SESSION 2004
France métropolitaine
BACCALAUREAT PROFESSIONNEL option Agroéquipement

EPREUVE N° 5 : Sciences appliquées et technologie

(Coefficient : 3 - Durée : 2 h 30)

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **calculatrice - matériel graphique – crayons de couleur**

Rappel : Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calculs, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet.
Tout autre usage est interdit.

Les candidats traiteront les parties Sciences physiques et Sciences et techniques des agroéquipements sur des feuilles séparées.

PREMIERE PARTIE : SCIENCES PHYSIQUES (20 points)

Tous les raisonnements ou calculs doivent être détaillés et justifiés par l'écriture des expressions littérales des lois utilisées.

EXERCICE 1 — Étude d'une motopompe — 10 points

Le document 1 fournit des indications sur les caractéristiques hydrauliques et électriques de 5 motopompes identifiées par les codes numérotés : 1001, 1002, 1003, 1004 et 1005.
Le relevage d'une benne est assuré par une motopompe de **type 1003**, entraînée par un moteur électrique fonctionnant sous une **tension continue** U = 24 V.

1. L'intensité I du courant qui traverse le moteur est de 170 A.
- **1.1.** Vérifier par le calcul que la puissance électrique absorbée P_a par le moteur est de 4,08 kW.
- **1.2.** La puissance utile P_u fournie par le moteur est de 3,40 kW.
  Comparer les valeurs de P_u et de P_a et justifier la différence constatée.
- **1.3.** Déterminer graphiquement la pression à la sortie de la pompe.

2. On admet que la pression p en sortie de pompe est de 200 bar.
- **2.1.** Déterminer graphiquement le débit volumique Q_V de la pompe.
  Exprimer le résultat en L/min puis en m^3/s.
- **2.2.** Donner la définition de la cylindrée q de la pompe puis exprimer sa valeur en m^3/tr.
- **2.3.** En déduire la vitesse de rotation n de la pompe en tr/s.
- **2.4.** Montrer par le calcul que la puissance hydraulique P_H de la pompe est de 3 kW.
  On donne : 1 bar = 10^5 Pa
- **2.5.** En déduire le rendement R de l'association moteur-pompe.

3. L'huile utilisée dans la pompe est caractérisée par sa viscosité cinématique γ.
- **3.1.** Donner les deux unités dans lesquelles on peut exprimer la viscosité cinématique.
- **3.2.** Indiquer comment varie la viscosité de cette huile avec la température.
- **3.3.** La viscosité de l'huile utilisée est caractérisée par un coefficient sans unité et égal à 120.
  Donner le nom de ce coefficient et préciser si cette huile est stable à température élevée.

EXERCICE 2 Étude du diester 10 points

Le diester est un biocarburant obtenu à partir d'huiles végétales. Sa formule semi-développée est :

$$CH_3 - [\ CH_2]_{16} - COO - CH_3$$

1. Écrire la formule brute du diester.
2. Montrer par le calcul que sa masse molaire M est égale à 298 $g.mol^{-1}$.
3. Calculer la quantité de matière (en mol) contenue dans 1 litre de diester.
4. Écrire et équilibrer l'équation de la combustion complète du diester.
5. En déduire la quantité de matière (en mol) de dioxyde de carbone dégagé par la combustion complète de 1 litre de diester.
6. Calculer la masse de dioxyde de carbone correspondante.
7. Le rejet massif de dioxyde de carbone dans l'atmosphère est en partie responsable d'un effet qui constitue une menace pour l'environnement de la Terre.
   Nommer cet effet.
8. Qu'il s'agisse du diester ou du bio-éthanol, l'utilisation des biocarburants présente certains avantages par rapport à celle des carburants classiques.
   Citer 2 de ces avantages.

Données : - en $g.mol^{-1}$ H : 1 ; C : 12 ; O : 16
- masse volumique du diester : 882 $g.L^{-1}$

DEUXIEME PARTIE : SCIENCES ET TECHNIQUES DES AGROEQUIPEMENTS (20 points)

Exercice 3 : Systèmes hydrauliques

Le document 2 est un extrait de la notice technique d'un tracteur agricole, il représente le système hydraulique de ce tracteur.

3.1-Nommer les 2 éléments repérés par le nombre 1 sur le document 2.
Donner la signification des nombres 19 et 11 inscrits dans les symboles des 2 éléments repère 1.

3.2-Sur la figure du document 2, les éléments repérés P1, P2, P3, P4 représentent des manomètres.
Indiquer les pressions maximales qui peuvent être lues respectivement sur chacun de ces manomètres : P1, P2, P3, P4.

3.3-Le filtre repère 4 est équipé d'un clapet by-pass taré à 3,5 bars et d'un mano-contact taré à 2,5 bar.

3.3.1-Indiquer 2 situations pour lesquelles la présence du by-pass est justifiée.

3.3.2-Justifier l'utilité de ce mano-contact.

3.4-Dans le bloc 9, un limiteur de pression est taré à 5 bar.
Donner 2 fonctions de ce limiteur de pression.

3.5-Le distributeur de direction (dans le bloc 7) de marque Danfoss est du type OSPC 125 ON (125 cm^3 de cylindrée Centre ouvert non réactif). Il faut 4,5 tours de volant pour effectuer un braquage maximum de butée à butée.

3.5.1-Calculer le volume utile du vérin de direction. Exprimer le résultat en litre.

3.5.2-Indiquer la pression maximale utile qui s'exerce sur le piston du vérin de direction.

Exercice 4 : Systèmes électriques.

La figure de **l'annexe 1** représente, de façon partielle, le schéma électrique du circuit de charge, de démarrage et de préchauffage par « thermostart » d'un tracteur agricole.

**Remarque : les éléments dont les repères commencent par J ou P représentent des connecteurs à broches.*

4.1-Sur la copie, nommer les composants repérés 31, 32, 34, 112, 117, 226.

4.2-Le commutateur 60 permet de commander plusieurs fonctions selon ses positions repérés P, 0, I, II, III.
Désigner la position du commutateur qui commande le préchauffage par « thermostart » du moteur Diesel.

4.3-Sur l'annexe 1, à rendre avec la copie, surligner en vert les conducteurs traversés par un courant électrique lorsque le commutateur est en position II.

4.4-On constate que la puissance calorifique fournie par le système de préchauffage externe de type « thermostart » est insuffisante alors que le moteur est normalement entraîné par le démarreur. Dans cette situation, on remarque que :
-les tensions mesurées entre la masse et les bornes 1 et 3 du composant 226 sont correctes (12 V),
-les contacts électriques des différents connecteurs sont satisfaisants.
L'annexe 2 représente le tableau diagnostic du système de préchauffage et comporte la désignation du contrôle et ses résultats dans 3 situations de pannes différentes.
Sur l'annexe 2, à rendre avec la copie, compléter le tableau diagnostic en indiquant les éléments défectueux que chacun des tests permet d'identifier.

4.5- On mesure l'intensité du courant électrique dans le conducteur du circuit de préchauffage sans déconnecter le circuit.

4.5.1-Nommer l'appareil avec lequel on peut effectuer cette mesure.

4.5.2-Décrire le mode opératoire d'utilisation de cet appareil.

4.6-L'élément 31 dispose de 3 bornes repérées B+, W, D+.
Nommer le composant du tableau de bord auquel la borne W est reliée.

Exercice 5 : Les transmissions mécaniques.

Le document 3 représente la vue en coupe du boîtier de transmission pour l'entraînement de la turbine d'une dessileuse pailleuse mélangeuse distributrice. La nomenclature figure ci-dessous.

6	1	Arbre de turbine		12	1	Pignon entraînement pompe hydraulique	m = 6, z = 22
5	1	Levier de commande		11	1	Arbre de prise de puissance	
4	1	Roue dentée	m = 6, z = 24	10	1	Roue dentée	m = 6, z = 23
3	1	Roue dentée	m = 6, z = 27	9	1	Arbre intermédiaire	
2	1	Carter gauche		8	1	Roue dentée	m = 6, z = 17
1	1	Carter droite		7	1	Roue dentée	m = 6, z = 24
Rep	**Nb**	**Désignation**	**Observation**	**Rep**	**Nb**	**Désignation**	**Observation**

Ce boîtier offre 2 rapports de transmission pour des utilisations différentes.
Le régime de l'arbre 11 est de 540 $tr.min^{-1}$.
On considère que le rendement de ce boîtier est de 1.

5.1-L'annexe 3 représente, de façon incomplète, le schéma cinématique de ce boîtier.
Sur l'annexe 3 (à rendre avec la copie), compléter le schéma cinématique de ce boîtier.

5.2-Calculer les 2 rapports de transmission offerts par ce boîtier.

5.3-Pour une vitesse de l'arbre d'entrée de 540 $tr.min^{-1}$, calculer les 2 vitesses de rotation de l'arbre 6.

5.4-Dans la situation de vitesse haute de l'arbre de sortie, le couple résistant sur l'arbre 6 est de 623 N.m.

5.4.1-Démontrer par le calcul que le couple auquel est soumis l'arbre d'entrée du boîtier est de 530,7 N.m.

5.4.2-Calculer la puissance à l'entrée du boîtier.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

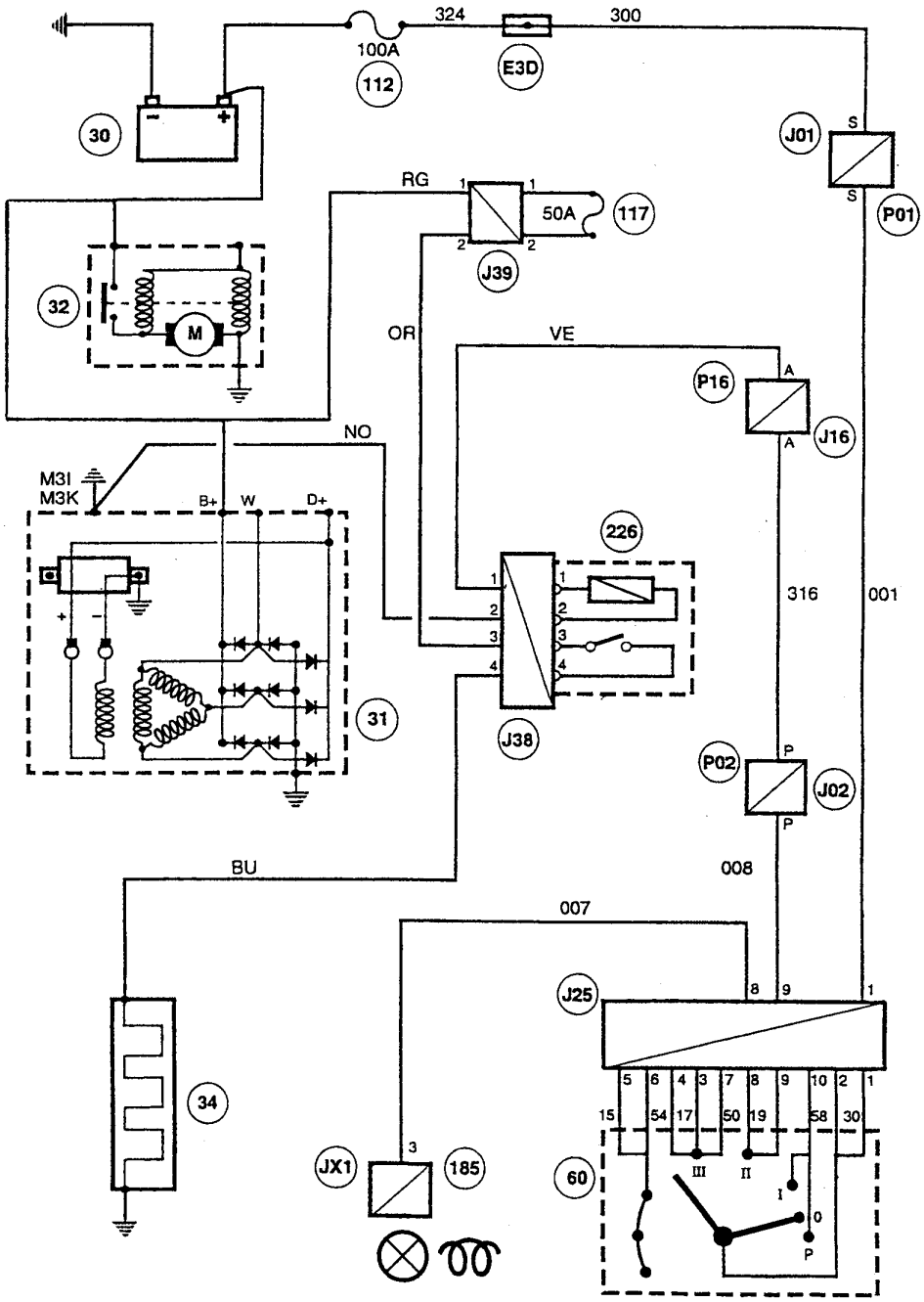
B E C D

EXAMEN :	N° ne rien inscrire
Nom : (EN MAJUSCULES)	Spécialité ou Option :
Prénoms :	**EPREUVE :**
Date de naissance : 19	Centre d'épreuve :
	Date :

SESSION 2004
France métropolitaine
BACCALAUREAT PROFESSIONNEL option Agroéquipement
(à compléter et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire

ANNEXE 1



MINISTERE DE L'AGRICULTURE

B E C D

	N° ne rien inscrire

EXAMEN :

Nom : (EN MAJUSCULES)

Spécialité ou Option :

Prénoms :

EPREUVE :

Date de naissance : 19

Centre d'épreuve :

Date :

	N° ne rien inscrire

SESSION 2004
France métropolitaine
BACCALAUREAT PROFESSIONNEL option Agroéquipement
(à compléter et à rendre avec la copie)

ANNEXE N° 2 :

	Contrôle réalisé	Valeurs mesurées	Eléments ou parties d'éléments défectueux
Test 1	-mesure de tension entre borne 1 de 226 et masse. -mesure de résistance entre borne 1 et 2 de 226.	12 V infini	
Test 2	-mesure de tension entre borne 3 de 226 et masse. -mesure de tension entre borne 4 de 226 et masse.	12 V 8 V	
Test 3	-mesure de tension entre borne 3 de 226 et masse. -mesure de tension entre borne 4 de 226 et masse. -mesure de continuité du câble BU.	12 V 12 V 0 Ω	

Remarque : les 3 tests réalisés correspondent à 3 situations indépendantes.

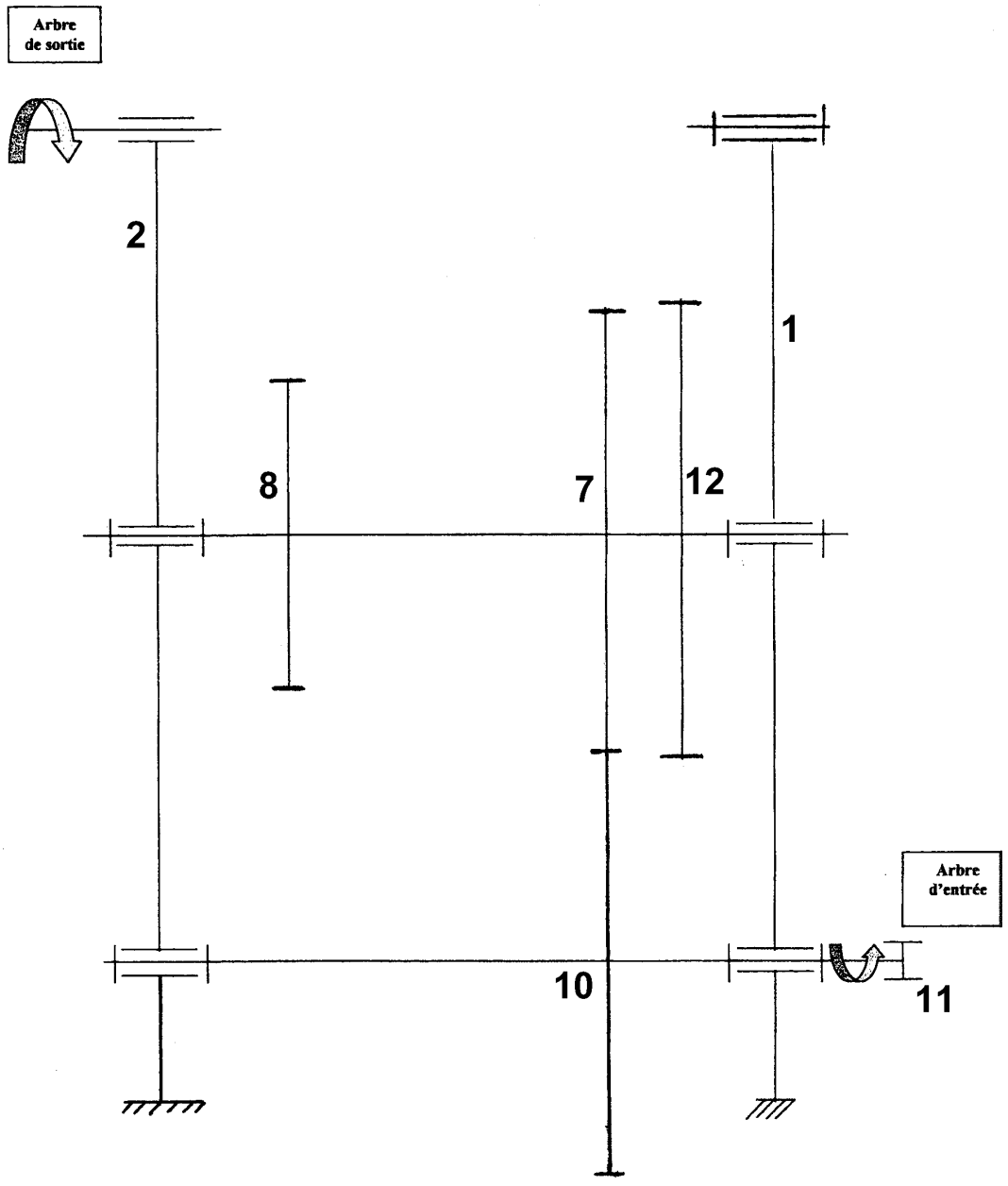
MINISTERE DE L'AGRICULTURE

B E C D

	EXAMEN :	N° ne rien inscrire
Nom : (EN MAJUSCULES)	Spécialité ou Option :	
Prénoms :	**EPREUVE :**	
Date de naissance : 19	Centre d'épreuve :	
	Date :	

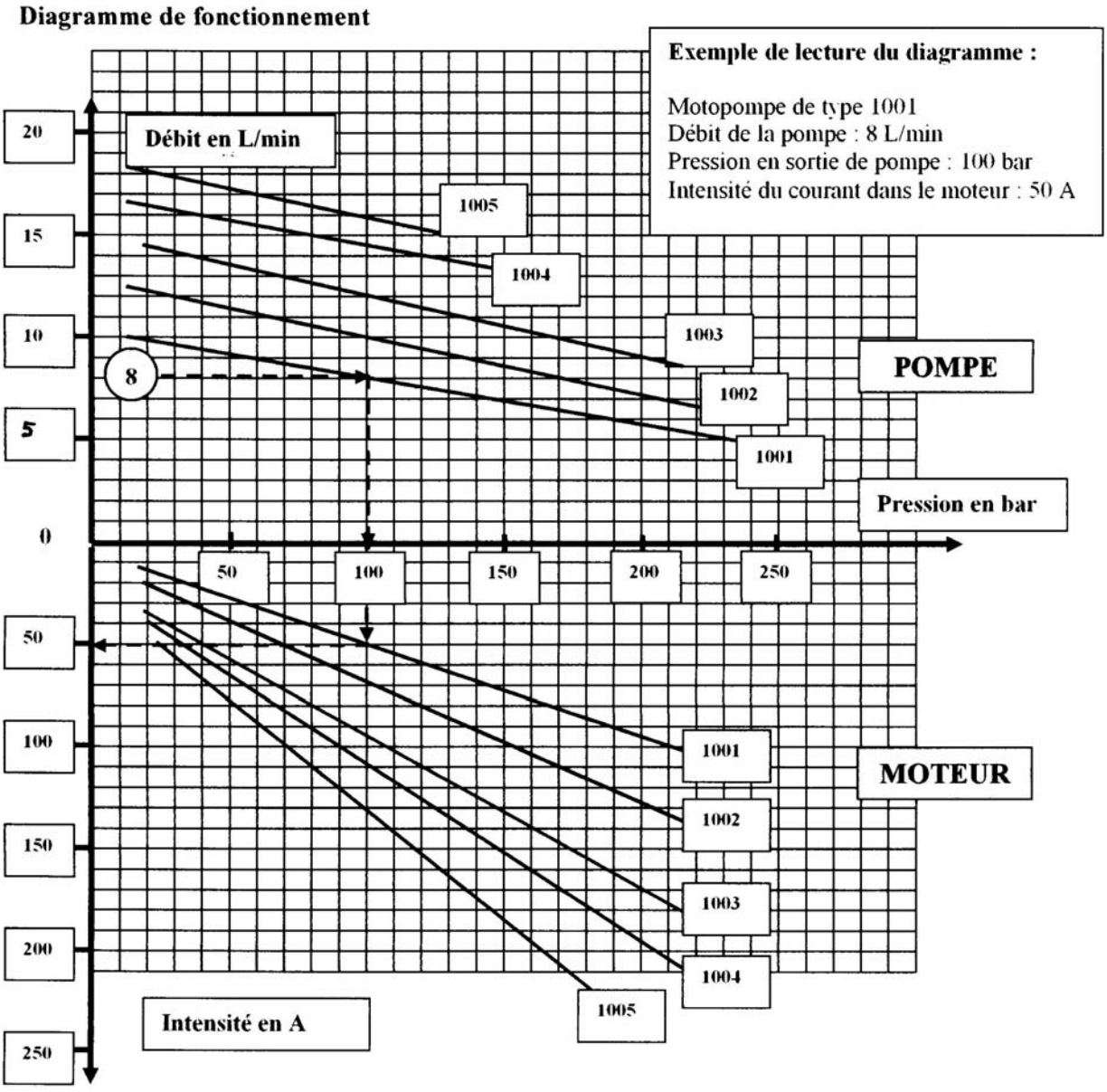
SESSION 2004 France métropolitaine **BACCALAUREAT PROFESSIONNEL option Agroéquipement** *(à compléter et à rendre avec la copie)*	N° ne rien inscrire

ANNEXE N° 3 :



DOCUMENT 1

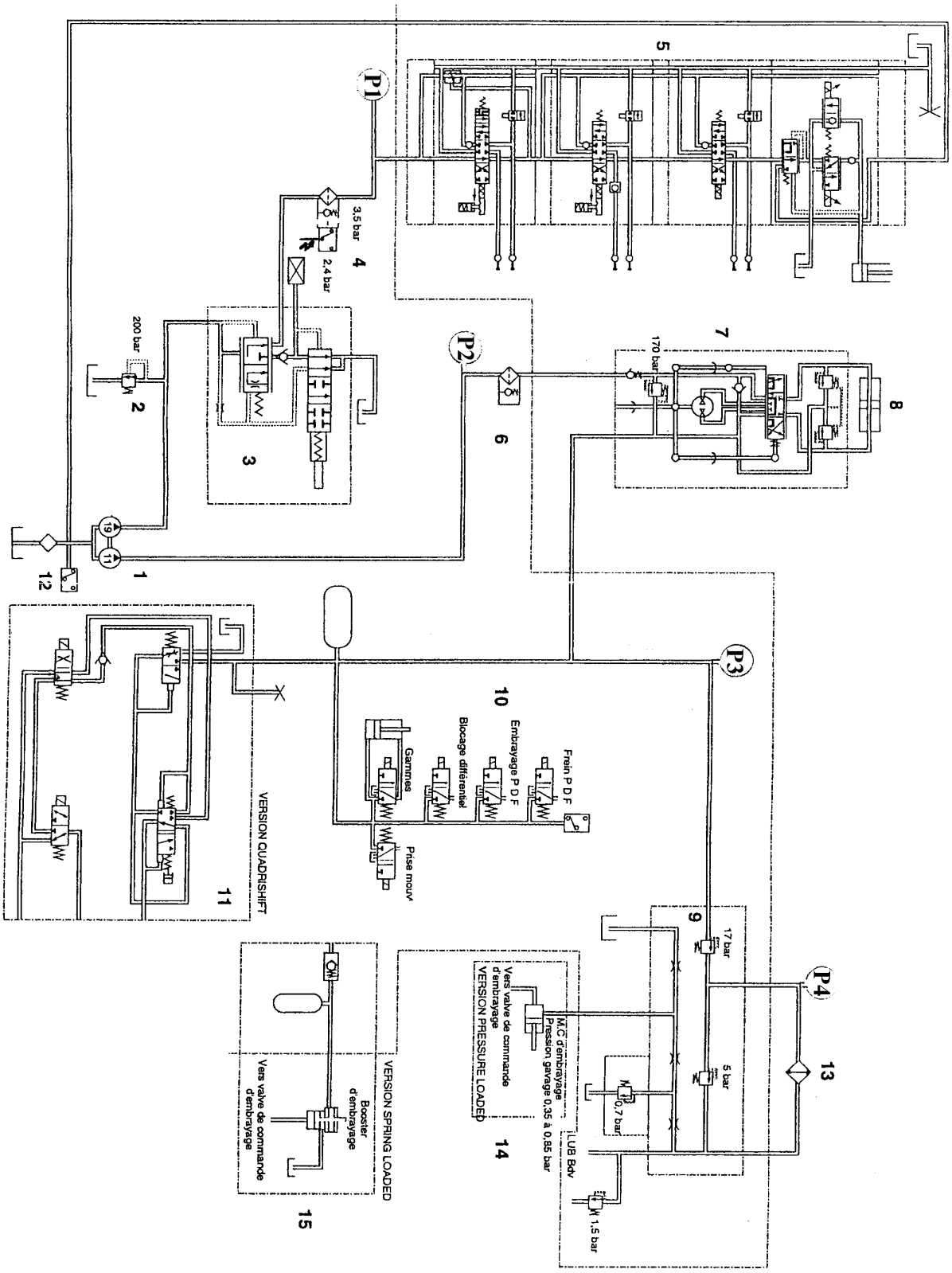
Caractéristiques hydrauliques et électriques des motopompes de types 1001, 1002, 1003, 1004 et 1005



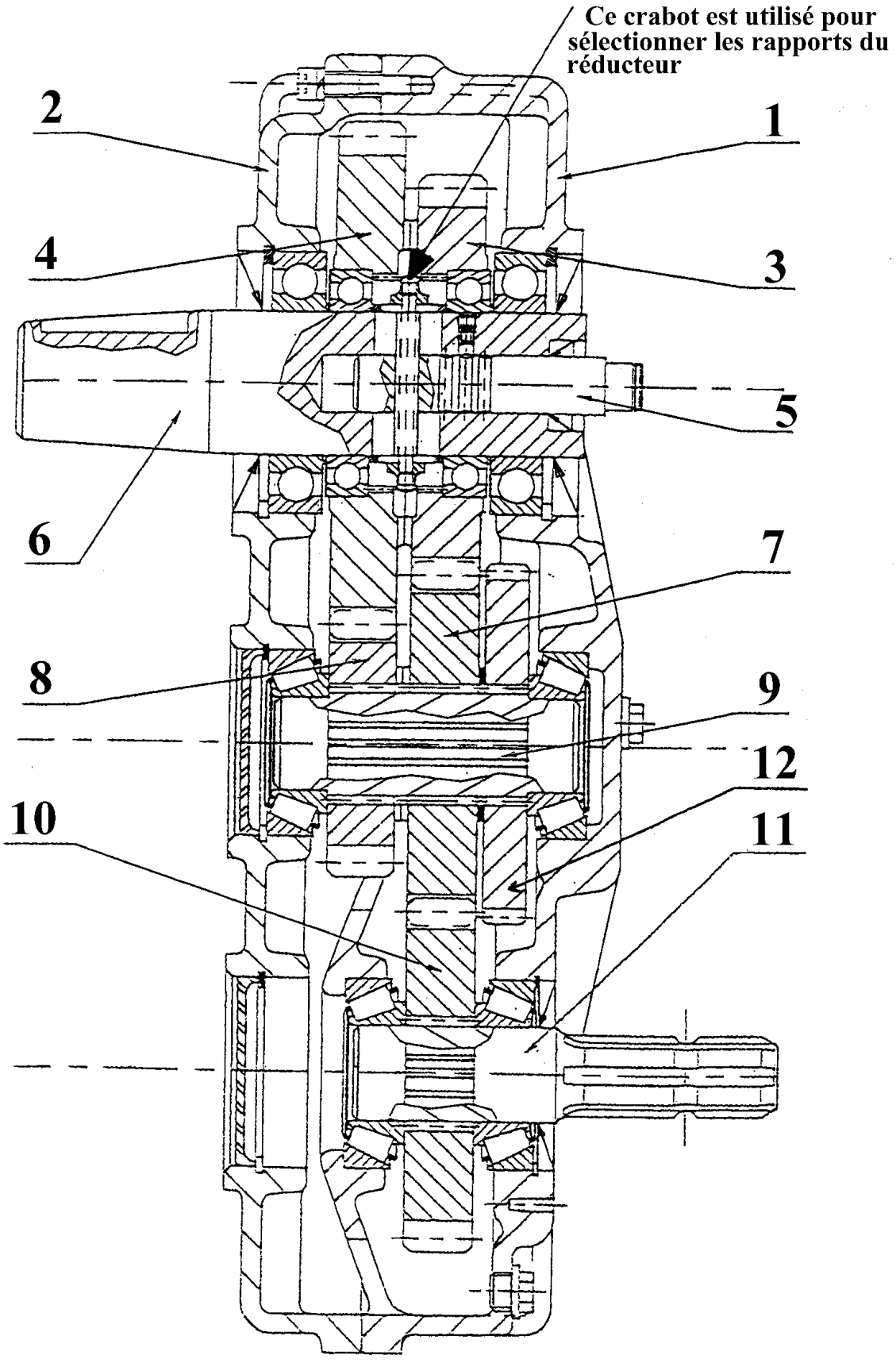
Cylindrées

Type	1001	1002	1003	1004	1005
Cylindrée en cm^3/tour	1	2	3	4	5

DOCUMENT 2


P1
P2
P3
P4
3,5 bar
2,4 bar
200 bar
170 bar
17 bar
5 bar
0,7 bar
1,5 bar
Gammes
Blocage différentiel
Embrayage P D F
Frein P D F
Prise mouv
VERSION QUADRISHIFT
VERSION SPRING LOADED
Booster d'embrayage
Vers valve de commande d'embrayage
VERSION PRESSURE LOADED
M.C d'embrayage
Pression gavage 0,35 à 0,85 bar
LUB Boy

DOCUMENT 3


Ce crabot est utilisé pour sélectionner les rapports du réducteur
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

GRILLE D'EVALUATION

PREMIERE PARTIE : SCIENCES PHYSIQUES (sur 20 points)

EXERCICE 1 10 points

Questions	Critères exigés	Barème
1.1.	Expression littérale utilisée exacte et vérification valide	**1**
1.2.	Comparaison exacte et justification valide	**1**
1.3.	Lecture graphique exacte	**0,5**
2.1.	Lecture graphique et conversion exactes	**1**
2.2.	Définition correcte et calcul exact	**1**
2.3.	Calcul exact	**1**
2.4.	Expression littérale utilisée et calcul exacts	**1**
2.5.	Calcul exact	**1**
3.1.	Unités exactes	**1**
3.2.	Indication correcte	**0,5**
3.3.	Nom et précision exacts	**1**

EXERCICE 2 10 points

Questions	Critères exigés	Barème
1	Formule brute exacte	**1**
2	Calcul explicité	**1**
3	Expression littérale exacte, calcul explicité	**1,5**
4	Écriture de l'équation et coefficients stoechiométriques corrects	**2**
5	Calcul explicité, résultat et unité corrects	**1,5**
6	Calcul explicité, résultat et unité corrects	**1,5**
7	Nom de l'effet exact	**0,5**
8	2 avantages pertinents	**1**

GRILLE D'EVALUATION

DEUXIEME PARTIE : SCIENCES ET TECHNIQUES DES AGROEQUIPEMENTS

(sur 20 points)

	Questions	Critères d'évaluation	Barème
HYDRAULIQUE	**3.1**	Exactitude exhaustivité	**1**
	3.2	Exactitude exhaustivité	**1**
	3.3.1	Pertinence	**1**
	3.3.2	Pertinence	**1**
	3.4	Pertinence	**0,5**
	3.5.1	Exactitude	**1**
	3.5.2	Exactitude	**1**
ELECTRICITE	**4.1**	Exactitude exhaustivité	**1,5**
	4.2	Exactitude	**0,5**
	4.3	Exactitude exhaustivité	**2,5**
	4.4	Pertinence exhaustivité	**1,5**
	4.5.1	Exactitude	**0,5**
	4.5.2	Fonctionnalité	**0,5**
	4.6	Exactitude	**0,5**
TRANSMISSIONS	**5.1**	Exactitude exhaustivité	**2,5**
	5.2	Exactitude	**1**
	5.3	Exactitude	**0,5**
	5.4.1	Exactitude	**1**
	5.4.2	Exactitude	**1**