



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

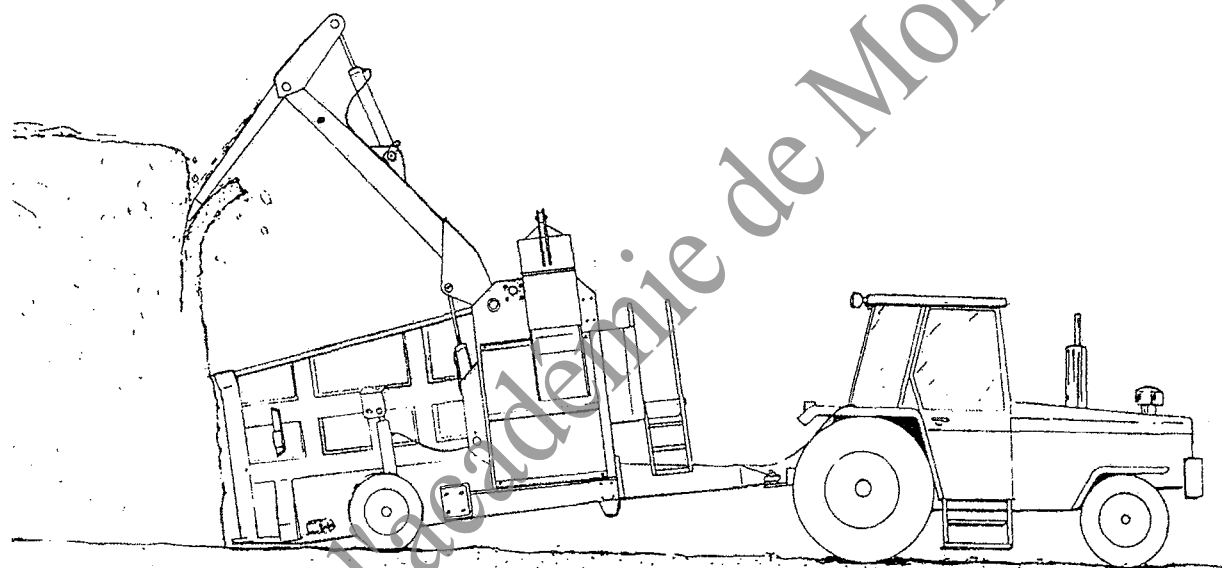
Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**MAINTENANCE DES MATÉRIELS :**  
**OPTION :**  
**AGRICOLLES,**  
**TRAVAUX PUBLICS ET DE MANUTENTION,**  
**PARCS ET JARDINS**

~ SESSION 2009 ~

**E1 : ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE**  
**SOUS-ÉPREUVE E 11 : ÉTUDE D'UN SYSTÈME TECHNIQUE**

- Unité U 11 -



**DESILEUSE, PAILLEUSE, DISTRIBUTRICE**

**Le sujet est composé de deux parties :**

- ◆ **DOSSIER RESSOURCE :** identifié DR, numéroté DR 1/12 à DR 12/12
- ◆ **DOSSIER TRAVAIL :** identifié DT, numéroté DT 1/15 à DT 15/15

Le dossier travail est à rendre par le candidat en fin d'épreuve et sera agrafé à une feuille de copie par le centre d'examen.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL Maintenance des Matériels		
Option : A-B-C	E1 – Épreuve scientifique et technique	Sous-épreuve : E 11
Session : 2009	Durée : 3 heures	Unité : U 11
Repère : 0906-MM ST 11	Coefficient : 2	

# DOSSIER TRAVAIL

## Sous-épreuve E11 : Étude d'un Système Technique



### DESILEUSE, PAILLEUSE, DISTRIBUTRICE

Ce dossier comprend 15 pages numérotées .....DT 1/15 à DT 15/15

**Toutes les réponses aux questions posées sont à reporter dans ce dossier qui sera obligatoirement rendu, dans son intégralité, en fin d'épreuve.**

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL Maintenance des Matériels		
Option : A-B-C	E 1 – Épreuve scientifique et technique	Sous-épreuve : E 11
Session : 2009	Durée : 3 heures	Unité : U 11
Repère : 0806-075T11	Coefficient : 2	

# REPORT DES NOTES

<b>ANALYSE – MODELISATION – ETUDE TECHNOLOGIQUE ...</b>		
	Page DT 2/15	/27 pts
	Page DT 4/15	/36 pts
	Page DT 5/15	/12 pts
	Page DT 6/15	/18 pts
<b>Total analyse</b>		<b>/ 93 pts</b>
<b>HYDRAULIQUE</b>		
	Page DT 7/15	/23 pts
<b>Total hydraulique</b>		<b>/ 23 pts</b>
<b>CINÉMATIQUE</b>		
	Page DT 9/15	/15 pts
<b>Total cinématique</b>		<b>/ 15 pts</b>
<b>STATIQUE</b>		
	Page DT 11/15	/10 pts
	Page DT 12/15	/28 pts
	Page DT 13/15	/6 pts
	Page DT 14/15	/10 pts
<b>Total statique</b>		<b>/ 54 pts</b>
<b>RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX</b>		
	Page DT 15/15	/15 pts
<b>Total RDM</b>		<b>/ 15 pts</b>
<b>Note :</b>	<b>/20</b>	
<b>Total</b>		<b>/ 200</b>

# ETUDE TECHNIQUE DE LA DESILEUSE, PAILLEUSE, DISTRIBUTRICE

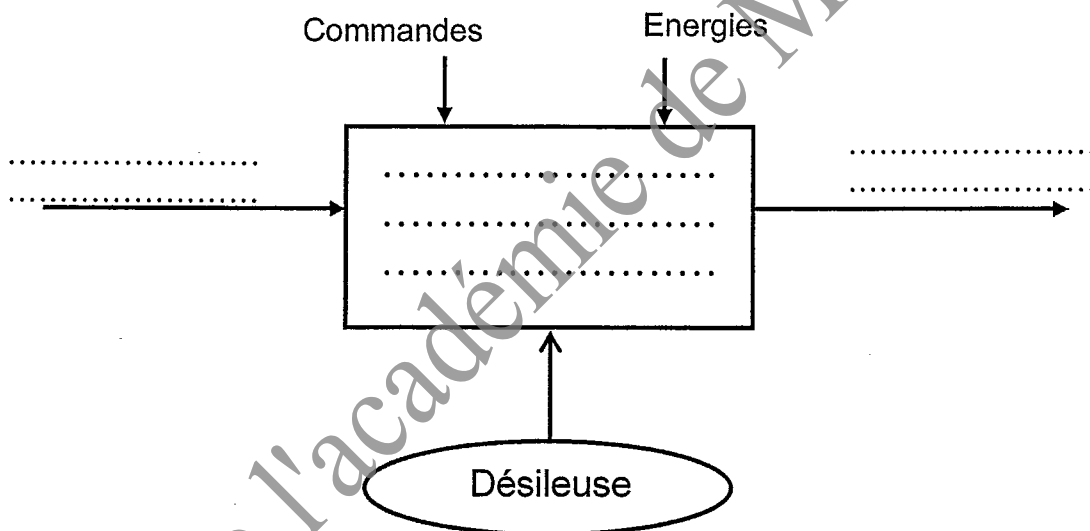
## PROBLEMATIQUE :

Un agriculteur se plaint d'un manque de puissance de sa désileuse lors du paillage des aires d'évolution des animaux. Après un diagnostic, le mécanicien constate que le couple d'entraînement de la turbine de distribution n'est pas suffisant.

Il vous est demandé dans cette première partie, d'étudier la boîte de vitesses située en amont de cette turbine.

## I. ANALYSE FONCTIONNELLE :

A partir du dossier ressource page DR 1/12 et DR 3/12, compléter l'actigramme A-0 (la fonction globale) du système étudié « désileuse, pailleuse, distributrice » en se limitant à la fonction de « désileuse ».



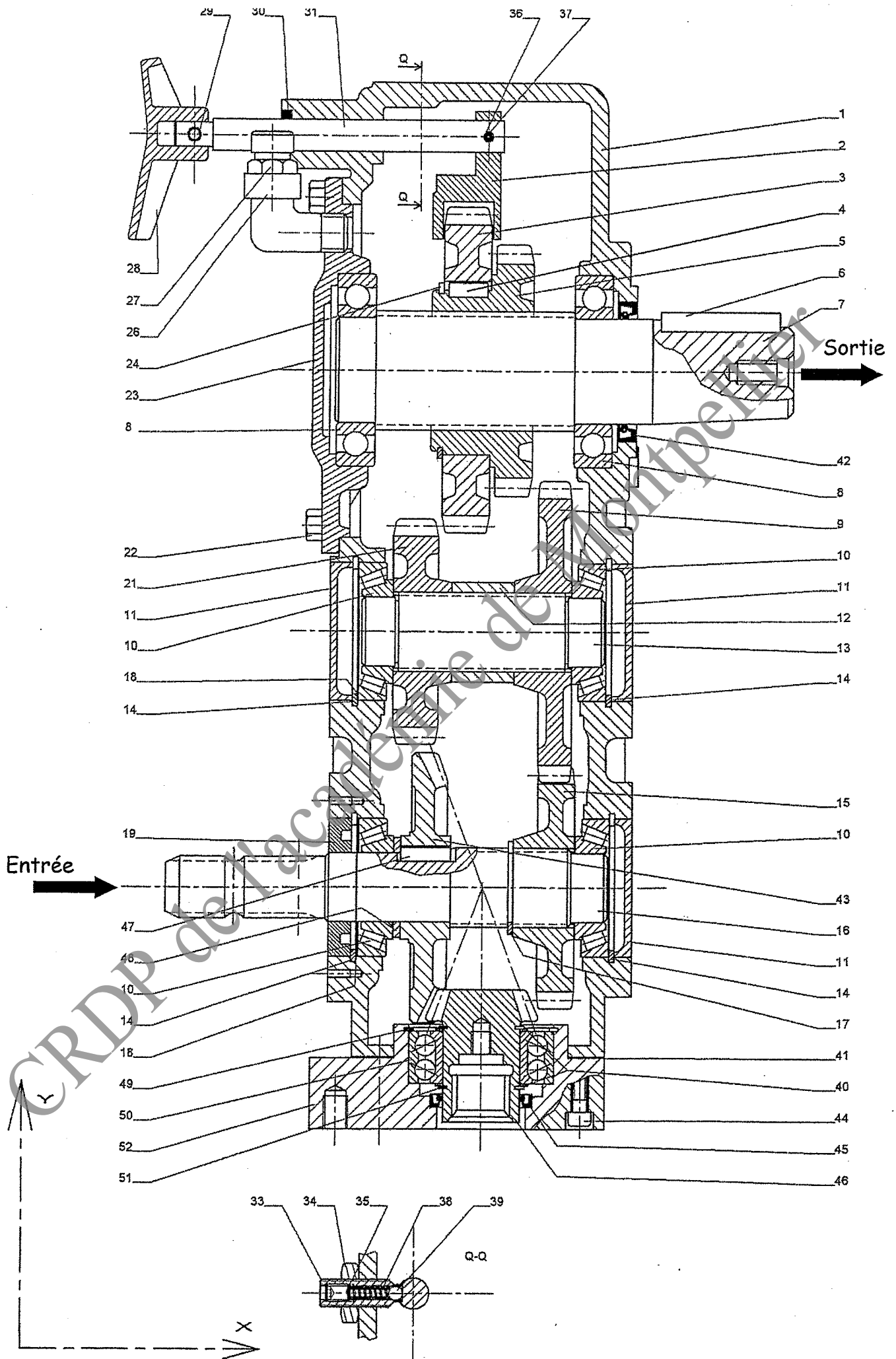
/10

## II. MODELISATION DU SYSTEME « Boîte de vitesses » (DR 6/12 et 7/12) :

1. Identifier les différentes classes d'équivalences ci-dessous en les coloriant sur le dessin en coupe page DT 3/15. Utiliser les codes couleurs indiqués.

Bâti :	A = {1, 18, 20, 25, 26, 27,30,...} ne pas colorier
Arbre d'entrée :	B = {16, 17,...} en bleu
Arbre intermédiaire :	C = {13,...} en rouge
Arbre de sortie :	D = {7,...} en vert
Axe de sélection de vitesse :	E = {2,31 36, 37...} en rose
Pignon baladeur :	F = {5,...} en jaune
Pignon conique vertical :	G = {46,...} en orange

/17




2. Identifier les liaisons entre les différentes classes d'équivalences en complétant le tableau ci-dessous. (Liaisons données dans le dossier ressource DR 9/12)

/8

Entourer les mouvements possibles

*exemple* →

	Mouvement <small>Rotation - translation</small>	Nom de la liaison	Représentation plane
<b>B/C</b>	$R_x$ $R_y$ $R_z$	$T_x$ $T_y$ $T_z$	
<b>C/A</b>	$R_x$ $R_y$ $R_z$	$T_x$ $T_y$ $T_z$	
<b>B/A</b>	$R_x$ $R_y$ $R_z$	$T_x$ $T_y$ $T_z$	
<b>E/A</b>	$R_x$ $R_y$ $R_z$	$T_x$ $T_y$ $T_z$	
<b>F/D</b>	$R_x$ $R_y$ $R_z$	$T_x$ $T_y$ $T_z$	

3. Sur le schéma page suivante :

☒ compléter les repères des sous ensembles iso-cinématiques (A, B, C...),

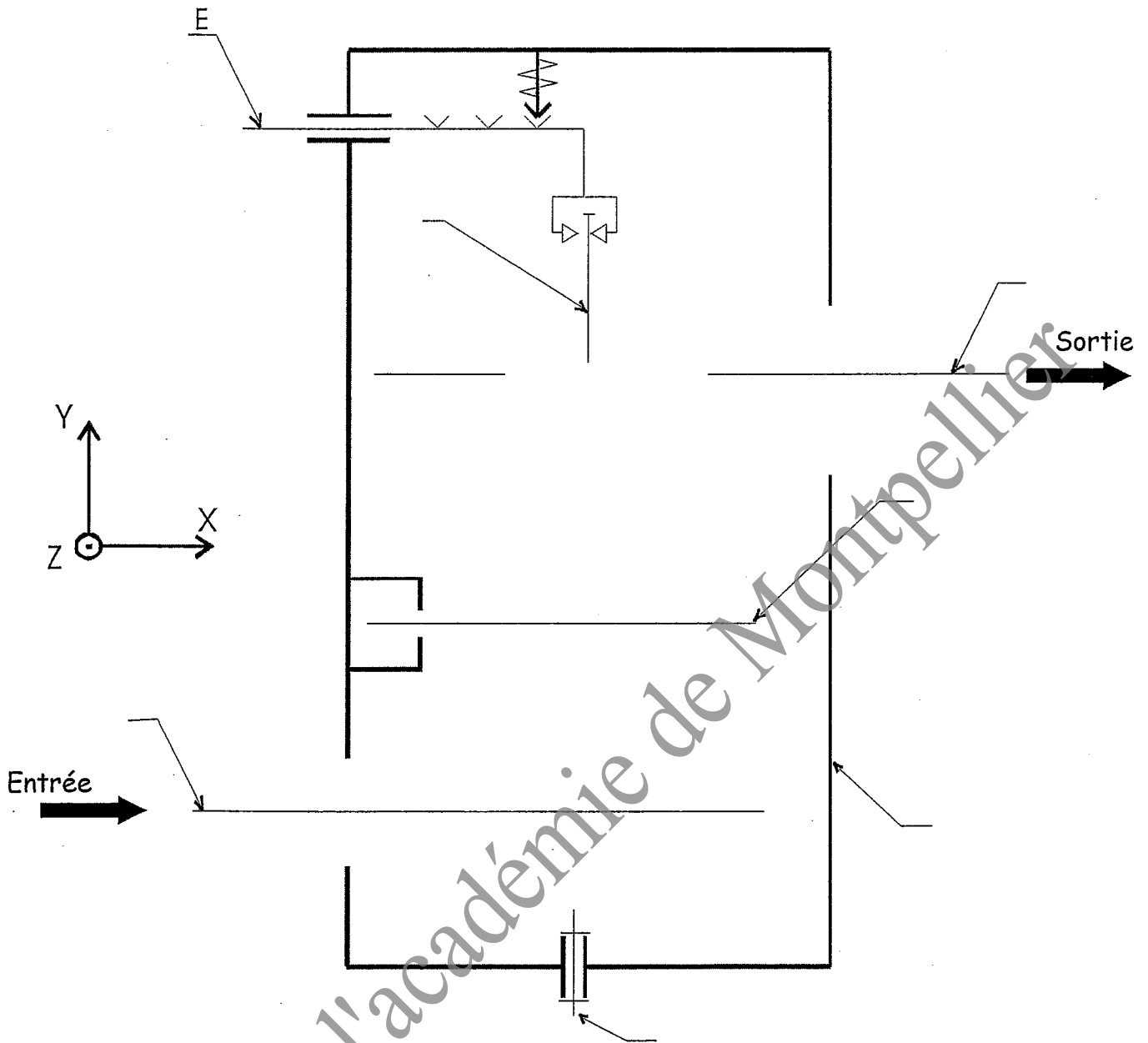
/3

☒ finir le tracer du schéma cinématique du réducteur en phase de fonctionnement petite vitesse.

/18

☒ Colorier les solides en utilisant le même code couleur qu'à la question 1.

/7



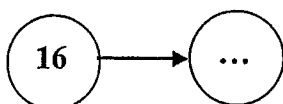
**III. ETUDE TECHNOLOGIQUE :**

1. Donner le nom et le repère des pièces assurant le verrouillage des deux positions (petite et grande vitesse).

15

2. Compléter le graphe des pièces transmettant le mouvement pour cette petite vitesse de l'entrée (16) jusqu'à la sortie (7+6) du réducteur.

17



7+6



Pour tous les calculs, ci-dessous, les résultats seront donnés avec deux chiffres après la virgule.

En vous aidant des documents DR6/12, DR7/12, et du formulaire DR12/12, répondre aux questions suivantes.

3. Calculer la raison du train d'engrenages dans la situation du système en petite vitesse de l'entrée (16) jusqu'à la sortie (7+6) du réducteur.

15

.....  
.....  
.....  
.....

4. En déduire la fréquence de rotation de l'arbre de sortie (7) sachant que la fréquence de rotation de l'arbre d'entrée (16) est de :  $N_{16/1} = 540$  tr/min.

3

.....  
.....  
.....

5. Déterminer la puissance disponible sur l'arbre de sortie (7) pour un couple de sortie de 450 Nm.

3

.....  
.....

6. Quels éléments (nom et rep.) assurent le guidage en rotation de l'arbre intermédiaire (13)

2

.....  
.....

7. Comment est obtenu le réglage de ces éléments ?

5

.....  
.....  
.....

#### IV. ETUDE HYDRAULIQUE DU SYSTEME (Voir DR10/12) :

Le schéma ci-dessous représente le circuit hydraulique de la désileuse.

1. Donner le nom et la fonction du composant repéré X.

15

2. Colorier en rouge, sur le schéma ci-dessous, le circuit haute pression de commande de la sortie de tige des vérins de bras .

16

3. Colorier en bleu le circuit de retour basse pression.

16

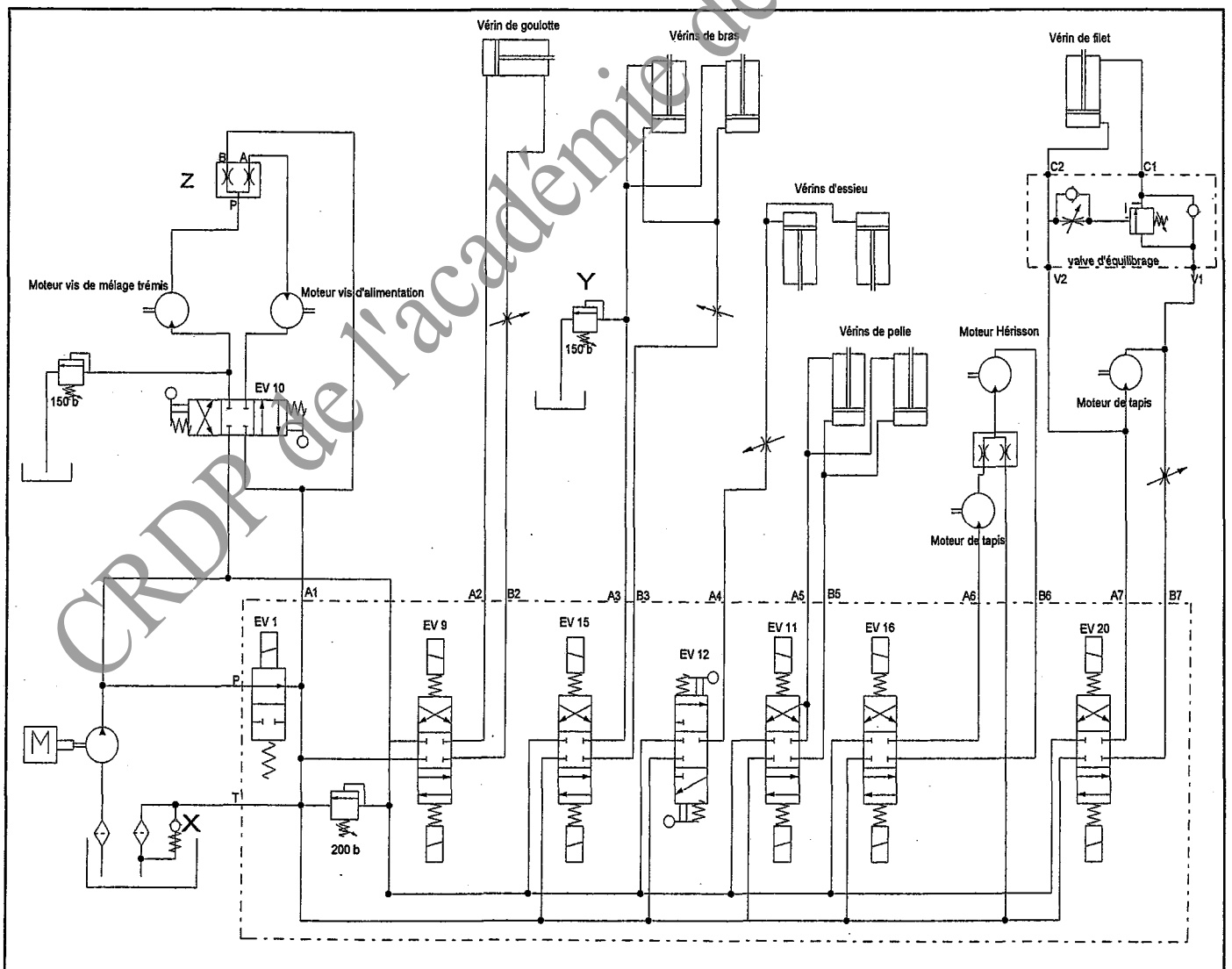
4. Donner le nom du composant repéré Y.

13

5. Quel type de vérins est utilisé pour l'essieu ?

13

#### ETUDE MECANIQUE DE LA DESILEUSE, PAILLEUSE, DISTRIBUTRICE



## I. ETUDE CINEMATIQUE :

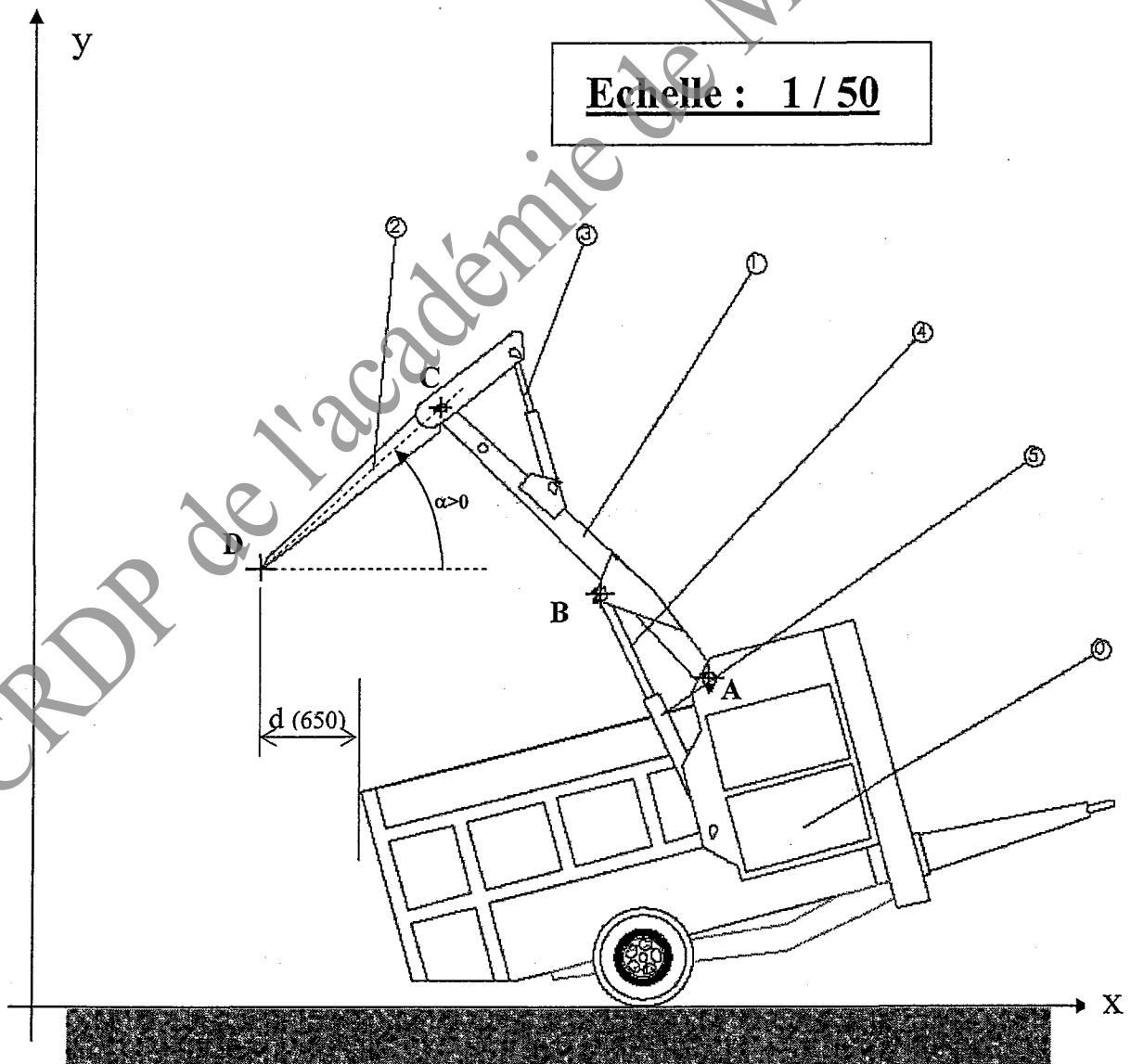
Cette partie de l'étude a pour but de justifier les solutions réalisant la fonction Fc1 du cahier des charges fonctionnelles (c.d.c.f.) qui est : « s'adapter à la hauteur maxi du silo ».

En effet, l'agriculteur doit être sûr que sa machine puisse désiler correctement le mélange herbe + maïs fermentés (ensilage), lorsque celui-ci est à sa hauteur maximale.

### Hypothèses d'étude :

1- Pour "gratter" le silo dans sa partie la plus haute, les griffes de la pelle doivent être inclinées d'un angle orienté  $\alpha$  positif par rapport à l'horizontale. Ce qui correspond au point C au dessus du point D.

2- Lorsque la désileuse est reculée contre le silo, la cote «d» de position des griffes doit être au minimum de 500 mm. Cote  $d = 650$  mm pour la position donnée sur le dessin ci-dessous.



1. Donner la nature du mouvement du bras (1) par rapport au bâti (0). /2
- .....
2. Préciser la nature de la trajectoire du point C appartenant à (1) par rapport au bâti (0) /2
- .....
3. Tracer sur la figure DT 8/15, la trajectoire du point C appartenant à (1) par rapport au bâti (0). /2
4. Dans la position extrême donnée par le c.d.c.f. (hauteur du silo : 4 m, et distance limite entre l'arrière de la désileuse et le bout des griffes  $d = 0,5$  m), placer le point D'. /5
5. En déduire la position du point C'. Le vérin (3) n'étant pas alimenté. /2
6. Pour respecter le c.d.c.f. l'angle  $\alpha$  doit être toujours positif, est-ce le cas ? /2
- .....

## II. ETUDE STATIQUE:

Cette partie a pour objectif de déterminer les dimensions et les caractéristiques du vérin 3 afin de le choisir dans un catalogue constructeur

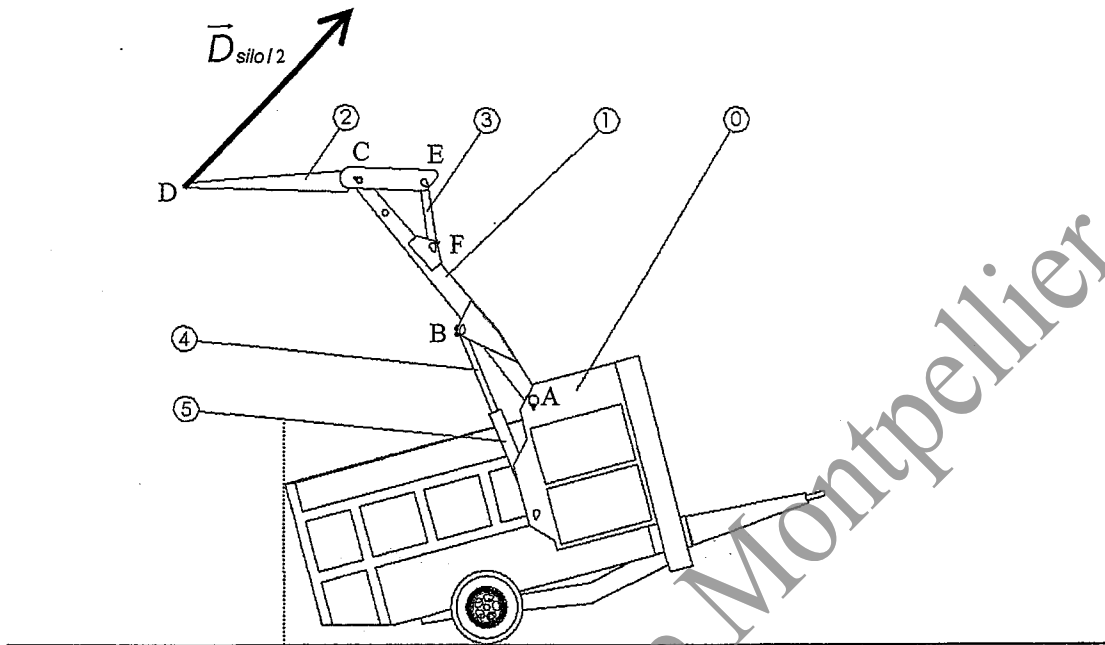
L'étude sera faite en phase d'enfoncement de la pelle (2) dans le silo (voir schéma page DT10/15).

### Hypothèses :

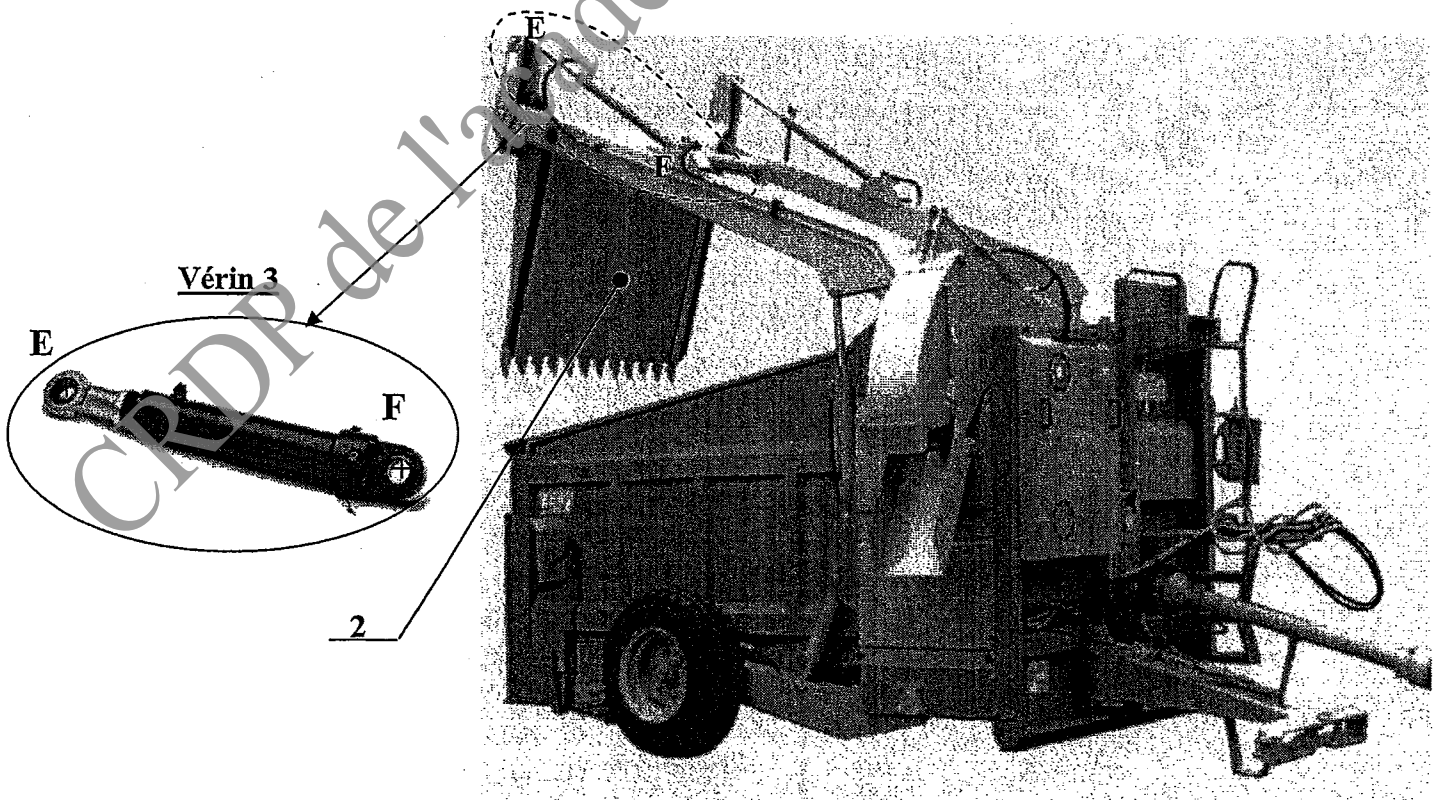
- Les liaisons sont parfaites (pas de jeu, pas de frottement).
- Le poids des pièces est négligé.
- La norme de l'effort du silo qui s'oppose à la pénétration de la pelle est estimée par l'expérimentation à  $\|\vec{D}_{\text{silo}/2}\| = 20000$  N (voir schéma page suivante).
- La pression d'alimentation des vérins est de 180 bar.
- L'étude statique se fera dans le plan (o,x,y).
- La course des vérins actionnant la pelle est de 400 mm.

**N.B.:** Pour tous les calculs vous pouvez consulter le formulaire donné dans le dossier ressource. Et vous donnez les résultats arrondis à l'unité.

LA PELLE EN PHASE D'ENFONCEMENT  
DANS LE SILO



**1. ETUDE DE L'EQUILIBRE DES VERINS (3).**



1.1. Faire le bilan des actions mécaniques appliquées sur les vérins (3), avant l'application du principe fondamental de la statique (PFS), en complétant le tableau suivant, colonnes « avant résolution ».

Action	Point d'application	droite d'action		Sens		Intensité (en N)	
$\vec{E}_{2/3}$							
$\vec{F}_{1/3}$							

avant résolution    ↑
↑
après résolution
/3

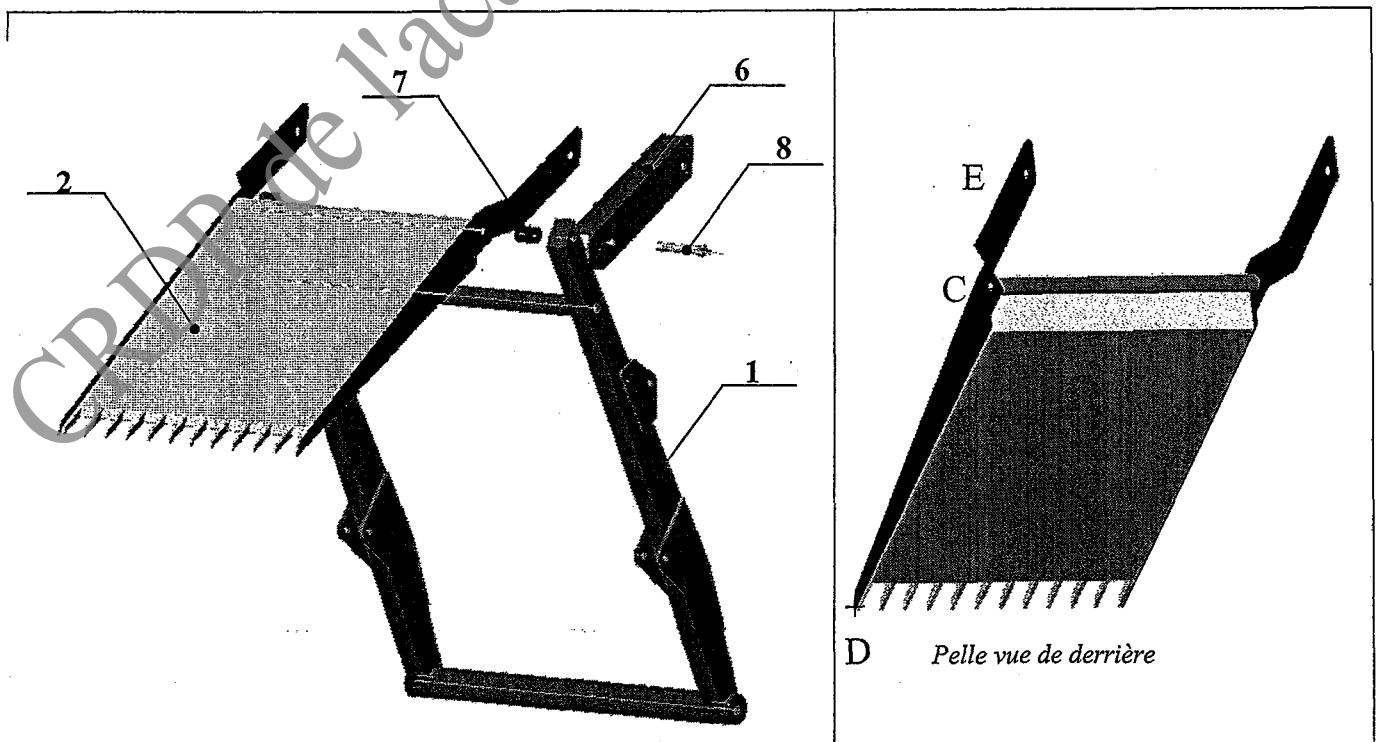
1.2. Énoncer les conditions d'équilibre du vérin (3) (théorème issu du PFS). /5

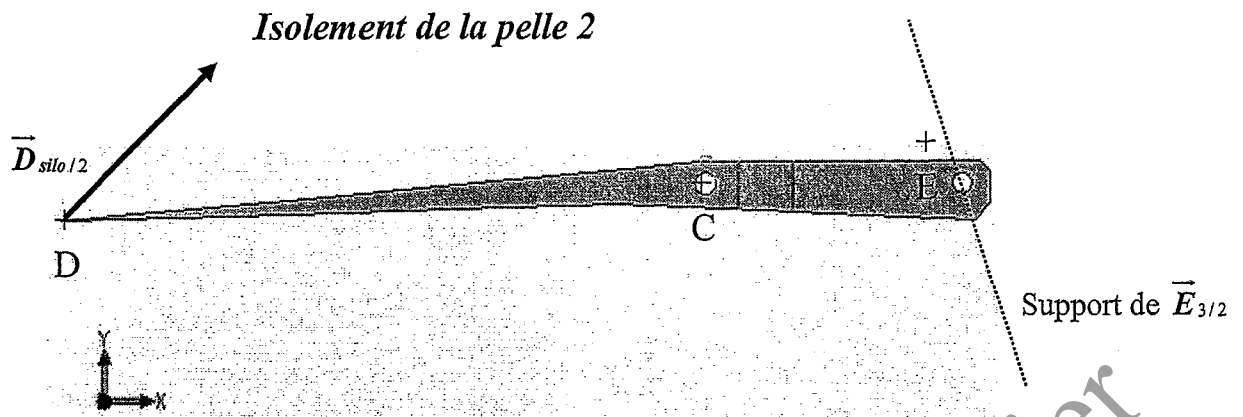
.....

.....

1.3. Compléter la colonne « droite d'action après résolution » du tableau ci dessus (les autres colonnes seront complétées en fin d'étude) /2

**2. ETUDE DE L'EQUILIBRE de la pelle (2) :**





2.1. Faire le bilan des actions mécaniques appliquées sur la pelle 2 avant le PFS en complétant le tableau ci-dessous.

/5

Action	Point d'application	Droite d'action	Sens	Intensité (en N)

avant résolution
après résolution

2.2. Énoncer les conditions d'équilibre de la pelle (2) (théorème issu du PFS).

/5

.....

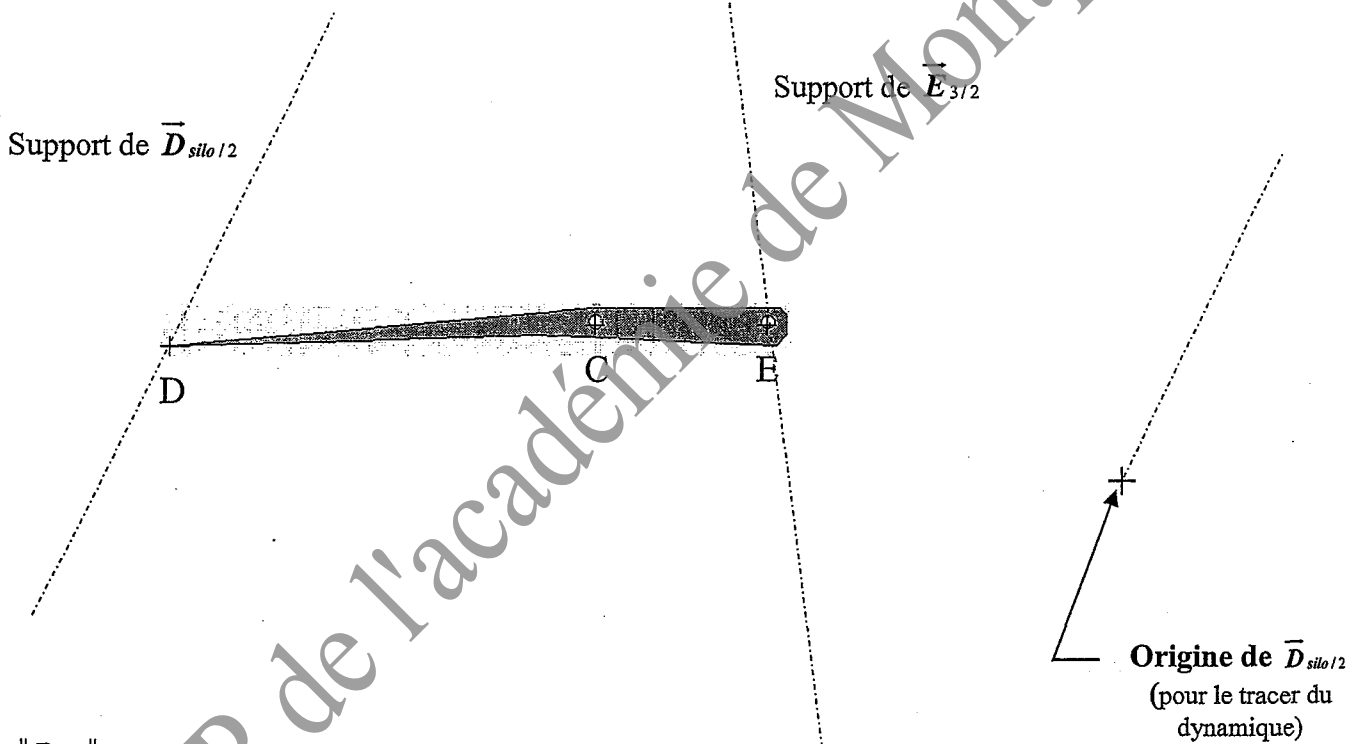
.....

.....

.....

2.3. Déterminer graphiquement les caractéristiques des actions mécaniques appliquées à la pelle (2) sur la page DT13/15 et donner les intensités des actions aux points E et C en Newton (N).

/18



$\|\vec{E}_{3/2}\| = \dots\dots\dots$

$\|\vec{C}_{1/2}\| = \dots\dots\dots$

2.4. Revenir au tableau page DT12/15 et le compléter (colonnes après résolution).

1/2

2.5. Revenir au tableau page DT11/15 et le compléter.

1/2

2.6. En déduire l'intensité F fournie par un vérin en Newton (N).

.....

1/2



2.7. Calculer (en mm) le diamètre du piston du vérin connaissant la pression /5  
d'alimentation (DR 5/12). On prendra comme effort maximal sur le vérin  $F = 2\,160\text{ daN}$ .

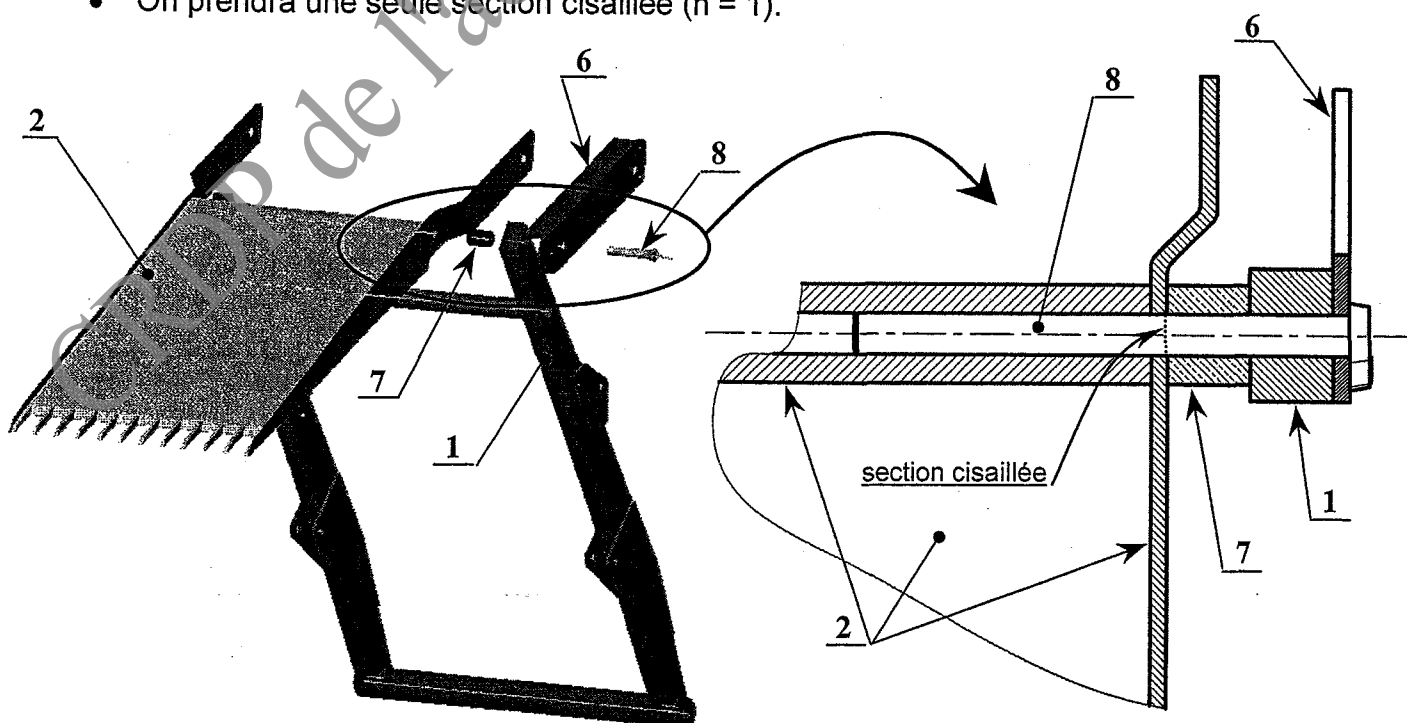
2.8. A partir du document constructeur (DR11/12), indiquer la référence du vérin /5  
le mieux adapté.

### III. Résistance des Matériaux

L'objectif de cette partie est de déterminer le diamètre des axes (8) (voir figure ci-dessous ainsi que les DR8/12 et DR 12/12). Ces axes sont au nombre de 2, un de chaque côté de la pelle (2). Les axes (8) qui réalisent la liaison entre la pelle (2) et le bras (1), sont sollicités au cisaillement.

Données :

- Les axes (8) sont réalisés en acier de résistance élastique à l'extension  $R_{ee} = 500\text{ MPa}$ .
- Dans le domaine de la mécanique agricole, pour des raisons de fiabilité, on adopte un coefficient de sécurité  $c = 5$ .
- L'effort tangentiel supporté par un axe (8) est  $T = 30\,000\text{ N}$ .
- Les calculs se font sur un seul côté du système représenté par la figure ci-dessous.
- On prendra une seule section cisillée ( $n = 1$ ).



1. Calculer la résistance élastique au glissement  $R_{eg}$ .

/3

.....  
.....

2. Calculer la résistance pratique au glissement  $R_{pg}$ .

/3

.....  
.....

3. Ecrire la condition de résistance.

/2

.....  
.....

4. Calculer la section minimum cisailée  $S_{mini}$  de l'axe 8.

/4

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

5. En déduire la valeur du diamètre minimum  $D_{mini}$

/3

.....  
.....  
.....  
.....  
.....