

CORRIGÉ

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

SUJET : Le moteur à courant continu

CENTRE D'EXAMEN : LP de		CORRECTEUR	
Numéro de candidat :		NOTES	
CAPACITES	CRITERES D'EVALUATION	C.A.P.	B.E.P.
C2 PREPARER	1.1) Relevé de la plaque signalétique.	/06	/06
	Interprétation de la plaque signalétique.	/06	/06
	1.2) Choix de l'appareil pour effectuer la mesure d'isolement.	/10	/05
PREPARATION DES ESSAIS	Justification du choix de cet appareil.	/10	/05
	1.3) Méthode de mesure d'isolement, choix des bornes.	/10	/05
	2.1) Schéma de branchement (polarités des appareils).	/16	/16
	2.2) Justification des calibres des appareils.	/12	/12
	2.3) Conditions de sécurité.	/10	/05
C3 EXECUTER	1.4) Mesure de la résistance d'isolement.	/10	/05
	2.1) Réalisation du branchement du moteur et des appareils.	/18	/18
	2.2) Choix des calibres des appareils de mesure.	/12	/12
	2.3) Respect des règles de sécurité.	/10	/10
	Ergonomie du poste de travail.	/10	/05
	4.2) Mesure de la résistance de l'induit.		/05
	Choix des calibres.		/05
	Mesure de la résistance de l'inducteur.		/05
C4 INFORMER	Choix des calibres.		/05
	1.4) Relevé de mesure de la résistance d'isolement.	/05	/05
	1.5) Conclusion sur l'isolement de la machine.	/05	/05
	3.1) Relevés de mesures : à vide, à demi et à pleine charge.	/20	/10
	3.2) Choix des échelles : n et I.	/05	/05
	Tracé de la caractéristique : $n = f(I)$	/20	/10
	Indication du point nominal de fonctionnement.	/05	/05
	4.1) Formule du rendement.		/10
	4.2) Relevés de mesures auxiliaires.		/10
	4.3) Calcul du rendement au point nominal.		/05
Conclusion		/05	
Total de l'expérimentation		/ 200	/ 200
Note de l'expérimentation		/ 20	/ 20
Note coefficientée de l'expérimentation (Coef 1,2 en C.A.P et 1 en B.E.P)		/ 24	/ 20
Note coefficientée de l'application numérique (Coef 0,8 en C.A.P et 1 en B.E.P)		/ 16	/ 20
Total		/ 40	/ 40
NOTE EP3		/ 20	/ 20
C.A.P.	Spécialité : ELECTROTECHNIQUE	Durée : BEP : 4h CAP : 4h	Session
	Code Spécialité :		
Epreuve : EP3 Expérimentation Scientifique et Technique		Coefficient : BEP : 3 CAP : 3	Folio 1 / 1
N° Sujet : 63			

PARTIE B : EXPERIMENTATION

Domaine S0.11

Objectifs :

Mesurer la résistance d'isolement d'un moteur à courant continu et tracer la caractéristique $n=f(I)$ de la vitesse (n) en fonction de l'intensité (I) absorbée par l'induit de ce moteur dont l'intensité de l'excitation est maintenue constante ($i_{exc} = cste$).

Moyens : On dispose :

- ☞ D'un groupe de machines : moteur à courant continu accouplé à une génératrice ou à un frein.
- ☞ Des appareils de mesures nécessaires au déroulement de la manipulation.
- ☞ Des cordons normalisés pour les raccordements.

CORRIGE

ETUDE : C.A.P et B.E.P.

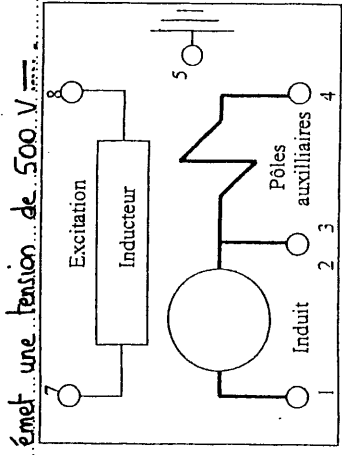
1.1) On demande de relever les indications de la plaque signalétique du moteur et de les interpréter :

	1500 tr/min	Vitesse ou fréquence de rotation de l'induit
	1,5 kW	Puissance utile mécanique
Inducteur	220 V	Tension nominale de l'inducteur
	0,65 A	Intensité du courant nominal d'excitation
Induit	220 V	Tension nominale de l'induit
	8,3 A	Intensité du courant nominal de l'induit

Mesure de la résistance d'isolement.

Avant de mettre sous tension, on demande de vérifier l'isolement du moteur.
1.2) Préciser l'appareil permettant d'effectuer cette mesure d'isolement et justifiez votre choix.

Pour effectuer une mesure d'isolement, on utilise un mégohmmètre qui émet une tension de 500 V.



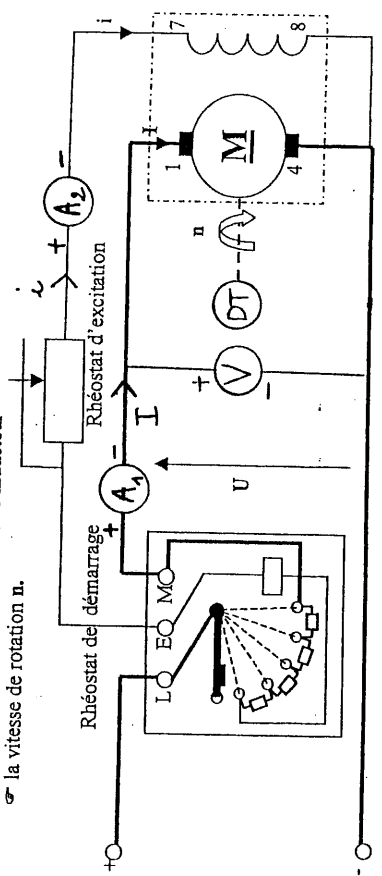
1.4) Indiquer la valeur obtenue. Dans tous les cas, on obtient une résistance infinie (∞).

1.5) Ou'en concluez-vous sur l'isolement de cette machine? L'isolement est correct car les valeurs obtenues sont supérieures à 5 MΩ.

CORRIGE

Schéma de branchement du moteur

- 2.1) Compléter le schéma afin de relever :
- ☞ le courant I de l'induit ainsi que la tension U à ses bornes
 - ☞ le courant d'excitation i_{exc} de l'inducteur
 - ☞ la vitesse de rotation n .



2.2) Justifier le choix des calibres :

Calibre du voltmètre : $C_V = 300V (> 220V)$; Calibre de l'ampèremètre A_1 : $C_{A_1} = 10A (> 8,3A)$; Calibre de l'ampèremètre A_2 : $C_{A_2} = 1A (> 0,65A)$.

2.3) Ecrire les conditions de sécurité :

Ne pas oublier les liaisons équipotentielles, ne pas débrancher les liaisons sous tension, ne pas mettre sous tension sans autorisation, ne pas quitter son poste lorsqu'il est sous tension.

Relevés de mesures

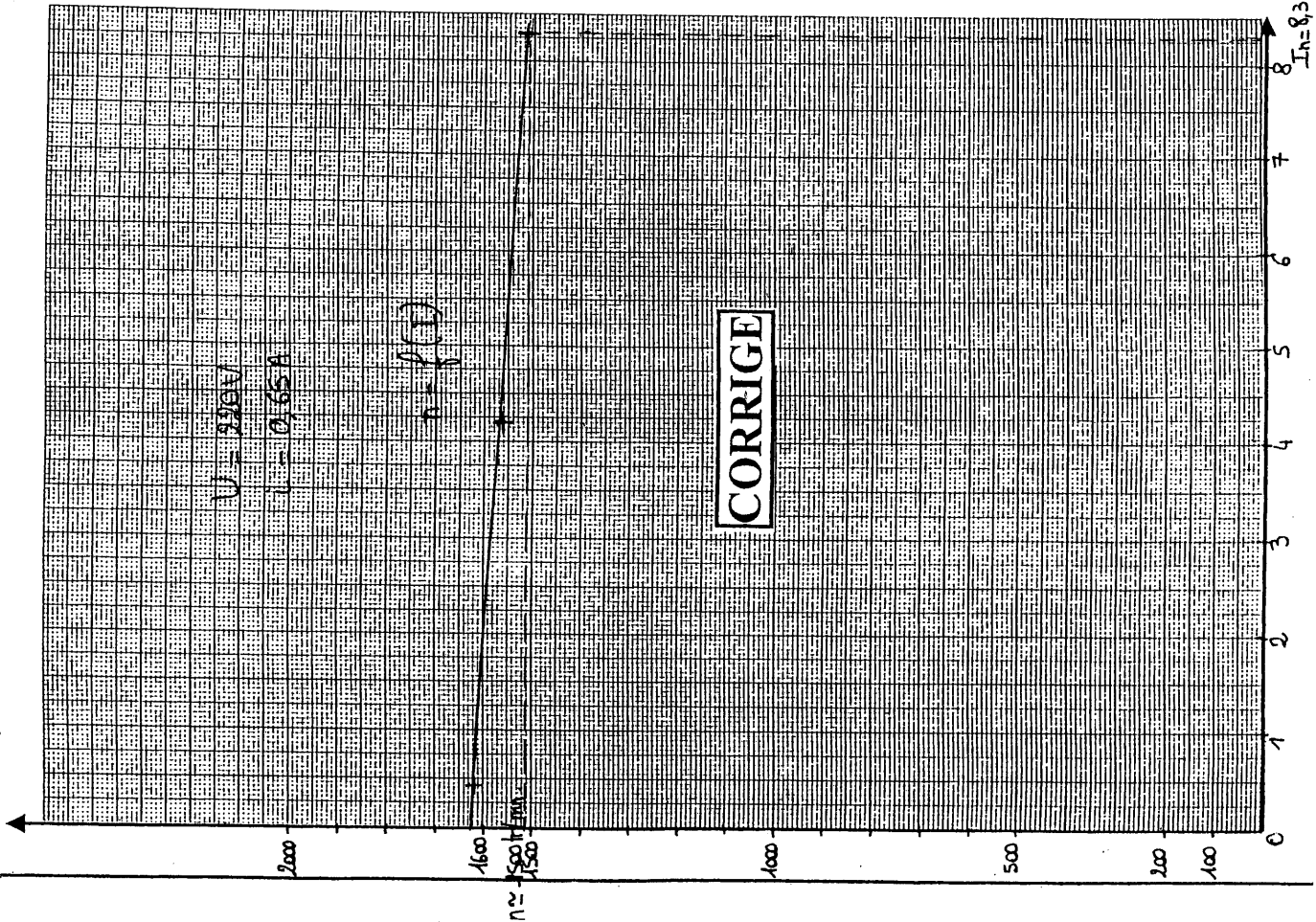
3.1) Relever la caractéristique $n = f(I)$ de la vitesse (n) en fonction de l'intensité (I) absorbée par l'induit de ce moteur dont l'intensité de l'excitation est maintenue constante ($i_{exc} = cste$) ainsi que la tension. Faire 3 points de mesures : à vide, à $\frac{1}{2}$ de I_n et à I_n .

C	N	U (V)			I (A)			i _n	Fr/min
		K	L	V	K	L	V		
A vide									
300V	30	10	22	220V	10A	0,1	4,5	0,45A	1618
300V	30	10	22	220V	10A	0,1	4,2	0,65A	1564
300V	30	10	21	210V	10A	0,1	8,3	0,65A	1515

3.2) Tracer, sur la feuille de papier millimétré, la caractéristique $n = f(I)$, et préciser le point nominal de fonctionnement.

Préciser les échelles : n : 1cm = ... 100 ... tr/min I : 1cm = 0,5 A

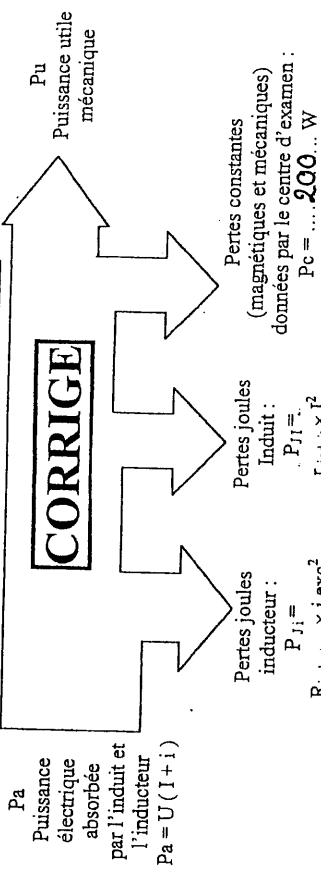
n (tr/min)



ETUDE B.E.P uniquement

Calcul du rendement

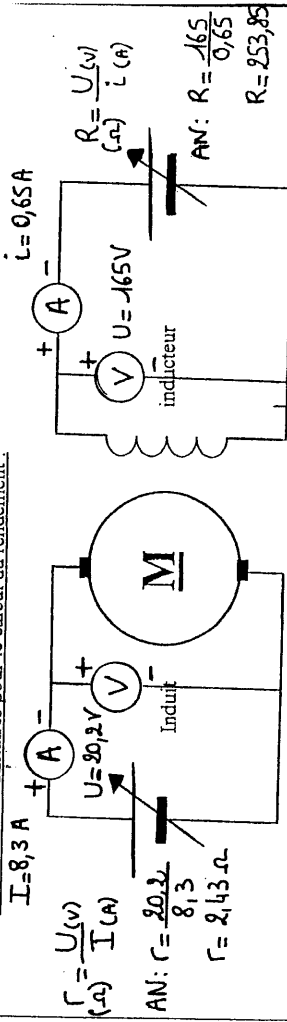
4.1) D'après le bilan des puissances, donner la formule du rendement :



Formule du rendement :

$$\eta = \frac{P_u(w)}{P_a(w)} = \frac{(U \times (I+i)) - (R_{inducteur} \times i^2) - (P_c)}{(U \times (I+i))}$$

4.2) Mesures auxiliaires pour le calcul du rendement :



CORRIGE

4.3) Calculer le rendement au point nominal :

$$\eta = \frac{(220 \times (8,3 + 0,65)) - (253,85 \times 0,65^2) - (200 \times 8,3^2) - 200}{(220 \times (8,3 + 0,65))} = 0,76 \dots (76\%)$$

Conclusion

Plus la charge augmente, plus l'intensité absorbée par l'induit est importante et la vitesse de rotation du moteur diminue légèrement. Pour une charge, on retrouve les caractéristiques nominales du moteur : $U_N = 220V$; $I_N = 8,3 A$. (33-2/2)

SUJET N° 9

PARTIE A : APPLICATION NUMERIQUE

Cette partie se décompose comme suit :

- 1) Questionnaire à choix multiples.
- 2) Problèmes.

Numéro de candidat : **CORRIGE**

1) Questionnaire à choix multiples : / 10
2) Problèmes : / 10
Note de l'application numérique au C.A.P et au B.E.P : / 20

(B.E.P. C.A.P.) Épreuve : EP3	Spécialité : ELECTROTECHNIQUE	Durée :	Session
	Code Spécialité :	Coefficient :	Folio
	N° Sujet : 9		112

1) Questionnaire à choix multiples

/10

Cocher uniquement la case correspondante à la réponse exacte

Question n°1 relative au savoir S0.2

CORRIGE

Calculer la valeur efficace d'une tension sinusoïdale dont la valeur maximale est : 34 V.

- 9 V
- 12 V
- 24 V
- 230 V

/2

Question n°2 relative au savoir S0.5

Calculer l'impédance d'un condensateur de 110 μ F branché sur un réseau dont la pulsation du courant est de 314 rad/s.

- 0,01 Ω
- 0,29 Ω
- 5,79 Ω
- 28,95 Ω

/2

Question n°3 relative au savoir S0.7

Calculer l'intensité dans les lignes de phases d'un montage triangle équilibré si chacun des trois récepteurs qui le compose est traversé par un courant de 10 A.

- 10 A
- 14,14 A
- 17,32 A
- 30 A

/2

Question n°4 relative au savoir S0.8

Calculer la valeur du flux magnétique à travers une spire de surface 10 cm^2 placée perpendiculairement dans un champ magnétique uniforme d'induction 1,5 T.

- 1,5 mWb
- 15 mWb
- 150 mwb
- 1,5 Wb

/2

Question n°5 relative au savoir S0.9

Calculer la puissance électrique absorbée par un moteur asynchrone triphasé de rendement 0,75, fonctionnant à pleine charge et développant une puissance mécanique de 1,5 kW.

- 2 kW
- 15 kW
- 150 W
- 200 W

/2

2) Problèmes / 10

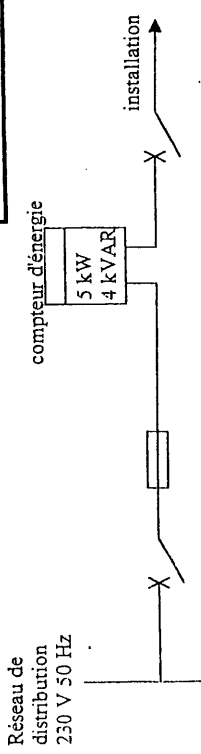
Préciser la formule à utiliser (0,5 pt) ainsi que les unités (0,5 pt).

Faire l'application numérique puis indiquer le résultat avec l'unité (1 pt).

Problème n°1 relatif au savoir S0.4 / 5

Les puissances, active et réactive, mesurées par un compteur d'énergie à l'entrée d'une installation monophasée figure sur le schéma ci-dessous :

CORRIGE



1. Calculez la puissance apparente de l'ensemble de cette installation :

Formule à utiliser : $S(VA) = \sqrt{P(W)^2 + Q(kVAR)^2}$ ou $S(kVA) = \sqrt{P(kW)^2 + Q(kVAR)^2}$

Application numérique : $S = \sqrt{5000^2 + 4000^2} = 6403 VA$

ou $S = \sqrt{5^2 + 4^2} = 6,4 kVA$

2. Calculer l'intensité du courant absorbée par cette installation lorsque le facteur de puissance de cette installation est de 0,78 :

Formule à utiliser : $P(W) = U(V) \times I(A) \times \cos(\varphi) \Rightarrow I(A) = \frac{P(W)}{U(V) \times \cos(\varphi)}$

Application numérique : $I = \frac{5000}{(230 \times 0,78)} = 27,87 A$

3. Calculer l'intensité du courant si cette installation avait un facteur de puissance égal à 0,928 :

Application numérique : $I = \frac{5000}{(230 \times 0,928)} = 23,43 A$

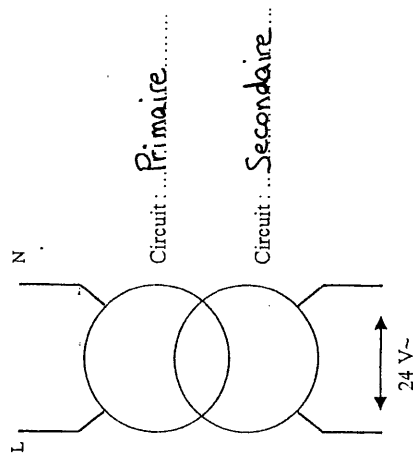
Problème n°2 relatif au savoir S0.10 / 5

Un transformateur monophasé, dont la plaque signalétique figure ci-dessous, est alimenté par un réseau monophasé 230 V 50 Hz, et doit distribuer une tension de 24 V.

50/60 Hz	250 VA
PRI 230 V	SEC 24 V

1. Identifier sur le schéma la position des circuits primaire et secondaire :

CORRIGE



2. Calculer la valeur de l'intensité que peut délivrer le secondaire de ce transformateur pour un fonctionnement à pleine charge :

Formule à utiliser : $S(VA) = U(V) \times I(A) \Rightarrow I_2(A) = \frac{S(VA)}{U_2(V)}$

Application numérique : $I_2 = \frac{250}{24} = 10,42 A$

3. Estimer le rapport de transformation des tensions :

Formule à utiliser : $m = \frac{U_2(V)}{U_1(V)}$

Application numérique : $m = \frac{24}{230} = 0,10$