

# 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.**

**Partie A : onduleur ( 10 points )**

1.	transistor ou thyristor	0,5
2.	2.1. $U_{moy} = 0$ ; signal alternatif ; conversion continu alternatif 2.2.1. $I = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$ , $I = 4,2$ A 2.2.2. Exemple : ampèremètre numérique en AC (mais aussi en AC+DC) 2.3.1. $E - u_{K1} - u - u_{K3} = 0$ $K_1$ et $K_3$ parfaits $\Rightarrow u_{K1} = u_{K3} = 0$ et $u = E$ 2.3.2.. entre 0 et $t_1$ : $i < 0$ , courant $B \rightarrow A$ , $D_1$ et $D_3$ passants entre $t_1$ et $T/2$ : $i > 0$ , courant $A \rightarrow B$ dans la charge ; $H_1$ et $H_3$ passants 2.4. document réponse 1 (page 3/3 )	1,5 0,5 0,5 0,5 0,5 1 1 0,5
3.	3.1. $i_G = i$ 3.2. $i_G = -i$ 3.3. courbe document réponse 1 ( page 3/3 )	0,5 0,5 0,5
4.	4.1. court-circuit de la source : danger 4.2. court-circuit de la charge : pas de danger	1 1

**Partie B : moteur asynchrone ( 10 points )**

1.	couplage étoile : tension nominale aux bornes d'un enroulement est la tension simple du réseau $V = 230$ V	1
2.	couplage étoile : $I_{ligne} = I_{enroulement} = 4$ A	0,5
3.	3.1. $P_c = P_{fs}$ ( pertes fer ou magnétiques au stator) + $P_m$ ( pertes mécaniques ) 3.2. essai à vide	0,5 1
4.	4.1. $n_s$ légèrement supérieur à $n$ , $n_s = \frac{f}{p}$ ; pour $f = 50$ Hz, $n_s = \frac{3000}{p}$ $n = 960$ tr.min <sup>-1</sup> $\Rightarrow n_s = 1000$ tr.min <sup>-1</sup> et $p = 3$ 4.2. $g = \frac{n_s - n}{n_s}$ , $g = 4$ % 4.3. $P_a = UI\sqrt{3} \cos\phi$ , $P_a = 400.4. \sqrt{3} .0,8 = 2220$ W 4.4. $P_{js} = 3 RI^2$ , $P_{js} = 3.1.4^2 = 48$ W 4.5. $P_{fs} = \frac{P_c}{2} = 90$ W ; 4.6. $P_{tr} = P_a - P_{js} - P_{fs}$ ; $P_{tr} = 2082$ W ; 4.7. $P_{jr} = g.P_{tr} = 83,3$ W 4.8. $P_u = P_{tr} - P_m - P_{jr}$ ; $P_u = 1909$ W 4.9. $\eta = \frac{P_u}{P_a}$ ; $\eta = 86$ % 4.10. $T_{uN} = \frac{P_u}{2.\pi.n}$ ; $P_u = \frac{1909.60}{2.\pi.960} = 19$ N.m	0,5 + 0,5 0,5 1 0,5 0,5 0,5 1 0,5 1

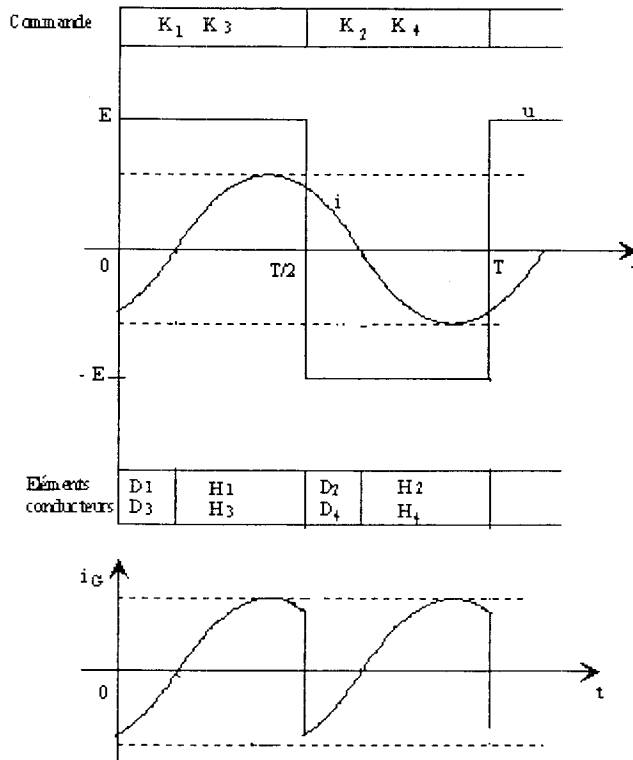
**Partie C : Réglage de la vitesse du moteur asynchrone ( 10 points )**

1.	$k = \frac{T_u}{n_s n} ; k = \frac{19}{1000 - 960} = 0,475 \text{ N.m.tr}^{-1}.\text{min}$	1
2.	2.1. voir document réponse 2 ( page 3/3 ) 2.2. $T_r = T_u$ en régime permanent 2.3. $n_s - n = \frac{T_u}{k} ; T_r = \text{cte} \Rightarrow T_u = \text{cte}$ et $k = \text{cte} \Rightarrow n_s - n = \text{cte}$ $n_s - n = 1000 - 960 = 40 \text{ tr.min}^{-1}$ 2.4.1. $n_1 = 580 \text{ tr.min}^{-1} \Rightarrow n_{s1} = 620 \text{ tr.min}^{-1}$ 2.4.2. $f_1 = p.n_{s1} ; f_1 = \frac{3.620}{60} = 31 \text{ Hz}$ $\frac{U}{f} = \text{cte} ; \frac{400}{50} = \frac{U_1}{31} \Rightarrow U_1 = \frac{400.31}{50} = 248 \text{ V}$ 2.4.3. Tracé voir document réponse 2 ( page 3/3 ) ; les 2 caractéristiques sont parallèles 2.5. $n_{s2} = \frac{20.60}{3} = 400 \text{ tr.min}^{-1} ;$ tracé voir document réponse 2 ; $n_2 = 360 \text{ tr.min}^{-1}$ lue sur courbe	0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 + 0,5 1 0,5 0,5 + 0,5 0,5
3.	3.1. c'est une droite croissante qui ne passe pas par l'origine du repère : $v$ n'est pas proportionnelle à $f$ ; $f_{\text{mini}} = 2,5 \text{ Hz}$ 3.2. $f = 31 \text{ Hz}$	0,5 + 0,5 0,5 0,5

**Partie D : régulation ( 10 points )**

1.	1.1. transformateur abaisseur de tension 1.2. pont de diodes filtre ou condensateur	0,5 0,5 0,5
2.	2.1. fonctionnement linéaire car réaction $< 0$ et si pas saturation 2.2. $R_1$ et $R_2$ sont en série ( $i^+ = 0$ ) $\Rightarrow$ diviseur de tension $V^+ = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times u_a$ 2.3. $i^- = 0$ : $R_1$ et $R_2$ sont traversées par le même courant $i$ $u_r - R_1 i - V^- = 0 \Rightarrow i = \frac{u_r - V^-}{R_1}$ et $u_s + R_2 i - V^- = 0 \Rightarrow i = \frac{V^- - u_s}{R_2}$ $u_r.R_2 - V^- .R_2 = V^- .R_1 - R_1 .u_s \Rightarrow V^- = \frac{R_2 .u_r + R_1 .u_s}{R_1 + R_2}$ 2.4. $\varepsilon = V^+ - V^-$ ; en linéaire, $\varepsilon = 0 \Rightarrow V^+ = V^-$ 2.5. $\frac{R_2 .u_a}{R_1 + R_2} = \frac{R_2 .u_r + R_1 .u_s}{R_1 + R_2} \Rightarrow u_s = \frac{R_2}{R_1} (u_a - u_r)$ $R_2 = 10 R_1 \Rightarrow u_s = 10 (u_a - u_r)$ 2.6. $A = 10$	0,5 1 1 0,5 1,5 0,5 1 0,5 0,5
3.	$u_r = 0,01.580 = 5,80 \text{ V}$ $u_s = 10 ( 6,83 - 5,80 ) = 10,3 \text{ V} ; f = 31 \text{ Hz}$ valeur identique à C.32.	0,5 1,5
4.	$n \uparrow \quad u_r \uparrow \quad u_a \text{ étant cte} \Rightarrow u_s \downarrow \quad f \downarrow \Rightarrow n_s \downarrow \Rightarrow n \downarrow$ résultat escompté obtenu	1

**Document réponse 1 ( A.3. )**



**Document réponse 2 ( C.2. )**

