



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

Corrigé du sujet d'examen - E7 - Présenter un équipement en situation - BTSA GDEA (Génie Des Équipements Agricoles) - Session 2015

1. Rappel du contexte

Ce sujet d'examen porte sur l'étude fonctionnelle et technique d'une moissonneuse batteuse, une machine agricole complexe. Les questions abordent les organes de la machine, ses variantes, la climatisation de la cabine, l'étude du moteur et l'analyse statique du moteur.

2. Correction question par question

1. Etude fonctionnelle (4 points)

1.1 Nommer précisément tous les organes et équipements de 1 à 18.

Les candidats doivent identifier chaque organe sur le schéma joint. Les organes typiques incluent :

- 1. Réservoir de carburant
- 2. Moteur
- 3. Transmission
- 4. Rotor de battage
- 5. Tapis de récolte
- 6. Tamis
- 7. Ventilateur
- 8. Trémie
- 9. Chaîne de transmission
- 10. Système hydraulique
- 11. Cabine
- 12. Essieu
- 13. Roues
- 14. Système de direction
- 15. Filtre à air
- 16. Échappement
- 17. Système électrique
- 18. Système de contrôle électronique

1.2 Classer les différents organes en groupes cohérents.

Les organes peuvent être classés en plusieurs groupes :

- **Groupe moteur** : Moteur, réservoir de carburant, filtre à air, échappement.
- **Groupe transmission** : Transmission, chaîne de transmission.
- **Groupe de récolte** : Tapis de récolte, rotor de battage, tamis.
- **Groupe de confort** : Cabine, système de contrôle électronique.
- **Groupe hydraulique** : Système hydraulique, ventilateur.

1.3 Préciser les réglages possibles par organe ou groupe d'organes.

Les réglages possibles incluent :

- **Moteur** : Réglage de la puissance, du régime moteur.

- **Transmission** : Réglage de la vitesse de déplacement.
- **Rotor de battage** : Réglage de la vitesse et de l'angle d'attaque.
- **Tamis** : Réglage de la taille des mailles pour le tri des grains.
- **Système hydraulique** : Réglage de la pression pour le fonctionnement des organes.

2. Etude des variantes des machines actuelles (3 points)

2.1 Nommer les deux grandes familles de machines, ainsi que les variantes possibles.

Les deux grandes familles de machines sont :

- **Moissonneuses batteuses conventionnelles**
- **Moissonneuses batteuses à rotor**

Les variantes possibles incluent des modèles à chenilles ou à roues, ainsi que des modèles avec différentes largeurs de coupe.

2.2 Citer et décrire le ou les organes spécifiques à chaque famille et leurs variantes.

Pour les moissonneuses conventionnelles, l'organe spécifique est le **rotor de battage**, qui peut être à tambour ou à vis. Pour les moissonneuses à rotor, l'organe spécifique est le **rotor à battage axial**, qui permet un meilleur rendement.

2.3 Avantages et inconvénients des deux types de machine.

Moissonneuses conventionnelles :

- Avantages : Coût d'achat moins élevé, entretien plus simple.
- Inconvénients : Moins efficace sur certaines cultures, plus de pertes de grains.

Moissonneuses à rotor :

- Avantages : Rendement supérieur, moins de pertes de grains.
- Inconvénients : Coût d'achat plus élevé, entretien plus complexe.

3. Climatisation de la cabine (3 points)

3.1 Réaliser un schéma représentant le circuit de climatisation.

Le schéma doit inclure les composants suivants :

- Compresseur
- Condenseur
- Évaporateur
- Détendeur

Le fluide circule dans le sens suivant : compresseur → condenseur → détendeur → évaporateur → compresseur. Les états du fluide sont : gaz, liquide, gaz sous pression, liquide sous pression.

3.2 Désigner les 4 transformations subies par le gaz au cours du cycle.

Les transformations sont :

- Compression
- Condensation
- Détente
- Vaporisation

La température maximale est celle à la sortie du condenseur, et la température minimale à la sortie de l'évaporateur.

3.3 Présenter sous forme de schéma simplifié l'asservissement du système.

Le schéma doit montrer un capteur de température, un régulateur et un actionneur (comme un moteur de ventilateur) pour maintenir la température de consigne.

4. Etude du moteur (5 points)

4.1.1 Relever sur le document 2 la puissance et le couple au régime nominal de 2200 tr.min⁻¹.

À 2200 tr/min, la puissance est de 190 kW et le couple est de 850 N.m.

4.1.2 Relever le couple maximum et son régime correspondant.

Le couple maximum est de 1000 N.m à 1500 tr/min.

4.1.3 Calculer la réserve de couple de ce moteur et commenter.

La réserve de couple se calcule comme suit :

Réserve de couple = Couple maximum - Couple nominal

Réserve de couple = 1000 N.m - 850 N.m = 150 N.m. Cela indique que le moteur a une marge de manœuvre pour des conditions de travail plus difficiles.

4.1.4 Indiquer la courbe moteur absente du document 2.

La courbe de rendement est essentielle pour évaluer la performance du moteur.

4.2.1 Déterminer le volume d'air aspiré.

À 2200 tr/min pendant 10 heures, le volume d'air aspiré est :

Volume d'air = Débit volumique × Temps

En supposant un débit volumique de 4000 m³ par jour, cela donne 4000 m³.

4.2.2 Déterminer les masses de poussière éliminées dans le préfiltre et rentrant dans le filtre.

Avec 2 g/m³, on a :

Masse préfiltre = 0,95 × 4000 m³ × 2 g/m³ = 7600 g

Masse filtre = 0,05 × 4000 m³ × 2 g/m³ = 400 g

4.2.3 Indiquer le risque mécanique majeur encouru par une mauvaise filtration.

Le risque majeur est l'usure prématurée du moteur due à l'abrasion des particules de poussière.

4.2.4 Donner les signes moteurs liés à la présence d'un filtre colmaté.

Les signes incluent une perte de puissance, une augmentation de la consommation de carburant et des bruits anormaux.

4.3.1 Déterminer la consommation massique de carburant.

Consommation massique = 200 g/kWh × 190 kW = 38000 g/h = 38 kg/h.

4.3.2 Montrer que la puissance fournie par le carburant est de l'ordre de 465 kW.

Puissance fournie = Consommation massique \times Pouvoir calorifique = $38 \text{ kg/h} \times 44 \times 10^3 \text{ kJ/kg} = 1672 \text{ kJ/h} = 465 \text{ kW}$.

4.3.3 Déterminer le rendement théorique de ce moteur thermique.

Rendement = Puissance utile / Puissance fournie = $190 \text{ kW} / 465 \text{ kW} = 0,41$ soit 41%.

4.3.4 Indiquer comment se dissipent les pertes de ce moteur.

Les pertes se dissipent principalement par chaleur dans le système de refroidissement et par échappement.

4.3.5 Préciser les solutions technologiques mises en place pour diminuer ces pertes.

Les solutions incluent l'utilisation de systèmes de refroidissement plus efficaces, l'optimisation de la combustion et l'utilisation de lubrifiants de haute qualité.

5. Etude statique du moteur (5 points)

5.1 Bilan des efforts extérieurs appliqués au piston.

Les efforts extérieurs incluent la pression des gaz de combustion et les forces de frottement.

5.2 Déterminer l'intensité R de la résultante des efforts de poussée sur le piston.

$R = P \times A$, avec $P = 70 \text{ bars} = 7000000 \text{ Pa}$ et $A = \pi \times (104 \text{ mm} / 2)^2 = 0,0085 \text{ m}^2$.

$R = 7000000 \text{ Pa} \times 0,0085 \text{ m}^2 = 59500 \text{ N} \approx 6000 \text{ daN}$.

5.3 Déterminer l'échelle utilisée pour le tracé des efforts.

Si $R = 6000 \text{ daN}$, l'échelle peut être déterminée en fonction de la représentation graphique choisie.

5.4 Tracer le triangle des forces.

Le triangle des forces doit inclure les vecteurs de force appliqués sur le piston.

5.5 Conclure sur l'évolution des forces de frottement en fonction de la longueur de la bielle.

Plus la longueur de la bielle est grande, plus les forces de frottement diminuent, car l'angle d'attaque est plus faible.

5.6 Conséquence géométrique sur le cylindre à long terme.

À long terme, une mauvaise géométrie peut entraîner une usure inégale du cylindre, affectant la performance du moteur.

3. Petite synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Omissions dans la nomenclature des organes.

- Incompréhension des principes de fonctionnement des systèmes.
- Erreurs de calculs dans les questions techniques.

Points de vigilance :

- Lire attentivement les questions pour ne pas manquer d'éléments.
- Vérifier les unités lors des calculs.
- Prendre le temps de réaliser des schémas clairs et précis.

Conseils pour l'épreuve :

- Organiser son temps pour traiter toutes les questions.
- Utiliser des brouillons pour les calculs complexes.
- Se familiariser avec les schémas techniques avant l'examen.

© FormaV EI. Tous droits réservés.

Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

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.