SESSION 2023
Wallis

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E5 CARACTÉRISTIQUES DES AGROÉQUIPEMENTS

Option : Agroéquipement

Durée : 150 minutes

Matériel autorisé : **Calculatrice**

Le sujet comporte 11 pages

Partie 1 : Étude de la transmission…….. **6 points**
Partie 2 : Étude des pneumatiques…….…….…….**3 points**
Partie 3 : Étude du circuit hydraulique……...**7 points**
Partie 4 : Étude du circuit électrique…….....**4 points**

L'annexe A est à rendre avec la copie après avoir été numérotée

Les documents utilisés dans ce sujet sont des documents professionnels. Ils peuvent donc comporter des approximations scientifiques liées aux usages professionnels.

La connaissance de la technologie de la machine n'est pas indispensable pour traiter ce sujet.

SUJET

L'ANDAINEUR

L'andainage est une opération consistant à réaliser une bande continue de fourrage, déposée au sol. L'andain est réalisé en regroupant le fourrage après le fauchage et avant le pressage. Pour effectuer cette opération, la machine utilisée est un andaineur à 2 rotors à dépose centrale.



Document constructeur Lely

PARTIE 1 : Étude de la transmission

Un andaineur est constitué des éléments de transmission suivants : des arbres de transmission à articulation par joints de cardan, des boîtiers mécaniques. Le **document 1** présente l'ensemble des éléments constituant la transmission de l'andaineur.

La plage de fréquence de rotation de la prise de force préconisée par le constructeur est de 450 à 500 tr/min. Le tracteur utilisé dispose de deux fréquences possibles de rotation de la prise de force : 540 tr/min à 2 000 tr/min et 540 Eco à 1 600 tr/min.

1.1 Préciser les plages de régime moteur correspondant à chacune des deux fréquences de rotation de la prise de force.

1.2 Donner l'intérêt de pouvoir faire varier la vitesse de rotation de la prise de force.

Le **document 2** présente une vue en coupe du boîtier désigné par la lettre A dans le **document 1**.

1.3 Identifier le nombre et le type des roulements dans le boîtier A.

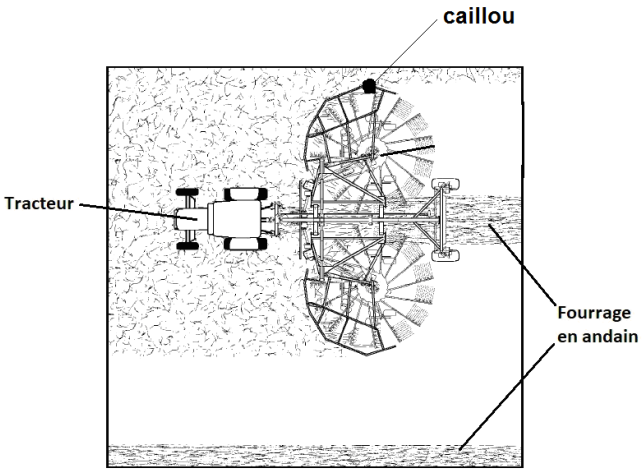
1.4 Préciser le nom et le rôle de l'élément numéroté 11 dans le **document 2**.

1.5 Préciser le rôle du reniflard (élément 15, **document 2**).

La fréquence de rotation à l'entrée du boîtier C est de 8 tr/min et la fréquence de rotation en sortie du boîtier C est de 38 tr/min.

1.6 Calculer le rapport de transmission R_C du boîtier C.

La vitesse de travail du tracteur est de 10 km/h. La fréquence de rotation des rotors est de 38 tr/min. Le diamètre des rotors est de 4,5 m. L'extrémité de l'un des bras d'un rotor heurte un caillou dans la position du schéma ci-après. Le caillou est projeté vers l’avant dans une direction parallèle à la direction d’avancement.



1.7 Montrer que la vitesse linéaire de l'extrémité des bras de l'andaineur vaut 9 m/s.

Données : vitesse linéaire v = R x ω
avec R = rayon (en m) et ω = vitesse angulaire (en radians/s)

1.8 Calculer la vitesse d'éjection (en km/h) du caillou vers l'avant par rapport au sol.

PARTIE 2 : Étude des pneumatiques

Cette machine est équipée d'un essieu porteur avec son système de freinage présenté sur le **document 3**.

Les pneumatiques de cet essieu ont les caractéristiques suivantes :

15,0 / 70 — 18 A8 145 TL

Le document technique de cet outil indique que la pression du pneumatique doit être de 220 kPa.

2.1 Indiquer dans le tableau 1 de l'**annexe A** (à rendre après avoir été numérotée) la signification de chacune de ces caractéristiques.

2.2 Donner la signification et la définition de l'unité kPa

2.3 Convertir la pression de gonflage préconisée en bar.

Le **document 3** présente une vue en coupe du système de freinage.

2.4 Nommer le système de freinage équipant cet essieu.

2.5 Nommer et préciser la fonction des éléments numérotés 13 et 26 sur le **document 3**.

PARTIE 3 : Étude du circuit hydraulique

Le circuit hydraulique de l'andaineur figure sur le **document 4**. Ce circuit comporte trois vérins :
- deux vérins (n° 10 et n° 11 sur le **document 4**) permettant le dépliage et le repliage des rotors (passage de la position horizontale à la position verticale),
- un vérin (n° 13 sur le **document 4**) permettant le réglage de la largeur de travail.

Le circuit hydraulique de l'andaineur est alimenté par le tracteur.

3.1 Indiquer sur le tableau 2 de l'**annexe A** le nom des composants repérés par les numéros 1, 4, 5, 6, 10 et 11 sur le **document 4**.

3.2 Préciser la fonction du composant n°8 sur le **document 4**.

3.3 Nommer et justifier le type de montage des vérins n° 10 et n° 11 sur le **document 4**.

Le diamètre de la grande chambre du vérin n° 10 (**document 4**), qui est alimentée lors du repliage, est de 70 mm.

3.4 Montrer par le calcul que la section de la grande chambre vaut $3{,}8 \times 10^{-3}$ m^2.

Le débit d'huile dans le circuit est de 54 L/min. La durée du repliage est de 4 s.

3.5 Montrer, par le calcul, que le volume d'huile qui alimente le vérin n° 10 (**document 4**) au cours du repliage d'un rotor est de 3,6 litres.

3.6 En déduire la longueur de la tige du vérin.

La masse d'un rotor est de 600 kg. Lors du repliage, le centre de gravité du rotor se déplace d'une hauteur de 2,3 m. L'intensité de la pesanteur est égale à 10 N/kg. La formule de calcul de l'énergie potentielle de pesanteur est : $E_{pp} = m\ g\ h$.

3.7 Montrer, par le calcul, que l'énergie potentielle de pesanteur gagnée par un rotor au cours du repliage est de 13 800 J.

3.8 En déduire la puissance hydraulique correspondante pour l'ensemble des deux rotors.

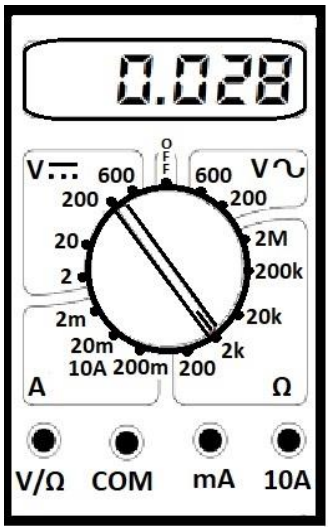
Le rendement énergétique global du système hydraulique est de 0,75 (75 %).

3.9 Calculer la puissance à fournir pour entraîner la pompe hydraulique du tracteur.

PARTIE 4 : Étude du circuit électrique

Le circuit électrique du tracteur attelé à l'andaineur est alimenté par une batterie délivrant une tension de 12 V.

Sur le **document 4**, on s'intéresse au solénoïde de l'élément n° 7. On mesure une grandeur électrique à l'aide du multimètre réglé comme représenté ci-dessous :



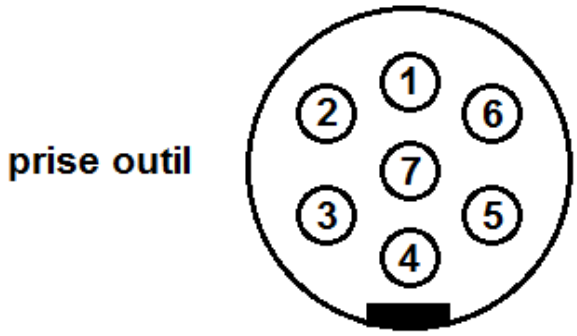
4.1 Identifier la grandeur électrique mesurée par le multimètre.

4.2 Indiquer la valeur affichée au multimètre et son unité.

4.3 Préciser les bornes de branchement du multimètre utilisées pour réaliser cette mesure.

4.4 Calculer l'intensité du courant électrique traversant l'élément n° 7 du circuit hydraulique lorsqu'il est alimenté par la batterie.

Pour rechercher le fil de masse dans la prise électrique de signalisation mâle (7 broches, côté andaineur), on utilise un multimètre en position ohmmètre. On place un fil de connexion sur une partie métallique de l'outil, sans peinture et sans rouille. On place le deuxième fil successivement sur chaque borne de la prise de l'outil. On obtient les mesures suivantes :



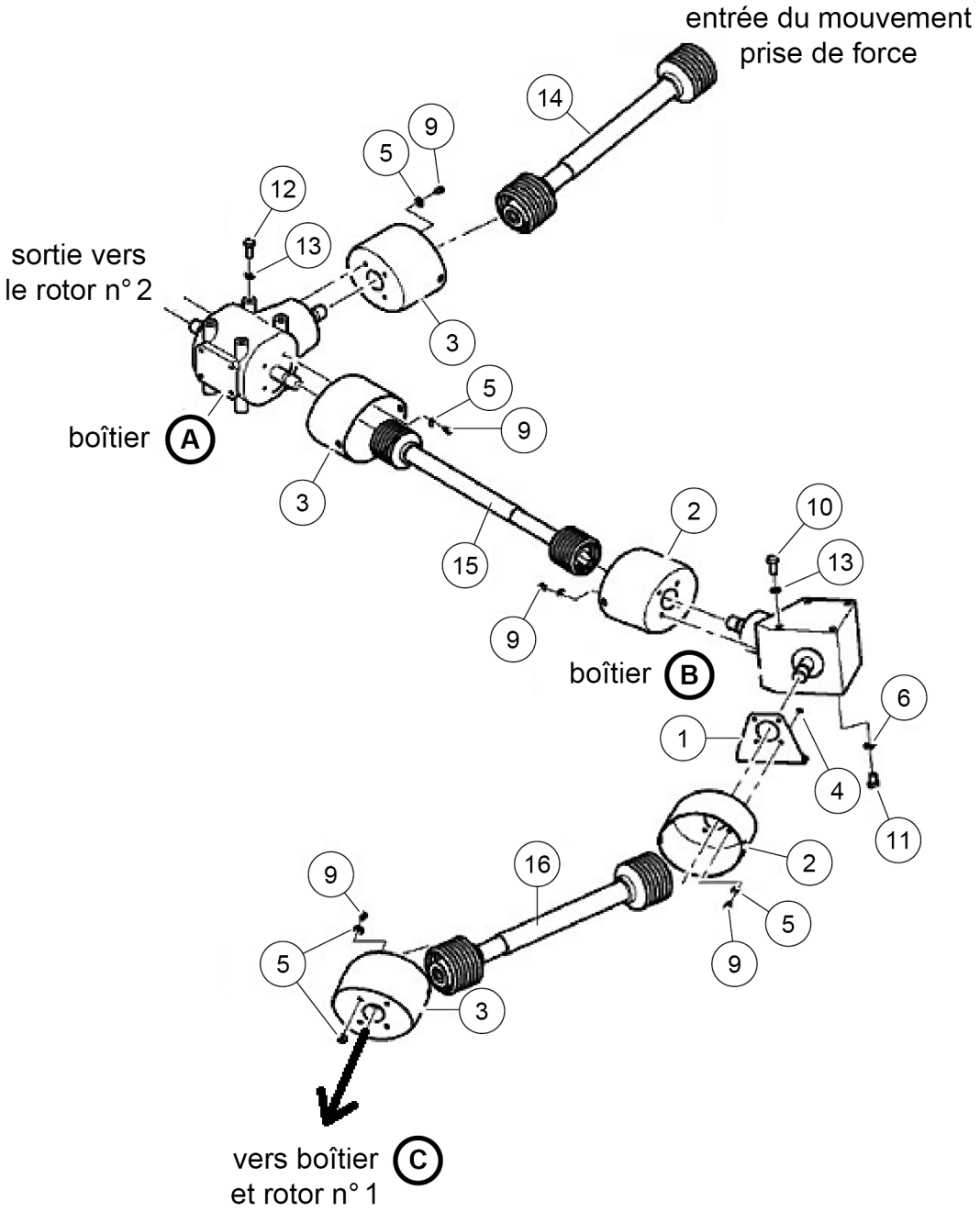
Les valeurs relevées sont les suivantes :

Broche de la prise de l'outil	1	2	3	4	5	6	7
Mesure (Ω : ohms)	1,6	∞ : infini	0,2	1,6	2,8	1,5	2,8

4.5 Identifier, en justifiant votre réponse, le numéro de la broche correspondant à la masse de l'andaineur.

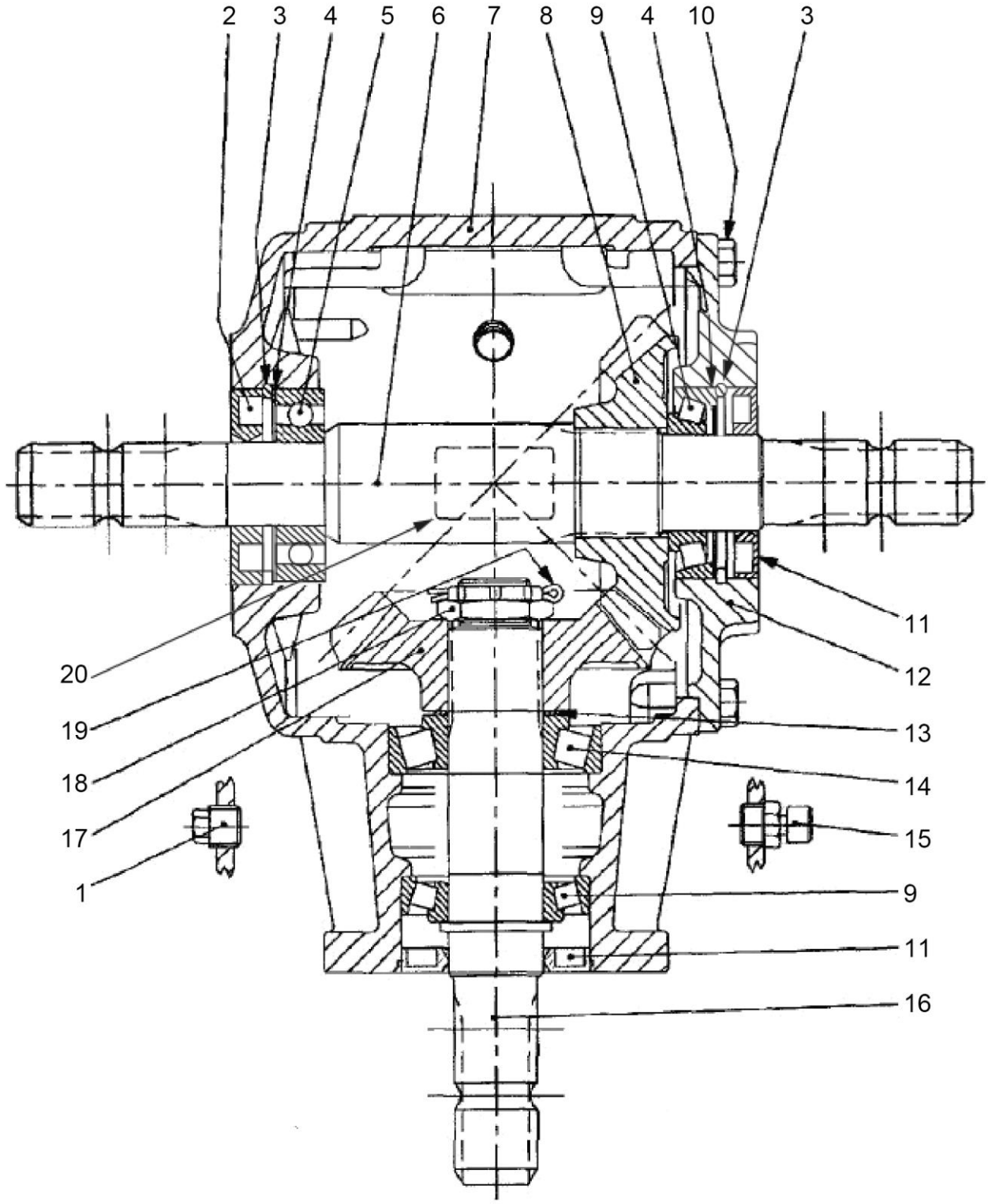
DOCUMENT 1

LES ORGANES DE TRANSMISSION



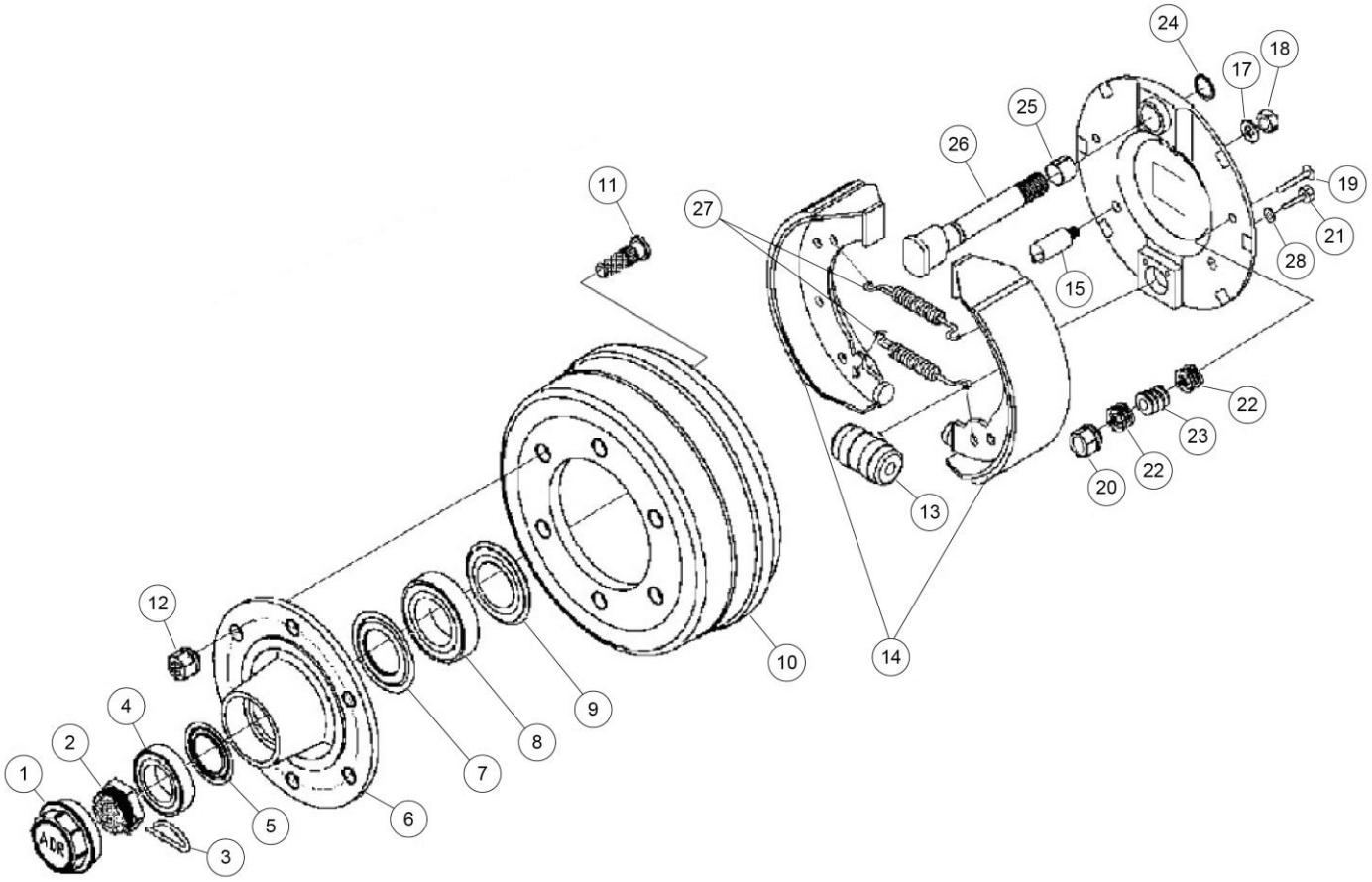
DOCUMENT 2

VUE EN COUPE DU BOÎTIER A



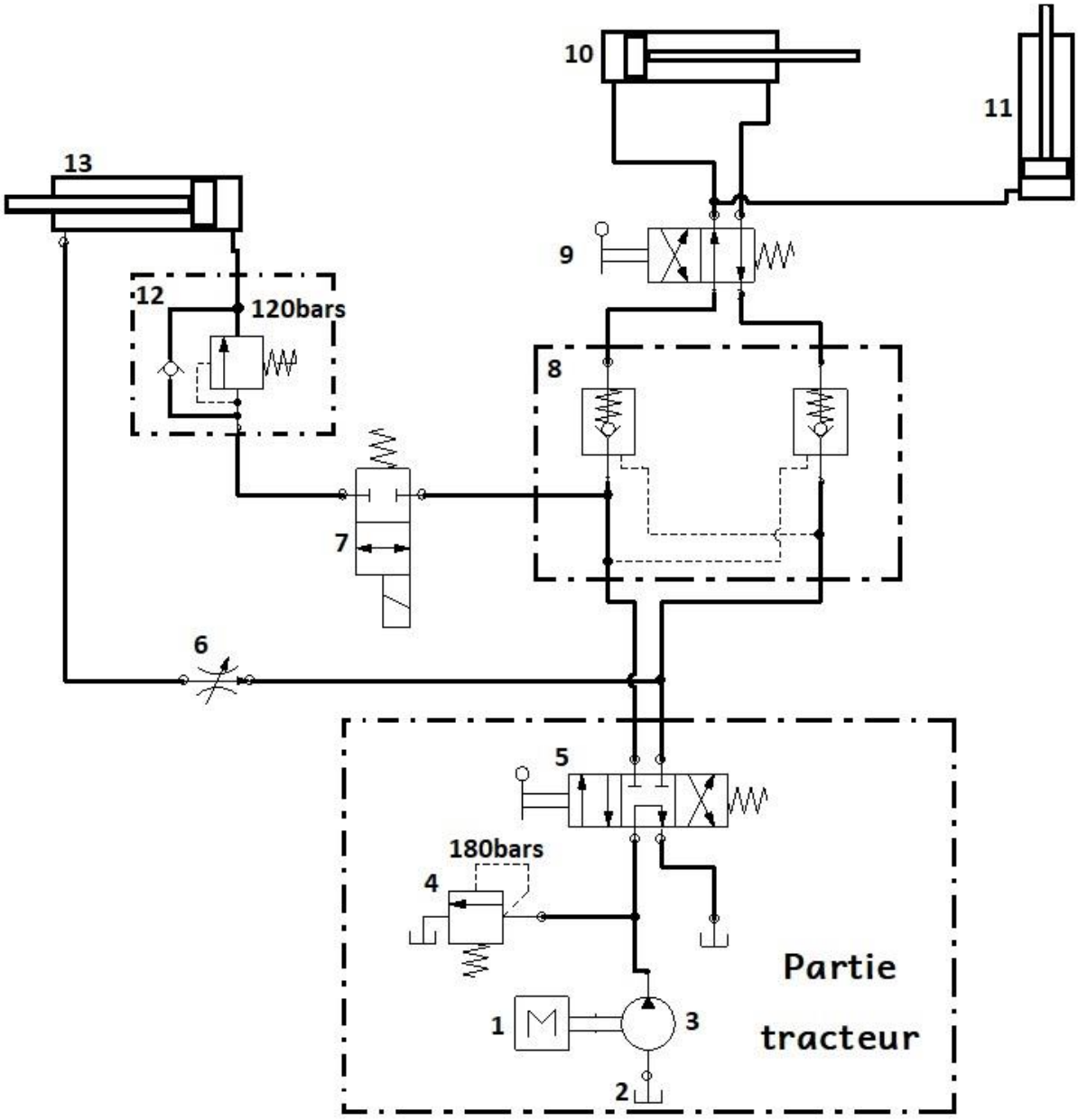
DOCUMENT 3

VUE EN COUPE DU SYSTÈME DE FREINAGE



DOCUMENT 4

LE CIRCUIT HYDRAULIQUE



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

Partie 2, question 2.1

Tableau 1 : Caractéristiques des pneumatiques

Inscriptions	Signification
15,0	
70	
18	
A8	
145	
TL	

Partie 3, question 3.1

Tableau 2 : les composants du circuit hydraulique

N°	Nom
1	
4	
5	
6	
10	
11	