

ROYAUME DU MAROC



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE  
ACADÉMIE RÉGIONALE D'ÉDUCATION ET DE FORMATION  
RÉGION DE L'ORIENTAL - OUJDA

NIVEAU: 2<sup>e</sup> Bac.

SÉRIE OU FILIÈRE: STF

Réservé au service  
des Examens

Note définitive  
Sur 17,00

# EXAMEN DU BACCALAUREAT

COMPOSITION DE Science de l'ingénieur

2834

Appréciations expliquant la note chiffrée

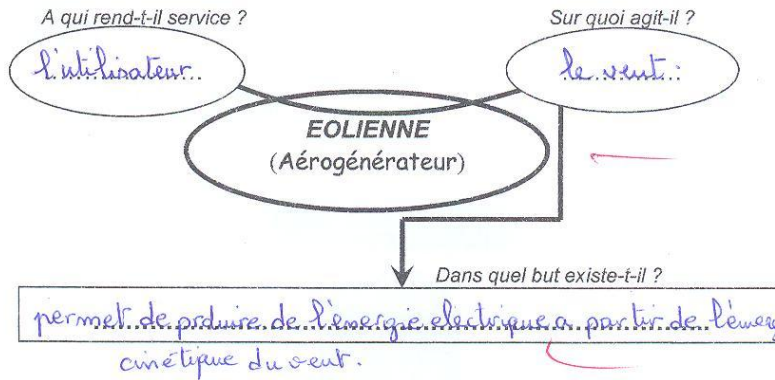
Nom du correcteur et signature .....

--	--	--

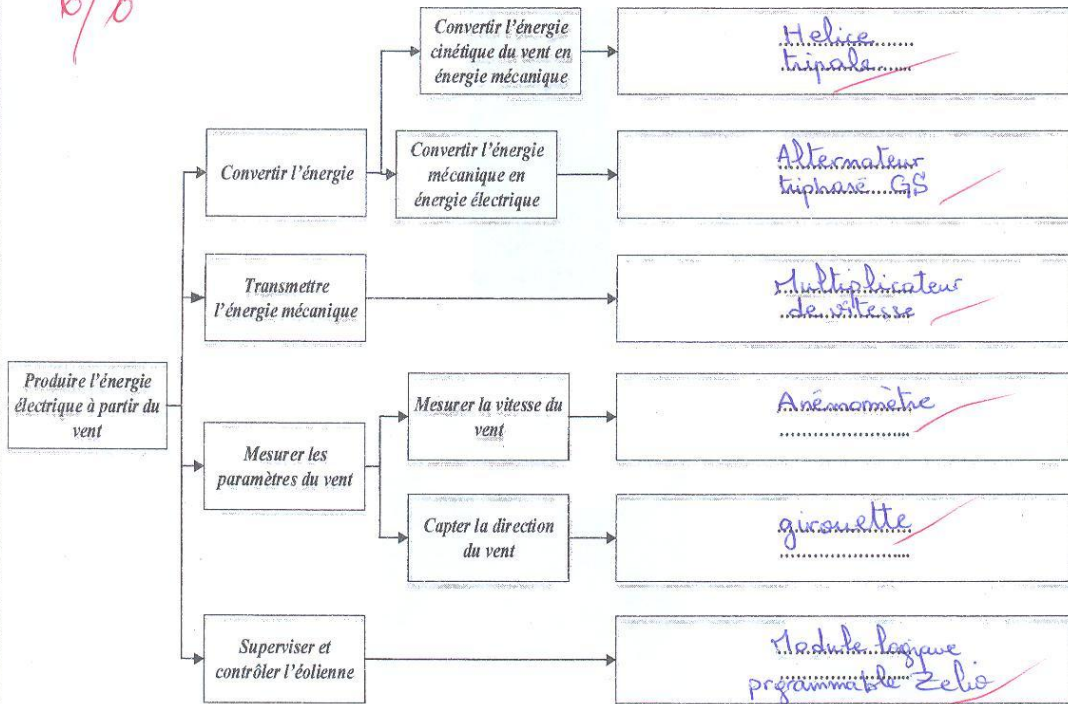
SEV 1 : Analyse fonctionnelle.

DREP 01

Q1:  
4/2



Q2:  
6/6



SEV 2 : Étude de la transmission de puissance

Q3: Calcul du couple d'entrée  $C_4$  :  
 $P_4 = C_4 \times \Omega_4$  avec  $\Omega_4 = \frac{2\pi}{60} \times N_4 = 20,94 \text{ rad/s}$   
 $C_4 = \frac{P_4}{\Omega_4} = \frac{20 \times 10^3}{20,94} = 955,10 \text{ Nm}$

Q4: Calcul du couple de sortie  $C_1$  :  
 $\eta = \frac{P_1}{P_4} \Leftrightarrow P_4 \times \eta = \omega_1 \times C_1$  avec  $\omega_1 = \frac{2\pi}{60} \times N_1$   
 $C_1 = \frac{P_4 \times \eta}{\omega_1} = \frac{20 \times 10^3 \times 0,9}{104,71} = 171,90 \text{ Nm}$

Q5: Détermination du rapport global  $r$  du train épicycloïdal :  
 $r_g = \frac{N_1}{N_4} = \frac{1000}{200} = 5$

Q6: La formule de la condition d'entraxe :  
 la condition d'entraxe  $d_3 = d_1 + 2d_2$   
 $mZ_3 = mZ_1 + 2mZ_2 \Leftrightarrow Z_3 = Z_1 + 2Z_2$

Q7: Détermination du nombre des dents de satellite  $Z_2$  et du planétaire  $Z_1$  :  
 on a  $Z_3 = 184$  dents et  $Z_3 = Z_1 + 2Z_2$   
 on donne à  $Z_2 = 8$  dents  
 alors  $Z_1 = 184 - 160 = 24$  dents

Q8: Justification de l'utilisation d'un tel accouplement :  
 on a utilisé un accouplement élastique pour amortir les vibrations et éviter les chocs au démarrage.

Q9: l'utilité des éléments 6 et leur matière :  
 on a utilisé l'élément 6 pour éviter les chocs et la matière utilisée est le caoutchouc.

Q10: La liaison entre l'arbre 1 de l'hélice et cet accouplement et schéma :  
 c'est une liaison encastrée et son schéma

Q11: Le rôle de l'élément 2 :

01/ réaliser la liaison encastrement entre l'arbre (1) par rapport à l'accouplement.

Q12: Compléter le dessin d'ensemble:

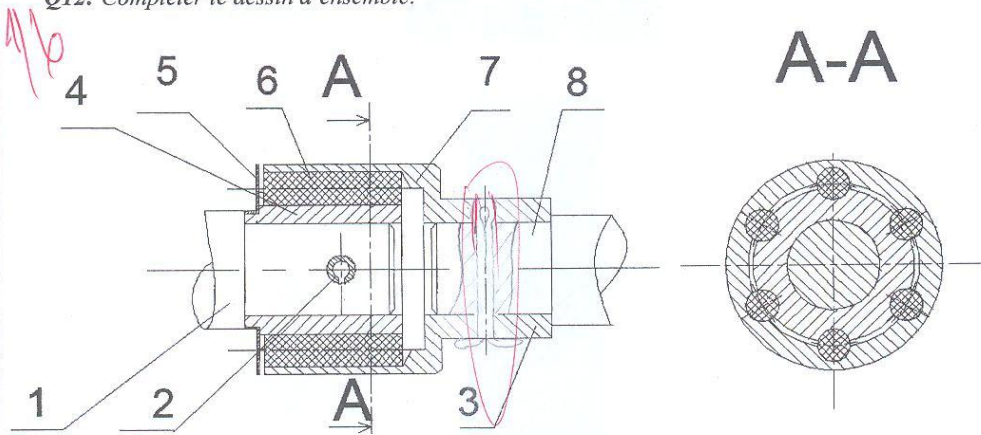


Fig. 4

SEV 3 : Étude énergétique

Q13: Mode du couplage de l'alternateur:

01/ le mode de couplage de l'alternateur est étoile.

Q14: Calcul de  $I_N$ :

1) 
$$S_n = \sqrt{3} U I_N \Rightarrow I_N = \frac{S_n}{\sqrt{3} U}$$

$$I_N = \frac{16 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 400} = 23 \text{ A}$$

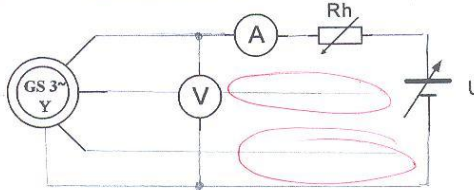
Q15: Calcul du nombre de paires de pôles  $p$ :

01/ 
$$f = p \times n \Rightarrow p = \frac{f}{n} = \frac{50}{1000 \div 60} = 3$$
 alors l'alternateur est hexapolaire (6 pôles).

Q16: schéma de montage pour la mesure de R :

Schéma de montage volt-ampéremétrique

0,5



Q17: Calcul de la résistance  $R_s$  d'un enroulement du stator :

0  $R_s = 3R = 3 \times 0,6 = 1,8 \Omega$

Q18: Expressions des fonctions  $U_0$  et  $I_{cc}$  :

2  $U_0 = a I_e \Leftrightarrow U_0 = \frac{600}{5} I_e = 120 I_e$

$I_{cc} = a \times I_e \Leftrightarrow a = \frac{20-10}{2-1} = 10 \Rightarrow I_{cc} = 10 I_e$

Q19: Calcul de l'impédance synchrone  $Z_s$  d'une phase du stator, puis de la réactance  $X_s$  :

1,25 On a  $I_m = 2,3 A$  alors  $I_e = \frac{2,3}{10} = 0,23 A$

puisque  $I_e = 0,23 A \Rightarrow U_0 = 120 \times 0,23 = 27,6 V$

$Z_s = \frac{27,6}{0,23} = 120 \Omega$

$X_s = \sqrt{Z_s^2 - R_s^2} = \sqrt{120^2 - 1,8^2} = 119,86 \Omega$

2 Q20:  $m = \frac{U_{20}}{U_n} = \frac{26}{230} = 0,11$

$N_2 = m N_1 = 0,11 \times 500 = 55 \text{ spires}$

4 Q21:  $R_f = \frac{E}{I_c} = \frac{7,5}{1,5} = 5 \Omega$

1 Q22:  $P_{j0} = R_f I_c^2 = 5 \times 0,2^2 = 0,2 W$

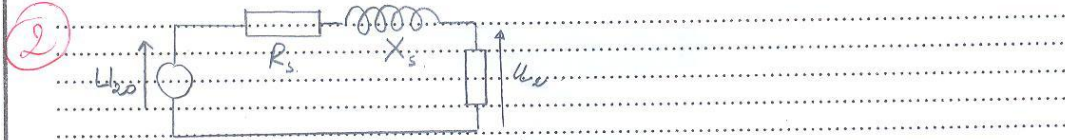
0 Q23:  $P_f = P_{10} = 10 W$

2 Q24:  $R_s = \frac{P_{1cc}}{I_{1cc}^2} = \frac{20}{12^2} = 0,13 \Omega$

Q25: en calcul de bord  $Z_s = \frac{m U_{acc}}{I_{acc}} = \frac{0,11 \times 40}{12} = 0,36$

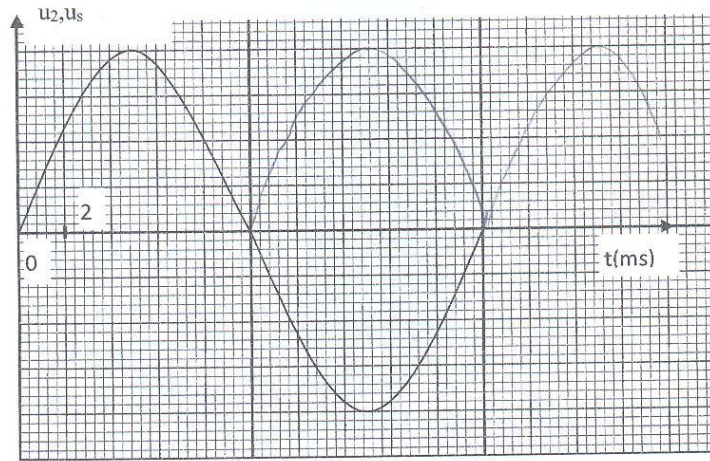
②  $X_s = \sqrt{Z_s^2 - R_s^2} = \sqrt{0,36^2 - 0,13^2} = 0,33 \Omega$

Q26: Modèle équivalent du transformateur vu du secondaire :



Q27:

①



① Q28:  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{10 \times 10^{-3}} = 100 \text{ Hz}$

① Q29:  $U_{smoy} = U_c + r \cdot I_s$

Q30:  $U_{smoy} = 1,7 + 0,5 \times 10 = 2,2 \text{ V}$

②  $U_2 = \frac{U_{smoy} \cdot \pi}{2\sqrt{2}} = \frac{2,2 \cdot \pi}{2\sqrt{2}} = 2,4 \text{ V}$

SEV 4 : Étude de la commande du frein

DREP 06

Q31: Expression de  $I_1$  en fonction de  $U_2$ ,  $U_3$  et  $R$  :  
 L'AOP est considéré idéal. A la c.  $i^- = 0$ .

$$U_3 + U_{2R} + U_{4R} = U_2 \Leftrightarrow U_3 + 2R I_1 + 2R I_1 = U_2$$

$$U_3 + 4R I_1 = U_2 \Leftrightarrow I_1 = \frac{U_2 - U_3}{4R}$$

Q32: Expression de  $V^-$  en fonction de  $U_2$  et  $U_3$  :

$$V^- = \frac{U_3 \times 2R + U_2 \times 2R}{2R + 2R} = \frac{2R(U_3 + U_2)}{4R}$$

$$V^- = \frac{U_3 + U_2}{2}$$

Q33: Expression de  $V^+$  en fonction de  $U_2$ ,  $Z_c$  et  $R$  :

$$V^+ = U_2 \times \frac{R}{R + Z_c}$$

Q34: La fonction de transfert  $T$  s'écrit :  $T = \frac{U_3}{U_2} = \frac{j\frac{f}{f_0} - 1}{j\frac{f}{f_0} + 1}$ ; avec  $f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$

L'AOP est idéal.  $V^+ = V^-$

$$\frac{U_3 + U_2}{2} = \frac{U_2 \times R}{R + Z_c} \Rightarrow \frac{U_3 + U_2}{U_2} = \frac{2R}{R + Z_c}$$

$$\frac{U_3}{U_2} + 1 = \frac{2R}{R + Z_c} \Leftrightarrow \frac{U_3}{U_2} = \frac{2R - R - Z_c}{R + Z_c} = \frac{R - Z_c}{R + Z_c}$$

$$T = \frac{U_3}{U_2} = \frac{R - \frac{1}{sC}}{R + \frac{1}{sC}} = \frac{j\omega R - 1}{j\omega RC + 1} \Rightarrow T = \frac{j\frac{f}{f_0} - 1}{j\frac{f}{f_0} + 1}$$

$$\frac{f_0}{f} = RC\omega = RC \times 2\pi f \Rightarrow f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

Q35: Les valeurs du module et de l'argument de  $T$  :

	$f=0$	$f=f_0$	$f \rightarrow \infty$
Module de $T$	1	1	1
Argument de $T$ (en radian)	$\pi$	$-\frac{\pi}{2}$	0

الصفحة 17 NS46 الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2013 - الموضوع - مادة: علوم المهندس - شعبة العلوم والتكنولوجيات : مسلك العلوم والتكنولوجيات الكهربائية

**DREP 07**

**Q36:** L'expression de  $U_4$  en fonction de  $U_2$  et  $U_3$ :

$$V^+ = \frac{U_2 \times R}{2R} = \frac{U_2}{2} \quad \text{et} \quad V^- = \frac{U_1 R + U_3 R}{2R} = \frac{U_1 + U_3}{2}$$

$$V^+ = V^- \Rightarrow \frac{U_2}{2} = \frac{U_1 + U_3}{2} \Rightarrow U_4 = U_2 - U_3$$

**Q37:**  $T = 1 - T = \frac{U_1}{U_2} = \frac{2}{1 + j\frac{f}{f_0}}$

on a  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{U_2 - U_3}{U_2} = 1 - \frac{U_3}{U_2} = 1 - T$

$$T = \frac{1 - jRC\omega}{jRC\omega + 1} = \frac{jRC\omega + 1 - jRC\omega + 1}{jRC\omega + 1}$$

$$T = \frac{2}{jRC\omega + 1} = \frac{2}{j\frac{f}{f_0} + 1} \quad \text{avec} \quad f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

**Q38:** Calcul des valeurs des seuils  $U_{AN\_MIN}$  et  $U_{AN\_MAX}$  de la tension  $U_{AN}$ :

$$U_{AN\_MIN} = 0,34 \times 4,7 = 1,6 \text{ V}$$

$$U_{AN\_MAX} = 0,34 \times 8,4,7 = 8,14 \text{ V}$$

**Q39:** Programme à contacts de la commande du frein :