

# 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 : La génératrice 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.	/12	/06
	Interprétation de la plaque signalétique.	/06	/06
PREPARATION DES ESSAIS	1.2) Prédétermination de 1/4, 1/2, 3/4, 4/4 et 5/4 de I.	/10	/10
	2.1) Schéma de branchement ( polarités des appareils).	/15	/15
	2.2) Justification des calibres des appareils.	/15	/15
	2.3) Conditions de sécurité.	/12	/08
C3 EXECUTER	2.1) Réalisation du branchement du moteur et des appareils.	/30	/15
	2.2) Choix des calibres des appareils de mesure.	/30	/15
	2.3) Respect des règles de sécurité.	/10	/10
	Ergonomie du poste de travail.	/10	/10
	4.2) Mesure de la résistance de l'induit.		/05
	Choix des calibres.		/05
	Mesure de la résistance de l'inducteur.		/05
Choix des calibres.		/05	
C4 INFORMER	3.1) Relevés de mesures : à vide, à demi et à pleine charge.	/20	/15
	3.2) Choix des échelles : U et I.	/05	/05
	Tracé de la caractéristique : $U = f(I)$	/20	/15
	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 : <b>ELECTROTECHNIQUE</b>	Durée : BEP : 4h CAP : 4h	Session
	Code Spécialité :		
Epreuve : <b>EP3 Expérimentation Scientifique et Technique</b>		Coefficient : BEP : 3 CAP : 3	Folio <b>1 / 1</b>
N° Sujet : <b>A 3</b>			

**PARTIE B : EXPERIMENTATION**

Domaine S0.11

**Objectifs :**

Tracer la caractéristique externe  $U = f(I)$  d'une génératrice shunt et calculer son rendement au point nominal.

**Moyens :**

On dispose :

- d'un groupe de machines : génératrice shunt, moteur à vitesse constante
- des appareils de mesures nécessaires au déroulement de la manipulation
- des cordons normalisés pour les raccordements

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

On demande de :

1.1) Relever les indications de la plaque signalétique de la génératrice et interpréter ces relevés :

Inducteur	1500 tr/min	Vitesse ou fréquence de rotation de l'induit
	1,5 kW	Puissance utile électrique
	220 V	Tension nominale de l'inducteur
	0,5 A	Intensité du courant nominal d'excitation
Induit	220 V	Tension nominale de l'induit
	6,8 A	Intensité du courant nominal de l'induit

1.2) Prédéterminer les valeurs 1/4, 1/2, 3/4, 4/4 et 5/4 du courant nominal de l'induit :

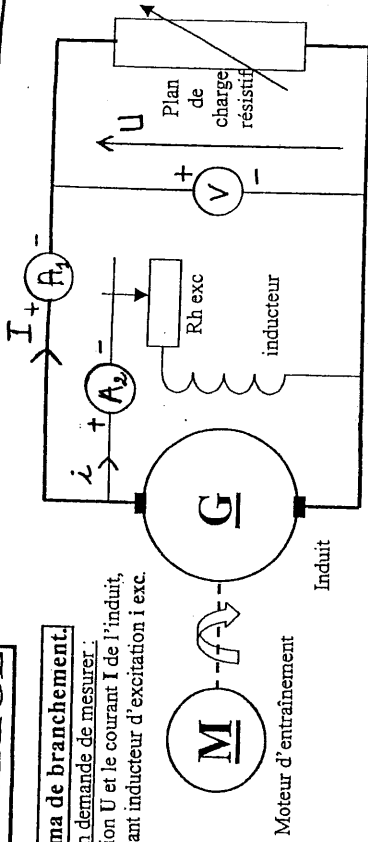
- 1/4 de  $I_n$ :  $AN : 1/4 \times 6,8 A = 1,7 A$
- 1/2 de  $I_n$ :  $AN : 1/2 \times 6,8 A = 3,4 A$
- 3/4 de  $I_n$ :  $AN : 3/4 \times 6,8 A = 5,1 A$
- 4/4 de  $I_n$ :  $AN : 4/4 \times 6,8 A = 6,8 A = I_n$
- 5/4 de  $I_n$ :  $AN : 5/4 \times 6,8 A = 8,5 A$

**CORRIGE**

**CORRIGE**

**Schéma de branchement.**

2.1) On demande de mesurer la tension  $U$  et le courant  $I$  de l'induit, le courant inducteur d'excitation  $I_{exc}$ .



2.2) Justifier le choix des calibres des appareils :

Calibre du voltmètre  $C_V = 300 V (> 220 V)$

Calibre de l'ampèremètre  $A_1 : C_{A1} = 10 A (> 8,5 A)$

Calibre de l'ampèremètre  $A_2 : C_{A2} = 1 A (> 0,5 A)$

2.3) 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**

**CORRIGE**

3.1) Relever la caractéristique  $U = f(I)$  de la tension  $U$  de l'induit en fonction du courant  $I$  débité par celui-ci. La vitesse de rotation est maintenue constante ( $n = \text{cste}$ ) ainsi que l'intensité d'excitation ( $I_{exc} = \text{cste}$ ) :

charge	U			I			n (tr/min)					
	C	N	K	L	V	K		L	V			
0	300V	30	10	25	250V	10A	100	0,1	0	0	A	1500
1/4	300V	30	10	24,5	245V	10A	100	0,1	20	2	A	0,69
1/2	300V	30	10	24	240V	10A	100	0,1	39	3,9	A	0,69
3/4	300V	30	10	22,8	228V	10A	100	0,1	56	5,6	A	
4/4	300V	30	10	22	220V	10A	100	0,1	68	6,8	A	
5/4	300V	30	10	20	200V	10A	100	0,1	84	8,4	A	

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

U : 1 cm = ..... 10 ..... V, I : 1 cm = ..... 0,5 ..... A

A3 1/2

**ETUDE B.E.P uniquement**

**Calcul du rendement**

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



Pertes constantes (magnétiques et mécaniques) données par le centre d'examen :  $P_c = \dots 200 \dots W$

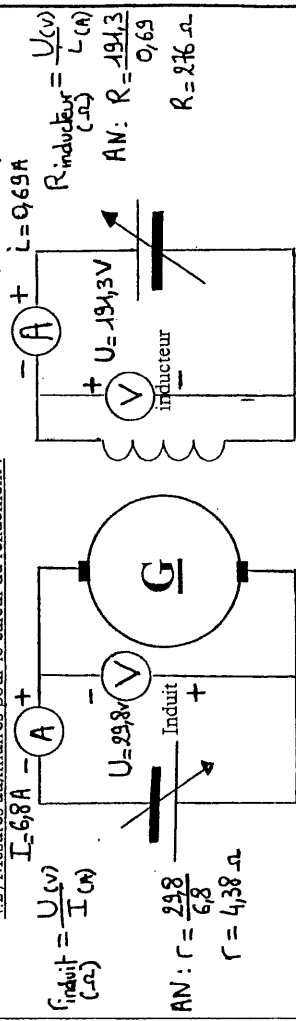
Pertes joules inducteur :  $P_{JI} = R_{inducteur} \times i^2$

Pertes joules Induit :  $P_{II} = R_{induit} \times I^2$

Formule du rendement :

$$\eta = \frac{P_u(w)}{P_a(w)} = \frac{U \times (I + i)}{(U \times (I + i) + (r_{induit} \times I^2) + (R \times i^2) + P_c)}$$

4.2) Mesures auxiliaires pour le calcul du rendement :



**CORRIGE**

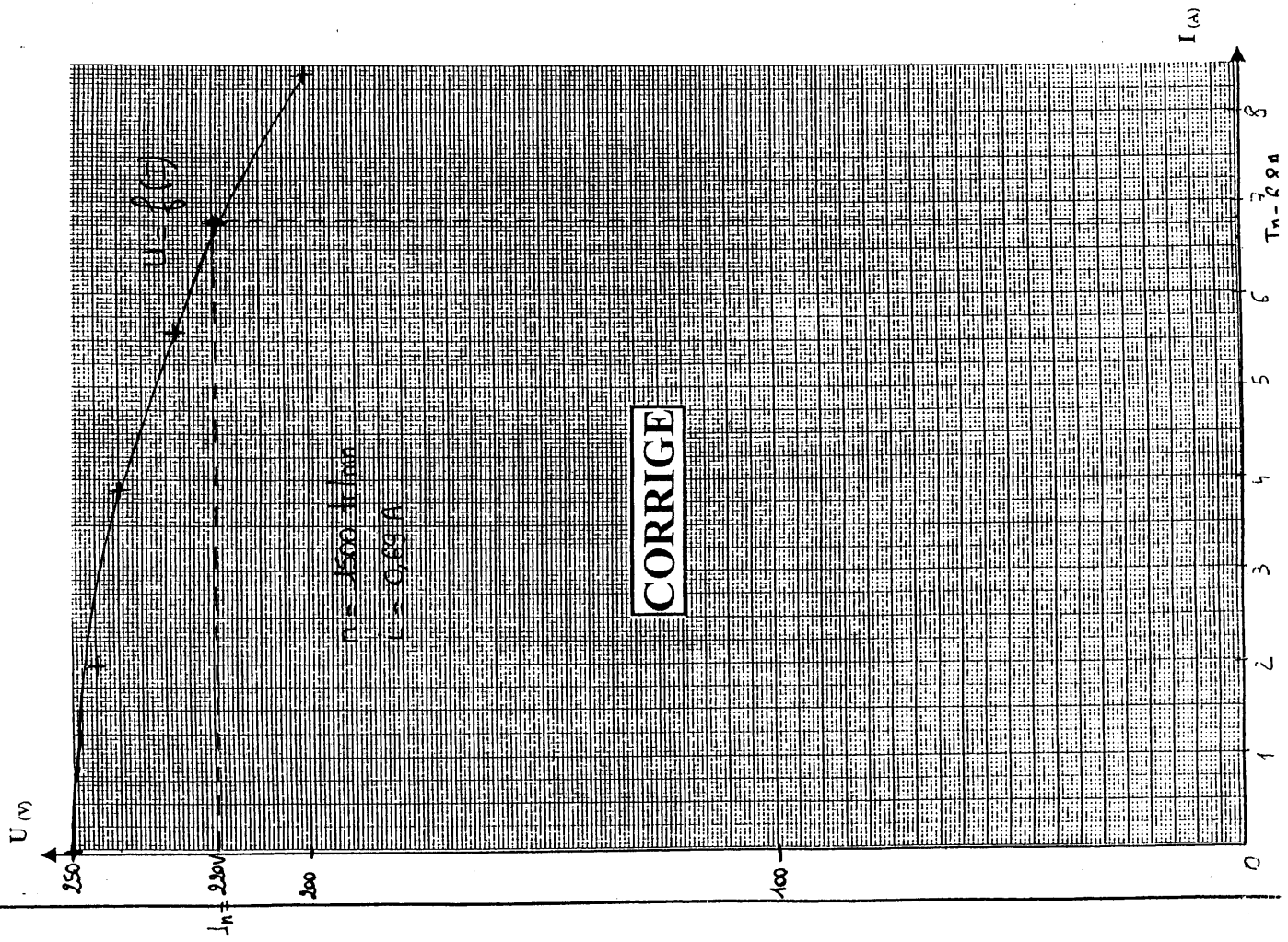
4.3) Application numérique pour le calcul du rendement au point nominal :

$$\eta = \frac{220 \times (6,8 + 0,69)}{(220 \times (6,8 + 0,69) + (4,38 \times 6,8^2) + (276,81 \times 0,69^2) + 200)} = 0,75 \dots (75\%)$$

**Conclusion**

Plus la charge augmente, plus l'intensité débitée par l'induit croît et plus la tension à ses bornes chute. A 4/4 de la charge, on retrouve les caractéristiques nominales de la génératrice :  $U_n = 220V$   $I_n = 6,8A$ .

A3 - 2/2



SUJET N° 2

**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>B.E.P.</b> <b>C.A.P.</b>	Spécialité : ELECTROTECHNIQUE	Durée :	Session
	Epreuve : EP3 Application Numérique	Coeficient:	Folio
	N° Sujet : 2		1 / 2

**1) Questionnaire à choix multiples** /10

Cocher uniquement la case correspondante à la réponse exacte

**CORRIGE**

Question n°1 relative au savoir S0.2

Calculer la fréquence d'un signal sinusoïdal de période 16,66 ms.

- 50 Hz
- 60 Hz
- 100 Hz
- 166 Hz

/ 2

Question n°2 relative au savoir S0.4

Calculer la puissance réactive absorbée par un récepteur alimenté sous 230 V et traversé par un courant de 3 A, déphasé de 30° sur la tension.

- 115 VAR
- 172 VAR
- 345 VAR
- 690 VAR

/ 2

Question n°3 relative au savoir S0.5

Calculer l'impédance d'une bobine de résistance 2 Ω et d'inductance 0,5 H alimentée sous une tension de 230 V 50 Hz.

- 157 Ω
- 252 Ω
- 378 Ω
- 471 Ω

/ 2

Question n°4 relative au savoir S0.7

Calculer la tension simple aux bornes de chacun des récepteurs d'un montage étoile équilibré alimenté par réseau triphasé dont la tension composée entre phases est : 690 V.

- 115 V
- 230 V
- 400 V
- 690 V

/ 2

Question n°5 relative au savoir S0.8

Calculer l'excitation magnétique que produit un courant de 0,5 A dans une bobine longue de 30 cm et comportant 600 spires.

- 1 A/m
- 10 A/m
- 100 A/m
- 1000 A/m

/ 2

2) Problèmes / 10

**CORRIGE**

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).

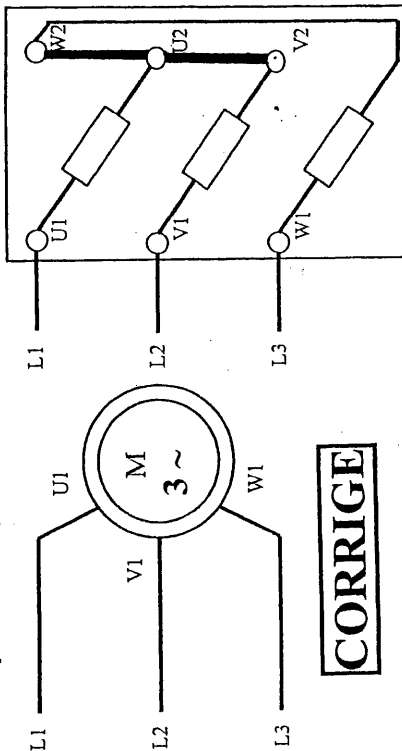
Problème n°1 relatif au savoir S0.9

Un réseau triphasé 400 V 50 Hz alimente un moteur asynchrone triphasé dont la plaque signalétique figure ci-dessous:

V	Hz	min <sup>-1</sup>	KW	Cos φ	A
Δ 230	50	1430	1,50	0,82	6,10
Y 400	50	1430	1,50	0,82	3,50

CN 10 Nm

1. Représenter le couplage des enroulements stationnaires sur la plaque à bornes:



**CORRIGE**

2. Calculer la puissance active que devrait absorber ce moteur pour un fonctionnement à pleine charge.

Formule à utiliser :  $P_{(C.W)} = U (V) \times I (A) \times \sqrt{3} \times \cos \varphi$

Application numérique :  $P = 400 \times 3,5 \times \sqrt{3} \times 0,82 = 1988 \text{ W}$

3. Déterminer le rendement de ce moteur s'il absorbait une puissance de 2 kW :

Formule à utiliser :  $\eta = \frac{P_u (W)}{P_a (W)}$

Application numérique :  $\eta = \frac{1500}{2000} = 0,75$

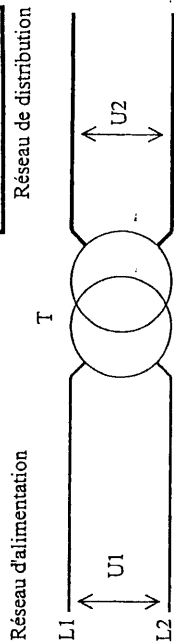
Problème n°2 relatif au savoir S0.10 / 5

Un transformateur monophasé, dont la plaque signalétique figure ci-dessous, est alimenté sous 400 V 50 Hz.

Pri :	400 V, 5 A	UCC :	3 %
Sec :	230 V	f :	50 / 60 Hz
Puissance :	2 kVA	t a :	40 °C

**CORRIGE**

Le schéma de branchement est celui-ci:



1. Calculer l'intensité disponible au secondaire 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 :  $I_2 = \frac{2000}{230} = 8,69 \text{ A}$

2. Calculer le rapport de transformation :

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

Application numérique :  $m = \frac{230}{400} = 0,575$

3. Quelle serait la valeur de réglage de la tension primaire si l'on désirait réaliser un essai en court-circuit :

Application numérique :  $U_{1.CC(V)} = 3\% \times U_1 (V) = 0,03 \times 400 = 12 \text{ V}$