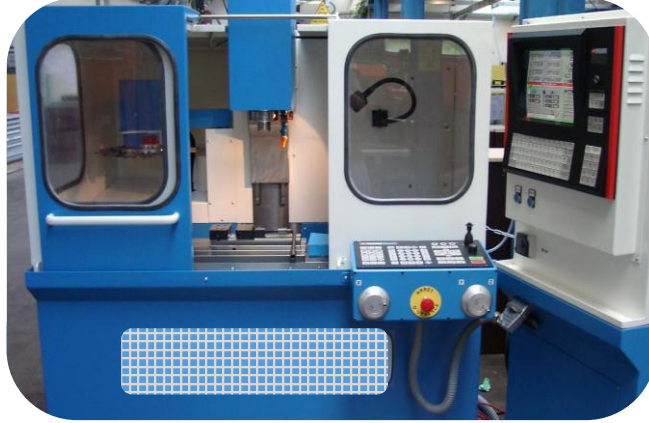




3	مدة الإنجاز	علوم المهندس	المادة
3	المعامل	شعبة العلوم الرياضية: مسلك العلوم الرياضية "ب"	الشعبة أو المسلك

# ELEMENTS DE CORRIGE

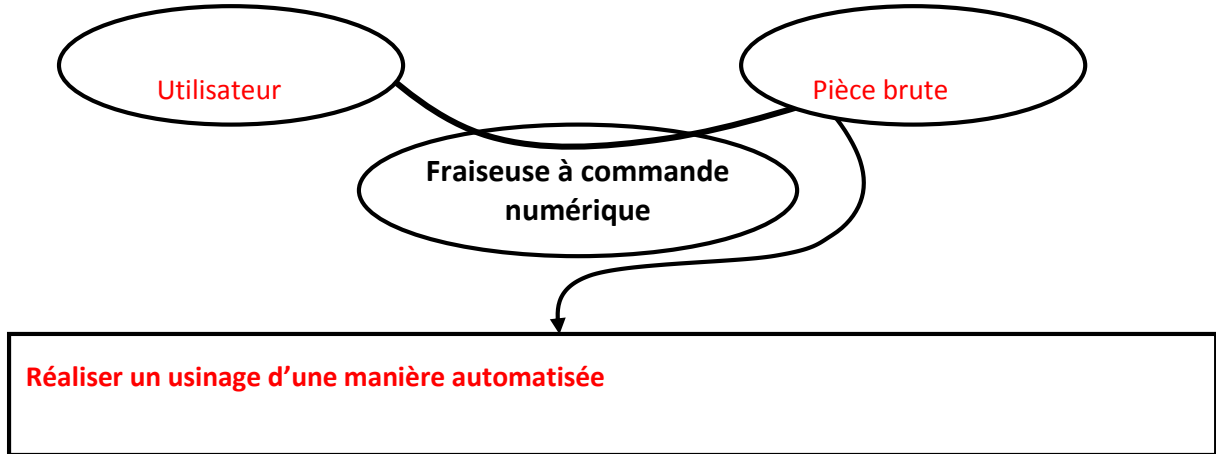
## Fraiseuse à commande numérique



**D.Rep 1 (3,5 Pts)**

Q.01. « Bête à cornes » :

0,75 pt



Q.02. Digramme des interactions :

1, 5 pt

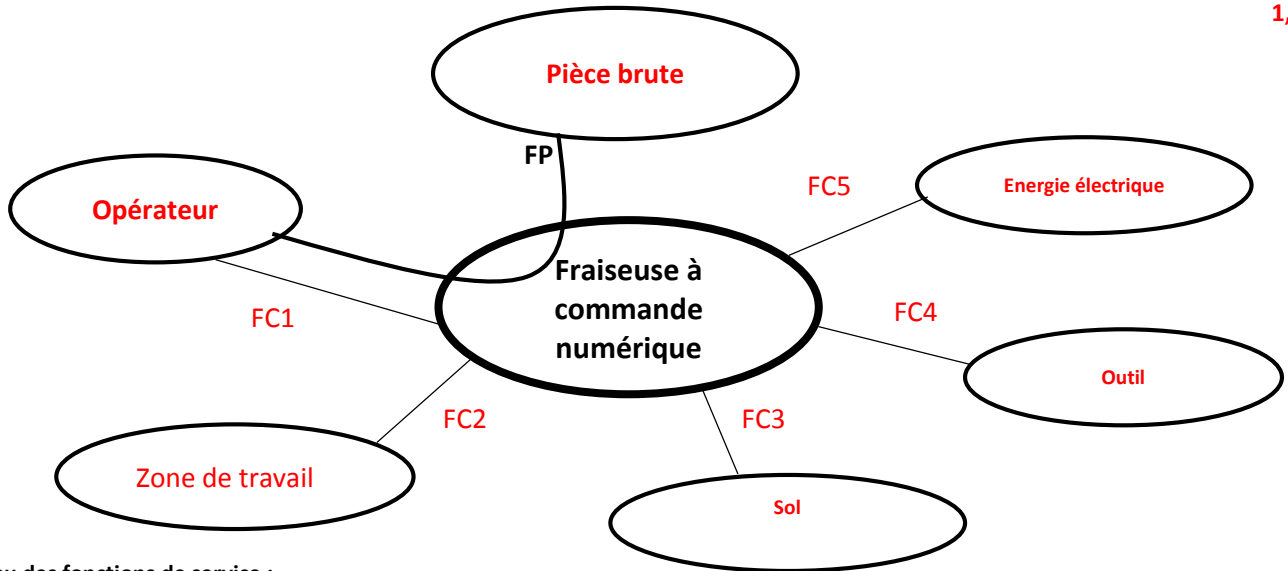
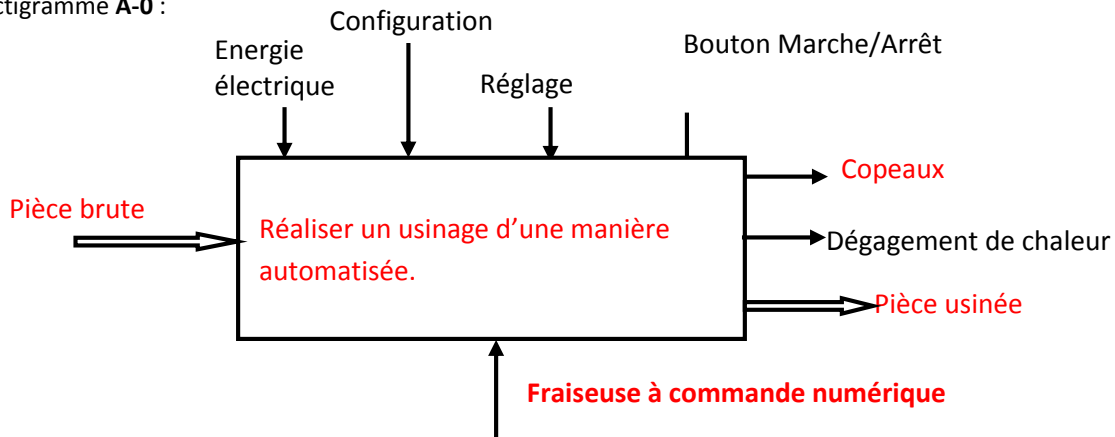


Tableau des fonctions de service :

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 :

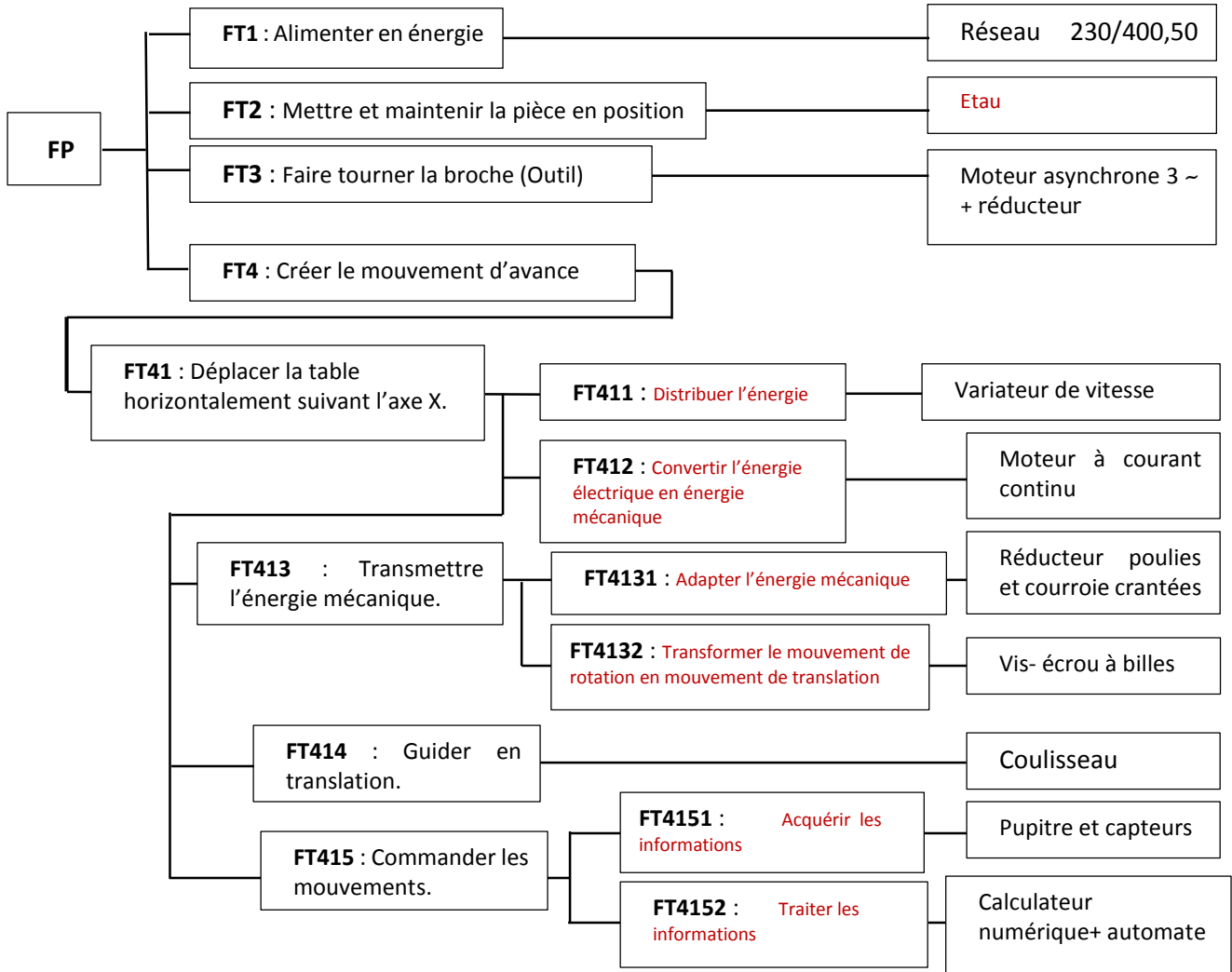
1,25 pt



D.Rep 2 (3,25 Pts)

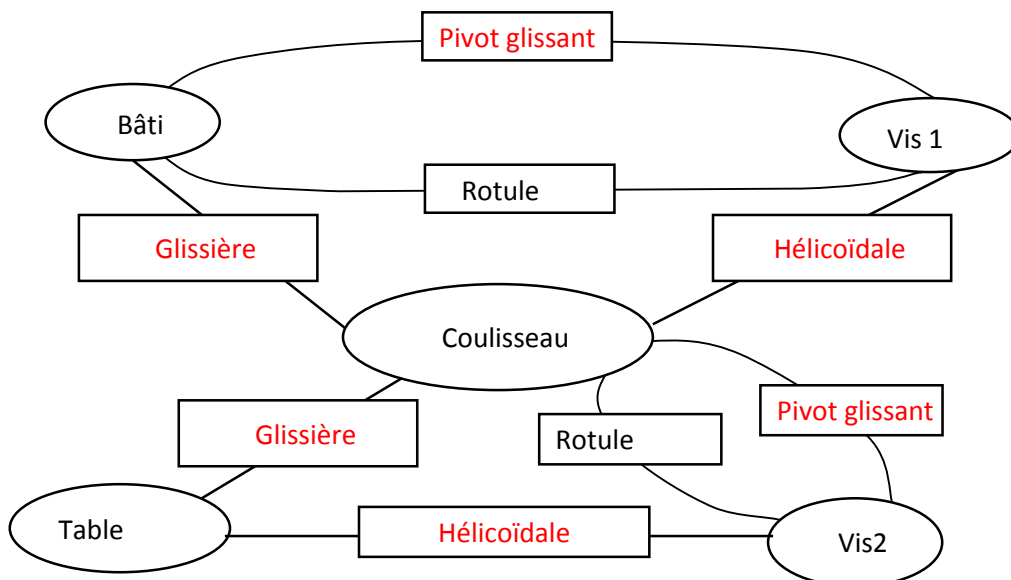
Q.04. FAST :

1,75 pt



Q.05. Le graphe des liaisons :

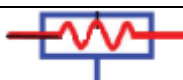
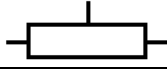
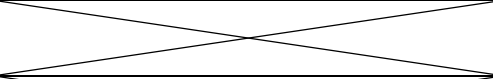
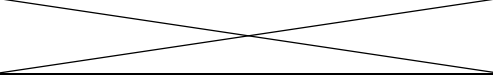
1,5 pt



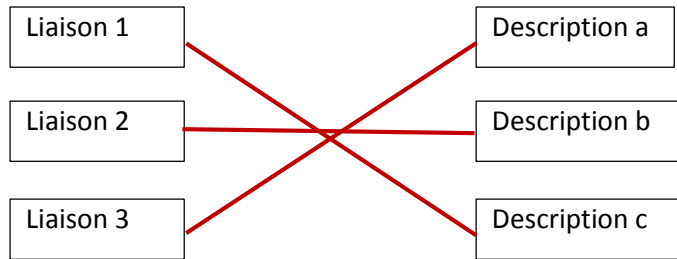
**D.Rep 3** (3,75 Pts)

**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 <sub>x</sub>	T <sub>y</sub>	T <sub>z</sub>	R <sub>x</sub>	R <sub>y</sub>	R <sub>z</sub>	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 <sub>cx</sub> d	f <sub>cx</sub> g	R	M <sub>1+</sub>	M <sub>1-</sub>
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, M<sub>1+</sub> et M<sub>1-</sub> :

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

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

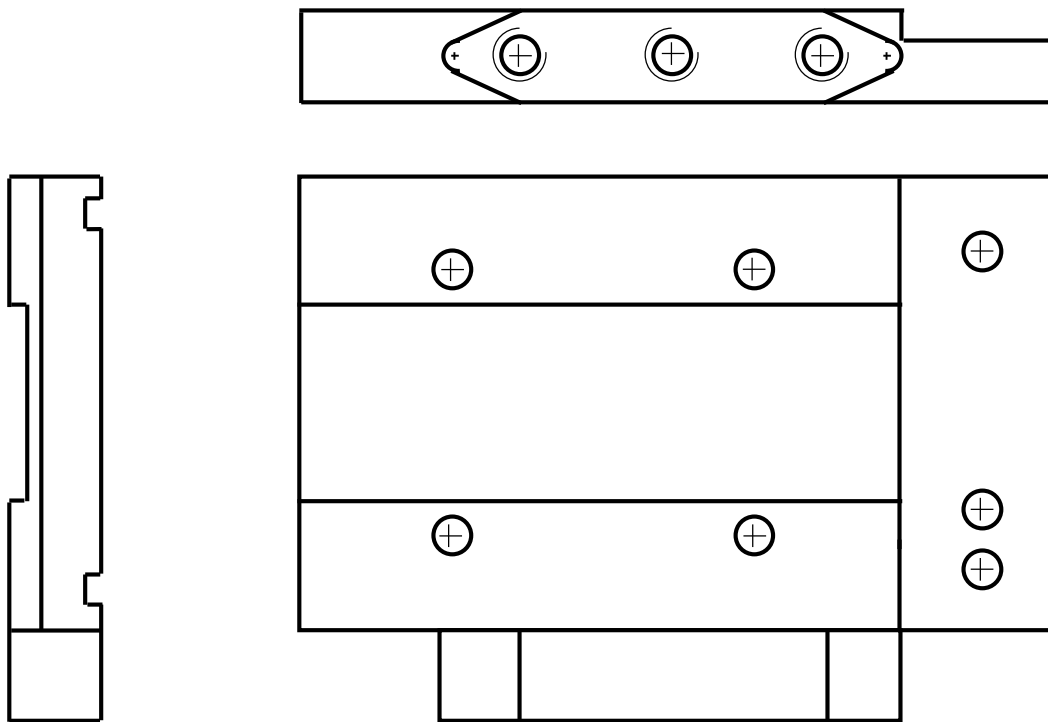
$f_{cxd}.f_{cxg}$

	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  $\eta_g$  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

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

$$N_{m1} = \frac{500 \cdot 50}{5 \cdot 20} \quad N_{m1} = 250 \text{ tr/min}$$

$$C_{m1} = \frac{P_{m1} \cdot 30}{\pi \cdot N_{m1}} \quad C_{m1} = \frac{6,84 \cdot 30}{\pi \cdot 250} \quad C_{m1} = 0,26 \text{ Nm}$$

0,25 pt

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

$$I_{m1} = \frac{C_{m1}}{K_c} \quad I_{m1} = \frac{0,26}{0,12} \quad I_{m1} = 2,16 \text{ A}$$

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

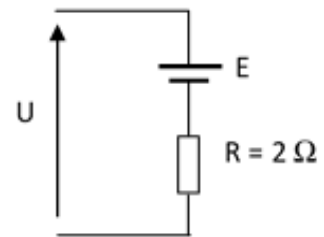
$$E = N_{m1} \cdot K_e \quad E = 250 \cdot 0,0127$$

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

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

$$E = 3,17 \text{ V}$$

$$U = 7,49 \text{ V}$$



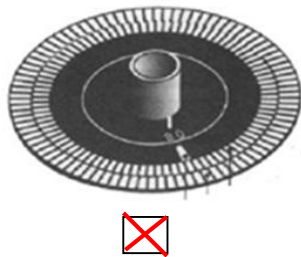
Q.20. Détermination de la résolution de ce codeur et Justification.

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

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

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

$$f_a = R \cdot \frac{N_{m1} \cdot Dp1}{60 \cdot Dp2} \quad f_a = 19166,67 \text{ Hz}$$