SESSION 2022
Métropole - Antilles - Réunion

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E5 CARACTÉRISTIQUES DES AGROÉQUIPEMENTS

Option : Agroéquipement

Durée : 150 minutes

Matériel autorisé : **Calculatrice**

Le sujet comporte 14 pages

Partie 1 : Étude statique…….…… **5 points**
Partie 2 : Étude du circuit hydraulique……..….. **5 points**
Partie 3 : Étude de la transmission mécanique de la herse ……..…….. **3 points**
Partie 4 : Étude du moteur du tracteur……..……..... **7 points**

Les annexes A, B et C sont à rendre avec la copie après avoir été numérotées

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

SUJET

Étude de l'ensemble attelé constitué d'un tracteur, d'une herse rotative et d'un semoir en ligne

La connaissance de la technologie de la herse rotative et du semoir n'est pas indispensable pour traiter ce sujet.



<u>PARTIE 1</u> : Étude statique

La liaison herse - semoir est réalisée à l'aide d'un attelage hydraulique couramment appelé « porte à court ». Ce dispositif permet 2 configurations de travail qui sont représentées sur les figures 1 et 2 du **document 1** :
La figure 1 représente l'ensemble attelé en configuration de semis.
La figure 2 représente l'ensemble attelé en configuration de transport.

On donne :
Masse du tracteur : m = 4 000 kg
Intensité de la pesanteur = 10 $N.kg^{-1}$
Poids de l'ensemble herse et semoir (trémie remplie) : P' = 20 000 N

1.1 Calculer la valeur du poids $\vec{P}$ du tracteur.

1.2 À partir du **document 1**, compléter sur **l'Annexe A** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée) le tableau des caractéristiques des forces appliquées à l'ensemble tracteur + herse + semoir.

1.3 Sur **l'Annexe B** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée), représenter les forces appliquées à l'ensemble tracteur + herse + semoir, sans souci d'échelle.

1.4 Énoncer les deux relations du principe fondamental de la statique.

1.5 En appliquant le théorème des moments au point A, démontrer que l'intensité de la réaction du sol sur les roues avant du tracteur est de 0 N dans le cas de la figure 1 du **document 1**.

1.6 À l'aide du résultat de la question 5, préciser si la situation présentée sur la figure 1 du **document 1** permet d'effectuer des déplacements en toute sécurité.

1.7 Calculer la réaction du sol sur les roues avant dans la situation de la figure 2 du **document 1**.

1.8 Conclure sur l'utilité de la liaison « porte à court ».

PARTIE 2 : Étude du circuit hydraulique

L'**Annexe C** présente le circuit hydraulique utilisé pour relever le semoir.

2.1 Nommer dans le tableau de **l'Annexe C** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée), les éléments repérés de 1 à 7.

2.2 Préciser la fonction de l'élément 2.

2.3 Représenter sur **l'Annexe C** les deux cases manquantes de l'élément 4 correspondantes à la position rentrée de tige du vérin et à la position sortie de tige.

Le dispositif « porte à court » du combiné comporte 2 vérins (voir **Annexe C**). Ceux-ci ont un diamètre intérieur de 60 mm. La pression maximale dans le circuit hydraulique est de 200 bars.

2.4 Calculer la force maximale que peut exercer un vérin lors de la sortie de tige.

Pour lever le semoir à vide, chaque vérin exerce une force moyenne de 2 000 daN sur une course de 500 mm.

2.5 Vérifier par le calcul que le travail fourni par chaque vérin pour effectuer cette opération est de 10 kJ.

Le déplacement de la tige sur 500 mm est effectué en 4 secondes.

2.6 En déduire la puissance nécessaire au relevage du semoir.

2.7 Calculer le débit hydraulique moyen nécessaire pour alimenter les deux vérins, lors de cette phase de levée, en L/min.

PARTIE 3 : Étude de la transmission mécanique de la herse

La herse rotative comporte un boîtier de transmission dont l'arbre d'entrée est entraîné par la prise de force du tracteur et l'arbre de sortie permet l'entraînement des rotors. Ce boîtier est présenté sur les **documents 2 et 3**.

Ce boîtier est composé de :
- un train d'engrenage à denture droite (pignon 6 et pignon 7) ;
- un renvoi d'angle à pignons coniques (pignon 8 et pignon 9).

L'axe du pignon 6 est relié à l'arbre à cardan ; l'axe du pignon 9 est relié au porte-dents.

3.1 À partir du **document 2**, calculer le rapport de transmission du boîtier.

3.2 À partir des **documents 2 et 3**, préciser le type des roulements montés sur l'arbre porte-dents.

L'arbre d'entrée du boîtier de transmission de la herse est équipé du dispositif de sécurité présenté sur le **document 4.**

3.3 Nommer ce dispositif et préciser sa fonction

Pour régler le bon fonctionnement de ce dispositif, le constructeur précise une cote de réglage.

3.4 Préciser la grandeur concernée par ce réglage

PARTIE 4 : Étude du moteur du tracteur

Le **document 5** présente les courbes de performance du moteur du tracteur.

4.1 Relever, sur le **document 5**, la puissance maximale de ce moteur.

4.2 Relever le régime moteur correspondant à la puissance maximale.

4.3 Calculer la valeur du couple à la puissance maximale et comparer avec la valeur fournie par les courbes.

4.4 Relever, sur le **document 5**, la valeur de la consommation spécifique à la puissance maximale.

4.5 Vérifier par le calcul que la consommation horaire à la puissance maximale est proche de 43 L/h.
Données : masse volumique du carburant : 840 g/L

4.6 Déterminer, à l'aide du **document 5**, la plage de régime moteur à choisir pour limiter la consommation.

Le **document 6** représente une vue, en coupe, du moteur et de ses accessoires.

4.7 Nommer, sur votre copie, les éléments repérés 1, 2, 3, 4, 6 ,9 et 10 du **document 6**.

4.8 Indiquer le type d'injection diesel du moteur figurant sur le **document 6**.

4.9 Indiquer le type de refroidissement du moteur figurant sur le **document 6**.

Les moteurs récents sont équipés d'un système d'injection diesel appelé « common rail ».

4.10 Justifier l'utilisation de ce dispositif.

DOCUMENT 1

LES DEUX CONFIGURATIONS DU RELEVAGE

Figure 1

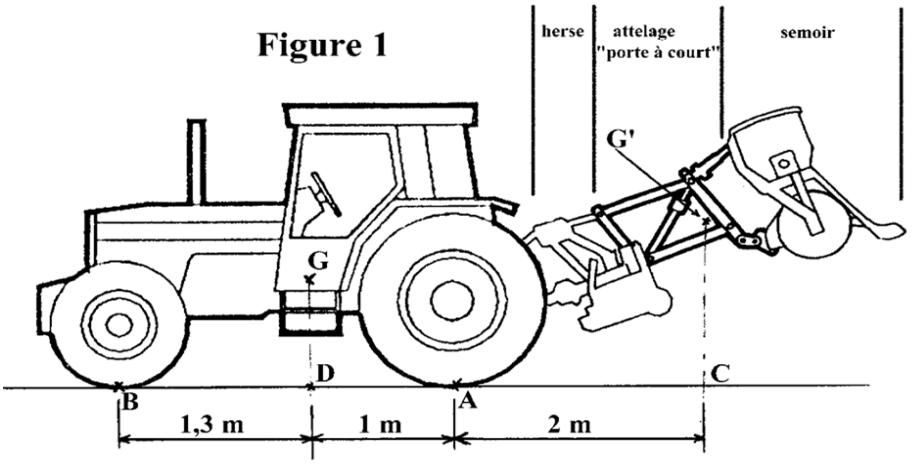
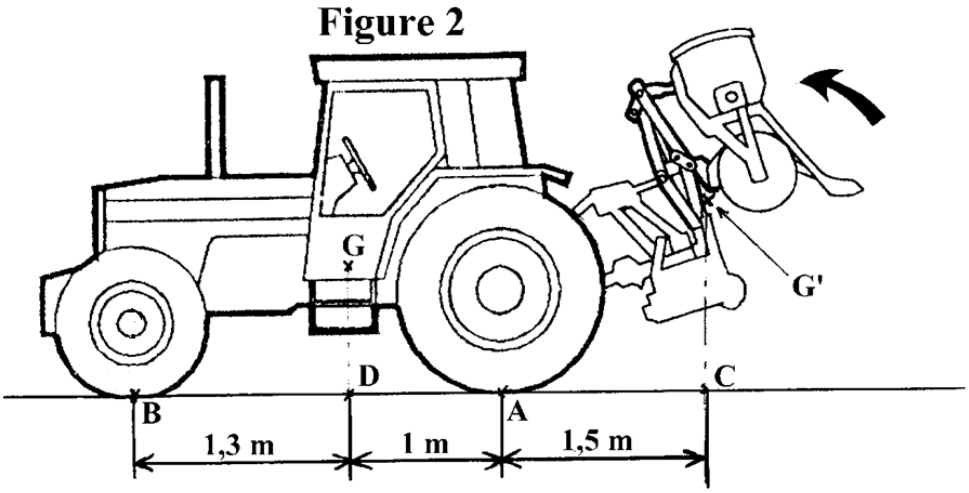


Figure 2



G : CENTRE DE GRAVITÉ DU TRACTEUR
G' : CENTRE DE GRAVITÉ DE LA HERSE ET DU SEMOIR

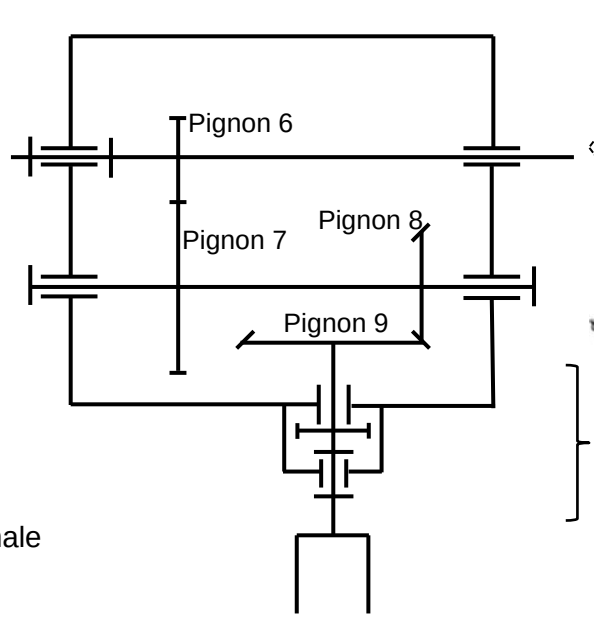
DOCUMENT 2

CHAÎNE CINÉMATIQUE DU BOÎTIER DE TRANSMISSION



Source :

VIGOLO Srl Unipersonale





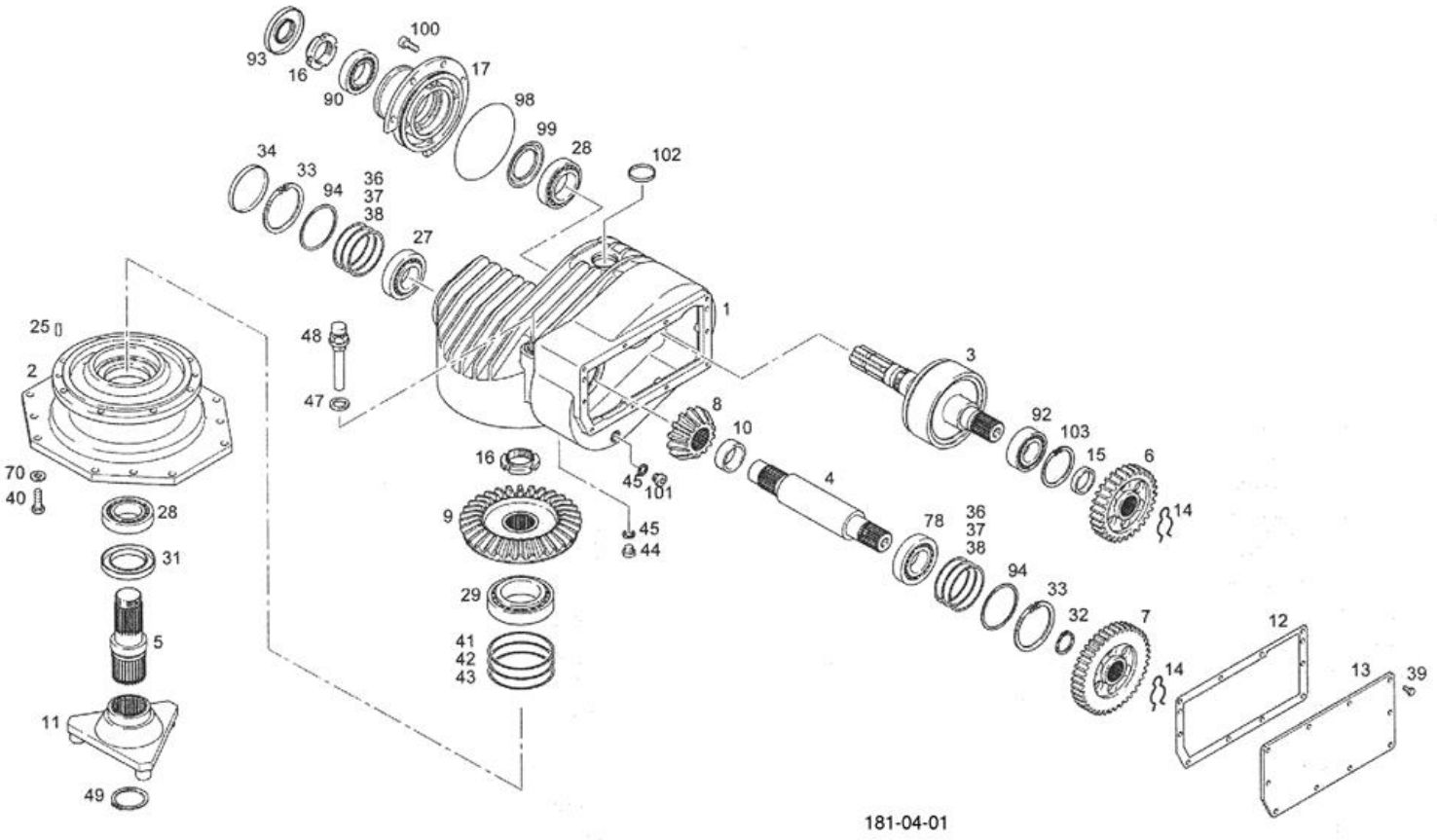
Source :

Pottinger Lion 300

Pignon 6 : 30 dents
Pignon 7 : 35 dents
Pignon 8 : 18 dents
Pignon 9 : 33 dents

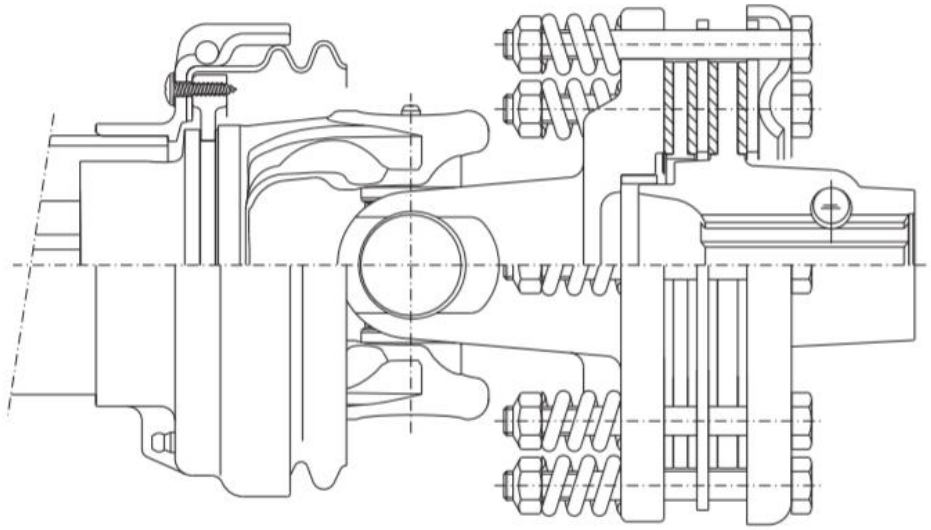
DOCUMENT 3

VUE ÉCLATÉE DU BOÎTIER DE TRANSMISSION

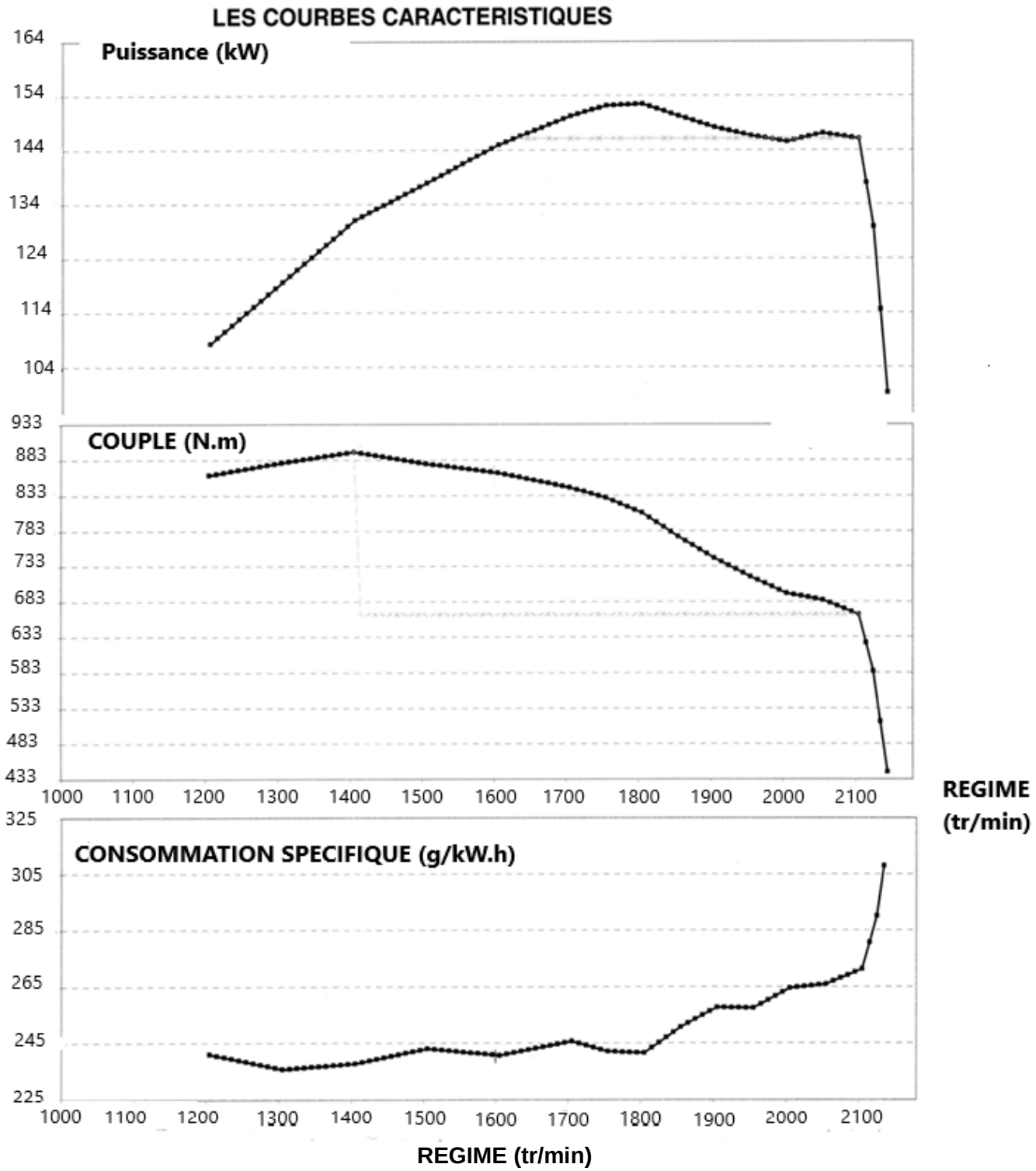


DOCUMENT 4

DISPOSITIF DE SÉCURITÉ

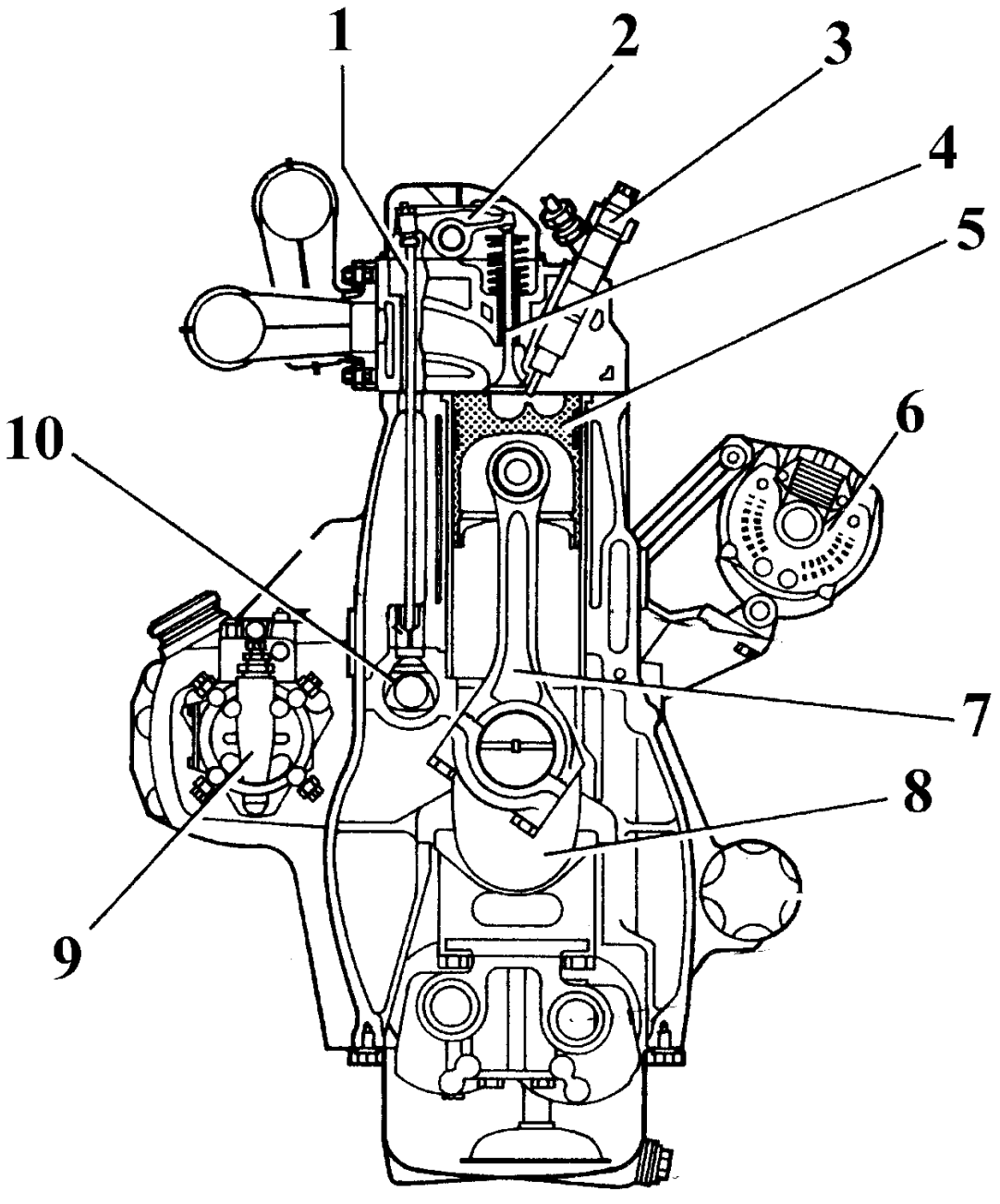


DOCUMENT 5


LES COURBES CARACTERISTIQUES
Puissance (kW)
164
154
144
134
124
114
104
COUPLE (N.m)
933
883
833
783
733
683
633
583
533
483
433
1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 1800 1900 2000 2100
REGIME (tr/min)
CONSOMMATION SPECIFIQUE (g/kW.h)
325
305
285
265
245
225
1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 1800 1900 2000 2100
REGIME (tr/min)

DOCUMENT 6

VUE EN COUPE DU MOTEUR



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)***

Caractéristiques des forces appliquées à l'ensemble tracteur + herse + semoir

Nom de la force	Point d'application	Direction	Sens	Intensité (N)
Poids du tracteur	G			
Poids de la herse + semoir	G'			
	A			Ne rien écrire
	B			Ne rien écrire

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

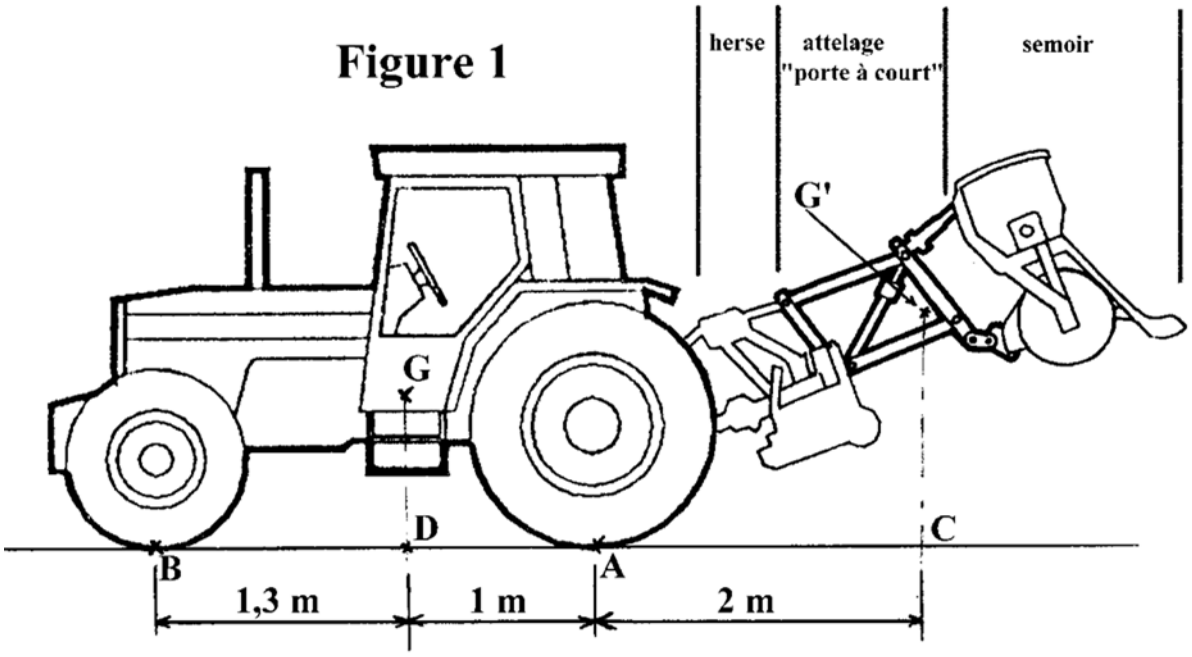
Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

ANNEXE B ***(à compléter, numéroter et à rendre avec la copie)***

Équilibre de l'ensemble tracteur + herse + semoir



G : centre de gravité du tracteur
G' : centre de gravité de l'ensemble herse –semoir

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

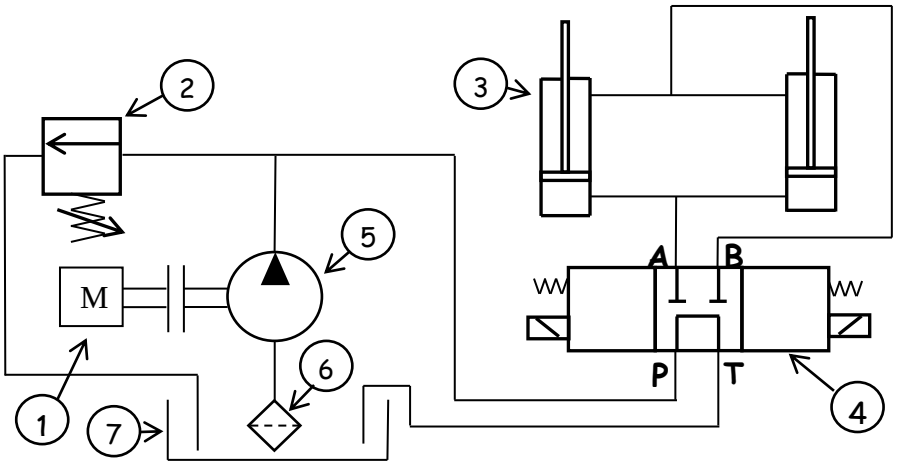
Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

<u>ANNEXE C</u> ***(à compléter, numéroter et à rendre avec la copie)***

Le circuit hydraulique



N°	NOM
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	