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 :
formav.co/explorer

Épreuve U51 - Analyse agrotechnique

Session 2017 • Code sujet : **TAE5AAT** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Questionnaire agro-technique (10 questions) **Page 3**

2. Étude du cas de la CUMA et de la moissonneuse Lexion 760 HYBRID (27 questions) **Page 10**

3. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 19**

Sujet officiel (PDF) : https://btstsma.fr/assets/annales/bts-tsma/E5 - Étude de cas en agro technique/2017/BTS TSMA - E5 - Étude de cas en agro technique - Session 2017 - 1-Sujet.pdf

1. Questionnaire agro-technique

Pour le recrutement d'un assistant chargé des essais aux champs, le candidat complète un questionnaire sur les équipements de coupe, les modes de battage et les pertes de grains. Il s'appuie sur les annexes illustrées et les documents-réponses DR1 à DR3.

Question 1. Pour chaque équipement de coupe représenté en annexe 1, compléter les lignes « Équipements » et « Récoltes » du tableau 1 du DR1 en utilisant les noms proposés et en indiquant la graine récoltée.

Les repères sont associés aux équipements illustrés en annexe 1 et aux graines récoltées. Le cueilleur correspond à la récolte du maïs, tandis que les plateaux et le rabatteur masqué conviennent au tournesol. La coupe à scies latérales est destinée au colza ; le stripper récolte ici le lin graine de semence. Les autres associations sont récapitulées dans le tableau.

Repère	Équipement	Récolte
R	Pick-up	Pois
É	Coupe et scies latérales	Colza
C	Plateaux et rabatteur masqué	Tournesol
O	Cueilleur	Maïs
L	Stripper	Lin graine de semence
T	Coupe standard	Blé
E	Coupe flexible	Soja

DR1, tableau 1 complété

Repères	R	É	C	O	L	T	E
Equipements	Pick-up	Coupe + scies	Plateaux + rabatte	Cueilleur	Stripper	coupe flexible
Récoltes	Pois	Colza	Tournesol	Maïs	Lin semence	Coupe standard	Blé

✓ RÉPONSE À RETENIR

R : pick-up/pois ; É : coupe et scies latérales/colza ; C : plateaux et rabatteur masqué/tournesol ; O : cueilleur/maïs ; L : stripper/lin ; T : coupe standard/blé ; E : coupe flexible/soja.

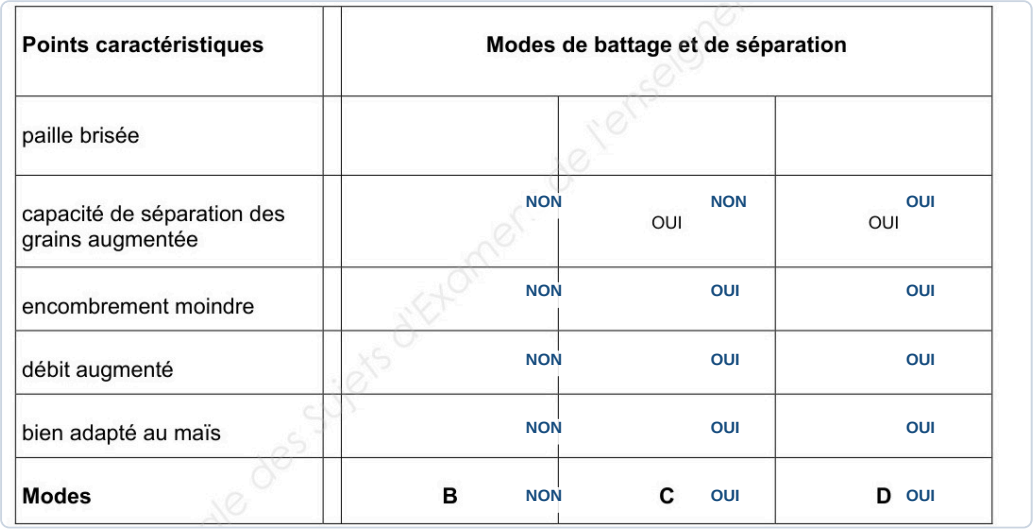
Question 2. En prenant le système de battage A de l'annexe 2 comme référence, comparer les modes B, C et D pour les caractéristiques du tableau 2 du DR1 : paille brisée, capacité de séparation des grains, encombrement, débit et adaptation au maïs.

Le mode A est le système conventionnel à batteur et secoueurs. B reste proche de cette architecture et n'apporte pas les gains de capacité retenus pour C et D. C associe battage conventionnel et séparation par rotor : il s'agit du système hybride. D utilise une séparation axiale, qui sollicite davantage la paille. Les réponses comparatives

attendues par rapport au mode A figurent dans le tableau.

Caractéristique	B	C	D
Paille brisée	NON	NON	OUI
Capacité de séparation augmentée	NON	OUI	OUI
Encombrement moindre	NON	OUI	OUI
Débit augmenté	NON	OUI	OUI
Bien adapté au maïs	NON	OUI	OUI

DR1, tableau 2 complété



Points caractéristiques	Modes de battage et de séparation		
paille brisée			
capacité de séparation des grains augmentée	NON	NON OUI	OUI OUI
encombrement moindre	NON	OUI	OUI
débit augmenté	NON	OUI	OUI
bien adapté au maïs	NON	OUI	OUI
Modes	**B** NON	**C** OUI	**D** OUI

Annale des Sujets d'Examen de l'enseigne

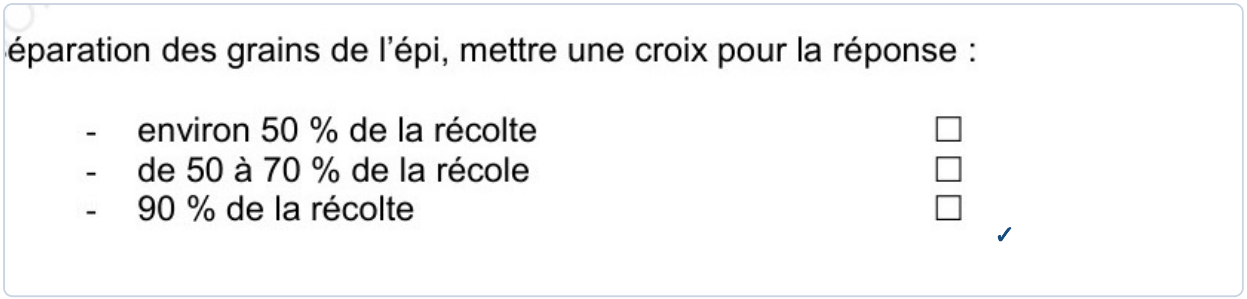
✓ RÉPONSE À RETENIR

B : NON aux cinq critères. C : NON pour la paille brisée, OUI pour les quatre autres critères. D : OUI aux cinq critères.

Question 3. Pour une machine conventionnelle correctement réglée, indiquer dans le DR1 le pourcentage de paille que l'ensemble batteur-contre-batteur sépare, en choisissant la réponse proposée.

Sur une machine conventionnelle correctement réglée, le batteur et le contre-batteur séparent la plus grande part des grains avant leur arrivée sur les secoueurs. La proportion attendue est d'environ 90 % de la récolte. Les grains encore mêlés à la paille sont ensuite récupérés lors de la séparation sur les secoueurs ; le nettoyage traite le mélange contenant les grains déjà séparés.

DR1, question 3



✓ RÉPONSE À RETENIR

Cocher : 90 % de la récolte.

Question 4. Après le passage dans le batteur, préciser dans le DR2 par quels mécanismes les grains restant dans la paille sont extraits, en sélectionnant les propositions pertinentes.

Après le batteur, les grains libres qui restent mêlés à la paille sont séparés lorsque celle-ci progresse sur les secoueurs : ils traversent leur fond ajouré et rejoignent le circuit de nettoyage. La ventilation et les grilles nettoient ensuite le mélange. Le retour d'ôtons renvoie au batteur les éléments insuffisamment battus ; ce n'est pas le mécanisme d'extraction des grains de la paille.

DR2, question 4



✓ RÉPONSE À RETENIR

Cocher uniquement la proposition 2 : le fond ajouré des secoueurs.

Question 5. À partir de l'annexe 3, indiquer dans le DR2 l'intérêt des deux équipements disposés au-dessus des secoueurs.

L'annexe présente un système à rotor et un système à fourches placés au-dessus des secoueurs. Ils sollicitent et étalent la paille afin de faciliter la libération des grains encore retenus dans celle-ci. La séparation est renforcée sans devoir allonger autant les secoueurs. On augmente ainsi la capacité de séparation et on réduit les pertes de grains à ce niveau de la machine.

DR2, question 5



✓ RÉPONSE À RETENIR

Les dispositifs renforcent la séparation des grains de la paille, augmentent la capacité et limitent les pertes aux secoueurs.

Question 6. Préciser dans le DR2 les intérêts des deux dispositifs de coupe présentés en annexe 3 : la coupe avec tapis et la coupe extensible.

La coupe avec tapis transporte la récolte vers la vis d'alimentation avec un flux régulier ; elle facilite notamment la récolte de cultures basses ou versées. La coupe extensible permet de modifier la distance entre la lame et la vis d'alimentation. Cette adaptation améliore l'alimentation selon la longueur de la récolte et contribue à limiter les pertes, notamment en colza.

DR2, question 6



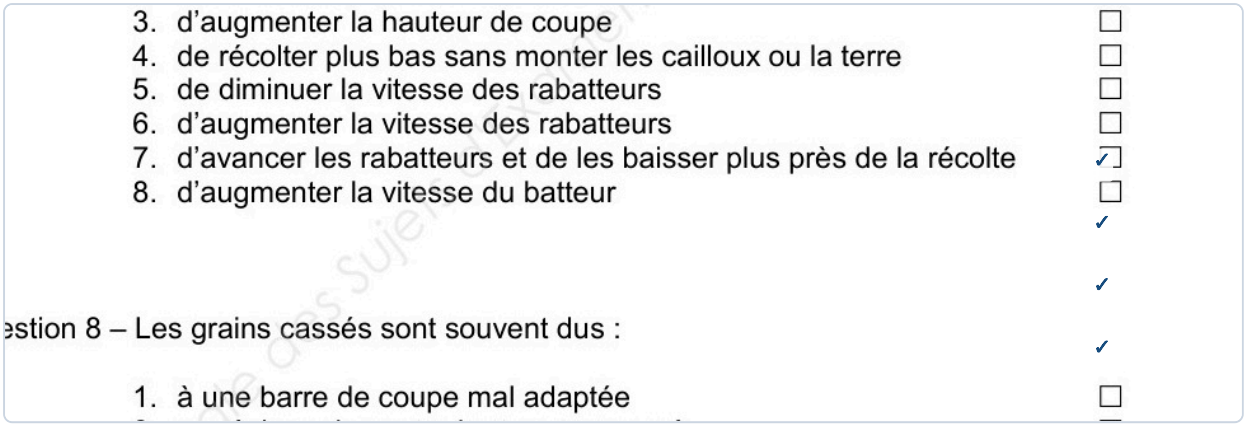
✓ RÉPONSE À RETENIR

Coupe avec tapis : alimentation régulière. Coupe extensible : distance lame-vis réglable pour adapter l'alimentation et limiter les pertes.

Question 7. Pour une récolte versée avec une barre de coupe standard de type céréales, sélectionner dans le DR2 les réglages de travail à adopter.

Pour relever une récolte versée, il faut avancer moins vite et couper bas, sans ramasser de terre ni de cailloux. Le rabatteur est avancé et abaissé près de la récolte pour relever et guider les tiges. Sa vitesse est augmentée afin de faciliter leur reprise. Ces réglages améliorent la collecte ; augmenter systématiquement la vitesse du batteur n'est pas une réponse adaptée à la verse.

DR2, question 7



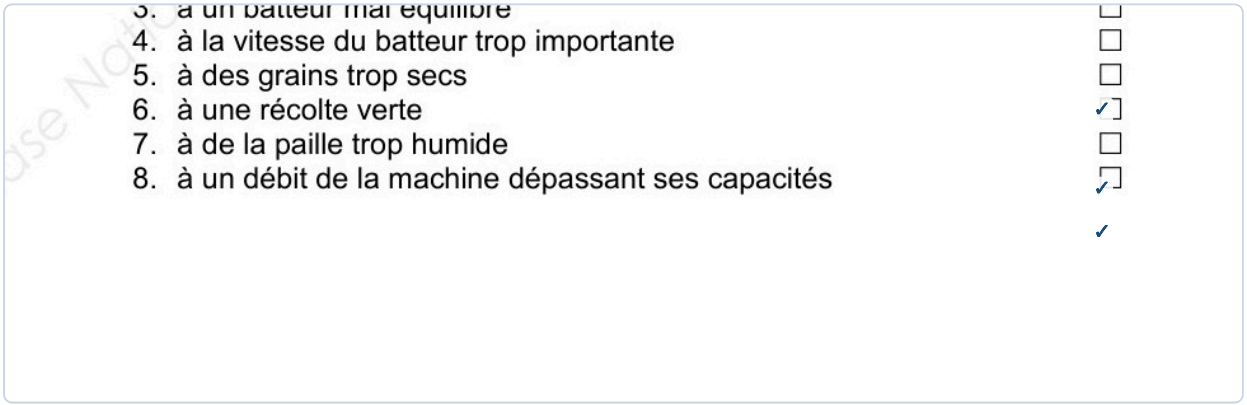
✓ RÉPONSE À RETENIR

Cocher les propositions 2, 4, 6 et 7.

Question 8. En présence de grains cassés dans la trémie, sélectionner dans le DR2 les origines les plus probables du problème.

Les grains cassés proviennent surtout d'un battage trop agressif : contre-batteur trop rapproché ou vitesse du batteur excessive. Des grains très secs, donc plus fragiles, peuvent aussi se casser au battage. Il faut contrôler l'écartement du contre-batteur et la vitesse du batteur, puis adapter les réglages à la récolte. Une barre de coupe mal adaptée ne constitue pas une cause directe de grains cassés dans la trémie.

DR2, question 8



✓ RÉPONSE À RETENIR

Cocher les propositions 2, 4 et 5.

Question 9. Pour chacun des trois niveaux de pertes de grains d'une moissonneuse-batteuse conventionnelle - à la coupe, aux secoueurs et au nettoyage - indiquer les causes possibles et les remèdes dans le tableau 3 du DR3.

Les causes varient selon l'endroit où les grains sont perdus. À la coupe, contrôler la hauteur, le rabatteur et l'avancement. Aux secoueurs, vérifier le débit et l'efficacité de séparation. Au nettoyage, examiner les réglages des grilles et de la ventilation, ainsi que la charge de récolte. Les remèdes consistent à corriger ces réglages progressivement et à contrôler les pertes après chaque modification.

Niveau	Causes possibles	Remèdes
À la coupe	Récolte versée ou égrenée ; coupe trop haute ; rabatteur mal réglé ; avancement trop rapide.	Adapter la hauteur de coupe ; régler le rabatteur ; réduire l'allure ; choisir l'équipement adapté.
Aux secoueurs	Débit excessif ; paille humide ; séparation insuffisante.	Réduire l'avancement ; ajuster le battage et la séparation ; récolter dans de meilleures conditions.
Au nettoyage	Ventilation ou grilles mal réglées ; surcharge du nettoyage.	Régler la ventilation et les grilles ; réduire le débit ; contrôler les pertes.

DR3, tableau 3 complété

Question 9 – Tableau 3, niveaux des pertes

Les pertes	Causes possibles	Remèdes
pertes à la coupe	Versée, égrenage ; coupe ou rabatteur mal réglé	Régler coupe et rabatteur ; ralentir
pertes aux secoueurs	Débit excessif ; paille humide ; séparation faible	Réduire l'allure ; améliorer la séparation
pertes au nettoyage	Grilles ou ventilation mal réglées ; surcharge	Régler grilles et ventilation ; réduire le débit

✓ RÉPONSE À RETENIR

Coupe : régler la coupe et le rabatteur, ralentir. Secoueurs : réduire le débit, améliorer la séparation. Nettoyage : ajuster grilles et ventilation.

Question 10. Compléter le tableau 4 du DR3 pour le broyage de la paille destiné à l'enfouissement, l'andainage et la récupération de la menue paille, en précisant pour chaque technique les avantages, les inconvénients et les utilisateurs potentiels parmi ceux de la CUMA.

Le broyage restitue au sol des résidus et convient aux céréaliers qui n'ont pas besoin de récupérer la paille. L'andainage permet de presser la paille, notamment pour la litière des élevages laitiers, mais ajoute des opérations et dépend des conditions météo. La récupération de la menue paille fournit une ressource valorisable, notamment en aviculture, au prix d'un matériel et d'une manutention supplémentaires.

Gestion	Avantages	Inconvénients	Utilisateurs potentiels
Broyage pour enfouissement	Restitue de la matière organique ; évite la manutention de la paille.	Pas de paille récupérable ; broyage et incorporation nécessaires.	Céréaliers
Andainage	Paille récupérable pour la litière ou la valorisation.	Pressage et manutention supplémentaires ; dépend de la météo.	Éleveurs laitiers en stabulation
Récupération de la menue paille	Ressource valorisable, notamment par les aviculteurs.	Matériel et manutention supplémentaires ; export de matière du champ.	Aviculteurs

DR3, tableau 4 complété

Gestion de la paille	Avantages	Inconvénients	Utilisateurs potentiels
broyage pour enfouissement	Matière organique restituée	Pas de paille récupérée	Céréaliers
andainage	Paille pour litière ou vente	Pressage, manutention, météo	Éleveurs laitiers
récupération de la menue paille	Menue paille valorisable	Matériel ; export de matière	Aviculteurs

✓ RÉPONSE À RETENIR

Broyage : céréaliers. Andainage : éleveurs laitiers en stabulation. Menue paille : aviculteurs.

2. Étude du cas de la CUMA et de la moissonneuse Lexion 760 HYBRID

Une CUMA renouvelle sa moissonneuse-batteuse et choisit une Lexion 760 HYBRID en tenant compte des récoltes, de la circulation routière, du tassement des sols et de la gestion de la paille. L'étude porte aussi sur le train de roulement Terra-trac, les charges, la suspension, le moteur et la consommation.

Question 11. À partir du montage C de l'annexe 2, justifier l'appellation « Hybrid » donnée par le constructeur.

Le montage C associe un batteur tangentiel, qui réalise le battage, à deux rotors longitudinaux qui poursuivent la séparation des grains. La combinaison de ces deux procédés, tangentiel puis axial, justifie l'appellation « Hybrid ».

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Batteur conventionnel et rotors axiaux : une séparation hybride.

Question 12. À partir des données de l'essai de récolte de blé - rendement de 80 q·ha⁻¹, échantillon d'andain de 1 m sur 0,20 m contenant 50 grains entiers, barre de coupe de 7,5 m et PMG de 50 g - calculer la quantité de grains perdus en kg·ha⁻¹. Comparer le résultat au seuil de 0,3 % du rendement et conclure sur le réglage de la machine.

Les 50 grains pèsent 2,5 g (50 × 50 g / 1 000) sur 0,20 m². Rapportées à un hectare, ces pertes valent 125 kg·ha⁻¹. Le rendement est de 8 000 kg·ha⁻¹ et le seuil de 0,3 % vaut 24 kg·ha⁻¹. Les pertes mesurées dépassent ce seuil : le réglage n'est pas satisfaisant.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 125 kg·ha⁻¹, soit 1,56 % du rendement : au-dessus du seuil de 24 kg·ha⁻¹.

Question 13. À l'aide des annexes 4 et 4 bis, identifier les paramètres mesurés par le terminal CEMOS qui permettent d'optimiser les pertes, expliquer l'intérêt de ces informations et décrire la procédure d'activation manuelle de l'automatisme.

CEMOS évalue le volume de retour d'ôtons, le taux de grains dans ce retour et les rapports entre pertes totales et pertes par séparation ou nettoyage. Ces données guident les réglages et permettent d'en juger l'effet ; un réglage sans amélioration peut être annulé.

1. Connecter les capteurs de pertes et l'automatisme CEMOS.
2. Avancer dans la récolte sur pied, puis appuyer sur AUTO PILOT au levier d'avancement.

Le rotor, les grilles et la turbine sont alors régulés automatiquement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Mesure du retour d'ôtons et des pertes ; activation en récolte par AUTO PILOT après connexion des capteurs et de CEMOS.

Question 14. À l'aide de l'annexe 13, expliquer les possibilités de traitement de la paille et des menues pailles sur la machine, puis préciser l'intérêt de répartir les menues pailles au sol.

La machine peut hacher la paille et la répartir, ou la déposer en andain pour la presse. Les menues pailles peuvent être épandues ou récupérées par un dispositif dédié. Les répartir sur toute la largeur évite leur concentration en andains, facilite le travail du sol et permet une incorporation plus homogène des résidus.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Paille : broyage-épandage ou andainage. Menues pailles : épandage ou récupération. Leur répartition homogène facilite l'incorporation.

Question 15. Pour les sols de la CUMA, constitués de limons siliceux avec un taux d'argile de 12 % à 20 %, préciser leur sensibilité.

Ces limons siliceux, avec 12 à 20 % d'argile, sont sensibles au tassement, en particulier lorsque le sol est humide. Une grande surface d'appui et une charge maîtrisée limitent la pression exercée sur le sol.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Sols sensibles au tassement, surtout lorsqu'ils sont humides.

Question 16. À partir de l'annexe 6, énumérer les conditions réglementaires permettant à une machine agricole de circuler sur route sans véhicule d'accompagnement.

Pour circuler sans accompagnement, la moissonneuse doit avoir une largeur hors tout inférieure à 3,50 m. Une coupe repliable ne doit pas augmenter cette largeur. Il faut aussi allumer les feux de croisement et installer quatre panneaux rouges et blancs (ou quatre feux d'encombrement) ainsi que deux gyrophares. Le conducteur doit avoir au moins 18 ans et le responsable du convoi parler français.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Moins de 3,50 m hors tout, coupe repliable sans surlargeur, éclairage et signalisation réglementaires, deux gyrophares, conducteur majeur et responsable francophone.

Question 17. Parmi les quatre montes de pneumatiques proposées pour l'essieu avant de la Lexion 760 HYBRID, choisir celle qui limite le mieux le tassement du sol tout en respectant les conditions de circulation sans accompagnement de la question 16. Justifier le choix à l'aide des annexes 5, 5 bis et 7.

La monte IF 680/85 R 32 correspond à la variante 2 : l'annexe 5 bis indique un risque de compactage sévère jusqu'à 13 cm, contre 21 cm pour la variante 3 et 39 cm pour la variante 1. La variante 4 évite ce risque, mais sa largeur sur Lexion 760 est de 4,38 m. L'IF 680/85 R 32 mesure 3,49 m sur cette machine et respecte donc la limite de 3,50 m sans accompagnement.

✓ RÉPONSE À RETENIR

IF 680/85 R 32 : largeur 3,49 m et risque de compactage sévère jusqu'à 13 cm.

Question 18. Le client souhaite remplacer les pneus arrière 600/65 R 28 IMP prévus par des 800/65 R 28 et limiter la largeur routière à 3,50 m. En prenant la cote D comme référence, déterminer si cette solution est envisageable en retournant les voiles des jantes et justifier la réponse à l'aide de l'annexe 7.

La cote D est l'écartement des milieux des pneus : 2 870 mm avec les 600/65 R 28 IMP. Avec des pneus de 800 mm, la largeur hors tout est de 2 870 + 800 mm. Le retournement des voiles réduit cette largeur de 90 mm, mais ne permet pas d'atteindre la limite de 3 500 mm.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Non : largeur après retournement des voiles, 3 580 mm, soit 80 mm de trop.

Question 19-1. Pour la machine à chenilles à vide, de poids total 204 kN et de charge arrière 82 kN, déterminer la charge sur le train avant.

La charge des deux trains totalise le poids de la machine. La charge avant est donc le poids total moins la charge arrière mesurée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Charge du train avant : 122 kN.

Question 19-2. Déterminer la position longitudinale du centre de gravité de la machine à vide et vérifier que ce point se situe à l'arrière de l'axe de pivotement de la chenille.

L'empattement entre l'axe de pivotement et l'essieu arrière est de 2,775 m (annexe 7). L'équilibre des moments donne la distance du centre de gravité à l'axe de pivotement : charge arrière × empattement / poids total. Le centre de gravité se trouve donc du côté arrière de cet axe.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Centre de gravité à 1,115 m à l'arrière de l'axe de pivotement.

Question 19-3. Avec une masse volumique du maïs de 720 kg·m^{-3} et un volume de trémie de 10,5 m³, calculer le poids du maïs lorsque la trémie est pleine.

La masse de maïs est de 720 × 10,5 = 7 560 kg. Avec la convention usuelle de l'exercice, g ≈ 10 N·kg^{-1}, son poids vaut 75 600 N, soit 75,6 kN.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Poids du maïs en trémie pleine : 75,6 kN.

Question 19-4. Déterminer le poids total de la machine équipée du cueilleur à maïs et avec la trémie pleine, en utilisant les charges et positions indiquées dans l'énoncé.

Le poids total comprend la machine à vide, le cueilleur de 36 kN et le maïs en trémie de 75,6 kN.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Poids total : 315,6 kN.

Question 19-5. À partir du poids total calculé et des données de la plaque signalétique, déterminer si la machine peut circuler sur la voie publique avec la trémie pleine ou si elle doit être vidée avant de quitter le champ. Justifier la réponse.

Avec $g \approx 10\ N \cdot kg^{-1}$, 315,6 kN correspondent à 31 560 kg. Cette masse dépasse le PTAC de 26 000 kg : la machine ne peut donc pas circuler ainsi sur la voie publique. Elle doit être vidée avant de quitter le champ.

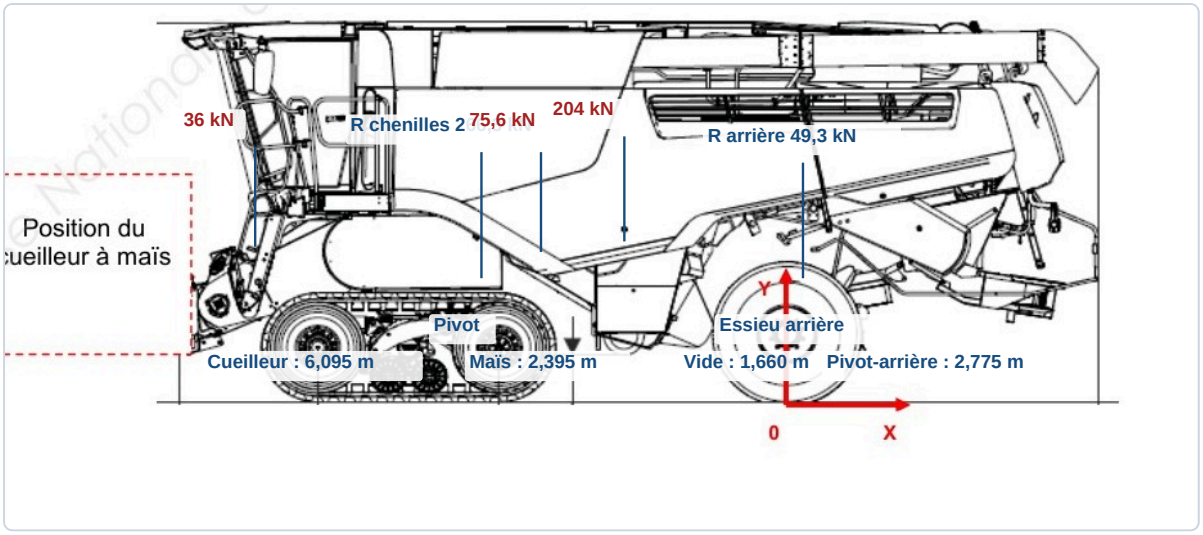
✓ RÉPONSE À RETENIR

Trémie pleine : circulation interdite, car 31 560 kg dépassent le PTAC de 26 000 kg.

Question 19-6. Sur la vue de côté du DR3, représenter sans échelle les forces et les distances correspondant à la configuration de la question 19-4, puis déterminer la charge supportée par le train avant, c'est-à-dire la chenille.

Par rapport à l'essieu arrière, le centre de gravité de la machine à vide est à 1,660 m vers l'avant. Le pivot est à 2,775 m ; le cueilleur est à 6,095 m et le maïs à 2,395 m vers l'avant de l'essieu arrière. L'équilibre des moments autour de l'essieu arrière donne la réaction totale des chenilles.

DR3 complété : forces et distances



✓ RÉPONSE À RETENIR

Charge totale supportée par le train avant : environ 266,3 kN.

Question 19-7. Pour une chenille de 0,735 m de largeur, déterminer la pression de contact entre le sol et la chenille.

La surface d'appui des deux chenilles vaut 2 × 0,735 × 1,825 m², la longueur d'appui étant de 1,825 m (annexe 7). La pression moyenne est la charge totale sur les chenilles divisée par cette surface.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pression moyenne au sol : environ 0,99 bar.

Question 19-8. Comparer l'action sur le sol de la chenille à celle du pneumatique 1050/50 R 32 gonflé à 2,3 bars et ayant une empreinte au sol de 10 704 cm², puis conclure.

La pression moyenne des chenilles est d'environ 0,99 bar, contre 2,3 bars pour le pneumatique. La pression moyenne est ainsi environ 2,3 fois plus faible avec les chenilles, ce qui réduit le risque de tassement.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Chenille : environ 0,99 bar contre 2,3 bars au pneu ; pression moyenne 2,3 fois plus faible.

Étude de la suspension

Question 20. À l'aide des annexes 8 à 11, expliquer comment le train de roulement à chenilles assure le confort de conduite de la machine par rapport aux pneumatiques.

La roue motrice, les roues et les rouleaux d'appui sont articulés. Des vérins hydrauliques avec accumulateurs de pression intégrés permettent leur débattement : ils forment une suspension hydropneumatique. Elle absorbe les irrégularités du terrain et améliore le confort de conduite.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le débattement des roues et rouleaux, assuré par des vérins hydrauliques à accumulateurs, procure une suspension hydropneumatique.

Question 21. Préciser la condition permettant de monter ou descendre manuellement le train de roulement, le fonctionnement de cette manœuvre et les circonstances dans lesquelles elle est effectuée.

La manœuvre manuelle est possible lorsque le réglage de hauteur de l'outil frontal a atteint sa fin de course. Le conducteur utilise S150 pour monter le train et S151 pour le descendre. Pour les déplacements au champ en conditions difficiles, la hauteur peut aussi être réglée au terminal CEBIS. Le mouvement automatique est assuré à partir de 3 $km \cdot h^{-1}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Après la fin de course de l'outil frontal : S150 pour monter, S151 pour descendre ; réglage CEBIS en conditions de champ difficiles.

Question 22. Citer les éléments qui permettent de contrôler la position des trains de roulement.

La position est déterminée par les capteurs de position du train de roulement B282, à droite, et B283, à gauche. La hauteur souhaitée peut ensuite être réglée sur le terminal CEBIS.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Capteurs B282 à droite et B283 à gauche ; réglage de hauteur au terminal CEBIS.

Question 23. Le vérin 3071 assure la tension de la bande de roulement sous 105 bars. Expliquer ce qui se produit si la pression chute et préciser l'intérêt de ce vérin.

Les manocontacteurs surveillent la pression des vérins de tension. Si elle descend sous 80 bars, le voyant H020 avertit le conducteur. Une pression insuffisante réduit la tension de la bande et accroît le risque de déchenillage. Le vérin 3071 maintient la tension prescrite de 105 bars.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Sous 80 bars, le voyant H020 s’allume et le risque de déchenillage augmente ; le vérin maintient la tension de la bande.

Étude du moteur

Question 24. Présenter des arguments techniques concernant la motorisation et calculer la cylindrée unitaire du moteur CAT C13 à six cylindres et de 12,5 litres de cylindrée totale.

Le CAT C13 est un moteur diesel Tier 3A à six cylindres, d’une cylindrée totale de 12,5 L. La cylindrée unitaire est la cylindrée totale divisée par le nombre de cylindres. Les réservoirs principal et supplémentaire contiennent respectivement 800 L et 350 L.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Cylindrée unitaire : environ 2,08 L par cylindre.

Question 25. À partir des courbes caractéristiques du moteur, déterminer la puissance maximale disponible, le régime correspondant, le couple à ce régime et la consommation spécifique à puissance maximale.

La lecture des courbes donne la puissance maximale à environ 1 800 $tr \cdot min^{-1}$. À ce régime, on lit également le couple et la consommation spécifique sur leurs courbes respectives. Ces valeurs sont des lectures graphiques approximatives.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Puissance maximale : 320 kW à 1 800 $tr \cdot min^{-1}$; couple lu : environ 2 900 N·m ; consommation spécifique : environ 245 $g \cdot kW^{-1} \cdot h^{-1}$.

Question 26. À partir des résultats lus sur les courbes et des données relatives au gazole, vérifier la consommation horaire annoncée par le constructeur à puissance maximale.

À puissance maximale, la consommation massique est de 320 × 245 = 78 400 $g \cdot h^{-1}$, soit 78,4 $kg \cdot h^{-1}$. Avec une masse volumique de 0,84 $kg \cdot L^{-1}$, la consommation volumique calculée est d’environ 93,3 $L \cdot h^{-1}$, cohérente avec la lecture d’environ 95 $L \cdot h^{-1}$ sur la courbe.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Consommation calculée : environ 93,3 $L \cdot h^{-1}$, cohérente avec la courbe (environ 95 $L \cdot h^{-1}$).

Question 27. Déterminer l'autonomie de la machine à partir de la contenance des réservoirs de carburant.

La capacité totale est de 800 + 350 = 1 150 L. À pleine puissance, la courbe donne une consommation horaire d'environ 95 L·h⁻¹. L'autonomie théorique est le volume total divisé par cette consommation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Autonomie théorique à pleine puissance : environ 12,1 h.

Question 28. Pour une vitesse routière de 40 km·h⁻¹, un régime moteur affiché de 1 600 tr·min⁻¹ et un diamètre de chenille de 1,10 m, déterminer le rapport global de transmission. Expliquer le choix du constructeur et évaluer le gain de consommation du moteur.

À 40 km·h⁻¹, la machine parcourt 666,7 m·min⁻¹. La circonférence de la roue d'entraînement vaut π × 1,10 m, soit environ 3,46 m : elle tourne à environ 193 tr·min⁻¹. Le rapport moteur/roue est donc d'environ 8,29. Le régime routier de 1 600 tr·min⁻¹ permet de rouler vite à régime moteur réduit ; la consommation lue est d'environ 91 L·h⁻¹, contre 95 L·h⁻¹ près de la puissance maximale.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rapport global : environ 8,29:1 ; baisse de consommation horaire : environ 4 % par rapport à 95 L·h⁻¹.

Question 29. Comparer les consommations par kilomètre parcouru de la nouvelle machine et de l'ancienne Lexion 570, sachant que cette dernière consommait 80 l·h⁻¹ et ne dépassait pas 25 km·h⁻¹ sur route.

La nouvelle machine consomme environ 91 L·h⁻¹ à 40 km·h⁻¹, soit 2,275 L·km⁻¹. L'ancienne consommait 80 L·h⁻¹ à 25 km·h⁻¹, soit 3,20 L·km⁻¹. La comparaison porte sur le carburant consommé par kilomètre parcouru.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Nouvelle Lexion : 2,28 L·km⁻¹ ; ancienne Lexion 570 : 3,20 L·km⁻¹ ; réduction d'environ 29 %.

Question 30. À la lumière de l'étude, rédiger en quelques lignes un argumentaire justifiant le choix de la Lexion HYBRID 760.

La Lexion 760 HYBRID combine battage tangentiel et séparation par rotors, avec CEMOS pour suivre les pertes et optimiser les réglages. Le Terra-trac offre une grande surface d'appui et une suspension hydropneumatique, adaptées à la préservation des sols et au confort. Enfin, sa vitesse routière réduit la consommation par kilomètre par rapport à l'ancienne machine.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Un choix qui associe rendement, maîtrise des pertes, respect des sols, confort et baisse de la consommation par kilomètre.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2017)

Bilan de l'épreuve : Épreuve BTS U51 Analyse agrotechnique, session 2017, code TAE5AAT, d'une durée de quatre heures et de coefficient 4. Le sujet associe un questionnaire sur la récolte à l'étude d'une CUMA renouvelant sa moissonneuse-batteuse pour une Lexion 760 HYBRID. Il évalue l'analyse des systèmes de battage, des pertes, des sols, du train de roulement, des charges et de la motorisation.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La perte surfacique se déduit du nombre de grains comptés, du PMG et de la surface de l'échantillon, puis se rapporte à l'hectare.
- La charge totale est la somme des charges par essieu; l'équilibre des moments permet de localiser le centre de gravité et de déterminer les réactions.
- La pression de contact se calcule par P = F/S, en utilisant des unités cohérentes pour la force et l'aire d'empreinte.
- La consommation spécifique relie la consommation horaire à la puissance; l'autonomie dépend du volume total de carburant et de la consommation horaire.

Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifier les unités et les conversions avant tout calcul : hectares, mètres carrés, litres, kilogrammes et kilonewtons.
- Pour les documents graphiques, lire les légendes, les repères et les dimensions sur l'annexe concernée plutôt que de supposer une valeur.
- Pour une étude de statique, préciser le point de référence des moments et distinguer clairement les charges avant et arrière.
- Justifier les choix techniques avec les données du sujet, notamment la largeur réglementaire, le risque de tassement et les limites de charge.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment convertir un comptage de grains perdus en kg par hectare ?

Calculez d'abord la masse des grains comptés avec le PMG, puis rapportez cette masse à la surface échantillonnée. Multipliez ensuite par le rapport entre un hectare et cette surface, en conservant des unités cohérentes.

Q : Comment déterminer les charges sur les trains avant et arrière ?

La somme des réactions verticales doit égaler le poids total. Pour obtenir une réaction, écrivez aussi l'équilibre des moments autour de l'autre point d'appui, en tenant compte de la position de chaque charge.

Q : Comment organiser les calculs pendant cette épreuve de quatre heures ?

Réservez du temps aux deux parties et repérez d'abord les questions fondées sur des tableaux ou des courbes. Présentez les formules, les unités et les étapes de calcul, puis revenez aux réponses rédigées et aux vérifications.

Q : Que faut-il montrer pour justifier une réponse technique ?

Reliez votre conclusion aux données ou aux documents du sujet. Pour un calcul, indiquez la relation utilisée, les valeurs substituées, l'unité du résultat et une conclusion qui répond explicitement à la question.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btstsma.fr/assets/annales/bts-tsma/E5 - Étude de cas en agro technique/2017/BTS TSMA - E5 - Étude de cas en agro technique - Session 2017 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Techniques et Services en Matériels Agricoles : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.