



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Campagne 2009

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CORRIGE

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.

MECANIQUE ET AUTOMATISMES INDUSTRIELS

SESSION 2009

Épreuve de physique appliquée
Mélangeuse de grains pour l'alimentation des animaux
Corrigé

A. Réglage du débit de blé.		25 pts
A.1.	Extracteur alvéolaire. (2 pts)	
1.1.	$M_t = 6.m_B$	0,5
1.2.	$Q_B = 6.m_B . n_a.$	1
1.3.	$Q_{B \text{ Max}} = 4,20 \text{ kg.min}^{-1}$	0,5
A.2.	Capteur de vitesse. (5,5 pts)	
2.1.1.	$f_u = 100 \text{ Hz}$ le rapport cyclique $\alpha_u = 2/5 = 0,4$ $U_{\text{max}} = 20 \text{ V}$ et $U_{\text{min}} = 0 \text{ V}$	1 1 1
2.1.2.	Position DC car la valeur moyenne du signal est non-nulle	1
2.2.	$f_u = N.r.n_N$ avec n_N en tr.s^{-1} D'où $N = 100 . 60 / 0,1 . 1000 ; N = 60$	1 0,5
A.3.	Commande du moteur. (1 pt) pont tout Thyristor ou pont mixte	1
A.4.	Moteur à courant continu. (4,5 pts)	
4.1.	$E_N = U_N - R I_N = 180 - 1,8 \times 2,0 \quad E_N = 176 \text{ V}$	1,5
4.2.	Le flux Φ peut être considéré constant, donc $E = K.\Phi.\Omega = K\Phi \frac{2\pi}{60} . n = k.n$ avec $k = \text{cste}$ Comme $E_N = k.n_N$, $k = E_N / n_N = 176 / 1000 = 0,176 \text{ V.tr}^{-1} . \text{min}$	1 1
4.3.	$T = \frac{E.I}{\Omega} = \frac{60.k.n.I}{2\pi n} = \frac{60k.I}{2\pi} = k'.I$ avec $k' = 60.k / 2\pi$	1
A.5.	Réglage de la vitesse du moteur à charge constante. (11 pts)	
5.1.	T est constant et égal à sa valeur nominale donc $I = I_N = 2 \text{ A}$.	1
5.2.1.	$U = E + R I_N = k.n + R I_N$ $U = 0,176.n + 3,6$	1,5
5.2.2.	$n = \frac{1}{0,176} \times U - \frac{3,6}{0,176} \quad n = 5,68 U - 20,5$ $a = 5,68$ et $b = 20,5$	1 1
5.3.	$Q_B = \frac{0,042 \times n}{10} = 0,0042 \times (5,68.U - 20,5) = 0,024.U - 0,086$	1,5
5.4.	$U_T = 170 \text{ V}$	1,5
5.5. 1.	Voir document réponse position DC pour chaque appareil	1 0,5
5.5.2.	En AC, la voltmètre élimine la composante continue. Il indique 0V.	1
5.5.3.	$I_N = 2 \text{ A}$ car le couple est constant et égale à sa valeur nominale.	1
A.6.	Asservissement. (1 pt) P : Proportionnel ; I : Intégral ; D : Dérivée P : le correcteur Proportionnel améliore la précision et la rapidité (au détriment de la stabilité) I : le correcteur Intégral améliore la précision (au détriment de la stabilité et de la rapidité) D : le correcteur Dérivée améliore la rapidité et a un effet stabilisant mais ne permet pas d'augmenter la précision.	1

BTS Mécanique Automatismes Industriels	CORRIGÉ	Session 2009
Epreuve U32 Sciences Physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
CODE : MSE3SC9		Page 1/4

B. Réglage du débit de maïs.		15 pts
B.1.	Alimentation du moteur. (3 pts)	
1.1.	$V_n = 230 \text{ V}$ Voir document réponse figure	0,5 1
1.2.	$n_s = 1500 \text{ tr.min}^{-1}$ et $g_N = 0,08 = 8 \%$	1 0,5
B.2.	Bilan des puissances en régime nominal. (4 pts)	
2.1.	Voir document réponse P_{Js} : pertes par effet joule au stator P_{fs} : pertes fer au stator P_{tr} : puissance transmise au rotor P_{Jr} : pertes par effet joule au rotor P_m : pertes mécaniques	2,5 0,5 par puissance placée ET nommée
2.2.	$P_a = \sqrt{3}UI \cos \varphi = \sqrt{3} \times 400 \times 2 \times 0,8$; $P_{aN} = 1110 \text{ W}$ $\eta_N = 68 \%$	1 0,5
B.3.	Caractéristique mécanique du moteur pour une fréquence d'alimentation de 50 Hz. (3 pts)	
3.1.	$T_{uN} = \frac{P_{uN}}{\Omega} = \frac{750 \times 60}{1380 \times 2\pi}$ $T_{uN} = 5,2 \text{ N.m}$	1
3.2.	Fonctionnement à vide : A (1500 tr.min ⁻¹ , 0 N.m) Fonctionnement nominal : B (1380 tr.min ⁻¹ , 5,2 N.m)	1 1
B.4.	Réglage de la vitesse du moteur asynchrone. (5 pts)	
4.1.	Voir document réponse Segment de droite parallèle au précédent passant par le point de coordonnées (925 tr.min ⁻¹ , 2,6 N.m)	2
4.2.	$n_{s2} = 980 \text{ tr.min}^{-1}$ $f_2 = 50. 980 / 1500$; $f_2 = 33 \text{ Hz.}$	1 1
4.3.	$U_2 = U_1 \cdot f_2 / f_1$; $U_2 = 264 \text{ V}$	1

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement professionnel

Réseau SCEREN

BTS Mécanique Automatismes Industriels	CORRIGÉ	Session 2009
Epreuve U32 Sciences Physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
CODE : MSE3SC9		Page 2/4

Document réponse 1
à rendre avec la copie

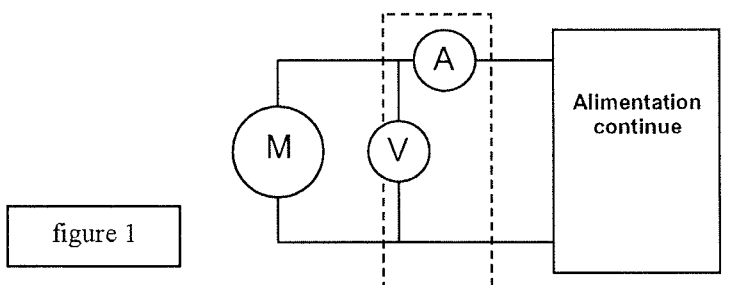


figure 1

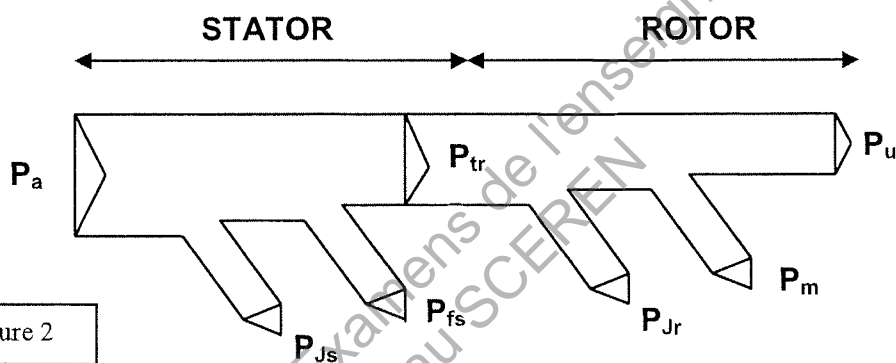


figure 2

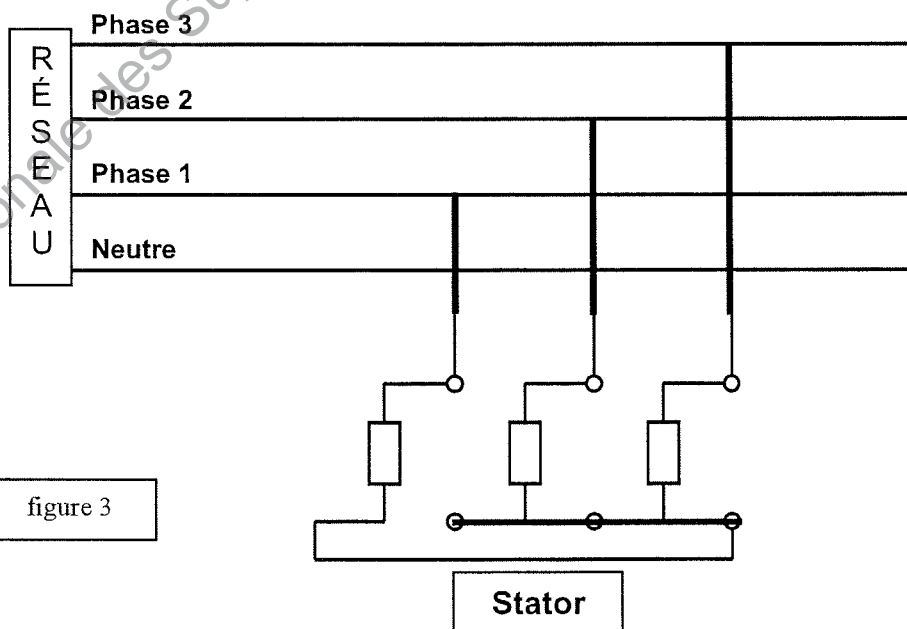


figure 3

BTS Mécanique Automatismes Industriels	CORRIGÉ	Session 2009
Epreuve U32 Sciences Physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
CODE : MSE3SC9		Page 3/4

Document réponse 2
à rendre avec la copie

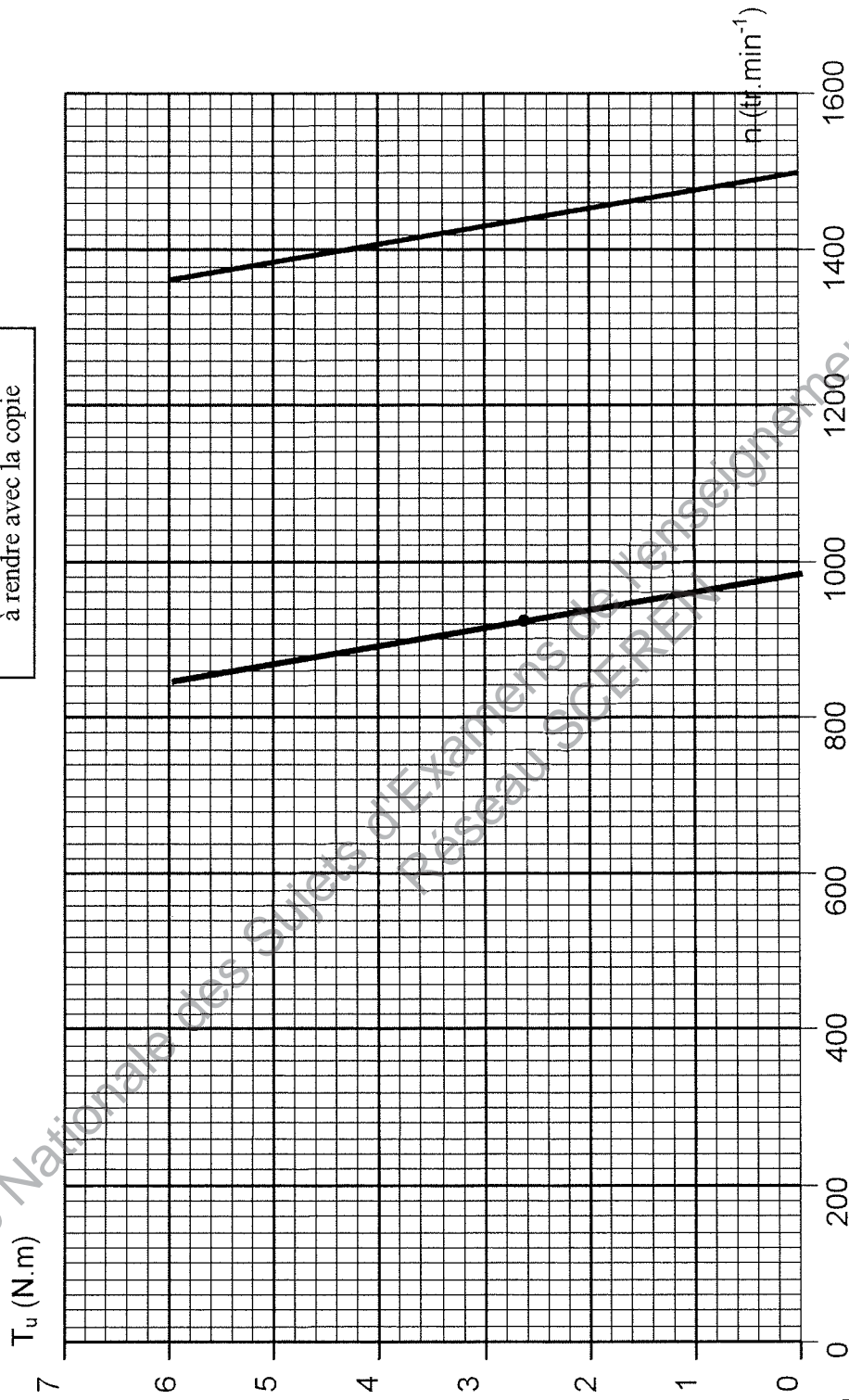


figure 4

BTS Mécanique Automatismes Industriels	CORRIGÉ	Session 2009
Epreuve U32 Sciences Physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
CODE : MSE3SC9		Page 4/4