|  |
| --- |
|  **BTS Techniques et services en MatÉriels agricoles*****ÉLÉMENTS DE CORRECTION*** |
| DOSSIER RÉPONSES |
|  SOUS ÉPREUVE E51 : Analyse agro-technique  |
|  |
| **Dossier réponses DR1 à DR3**  |
|  ***Version corrigée du 27/04/2017*** |

Dossier questions DQ1 à DQ6Dossier ressources AN1 à AN13

Dossier « éléments de correction » Dossier « compétences/questions »

 **DOCUMENT RÉPONSE 1**

question 1 : tableau 1

**Les équipements : coupe standard – cueilleur – pick-up – coupe et scies latérales – stripper — coupe flexible - plateaux et rabatteur masqué**

**Les récoltes : tournesol — blé – colza – maïs — lin graine de semence — pois – soja**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| REPÈRES | R | É | C | O | L | T | E |
| ÉQUIPEMENTS | pick-up | coupe et scies latérales | coupe standard | cueilleur  | Plateaux   | stripperlin, riz, céréalesfourragères | coupe flexible |
| RÉCOLTES | pois | colza | céréales | maïs | tournesol | épis seuls  | soja |

question 2 — tableau 2

répondre par oui ou non dans la bonne case

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **POINTS** **CARACTÉRISTIQUES** |  |  MODES DE  |  BATTAGE ET DE  | **SÉPARATION** |
|  paille brisée |  |  oui |  oui |  oui |
| capacité de séparation des grains augmentée   augmenté  |  |  oui |  oui  |  oui  |
| encombrement moindre |  |  non |  oui |  oui |
| débit augmenté  |  |  oui |  oui |  oui |
| bien adapté au maïs |  |  non |  non |  oui |
| MODES  |  | **B** | **C** | **D** |

\*certains points peuvent être discutables, on adaptera la notation à la cohérence des réponses du candidat.

question 3 : séparation des grains de l’épi — mettre une croix pour la réponse

* environ 50 % de la récolte
* de 50 à 70 % de la récolte
* 90 % de la récolte

×

**DOCUMENT RÉPONSE 2**

question 4 : après leur passage dans le batteur, les grains restants sont extraits par :

* la vitesse de ventilation
* le fond ajouré des secoueurs

×

* L’inclinaison des grilles à grains
* Le retour à otons vers le batteur

×

question 5 : intérêt des équipements

 Ces dispositifs ont pour but de compléter l’action des secoueurs en aérant la

 paille afin de dégager le grain et les otons encore emprisonnés.

question 6 : buts des dispositifs de coupe

* coupe avancée : pour les récoltes basses (pois) ou versées et difficiles à récolter ; réglage en fonction de la longueur des pailles de leur importance afin d’obtenir une bonne alimentation de la vis et de ne pas perdre des grains au sol.
* coupe à tapis : permet une alimentation plus régulière du convoyeur sans bourrage — récolte au sol ou versée

question 7: en récolte versée il convient :

* d’augmenter la vitesse d’avancement

×

* de diminuer la vitesse d’avancement
* d’augmenter la hauteur de coupe

×

* de récolter plus bas sans monter les cailloux ou la terre
* de diminuer la vitesse des rabatteurs

×

* d’augmenter la vitesse des rabatteurs

×

* d’avancer les rabatteurs et de les baisser plus prés de la récolte
* d’augmenter la vitesse du batteur

question 8 : les grains cassés sont souvent dus :

* à une barre de coupe mal adaptée

×

* au réglage du contre-batteur trop serré
* à un batteur mal équilibré

×

* à la vitesse du batteur trop importante
* à des grains trop secs
* à une récolte verte
* à de la paille trop humide
* à un débit de la machine dépassant ses capacités

×

**DOCUMENT RÉPONSE 3**

question 9 : tableau 3 — niveaux de pertes

Les pertes de grains à la récolte peuvent se situer à plusieurs niveaux :

* à la table de coupe sous forme d’égrenage
* à la séparation du grain restant dans la paille par les secoueurs
* au niveau du caisson de nettoyage par les grains rejetés

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| les pertes | CAUSES POSSIBLES | REMÈDES |
| pertes à la coupe | mauvais réglages des rabatteursvitesse d’avancement et hauteur de coupe | vitesse de rotation, positionnement, inclinaison des peigneshauteur de coupe et la vitesse d’avancement |
| pertes aux secoueurs | organes de battage mal réglés, grains cassés ou épis dans la paille — secoueurs encrassés  | les réglages du batteur / contre-batteur — vérifier l’état des battes – propreté des secoueurs |
| pertes au nettoyage | excès de ventilation — et direction des vents ouverture des grilles / mauvais choix – encrassement  | régler l’intensité du vent jusqu’à la sortie de quelques grains et l’orientation – vérifier l’ouverture des grilles réglables ou leur choix Inclinaison de la prolonge de grille supérieure |

Pertes à la coupe : généralement faibles pour les céréales, elles peuvent être occasionnées par de mauvais réglages au niveau de la vis d’alimentation et des rabatteurs visent surtout à régulariser le flux de la récolte vers le batteur.

Pour d’autres espèces qui s’égrènent facilement comme le colza, les réglages apportés aux rabatteurs (vitesse de rotation, positionnement, inclinaison des peignes) peuvent peser de plusieurs quintaux sur les pertes.

Enfin la hauteur de coupe et la vitesse d’avancement sont des facteurs importants

Pertes au niveau des secoueurs : Elles sont généralement faibles (10 à 20 kg/ha) sur une

machine bien réglée et bien utilisée mais quand elles augmentent, les origines sont diverses :

* des fonds de secoueurs encrassés ou si la machine a battu d’autres récoltes à l’automne
* des organes de battage mal réglés, usés ou défectueux (grains encore attachés aux épis)
* des vitesses de récolte excessive (débit maxi de la machine dépassé)
* des pailles trop humides (en fin de journée) ou vertes.

Pertes au niveau du nettoyage : Celles-ci peuvent être importantes si les réglages des grilles sont mauvais. Rechercher un grain propre mais sans excès ; le débit de la machine en sera augmenté et les risques de pertes moins importants.

En blé on réglera la grille supérieure à 10 mm et la grille inférieure à 8-9 mm. La rallonge de grille devra être plus inclinée et aussi plus ouverte que la grille supérieure.

Pour la ventilation, l’excès de vent entraîne les grains vers l’extérieur alors qu’un manque de vent ne dégage pas les déchets qui s’accumulent et bouchent les grilles .

En pratique on augmente l’intensité des vents jusqu’à ce que quelques grains sortent à l’arrière des grilles puis on diminue légèrement cette intensité.

De même le courant d’air doit être dirigé uniformément sur les grilles avec une prédominance sur le premier tiers des grilles afin d’éviter aux menues pailles de s’y poser.

question 10 : tableau 4 — utilisation de la paille

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| gestionde la paille |  AVANTAGES |  INCONVÉNIENTS |  UTILISATEURS POTENTIELS |
| broyage pour enfouissement | apport de matières fertilisantes | Consommation d’énergie plus importante qui pourrait pénaliser le débit de chantier. | céréaliers |
| andainage  | vente ou récupération | enlèvement de MO et de matières fertilisantestassement du sol par le chantier de récolte de paille. | céréaliers éleveurs laitiers pour le paillage |
| récupération dela menue paille | fonction désherbagevalorisation du produit | système de récupération sur la machine, tassement supérieur, débit de chantier plus faible.enlèvement de MO | Aviculteurs / éleveurs |

Utilisateurs potentiels : céréaliers — éleveurs laitiers en stabulation – aviculteurs

La menue paille constitue un apport complémentaire de paille non négligeable

* alternative à la paille broyée
* intéressante en paillage
* des intérêts en ration sèche

pour les éleveurs laitiers de la CUMA, idéal en logettes, meilleur confort, lisier plus fluide

pour le poulailler, intéressant pour un paillage fin, pouvoir absorbant, confort

Étude de cas de la CUMA :

 question 11 : l’appellation HYBRID correspond à un élément de battage transversal associé à un ou deux rotors longitudinaux à séparation de flux ; les vitesses de rotation de ces deux organes étant réglables

 question 12 : pertes de grains

 Calcul : 50\*5\*50/1000\*(10 000/7,5\*1000) = 16,66 kg < 24 kg

 24 kg correspond à 0,3 % de 80 qtx - La machine est bien réglée.

 question 13 : le volume du retour à otons

* le taux de grains dans le retour
* la perte de grains sur les grilles
* la perte de grains au nettoyage

L’intérêt pour le conducteur est de contrôler sur l’écran le bon fonctionnement de la machine au niveau des pertes, de se rendre compte des réglages adoptés et de sa conduite de la machine et ainsi de pouvoir optimiser la récolte afin de réaliser un travail dans les règles de l’art en limitant les pertes de grains.

Pour activer l’automatisme, d’après 4bis :

* avancer la machine dans la récolte sur pied
* appuyer sur la touche AUTO PILOT (1) sur le levier d’avancement.

Ainsi, les automatismes règlent le rotor, les grilles et la turbine. Un symbole (zone 2) s’affiche

sur l’écran du CMOS

question 14 :

* possibilité d’andainer la paille pour le pressage
* possibilité de broyer la paille et de la répartir à l’arrière de la machine
* possibilité d’éparpiller la menue-paille sur les chaumes régulièrement.

 *La répartition de la menue-paille permettra de la répartir sur l’ensemble de la surface et d’en assurer une dégradation plus rapide.*

question 15 : sols sensibles à la battance et au tassement.

question 16 :

* feux de croisement allumés
* quatre panneaux rouge et blanc ou quatre feux d’encombrement
* deux gyrophares
* pas de voiture si la largeur de la machine est inférieure à 3,50 m.

question 17 :

IF 680/85 R 32 avec :

* une pression de contact de 1,14 bar (AN 5)
* un risque de compactage à seulement 13 cm (AN 5 bis)
* une largeur maximum de 3,49 m permettant de respecter les conditions routières.

question 18 : la voie arrière doit être inférieure à 3,50 m

 réponse : la cote D (annexe 7, tableau du bas) fait référence soit ;

1. 00 – 180\* = 3490 mm soit 3,49 m avec retournement des voiles.

\*plusieurs interprétations de la doc constructeur sont possibles.

question 19-1 : charge à l’avant : 204 000 – 82 000 = 122 000 Newtons.

question 19-2 :

BAME :

* Pav ; action du sol sur le centre des chenille ; verticale vers le haut appliquée au point O ; 122 kN
* Par ; action du sol sur les roues arrières ; verticale vers le haut appliquée au point C (axe du pneu arrière) ; 82 kN
* Pm ; poids total de la machine ; verticale vers le bas appliquée au point G recherché ; 204 kN

∑Fext = O soit : Pav+Par+Pm = 0 AN  / y : 122 – 204 + 82 = 0

 et ∑MoFext = 0 soit MoPav+MoPar+MoPm = 0

 AN / z 0 – 3812\*82 + xG \* 204 = 0

 calcul : xG = 3812 \* 82  / 204  = +1532 mm ; l’abscisse du centre de gravité de la machine se situe à 1532 mm à l’arrière du point de pivotement de la chenille

Autre solution : utiliser les propriétés du calcul du barycentre

 aOA +bOB+cOC=(a+ b+c) OG et xG = aOA +bOB+cOC/a+ b+c

En positionnant le point o du repère (o, x, y) par exemple à un mètre de l’axe de pivotement de la chenille .

xG = Pav\*1 + Par\*48 125/122 +82 — AN : 122\*1 +82\*48 125/204 =2 532 m et xG par rapport à l’axe de la chenille sera à 2 532 – 1 = 1,532 m

question 19-3 : 720 \* 10,5 \* 10 = 75 600 N

question 19-4 : 204 000 + 75 600 + 36 000 = 315 600 N

question 19-5 : non car le PTAC de 260 000 N ne doit pas être dépassé sur la route pour un véhicule isolé (cueilleur à maïs dans le cas présent), ici ce poids est supérieur avec 315 600 N trémie pleine – la machine ne pourra donc circuler que trémie vide sur la route avec un poids de 240 kN < 260 kN .

question 19-6 : écrire une équation de moments des forces en présence autour de l’axe de l’essieu arrière en isolant la machine par rapport au sol

Position du cueilleur à maïs

Pavh

Par

Pmaïsh

Pvideh

**Y**

**0**

**X**

Pcueil

 Recenser les forces et leur donner un nom :

Pcueil : poids du cueilleur ; verticale vers le bas à 7132 mm (3320 +3812) du repère (o, x, y) ; **36kN**

Pav : action du sol sur l’essieu avant, verticale vers le haut à 3 812 mm du repère, norme inconnue

Pmaïs : poids du grain seul, verticale vers le bas à 3 432 mm (3 812 - 380) du repère, **75,6 kN**

Pvide : poids de la machine à vide, verticale vers le bas à 2 282 m (3 812 – 1530) du repère, **204kN**

Par : action du sol sur l’essieu arrière de la machine, verticale vers le haut passant par l’axe du repère

∑Fext = O ; Pcueil+Pav+Pmaïs+Pvide+Par = 0

AN /y : -36 + Pav - 75,6 - 204 + Par = 0

∑MoFext = 0 ; MoPcueil + MoPav + MoPmaïs + MoPvide+MoPar = 0

AN /z : 7 132\*36 - Pav\* 3 812 + 3 432\*75,6 + 2 282\*204 + 0 = 0

donc Pav = (7 132\*36 + 3 432\*75,6 +2 282\*204)/3 812 =  257,5 kN

question 19-7 : p = 257 539 / (2\*0,735\*1,825) = 96 024,98 Pa soit 0,96 bar

question 19-8 : 257 539 / (2\*10 704) = 120 300,35 Pa soit 1,2 Bar > 0,96 de la chenille

conclusion : la pression au sol de la chenille est inférieure à celle du pneu 1050/50R32.

Étude de la suspension :

question 20 : grâce aux deux vérins 3242 et 3243 — AN 9 à 11

question 21 : outil frontal en butée de fin de course

manœuvre assurée par les touches S150 et S151 — la hauteur peut être réglée par le biais du terminal CEBIS et pour les déplacements en champ dans des conditions difficiles ; trois surélévations sont possibles (0 mm, 21 mm et 42 mm)

question 22 : contrôle de la position assuré grâce aux capteurs B282 et B283

 question 23 : la chenille se détend, un voyant (H020) s’allume au tableau de bord si p< 80 bars, l’intérêt est de maintenir une tension constante de la chenille quelques soit le niveau d’usure de celle-ci et d’absorber les chocs.

Étude du moteur :

question 24 :

Cu = 2083 cm3 (12 500 / 6)

 question 25 : par lecture sur l’annexe 12

Pmax = 321 kW à 1800 tr/min Cmax = 2950 N. m cs = 247 g.kW-1.h-1

 question 26 : ch = 321 \* 247 / 840 \*10-3 = 94,39 l/h (valeur lue 95 sur l’annexe 12)

 question 27 : (800 + 350)/94,39 = 12 heures

 question 28 : - calcul de la vitesse de rotation de la roue de la chenille ;

 N= 40000 /(60\*3,14\*1.10) = 193 tr/min

* Calcul du rapport de transmission r = 193/1600 = 0,12
* Le choix du régime de 1600 tr/min permet d’obtenir la consommation spécifique

 la plus basse avec 240 g/kW.h-1 — **AN 12**

* Gain en consommation : à 1600 tr/min la consommation horaire lue sur la courbe est de 90 l/h — le gain en consommation sera de : 95 — 90/95 = 5,26 %

 question 29 : comparaison des consommations des deux machines

80/25 = 3,6 l.km-1 et 95/40=2,4 l.km-1

 la nouvelle machine permet un gain en consommation de 1,2 l.km-1

question 30 : l’argumentaire portera sur les réponses apportées aux besoins des clients définis par le cahier des charges et notamment :

* les déplacements sur route sans voiture accompagnatrice et avec une largeur réglementaire de 3,50 m
* des performances maintenues par rapport à l’ancienne machine et notamment vis-à-vis des pertes
* un respect des sols limoneux avec une pression au sol moindre inférieure à 1 bar
* un confort de conduite inégalé au champ grâce au système de suspension avec vérins au gaz équipant la chenille
* une ergonomie optimale avec le système CEMOS et les automatismes de conduite
* une consommation inférieure et un gain de temps notamment sur route.