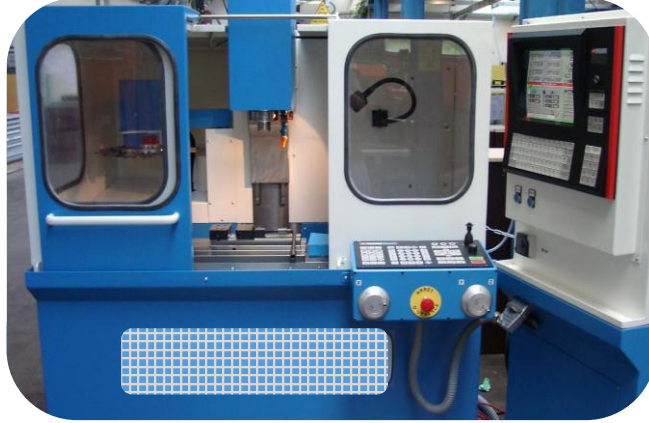




| | | | |
|---|-------------|--|------------------|
| 3 | مدة الإنجاز | علوم المهندس | المادة |
| 3 | المعامل | شعبة العلوم الرياضية: مسلك العلوم الرياضية "ب" | الشعبة أو المسلك |

ELEMENTS DE CORRIGE

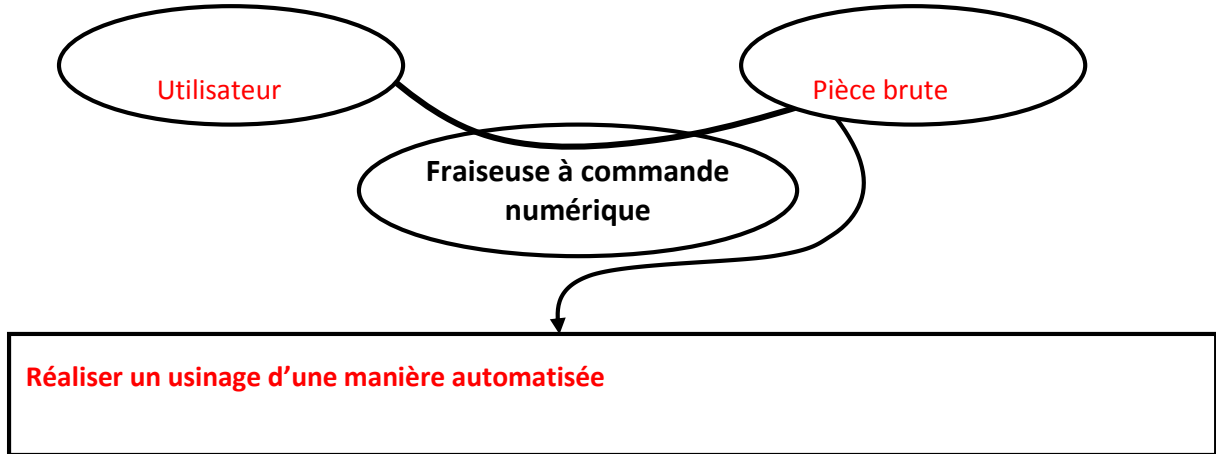
Fraiseuse à commande numérique



D.Rep 1 (3,5 Pts)

Q.01. « Bête à cornes » :

0,75 pt



Q.02. Digramme des interactions :

1, 5 pt

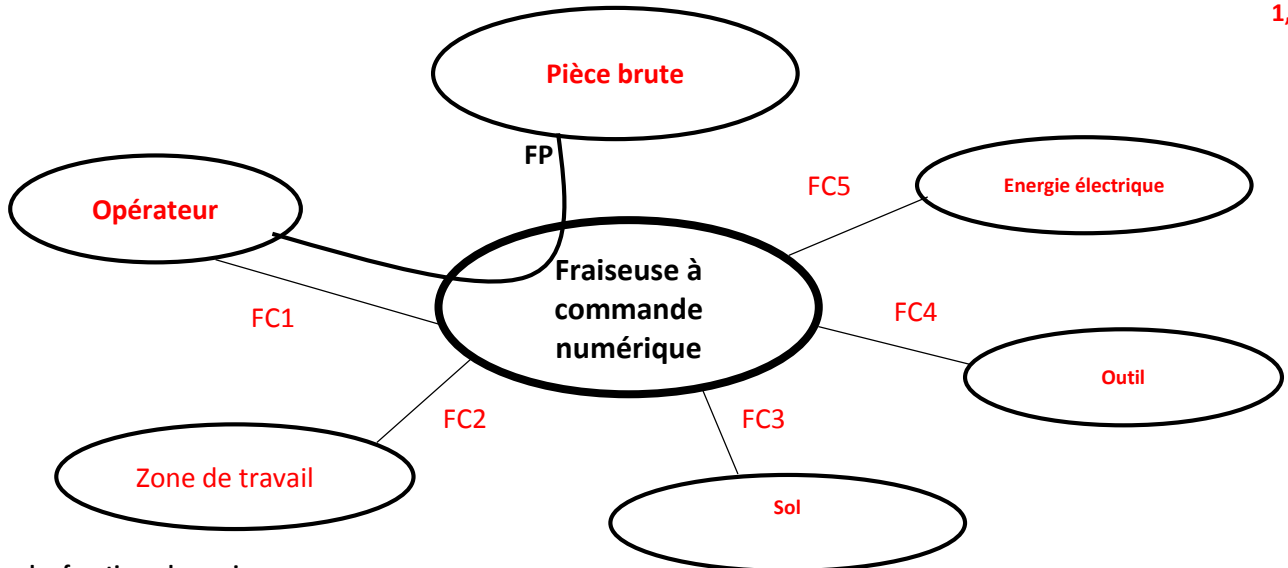
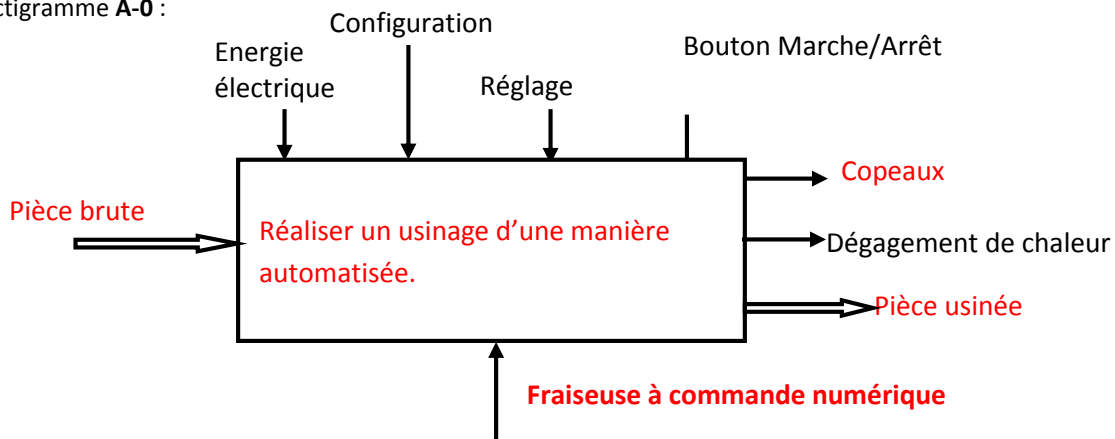


Tableau des fonctions de service :

| | |
|-----|---|
| FP | Réaliser un usinage d'une manière automatisée. |
| FC1 | Assurer la protection de l'opérateur. |
| FC2 | Dégager les copeaux de la zone de travail. |
| FC3 | Etre stable et en équilibre sur le sol pendant le fonctionnement. |
| FC4 | Protéger l'outil. |
| FC5 | Etre alimenté en énergie électrique. |

Q.03. Actigramme A-0 :

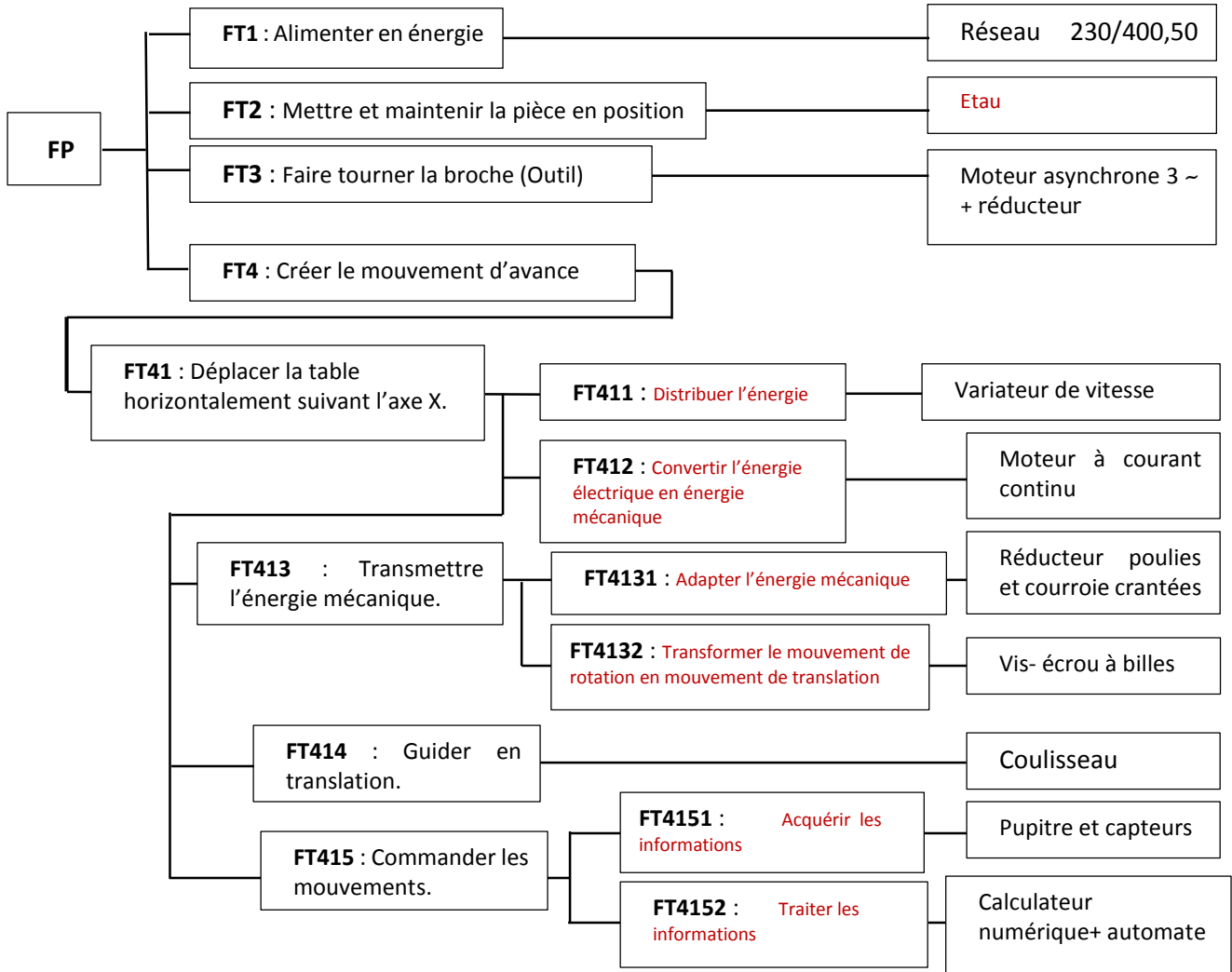
1,25 pt



D.Rep 2 (3,25 Pts)

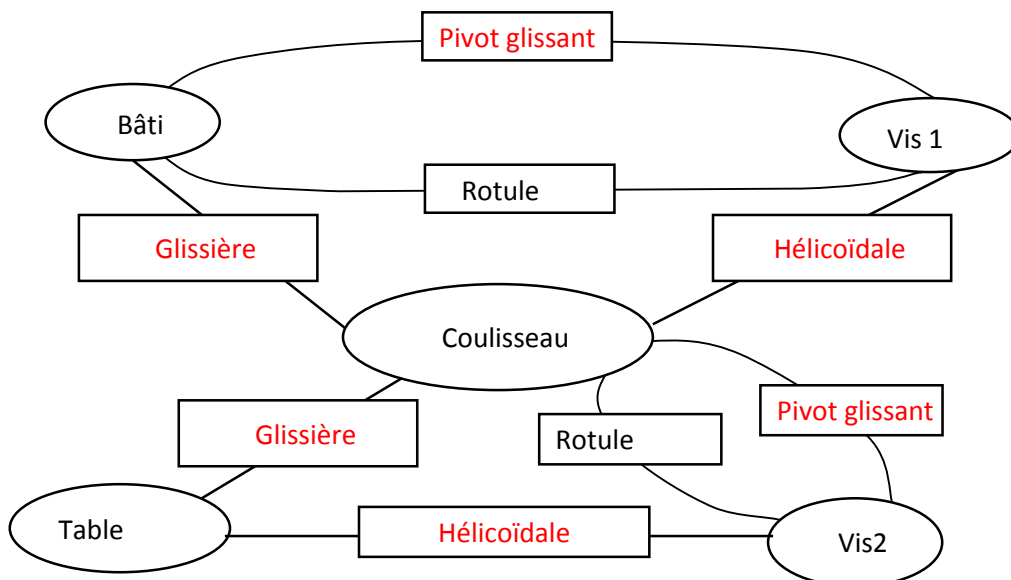
Q.04. FAST :

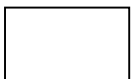
1,75 pt



Q.05. Le graphe des liaisons :

1,5 pt





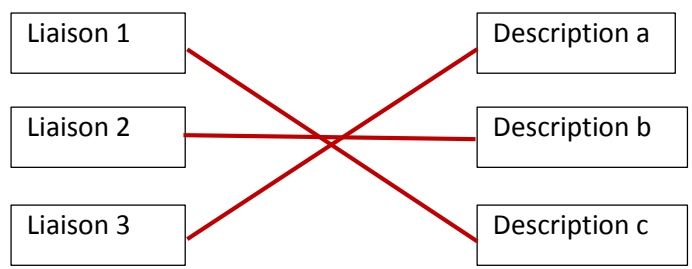
D.Rep 3 (3,75 Pts)

Q.06. Tableau des mouvements entre les différentes classes d'équivalence et symboles des liaisons (1 lorsqu'il y a un mouvement, 0 pas de mouvement) :

1,5 pt

| Classes d'équivalence | T _x | T _y | T _z | R _x | R _y | R _z | Symbole de la liaison dans le plan X, Z |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|
| Coulisseau – Vis 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| Bâti – Coulisseau | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Table – Vis 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| Table – Coulisseau | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

Q.07. Liaison liée à sa description :



0,75 pt

Q.08. La table de vérité :

| i | m | f _{cx_d} | f _{cx_g} | R | M ₁₊ | M ₁₋ |
|---|---|-----------------------------|-----------------------------|---|-----------------|-----------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

1,5 pt

D.Rep 4 (5 Pts)

Q.09. Les tableaux de Karnaugh et les équations simplifiées des sorties R, M₁₊ et M₁₋ :

1,5pt

$f_{cxd}.f_{cxg}$

| | 00 | 01 | 11 | 10 |
|----|----|----|----|----|
| 00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 1 |

i.m

$R = i$

$f_{cxd}.f_{cxg}$

| | 00 | 01 | 11 | 10 |
|----|----|----|----|----|
| 00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |

i.m

$M_{1+} = \bar{i}.m.\bar{f}_{cxd}$

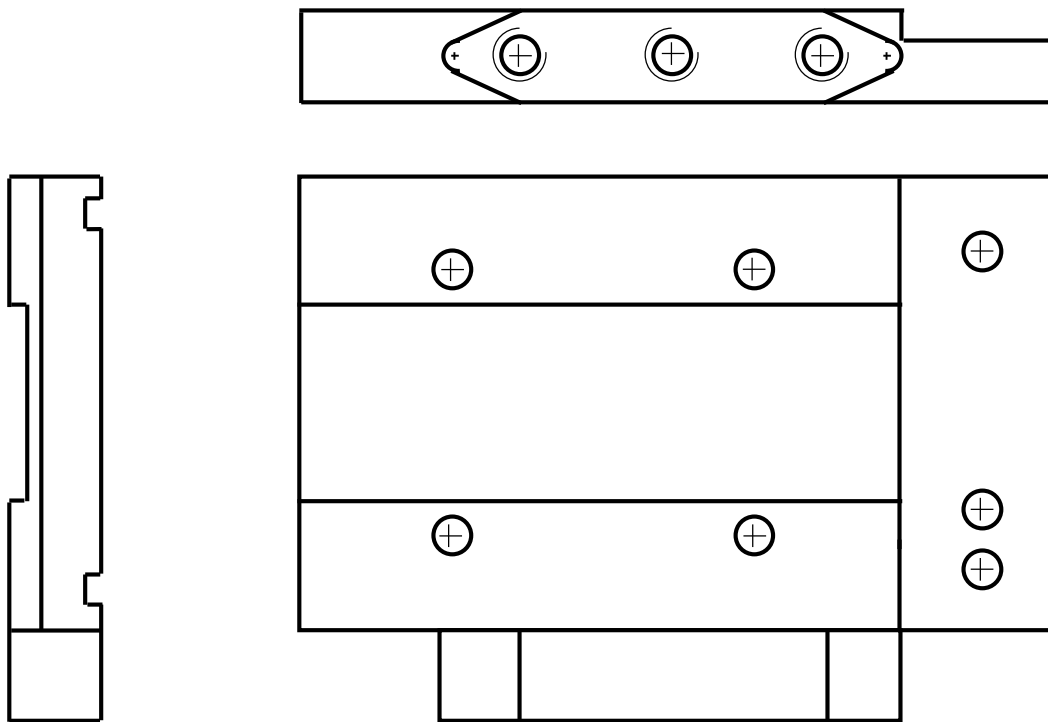
$f_{cxd}.f_{cxg}$

| | 00 | 01 | 11 | 10 |
|----|----|----|----|----|
| 00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |

i.m

$M_{1-} = i.m.\bar{f}_{cxg}$

Q.10. Les vues de face, de dessous et de droite du coulisseau 13 sans la représentation des arêtes cachées : 3 pts



Q.11. Identification des éléments 1 et 3.

0,5 pt

| | |
|---|---|
| 1 | Convertisseur alternatif-continu |
| 2 | Filtre |
| 3 | Convertisseur continu – alternatif variable |

D.Rep 5 (1,75 Pt)

Q.12. Expression et calcul de :

0,25 pt

a) La puissance P_{mb} en watts ;

$$P_{mb} = \frac{P_b}{\eta} \quad AN : P_{mb} = \frac{1025}{0,9}$$

$$\text{donc : } P_{mb} = 1138,89 \text{ W}$$

0,25 pt

b) La vitesse de rotation : N_{mb} en tr/min ;

$$N_{mb} = N_b \frac{3}{2} \quad AN \quad N_{mb} = 3821,5 \frac{3}{2}$$

$$\text{Donc : } N_{mb} = 5731,5 \text{ tr/min}$$

0,25 pt

c) Le couple C_{mb} en Nm.

$$P_{mb} = C_{mb} \frac{2\pi N_{mb}}{60} \quad \text{alors } C_{mb} = P_{mb} \times \frac{30}{\pi \cdot N_{mb}}$$

$$AN : C_{mb} = 1138,89 \frac{30}{\pi \cdot 5731,5} \quad \text{donc } C_{mb} = 1,89 \text{ Nm}$$

Q.13. Expression et calcul :

0,25 pt

1) Du glissement g_{mb} :

$$g = \frac{N_{smb} - N_{mb}}{N_{smb}}$$

$$g = \frac{6000 - 5750}{6000}$$

$$g = 0,04$$

0,25 pt

2) De la fréquence f_{mb} en Hz de la tension d'alimentation du moteur de la broche :

$$f_{mb} = \frac{f_{smb} \cdot p}{60}$$

$$f_{mb} = \frac{6000 \cdot 1}{60}$$

$$f_{mb} = 100 \text{ Hz}$$

Q.14. Calcul de la puissance P_t en w fournie à la table.

0,25 pt

$$p_t = \frac{V_a \cdot F}{60}$$

$$p_t = \frac{500 \cdot 10^{-3} \cdot 690}{60}$$

$$p_t = 5,750 \text{ w}$$

Q.15. Calcul du rendement globale η_g du système d'entraînement de la table.

0,25 pt

$$\eta_g = \eta_R \cdot \eta_V$$

$$\eta_g = 0,94 \cdot 0,90$$

$$\eta_g = 0,84$$

D.Rep 6 (2,75 Pts)

Q.16. Calcul de la puissance P_{m1} en w que doit fournir le moteur M1.

0,25 pt

$$P_{m1} = \frac{P_t}{\eta_g} \quad P_{m1} = \frac{5,750}{0,84} \quad P_{m1} = 6,84 w$$

Q.17. Calcul de la vitesse N_{m1} en tr/mn du moteur M1 et de son couple C_{m1} en Nm .

0,5 pt

$$N_{m1} = \frac{Nv \cdot Dp2}{Dp1} \quad \text{et } Nv = \frac{Va}{Pv} \quad \text{donc } N_{m1} = \frac{Va \cdot Dp2}{Pv \cdot Dp1}$$

$$N_{m1} = 250 \text{ tr/min}$$

$$C_{m1} = \frac{P_{m1} \cdot 30}{\pi \cdot N_{m1}} \quad C_{m1} = \frac{5 \cdot 20}{\pi \cdot 250}$$

$$C_{m1} = 0,26 \text{ Nm}$$

0,25 pt

Q.18. Calcul de l'intensité du courant I_{m1} en A absorbé par le moteur M1.

$$I_{m1} = \frac{C_{m1}}{K_c} \quad I_{m1} = \frac{0,26}{0,12}$$

$$I_{m1} = 2,16 \text{ A}$$

Q.19. Calcul de la F.e.m E en V lorsque la vitesse de rotation est $N_{m1}=250 \text{ tr/min}$ et calcul de la tension d'alimentation en V .

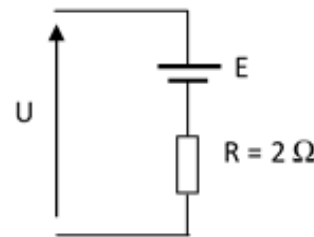
0,5 pt

$$E = N_{m1} \cdot K_e \quad E = 250 \cdot 0,0127$$

$$U = E + R \cdot I_{m1}$$

$$U = 3,17 + 2 \cdot 2,16$$

$$E = 3,17 \text{ V} \quad U = 7,49 \text{ V}$$



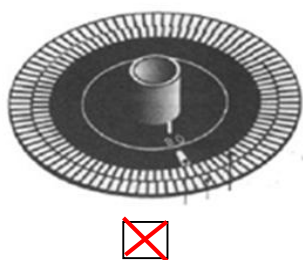
Q.20. Détermination de la résolution de ce codeur et Justification.

0,25 pt

Code résolution 15 donc résolution $R = 500$ impulsions /tour d'après Extrait du catalogue

Q.21. Indication de la roue du codeur.

0,25 pt

Q.22. Confirmation ou négation quant au pouvoir du codeur de résolution $R = 500$ impulsions/tour à mesurer la position de la table avec la précision p est de $0,01$ mm.

0,25 pt

1 tour \longrightarrow $L = 5$ mm \longrightarrow 500 $p = L/R$ donc précision p est de $0,01$

Q.23. Calcul de la fréquence f_a en Hz du signal A délivré par ce codeur à $N_{m1} = 5750 \text{tr/min}$.

0,5 pt

$$f_a = R \cdot \frac{N_{m1} \cdot Dp1}{60 \cdot Dp2}$$

$$f_a = 19166,67 \text{ Hz}$$