SESSION 2026
Métropole

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE
E7-3 EPREUVE INTÉGRATIVE

Option : Génie équipements agricoles

Durée : 180 minutes

Matériel autorisé : **Calculatrice**

Le sujet comporte 14 pages.

Tout élément de raisonnement cohérent, même partiel, peut être pris en compte.

NB : Les documents ont été modifiés pour les besoins de l'épreuve

---

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

SUJET

Vous êtes démonstrateur au sein d'une concession de machines agricoles qui souhaite développer ses ventes de matériel de récolte des fourrages dans une région de polyculture élevage.
Vous avez à disposition une presse à balles parallélépipédiques haute densité et un tracteur.
Votre objectif est de promouvoir cet ensemble.
La majorité de vos clients possèdent actuellement des presses à balles cylindriques.

De manière à mettre en œuvre cette promotion, votre travail est structuré en quatre étapes :

- Organiser la démonstration. **(7 points)**
- Adapter l'ensemble tracteur - presse. **(6 points)**
- Diagnostiquer un dysfonctionnement. **(16 points)**
- Présenter le fonctionnement de la machine. **(11 points)**

PARTIE 1 : ORGANISER LA DEMONSTRATION (7 points)

Vous souhaitez optimiser la circulation de la presse dans la parcelle de façon à limiter les temps morts lors du pressage. Vous vous adressez au chauffeur de la moissonneuse-batteuse (MB) pour lui donner les consignes de circulation dans la parcelle afin que les andains de paille soient disposés à votre convenance.

Données :

- La MB est équipée d'une barre de coupe de 7,40 m de large.
- La parcelle est bordée de trois bandes enherbées utilisables pour faciliter les manœuvres et permettant l'entrée dans la parcelle.

1. **Proposer** sur l'**ANNEXE A** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée), un tracé de la circulation de la moissonneuse-batteuse dans la parcelle permettant d'optimiser le temps de travail de la presse.

Le **document 1** présente les paramètres de la démonstration et les données techniques de la presse utilisée.

2. **Estimer** le temps nécessaire pour effectuer le chantier de pressage.

Vous souhaitez déterminer le nombre de bobines de ficelles à prévoir pour réaliser le chantier.

3. **Calculer** le nombre de balles produites sur ce chantier.

Vous estimez qu'il y aura environ 400 balles de paille. La presse est équipée de bobines de ficelle ayant une longueur d'environ 1 300 m par bobine.

4. **Déterminer** le nombre de bobines dont vous aurez besoin pour réaliser ce chantier.

Les questions 2 à 4 nécessitent un développement numérique en plusieurs étapes. Toute démarche, même non aboutie, sera valorisée.

PARTIE 2 : ADAPTER L'ENSEMBLE TRACTEUR – PRESSE (6 points)

Pour l'activité de pressage dans ces zones très vallonnées, vous avez à disposition un tracteur ayant une puissance maximale de 315 ch. La presse est utilisée avec le rotor hacheur.
Vous souhaitez déterminer si le tracteur est adapté pour réaliser la démonstration.

5. **Déterminer,** à l'aide du **document 1,** si ce tracteur est assez puissant pour effectuer cette activité.

Cette question nécessite un développement numérique en plusieurs étapes. Toute démarche, même non aboutie, sera valorisée.

Le tracteur est équipé de pneumatiques MICHELIN EVOBIB.
En vous appuyant sur le **document 2** présentant deux types de pneumatiques agricoles :

6. **Indiquer,** en argumentant, un avantage et un inconvénient de ces pneumatiques dans le contexte de la démonstration.

7. **Expliquer** l'intérêt du télégonflage dans le contexte de la démonstration.

PARTIE 3 : DIAGNOSTIQUER UN DYSFONCTIONNEMENT (16 points)

Pendant la préparation de la démonstration, vous visualisez un code erreur relatif au système de ventilation des noueurs sur la console de la presse.
Le **document 3** présente le schéma de principe de ventilation des noueurs. Votre première démarche est de contrôler les fusibles du système de ventilation et vous constatez que le fusible F005 est défaillant.

8. **Identifier** deux causes techniques sur la machine pouvant entrainer la défaillance de ce fusible.

Malgré le changement du fusible F005, le code erreur persiste sur la console de la machine. Vous poursuivez vos investigations.

9. **Nommer** les composants (A088, K091 et M027) du **document 3** en précisant leurs rôles.

Au cours de votre démarche de diagnostic, vous souhaitez tester le capteur B009.
Le **document 4** (capteur de rotation B009) présente les caractéristiques du capteur B009.

10. **Proposer** un protocole de contrôle du capteur à effet hall B009.

    Votre démarche implique nécessairement :

    - L'identification des bornes du capteur.
    - L'utilisation d'outils de contrôle.
    - Une méthodologie adaptée.

Après l'avoir testé, vous remarquez que le capteur B009 est défaillant et vous procédez donc à son remplacement.

11. **Citer** un contrôle à réaliser sur le capteur B009 après le remontage.

En fin de préparation de la démonstration, vous décelez également un problème de transmission de puissance entre la prise de puissance du tracteur et la presse. Le limiteur de couple semble patiner.
Le **document 5** présente le limiteur de couple à friction utilisé sur la machine.

Vous allez consulter la notice technique pour vérifier la longueur sous charge L des ressorts du limiteur de couple qui doit être de 42 ± 1 mm. Après avoir mesuré sur la presse, vous constatez que ce réglage est correct.

Rappel : Puissance préconisée à la prise de puissance avec rotor hacheur : P = 185 kW

12. **Vérifier**, par le calcul, la valeur de la longueur sous charge L.

Cette question nécessite un développement numérique en plusieurs étapes. Toute démarche, même non aboutie, sera valorisée.

13. **Proposer** deux autres causes pouvant générer le mauvais fonctionnement du limiteur de couple.

PARTIE 4 : PRÉSENTER LE FONCTIONNEMENT DE LA MACHINE (11 points)

La machine est maintenant prête pour la démonstration. Vous effectuez le déplacement du matériel entre la concession et le lieu de la démonstration.

14. **Préciser** la vitesse maximale de l'ensemble tracteur presse haute densité sur le réseau routier français.

Lors de la présentation, vous décrivez aux agriculteurs le flux de récolte dans la presse et la chaine cinématique.

15. **Compléter** sur l'**ANNEXE B** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée), le tableau en précisant le nom des organes constituants la machine ainsi que leurs fonctions.

Sur votre secteur géographique, les presses sont utilisées pour la récolte de fourrages secs et de pailles de céréales.

16. **Donner** 2 avantages des presses haute densité par rapport aux presses à balles cylindriques dans des exploitations de polyculture élevage.

17. **Présenter**, en argumentant, au moins 3 réglages à effectuer sur la presse haute densité dans le contexte de la démonstration.

18. **Donner** au moins un intérêt d'équiper une presse haute densité d'un rotor hacheur dans le contexte d'utilisation de la machine.

Durant la démonstration, vous constatez à plusieurs reprises des ruptures de ficelle. La presse est équipée de ficelle 115P+. Vous disposez de deux autres types de ficelles.

Le **document 6** présente les caractéristiques des trois types de ficelles disponibles.

19. **Choisir**, en argumentant, le type de ficelles à installer dans la machine.

Cette question nécessite un développement en plusieurs étapes. Toute démarche, même non aboutie, sera valorisée.

Durant la démonstration, vous êtes interrogé sur l'intérêt de la technologie du double liage.

20. **Citer** un avantage et un inconvénient de ce système.

DOCUMENT 1 (partie 1/2)

Caractéristiques de la parcelle, des matériels et relations scientifiques associées

Caractéristiques de la parcelle :

- Culture récoltée : Blé tendre.
- Rendement en paille : 5 t/ha.
- Sol plat.
- Coefficient de résistance au roulement pneus / sol agricole : Crr = 4 %.

Paramètres de la démonstration :

- Pertes de temps estimées en manœuvres au champ : 5 %.
- Vitesse moyenne de pressage : 12 km/h.
- Les zones enherbées sont libres de passage pour les machines.

Données techniques de la presse haute densité :

- Nombre de places pour disposer les bobines de ficelles dans la machine : 24.
- Nombre de noueurs : 6.
- Largeur de la presse 2,5 m.
- Hauteur du canal de pressage : 0,9 m.
- Largeur du canal de pressage : 1,2 m.
- Longueur de balles pour le chantier : 2,5 m.
- Densité moyenne de pressage : 180 kg/m^3
- Modèle à double essieu tandem.
- Modèle équipé d'un rotor hacheur.
- Vitesse maximale avec essieu simple : 40 km/h *.
- Vitesse maximale avec essieu tandem : 60 km/h *.
- Vitesse de rotation de la prise de puissance du tracteur : 1000 tr/min.
- Puissance préconisée prise de puissance sans rotor hacheur : P= 147 Kw.
- Puissance préconisée prise de puissance avec rotor hacheur : P= 185 kW ;
- Masse en état de fonctionnement : 11 500 kg ;

  * = selon réglementation du marché

Données techniques tracteur :

- Masse en état de fonctionnement : 13 500 kg ;
- Puissance maximale du moteur : 315 ch.

DOCUMENT 1 (partie 2/2)

Caractéristiques de la parcelle, des matériels et relations scientifiques associées

Donnée :

Intensité de pesanteur : 10 $N.kg^{-1}$

Formulaire :

$$F = Crr \times Pt$$

F = Force de traction en Newton (N)
Crr = Coefficient de résistance au roulement
Pt = Poids total de l'ensemble tracteur outil en Newton (N)

$$P = F \times v$$

P = Puissance en Watt (W)
F = Force de traction en Newton (N)
v = Vitesse en mètre par seconde ($m.s^{-1}$)

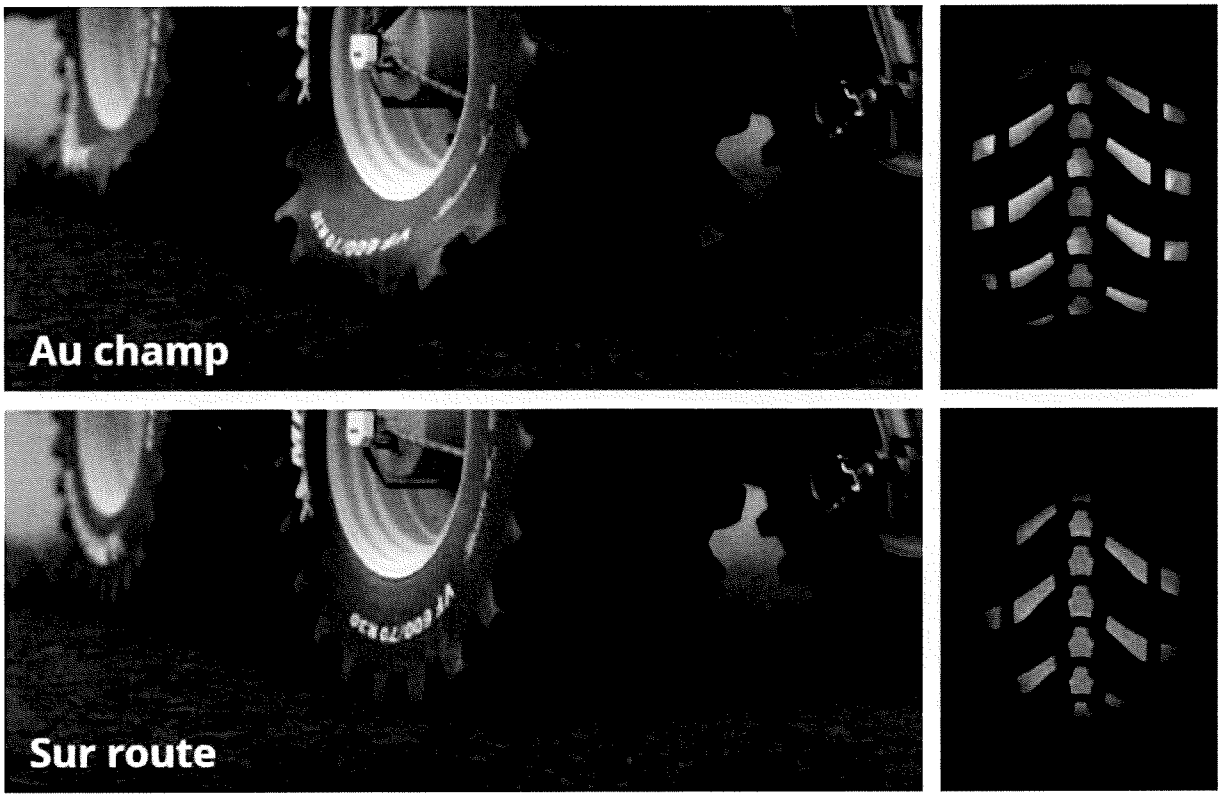
$$P = C \times \omega$$

P = Puissance en Watt (W)
C = Couple en Newton mètre (N.m)
ω = Vitesse angulaire en radian par seconde ($rad.s^{-1}$)

DOCUMENT 2

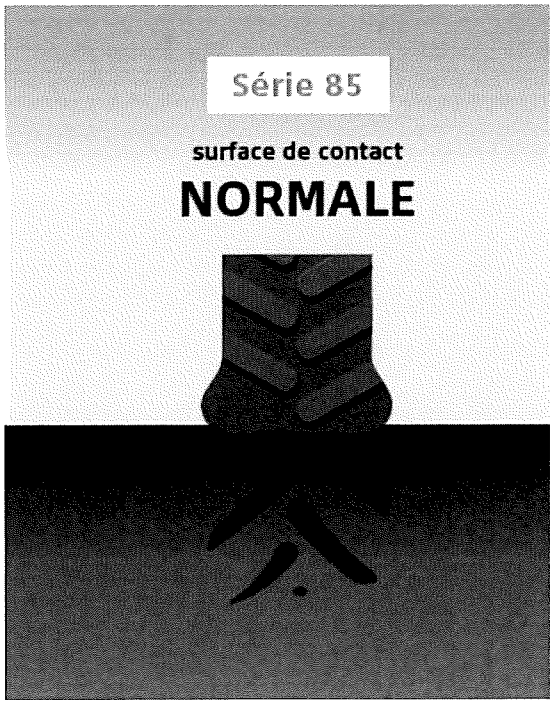
Pneumatiques agricoles

Document commercial « MICHELIN EVOBIB »



Source : MICHELIN

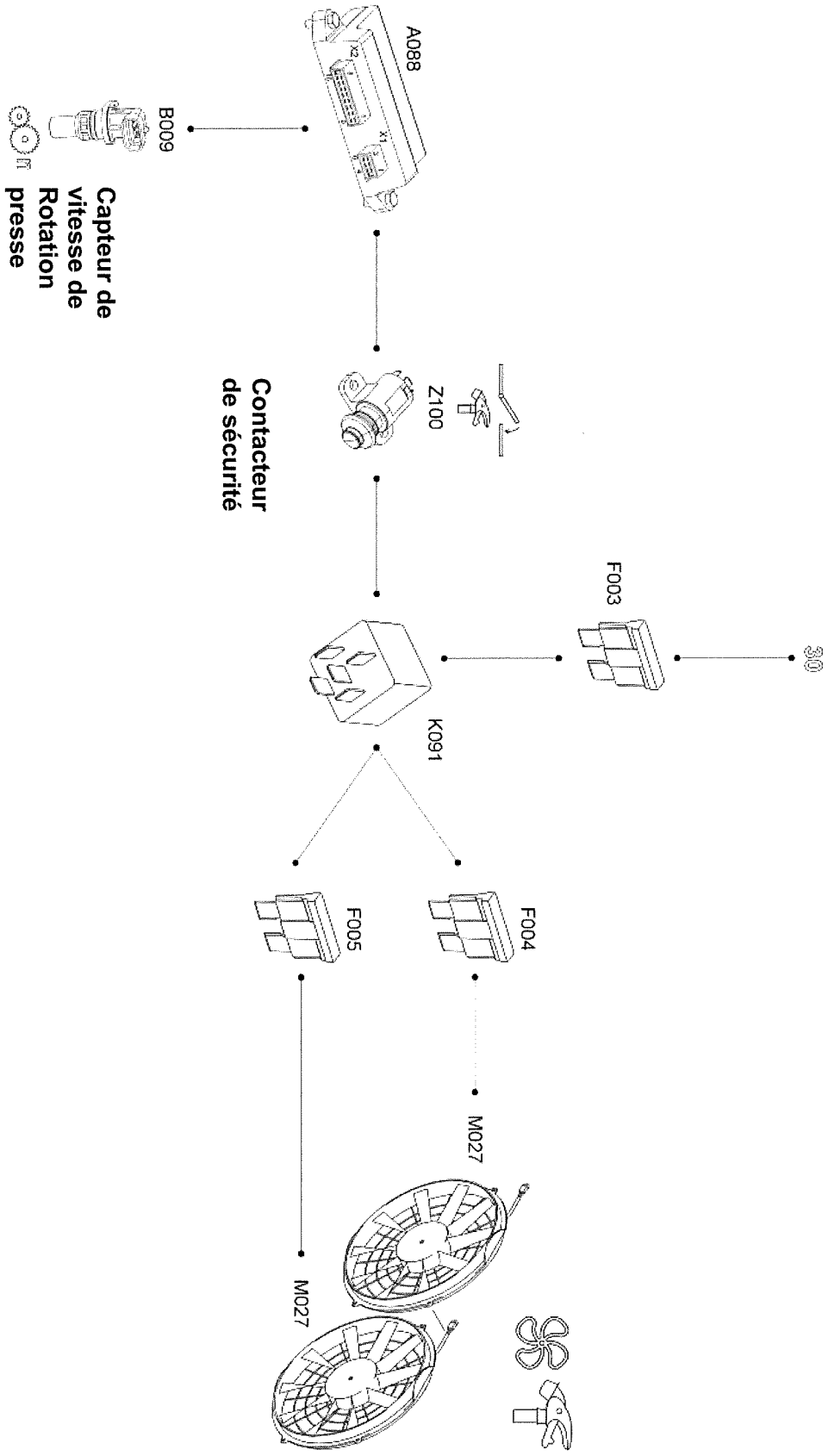
Document pneumatiques agricoles « BRIDGESTONE »



Source : BRIDGESTONE

DOCUMENT 3

Schéma de principe de ventilation des noueurs

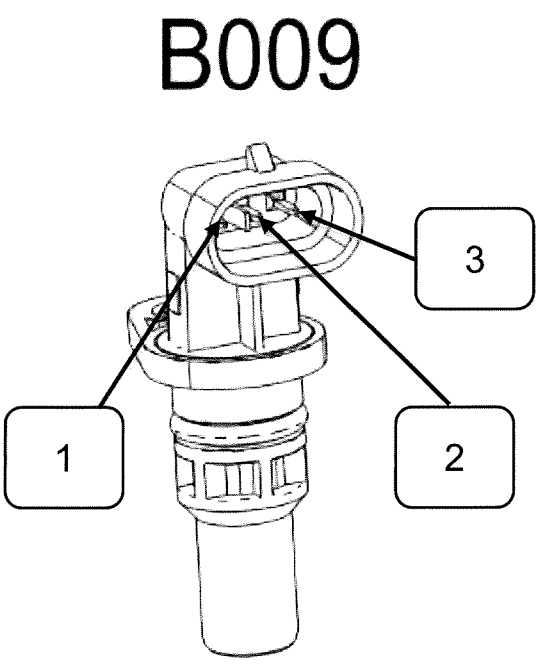


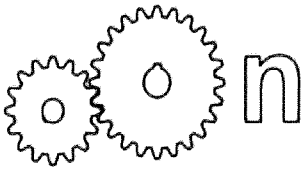
Source : CLAAS

DOCUMENT 4

Capteur de vitesse de rotation B009

CCN	Pièce	Valeur mesurée	Remarque
B009	Capteur	12 V	Alimentation (broches 1-3)
	numérique (0/1)	0,4 V - 4,6 V	Signal broches (1-2)
		Aucun métal devant le capteur	0,4 V = LED éteinte = 0
		Métal détecté devant le capteur	4,6 V = LED allumée = 1





Vitesse de rotation au niveau du boitier d'entrée

Source : CLAAS

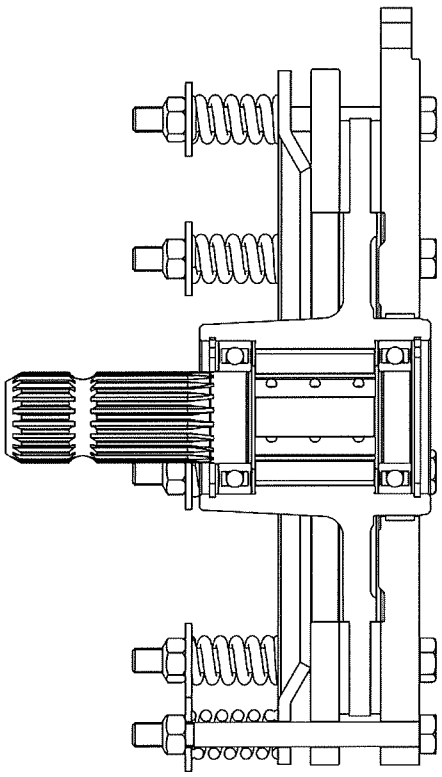
DOCUMENT 5

Limiteur de couple à friction

$$C = n \times \tan \varphi \times F \times Rm$$

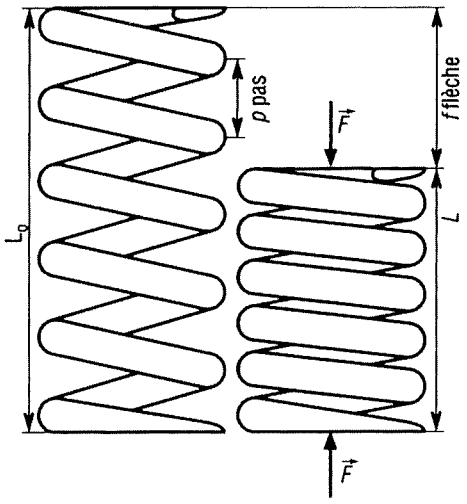
C = Couple en Newton mètre (N.m)
n = Nombre de contacts de friction
tan φ = 0,2 : coefficient d'adhérence
F = Effort presseur ou charge appliquée en Newton (N)
Rm = Rayon moyen en mètre (m)

$$Rm = \frac{2}{3} \times \left[\frac{Rext^3 - Rint^3}{Rext^2 - Rint^2} \right]$$



Principe de charge d'un ressort de compression cylindrique à spires.

$$F = k \times f$$



Avec :

F : charge appliquée (en N)
k : raideur (en $N.mm^{-1}$)
f : flèche (en mm)
L_0 : est la longueur libre au repos (en mm)
L : est la longueur sous charge F (en mm)
f = L_0 - L (en mm)

Données techniques :

- R_{ext} = 150 mm
- R_{int} = 125 mm
- L_0 = 60 mm
- Nombre de ressorts (N_r)=8 ressorts
- K = 226 000 $N.m^{-1}$

DOCUMENT 6

Caractéristiques des ficelles agricoles



GAMME PERFORMANCE PLUS

LE PRODUIT

- Pour grande balle carrée
- Métrage réel garantie
- Stabilisé au UV
- Universelle

Ficelle agricole 130 P+

Référence	90316
Titrage réel	130 m/kg
Poids bobine	10 kg
Diamètre bobine	295 mm
Couleur	Jaune
Matière	Polyéthylène
Résistance linéaire / aux noeuds	378 kg / 187 kg
Compatible	Toutes marques de presse
Type de ficelle	Résiliée (souplesse et fuidité maximale)
Epaisseure constante	Déroulage simplifié
Origine	Fabriqué en Europe

Ficelle agricole 108 P+

Référence	90313
Titrage réel	108 m/kg
Poids bobine	10 kg
Diamètre bobine	295 mm
Couleur	Saumon
Matière	Polyéthylène
Résistance linéaire / aux noeuds	425 kg / 223 kg
Compatible	Toutes marques de presse
Type de ficelle	Résiliée (souplesse et fuidité maximale)
Epaisseure constante	Déroulage simplifié
Origine	Fabriqué en Europe

Ficelle agricole 115 P+

Référence	90306
Titrage réel	115 m/kg
Poids bobine	10 kg
Diamètre bobine	295 mm
Couleur	Vert
Matière	Polyéthylène
Résistance linéaire / aux noeuds	412 kg / 212 kg
Compatible	Toutes marques de presse
Type de ficelle	Résiliée (souplesse et fuidité maximale)
Epaisseure constante	Déroulage simplifié
Origine	Fabriqué en Europe

Source :SILAGRI

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

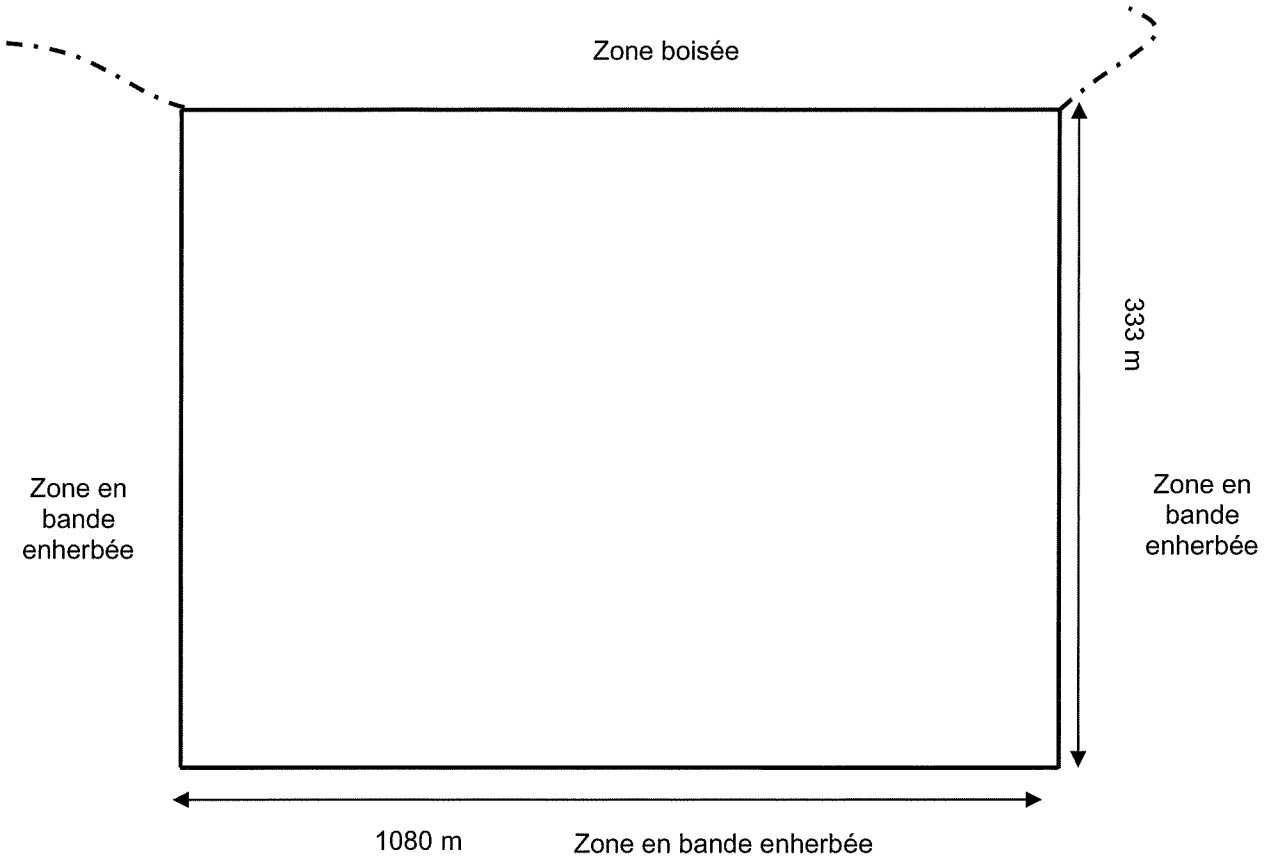
N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

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

Plan simplifié de la parcelle
NB : Le document n'est pas à l'échelle

Question 1



MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

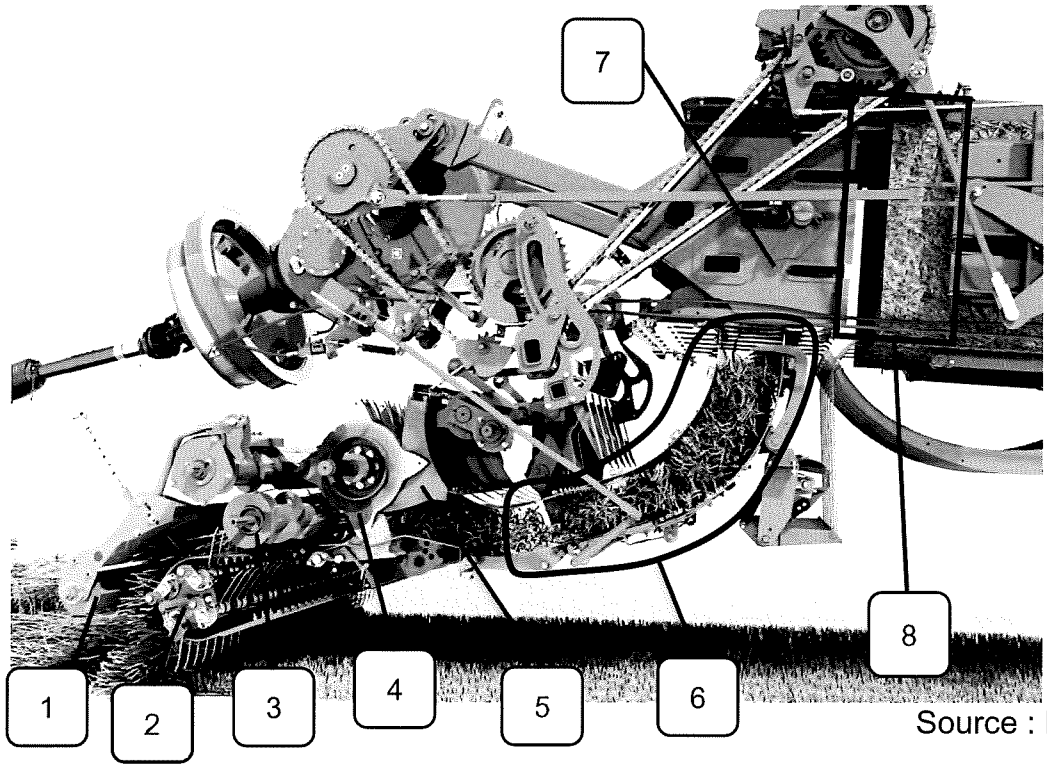
N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

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

Nomenclature de la presse

Question 9



Source : Massey-Ferguson

Numéro	Désignation	Fonction
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		