

امتحانات البكالوريا ٢٠١٧

النقطة النهائية

مادة : علوم المهندسين

الشعبة أو المسلك : ع رياضيات (ب) المستوى :

التقدير المفسر للنقطة :

التوقيع :

70370

بوخند ا

19,95
على
20

ك

D.Rep 1

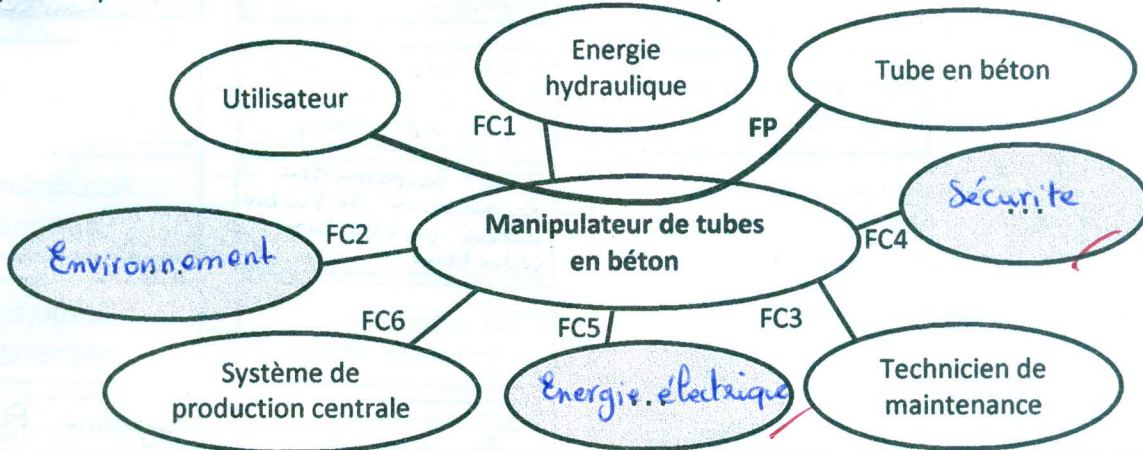
Q.01. Questions qui permettent d'exprimer le besoin.

/0,75

A qui rend-il service ?	Utilisateur
Sur quoi agit-il ?	Tube en béton
Dans quel but ?	Saisir le tube de la palette, le déplacer, le retourner et convoier vers le site de stockage.

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

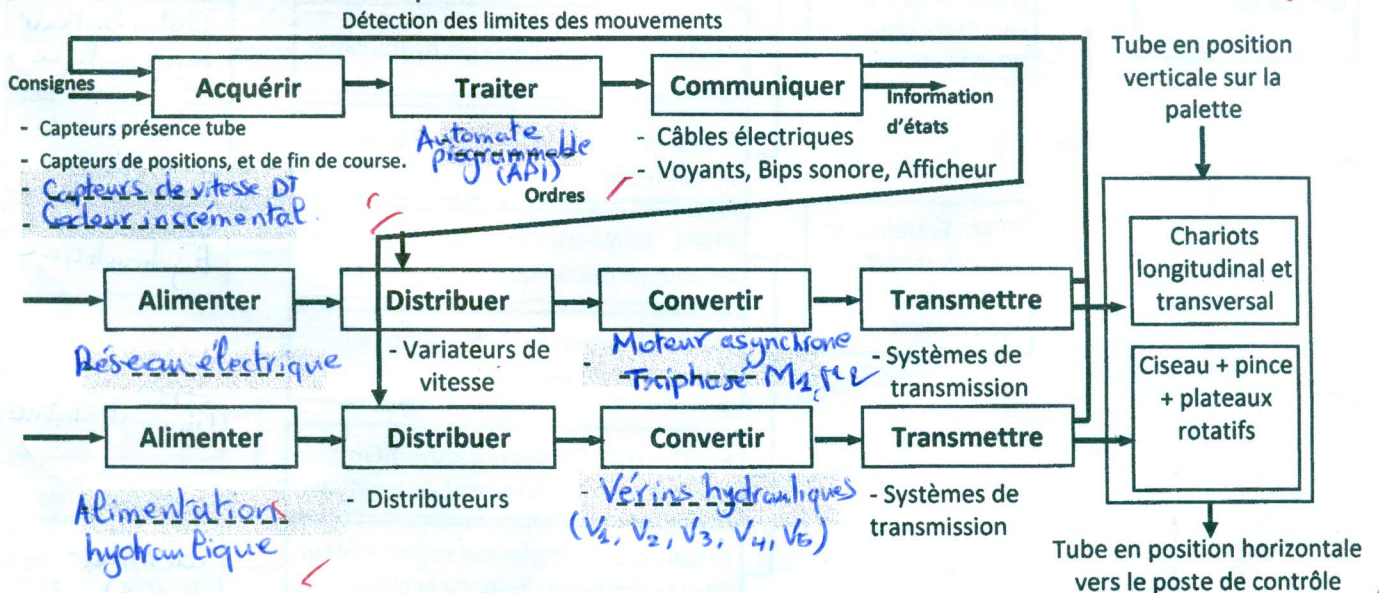
/1,5



FP	Saisir le tube en béton et le déplacer puis le convoier vers le site de stockage.
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	S'adapter à la source d'énergie électrique disponible.
FC6	S'adapter aux types de tubes fournis par le système de production centrale.

Q.03. Chaîne fonctionnelle du manipulateur.

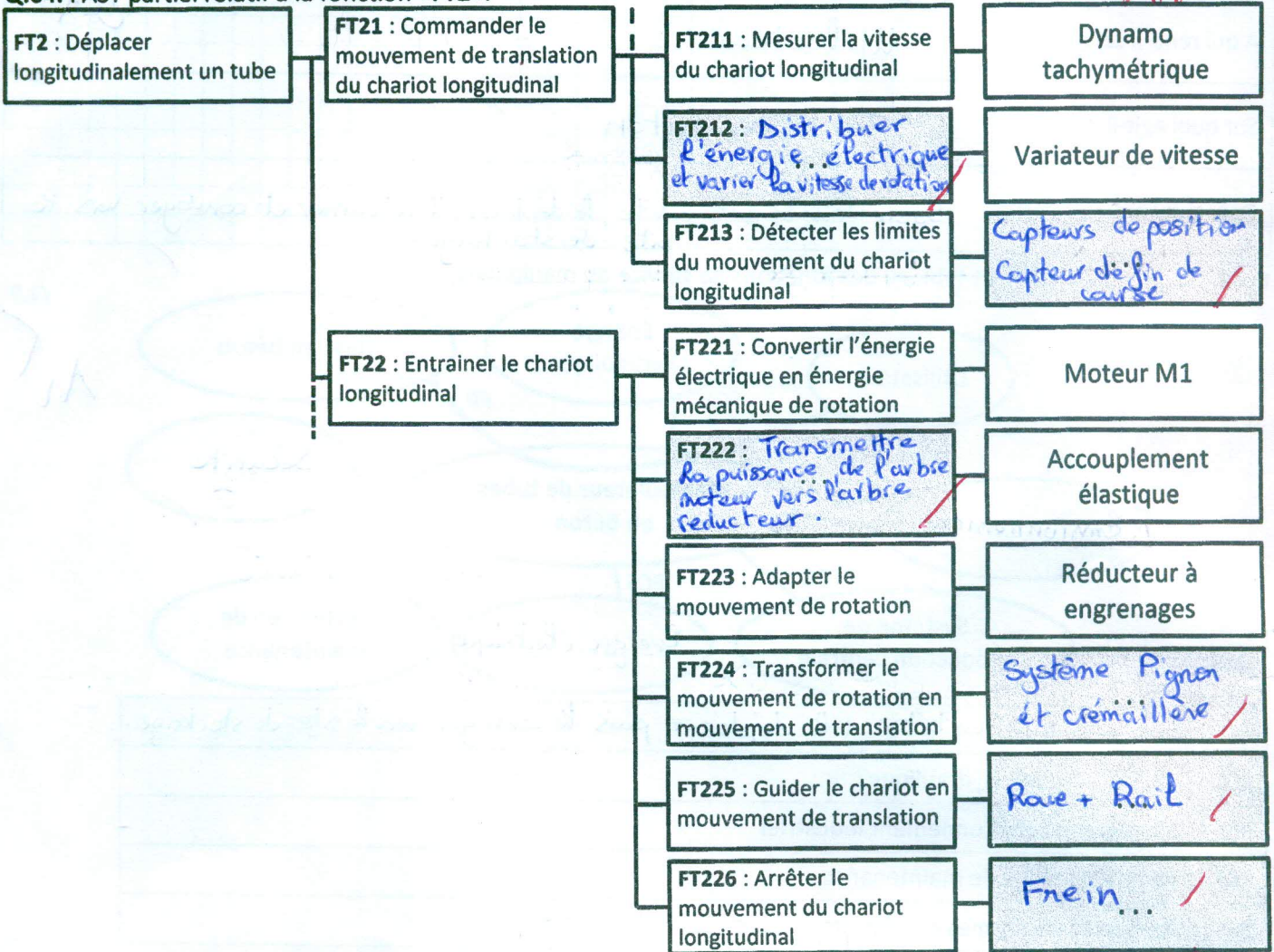
/1,75



D.Rep 2

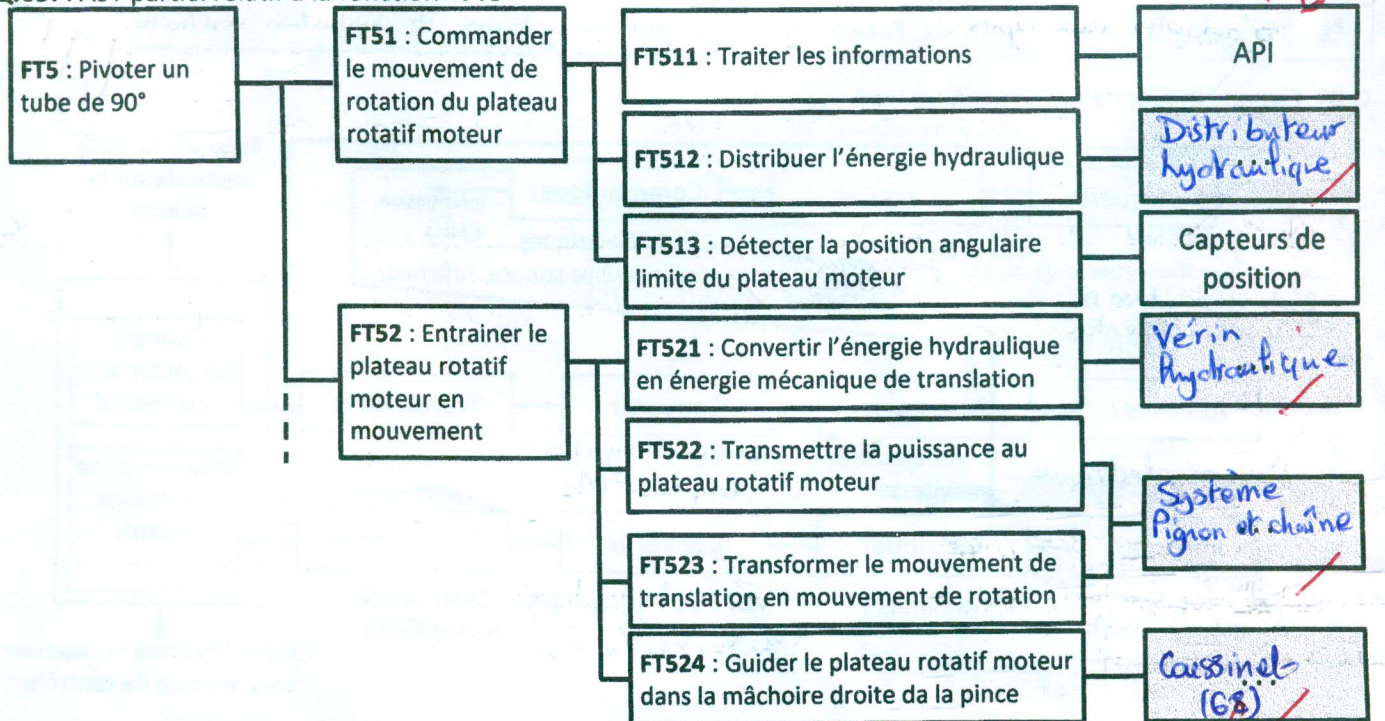
Q.04. FAST partiel relatif à la fonction «FT2».

/1,5



Q.05. FAST partiel relatif à la fonction «FT5»

/1



9/5

D.Rep 3

Q.06. La puissance P_c en (W) nécessaire pour déplacer le chariot longitudinal. /0,5

$$P_c = F \times V_{maxi} = \frac{17656 \times 120}{60} = 35312 \text{ W}$$

0,25

Q.07. La puissance P_m en (W) que doit développer le moteur M1. /0,25

$$\frac{P_c}{P_m} = \eta_2 \times \eta_3 \Rightarrow P_m = \frac{P_c}{\eta_2 \times \eta_3} = \frac{35312}{0,92 \times 0,85} = 45156 \text{ W}$$

0,25

Q.08. La vitesse de rotation maximale ω_1 en (rad/s) et N_1 en (tr/min) du pignon 1. /0,5

$$V_{maxi} = \frac{D_2}{2} \cdot \omega_2 \text{ Avec } D_2: \text{ le diamètre du pignon 2. } D_2 = m Z_2$$

$$\omega_1 = \frac{2 V_{maxi}}{D_1} = \frac{2 V_{maxi}}{m Z_1} = \frac{2 \times 120}{60 \times 6,25 \times 10^{-3} \times 25} = 25,6 \text{ rad/s} \Rightarrow N_1 = \frac{60 \omega_1}{2\pi} = 244,46 \text{ tr/min}$$

0,5

Q.09. Le rapport de réduction k du réducteur. /0,25

$$k = \frac{Z_{22}}{Z_{21}} \times \frac{Z_{25}}{Z_{23}} \times \frac{Z_{24}}{Z_{26}} = \frac{20}{39} \times \frac{17}{30} \times \frac{24}{80} = 0,0871$$

0,25

Q.10. Déduction de N_m en (tr/min). /0,25

$$k = \frac{N_1}{N_m} \Rightarrow N_m = \frac{N_1}{k} = \frac{244,46}{0,0871} = 2806,7 \text{ tr/min}$$

0,25

Q.11. Validation du choix du moteur M1 et justification. /0,5

$P_m = \frac{P_c}{\eta_2 \times \eta_3} = \frac{35312}{0,92 \times 0,85} = 45,156 \text{ kW}$ valeur supérieur à la puissance fournie par M1, d'où le moteur n'est pas validé.

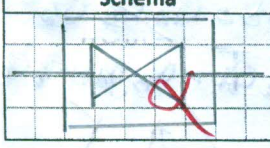
0,5

Q.12. Le type du moteur M1. /0,25

Type du moteur: LS 250 MP

0,25

Q.13. Schéma de l'accouplement élastique et justification de son emploi. /0,5

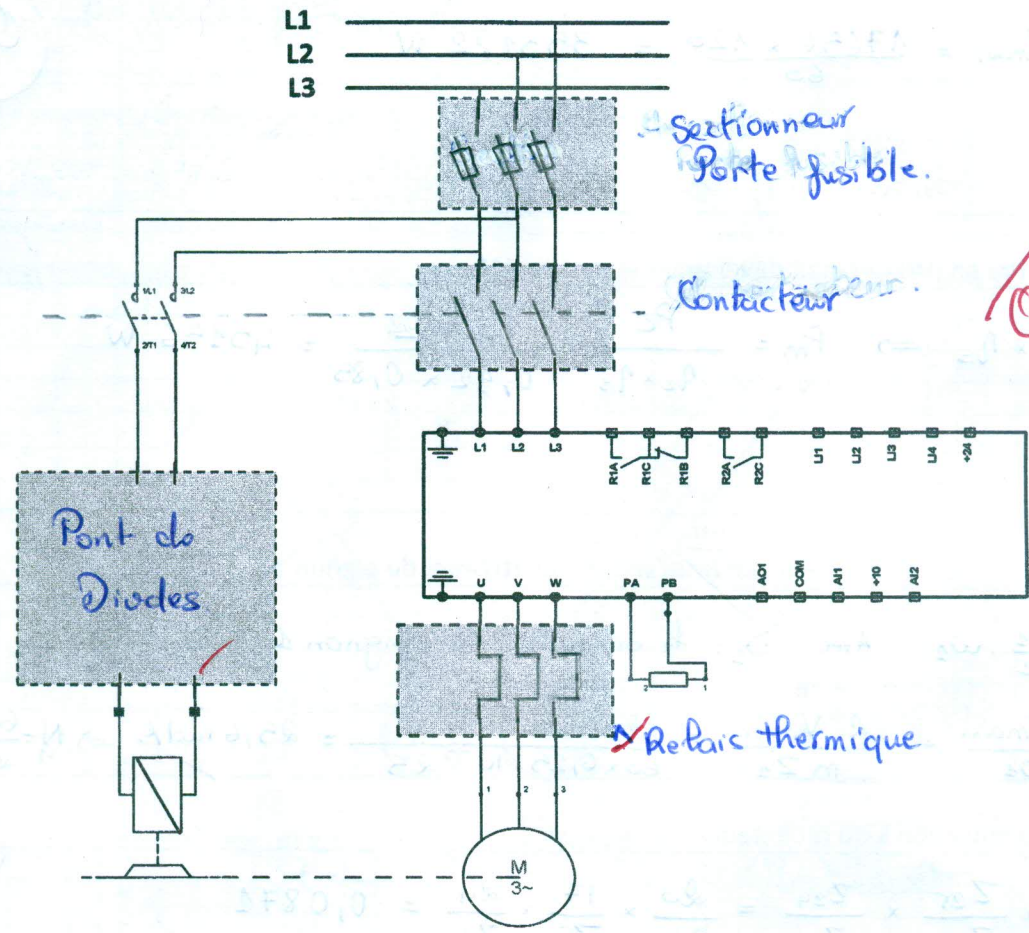
Schéma	Justification
	<p>Ce type d'accouplement tolère des petits défauts d'alignement, tels que les secousses, en plus d'amortir les chocs. On a choisi ce type pour une bonne stabilité des tubes qui sont très lourds.</p>

0,25

2,75

D.Rep 4

Q.14. Le circuit de puissance du variateur.



/1

OK

Q.15. La référence du variateur de vitesse.

/0,25

Reference du variateur: **ATV 71 E 5 D 55 N 4**

OK

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

/0,25

$$K_e = \frac{U_{DT}}{N_m} \Rightarrow U_{DT} = K_e \cdot N_m = 7 \times 10^{-3} \times 2161 = 15,12 \text{ V}$$

OK

Q.17. Type du signal à la sortie de la dynamo tachymétrique DT.

/0,25

Le signal est une tension, donc le type du signal est : **analogique**.

OK

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

/0,25

		$Q_D Q_C$			
		00	01	11	10
$Q_B Q_A$	00	1	1	∅	1
	01	1	0	∅	1
	11	1	1	∅	∅
	10	1	0	∅	∅

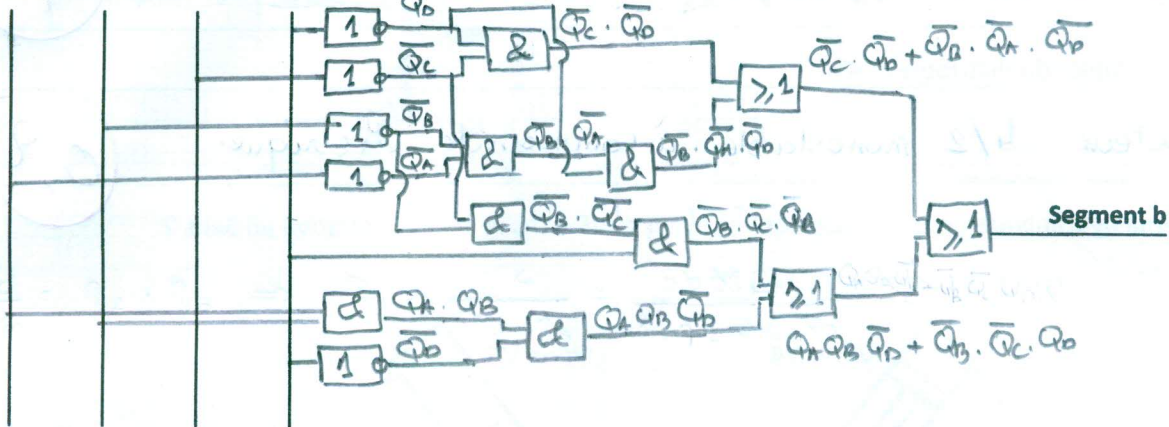
$$b = \overline{Q_A} \overline{Q_C} + \overline{Q_B} \overline{Q_C} \overline{Q_D} + \overline{Q_D} \overline{Q_C} \overline{Q_B} + \overline{Q_A} \overline{Q_B} \overline{Q_D}$$

OK

D.Rep 5

Q.19. Logigramme du segment «b».

Q_A Q_B Q_C Q_D



/1

1

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

/0,25

Vérin VS.

0,25

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

/0,75

$$F = P \cdot S = P \cdot \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) = 160 \times 10^5 \times \frac{\pi}{4} (0,063^2 - 0,036^2) = 33590 \text{ N}$$

$F < F_{max}$ donc le vérin utilisé n'est pas capable de fournir cette force.

0,75

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

/0,5

$$C_x = \frac{d_p}{2} \times \frac{\pi}{2} = \frac{120}{2} \times \frac{\pi}{2} = 94,24 \text{ mm}$$

0,5

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

/0,25

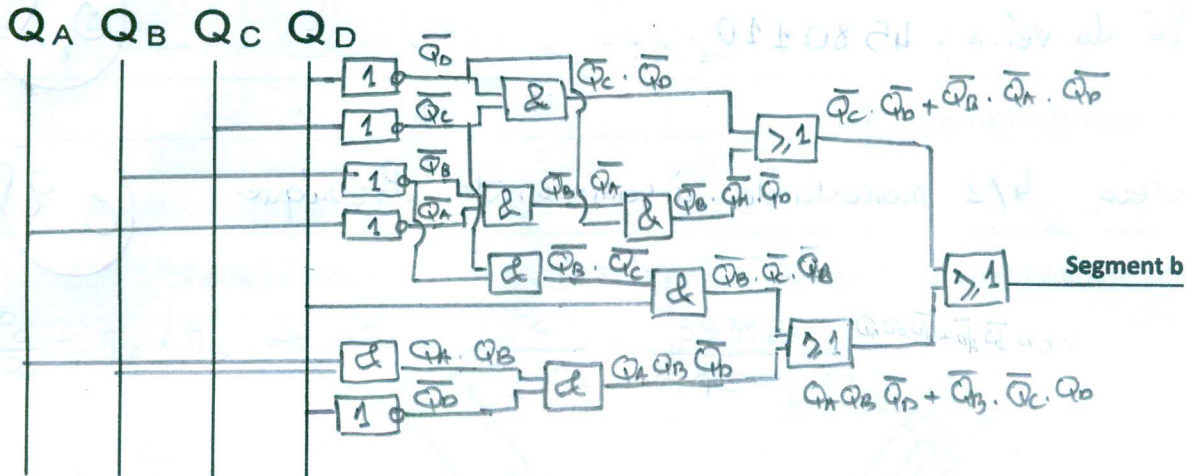
$$V_d = \frac{C_x}{t_d} = \frac{94,24}{3} = 31,41 \text{ mm/s}$$

0,25

3,75

D.Rep 5

Q.19. Logigramme du segment «b».



/1

1

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

/0,25

Vérin VS.

0,25

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

/0,75

$$F = P \cdot S = P \cdot \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) = 160 \times 10^5 \times \frac{\pi}{4} (0,063^2 - 0,036^2) = 33590 \text{ N}$$

$F < F_{th}$ donc le vérin utilisé n'est pas capable de fournir cette force.

0,75

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

/0,5

$$C_x = \frac{d_p}{2} \times \frac{\pi}{2} = \frac{180}{2} \times \frac{\pi}{2} = 94,24 \text{ mm}$$

0,5

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

/0,25

$$V_d = \frac{C_x}{t_d} = \frac{94,24}{3} = 31,41 \text{ mm/s}$$

0,25

3,75

D.Rep 6

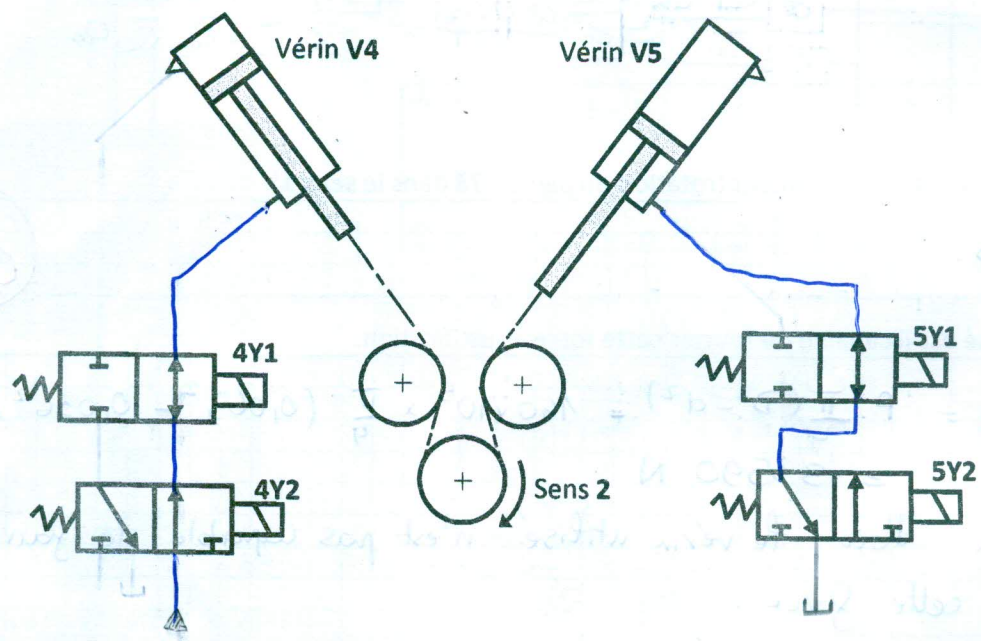
Q.24. Référence du vérin capable de pivoter les tubes de 5 tonnes. /0,5

Référence du vérin : 4580110. (0,5)

Q.25. Le nom complet du distributeur 4Y2. /0,25

Distributeur 4/2 monostable à commande électrique. (0,25)

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



(1)

Q.27. Classes d'équivalence A et B du plateau moteur. /0,5

A 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100
 B 73, 70, 72, 71, 69, 64, 65, 66 (0,5)

Q.28. Nom de la liaison entre les classes A et B et solution constructive choisie pour la réaliser. /0,5

Nom de la liaison	Solution constructive choisie pour la réaliser
Pivot	Guidage en rotation par la bague de frottement (68) et le maintien en position par l'anneau (69).

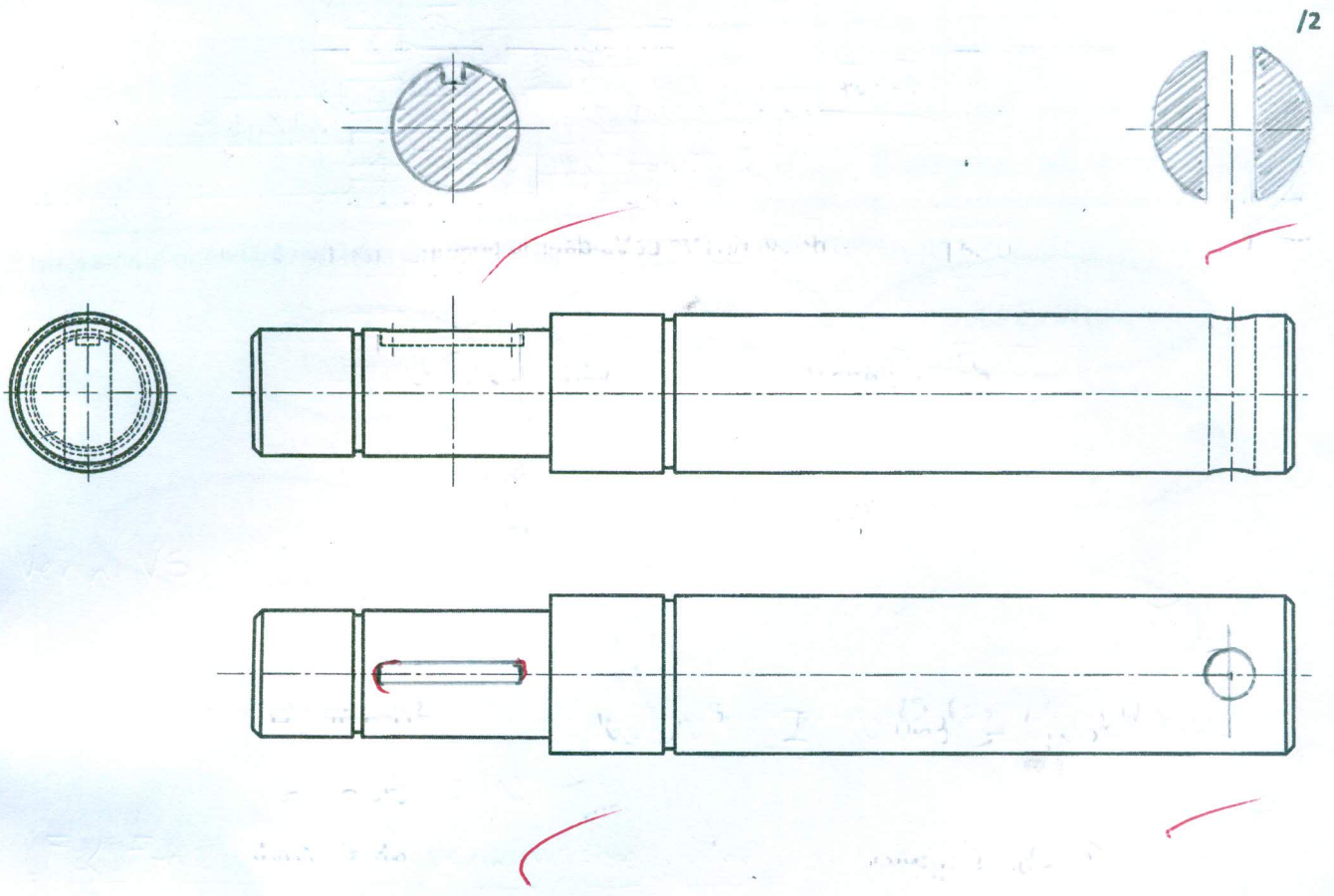
Q.29. Tableau des repères des pièces entre lesquelles il y'a une liaison encastrement et solution constructive utilisée. /1

Pièces	Nom de la liaison	Solution constructive utilisée
65 et 66	Encastrement	Par vis d'assemblage
71 et 73	Encastrement	Clavelte + Anneau plastique (72) (70)
66 et 71	Encastrement	Goupille (64)

3,75

D.Rep 7

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



19