

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E5 CARACTÉRISTIQUES DES AGROÉQUIPEMENTS

Intitulé : Agroéquipement

Durée : 150 minutes

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

Le sujet comporte **11** pages

Partie 1 : Étude du moteur du tracteur.....	5 points
Partie 2 : Étude transmission mécanique.....	4 points
Partie 3 : Étude de l'équilibre statique du relevage avant du tracteur.....	6 points
Partie 4 : Étude du circuit électrique.....	5 points

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

SUJET

Tracteur avec groupe de fauche



Source : Kuhn

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

Les documents utilisés pour ce sujet sont des supports professionnels qui ont été adaptés pour les besoins de l'épreuve.

Le groupe de fauchage est un ensemble de matériels permettant de faucher un fourrage à un certain stade de maturité.

Ce système est composé :

- d'un tracteur disposant de la puissance nécessaire à l'entraînement des machines attelées,
- d'une faucheuse frontale Kuhn FC 3125 DF attelée sur le relevage avant du tracteur et entraînée mécaniquement par une prise de force,
- de deux faucheuses, l'une à droite et une seconde à gauche, attelées sur le relevage arrière du tracteur et entraînées par la prise de force.

Partie 1 : Étude du moteur du tracteur

Le tracteur utilisé pour entraîner le groupe de fauche est équipé d'un moteur dont les courbes caractéristiques et le circuit d'alimentation en carburant sont présentés sur le **document 1**.

- 1.1-** Compléter **sur l'annexe A** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée) le tableau n°1 en vous basant sur l'étude des courbes moteur du **document 1**.
- 1.2-** Compléter **sur l'annexe A** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée) le tableau n°2, permettant d'identifier les composants du circuit d'alimentation en carburant du tracteur, à l'aide du schéma du circuit d'injection présenté dans le **document 2**.
- 1.3-** Citer deux avantages du système d'injection haute pression à rampe commune.
- 1.4-** Citer deux précautions à prendre avant toute intervention de réparation sur ce système d'injection.
- 1.5-** Nommer deux systèmes techniques permettant de limiter la pollution équipant les moteurs thermiques actuels.

Partie 2 : Étude transmission mécanique

La mise en rotation de la faucheuse frontale est assurée par une transmission directement entraînée par le moteur. Le **document 3** représente une vue en coupe du boîtier de transmission équipant le tracteur.

2.1- Nommer et donner les fonctions des pièces n° 1, 3 et 11 du **document 3**.

Le pignon monté sur la pièce 1 possède 14 dents. Il est entraîné par le moteur thermique à un régime nominal de rotation de $1\,950\text{ tr.min}^{-1}$. Le pignon 2 comporte 27 dents.

2.2- Vérifier que la raison (r) de transmission est d'environ 0,52.

L'arbre de sortie n°5 du **document 3** permet d'entraîner en rotation l'outil avant.

2.3- Calculer le régime de rotation de cet arbre de sortie.

Le **document 4** présente les caractéristiques de la faucheuse frontale.

2.4- Vérifier que la faucheuse frontale est adaptée au boîtier de prise de force avant du tracteur.

Partie 3 : Étude de l'équilibre statique du relevage avant du tracteur

L'**annexe B** présente une schématisation du relevage avant du tracteur sur lequel est attelée la faucheuse frontale. Nous nous intéressons au bras de relevage. Trois forces distinctes s'exercent sur ce bras de relevage :

$\vec{F}_{1/2}$: force exercée par le vérin sur le bras de relevage

$\vec{F}_{0/2}$: force exercée par le bâti sur le bras de relevage

$\vec{P}$: poids de la faucheuse frontale

Les données concernant le vérin de l'**annexe B** sont les suivantes :

Diamètre de fût : 50 mm

Diamètre de tige : 20 mm

Pression à l'intérieur du vérin : 200 bars

On rappelle que $1\text{ bar} = 10^5\text{ Pa}$ et $g = 10\text{ N.kg}^{-1}$.

3.1- Vérifier que la surface annulaire S_a de ce vérin vaut environ $1,65 \cdot 10^{-3}\text{ m}^2$.

3.2- En déduire que la valeur de la force pressante $F_{1/2}$ exercée en rentrée de tige vaut 3 300 daN

La masse de la faucheuse frontale est de 1,32 tonnes. Son poids $\vec{P}$ s'exerce au point repéré par la lettre G sur l'**annexe B**.

3.3- Calculer le poids P de la faucheuse frontale.

3.4- Tracer sur l'**annexe B** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée) le vecteur poids $\vec{P}$ en respectant l'échelle donnée.

Le bras de relevage de l'**annexe B** est en équilibre : la somme vectorielle des trois forces qui s'exercent sur ce dernier est donc nulle.

3.5- Tracer sur l'**annexe B** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée) la somme vectorielle des trois forces qui s'exercent sur le bras de relevage.

3.6- En déduire la valeur de la force $F_{0/2}$ exercée par le bâti sur le bras de relevage.

Partie 4 : Étude du circuit électrique

Le schéma en **annexe C** représente le circuit électrique de commande des volets arrière permettant de diriger le flux de récolte pour regrouper ou non les andains.

Le moteur électrique du vérin électrique est représenté sur le schéma de l'**annexe C**. Ce vérin permet l'orientation des volets de la faucheuse. Ce sens d'orientation est déterminé par le chauffeur grâce au réglage du contacteur 3 positions présent en cabine. Ce contacteur est repéré sur l'**annexe C**.

Le système est alimenté par une tension électrique de 12 volts. Le moteur électrique a une puissance électrique de 0,3 kW.

4.1- Nommer le composant noté R2 de l'**annexe C** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée).

4.2- Vérifier que la valeur de l'intensité du courant électrique dans le circuit est de 25 A lorsque le moteur tourne dans un sens ou dans l'autre.

4.3- Choisir une valeur de fusible parmi la liste ci-dessous pour sécuriser le système :

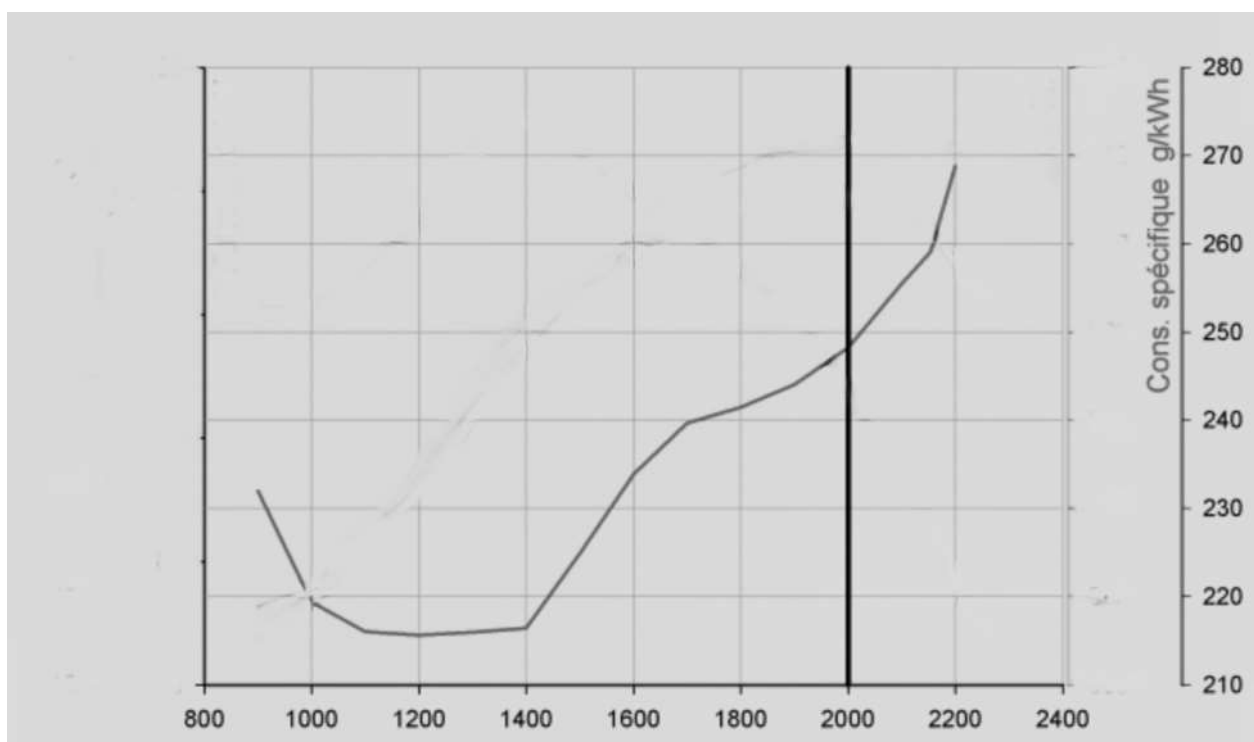
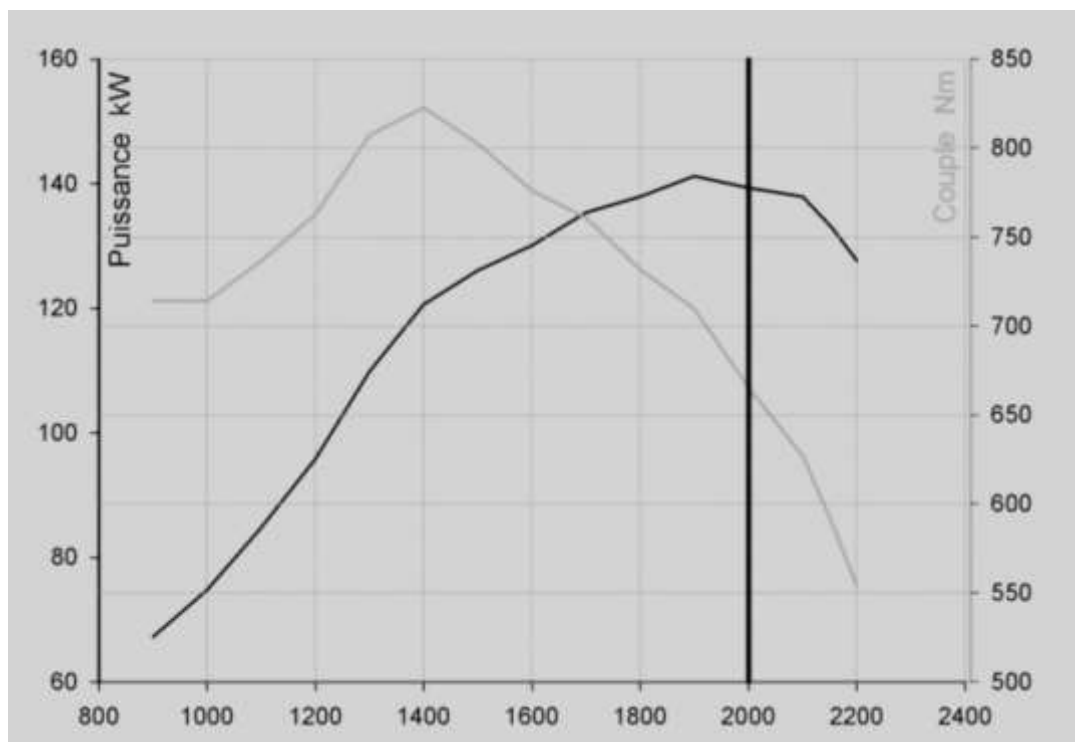
10 A 20 A 30 A 40A

4.4- Tracer en couleur, sur le schéma électrique de l'**annexe C** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée), le circuit de puissance qui permet d'alimenter le moteur électrique pour une rotation gauche de ce dernier.

4.5- Indiquer le rôle des éléments repérés par la lettre B dans le circuit de l'**annexe C**.

DOCUMENT 1

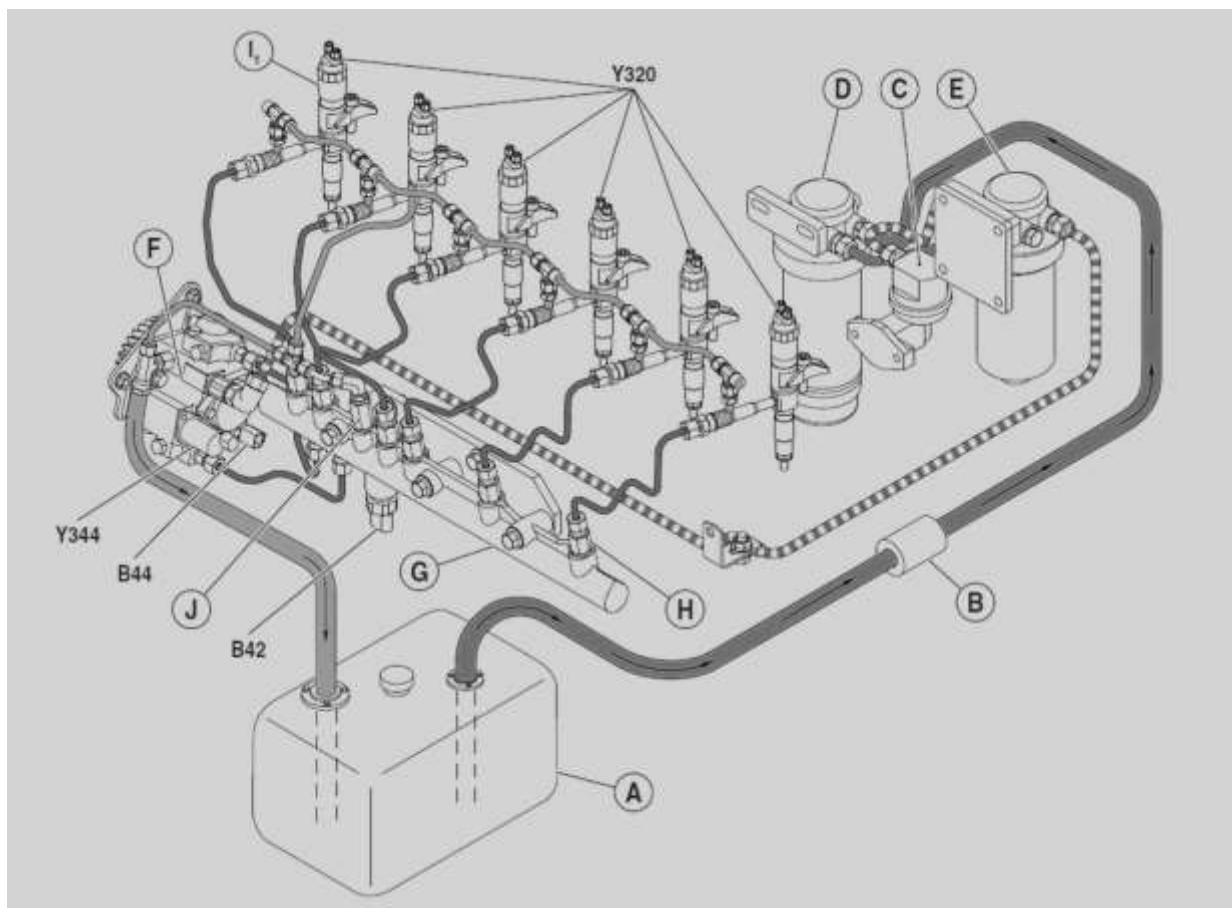
Courbes caractéristiques du moteur du tracteur équipé du groupe de fauche



Source : supagro.fr

DOCUMENT 2

Circuit d'injection du tracteur

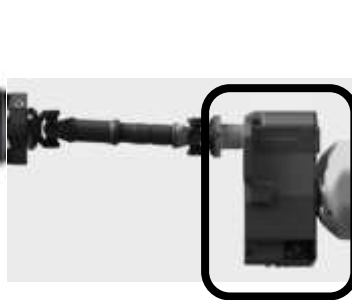


DOCUMENT 3

Vue en coupe du boîtier de prise de force avant du tracteur



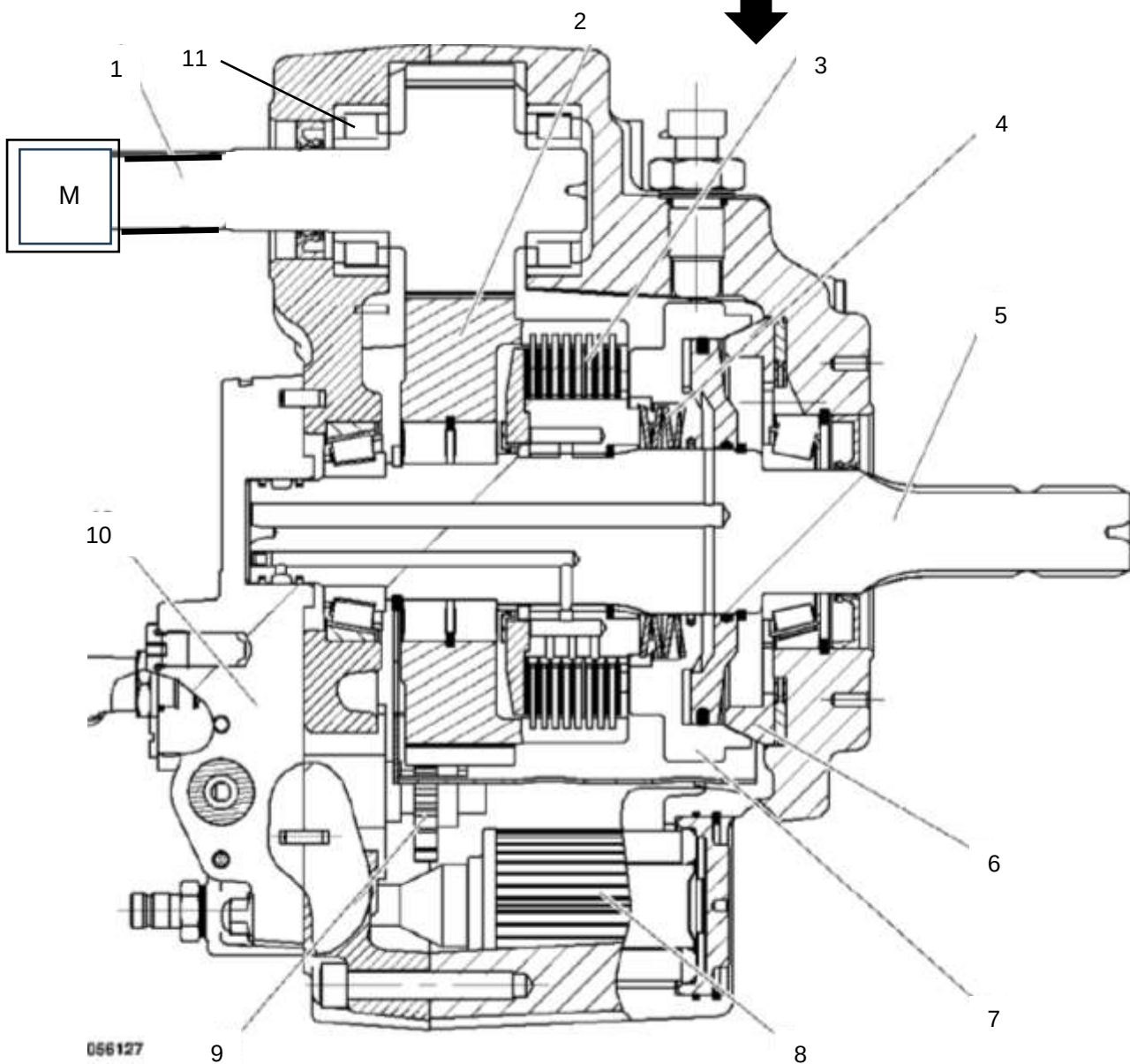
Moteur thermique



Boîtier prise de force avant



Faucheuse frontale



Source : Kuhn

DOCUMENT 4

Caractéristiques techniques des faucheuses frontales Kuhn

Caractéristiques	Modèles	
modèles	FC 3125 DF	FC 3525 DF
largeur de l'andain (m)	3,10 m	3,50m
attelage	3 points catégorie 2	
fréquence de rotation minimale nécessaire à la pdf (tr.min ⁻¹)	1 000	
nombre de disques avec patins de sécurité en acier trempé	7	8
largeur de transport (m)	2,99	3,50
masse (kg)	1 320	1 390

Source : Kuhn

NOM :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance :

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

ANNEXE A (à compléter, numéroté et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire

Tableau n°1 (à compléter) : Caractéristiques des courbes moteur

Caractéristiques			Régime moteur correspondant (valeur + symbole de l'unité)
Puissance maximale	Valeur		
	Nom de l'unité		
Couple maximal	Valeur		
	Nom de l'unité		
Consommation spécifique optimale	Valeur		
	Nom de l'unité		

Tableau n°2 (à compléter) : Composants du circuit d'alimentation en carburant

Légende	Désignation	Légende	Désignation
A		H	Raccord haute pression
B	Préfiltre à tamis	I ₁	
C	Pompe d'alimentation	J	Limiteur de pression
D	Filtre 30µm	B42	Capteur de pression
E	Filtre 2 µm	B44	Capteur de position de la pompe haute pression
F		Y320	Electrovanne de commande d'injecteurs
G		Y344	Electrovanne de régulation de dosage en carburant de la pompe haute pression.

NOM :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance :

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

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

N° ne rien inscrire

FIGURE 1 : Schéma du relevage avant du tracteur

Échelle des forces  pour 7 333 N

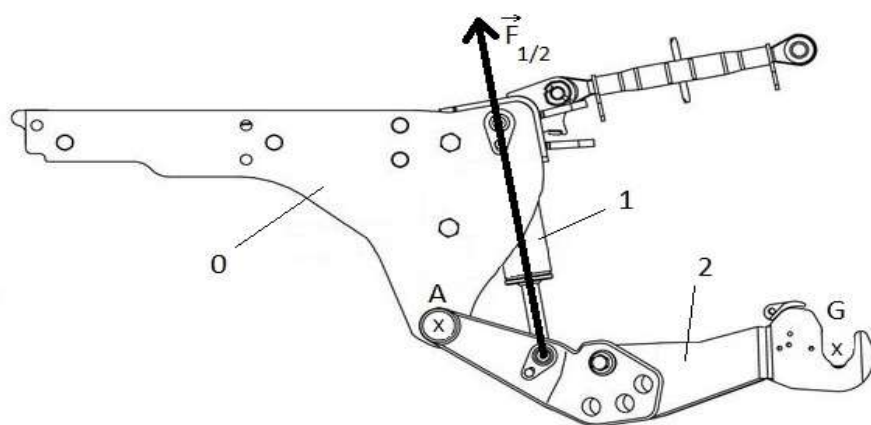
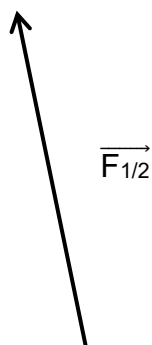


FIGURE 2 : Somme vectorielle des trois forces s'exerçant sur le bras de relevage avant du tracteur

Échelle des forces :  pour 7 333 N



NOM :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance :

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

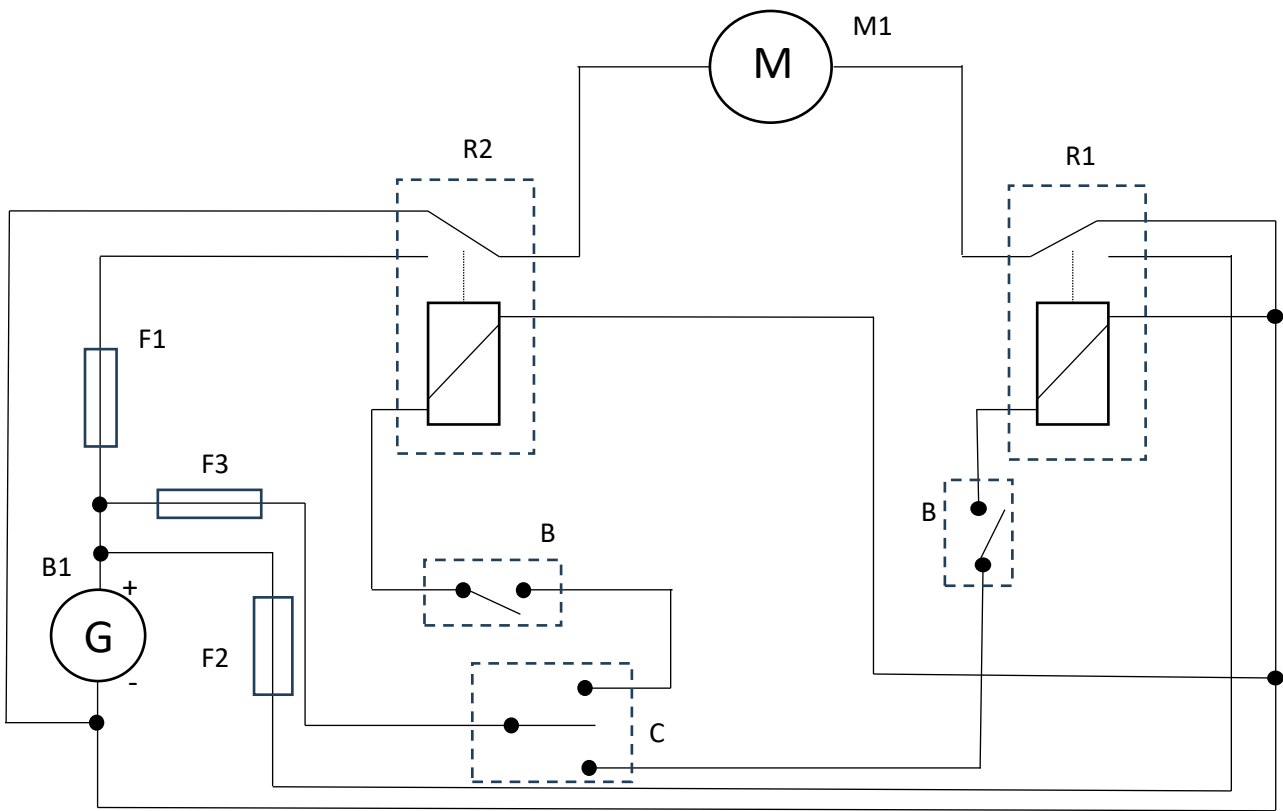
Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

ANNEXE C (à compléter, numéroté et à rendre avec la copie)

Schéma électrique de fonctionnement des volets déflecteurs d'andains



B1 : Batterie	C : Contacteur 3 positions
B : Contacteurs de fin de course	F1 / F2 : Fusibles de puissance
F3 : Fusible	M1 : Moteur électrique
R1 : Élément sollicité pour une rotation droite du moteur électrique	
R2 : Élément sollicité pour une rotation gauche du moteur électrique	