SESSION 2019
Wallis

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E5 CARACTÉRISTIQUES DES AGROÉQUIPEMENTS

Option : Agroéquipement

Durée : 150 minutes

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

Le sujet comporte 8 pages

Partie 1 : Étude du moteur du tracteur.....**4 points**
Partie 2 : Système hydraulique tracteur-charrue.....**6 points**
Partie 3 : Sécurité au travail.....**5 points**
Partie 4 : La climatisation.....**5 points**

L'annexe A est à rendre avec la copie après avoir été numérotée.

Les documents utilisés dans ce sujet sont des documents professionnels, ils peuvent donc comporter des approximations scientifiques liées aux usages professionnels.

SUJET

Un agriculteur décide de réaliser un labour à 25 cm de profondeur. Il utilise une charrue à six socs et un tracteur.

Partie 1 : ÉTUDE DU MOTEUR DU TRACTEUR

Les courbes caractéristiques du moteur du tracteur figurent sur le **document 1**.

1.1 À l'aide du **document 1**, déterminer graphiquement la valeur de la puissance maximale en kW et la convertir en CV.

Le constructeur annonce pour ce tracteur une puissance moteur de 200 CV.

1.2 Justifier la différence entre cette valeur et la puissance relevée sur la courbe.

1.3 Calculer la vitesse angulaire en rad/s qui correspond à un régime moteur de 1 800 tr/min.
(On donne : 1 tour = 2π rad)

1.4 Calculer le couple développé à la prise de force pour une puissance de 138 kW et une vitesse angulaire égale 200 rad/s.

Lors du labour, le régime moteur du tracteur est fixé à 1 600 tr/min.

1.5 Déterminer graphiquement la valeur de la consommation horaire au régime de 1 600 tr/min et la convertir en L/h.
Donnée : masse volumique du GNR = 845 kg/m³.

On propose deux plages de régimes moteurs ci-dessous :
- 1 000 à 1 400 tr/min,
- 1 400 à 1 800 tr/min.

1.6 Préconiser et justifier un régime moteur ou une plage de régime moteur pour la réalisation du labour.

On attribue à chaque tracteur une note CIBEM (Classification Indice Banc Essai Moteur) de consommation énergétique. La note est calculée à partir de $C_s(P_{max})$, la consommation spécifique enregistrée à la puissance maximum et à partir de $C_s(r_{ef})$, la consommation spécifique de référence. La consommation spécifique de référence a pour valeur : $C_s(r_{ef})$=237,4 g/kW.h.
La note CIBEM est calculée par la formule : note CIBEM = $C_s(P_{max})$ / $C_s(r_{ef})$.
Le **document 2** récapitule les performances énergétiques des tracteurs français en 2013.

1.7 Classer le tracteur étudié par rapport au parc de 2013.

1.8 Préciser l'intérêt économique et environnemental d'acquérir un tracteur ayant une note CIBEM basse.

<u>Partie 2</u> : SYSTÈME HYDRAULIQUE TRACTEUR-CHARRUE

Le schéma du circuit hydraulique de la charrue est présenté sur l'**annexe A** (à rendre avec la copie).

2.1 Sur la copie, nommer les composants numérotés de 1 à 6 sur l'**annexe A**.

2.2 Préciser la fonction des éléments numérotés 3 et 6 ainsi que leur intérêt pratique.

La pompe hydraulique tourne au régime de 2 000 tr/min. Elle possède une cylindrée de 50,4 cm^3 et son rendement volumétrique est estimé à 100 %.

2.3 Calculer le débit de la pompe.

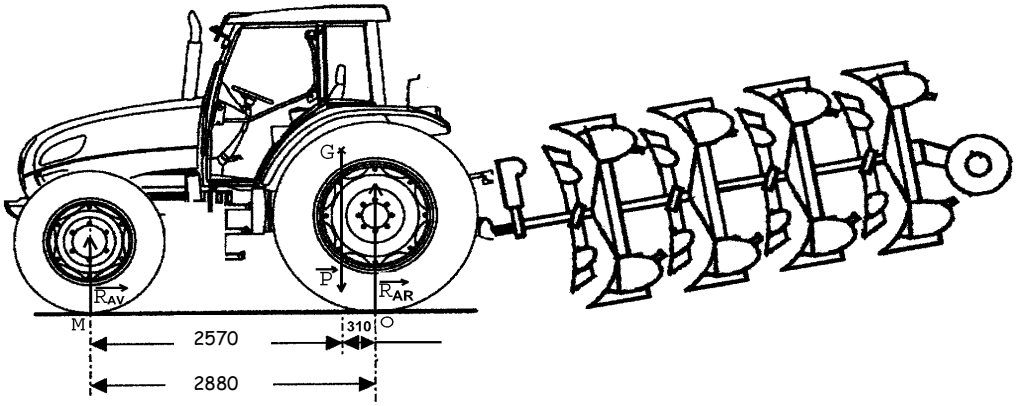
La pression en sortie de pompe est de 200 bars.

2.4 Calculer la puissance hydraulique maximale disponible au distributeur.

2.5 Sur l'**annexe A** (à rendre avec la copie), surligner le circuit qui permet le réglage de la largeur de travail de la charrue.

Partie 3 : SÉCURITÈ AU TRAVAIL

L'utilisation d'une charrue en position relevée présente des risques de cabrage du tracteur.
La situation est décrite sur la figure ci-dessous.



Les cotes sont données en mm.
Masse du tracteur = 6 220 kg
Masse de la charrue = 1 340 kg
Intensité de la pesanteur : g = 10 N/kg

On désigne respectivement par $\overrightarrow{R_{AV}}$ et $\overrightarrow{R_{AR}}$, les réactions du sol sur les roues avant et arrière, et par $\overrightarrow{P}$ le poids de l'ensemble tracteur et charrue.

3.1 Calculer le poids P de l'ensemble tracteur-charrue.

3.2 Calculer le moment M(P/o) du poids $\overrightarrow{P}$ par rapport à l'axe de rotation O.

3.3 Écrire l'expression du moment M(R_{AV}/o) de la réaction du sol sur les roues avant par rapport à l'axe de rotation O.

3.4 En appliquant le théorème des moments, vérifier par le calcul que R_{AV} = 8 137, 5 N.

On considère que l'utilisateur travaille en conditions de sécurité si la réaction du sol sur les roues avant représente au moins 20 % du poids P de l'ensemble tracteur + charrue.

3.5 Préciser si cette condition de sécurité est satisfaite dans la situation décrite.

3.6 Proposer une solution qui permet de diminuer le risque de cabrage du tracteur.

Partie 4 : LA CLIMATISATION

Le **document 3** présente le principe de fonctionnement d'une climatisation.

4.1 Nommer les éléments 1, 2, 5, 6, 8, 9 et 12 figurant sur le schéma du **document 3**.

4.2 Identifier l'emplacement des systèmes désignés par les lettres A et B du schéma du **document 3**.

4.3 Expliquer le rôle du compresseur, du condenseur, du détendeur et de l'évaporateur dans un système de climatisation.

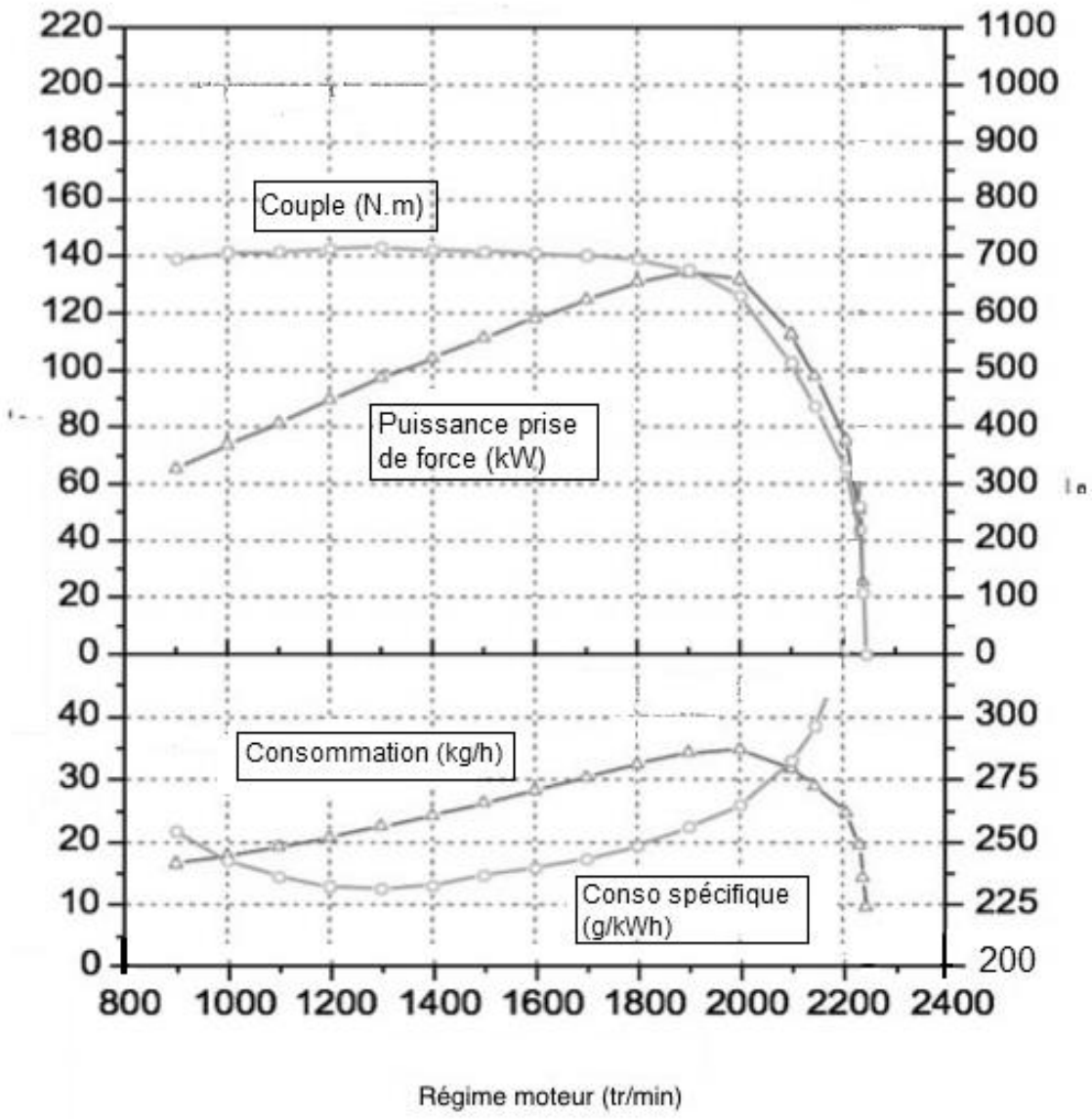
4.4 Réaliser l'analyse fonctionnelle (SADT) niveau A-0 de la climatisation.

Le **document 4** montre les transferts énergétiques subis par le fluide frigorigène au cours d'un cycle. Au cours de celui-ci, le fluide reçoit autant d'énergie qu'il en perd.

4.5 Déduire à partir des valeurs indiquées dans le **document 4**, la puissance frigorifique (P_{froid}) du système de climatisation.

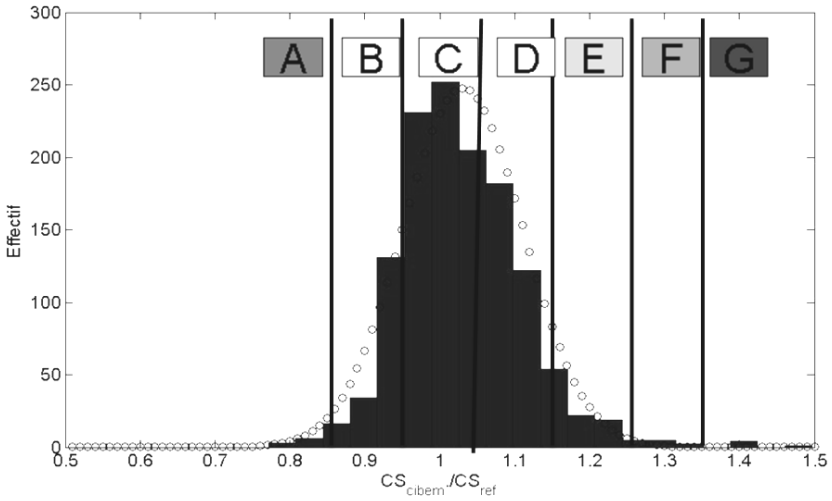
DOCUMENT 1

Les courbes caractéristiques du moteur du tracteur

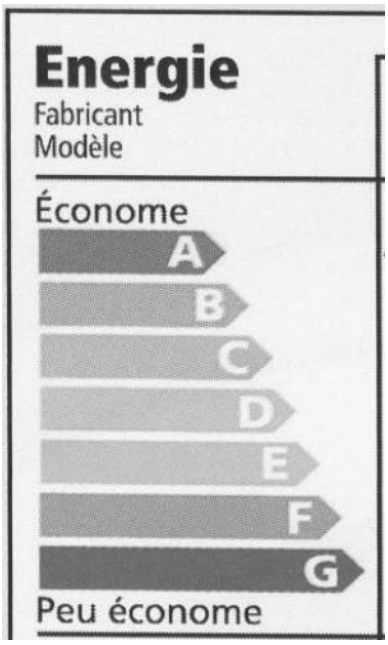


DOCUMENT 2

DISTRIBUTION DES TRACTEURS EN FONCTION DES CLASSES D'INDICES PROPOSÉES

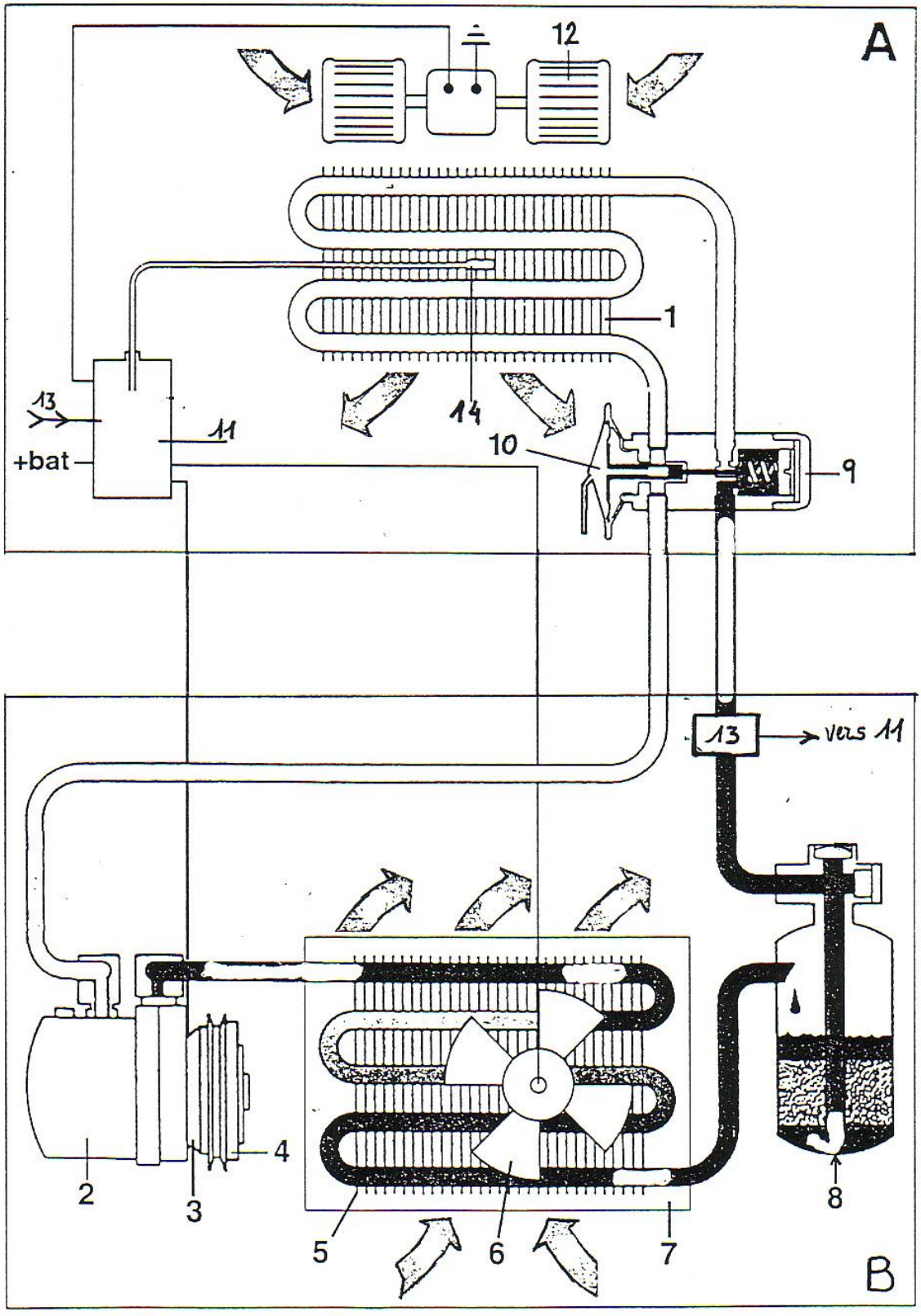


EXEMPLE D'ÉTIQUETTE ÉNERGÉTIQUE



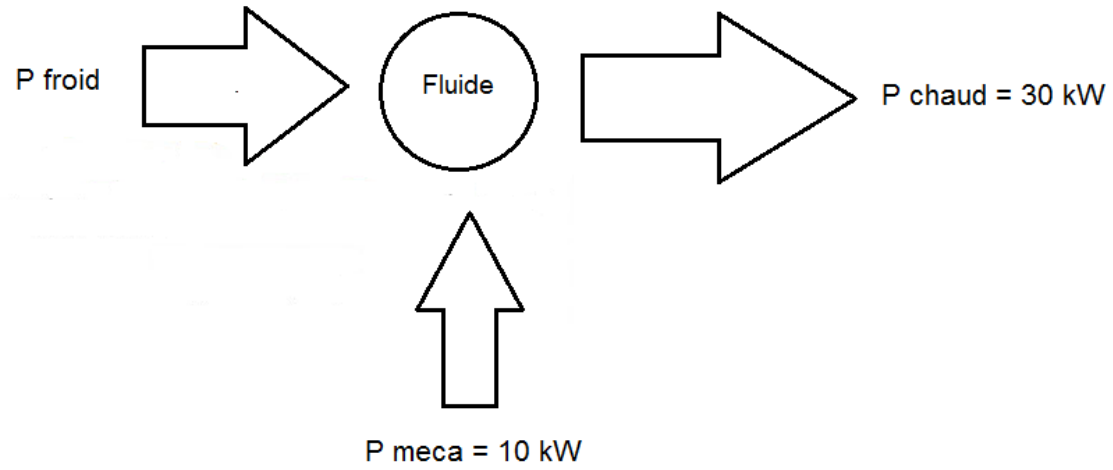
DOCUMENT 3

Principe de fonctionnement d'une climatisation



DOCUMENT 4

Les transferts énergétiques



P_{froid} = Puissance thermique prélevée dans la cabine
P_{chaud} = Puissance thermique évacuée à l'extérieur du tracteur
$P_{méca}$ = Puissance transférée au fluide par le compresseur

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)***

Le circuit hydraulique de la charrue

