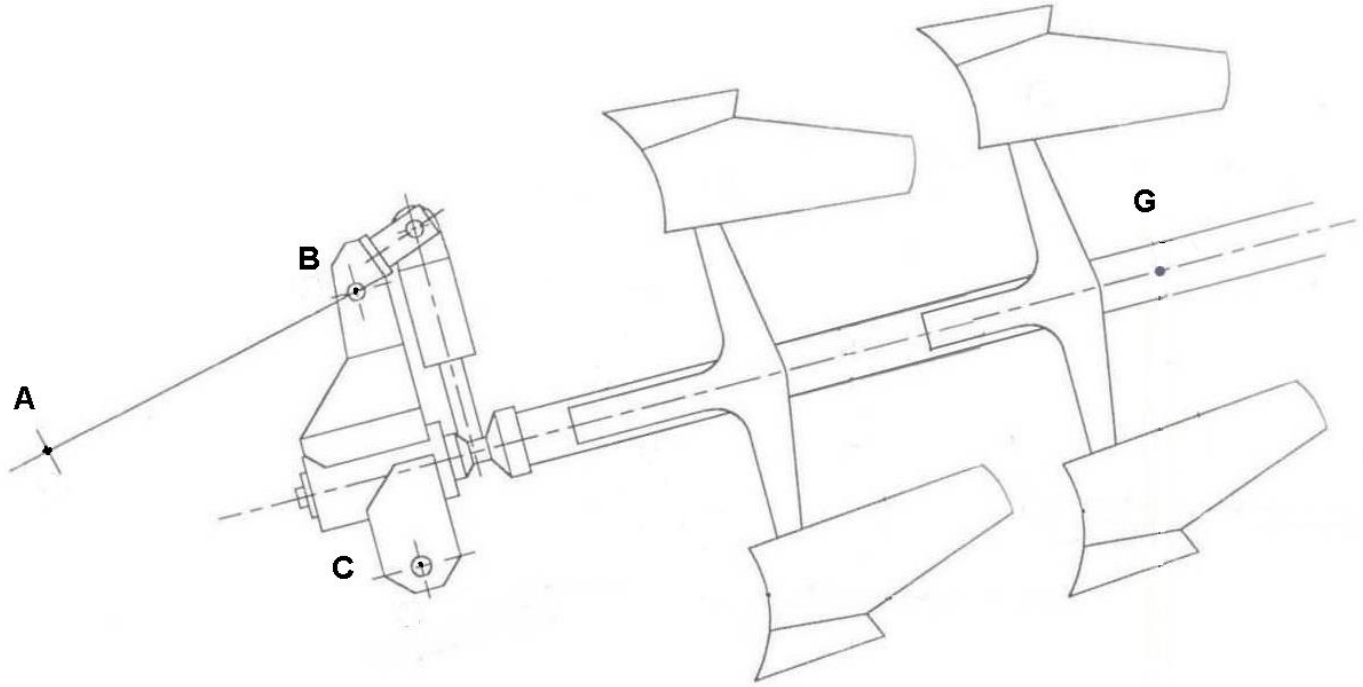
N° ne rien inscrire

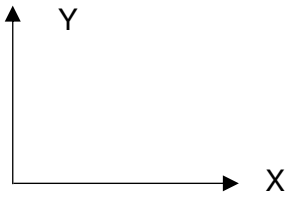
ANNEXE B *(à compléter, numéroter et à rendre avec la copie)*



DANS L'ABAQUE DE DARIES, L'EXERCICE CONSISTE, À PARTIR DE DEUX DONNÉES CONNUES, DE DÉCOUVRIR UNE TROISIÈME OU UNE QUATRIÈME

Feuille de brouillon





Échelle du tracé : 1 cm représente 360 daN

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.