

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**E5 CARACTÉRISTIQUES DES AGROÉQUIPEMENTS**

Intitulé : Agroéquipement

*Durée : 150 minutes*

Matériel autorisé : **Calculatrice**

Le sujet comporte 9 pages

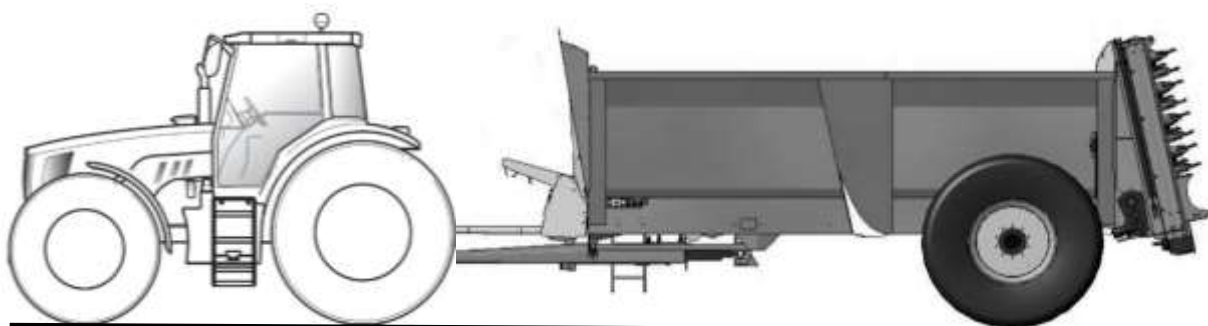
<b>Partie 1 : Circulation de l'ensemble attelé sur la voie publique</b> .....	<b>4 points</b>
<b>Partie 2 : Équilibre statique de l'épandeur</b> .....	<b>6 points</b>
<b>Partie 3 : Étude de la transmission du tapis de l'épandeur</b> .....	<b>5 points</b>
<b>Partie 4 : Étude du circuit hydraulique de l'épandeur</b> .....	<b>5 points</b>

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

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

**SUJET**

**Étude de l'ensemble attelé constitué d'un tracteur et d'un épandeur à fumier**



Un épandeur à fumier est un outil qui permet de déchiqueter et de projeter au sol du fumier afin d'apporter un amendement organique sur une parcelle. La connaissance de la technologie de l'épandeur à fumier n'est pas indispensable pour traiter l'ensemble de ce sujet.

## Partie 1 : Circulation de l'ensemble attelé sur la voie publique

L'épandeur étudié est un épandeur SATURNE de type SH 120S 1E142 A.

Le **document 1** présente la description technique des épandeurs SATURNE.

L'utilisation des engins sur la voie publique est soumise à la réglementation du code de la route. Il est donc indispensable de prendre connaissance des caractéristiques des machines et notamment du poids total en charge autorisé de l'épandeur.

On donne la masse volumique du fumier :  $\rho = 700 \text{ kg.m}^{-3}$

**1.1** Relever, dans le **document 1**, le volume de caisse de l'épandeur utilisé.

**1.2** Calculer, à l'aide du **document 1**, la charge utile de l'épandeur utilisé.

**1.3** Démontrer que la masse maximale théorique de fumier transportée dans la caisse de l'épandeur est d'environ 9 tonnes.

**1.4** Déterminer si le poids total en charge de l'épandeur est respecté lorsque l'épandeur est chargé au maximum de fumier.

**1.5** Indiquer deux conséquences, sur la sécurité de l'ensemble routier, induites par une surcharge de l'épandeur.

## Partie 2 : Équilibre statique de l'ensemble tracteur-épandeur

L'équilibre statique de l'ensemble attelé a une répercussion importante sur la sécurité mais aussi sur l'adhérence du tracteur.

L'ensemble tracteur-épandeur est à l'arrêt. On estime la masse de l'épandeur chargé à 13 000 kg.

On donne :  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

**2.1** Calculer le poids  $P_e$  de l'épandeur chargé.

**L'annexe A** retranscrit un schéma de l'épandeur chargé. Le vecteur  $\vec{F}_T$  symbolise la force exercée par le tracteur sur l'épandeur.

**2.2** Nommer les deux forces extérieures non représentées sur **l'annexe A**, qui s'exercent sur l'épandeur.

**2.3** Tracer sur l'**annexe A** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée), sans soucis d'échelle, les vecteurs des deux forces extérieures manquantes qui s'exercent sur l'épandeur.

**2.4** Calculer le moment de la force  $P_e$  par rapport à l'axe de rotation B indiqué sur l'**annexe A**.

**2.5** Démontrer, en utilisant le théorème des moments, que la valeur de la force  $F_T$  vaut environ 27 000 N.

La réglementation fixe la masse maximale pouvant s'appliquer sur le piton d'attelage du tracteur à 3 tonnes.

**2.6** Déterminer si la réglementation est respectée dans la situation étudiée.

### **Partie 3 : Étude de la transmission du fond mouvant de l'épandeur**

Le **document 2** présente la vue éclatée du boîtier d'entraînement du fond mouvant de l'épandeur.

**3.1** Donner le nom des éléments 5, 10, 16 et 19 du **document 2**.

**3.2** Expliquer la fonction de l'élément 22 du **document 2**.

**3.3** Calculer le rapport de transmission de ce boîtier.

Le constructeur indique que les boîtiers de transmission doivent être vidangés toutes les 200 heures d'utilisation.

**3.4** Choisir parmi les huiles ci-dessous, celle qui convient pour ce type de boîtier :

SAE 10W40 ACEA E7

SAE 140 API GL4

ISO HV 46

Le **document 3** présente les boîtiers entraînant les hérissons verticaux. Ces hérissons tournent à un régime de  $650 \text{ tr.min}^{-1}$ .

On rappelle la formule suivante :

$$V = R \times \omega \quad \text{avec } V : \text{vitesse linéaire des hérissons en m.s}^{-1}$$

R : rayon du hérisson en m

$\omega$  : régime du hérisson en rad.s<sup>-1</sup>

**3.5** Déterminer la vitesse linéaire des hérissons.

**3.6** Donner un avantage d'avoir sur un épandeur à fumier une vitesse linéaire des hérissons importante.

#### **Partie 4 : Étude du circuit hydraulique de l'épandeur**

**L'annexe B** représente le circuit hydraulique du fond mouvant et de la porte de régulation de l'épandeur.

**4.1** Compléter le tableau de **l'annexe B** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée).

**4.2** Préciser la fonction de l'élément 7 de **l'annexe B**.

Le moteur a une cylindrée de 160 cm<sup>3</sup> / tr et tourne à un régime de 230 tr.min<sup>-1</sup> pour respecter la dose d'épandage.

**4.3** Calculer le débit d'huile  $Q_{\text{huile}}$  nécessaire (en L.min<sup>-1</sup>) pour satisfaire cette situation. Ne pas prendre en compte le rendement volumétrique.

**4.4** Relever, dans **l'annexe B**, le débit maximal du circuit hydraulique.

**4.5** Calculer la puissance hydraulique  $P_H$  lorsque la pression dans le circuit est maximale.

On rappelle que :  $P_H = P \times Q$

avec  $P_H$  : puissance hydraulique en W

P : pression en Pa (1 bar = 10<sup>5</sup> Pa)

Q : débit (en m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>)

Pour respecter la dose d'épandage, le fond mouvant nécessite une puissance hydraulique de 10 kW.

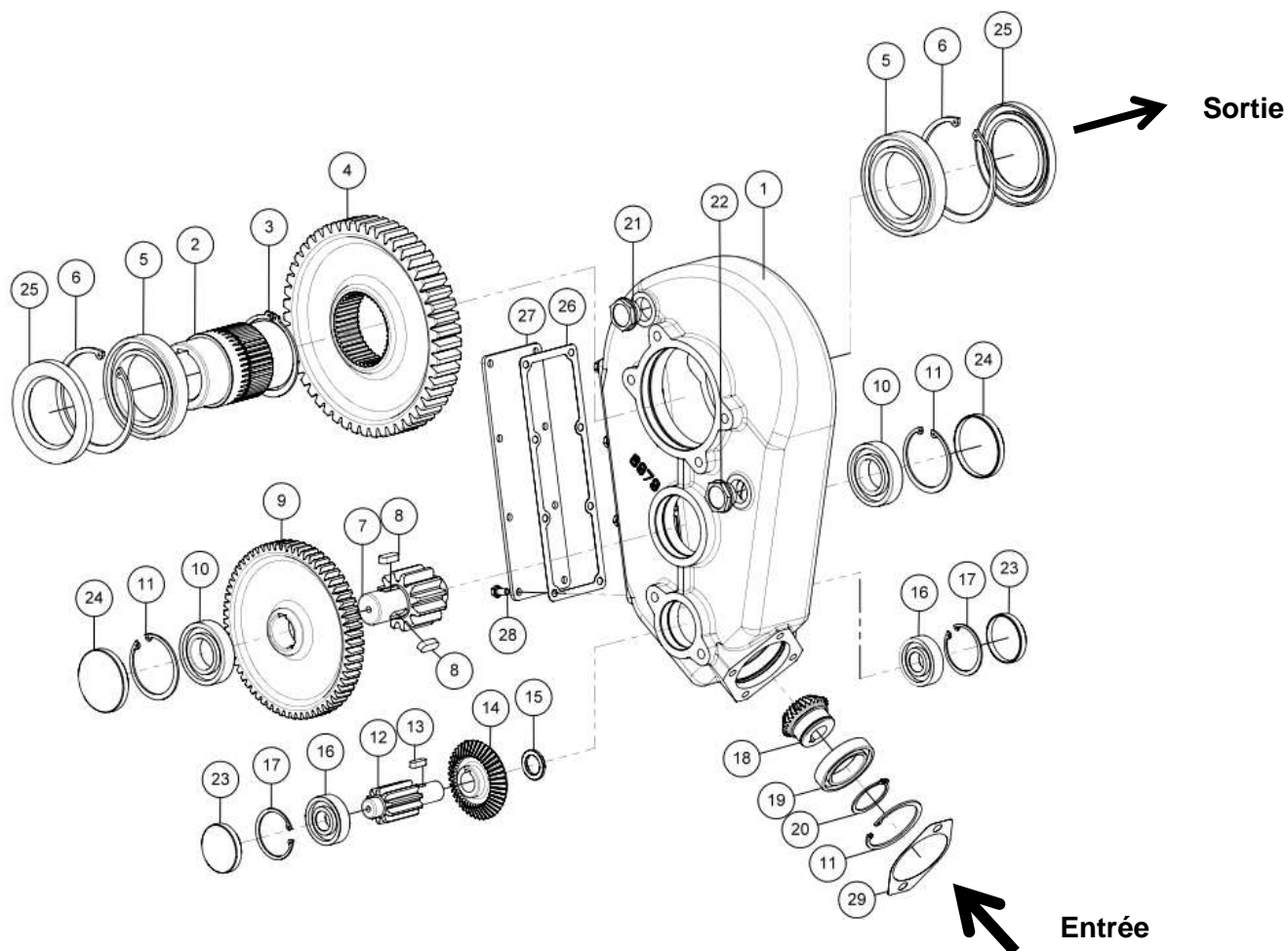
**4.6** Déterminer si, dans les conditions d'épandage, le fond mouvant est capable de pousser le chargement.

**DOCUMENT 1 : CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉPANDÉUR A FUMIER**

MODELES ( Appellation commerciale )	SH 80S	SH 100S	SH 120S		
			1E116 A	1E129 A	1E142 A
Type ( DREAL )	1E103 A	1E116 A	1E116 A	1E129 A	1E142 A
Charge utile (kg)	7320	8130	8130	9840	?
Poids à vide (kg)	2980	3470	3470	3840	4150
Poids total en charge (kg)	10300	11600	11600	12900	14200
Longueur de caisse (mm)	4000	4950	4950		
Largeur de caisse (mm)	1430/1945	1430/1945	1430/1945		
Hauteur de caisse (mm)	960	960	1090		
Hauteurs des réhausse (mm)	220	220	220		
Volume de caisse : (m <sup>3</sup> )	8	10	13		
Voie (mm)	2070	2070	2070	2230	2080
Longueur hors tout (m)	6.52	7.50	7.50		
Largeur hors tout (m)	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55
Largeur d'épandage (m)	12 (suivant nature du produit)				
Nombre d'éparpilleurs	2				
Diamètre des éparpilleurs (mm)	760				
Vitesse de rotation des éparpilleurs (trs/ min)	520 (si régime prise de force de 1000 trs/min)				
Freinage	Hydraulique				
Avance du tapis	Hydraulique				
Chaînes (Nombre/diamètre)	2 / Ø 14				
Puissance minimale requise (cv)	60	70	80		

Source : Document technique du constructeur SATURNE

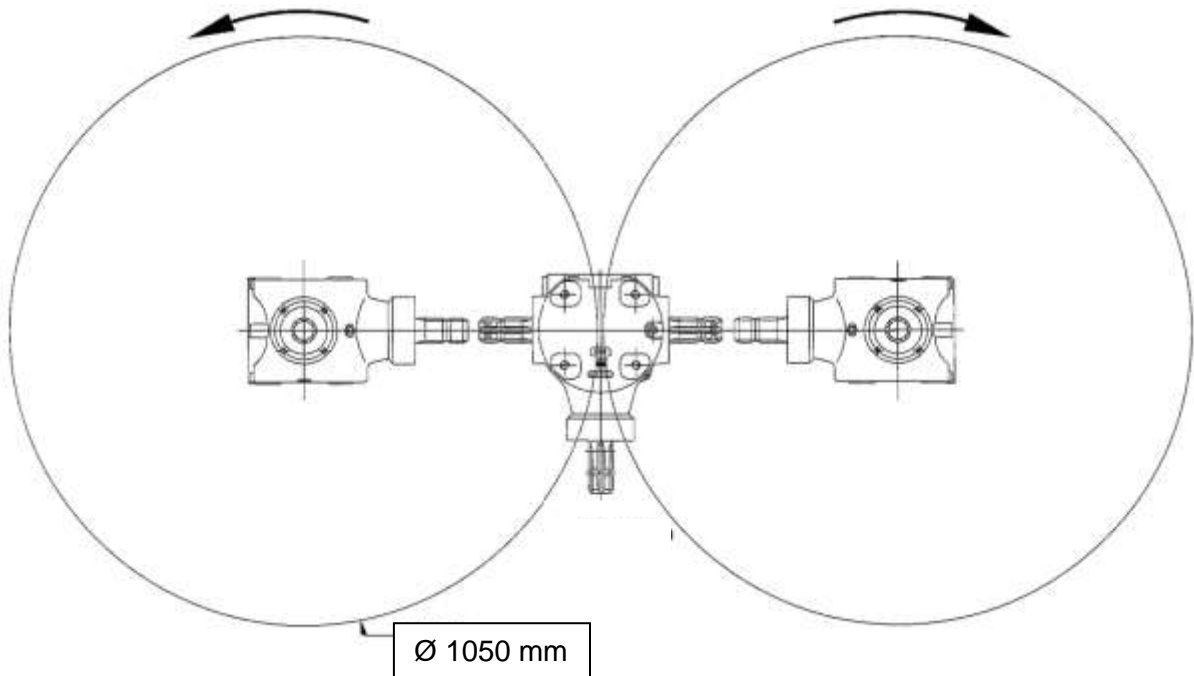
**DOCUMENT 2 : VUE ÉCLATÉE DU BOITIER D'ENTRAÎNEMENT DU FOND MOUVANT DE L'ÉPANDEUR**



Source : Document Bondioli & Pavesi

Repère	Nombre de dents
Pignon 4	54 dents
Pignon 7	12 dents
Pignon 9	63 dents
Pignon 12	10 dents
Pignon 14	43 dents
Pignon 18	28 dents

**DOCUMENT 3 : VUE D'ENSEMBLE DES BOITIERS ENTRAINANT LES HÉRISSEONS  
VERTICAUX**



Source : Document Bondioli & Pavesi

**NOM :**

(EN MAJUSCULES)

**Prénoms :**

**Date de naissance :**

**EXAMEN :**

Spécialité ou Option :

**EPREUVE :**

Centre d'épreuve :

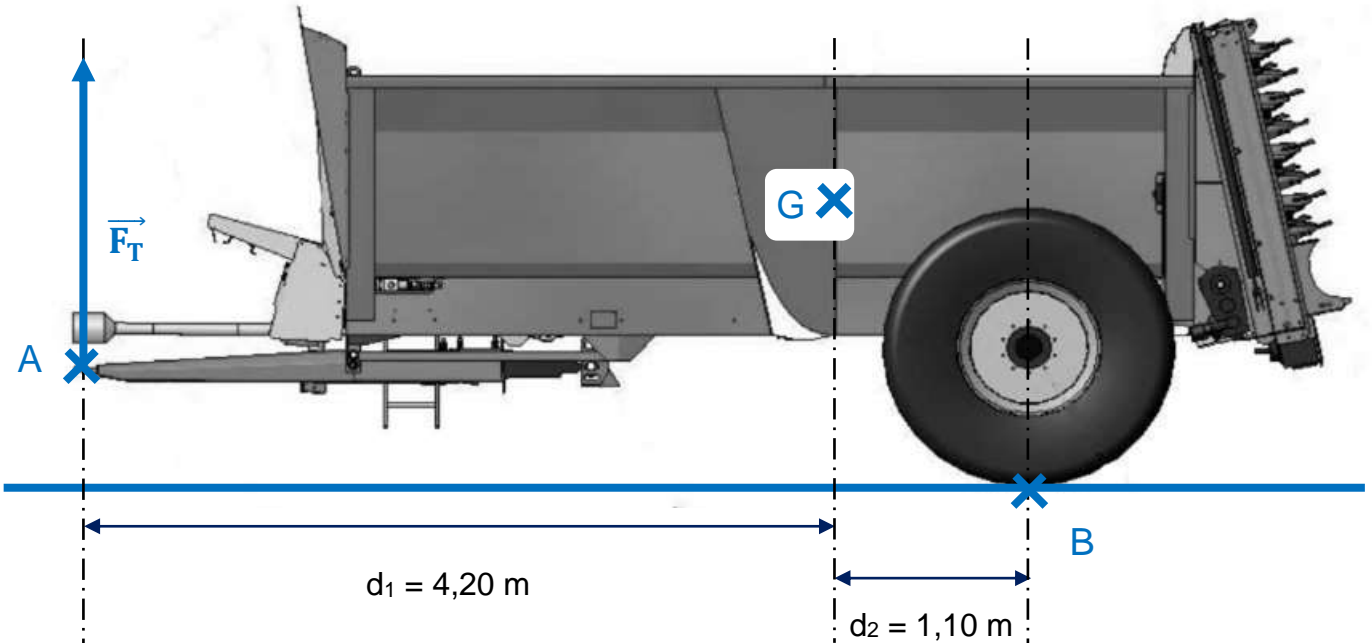
Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

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

**Équilibre de l'épandeur**



G : centre de gravité de l'épandeur chargé

A : Point d'attelage de l'épandeur sur le tracteur

B : Point de contact entre le sol et l'essieu

**NOM :**

**EXAMEN :**

(EN MAJUSCULES)

Spécialité ou Option :

**Prénoms :**

**EPREUVE :**

**Date de naissance :**

Centre d'épreuve :

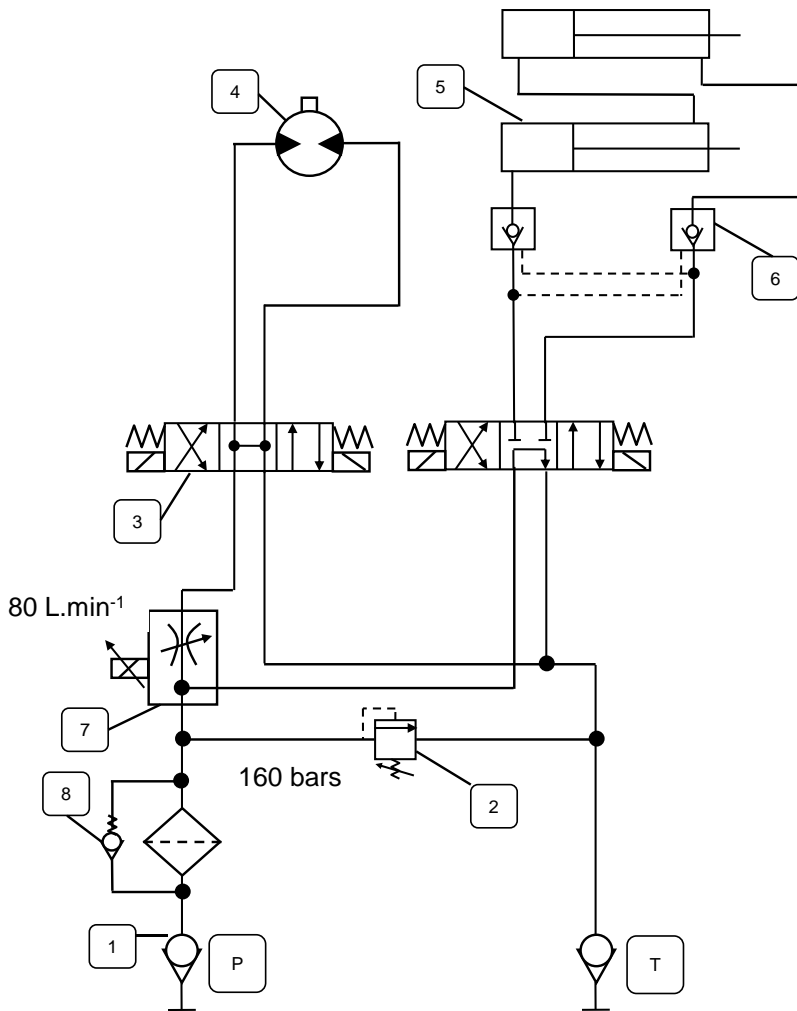
Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

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

**Schéma hydraulique de l'épandeur à fumier**



Numéro de l'élément	Nom précis de l'élément
1	
2	
3	
4	
5	
6	