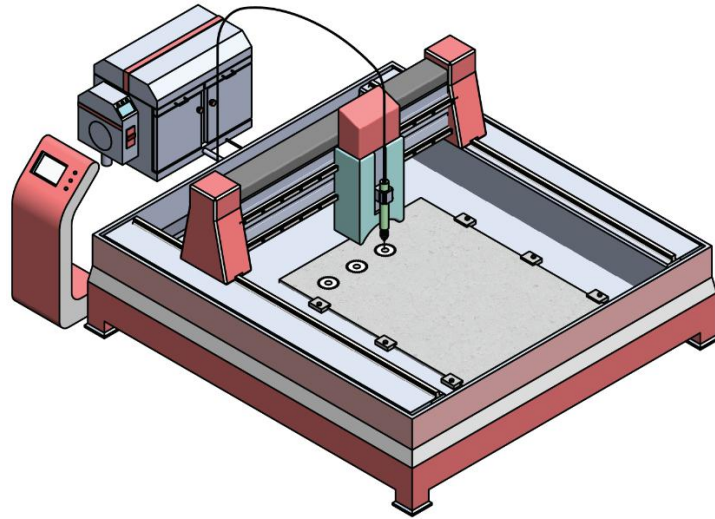


الصفحة 1 8	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الدورة العادية 2018 عناصر الإجابة- NR 44		المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه	
3	مدة الإنجاز	علوم المهندس	المادة	
3	المعامل	شعبة العلوم الرياضية : مسلك العلوم الرياضية "ب"	الشعبة أو المسلك	

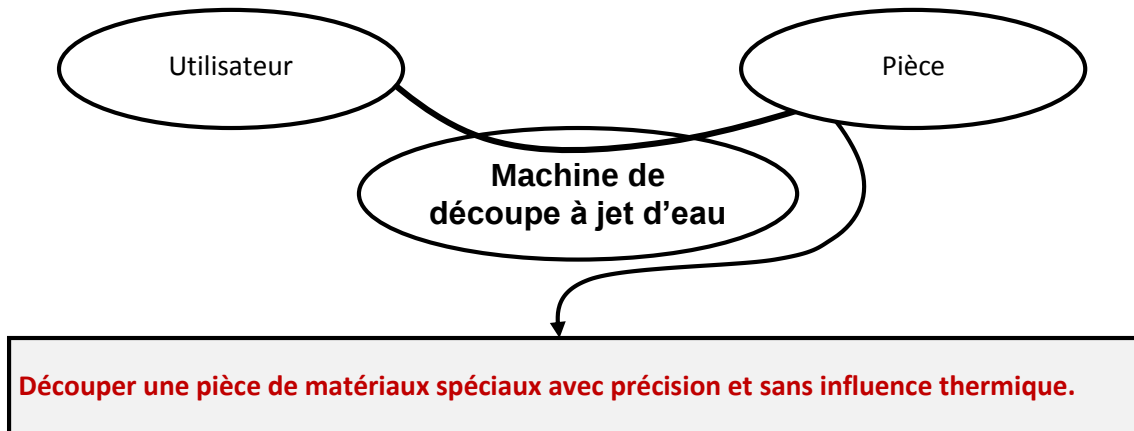
Eléments de corrigé



Machine de découpe à jet d'eau

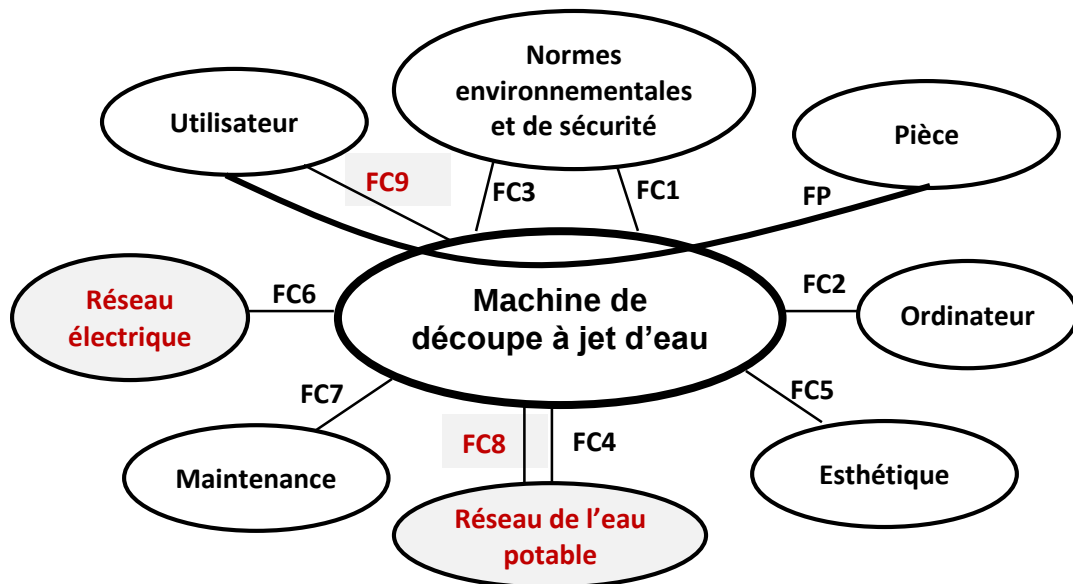
D.Rep 1 (2,00 Pts)

Q.01. « Bête à cornes ».



/0,25

Q.02. Digramme des interactions et tableau des fonctions de service.



/1,75

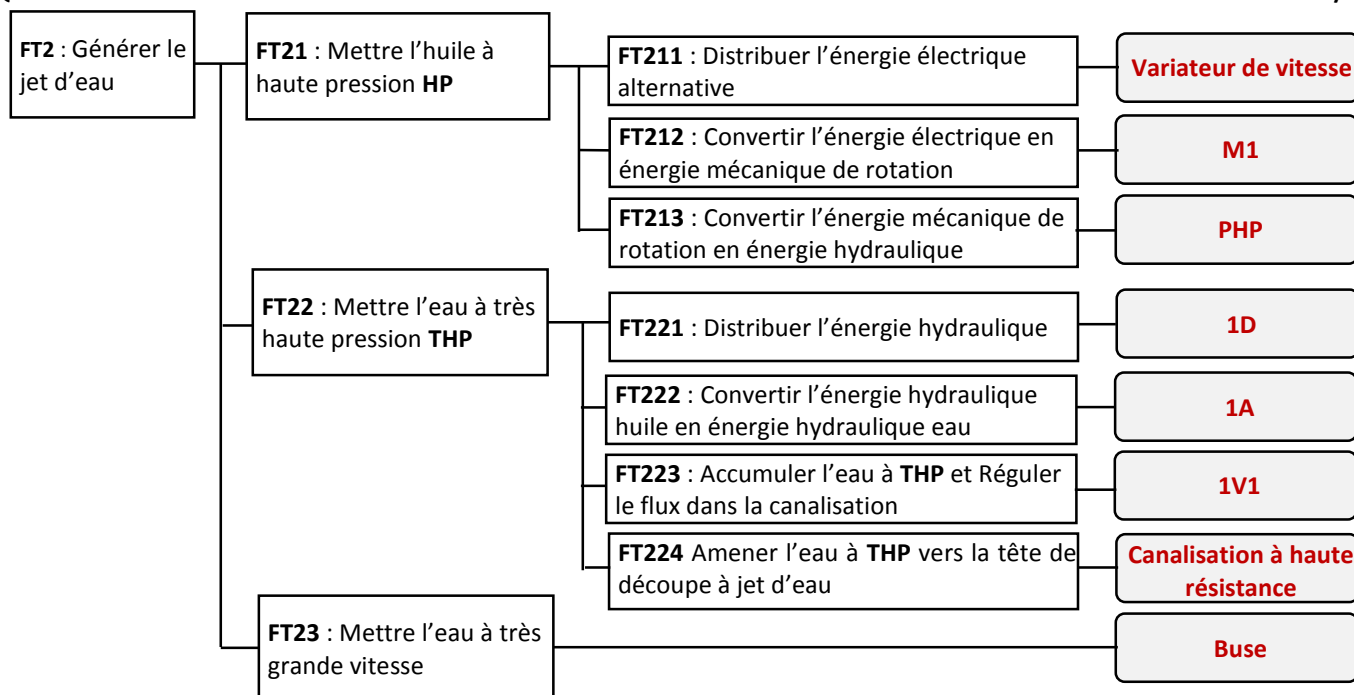
FP	Découper une pièce de matériaux spéciaux avec précision et sans influence thermique.
FC1	Respecter les normes environnementales.
FC2	Se connecter à un ordinateur.
FC3	Respecter les normes de sécurité.
FC4	Utiliser l'eau du réseau de l'eau potable.
FC5	Etre esthétique.
FC6	Utiliser l'énergie électrique du réseau électrique.
FC7	Avoir une maintenance aisée
FC8	Déminéraliser l'eau
FC9	Garantir la sécurité de l'utilisateur

D.Rep 2 (5,00 Pts)

(5,00 Pts)

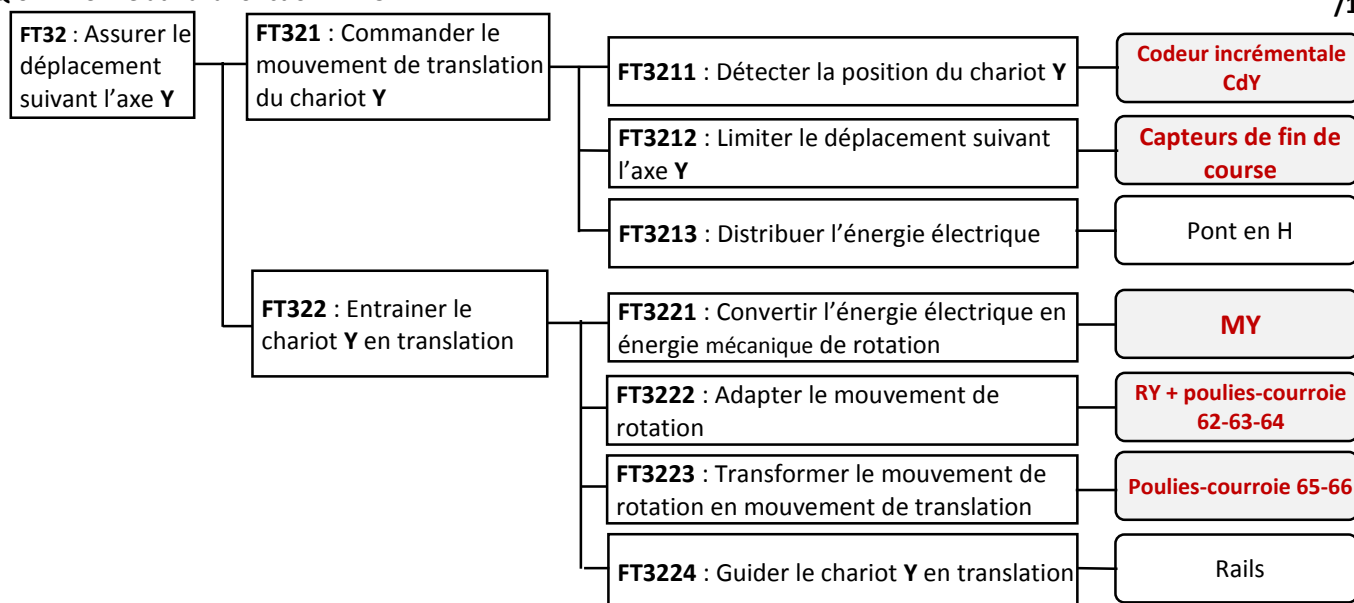
Q.03. FAST relatif à la fonction « **FT2** ».

/2,00



Q.04. FAST relatif à la fonction « **FT32** ».

/1,25



Q.05. Nom et fonction des éléments du l'unité hydraulique.

/1,50

Repère	Nom	Fonction
0V5	Filtre	Filtrer l'huile
B1	Capteur ILS (Interrupteur à lame souple)	Détecter la position du piston de l'intensifieur
1V5	Limiteur de pression	Limiter la pression de l'eau THP dans les canalisations à haute résistance

Q.06. Pression indiquée par l'élément **0V4**.

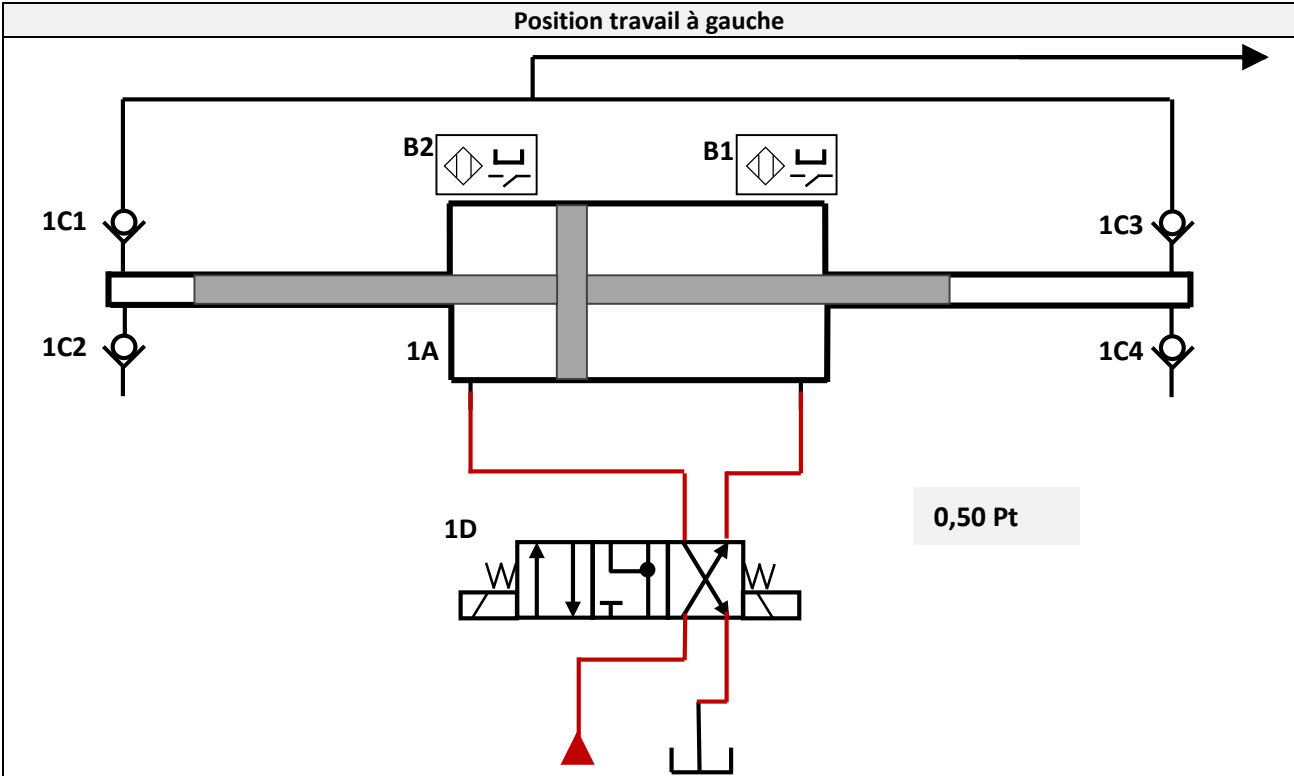
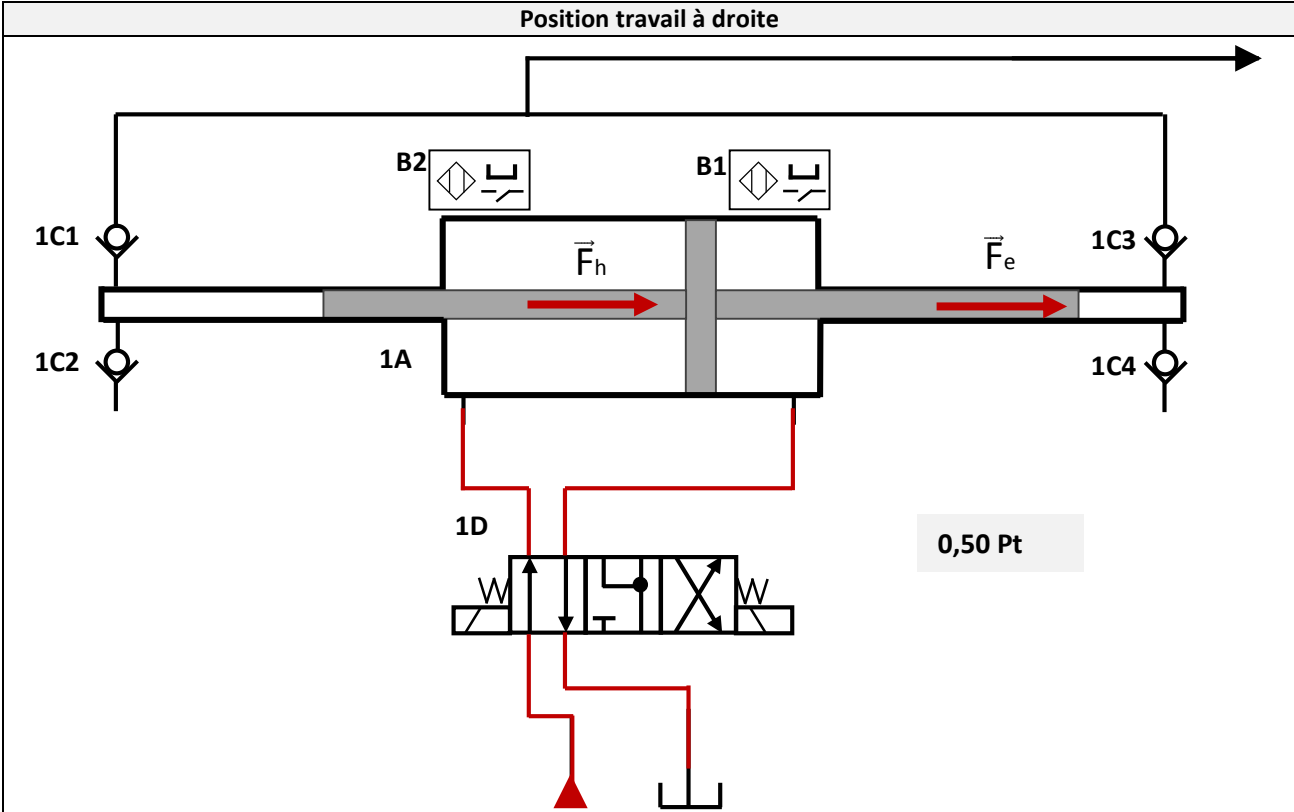
/0,25

Haute pression (HP)

D.Rep 3 (1,25 Pt)

Q.07. Schéma de câblage de puissance de l'intensifieur dans les deux positions travail.

/1,00



Q.08. Etat des clapets (Bloqué ou Passant) dans la position travail à droite.

/0,25

Clapet	1C1	1C2	1C3	1C4
Etat	Bloqué	Passant	Passant	Bloqué

D.Rep 4 (3,00 Pts)

Q.09. Expression théorique de l'effort **Fh** en fonction de la pression de l'huile **Ph** et des diamètres **D** et **d**.

/0,25

$$F_h = P_h \times \pi \times \frac{D^2 - d^2}{4}$$

Q.10. Expression théorique de l'effort **Fe** en fonction de la pression de l'eau **Pe** et du diamètre **d**.

/0,25

$$F_e = P_e \times \pi \times \frac{d^2}{4}$$

Q.11. Démonstration de **Pe = 24 x Ph**.

/0,50

Fe = Fh donc

$$P_e \times \pi \times \frac{d^2}{4} = P_h \times \pi \times \frac{D^2 - d^2}{4}$$

Donc

$$P_e = P_h \times \frac{D^2 - d^2}{d^2}$$

0,25 Pt

A.N. $P_e = \frac{125^2 - 25^2}{25^2} \times P_h = 24 \times P_h$

0,25 Pt

Q.12. Calcul de **Pe** et conclusion.

/0,50

Pe = 24 x Ph donc Pe = 24 x 160 = 3840 bars

0,25 Pt

La pression de l'eau de découpe selon le CdCF est : 4000 bars ± 5%.

Donc 3800 bars < Pression de l'eau < 4200.

0,25 Pt

Pe = 3840 bars, donc elle correspond bien à la valeur annoncée par le constructeur dans le CdCF.

Q.13. Tableau des classes d'équivalence de l'unité de déplacement à 3 axes.

/1,50

Constituants	Classes d'équivalence							
	CE0	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7
Châssis 40	X							
Vis 41		X						
Ecrou à billes 42			X					
Poulie 62				X				
Poulie 64					X			
Poulie 65					X			
Arbre 73					X			

D.Rep 5 (4,75 Pts)

Q.14. Tableau des noms des liaisons et des mouvements possibles.

/0,75

	Nom de la liaison	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
CE1 – CE2	Hélicoïdale	X			X		
CE2 – CE5	Glissière		X				
CE6 – CE7	Hélicoïdale			X			X

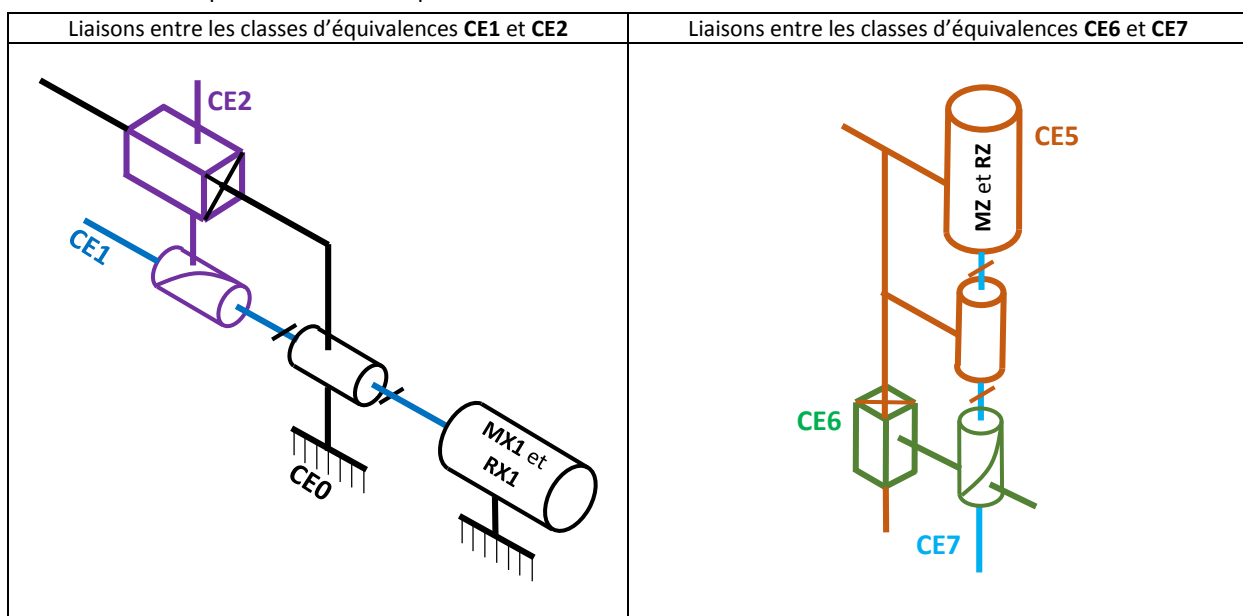
Q.15. Solution employée par le constructeur pour réaliser la liaison entre CE2 et CE4.

/0,25

Par Roulements à billes

Q.16. Schéma cinématique de l'unité de déplacement à 3 axes.

/0,5



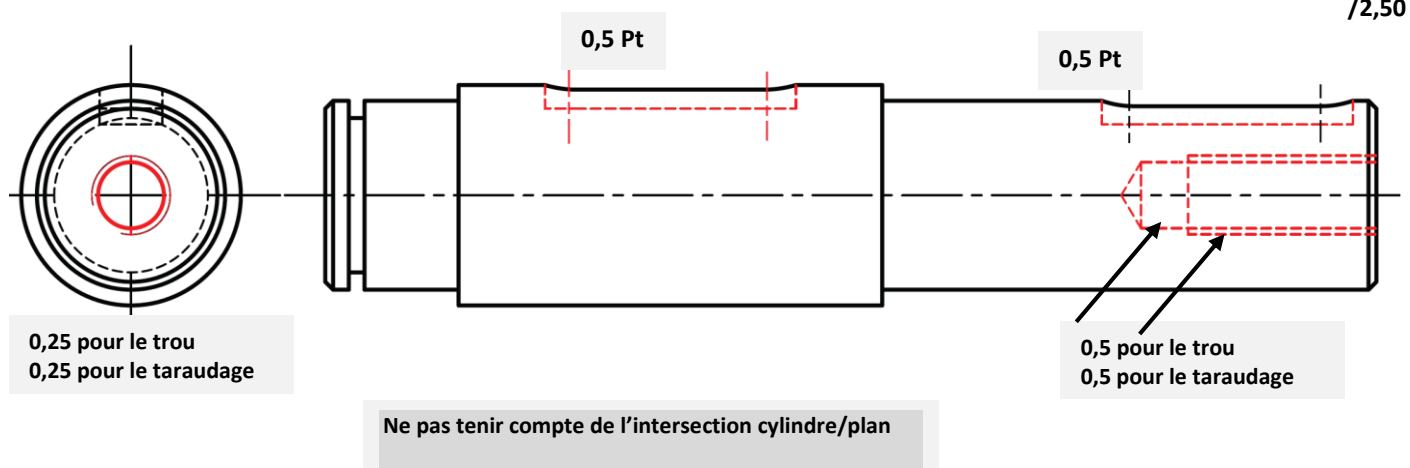
Q.17. Tableau relatif à la liaison entre l'arbre 73 et la poulie 64.

/0,75

Liaison entre	Nom de la liaison	MIP	MAP
73 et 64	Encastrement	Surface plane + S. cylindrique + clavette	Vis 72 + rondelle 71

Q.18. Dessin de l'arbre 73.

/2,50



D.Rep 6 (1,50 Pt)

Q.19. Calcul du déplacement dx_{42} (en mm) du chariot X pour un tour du moteur MX1.

/0,25

$$dx_{42} = n_{41} \times p = n_{mx1} \times k \times p$$

$$n_{mx1} = 1 \text{ tour}, k = 0,195 \text{ et } p = 10 \text{ mm}$$

$$dx_{42} = 1,95 \text{ mm}$$

Q.20. Calcul de la précision théorique px (en mm) obtenue par le codeur Cdx1.

/0,25

$$px = \frac{d_{x42}}{Nb} = \frac{1,95}{1024} = 0,0019 \text{ mm}$$

Q.21. Calcul du déplacement dy_{66} (en mm) du chariot Y pour un tour du moteur MY. (On donne le rapport global $kg = 0,073$)

/0,25

$$dy_{66} = n_{65} \times \pi \times D_{65}$$

$$dy_{66} = n_{my} \times kg \times \pi \times D_{65}$$

$$dy_{66} = 1 \times 0,073 \times \pi \times 48 = 11,0081 \text{ mm}$$

Q.22. Calcul de la précision théorique py (en mm) obtenue par le codeur Cdy.

/0,25

$$py = \frac{d_{y66}}{Nb} = \frac{11,0081}{1024} = 0,0107 \text{ mm}$$

Q.23. Calcul de la précision de positionnement pm (en mm) de la machine et conclusion.

/0,50

$$pm = \frac{xm_{42} \cdot px + ym_{66} \cdot py}{\sqrt{xm_{42}^2 + ym_{66}^2}}$$

$$pm = \frac{2970 \cdot 0,0019 + 2390 \cdot 0,0107}{\sqrt{2970^2 + 2390^2}}$$

$$pm = 0,0067 \text{ mm}$$

$$pm < \text{à la précision annoncée dans le CdCF} = 0,01 \text{ mm}$$

0,25 Pt

0,25 Pt

D.Rep 7 (2,50 Pts)

Q.24. Calcul du couple C_{my} (en N.m) développé par le moteur MY.

/0,25

$$C_{my} = k_c \times I = 0,273 \times 4$$

$$C_{my} = 1,09 \text{ N.m}$$

Q.25. Valeur de la force électromotrice E (en V) et déduction de la vitesse de rotation N_{my} (en tr/min).

/0,50

$$E = U - R_a \times I = 70 - 1,1 \times 4 = E = 65,6 \text{ V}$$

0,25 Pt

$$E = k_e \times N_{my}$$

$$\text{donc } N_{my} = E/k_e = 65,6 / 0,0286$$

$$N_{my} = 2293,70 \text{ tr/min}$$

0,25 Pt

Q.26. Calcul de la puissance P_y (en W) développée par le moteur MY.

/0,25

$$P_y = C_{my} \times \pi \times N_{my} / 30$$

$$P_y = 1,09 \times \pi \times 2293,70 / 30$$

$$P_y = 261,81 \text{ W}$$

Q.27. Calcul de la puissance P_{66} (en W) disponible au niveau de la courroie 66.

/0,25

$$P_{66} / P_y = \eta_3 \times \eta_4 \times \eta_5$$

$$P_{66} = P_y \times \eta_3 \times \eta_4 \times \eta_5$$

$$P_{66} = 261,81 \times 0,91 \times 0,97 \times 0,97$$

$$P_{66} = 224,17 \text{ W}$$

Q.28. Pour $N_{my} = 2300 \text{ tr/min}$, calcul de la vitesse de rotation N_{64} (en tr/min) et de la vitesse linéaire V_{66} (en m/s).

/0,50

$$\frac{N_{64}}{N_{my}} = k_g = 0,073$$

$$N_{64} = N_{my} \times 0,073 = 2300 \times 0,073 = 167,9 \text{ tr/min}$$

0,25 Pt

$$V_{66} = \omega_{65} \times \frac{D_{65}}{2} = \pi \times \frac{N_{64}}{30} \times \frac{D_{65}}{2} = \pi \times \frac{167,9}{30} \times \frac{48}{2}$$

$$V_{66} = 422,98 \text{ mm/s} = 0,42 \text{ m/s}$$

0,25 Pt

Q.29. Calcul de la force de poussée F_{66} (en N) disponible au niveau du chariot Y.

/0,25

$$P_{66} = F_{66} \times V_{66} \text{ donc } F_{66} = \frac{P_{66}}{V_{66}}$$

$$F_{66} = \frac{224,17}{0,42} = 533,74 \text{ N}$$

Q. 30. Validation du moteur MY et justification.

/0,50

Oui, parce que $F_{66} = 533,74 > 470 \text{ N}$ (Force minimale pour déplacer le chariot Y)