EPREUVE N° 5 : Sciences appliquées et technologie

(Coefficient : 3 - Durée : 2 h 30)

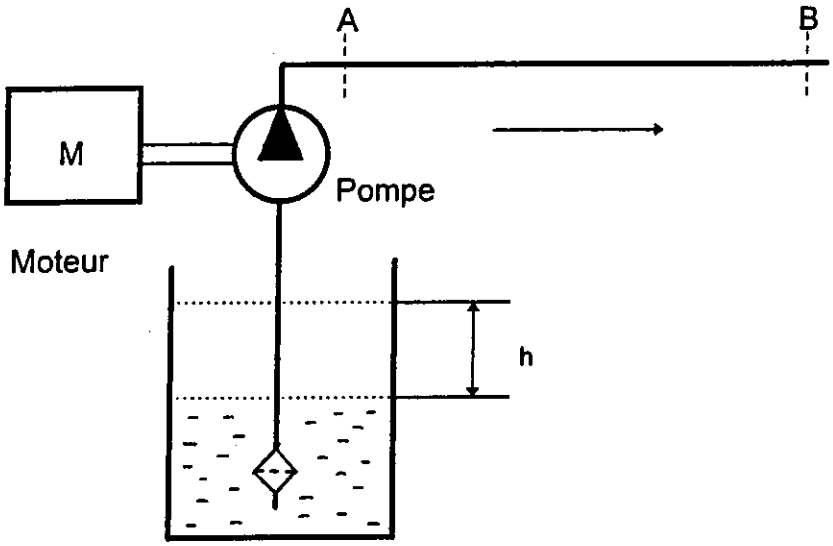
Matériel(s) et document(s) autorisé(s) **: calculatrice**

Les candidats traiteront chaque partie sur des feuilles séparées

PARTIE SCIENCES PHYSIQUES (20 points)

EXERCICE 1 (10 points)

Le schéma ci-dessous représente une petite station de pompage. Elle est constituée d'un moteur thermique couplé à une pompe.
Ce moteur transmet à la pompe une puissance mécanique de 2 kW. Dans ces conditions le rendement de la pompe est de 0,6.



1. Calculer la puissance hydraulique restituée par la pompe.

2. A l'aide de cette pompe, on prélève de l'eau dans un réservoir sur une hauteur h = 20 cm. La surface de base du réservoir est de 12 m^2. L'opération de pompage a duré 10 minutes.

   2.1 Calculer le débit volumique Q_l . Exprimer le résultat en $m^3.s^{-1}$.

2.2 En déduire par le calcul la valeur de la pression p à la sortie de la pompe.
(on négligera la hauteur d'aspiration)

3. Dans d'autres conditions d'utilisation, la pompe fournit un débit $Q_2 = 0{,}015\ m^3.s^{-1}$.
Des mesures de pression dans la conduite horizontale AB donnent :
$p_A = 2.10^5$ Pa et $p_B = 1{,}5.10^5$ Pa .

3.1 Donner le nom qui, utilisé en hydraulique, qualifie la chute de pression observée dans la conduite AB.

3.2 Citer deux paramètres qui influencent cette variation de pression.

3.3 Calculer la variation de pression Δp entre A et B.

3.4 En déduire la perte de puissance hydraulique ΔP entre A et B.

EXERCICE 2 (10 points)

On donne les formules semi-développées des alcanes (A, B, C, D) suivants :

A : $CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CH_3$	B : $CH_3 - CH_2 - CH(CH_3) - CH_2 - CH_3$
C : $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	D : $CH_3 - C(CH_3)_2 - CH_3$

1. Nommer les composés A, B, C, D.
2. Donner la formule brute de chaque composé.
3. Indiquer les composés isomères. Justifier votre réponse.
4. Ecrire l'équation-bilan de la combustion complète du composé C.
5. On brûle complètement 5 moles du composé C. Déterminer le volume de dioxyde de carbone dégagé.
6. L'énergie thermique libérée par la combustion complète de 36 g du composé C est de 1740 kJ. Calculer l'énergie libérée par la combustion précédente.

On donne en $g.mol^{-1}$: H : 1 C : 12
Volume molaire dans les conditions de la réaction : 24 $L.mol^{-1}$.

GRILLE D'EVALUATION

(partie Sciences Physiques)

EXERCICE	QUESTIONS	EXIGENCES	BARÈME
1	1	Calcul exact - Unités	1 point
	2.1	Calcul du volume	0,5 point
		Calcul du débit - Unités	1,5 point
	2.2	Expression et calcul de p - Unités	2 points
	3.1	Nom exact	1 point
	3.2	2 réponses exactes	1 point
	3.3	Calcul de Δp exact- Unités	1 point
	3.4	Calcul de ΔP exact - Unités	2 points
2	1	4 noms exacts	2 points
	2	réponse exacte	1 point
	3	choix exact et justification	2 points
	4	réactifs et produits exacts - équation équilibrée	2 points
	5	raisonnement et calcul exacts	1,5 point
	6	raisonnement et calcul exacts	1,5 point

PARTIE SCIENCES ET TECHNIQUES DES AGROEQUIPEMENTS
(20 points)

EXERCICE 3 : Essai d'un tracteur au banc de puissance (**9 points**)

L'essai officiel à la prise de force d'un tracteur a permis de tracer les courbes représentées en annexe n° 1. A partir de ce document:

Question 3.1:

Relever la valeur du couple maximal en précisant le régime correspondant.

Question 3.2

Relever la valeur de la puissance maximale en précisant le régime correspondant.

Question 3.3

- Calculer la réserve de couple.
- Apprécier cette valeur.
- En déduire les contraintes rencontrées par l'utilisateur lors de la mise en oeuvre de ce tracteur au labour.

Question 3.4

- Relever la valeur de la puissance au régime de 1800 $tr.min^{-1}$.
- Vérifier par le calcul que ce résultat est cohérent avec les performances de l'essai au banc.

Question 3.5

- Relever la valeur de la consommation horaire au régime de 1500 $tr.min^{-1}$.
- Vérifier par le calcul , à partir de la consommation spécifique à ce régime, que ce résultat est cohérent avec les performances de l'essai au banc.

On donne:

$$\text{Réserve de couple} = \frac{(\text{couple maxi} - \text{couple à la puissance nominale}) \times 100}{\text{couple à la puissance nominale}}$$

Masse volumique du combustible: 850 $g.L^{-1}$

$P = C.\omega$
avec P en W
C en m.N
ω en $rd.s^{-1}$

Le régime nominal du moteur de ce tracteur correspond au régime à la puissance maximale.

EXERCICE 4 : Etude du circuit hydraulique d'une moissonneuse-batteuse (**7 points**)

Le schéma figurant en annexe n° 2 représente une partie du circuit hydraulique d'une moissonneuse-batteuse .

Question 4.1

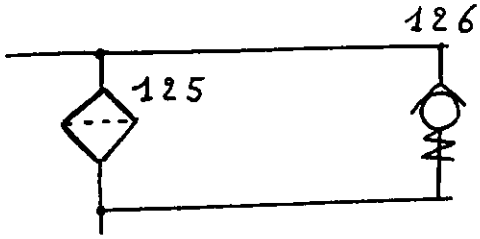
Nommer les six composants repérés par les nombres : 121 - 125 - 128 - 134 - 140 - 146 .

Question 4.2

Indiquer les particularités de fonctionnement résultant de l'ensemble des 2 composants repérés par les nombres 140 et 146 .

Question 4.3

Isolons le sous-ensemble représenté ci-dessous et apparaissant à la partie supérieure du schéma d'ensemble.



Reproduire ce schéma et indiquer le sens du flux.

Question 4.4

Justifier la présence du composant repéré 126 .

EXERCICE 5 : Branchement d'un moteur électrique. (**4 points**)

- Une vis à grain est entraînée en rotation par un moteur électrique asynchrone triphasé alimenté par le réseau EDF triphasé 380V.
- La plaque signalétique de ce moteur nous fournit l'information suivante :
  U(V) : 380 . 660

Question 5.1

Nommer le type de branchement à réaliser pour alimenter ce moteur.

Question 5.2

Justifier la réponse à la question 5.1

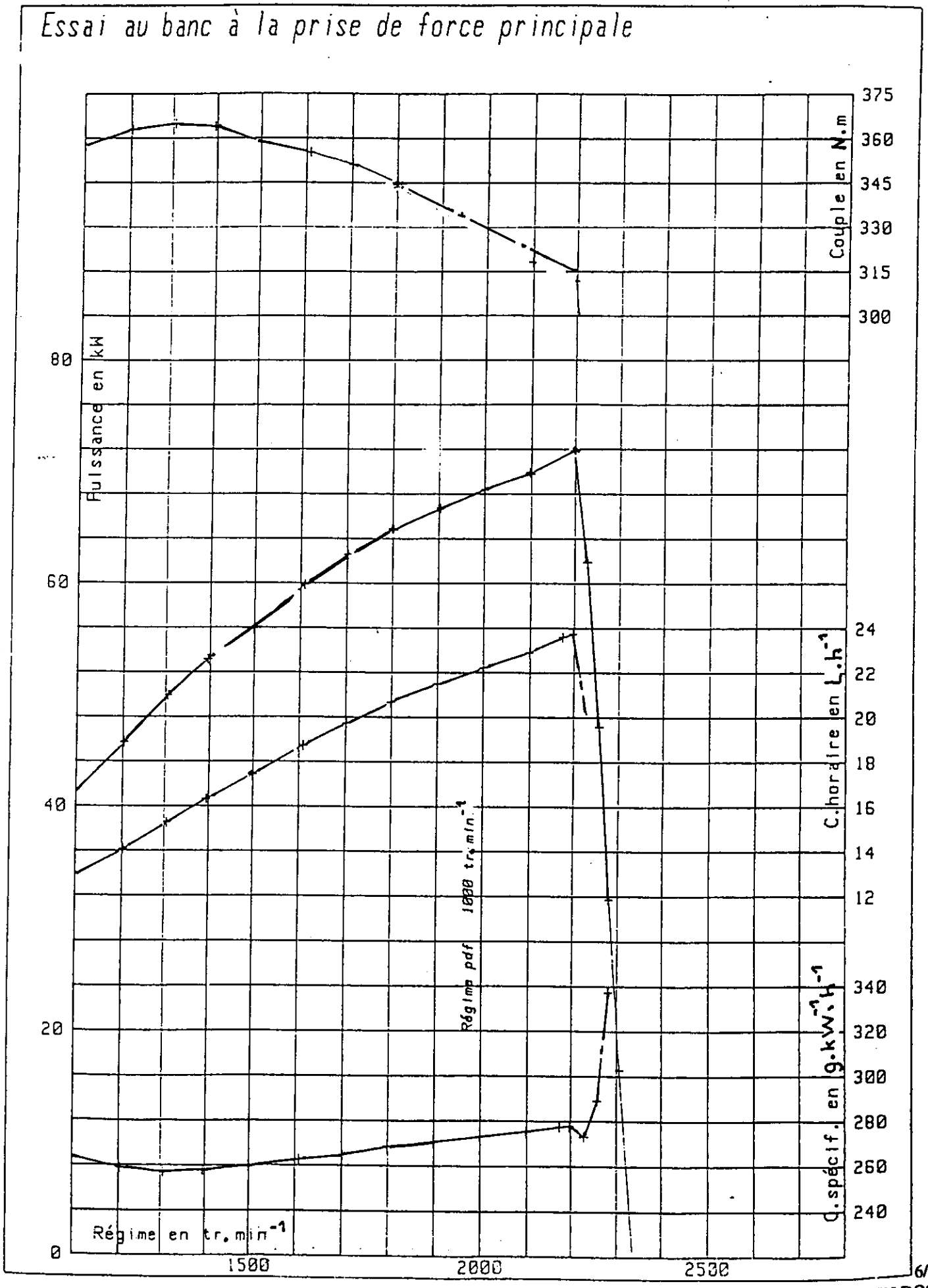
Question 5.3

Décrire l'opération à effectuer sur le bornier de ce moteur pour réaliser le branchement.

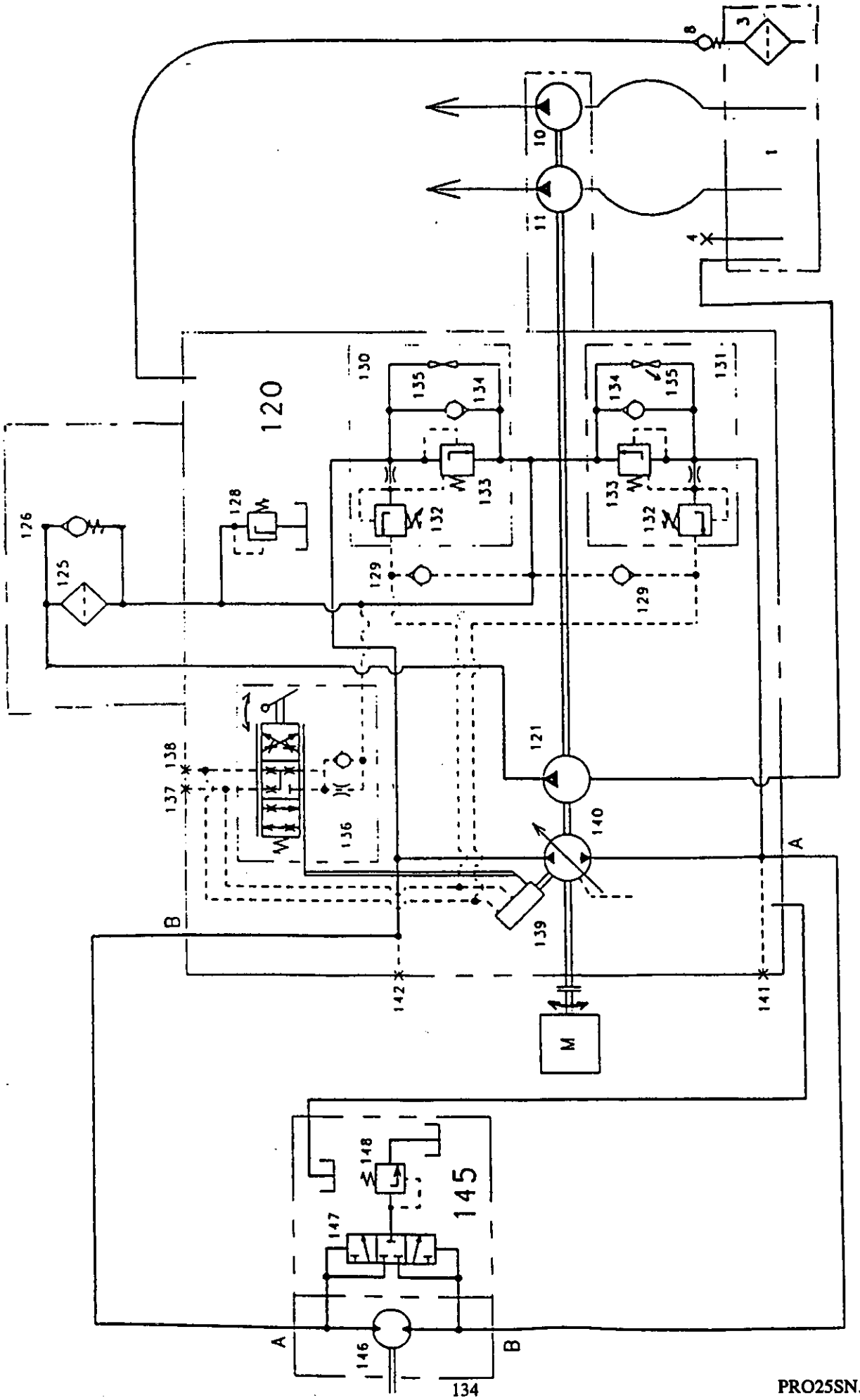
Question 5.4

Citer les dispositifs électriques et mécaniques qui doivent être installés pour assurer la sécurité des personnes utilisatrices de ce moteur.

ANNEXE N° 1


Essai au banc à la prise de force principale
Puissance en kW
Couple en N.m
C.horaire en L.h-1
C.spécif. en g.kW-1.h-1
Régime pdf 1000 tr.min-1
Régime en tr.min-1
0
20
40
60
80
1500
2000
2500
375
360
345
330
315
300
24
22
20
18
16
14
12
340
320
300
280
260
240

ANNEXE N° 2



GRILLE D'EVALUATION

(partie Sciences et Techniques des Agroéquipements)

Questions	EXIGENCES	BAREME
3.1	Valeurs exactes	1
3.2	Valeurs exactes	1
3.3	Exactitude du calcul et réponses pertinentes	3
3.4	Exactitude du calcul et des unités	2
3.5	Exactitude du calcul et des unités	2
4.1	Exactitude de la nomenclature	3
4.2	Exactitude et exhaustivité de la réponse	1,5
4.3	Exactitude de la réponse	1
4.4	Exactitude et pertinence de la réponse	1,5
5.1	Exactitude de la réponse	1
5.2	Exactitude et pertinence de la réponse	1
5.3	Réponse complète et exacte	1
5.4	Réponse complète et exacte	1