SESSION 2023
Métropole - Antilles - Réunion

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E5 CARACTÉRISTIQUES DES AGROÉQUIPEMENTS

Option : Agroéquipement

Durée : 150 minutes

Matériel autorisé : **Calculatrice**

Le sujet comporte 12 pages

Partie 1 : Étude statique ……..……**5 points**
Partie 2 : Étude du circuit hydraulique……..……...**4 points**
Partie 3 : Étude de la transmission de prise de force…….……..…….....**6 points**
Partie 4 : Étude du circuit électrique……..……..…….……...**5 points**
.

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

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 du pulvérisateur n'est pas indispensable pour traiter ce sujet.

SUJET

Étude de l'ensemble attelé constitué d'un tracteur et d'un pulvérisateur porté



L'ensemble étudié est composé d'un tracteur auquel est attelé un pulvérisateur porté sur le relevage trois points (photo ci-dessus). Le pulvérisateur de marque Amazone est le modèle UF 1602.

Le **document 1** présente les caractéristiques des modèles UF de la marque Amazone.

PARTIE 1 : Étude statique

Le pulvérisateur UF 1602 est porté par le relevage hydraulique du tracteur.

1.1 Calculer la valeur du poids P du tracteur.
Données : Masse du tracteur : m = 7 500 kg
Intensité de la pesanteur : g = 10 N/kg

1.2 Relever la masse à vide du pulvérisateur, à l'aide du **document 1**.

1.3 En déduire la masse du pulvérisateur avec la cuve remplie d'eau au maximum.
Données : masse volumique de l'eau $\mu = 1\,000$ kg/m^3

L'annexe A présente une photo de l'ensemble tracteur-pulvérisateur ainsi que les caractéristiques dimensionnelles. On suppose que la cuve du pulvérisateur est remplie d'eau au maximum.

1.4 Montrer, en appliquant le théorème des moments extérieurs par rapport au point A, que l'intensité de la réaction du sol sur les roues avant du tracteur est d'environ 13 300 N.

1.5 Tracer sur **l'Annexe A** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée) les forces extérieures appliquées à l'ensemble tracteur-pulvérisateur manquantes.

Pour que l'ensemble tracteur-pulvérisateur puisse se déplacer en sécurité, il faut que l'intensité de la réaction du sol sur l'essieu avant soit égale au minimum à 20 % de l'intensité du poids à vide du tracteur.

1.6 Déterminer si l'ensemble tracteur-pulvérisateur remplit cette condition en sécurité.

Pour augmenter l'autonomie, l'agriculteur décide de monter à l'avant du tracteur une cuve frontale dont la masse est de 1 500 kg lorsqu'elle est remplie d'eau. L'ensemble ainsi constitué est présenté sur le **document 2.**

1.7 Préciser l'influence de la présence de cette cuve frontale sur l'équilibre de l'ensemble tracteur-pulvérisateur.

PARTIE 2 : Étude du circuit hydraulique

L'annexe B présente le circuit hydraulique du relevage avant du tracteur. Le relevage comporte 2 vérins identiques.

Les caractéristiques de ces vérins sont :

Diamètre fût : D_1 = 60 mm

Diamètre tige : D_2 = 35 mm

Course : d = 400 mm

2.1 Nommer sur **l'annexe B** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée) les éléments repérés 2, 3, 4, 6 et 7**.**

2.2 Nommer et expliquer la fonction de l'élément A de **l'annexe B**.

Lorsque la cuve est remplie et portée par le relevage avant, les deux vérins du relevage avant supportent une force de 5 456 daN qui tend à allonger les vérins (ou tend à provoquer une sortie de tige).

2.3 Calculer dans ces conditions la pression de l'huile dans les vérins.

2.4 Citer le numéro de l'élément du circuit qui détermine la pression maximum dans les vérins.

La cuve frontale est levée en 3 secondes. Cette levée correspond à une rentrée de tige complète des vérins du relevage avant.

2.5 Calculer le débit (exprimé en L/min) nécessaire.

2.6 Citer le numéro de l'élément du circuit qui détermine le débit envoyé dans les vérins.

PARTIE 3 : Étude de la transmission

Le **document 4** présente une vue en coupe du mécanisme d'entraînement de la prise de force arrière du tracteur. Il existe trois régimes possibles de la prise de force : 540, 540 E et 1 000 tr/min. La puissance du tracteur est de 240 chevaux. .

3.1 Donner le nom et la fonction de l'élément numéroté 4 sur le schéma du **document 4**.

3.2 Donner les noms et fonctions des éléments numérotés 5 à 8 sur le schéma du **document 4**.

3.3 Préciser à quoi sert la profondeur d'insertion numérotée 2 sur le schéma du **document 4**

Le pulvérisateur est équipé d'une pompe BP 235 dont les caractéristiques sont présentées sur le **document 3**.

3.4 Relever sur le **document 3** la puissance absorbée par la pompe du pulvérisateur.

3.5 Commenter cette valeur par rapport à la puissance du tracteur.

3.6 Choisir et justifier un régime de prise de force pour une utilisation raisonnée de ce type d'outil.

3.7 Sur **l'Annexe C** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée), compléter le tableau en calculant les valeurs manquantes (détailler les calculs sur la copie).

PARTIE 4 : : Étude du circuit électrique

Le pulvérisateur est équipé de 4 phares de travail installés sur la rampe pour les traitements de nuit. Chaque phare est équipé d'une ampoule dont les caractéristiques sont :

Tension électrique U = 12V et puissance électrique consommée $P_{électrique}$ = 45 W

L'annexe D présente le circuit électrique des 4 phares.

4.1 Calculer l'intensité du courant électrique dans le circuit lorsque les 4 phares fonctionnent.

4.2 Sélectionner dans la liste ci-dessous le fusible le mieux adapté au montage :

2A – 5A – 10A – 20A – 25A – 30A

4.3 Donner le type de montage des 4 phares dans le circuit de l'**annexe D**.

4.4 Positionner le fusible dans le schéma de **l'annexe D** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée).

4.5 Repérer sur **l'annexe D** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée) de deux couleurs différentes, que vous préciserez, le circuit de commande et le circuit de puissance.

4.6 Nommer le composant A de l'**annexe D** présent sur le circuit et préciser son rôle.

Aujourd'hui les technologies ont évolué et les constructeurs proposent d'autres solutions d'éclairage. La technologie LED (ou DEL) est de plus en plus utilisée.

4.7 Citer 2 avantages de la technologie LED.

DOCUMENT 1

CARACTÉRISTIQUES DE LA GAMME DE PULVÉRISATEURS AMAZONE

Type de machine	UF 1002	UF 1302	UF 1602	UF 2002
Capacité de cuve (L)	1 100	1 400	1 680	2 125
Type de régulation	PC	DPA	DPE	DPE
Largeur de travail (m)	12 - 30			
Masse à vide (kg)	850	1 200	1 400	1 550

Source : AMAZONE

DOCUMENT 2

ENSEMBLE TRACTEUR-PULVÉRISATEUR



ENSEMBLE TRACTEUR-PULVÉRISATEUR AVEC CUVE FRONTALE



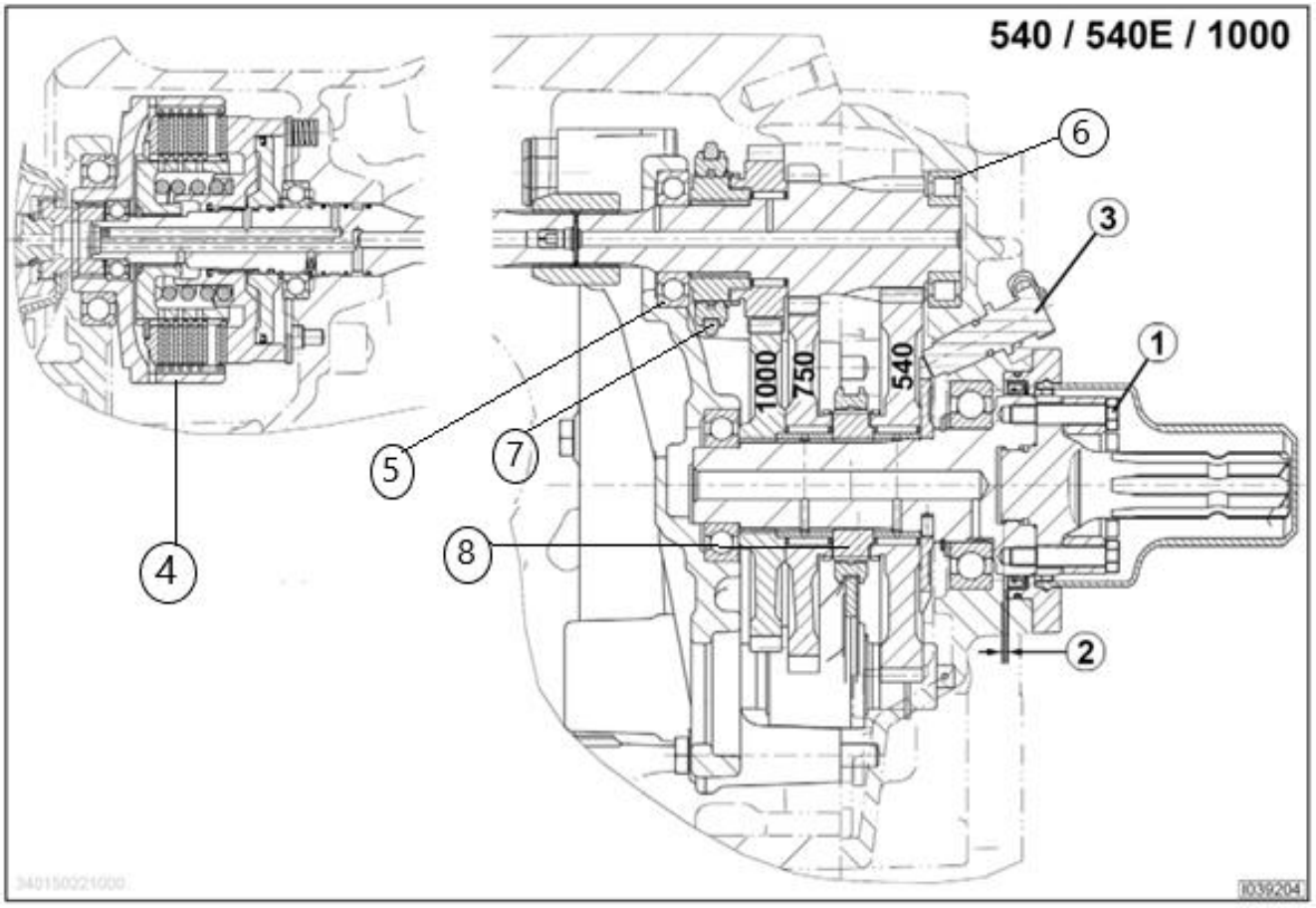
DOCUMENT 3

ÉTUDE DE LA POMPE

Pompes	**160 L/min**		**210 L/min**	**250 L/min**
Type de pompe	BP 171		BP 235	BP 280
Capacité de refoulement à 540 tr/min (L/min)	à 2 bars	160	210	250
	à 20 bars	154	202	240
Puissance requise (kW)	à 20 bars	7,0	8,4	9,8
Type	4 cylindres Pompe à piston membrane		6 cylindres Pompe à piston membrane	
Amortissement des pulsations	Accumulateur de pression		Amortisseur par huile	
Reliquat (L)	5		6	6
Poids total pompes (kg)	26		34	37

DOCUMENT 4

VUE EN COUPE DE LA TRANSMISSION DE LA PRISE DE FORCE ARRIÈRE DU TRACTEUR



(1) Couple de serrage : **69 Nm**
(2) Profondeur d'insertion : **2 mm**
(3) **B020** - Capteur de régime d'embout de PDF arrière

(540) Régime de PDF 540
(750) Régime de PDF 750 (540E)
(1000) Régime de PDF 1000

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

ÉPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

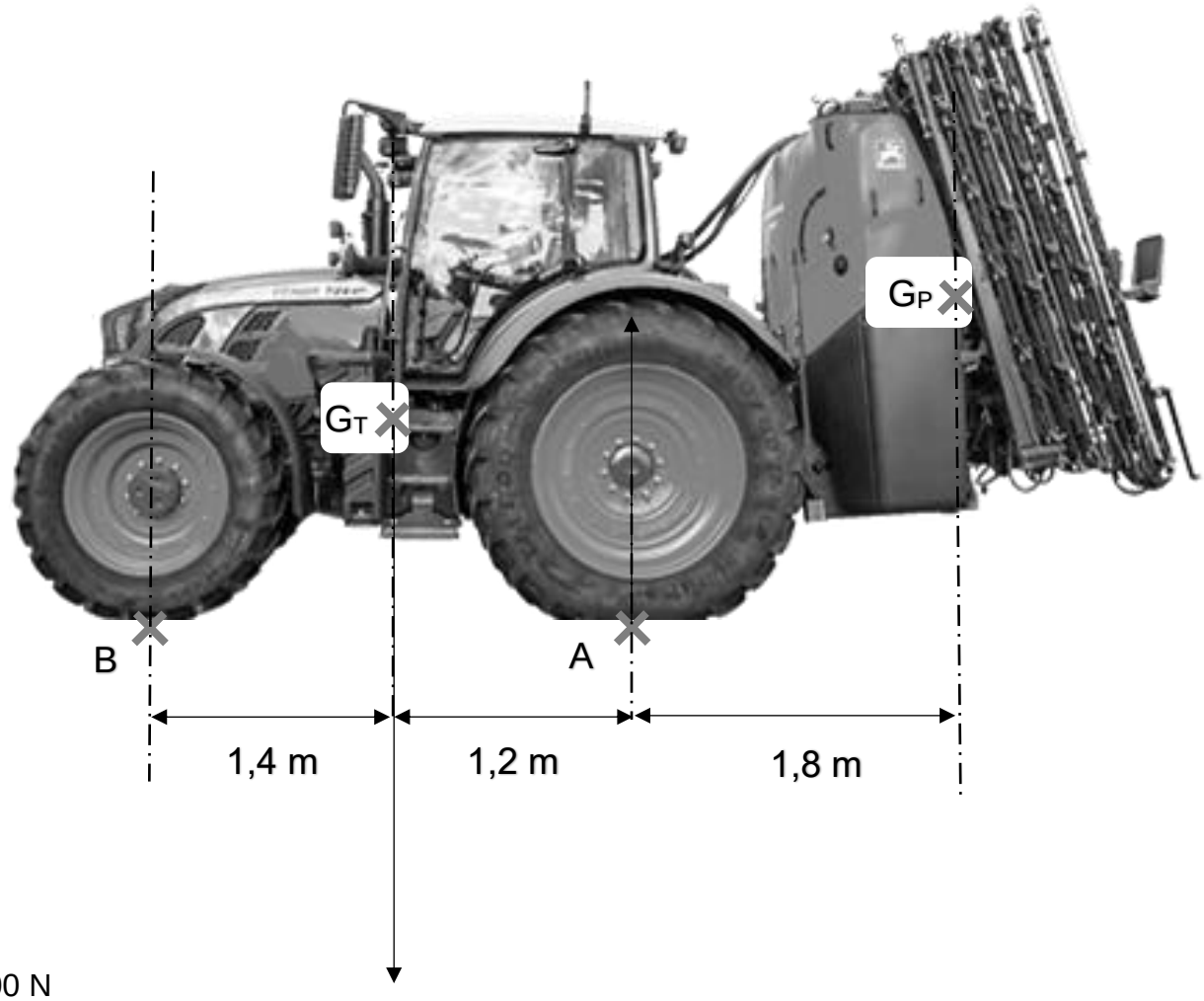
N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

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

Question 1.5

Équilibre de l'ensemble tracteur – pulvérisateur



⟷ 10 000 N

G_T : centre de gravité du tracteur
G_P : centre de gravité du pulvérisateur

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

ÉPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

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

Question 2.1

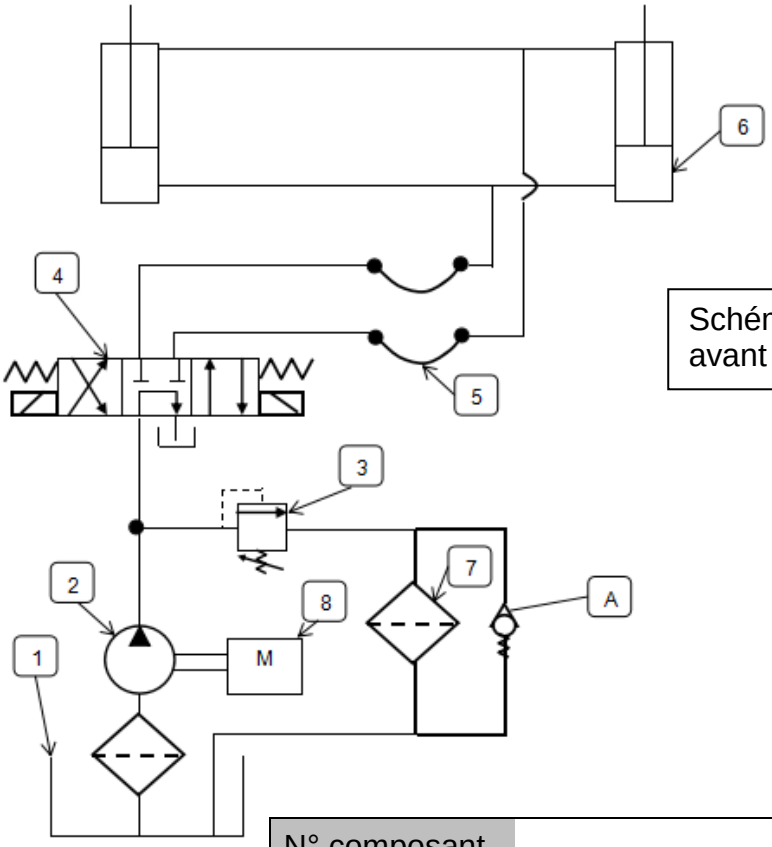


Schéma hydraulique du circuit du relevage avant du tracteur

N° composant	Nom
1	Réservoir
2	
3	
4	
5	Flexibles
6	
7	
8	Moteur thermique

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

ÉPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

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

Question 3.7

Chaîne cinématique de la transmission de la prise de force du tracteur

Régime de PDF sélectionné en cabine	Régime moteur Diesel	Régime PDF	Rapport de transmission	Nombre de dents du pignon menant	Nombre de dents du pignon mené
540 Normal	1 904	540		19	67
540 Eco	1 500	540	0,360		50
1 000 Normal	1 884	1 000	0,531	26	49

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

ÉPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

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

N° ne rien inscrire

Partie 4

Schéma électrique de l'installation des phares sur la rampe du pulvérisateur

