**REMPLACEMENT 2022**
Métropole - Antilles - Réunion

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

**Option : Agroéquipement**

*Durée : 150 minutes*

---

Matériel autorisé : **Calculatrice**

---

Le sujet comporte 9 pages et 3 parties

**Partie 1 :** Étude statique du distributeur…… ….. **10 points**
**Partie 2** : Étude technique du système de pesée…… **4 points**
**Partie 3** : les réglages du distributeur……..…….…... **6 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.

---

# SUJET

## LE DISTRIBUTEUR D'ENGRAIS

Très présent dans les exploitations agricoles, le distributeur d'engrais centrifuge assure la fertilisation des sols. Il permet l'épandage des engrais minéraux.




Source : Kverneland

## <u>PARTIE 1</u> : Étude statique du distributeur

Le **document 1** présente les caractéristiques du distributeur d'engrais. La masse volumique de l'engrais est de 1 100 kg/m$^3$. L'intensité de la pesanteur est g = 10 N/kg.

**1.1** À partir du **document 1**, calculer la masse m d'engrais contenue dans le distributeur.

**1.2** En déduire l'intensité $P_e$ du poids d'engrais contenu dans le distributeur.

**1.3** Vérifier que l'intensité $P_d$ du poids du distributeur plein est égale à 25 770 N.

Le distributeur rempli d'engrais tel que présenté sur **l'annexe A** est soumis à trois forces extérieures :

- son poids $P_d$,
- une force appliquée en A exercée par la barre supérieure de poussée selon la direction AB,
- une force appliquée au point C par les bras inférieurs de relevage.

Ces trois forces sont concourantes au point I. Le système est en équilibre.

**1.4** À partir de l'échelle figurant sur l'**annexe A**, tracer sur l'**annexe A** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée), à l'échelle, le vecteur correspondant au poids $P_d$.

**1.5** À l'aide des informations figurant dans le tableau de l'**annexe A**, tracer sur le schéma de l'**annexe A** les deux vecteurs correspondant aux forces exercées au point A et au point C.

**1.6** Vérifier, à l'aide d'une construction graphique sur l'**annexe A,** que la somme des 3 forces est nulle (à titre d'entraînement, un brouillon est fourni à la dernière page du sujet : il ne doit pas être rendu avec la copie).

Lorsque le tracteur est seul (non attelé au distributeur) et en équilibre, il est soumis à trois forces extérieures :

- son poids P : 6000 daN ;
- la réaction du sol sur l'essieu avant $R_A$= 2 400 daN ;
- la réaction du sol sur l'essieu arrière $R_B$= 3 600 daN.

L'empattement du tracteur (distance AB) est de 2,5 mètres.

**1.7** Calculer les pourcentages de répartition du poids total P sur l'essieu avant et l'essieu arrière.

**1.8** Calculer la distance d entre le point B et l'axe vertical passant par le centre de gravité du tracteur seul.

Lorsque le tracteur est attelé au distributeur rempli d'engrais, le système tracteur + distributeur d'engrais chargé (représenté sur le **document 3**) est soumis à trois forces extérieures :

- le poids de l'ensemble P'= 8577 daN. ;
- la réaction du sol sur l'essieu avant $R_A$' ;
- la réaction du sol sur l'essieu arrière $R_B$'.

Le centre de gravité G' de l'ensemble tracteur + distributeur plein est proche de l'essieu arrière. La distance entre l'axe vertical passant par le centre de gravité du tracteur attelé et chargé et l'essieu arrière vaut d'= 0,15 m.

**1.9** Nommer le risque lorsque le centre de gravité de l'ensemble tracteur + épandeur plein est proche de l'essieu arrière.

**1.10** Écrire la formule littérale qui énonce le théorème des moments établissant la condition d'équilibre de rotation du tracteur + épandeur plein autour du point B.

**1.11** Calculer le moment du poids total (tracteur + épandeur d'engrais chargé) par rapport au point B.

**1.12** Calculer l'intensité en daN de $R_A$'.

**1.13** Calculer le pourcentage de $R_A$ par rapport au poids total.

**1.14** Commenter cette situation et proposer une solution pour améliorer l'équilibre de l'ensemble.

## **PARTIE 2 : Étude technique du système de pesée**

Le distributeur d'engrais est équipé d'un dispositif de mesure en continu de la masse d'engrais restant dans la trémie.

**2.1** Citer un capteur permettant de mesurer la masse d'engrais dans la trémie en continu.

**2.2** Expliquer le principe de fonctionnement de ce capteur, en précisant la grandeur électrique qui varie.

**2.3** Préciser l'intérêt de la présence d'un système de pesée embarquée sur le distributeur.

L'épandeur est compatible ISOBUS et dispose d'une prise de raccordement dite ISOBUS.

**2.4** Citer un intérêt du système ISOBUS pour l'utilisateur.

**2.5** Préciser la nature des informations qui circulent par le BUS CAN.

## **PARTIE 3 :** Réglages de l'épandeur

Lors d'un chantier d'épandage, la vitesse de travail est de 12 km/h. La dose à épandre est de 280 kg/ha. La largeur de travail correspondant à la distance entre deux passages est de 27 m. La trémie du distributeur est équipée de deux sorties.

**3.1** Calculer le débit de l'épandeur par sortie de trémie.

**3.2** À partir du **document 2**, donner le réglage de la dose par hectare.

**3.3** Comparer les valeurs exprimées en kg/min dans la deuxième et la quatrième colonne du tableau du **document 2**.

**3.4** Justifier l'écart entre ces 2 valeurs de débit.

Le réglage de la largeur de travail correspond à la distance entre 2 passages. Le constructeur propose un réglage de la largeur de travail basé sur un réglage de l'attelage 3 points.

**3.5** Citer un réglage possible de votre choix à réaliser pour modifier la largeur de travail d'un distributeur d'engrais.

**3.6** Proposer une méthode de contrôle de la largeur de travail.

**DOCUMENT 1**

## CARACTÉRISTIQUES DU DISTRIBUTEUR

| KVERNELAND EXACTA TL-A 2.90m | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Largeur de travail (m) | De 12 à 45 (54 en option) | | | |
| Capacité de la trémie (L ) | 1875 | | | |
| Hauteur de remplissage (mm) | 1200 | | | |
| Largeur de remplissage (mm) | 2840 | | | |
| **Masse (kg)** | 515 | | | |
| Commande | Boitier IM Tellus ou IM Tellus GO | | | |



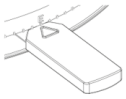
## DOCUMENT 2

## TABLEAU DE RÉGLAGE DU DISTRIBUTEUR

**NPK 17-17-17**
**Kemira**

**27 m**

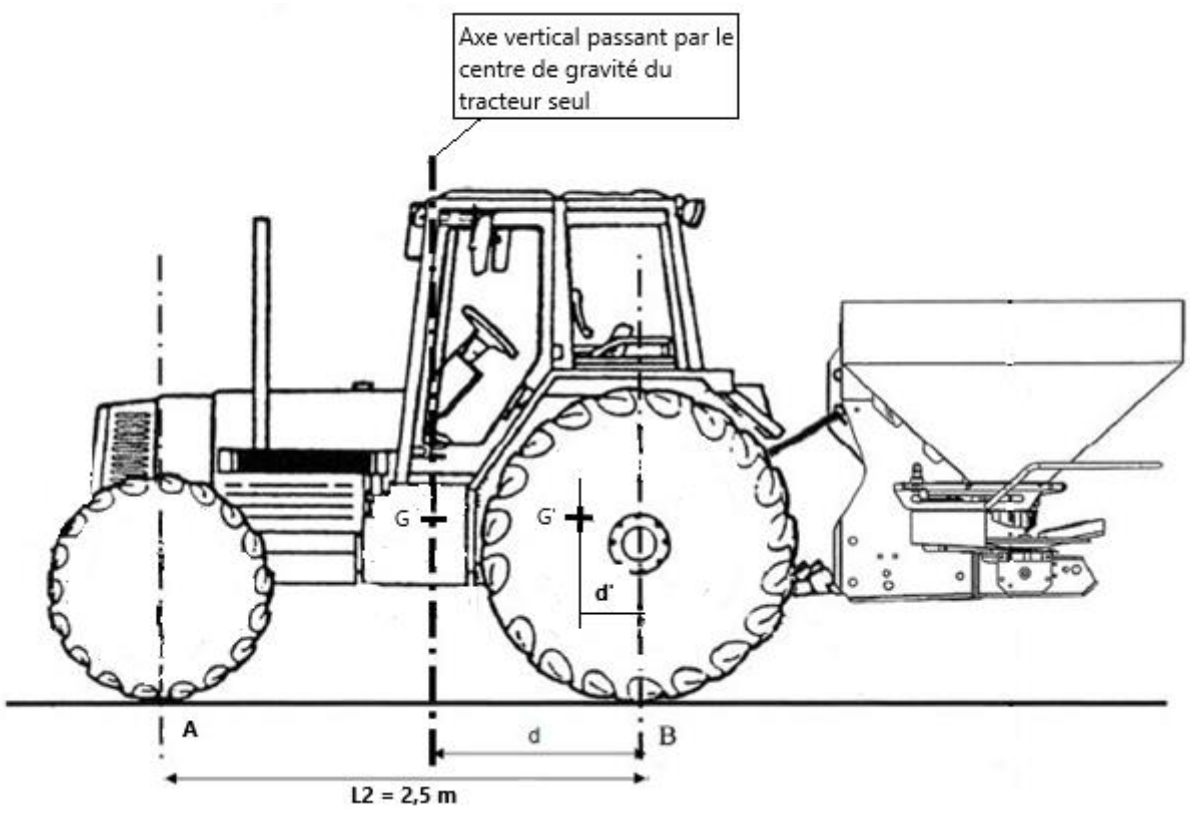
|  |  |  |  | kg/ha | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | kg/min | | kg/min | 6 km/h | 8 km/h | 9 km/h | 10 km/h | 11 km/h | 12 km/h | 14 km/h |
| 16 | 7 | L | 15 | 56 | 42 | 38 | 34 | 31 | 28 | 24 |
| 18 | 10 | L | 23 | 85 | 63 | 56 | 51 | 46 | 42 | 36 |
| 21 | 13 | L | 30 | 113 | 85 | 75 | 68 | 62 | 56 | 48 |
| 24 | 17 | L | 38 | 141 | 106 | 94 | 85 | 77 | 71 | 61 |
| 27 | 20 | L | 46 | 170 | 127 | 113 | 102 | 92 | 85 | 73 |
| 30 | 23 | L | 53 | 198 | 148 | 132 | 119 | 108 | 99 | 85 |
| 33 | 27 | L | 61 | 226 | 170 | 151 | 136 | 123 | 113 | 97 |
| 36 | 32 | L | 73 | 272 | 204 | 181 | 163 | 148 | 136 | 117 |
| 39 | 38 | L | 86 | 318 | 238 | 212 | 191 | 173 | 159 | 136 |
| 42 | 43 | L | 98 | 364 | 273 | 243 | 218 | 198 | 182 | 156 |
| 46 | 49 | L | 111 | 410 | 307 | 273 | 246 | 223 | 205 | 176 |
| 48 | 54 | L | 123 | 456 | 342 | 304 | 273 | 249 | 228 | 195 |
| 52 | 60 | L | 135 | 502 | 376 | 334 | 301 | 274 | 251 | 215 |
| 54 | 68 | L | 151 | 560 | 420 | 374 | 336 | 306 | 280 | 240 |
| 58 | 75 | M | 167 | 619 | 464 | 413 | 372 | 338 | 310 | 265 |
| 62 | 82 | M | 183 | 678 | 509 | 452 | 407 | 370 | 339 | 291 |
| 66 | 90 | M | 199 | 737 | 553 | 491 | 442 | 402 | 369 | 316 |
| 70 | 99 | M | 215 | 796 | 597 | 531 | 478 | 434 | 398 | 341 |
| 72 | 106 | M | 231 | 855 | 641 | 570 | 513 | 466 | 427 | 366 |
| 72 | 116 | M | 251 | 930 | 697 | 620 | 558 | 507 | 465 | 398 |
| 78 | 127 | M | 271 | 1005 | 754 | 670 | 603 | 548 | 502 | 431 |
| 78 | 138 | M | 292 | 1080 | 810 | 720 | 648 | 589 | 540 | 463 |
| 84 | 140 | M | 293 | 1085 | 814 | 723 | 651 | 592 | 543 | 465 |
| 84 | 142 | M | 294 | 1091 | 818 | 727 | 654 | 595 | 545 | 467 |
| 90 | 145 | M | 296 | 1096 | 822 | 731 | 658 | 598 | 548 | 470 |

| | **Réglages du distributeur d'engrais** |
|---|---|
|  | Position de dosage |
|  | Vitesse d'écoulement pendant le test d'étalonnage d'un côté |
|  | Point de chute |
|  | Vitesse d'écoulement pendant l'épandage |

Source : kverneland

## DOCUMENT 3

## ÉTUDE STATIQUE




G = centre de gravité du tracteur seul.

G’ = centre de gravité de l’ensemble tracteur et distributeur rempli.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

**NOM :**

(EN MAJUSCULES)

**Prénoms :**

**Date de naissance :**

**EXAMEN :**

Spécialité ou Option :

**EPREUVE :**

Centre d'épreuve :

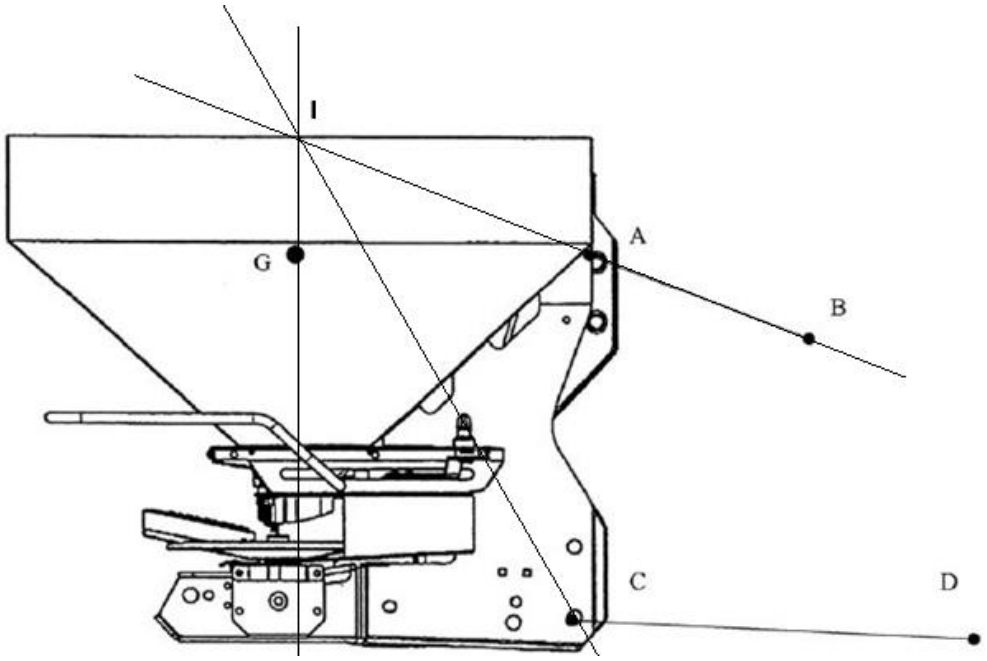
Date :

N° ne rien inscrire

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

N° ne rien inscrire

## ÉTUDE STATIQUE




Échelle: prendre 2 cm pour 10 000 N

| Force | Pt d'application | Direction | Sens | Intensité |
|---|---|---|---|---|
| P | G | VERTICALE | BAS | 26 000 N |
| A | A | A-B | BAS | 20 000 N |
| C | C | C-I | HAUT | 36 000 N |

**BROUILLON**

