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

BTSA GDEA

Génie des équipements agricoles

Session 2021 • Code sujet : **2021-BTS153-NOR-ME** • Durée : **180 minutes**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Étude du moteur (8 questions) **Page 3**

2. Étude de la transmission (6 questions) **Page 6**

3. Étude hydraulique (11 questions) **Page 8**

4. Thermodynamique et circuit de climatisation (5 questions) **Page 12**

5. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 15**

Sujet officiel (PDF) : https://btsagdea.fr/assets/annales/btsa-gdea/E7 - Présenter un équipement en situation/2021/BTSA GDEA - E7 - Présenter un équipement en situation - Session 2021 - 1-Sujet.pdf

1. Étude du moteur

Les documents 1 et 2 donnent les caractéristiques et les courbes de fonctionnement du moteur diesel d'un tracteur agricole. Les questions portent sur la cylindrée, les performances, la consommation et les adaptations à la norme antipollution stage 3B.

Question 1.1. Calculer la cylindrée du moteur à partir de ses caractéristiques.

La cylindrée totale est le volume balayé par les six cylindres. Avec un alésage de 100 mm et une course de 120 mm : $V = 6 \times \frac{\pi}{4} \times 100^2 \times 120$. Le résultat est en mm³ ; on le divise par 10^6 pour l'exprimer en litres. Le rapport volumétrique n'intervient pas dans ce calcul.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Cylindrée totale du moteur : environ 5,65 L.

Question 1.2. Nommer les courbes A, B et C représentées dans le document 2.

Les courbes se distinguent par leur forme et leur évolution selon le régime moteur :

Courbe	Grandeur représentée
A	Couple moteur
B	Puissance moteur
C	Consommation spécifique

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> A représente le couple, B la puissance et C la consommation spécifique du moteur.

Question 1.3. Déterminer la valeur de la réserve de couple à la puissance nominale, puis en déduire la plage d'utilisation du moteur.

Le couple nominal se déduit de la puissance et du régime : $C_n = P/(2\pi n/60)$. Avec 150 kW à 2 100 tr·min⁻¹, il vaut environ 682 N·m. La réserve de couple, calculée par $(C_{max} - C_n)/C_n \times 100$, est donc d'environ 30,5 %. Le couple maximal est atteint à 1 400 tr·min⁻¹ ; la plage d'utilisation retenue, jusqu'au régime nominal, est de 1 400 à 2 100 tr·min⁻¹.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Réserve de couple : environ 30,5 %. Plage d'utilisation : de 1 400 à 2 100 tr·min⁻¹.

Question 1.4. Préciser l'intérêt de disposer des courbes moteur lors de l'achat d'un tracteur.

Les courbes permettent de comparer la puissance, le couple et la consommation spécifique des tracteurs. Elles aident à vérifier l'adéquation du moteur aux travaux prévus, à repérer les régimes économes et à apprécier sa souplesse : une réserve de couple importante permet de mieux absorber une hausse de charge sans changer immédiatement de rapport.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Elles permettent de comparer les performances et la consommation, puis de choisir un tracteur adapté aux travaux envisagés.

Question 1.5. Vérifier que la consommation horaire au couple maximum, exprimée en L.h⁻¹, est de l'ordre de 35 L.h⁻¹.

Au couple maximal, la puissance vaut $P = C \times 2\pi n/60$, soit environ 130,5 kW pour 890 N·m à 1 400 tr·min⁻¹. La consommation massique est alors $225 \times 130{,}5$, soit environ 29,4 kg·h⁻¹. Avec une masse volumique du gazole de 840 kg·m⁻³, soit 0,84 kg·L⁻¹, le débit volumique est $29{,}4/0{,}84$, proche de 35 L·h⁻¹.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> La consommation horaire au couple maximal est d'environ 35 L·h⁻¹.

Question 1.6. Commenter le résultat de consommation horaire obtenu en le comparant à la consommation d'un véhicule automobile de puissance similaire.

Cette consommation horaire paraît élevée, mais le moteur fournit alors environ 130 kW sous forte charge. Une automobile de puissance comparable peut aussi consommer beaucoup si elle délivre cette puissance en continu. En usage courant, elle fonctionne généralement à charge partielle, tandis qu'un tracteur peut travailler longtemps à forte charge. La comparaison doit donc tenir compte de la puissance réellement fournie et du travail effectué.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> La consommation élevée s'explique par le fonctionnement prolongé du tracteur à forte charge, contrairement à l'usage courant d'une automobile.

1.7

Question 1.7.1. Citer les polluants concernés par la réglementation antipollution stage 3B.

La norme stage 3B encadre les émissions des moteurs diesel non routiers. Elle vise notamment les polluants suivants :

- oxydes d'azote (NOx) ;

- particules ;
- monoxyde de carbone (CO) ;
- hydrocarbures imbrûlés (HC).

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Polluants réglementés : oxydes d'azote (NOx), particules, monoxyde de carbone (CO) et hydrocarbures imbrûlés (HC).

Question 1.7.2. Expliquer comment les constructeurs ont fait évoluer leurs moteurs pour répondre à la norme stage 3B, en présentant un seul choix technologique.

Un choix technologique est le traitement SCR des gaz d'échappement. Une solution aqueuse d'urée est injectée dans les gaz ; elle produit de l'ammoniac, qui réagit dans un catalyseur avec les oxydes d'azote. Les NOx sont principalement convertis en azote et en eau. Ce post-traitement réduit leurs émissions et contribue au respect de la norme stage 3B.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La SCR utilise l'urée et un catalyseur pour réduire les NOx, principalement convertis en azote et en eau.

2. Étude de la transmission

Le document 3 montre une partie de la transmission du tracteur, avec l'arbre supérieur à l'entrée et l'arbre médian en sortie vers le renvoi d'angle. L'arbre inférieur de prise de force est explicitement exclu de l'étude.

Question 2.1. Déterminer le nombre de rapports de la boîte de vitesses à partir du document 3.

Le document 3 montre quatre vitesses sélectionnables, repérées 1 à 4, et trois gammes : L, M et H. Chaque vitesse peut donc être associée à chacune des gammes. L'arbre inférieur, identifié comme prise de force et déclaré non étudié, ne constitue pas un rapport de boîte à compter.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 12 rapports : 4 vitesses × 3 gammes.

Question 2.2. Calculer le rapport de transmission pour la vitesse 3, gamme M.

Pour la vitesse 3, le couple de dentures représenté est Z26 et Z33. En gamme M, le rapport de gamme correspond à Z8 et Z42. Le rapport global sortie/entrée est le produit des rapports des deux engrènements, chaque rapport étant le nombre de dents du pignon menant divisé par celui du pignon mené :

$r = \frac{26}{33} \times \frac{8}{42} = 0{,}1502.$

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rapport de transmission en vitesse 3, gamme M : 0,15.

Question 2.3. Le moteur tourne au régime nominal de 2100 tr.min⁻¹. Calculer la vitesse du pignon conique lorsque le rapport de transmission est de 0,15.

Le rapport de transmission donné est le rapport du régime de sortie au régime moteur. Le pignon conique tourne donc à $n = 0{,}15 \times 2100 = 315\ \mathrm{tr.min^{-1}}$. Cette vitesse est inférieure au régime moteur, ce qui correspond à une réduction de vitesse dans la transmission.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vitesse du pignon conique : 315 tr.min⁻¹.

2.4

Question 2.4.1. Citer le type de roulements utilisés pour maintenir l'arbre supérieur.

Le dessin en coupe indique des roulements à rouleaux coniques sur l'arbre supérieur. Les éléments roulants inclinés et les chemins de roulement coniques permettent à ces roulements de reprendre simultanément les efforts radiaux et les efforts axiaux produits par les engrenages. Ils contribuent ainsi au maintien et au

positionnement de l’arbre dans le carter.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Roulements à rouleaux coniques.

Question 2.4.2. Donner le type de montage des roulements de l’arbre supérieur et justifier la réponse.

Les deux roulements coniques sont disposés en opposition, en montage en O. Ce montage se reconnaît à l’orientation divergente de leurs lignes d’action. Il permet de positionner axialement l’arbre et de reprendre les efforts axiaux dans les deux sens, tout en assurant une bonne rigidité de l’ensemble.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Montage en O, avec les roulements opposés.

Question 2.5. Préciser le lubrifiant utilisé pour les transmissions et indiquer ses qualités spécifiques.

La transmission utilise une huile pour engrenages contenant des additifs extrême-pression (EP). Sous forte charge, ces additifs renforcent le film protecteur entre les dentures et limitent les dommages de contact.

- Protection contre l’usure et le grippage.
- Résistance à l’oxydation et protection contre la corrosion.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Huile de transmission EP, résistante aux fortes charges et protectrice contre l’usure.

3. Étude hydraulique

Le document 4 présente une partie du circuit hydraulique du tracteur et repère notamment la pompe de gavage, la pompe principale, les filtres et la valve de sécurité. Les questions étudient le fonctionnement, les débits, les puissances, l'étanchéité d'un vérin et les pertes de charge dans la canalisation principale.

Question 3.1. Préciser le rôle de la pompe de gavage repérée 12 dans le document 4.

La pompe de gavage 12 aspire l'huile du réservoir à travers la crépine d'aspiration 13 et l'envoie vers l'entrée de la pompe principale 49. Elle assure ainsi son alimentation en huile sous pression de gavage. Cet apport permet aussi de compenser les fuites internes et de limiter le risque de cavitation à l'aspiration de la pompe principale.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La pompe 12 aspire l'huile filtrée du réservoir et alimente la pompe principale en huile sous pression de gavage.

Question 3.2. Préciser le rôle de la valve de sécurité repérée 50 dans le document 4.

La valve 50 est une valve de décharge tarée à 5 bars, comme l'indique le document 4. Elle protège le circuit de gavage des surpressions en s'ouvrant lorsque cette pression est atteinte.

- Elle dérive alors l'excédent d'huile vers le réservoir.
- Elle limite ainsi la pression dans le circuit de gavage.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La valve 50 limite la pression de gavage à 5 bars et renvoie l'excédent d'huile au réservoir.

Question 3.3. Calculer la vitesse de rotation de la pompe principale, en $tr.min^{-1}$, nécessaire pour obtenir un débit de 60 $L.min^{-1}$ à pression nulle. La cylindrée de la pompe est de 45 cm^3 par tour.

À pression nulle, on assimile le débit de la pompe au produit de sa cylindrée par tour et de sa vitesse. La conversion donne 60 $L.min^{-1}$ = 60 000 $cm^3.min^{-1}$. On divise ce débit par la cylindrée de 45 cm^3 par tour : n = 60 000 / 45. La vitesse requise est donc d'environ 1 333 $tr.min^{-1}$.

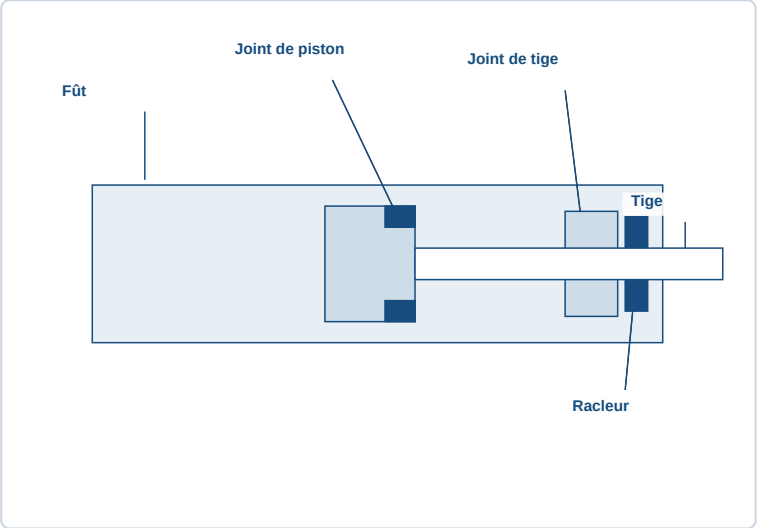
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vitesse de rotation requise : environ 1 333 $tr.min^{-1}$.

3.4

Question 3.4.1. Dans un vérin hydraulique, préciser les éléments spécifiques participant à l'étanchéité des pièces mobiles en s'appuyant sur un schéma.

Le joint de piston assure l'étanchéité entre le piston mobile et le fût. Le joint de tige empêche l'huile de fuir autour de la tige mobile, au passage dans la culasse. Le racleur, placé côté extérieur, retire les saletés de la tige lors de sa rentrée et protège les joints. Le schéma montre ces éléments dans une coupe longitudinale simplifiée du vérin.

Coupe simplifiée d'un vérin hydraulique et de ses joints



✓ RÉPONSE À RETENIR

Indiquer le joint de piston et le joint de tige. Le racleur protège la tige et les joints des contaminants.

Question 3.4.2. Pour une pression de circuit de 100 bars et les rendements volumétrique et mécanique indiqués, calculer la puissance hydraulique fournie.

On reprend le débit de 60 $L.min^{-1}$ obtenu à la question 3.3. La puissance hydraulique utile est le produit de la pression par le débit : $P_h = pQ$. En unités usuelles, P_h (kW) = p (bar) × Q ($L.min^{-1}$) / 600. Avec 100 bars et 60 $L.min^{-1}$, on obtient 10 kW. Les rendements seront utilisés pour déterminer la puissance d'entraînement à la question suivante.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Puissance hydraulique fournie : 10 kW, pour une pression de 100 bars et un débit de 60 $L.min^{-1}$.

Question 3.4.3. À partir de la puissance hydraulique, déduire la puissance d'entraînement de la pompe.

1. Le rendement global de la pompe est le produit des rendements volumétrique et mécanique : η = 0,94 × 0,96 = 0,9024.

2. La puissance d'entraînement compense les pertes : $P_{entrée} = P_h / \eta$.
3. Avec P_h = 10 kW, $P_{entrée}$ = 10 / 0,9024 ≈ 11,1 kW.

La puissance mécanique fournie à la pompe est donc supérieure à la puissance hydraulique utile délivrée au fluide.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Puissance d'entraînement de la pompe : environ 11,1 kW.

3.5

Question 3.5.1. Avec un débit maximal de 55 L.min⁻¹ dans la canalisation principale, calculer la vitesse d'écoulement du fluide.

Grandeur	Conversion ou relation	Valeur
Débit Q	55 L.min^{-1} = 0,055 / 60 m^3.s^{-1}	9,17 × 10^{-4} m^3.s^{-1}
Diamètre D	0,5 × 2,54 cm	0,0127 m
Section S	$\pi D^2 / 4$	1,267 × 10^{-4} m^2
Vitesse v	Q / S	7,24 m.s^{-1}

La vitesse moyenne est calculée dans la canalisation principale à partir du débit volumique et de sa section intérieure.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vitesse d'écoulement : environ 7,24 m.s^{-1}.

Question 3.5.2. Déterminer la nature de l'écoulement supposé permanent à partir du nombre de Reynolds, en admettant que la vitesse est de 5 m.s⁻¹.

Le diamètre donné vaut D = 0,5 × 2,54 cm = 0,0127 m. Avec la vitesse imposée de 5 m.s^{-1} et la viscosité cinématique $\nu = 46 \times 10^{-6}$ m^2.s^{-1}, le nombre de Reynolds est :

$Re = vD / \nu = 5 \times 0{,}0127 / (46 \times 10^{-6}) \approx 1\,380$.

- Comme Re est inférieur à environ 2 300, l'écoulement est laminaire.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Re ≈ 1 380 : l'écoulement est laminaire.

Question 3.5.3. Calculer les pertes de charge linéiques spécifiques J, en Pa.m⁻¹, en admettant Re = 1400 et une vitesse du fluide de 5 m.s⁻¹. Utiliser les formules et les données fournies.

Pour Re = 1 400, on applique la formule du régime laminaire : $\lambda = 64 / Re = 64 / 1\,400$. Le diamètre de la conduite est D = 0,0127 m. La perte de charge linéique se calcule par $J = (\lambda / D) \times (\rho v^2 / 2)$, avec $\rho = 850$ kg.m^{-3} et $v = 5$ m.s^{-1}. Le résultat est une perte de pression par mètre de conduite.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Perte de charge linéique : $J \approx 3{,}82 \times 10^4$ Pa.m^{-1}.

Question 3.5.4. Préciser l'intérêt de connaître la nature de l'écoulement dans le circuit hydraulique du tracteur.

Identifier le régime d'écoulement permet de choisir la relation adaptée pour évaluer les pertes de charge. Ces pertes influencent la pression et l'énergie disponibles dans le circuit. La connaissance du régime aide donc à dimensionner les conduites et à vérifier leur fonctionnement dans les conditions prévues.

- Évaluer les pertes de pression dans les canalisations.
- Adapter le choix des diamètres et le dimensionnement du circuit.
- Anticiper les pertes d'énergie dues aux frottements.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La nature de l'écoulement permet d'évaluer les pertes de charge et de dimensionner correctement le circuit hydraulique.

Question 3.5.5. Indiquer les conséquences des pertes de charge.

Les pertes de charge réduisent la pression disponible entre la pompe et les récepteurs. Elles dissipent une partie de l'énergie du fluide, principalement sous forme de chaleur. Les vérins et moteurs hydrauliques peuvent alors disposer de moins de pression et de puissance, ce qui diminue leur effort ou leur vitesse. Le rendement global du circuit baisse également, en particulier si les pertes sont importantes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Elles diminuent la pression et la puissance disponibles, dissipent de l'énergie en chaleur et réduisent le rendement du circuit.

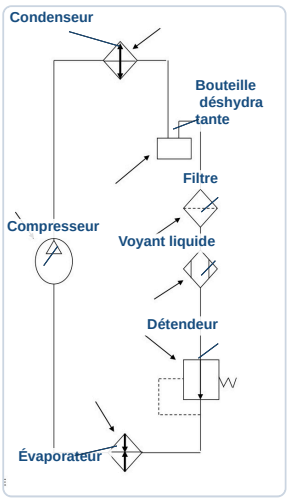
4. Thermodynamique et circuit de climatisation

L'annexe A fournit le schéma à compléter du circuit de climatisation de la cabine du tracteur. Les tâches portent sur les organes, les zones de pression et les phases du fluide, son cycle thermodynamique, la maintenance et les effets environnementaux du R 134-a.

Question 4.1. Légender le schéma du circuit de climatisation sur l'annexe A, à numéroter et à rendre avec la copie.

Les composants se repèrent dans l'ordre de circulation : le compresseur refoule le fluide vers le condenseur. Le fluide traverse ensuite la bouteille déshydratante, le filtre, le voyant liquide et le détendeur, puis l'évaporateur avant de revenir au compresseur. Les étiquettes et leurs repères sont placés sur l'annexe A.

Annexe A légendée : circuit de climatisation



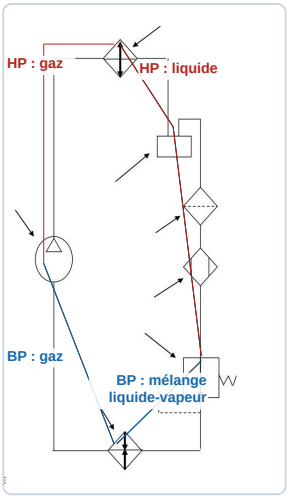
✓ RÉPONSE À RETENIR

Compresseur, condenseur, bouteille déshydratante, filtre, voyant liquide, détendeur et évaporateur.

Question 4.2. Préciser les zones de haute pression et de basse pression, ainsi que les zones où le fluide est en phase liquide et en phase gazeuse.

La haute pression va du refoulement du compresseur jusqu'à l'entrée du détendeur : le fluide est gazeux entre le compresseur et le condenseur, puis liquide après condensation. La basse pression s'étend de la sortie du détendeur à l'aspiration du compresseur. Après détente, le fluide est un mélange liquide-vapeur ; il s'évapore dans l'évaporateur et en sort sous forme gazeuse.

Annexe A : zones de pression et phases du fluide



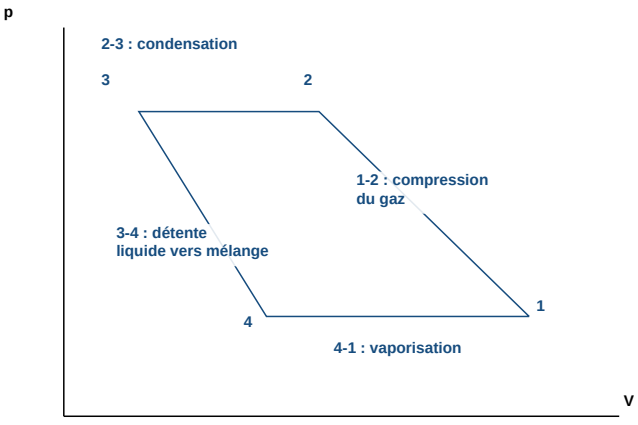
✓ RÉPONSE À RETENIR

Haute pression : compresseur au détendeur. Basse pression : détendeur au compresseur. Gaz : refoulement du compresseur et sortie d'évaporateur. Liquide : sortie du condenseur jusqu'au détendeur. Après détente : mélange liquide-vapeur.

Question 4.3. Représenter le cycle du fluide caloporteur sur un diagramme de Clapeyron p = f(V), en indiquant les transformations physiques du fluide.

Le cycle est qualitatif, sans échelle numérique. Sur le diagramme p-V, suivre les états dans l'ordre 1-2-3-4-1 : le gaz est comprimé, puis se condense à haute pression ; le liquide subit une détente et devient un mélange liquide-vapeur ; ce mélange se vaporise à basse pression. La condensation rejette de la chaleur, tandis que l'évaporation en absorbe.

Cycle frigorifique qualitatif dans le diagramme de Clapeyron p = f(V)



✓ RÉPONSE À RETENIR

1-2 : compression du gaz ; 2-3 : condensation ; 3-4 : détente du liquide en mélange ; 4-1 : vaporisation à basse pression.

Question 4.4. Préciser la maintenance à effectuer sur les organes de climatisation de la cabine.

Entretenir les organes pour préserver les échanges thermiques, l'étanchéité et le débit d'air :

1. Nettoyer le condenseur et contrôler le ventilateur, le compresseur et sa courroie.
2. Vérifier les flexibles, raccords, pressions, températures et rechercher les fuites.
3. Remplacer le filtre d'habitacle selon les préconisations. En cas de fuite, la réparer, récupérer le fluide avec un équipement adapté, puis recharger le circuit sans rejet à l'atmosphère.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Nettoyer le condenseur, remplacer le filtre d'habitacle, contrôler le ventilateur, le compresseur, la courroie et l'étanchéité ; réparer les fuites et récupérer le fluide avant recharge.

Question 4.5. Citer les effets du gaz R 134-a sur l'environnement.

Le R134a est un puissant gaz à effet de serre : ses émissions contribuent au réchauffement climatique. À la différence des anciens CFC, il n'appauvrit pas la couche d'ozone. Il faut donc limiter les fuites et récupérer le fluide lors des interventions.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le R134a renforce l'effet de serre et contribue au réchauffement climatique ; il n'appauvrit pas la couche d'ozone.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2021)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve intégrative E7-3 du BTSA Génie des équipements agricoles, session 2021, code 2021-BTS153-NOR-ME, dure 180 minutes et ne précise pas de coefficient. À partir de l'étude d'un tracteur agricole, elle aborde le moteur, la transmission, l'hydraulique et la climatisation. Elle évalue l'exploitation de documents techniques, les calculs de fonctionnement, l'analyse de schémas et les connaissances de maintenance.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Cylindrée totale : nombre de cylindres × π × alésage²/4 × course, avec des unités cohérentes.
- Puissance hydraulique : P = p × Q ; convertir la pression et le débit en unités compatibles.
- Nombre de Reynolds : Re = vD/ν ; il caractérise le régime d'écoulement et guide le choix du facteur de frottement.
- Cycle frigorifique : le compresseur élève la pression, le condenseur rejette la chaleur, le détendeur abaisse la pression et l'évaporateur absorbe la chaleur.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les unités avant les calculs, notamment les longueurs, les volumes, les débits et les bars.
- Pour la transmission, repérer les arbres d'entrée et de sortie et les engrenages concernés sur le document 3.
- Justifier le régime d'écoulement par Reynolds et utiliser la relation de frottement correspondant au régime.
- Numéroter et rendre l'annexe A, avec des légendes lisibles pour les organes, les pressions et les phases du fluide.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la cylindrée totale à partir de l'alésage et de la course ?

Calculez le volume balayé par un cylindre avec π × alésage²/4 × course, puis multipliez le résultat par le nombre de cylindres. Convertissez d'abord toutes les dimensions dans une unité commune pour obtenir une cylindrée cohérente.

Q : Comment utiliser le nombre de Reynolds pour identifier le régime d'écoulement ?

Calculez Re = vD/ν avec la vitesse, le diamètre intérieur et la viscosité cinématique. En conduite, un Reynolds inférieur à environ 2300 indique généralement un régime laminaire; des valeurs élevées indiquent un régime turbulent.

Q : Comment répartir les 180 minutes entre les parties ?

Le moteur et l'hydraulique valent chacun 12 points, la transmission et la thermodynamique 8 points chacune. Répartissez le temps en fonction de ces pondérations et gardez une marge pour vérifier les calculs, les unités et l'annexe.

Q : Quels critères de notation précis le jury applique-t-il ?

Le sujet indique les points par partie, mais ne donne pas de barème détaillé par question. Présentez les formules, les étapes de calcul et les unités, justifiez vos réponses avec les documents et rendez un schéma clairement légendé.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsagdea.fr/assets/annales/btsa-gdea/E7 - Présenter un équipement en situation/2021/BTSA GDEA - E7 - Présenter un équipement en situation - Session 2021 - 1-Sujet.pdf

Ressources BTSA Génie Des Équipements 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.