

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2016
- عناصر الإجابة -

NR 44

٤٥٠٤٦ | ٢٠١٤ | ٣٠ | ٢٠١٦ | ٨٠٣٦٢



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني

المركز الوطني للتقدير
والامتحانات والتوجيه

3	مدة الإجاز	علوم المهندس	المادة
3	المعامل	العلوم الرياضية "ب"	الشعبة أو المسار

Elément de corrigé

Nota :

Chers correcteurs veuillez respecter impérativement les consignes suivantes concernant quelques questions du sujet.

- Q.03.** L'élève doit répondre à la fonction convertir par :
 - Moteur **M1 et M2** pour mériter 0,25, (En absence d'un actionneur la note doit être 0).
 - Vérins **V1, V2, V3, V4, V5** pour mériter 0,25 (En absence d'un actionneur la note doit être 0).
- Q.14.** Les **4 diodes** du pont de diodes doivent être placées correctement (toutes les quatre) pour mériter la note de 0,25 (la schématisation de 3 diodes convenablement ne doit pas justifier l'attribution de cette note).
- Q.19.** Le logigramme doit traduire l'équation **du segment (b)** si la réponse à la question **Q.18** n'a pas abouti à l'équation la plus simplifiée mentionnée sur le corrigé.
- Q.21.** La réponse doit contenir la partie calcul de la force **Fv (0,25+0,25)** puis la justification (**0,25**).
- Q.26.** La schématisation hydraulique doit donner le mouvement correct de pivotement de 90° pour attribuer la note maximale de **1**, dans le cas contraire 0,5 pour le circuit de commande correct de chaque vérin.
- Q.27.** La classe d'équivalence **B** doit contenir 8 pièces (7 pièces à compléter). L'absence d'une pièce doit entraîner l'attribution de la note **0**.
- Q.29.** La réponse suivante peut aussi être acceptée : pièces : **71 et 72** solution : **par emmanchement forcé**.

D. Rep 1

/4 Pts

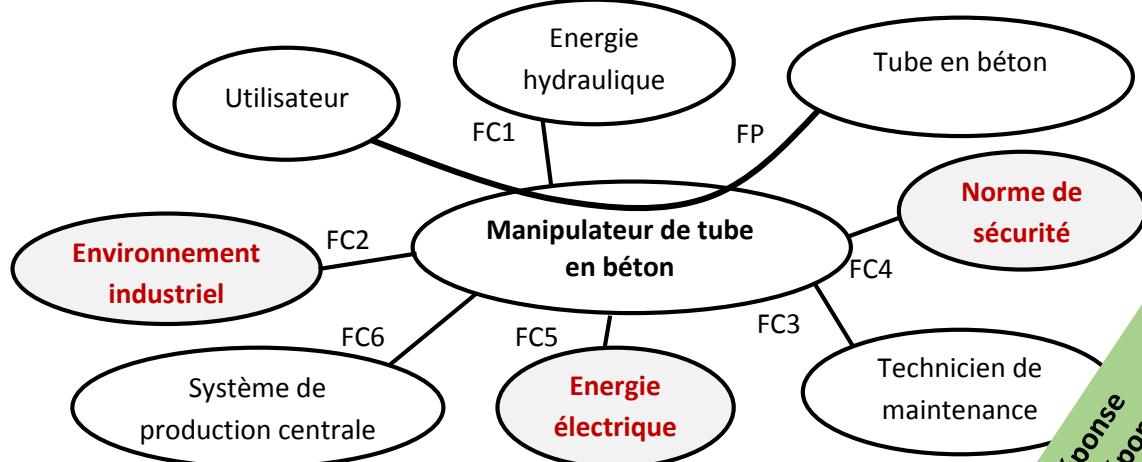
Q.01. Questions qui permettent d'exprimer le besoin.

/0,75

A qui rend-il service ?	Utilisateur/ouvrier
Sur quoi agit-il ?	Tube en béton
Dans quel but ?	Manipuler (ou déplacer + retourner) un tube en béton

Q.02. Diagramme pieuvre et tableau des fonctions de services du manipulateur.

/1,5

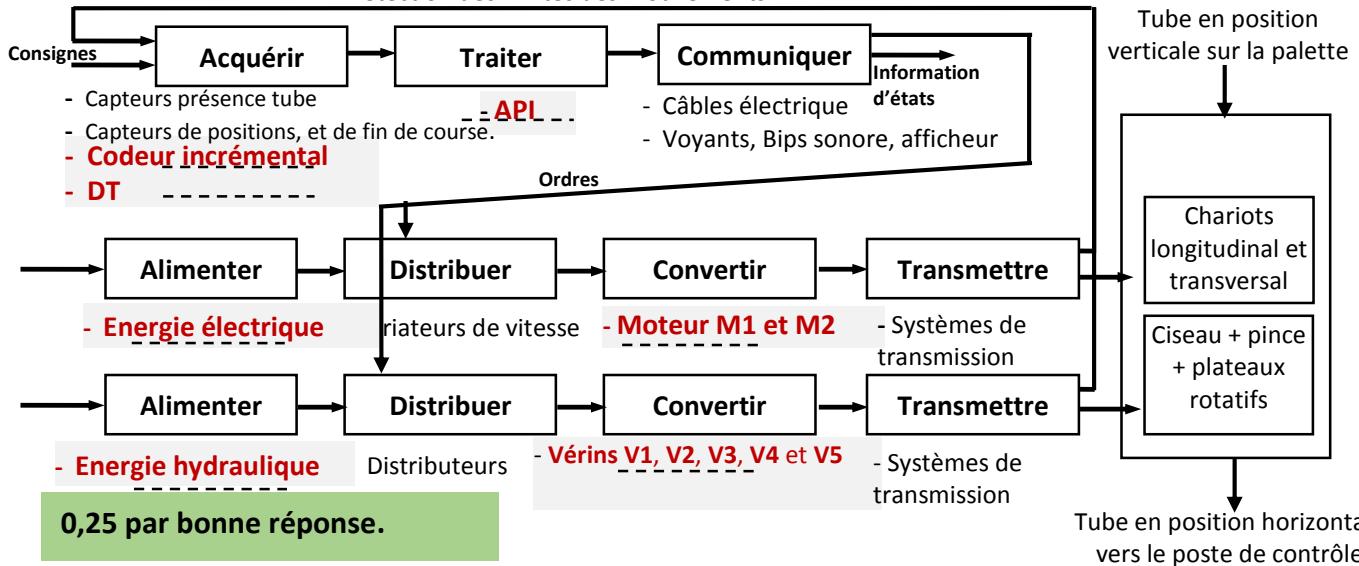


FP	Manipuler un tube en béton (ou bien déplacer et retourner) (ou transferer)
FC1	Utiliser l'énergie hydraulique
FC2	S'intégrer à l'environnement industriel
FC3	Faciliter la tâche de maintenance
FC4	Respecter les normes de sécurité
FC5	Utiliser l'énergie électrique du réseau triphasé
FC6	S'intégrer au système de production centrale

Q.03. Chaîne fonctionnelle du manipulateur.

/1,75

Détection des limites des mouvements



0,25 par bonne réponse
 FC5 : la seule bonne réponse :
 Energie électrique

D. Rep 2

/2,5 Pts

Q.04. FAST partiel relatif à la fonction «FT21»

/1,5

FT2 : Déplacer longitudinalement un tube

FT21 : Commander le mouvement de translation du chariot longitudinal

FT211 : Mesurer la vitesse du chariot longitudinal

Dynamo tachymétrique

FT212 : Distribuer l'énergie électrique

Variateur de vitesse

FT213 : Détecter les limites du mouvement du chariot longitudinal

Capteurs de fin de courses

FT22 : Entrainer le chariot longitudinal

FT221 : Convertir l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation

Moteur M1

FT222 : Transmettre la puissance entre deux arbres en prolongement si défauts

Accouplement élastique

FT223 : Adapter le mouvement de rotation

Réducteur à engrenages

FT224 : Transformer le mouvement de rotation en mouvement de translation

Pignon-crémaillère

FT225 : Guider le chariot en mouvement de translation

Système Rail/Roue

FT226 : Arrêter le mouvement du chariot longitudinal

Frein

0,25 par bonne réponse.

Q.05. FAST partiel relatif à la fonction «FT51»

/1

FT5 : Pivoter un tube de 90°

FT51 : Commander le mouvement de rotation du plateau rotatif moteur

FT511 : Traiter les informations

API

FT52 : Entrainer le plateau rotatif moteur en mouvement

FT512 : Distribuer l'énergie hydraulique

Distributeurs

FT513 : Détecter la position angulaire limite du plateau moteur

Capteurs de position

FT521 : Convertir l'énergie hydraulique en énergie mécanique de translation

Vérins V4 et V5

FT522 : Transmettre la puissance au plateau rotatif moteur

Roues et chaîne

FT523 : Transformer le mouvement de translation en mouvement de rotation

Coussinets

0,25 par bonne réponse.

D.Rep 3

/3 Pts

Q.06. La puissance **Pc** en (W) nécessaire pour déplacer le chariot longitudinal.

/0,5

$$P_c = F \cdot V$$

$$P_c = 17656 \cdot (120/60)$$

$$P_c = 35312 \text{ W}$$

0,25 la formule.

0,25 l'A.N.

Q.07. La puissance **Pm** en (W) que doit développer le moteur **M1**.

/0,25

$$P_m = P_c / (\eta_2 \cdot \eta_3)$$

$$P_m = 35312 / (0,85 \cdot 0,92)$$

$$P_m = 45156 \text{ W}$$

Q.08. La vitesse de rotation **ω_1** maxi en (rad/s) et **N1** en (tr/min) du pignon 1.

/0,5

$$\omega_1 = V/R = 2 \cdot V / m \cdot Z_1$$

$$\omega_1 = 2 \cdot (120/60) / 6,25 \cdot 25 \cdot 10^{-3}$$

$$N_1 = (\omega_1 \cdot 60) / 2\pi$$

$$\omega_1 = 25,6 \text{ rad/s}$$

$$N_1 = 244,46 \text{ tr/min.}$$

0,25 pour ω_1 .

0,25 pour N1.

Q.09. Le rapport de réduction **k** du réducteur

/0,25

$$k = \frac{N_1}{N_m} = \frac{Z_{22} \cdot Z_{25} \cdot Z_{24}}{Z_{21} \cdot Z_{23} \cdot Z_{26}} = \frac{20 \cdot 17 \cdot 24}{39 \cdot 30 \cdot 80} = 0,087$$

Q.10. Déduction de **Nm** en (tr/min).

/0,25

$$N_m = \frac{N_1}{k} = \frac{244,46}{0,087} = 2810 \text{ tr/min}$$

Q.11. Validation du choix du moteur **M1** et justification.

/0,5

Non, parce que : $P_m > 44 \text{ kW}$ même si $N_m < 2958 \text{ tr/min}$

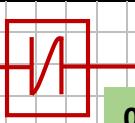
Q.12. Le type du moteur **M1**.

/0,25

LS 250 MP

Q.13. Schéma de l'accouplement élastique et justification de son emploi.

/0,5

Schéma	Justification
 0,25	Il est utilisé lorsqu'il y a des défauts entre les arbres à accoupler 0,25

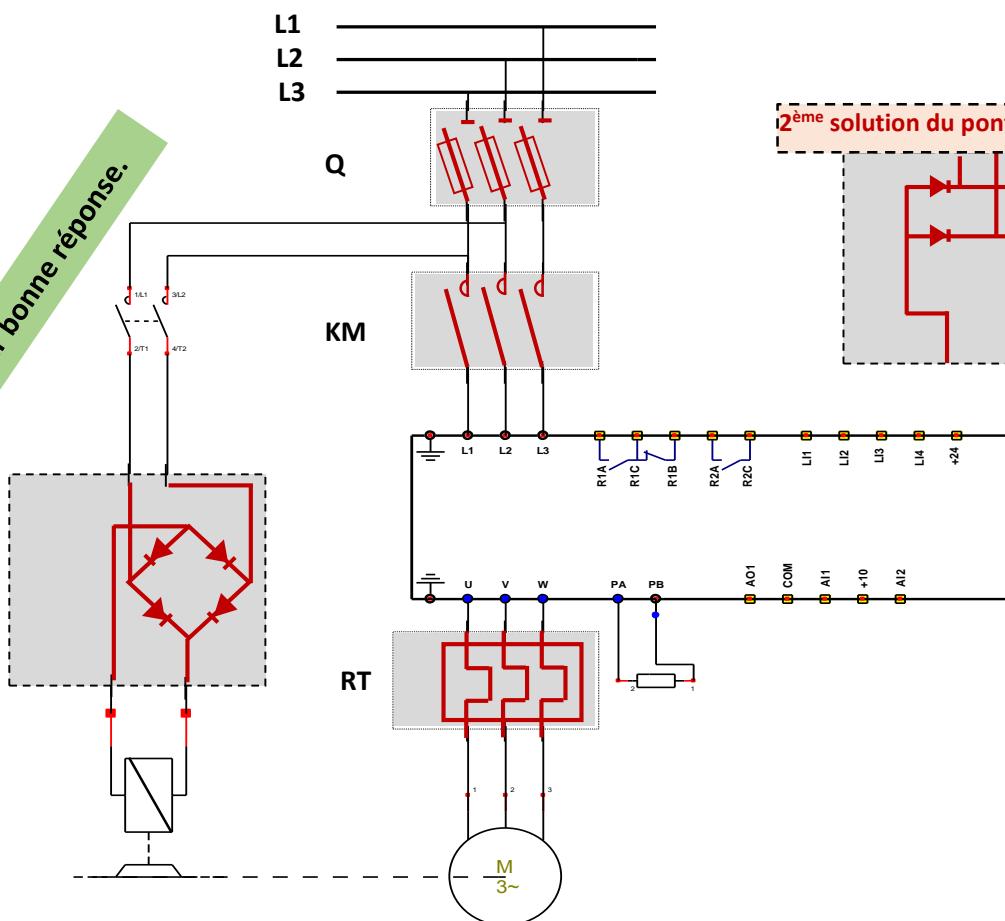
D.Rep 4

/2 Pts

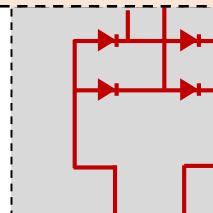
Q.14. Appareils d'isolation, de commande et de protection.

/1

0,25 par bonne réponse.



2^{ème} solution du pont de diode



Q.15. La référence du variateur de vitesse.

/0,25

ATV71E5D55N4

Q.16. Valeur de la tension U_{DT} en (V) délivrée par la DT pour la vitesse de rotation $Nm=2161 \text{ tr/min}$.

/0,25

$$U_{DT} = Nm \cdot k_e$$

$$U_{DT} = 2161 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$$

$$U_{DT} = 15,13 \text{ V}$$

Q.17. Type du signal (tension) à la sortie de la dynamo tachymétrique.

/0,25

Le signal issu de la DT est analogique.

Q.18. Tableau de Karnaugh de la variable de sortie (b) de l'afficheur et son équation.

/0,25

		Q _B Q _C			
		00	01	11	10
Q _A	00	1	1	Φ	1
	01	1	0	Φ	1
11	1	1	Φ	Φ	
10	1	0	Φ	Φ	

$$b = \bar{Q}_B \bar{Q}_A + Q_B Q_A + \bar{Q}_C$$

0,25 si l'équation est celle du corrigé.

D. Rep 5

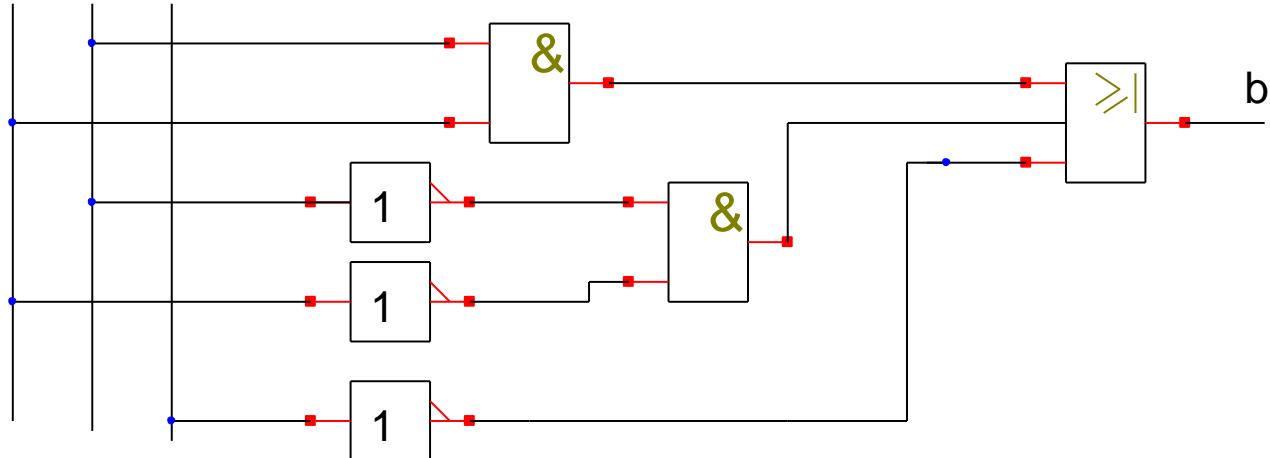
/2,75 Pts

Q.19. Logigramme du segment «b».

Ou symbole American

/1

Q_A Q_B Q_C



/0,25

Q.20. Vérin pour réaliser ce pivotement (rotation du pignon 73 dans le sens 1).

Le vérin V5

/0,75

Q.21. Le vérin utilisé est-il capable de fournir cette force ? Justification.

F étant la force du vérin.

$$F = P \cdot S = P \cdot \pi \cdot \frac{D^2 - d^2}{4} = 160 \cdot 10^5 \cdot \pi \cdot \frac{63^2 - 36^2}{4} \cdot 10^{-6} = 33590 \text{ N}$$

F < Fth, Le vérin ne peut pas fournir la force nécessaire au pivotement du tube de 90°.

0,25 pour la formule.
 0,25 pour l'A.N.
 0,25 pour la conclusion.

Q.22. Le déplacement C_x en (mm) de la tige du vérin nécessaire pour pivoter le tube de 90°.

/0,5

$$C_x = r \cdot \theta = \frac{dp}{2} \cdot \theta = \frac{120}{2} \cdot \frac{\pi}{2} = 94,25 \text{ mm}$$

0,25 pour la formule
 0,25 pour l'A.N.

Q.23. Déduction de la vitesse de déplacement du vérin V_d en (m/s).

/0,25

$$V_d = \frac{C_x}{td} = \frac{94,25}{3} = 31,42 \text{ mm/s} = 0,031 \text{ m/s.}$$

D.Rep 6

/3,75 Pts

Q.24. Référence du vérin capable de pivoter les tubes de 5 tonnes.

/0,5

4580110

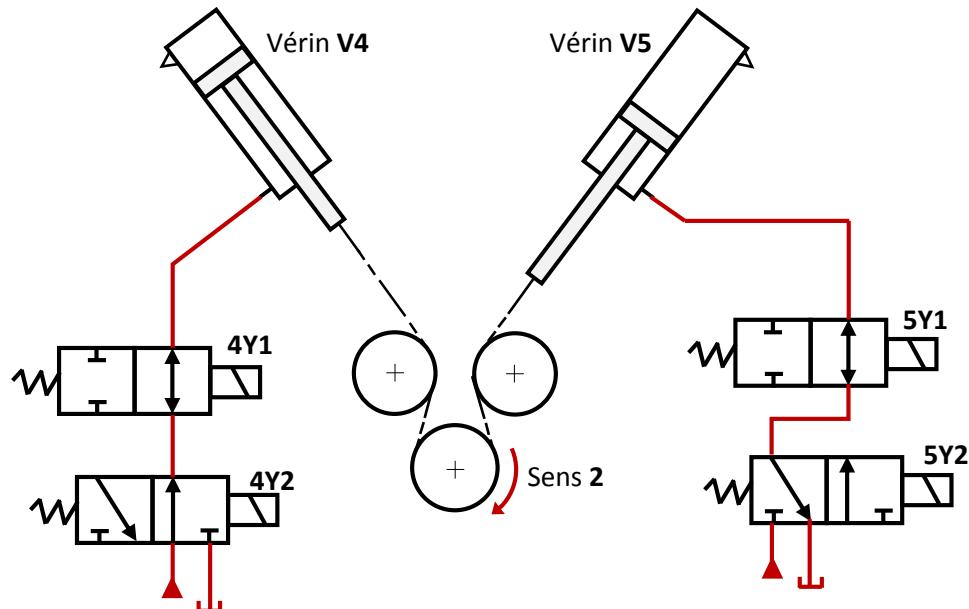
Q.25. Le nom complet du distributeur 4Y2.

/0,25

Distributeur hydraulique 3/2, monostable à commande électrique.

Q.26. Le schéma hydraulique de puissance des vérins V4 et V5 dans la position relative au Sens 2.

/1



Q.27. Classes d'équivalences A et B du plateau moteur.

/0,5

A 67, 68

0,25

B 73, 72, 71, 70, 69, 66, 65, 64.

0,25 si toutes les pièces sont citées.

Q.28. Nom de la liaison entre les classes A et B et solution constructive choisie pour la réaliser.

/0,5

Liaison pivot, par coussinet.

0,25 pour chaque réponse.

Q.29. Tableau des repères des pièces entre lesquelles il y'a une liaison encastrement et solution constructive utilisée/1

Pièces	Nom de la liaison	Solution constructive utilisée
65 et 66	Encastrement	Par vis d'assemblage
71 et 73	Encastrement	Par clavette 72 et Circlips
71 et 66	Encastrement	Par goupille 64
0,25 pour chaque réponse.		

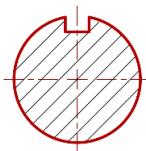
D.Rep 7

/2 Pts

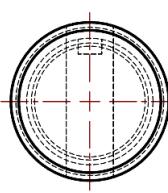
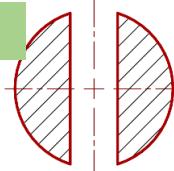
Q.30. Dessin de l'arbre d'entraînement 71.

/2

0,75



0,75



0,25

0,25

