Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

CORRIGÉ

CORRECTION DU SUJET « U 51 » STRUCTURE COUPLE :

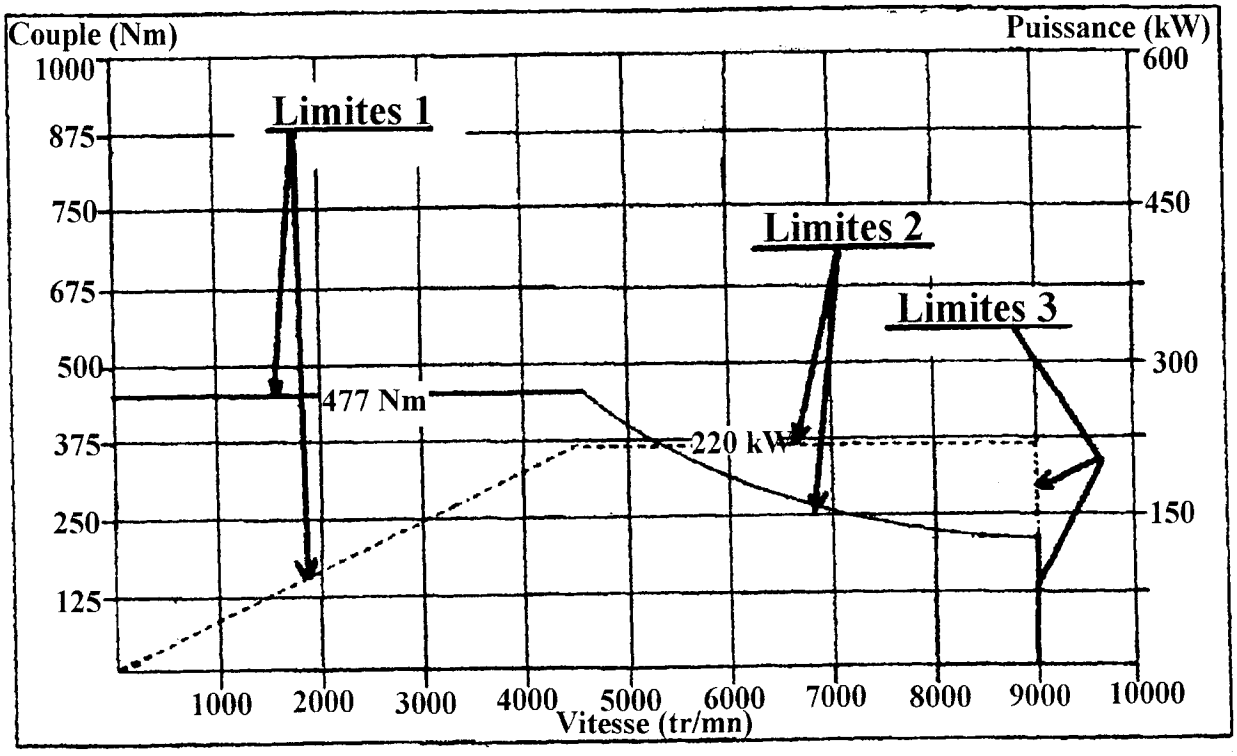
1ière partie : Procédure d'essai.

1.1.) Questionnaire sur le frein :

1.1.1 A partir des Documents réponses DR N°1(Champ d'utilisation du frein) etDR N°2, tracer la courbe de couple limite du frein en justifiant vos calculs.

1.1.2 Justification du choix du frein

Champ d'utilisation du frein utilisé :



CODE EPREUVE : MOEEEM		EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	SPECIALITE : MOTEURS A COMBUSTION INTERNE
SESSION 2005	CORRIGÉ BARÈME	*EPREUVE* : ETUDE DES MOTEURS EXPLOITATION D'ESSAIS MOTEURS - U51	
Durée : 3H	Coefficient : 3	N° sujet : 74NB05	Page : 1 /6

limi	Définitions et justifications
limites 1 :	➢ limite de Couple C_{maxi} $P = \frac{C_{maxi}\,\pi}{30} N \Rightarrow P = KN$ (forme du 1er degré) $P = \frac{C\pi N}{30}$ ➢ ➢
limites 2 :	Limite de Puissance maxi P_{maxi} $P_{maxi} = C^{te}$ □ limite de Puissance ➢ $C = \left(\frac{P_{maxi} \times 30}{\pi}\right) \times \frac{1}{N}$ limite de C □ hyperbole
limites 3 :	limites de vitesses maxi.

Adaptation moteur-frein :
Le moteur peut être monté sur le frein car le frein est largement surdimensionné

1-2) Questionnaire sur la configuration moteur :

La mesure des frottements est réalisée par la coupure d'injection et la mise en fonctionnement entraînement du moteur asynchrone.

Compléter le tableau en cochant les cases.

Ensemble des éléments mesurés par la CMF	Èlèments toujours mesurés dans la CMF	Eléments influencés par les T° d'eau et d'huile	Éléments ne devant pas être mesurés dans la CMF de variation de T° d'eau et d'huile
Pompage moteur :	+		
Frottements de surfaces (Syst. bielle/manivelle) :	+	+	
Pompe à eau :	+	+	
Pompe à huile :	+	+	
Alternateur à vide:	+		
Alternateur en charge			+
Distribution :	+	+	
Frottement courroie :	+		
climatisation à vide :	+		
Climatisation en charge :			+
Pompe de direction assistée àvide:	+		
Pompe de direction assistée en charge:			+

CORRIGÉ

1-3) Questionnaire sur la procédure :

1-3-1 A partir de la lecture du cahier de charges et des conditions d'essais et pour un régime, une température d'eau régulée et un balayage de température d'huile, définir les 5 principales étapes de la procédure d'essai **(à faire sur copie).**

1) ***Avant le 1er démarrage de la journée, fixer la régulation de la $T°_{eau}$ à la température souhaitée tout en respectant le domaine de régulation du banc.***

2) ***Mettre le moteur en marche et se placer aussitôt sur le point de fonctionnement.***

3) ***Couper l'injection, attendre la stabilisation du couple (frein en mode génératrice) et lancer l'acquisition. Puis remettre l'injection.***

4) ***Répéter la manipulation (3) à chaque fois que la T° d'huile monte de 5°C. Il est préférable de refaire plusieurs fois cette manipulation afin d'avoir un faisceau de courbe par T° d'eau, ce qui nous donnera une courbe moyennée.***

5) ***Ensuite, on changera la T° de régulation d'eau et on recommencera toutes les étapes jusqu'au terme de l'essai. (Attention une seule montée en T° par jour est possible)***

1-3-2 Pour l'ensemble des essais et compte tenu des équipements et des conditions d'essais, griser les cases qui feront l'objet d'une acquisition **(document réponse N°3).**

	Température d'eau													
	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
-20														
-10														
0														
10														
20					■									
30					■	■								
40					■	■	■							
50					■	■	■	■						
60					■	■	■	■	■					
70					■	■	■	■	■	■				
80					■	■	■	■	■	■	■			
90					■	■	■	■	■	■	■	■		
100					■	■	■	■	■	■	■	■	■	
110					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
120														

1-4) Questionnaire sur le calcul de ΔCMF(Te;Th)

1-4 -1 Déterminer les valeurs de CMF correspondantes aux températures de cases vides.

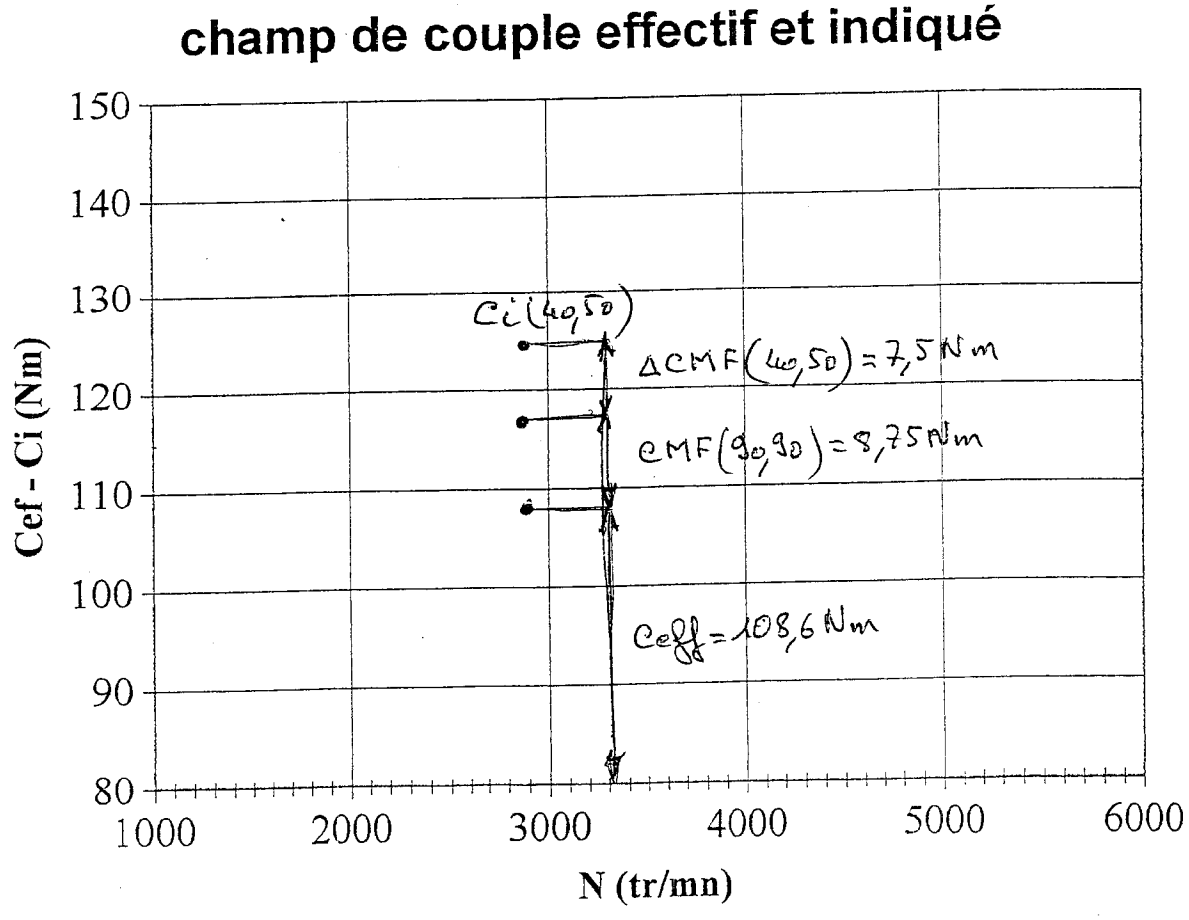
30°→**17,3** 20°→**18,2** 10°→**19,2** 0°→**20,1** -10°→**21,2** -20°→**22,3**

1-4–2 Compléter les valeurs manquantes de ΔCMF(Te;Th) du tableau de valeurs (document réponse N°4).

Tableau des valeurs de :ΔCMF (Te,Th) :

Température d'huile \ Température d'eau	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
-20							13,6							
-10							12,4							
0							11,4							
10							10,5							
20							9,4							
30							8,5							
40							8,5							
50							7,5							
60							5,75							
70							4,75							
80							4							
90							3,75					0		
100							3,75							
110							3,5							
120														

1-4 -3 Sur le document réponse DR 5 pour une fréquence de rotation de N=2900 tr/mn, une température d'eau de 40° C et une température d'huile de 50° C avec une demande de couple effectif de 108.6 Nm, positionner le point de couple indiqué Ci (40,50)



2 – 1) QUESTIONNAIRE SUR L'EVOLUTION DES RENDEMENTS :

2.1.1Déterminer la relation entre le CME, CMF et le CMI.

$$CMI = CME + CMF$$

2.1.2 Donner la relation littérale de la quantité de carburant par cycle pour le moteur (m_{carb} en mg.cycle^{-1}).

$$m_{carb} = \frac{R}{P_{co}} \times \left[Q_{mair} \times 10^3 \times \frac{1}{30N} \right]$$

$$\boxed{m_{carb} = \frac{R \times 10^2}{3 P_{co}} \times \frac{Q_{mair}}{N}}$$

2.1.3 Donner la relation littérale du rendement indiqué.

$$\eta_i = \frac{4\pi (CME + CMF)}{m_{carb} \cdot P_{ci}} = \frac{4\pi (CME + CMF)}{\frac{R \times 10^2}{3 P_{co}} \times \frac{Q_{mair}}{N} \times P_{ci}}$$

$$\boxed{\eta_i = \frac{12\pi (CME + CMF) \times N \times P_{co}}{R \times P_{ci} \times 10^2 \times Q_{mair}}}$$

2.1.4 Donner la relation littérale du rendement mécanique.

$$\eta_m = \frac{4\pi\, CME}{4\pi\, CMI} = \frac{CME}{CME + CMF}$$

$$\boxed{\eta_m = \frac{1}{1 + \frac{CMF}{CME}}}$$

2.1.5 Donner la relation littérale du rendement effectif.

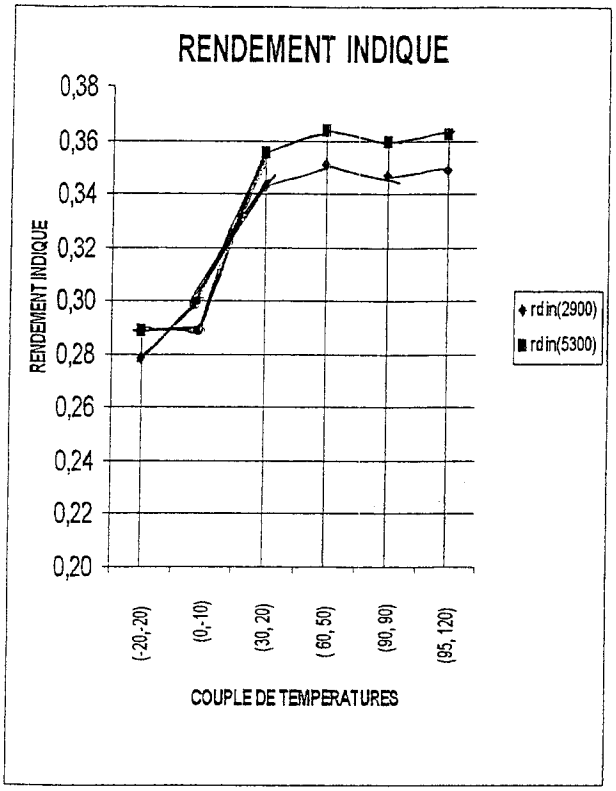
$$\boxed{\eta_{eff} = \frac{12\pi\, CME \times N \times P_{co}}{R \times Q_{mair} \times P_{ci} \times 10^2}}$$

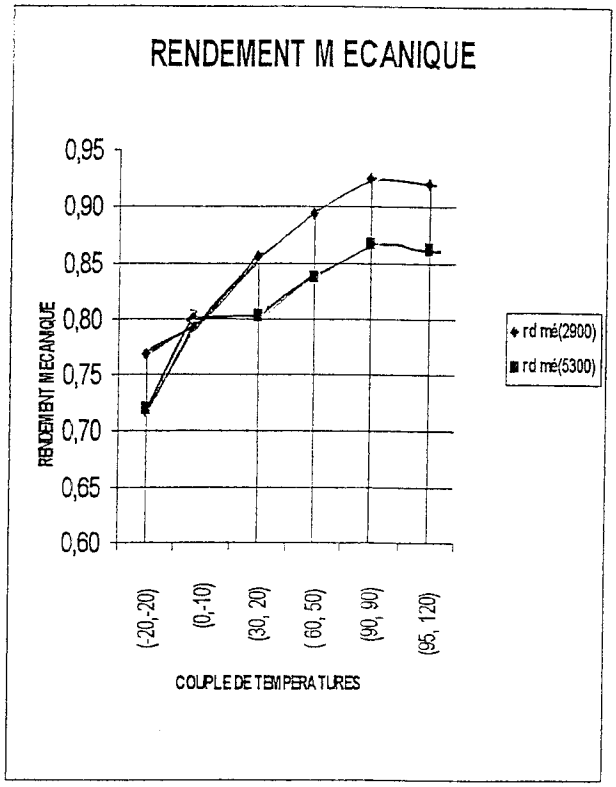
APPLICATION NUMERIQUE :

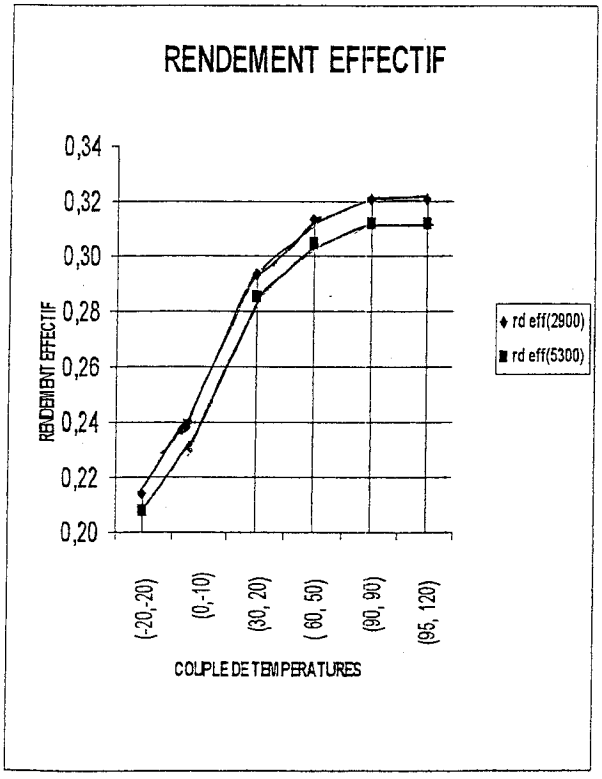
2.16 Déterminer les différents rendements pour le point de couple effectif et pour le couple de température (0 , -10).

CME à 2900 tr/mn et (0,-10)	CME à 5300 tr/mn et (0,-10)
$\eta_{ind} = 0{,}300$	$\eta_{ind} = 0{,}289$
$\eta_{méca} = 0{,}795$	$\eta_{méca} = 0{,}805$
$\eta_{eff} = 0{,}239$	$\eta_{eff} = 0{,}232$

2.1.7 Reporter ces points sur les trois graphes données (DR N° 6).







2.1.8 Zone $\Rightarrow$ couple $>$ (50, 60)

$\longrightarrow$ couple (90, 90)

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.