Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

SESSION 2024
Métropole

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE
E7-3 EPREUVE INTÉGRATIVE

Option : Génie des équipements agricoles

Durée : 180 minutes

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

Le sujet comporte 13 pages

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 numérotées

---

SUJET

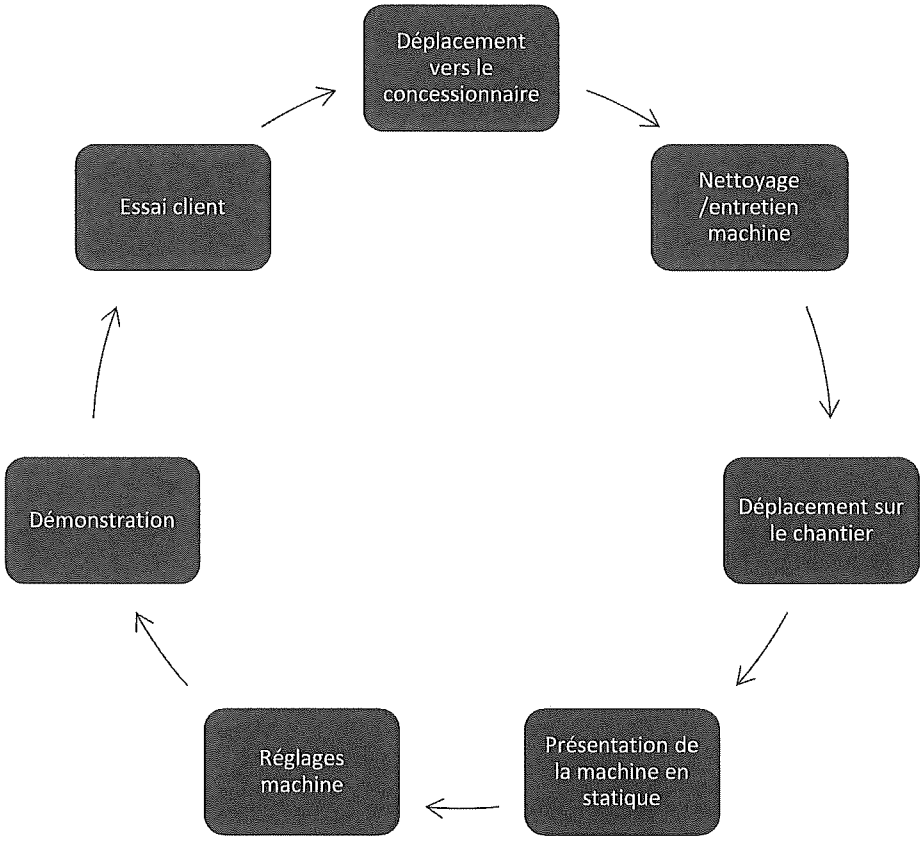
Vous êtes démonstrateur pour un constructeur de machines agricoles. Un concessionnaire vous sollicite afin d'assurer la démonstration d'une récolteuse hacheuse chargeuse (RHC) pour une entreprise de travaux et services agricoles, ruraux et forestiers (ETARF).

La démonstration se déroule chez un client de l'ETARF pour ensiler du maïs. Outre cette démonstration, l'ETARF prévoit d'utiliser la RHC pour de la luzerne et des cultures énergétiques dans le cadre de chantiers futurs.



Source : Claas

Chaque démonstration est organisée de la façon suivante :



Au cours de cette démonstration, vous devez :

- Présenter le fonctionnement de la machine. **(12 points)**
- Réaliser les contrôles et réglages de l'ensileuse. **(15 points)**
- Organiser la démonstration. **(13 points)**

<u>PARTIE 1</u> : Présentation du fonctionnement de la machine (12 points)

Après avoir nettoyé et réalisé l'entretien de la machine, vous devez vous rendre sur le lieu du chantier d'ensilage avec un véhicule de service. Une personne de la concession doit acheminer l'ensileuse sur le chantier. Sa largeur hors tout au transport est de 2 990 mm et elle a été réceptionnée pour une vitesse maximale de déplacement de 40 km/h. Cette machine appartient au constructeur.

1. **Indiquer** les conditions requises pour conduire cette machine lors du déplacement sur la route et **préciser** le(s) document(s) nécessaire(s) à fournir en cas de contrôle routier.

Vous vérifiez la signalisation visuelle obligatoire de l'ensileuse avant de prendre la route.

2. **Lister** les éléments de cette signalisation imposés par la réglementation routière.

Vous êtes arrivé chez le client, et vous présentez la RHC aux différentes personnes.

3. Dans le contexte de cette ETARF, **citer** les têtes de récolte nécessaires à la réalisation du chantier d'ensilage maïs et des chantiers futurs.

Vous souhaitez maintenant décrire le cheminement du flux de fourrage au sein de la machine.

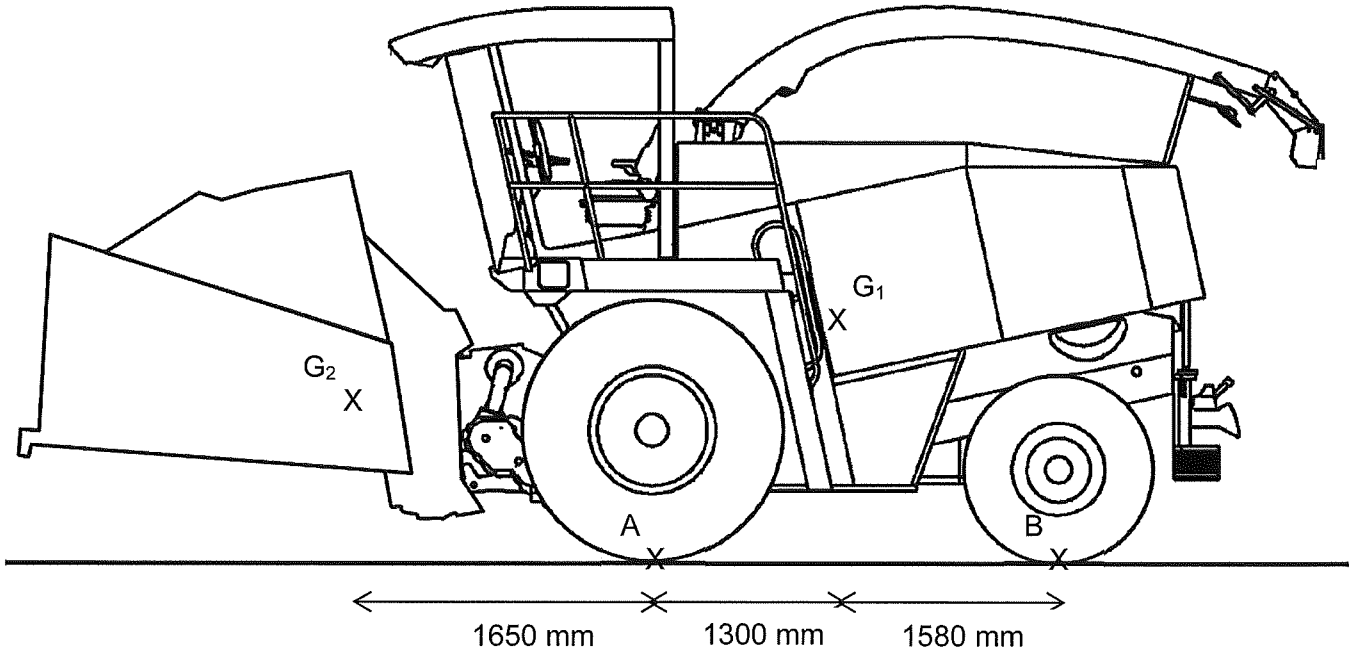
4. Sur **l'annexe A** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée), **compléter** le tableau en précisant le nom des composants et la fonction globale de chacun.

Un des associés de l'ETARF vous interpelle sur les adaptations ou réglages à effectuer dans le cadre d'un autre chantier portant sur une récolte énergétique de type seigle fourrager.

5. **Préciser** 2 adaptations ou réglages à effectuer sur la machine par rapport au chantier de maïs ensilage.

<u>PARTIE 2</u> : Contrôles et réglages de l'ensileuse (15 points)

Dans le cadre de la mise en œuvre de la machine, vous souhaitez démontrer aux utilisateurs que la RHC est correctement équilibrée au travail. Le constructeur préconise au minimum 25 % de la masse d'ensemble sur l'essieu arrière. La masse d'ensemble s'entend machine munie de la tête de récolte.



Données :

- A et B représentent les points de contact entre les pneumatiques et le sol.
- Masse ensileuse sans outil m_1 = 10 440 kg (centre de gravité G_1).
- Masse de la tête de récolte m_2 = 2 200 kg (centre de gravité G_2).

6. En vous appuyant sur la représentation graphique simplifiée ci-dessus, **démontrer** si la machine répond à cette exigence.

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

L'agriculteur souhaite obtenir des brins de 11 mm de longueur. Pour valider ce réglage, vous devez déterminer la vitesse linéaire du flux de maïs dans la chambre d'alimentation.
La machine est équipée d'un rotor V-Classic 28 (demi-couteaux) dont les caractéristiques figurent sur **les documents 1 et 2**. Le régime de rotation constant de ce rotor est de 1 200 $tr.min^{-1}$.

7. **Calculer** la vitesse linéaire du flux de fourrage permettant la longueur de brin souhaitée.

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

Vous souhaitez faire fonctionner la machine à une vitesse d'avancement de **6 $km.h^{-1}$.**
Pour justifier cette vitesse, vous expliquez aux futurs utilisateurs qu'il est nécessaire de respecter un ratio $\frac{\text{vitesse d'avancement}}{\text{vitesse linéaire du flux dans la chambre d'alimentation}}$ = **0,6 maximum** de manière à ne pas surcharger le dispositif d'alimentation de la machine.

8. **Vérifier** que la vitesse d'avancement souhaitée de la machine ne dépasse pas ce ratio. On considère une vitesse linéaire du flux de fourrage dans la chambre d'alimentation d'environ 3 $m.s^{-1}$.

Les **documents 3 et 4** décrivent le fonctionnement de l'affutage des couteaux.

9. **Expliquer** aux clients les étapes successives d'un cycle d'affûtage. Votre explication comprendra au maximum 6 étapes.

Les futurs utilisateurs s'interrogent sur la possibilité d'affuter les couteaux pendant les déplacements sur route.

10. **Formuler**, en argumentant, la réponse que le démonstrateur doit faire aux clients.

La machine est équipée d'un système électrique sécurisant cette activation.

11. **Identifier** le composant qui pilote cette sécurité **et présenter** son fonctionnement dans le circuit électrique.

Dans le cadre de futurs chantiers, certains fourrages récoltés par l'ensileuse pourront contenir des corps étrangers qui risquent de détériorer l'ensemble de la RHC et/ou la récolte.
Un premier système, présenté dans le **document 5**, permet de détecter les métaux ferreux dans le fourrage. Un second système est également présent sur certaines ensileuses afin de limiter l'entrée d'autres corps étrangers.

12. À l'aide du **document 5**, **présenter** le fonctionnement du détecteur de métaux au technicien de maintenance de l'ETARF.
13. **Identifier et expliquer** le fonctionnement du second système de sécurité monté sur certaines machines.

PARTIE 3 : Organisation de la démonstration (13 points)

La machine et ses équipements sont maintenant réglés et présentés aux clients. De manière à réaliser la démonstration, vous allez devoir prendre en compte les caractéristiques de la parcelle et optimiser le déroulement du chantier. Dans cette logique, vous devez proposer une organisation du chantier.

Données parcellaires :

- Maïs à 30 % de matière sèche (MS).
- Espacement entre rang : 75 cm.
- Vitesse de travail ensileuse : 6 $km.h^{-1}$
- Pertes de temps en manœuvre au champ : 10 %.
- Vitesse ensemble tracteur/benne pour les trajets : 25 $km.h^{-1}$
- Temps de vidange moyen au silo : 5 min.

Données techniques RHC :

- Bec rotatif 6 rangs.
- Réservoir de 1 000 Litres.
- Puissance maximale : 550 ch.
- Consommation spécifique à la puissance maximale : 200 g/kWh.
- Densité du carburant : 0,840.

Vous trouverez en **annexe B** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée) un plan simplifié correspondant à la parcelle de maïs récoltée.

14. **Démontrer** que la surface de la parcelle de maïs est de 135 000 m².
15. **Proposer** sur **l'annexe B** (à rendre avec votre copie après avoir été numérotée) un tracé de la circulation de la machine dans la parcelle permettant d'optimiser le temps de récolte. Sur votre copie, **argumenter** en quelques lignes vos choix.

Le silo de l'exploitation agricole est situé à 9 Km de la parcelle. La contenance moyenne des bennes est de 15 000 kg de maïs ensilage et la parcelle a un rendement moyen de 12,5 tonnes de MS / ha (matière sèche / hectare).

16. **Calculer** le nombre minimum de bennes à prévoir pour limiter les pertes de temps.

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

Durant la démonstration, vous constatez que certains grains ne sont pas éclatés.

17. **Proposer** deux causes et deux solutions possibles permettant **d'identifier** et de **résoudre** ce problème.

Vous souhaitez vérifier l'autonomie en carburant pour assurer le bon déroulement du chantier. La machine est utilisée à sa puissance maximale.

18. En considérant un débit de chantier de 2,4 $ha.h^{-1}$, **déterminer** si un ravitaillement en carburant est nécessaire.

Les chauffeurs d'ensileuse de l'ETARF mettent en évidence la pénibilité du travail durant la saison d'ensilage. Ce temps d'échange vous permet de présenter au client deux systèmes d'aide à la conduite dont la RHC est équipée :

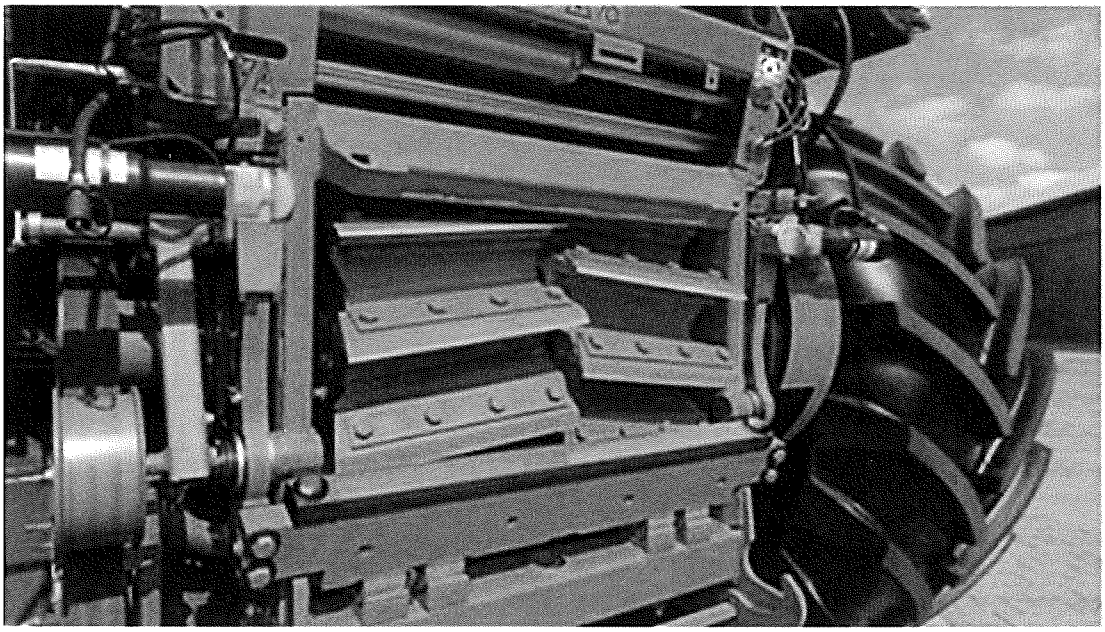
- L'assistance au guidage de la machine.
- Le système de gestion du chargement de la remorque.

Les **documents 6 et 7** présentent ces deux automatismes.

19. **Justifier** l'intérêt de chaque système dans le contexte de cette ETARF.

DOCUMENT 1

Fiche technique rotor V-Classic



Source : Claas

DOCUMENT 2

Longueur de coupe selon les montages des couteaux

Rotor	Application	Tous les couteaux	La moitié des couteaux	Demi-couteaux
V-CLASSIC 28	Combinaison de couteaux	28 = 2 x 14	14 = 2 x 7	28 = 2 x 14
	Longueur de coupe	4 / 5,5 / 7,5 / 10 / 13 / 15,5	8 / 11 / 15 / 20 / 26 / 31*	8 / 11 / 15 / 20 / 26 / 31*
V-CLASSIC 24	Combinaison de couteaux	24 = 2 x 12	12 = 2 x 6	24 = 2 x 12
	Longueur de coupe	4,5 / 6,5 / 9 / 12 / 15 / 18	9 / 13 / 18 / 24 / 30 / 36*	9 / 13 / 18 / 24 / 30 / 36*
V-CLASSIC 20	Combinaison de couteaux	20 = 2 x 10	10 = 2 x 5	20 = 2 x 10
	Longueur de coupe	6 / 8 / 11 / 14 / 18 / 22	12 / 16 / 22 / 28 / 36* / 44*	12 / 16 / 22 / 28 / 36* / 44*

*Non homologué pour l'utilisation avec l'éclateur

Source : Claas

DOCUMENT 3

Description du fonctionnement de l'affûtage

Ouverture de la trappe d'affûtage

En activant l'interrupteur S44 dans le premier palier, le module A30 du tableau de bord CIS commande l'automatisme de l'affûtage.
La trappe d'affûtage s'ouvre seulement lorsque le moteur diesel tourne au régime ralenti.

La fonction d'affûtage du module (A24) est activée lorsque l'interrupteur (S44) est positionné sur le deuxième étage.
Le module (A24) active la bobine électromagnétique de la pierre d'affûtage (Y62) à droite pour env. 2 sec. afin d'assurer le positionnement à droite de la pierre d'affûtage.
Le module (A24) interrompt ensuite l'alimentation en tension vers le relais (K6), la bobine électromagnétique (Y60) est désactivée et la trappe d'affûtage s'ouvre.

Mouvement de la pierre d'affûtage

La fonction d'affûtage peut s'effectuer uniquement lorsque le moteur diesel tourne au régime ralenti car le circuit de commande du relais d'affûtage (K4) est alimenté en masse uniquement lorsque le relais (K33) est commuté.

Le module affûtage/contre-couteau (A24) commute après env. 8 sec. le relais (K4) par le contacteur de pression (Z53), si l'interrupteur (S44) est actionné et si la trappe d'affûtage est ouverte. Les relais (K4+K2) commutent ensuite le mouvement de la pierre d'affûtage (Y61). Le relais (K4) reste en auto-maintien par la diode (DI/9-8).

Lorsque la pierre d'affûtage atteint la butée gauche, le contacteur de pression (Z52) se ferme brièvement, le relais (K2) commute et la pierre d'affûtage (Y62) retourne à nouveau pour un cycle. Les relais (K2+K4) restent en auto-maintien par les diodes (DI/6-8) et (DI/6-7)

Lorsque la pierre d'affûtage atteint la butée droite, le contacteur de pression (Z35) s'ouvre brièvement et l'auto-maintien des relais (K2+K4) s'effondre. Le cycle d'affûtage est terminé et la pierre d'affûtage se trouve dans la position de stationnement. La pierre d'affûtage se met à nouveau en mouvement si d'autres cycles d'affûtage, comptés par l'interrupteur (Z54) ont été présélectionnés sur le terminal (A30).

Fermeture de la trappe d'affûtage

Lorsque la procédure d'affûtage est terminée, le module (A24) active après 4 secondes le relais (K6) pour fermer la trappe d'affûtage. Le module (A30) du tableau de bord bascule dans le menu „ajuster le contre-couteau".

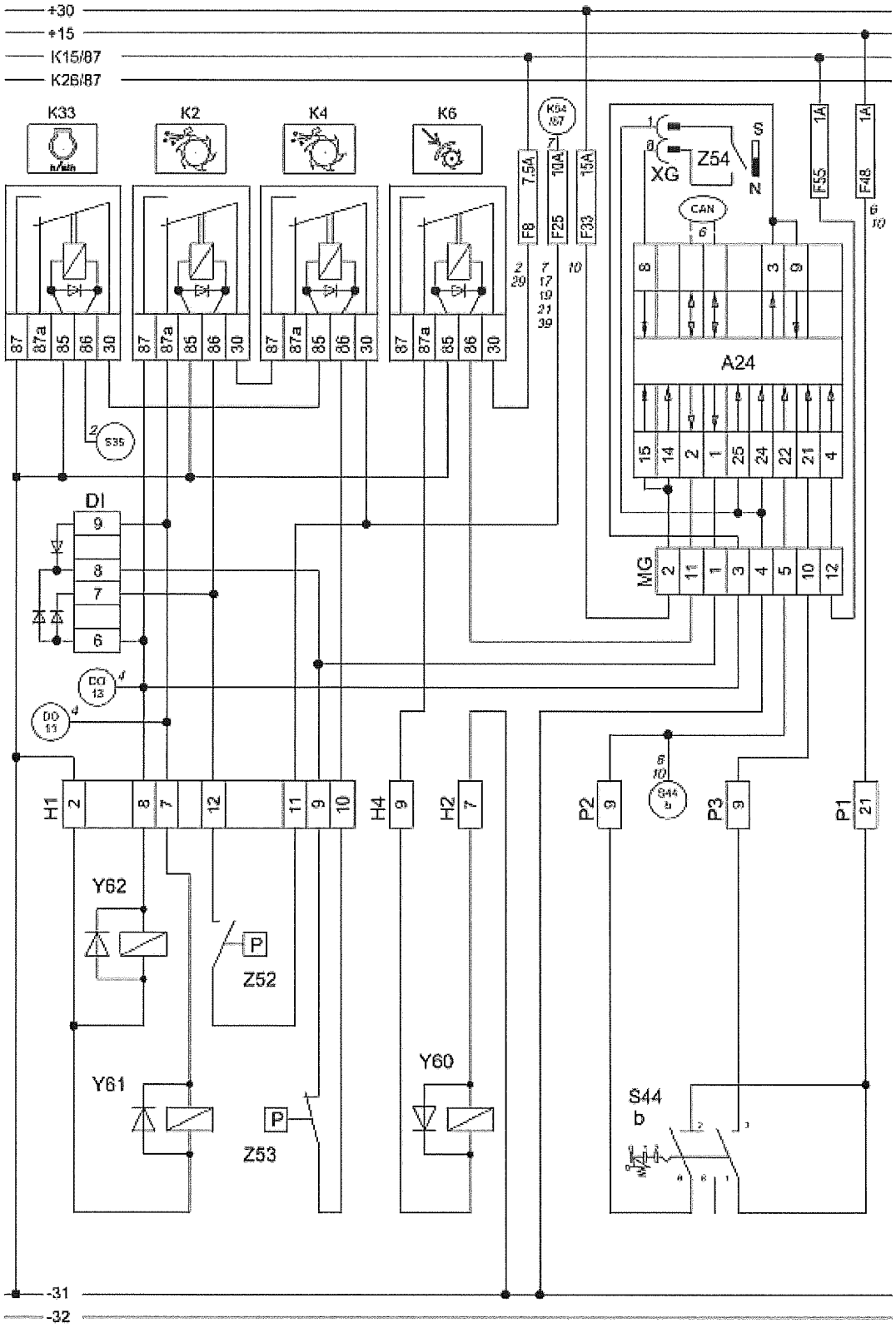
Affichage de panne

Les codes pannes sont affichés sur le terminal (A30).

Source : Claas

DOCUMENT 4

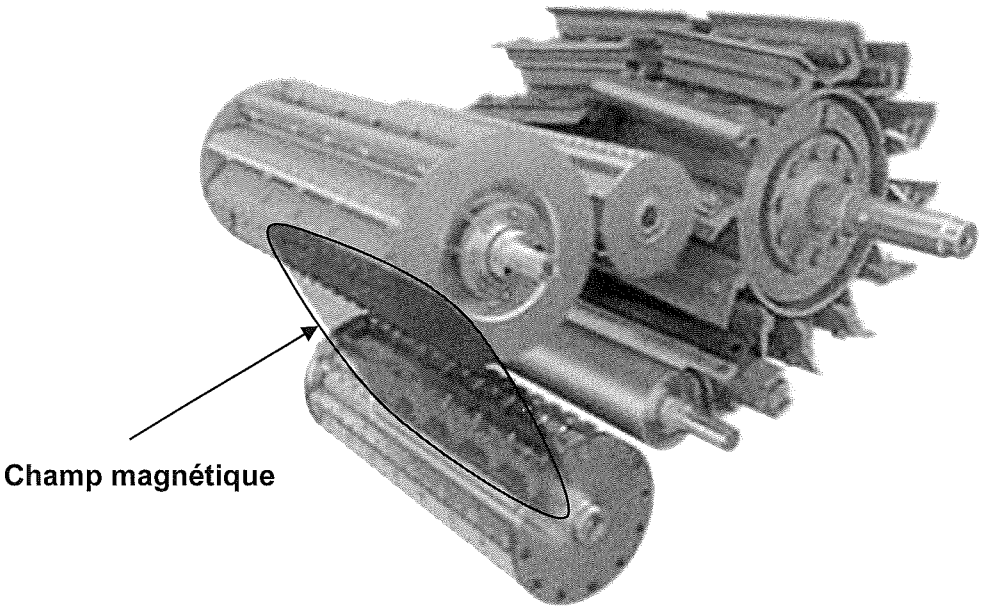
Plan électrique du dispositif d'affûtage avec réglage automatique du contre couteau

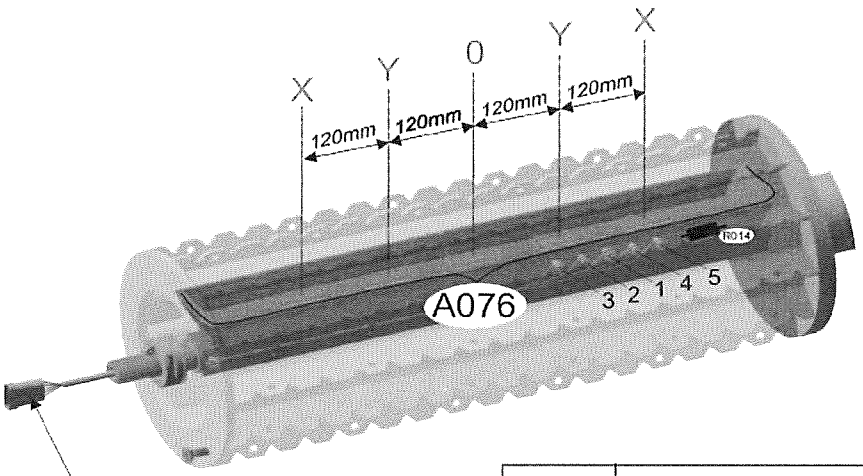


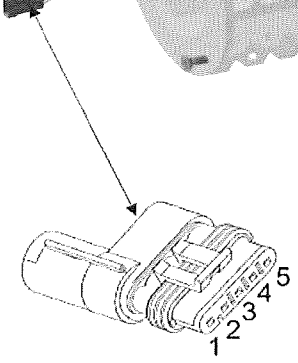
Source : Claas

DOCUMENT 5

Le détecteur de métaux





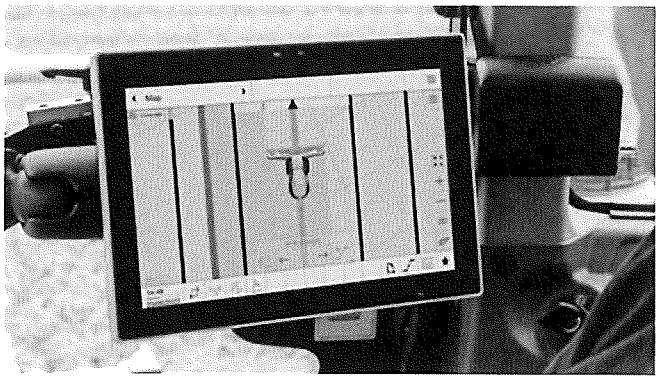


R014	Résistance de terminaison BUS CAN
Broche 1	- 32 (masse électronique)
Broche 2	Courant de repos (10 - 100 mA)
Broche 3	Plus allumage (12 V)
Broche 4	Bus CAN Vehicule (CAN 0 Low)
Broche 5	Bus CAN Vehicule (CAN 0 High)

Source : Claas

DOCUMENT 6

Système d'assistance au guidage de la machine



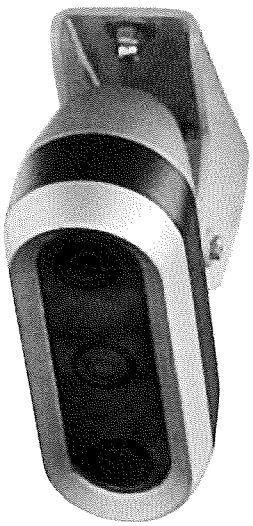


Source : CLAAS

DOCUMENT 7

Système de gestion du chargement des remorques





Source : CLAAS

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

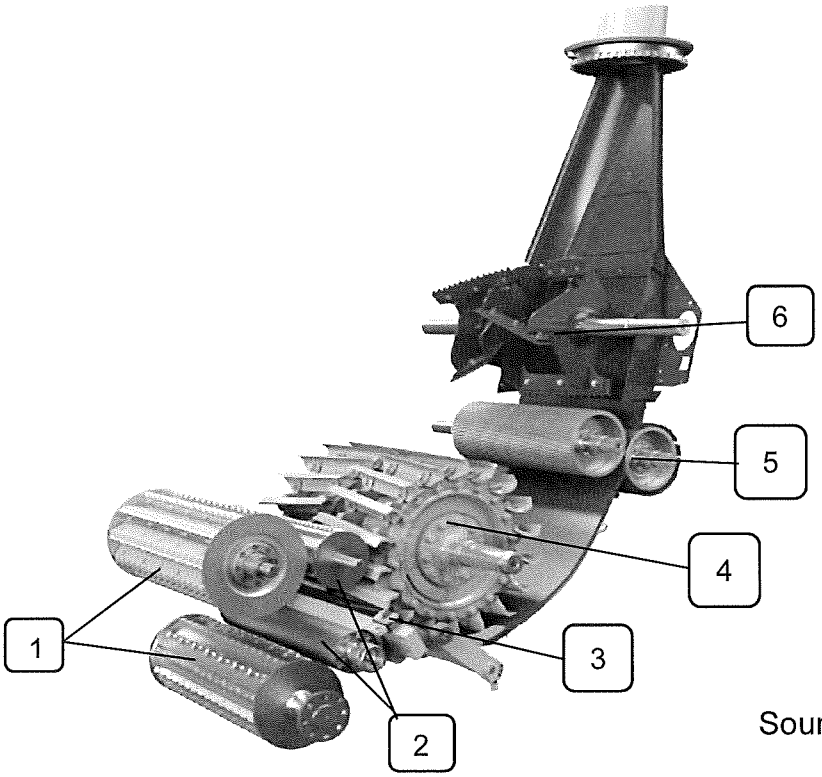
Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

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

Question 4 : Ensemble des composants liés au flux de récolte



Source : CLAAS

Numéro	Dénomination	Fonction (verbe(s) d'action)
1		
2		
3	Contre-couteaux	
4		
5		
6		

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

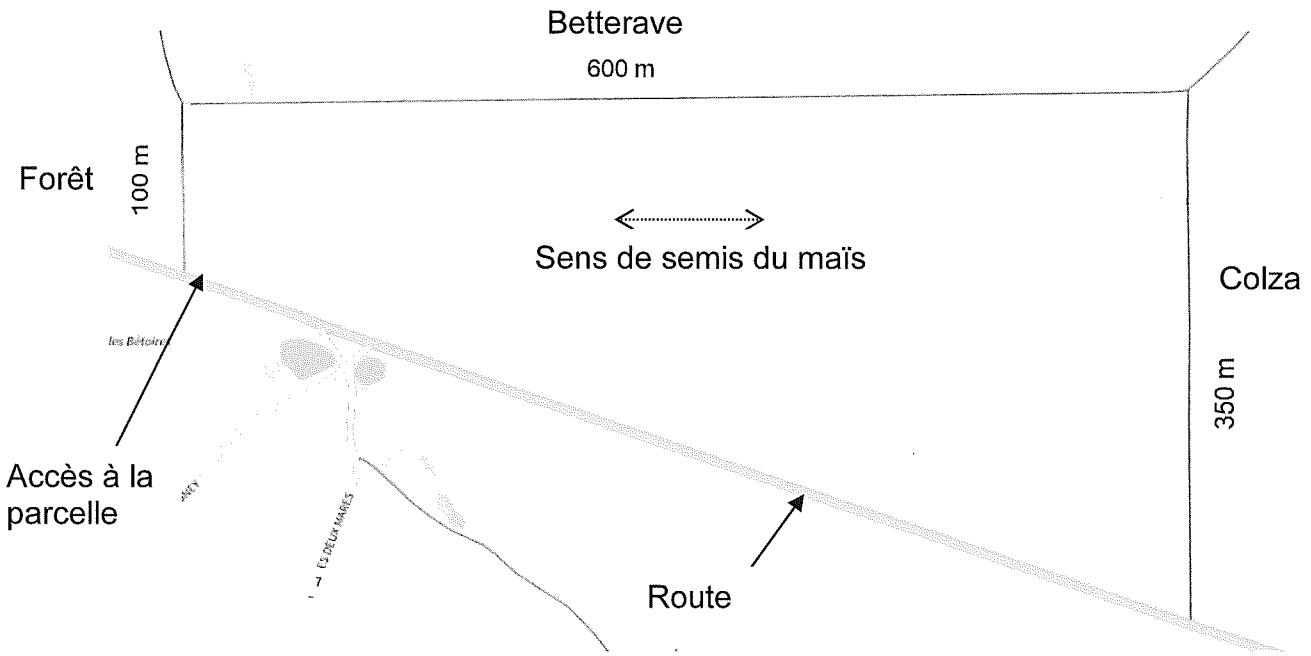
Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

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

Question 15 : Plan simplifié de la parcelle



Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.