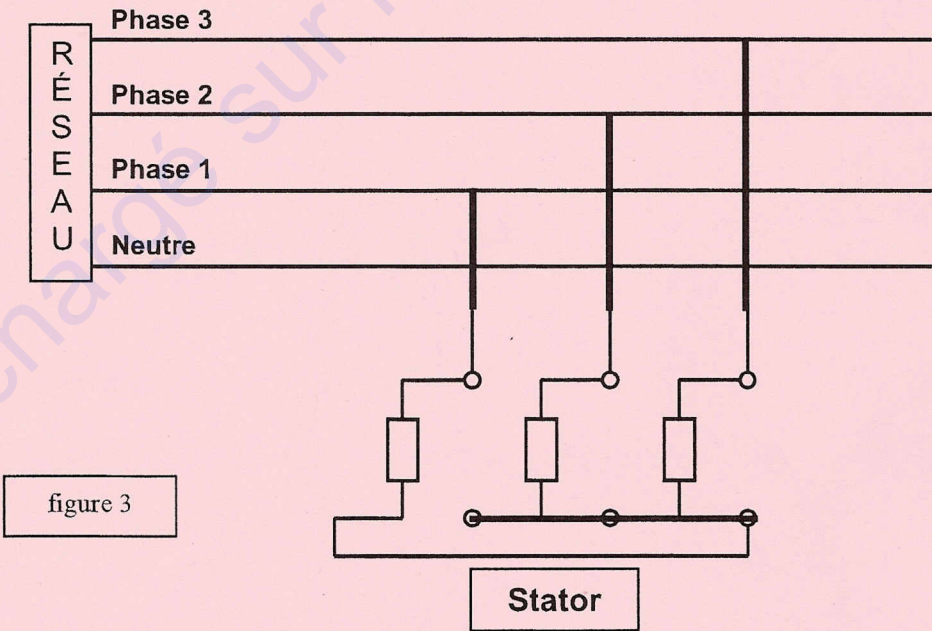
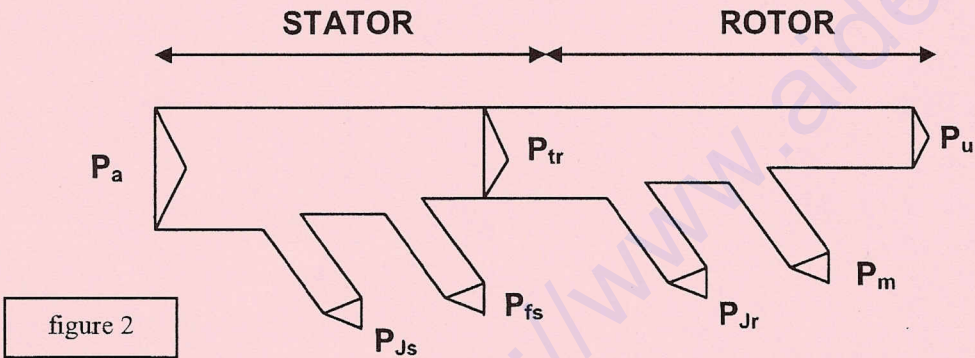
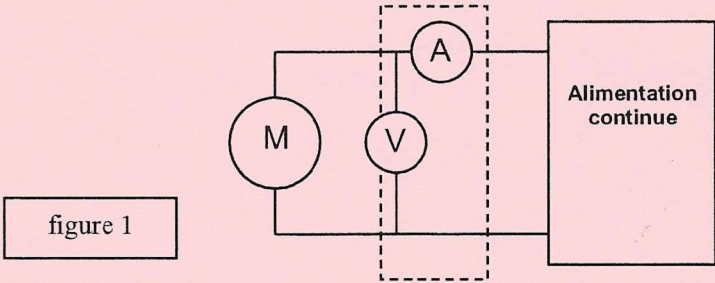


Épreuve de physique appliquée
Mélangeuse de grains pour l'alimentation des animaux
Corrigé

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.	$E_N = U_N - R I_N = 180 - 1,8 \times 2,0$ $E_N = 176 \text{ V}$	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.	$n = \frac{1}{0,176} \times U - \frac{3,6}{0,176}$ $n = 5,68 U - 20,5$ $a = 5,68$ 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.	$U_1 = 170 \text{ V}$	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

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.	$U_2 = U_1 . f_2 / f_1$; $U_2 = 264 \text{ V}$	1



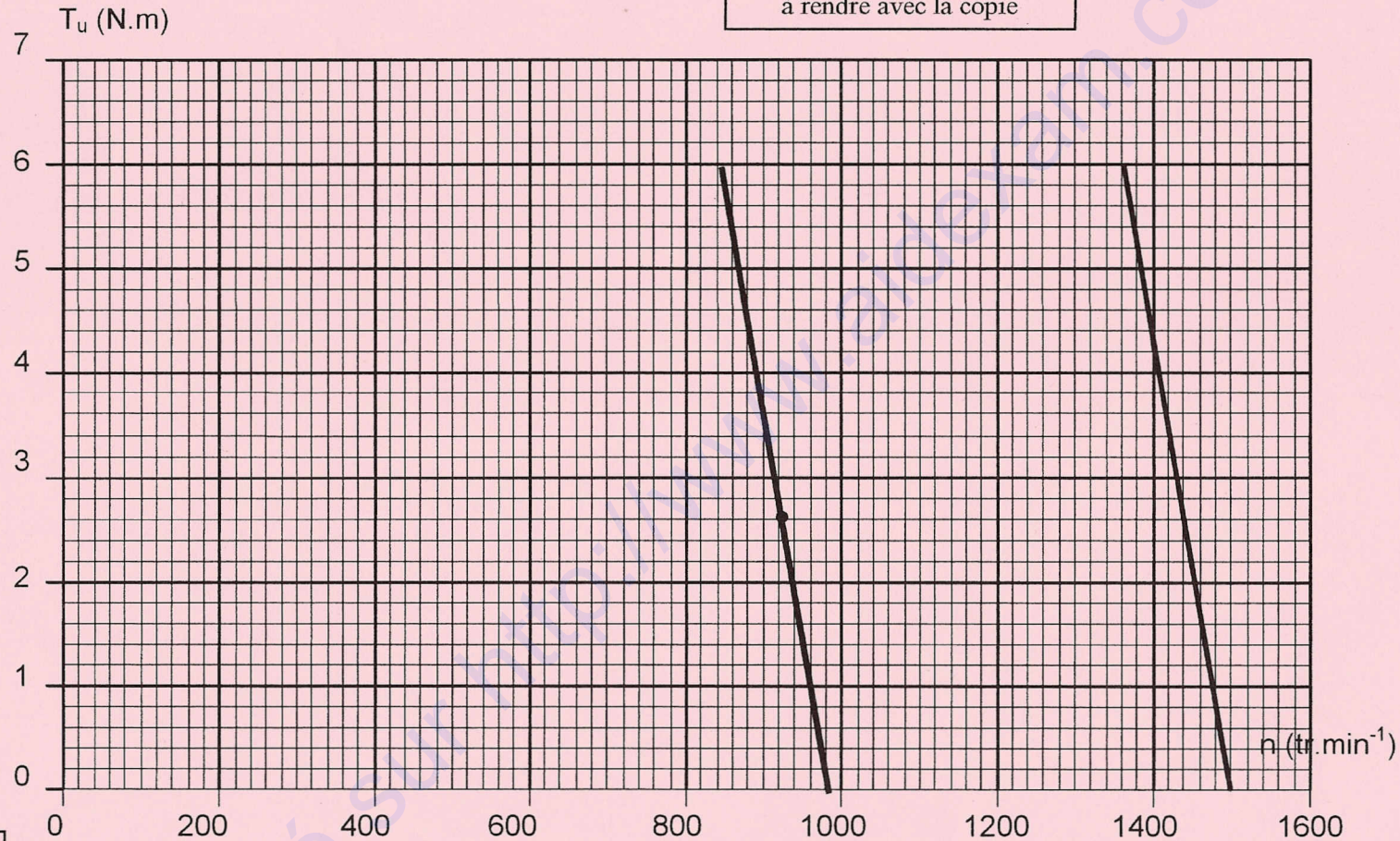


figure 4

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