



الصفحة

1

7

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2012
عناصر الإجابة

المملكة المغربية



وزارة التربية الوطنية
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

8	المعامل	RR45	علوم المهندس	المادة
4	مدة الإنجاز		شعبة العلوم والتكنولوجيات: مسلك العلوم والتكنولوجيات الميكانيكية	(الشعب) أو المسلك

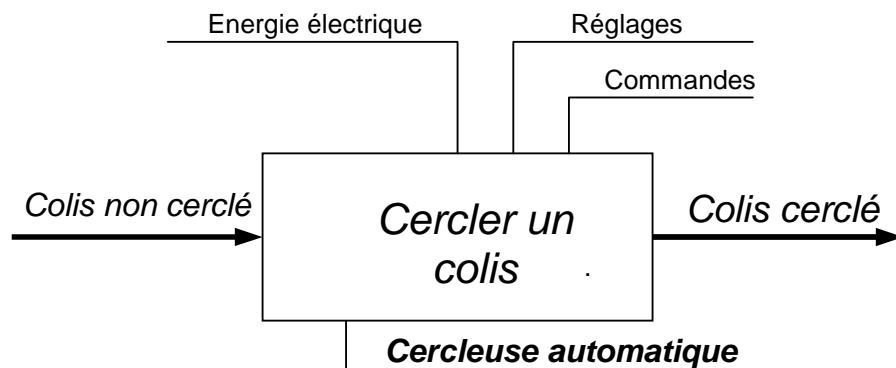
ELEMENTS DE CORRECTION

SITUATION D'EVALUATION 1 :

TACHE N° 1.1 :

- a. Compléter l'**actigramme** relatif à la cercleuse automatique ;

...../2pts



0,5 point par réponse

- b. Compléter le tableau par le nom et la fonction de chaque pièce :

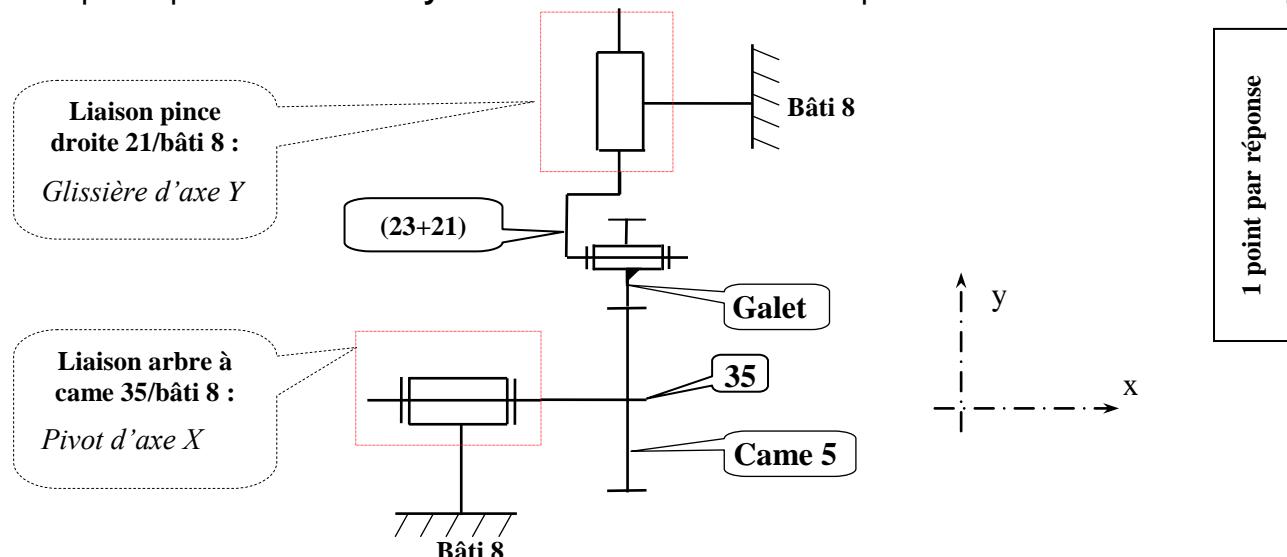
0,5 point par réponse

...../3pts

Repère de la pièce	Nom	Fonction
2	Came de commande pince gauche	Transformer le mouvement de rotation de l'arbre 35 en une translation de la pince gauche
14	Roulement 6003 à billes à contact radial	Assurer le guidage en rotation de l'arbre à cames 35
17	Vis sans tête HC-M5-5	Assurer par pression le maintien de la liaison encastrement de 7 sur 35

- c. Compléter par le **nom** et le **symbole** les deux liaisons manquantes :

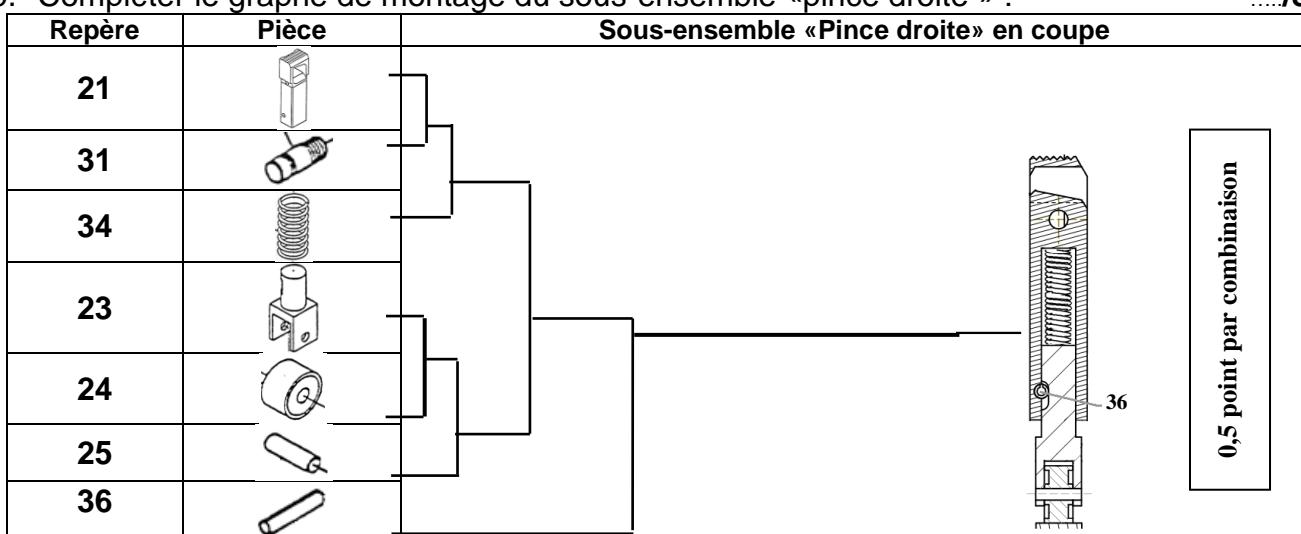
...../4pts



1 point par réponse

TACHE N° 1.2 :

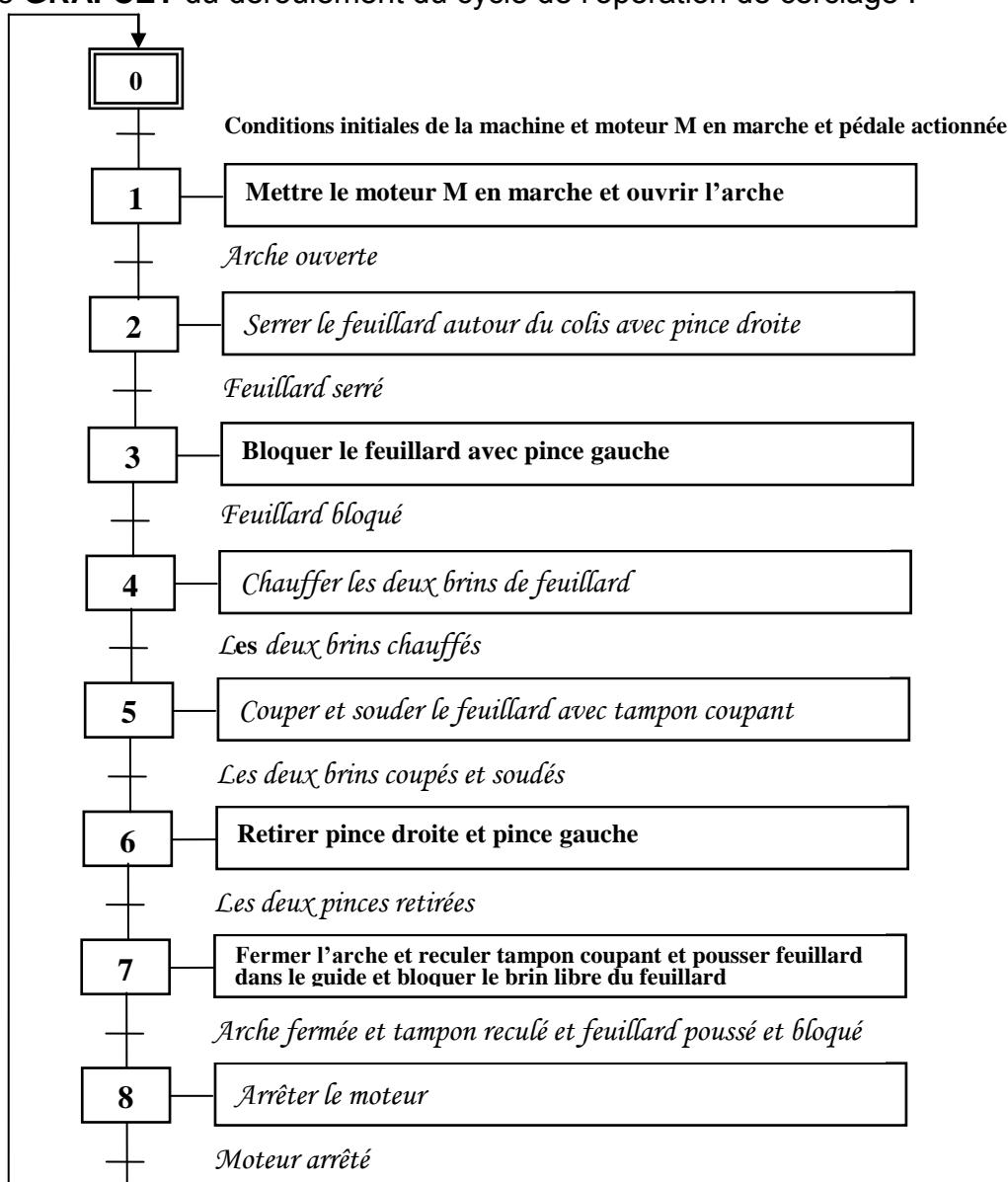
- a. Donner la ou (les) fonction(s) de ce sous-ensemble « pince droite » dans le mécanisme étudié : /1pt
Participe, avec les galets Gb et Gd, à la tension du feuillard autour du colis et au blocage de celui-ci pour commencer un nouveau cycle de cerclage.
- b. Compléter le graphe de montage du sous-ensemble « pince droite » : /3pts



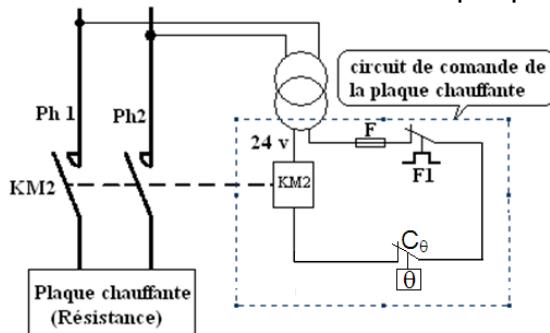
TACHE N° 1.3 :

- a. Compléter le GRAFCET du déroulement du cycle de l'opération de cerclage : /6pts

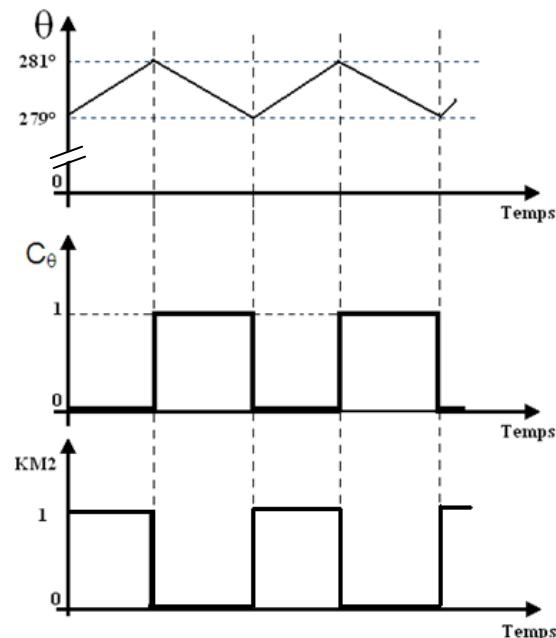
6 points
0,5 point par étape et 0,5 point par transition



b. Placer le contact C_θ dans le circuit de commande de la plaque chauffante :/2pts



c. Compléter le chronogramme du pré-actionneur **KM2** en fonction du chronogramme de C_θ/1,5pt



SITUATION D'EVALUATION 2 :

TACHE N° 2.1 :

a. Calculer la vitesse de rotation N_{vis9} de la vis sans fin 9 en tr/min connaissant la vitesse de rotation de l'arbre à cames 35:/2pts

$$\frac{N_{R12}}{N_{vis9}} = \frac{N_{35}}{N_{vis9}} = \frac{Z_{vis9} * Z_{R11}}{Z_{R10} * Z_{R12}} \quad \text{donc} \quad N_{vis9} = \frac{Z_{R10} * Z_{R12}}{Z_{vis9} * Z_{R11}} * N_{35}$$

$$AN: N_{vis9} = \frac{48 * 20}{2 * 30} * 37 = 592 \text{ tr/min}$$

b. Déterminer la vitesse de rotation de la **poulie P1** du moteur M en tr/min :/2pts

$$\frac{NP2}{NP1} = \frac{N_{vis9}}{NP1} = \frac{Dp1}{Dp2} \quad \text{Donc} \quad NP1 = \frac{Dp2}{Dp1} * N_{vis9} \quad AN: NP1 = \frac{100}{40} * 592 = 1480 \text{ tr/min}$$

c. Calculer la puissance \mathcal{P}_{came35} au niveau de l'arbre à cames 35 en Watt :/2pts

$$\mathcal{P}_{came35} = C_{came} * \omega_{came} \quad AN: \mathcal{P}_{came35} = 30 * \frac{2\pi * 37}{60} = 116,23 \text{ W}$$

d. Calculer la puissance au niveau de la **vis 9** en Watt :/2pts

$$\mathcal{P}_{came35} / \mathcal{P}_{vis9} = \eta_1 * \eta_2 \text{ d'où } \mathcal{P}_{vis9} = \mathcal{P}_{came35} * \frac{1}{\eta_1 * \eta_2}$$

$$AN: \mathcal{P}_{vis9} = \frac{116,23}{0,98 * 0,5} = 237,20 \text{ W}$$

- e. Déduire la puissance du moteur **M** en **Kwatt** sachant que la puissance au niveau de la poulie **P2** est répartie entre la **vis sans fin 9** et la poulie **P2'** et que $\mathcal{P}_{P2'} = 253 \text{ W}$: /2pts

$$\mathcal{P}_{\text{moteur}} = \mathcal{P}_{P2} / \eta_3 = (\mathcal{P}_{\text{vis9}} + \mathcal{P}_{P2'}) / \eta_3 ; \text{ AN : } \mathcal{P}_{\text{moteur}} = \frac{237,20 + 253}{0,9} = 0,5446 \text{ KW}$$

- f. Choisir le moteur électrique adéquat : /2pts

Moteur asynchrone triphasé fermé à rotor en court-circuit LS80L

N = 1500 tr/min et $\mathcal{P}_{\text{moteur}} = 0,55 \text{ Kw}$.

TACHE N° 2.2 :

- a. Déduire le moment de torsion **M_t** de l'arbre porte galet **Gd** en **N.mm** : /1pt

$$M_t = C_e = 8000 \text{ N.mm}$$

- b. Déterminer le diamètre minimal **d_{min}** de l'arbre porte galet **Gd**, assimilé à une poutre **cylindrique** de section constante, sachant que la limite élastique au cisaillement de son matériau est **Reg = 125 MP** et en prenant un coefficient de sécurité **S = 3** : /2pts

$$\zeta_{\text{Max}} = \frac{M_{t\text{Max}}}{I_0} \leq R_{pg} \quad \text{avec } R_{pg} = \frac{R_{eg}}{s} \quad \text{donc } \frac{C_e}{\frac{\pi d^4}{32} \times \frac{2}{d}} \leq \frac{R_{eg}}{s} \Rightarrow d^3 \geq \frac{16 C_e}{\pi \frac{R_{eg}}{s}} \Rightarrow d \geq 3 \sqrt[3]{\frac{16 \times s \times C_e}{\pi R_{eg}}}$$

$$\text{AN : } d \geq 9,92 \text{ mm}$$

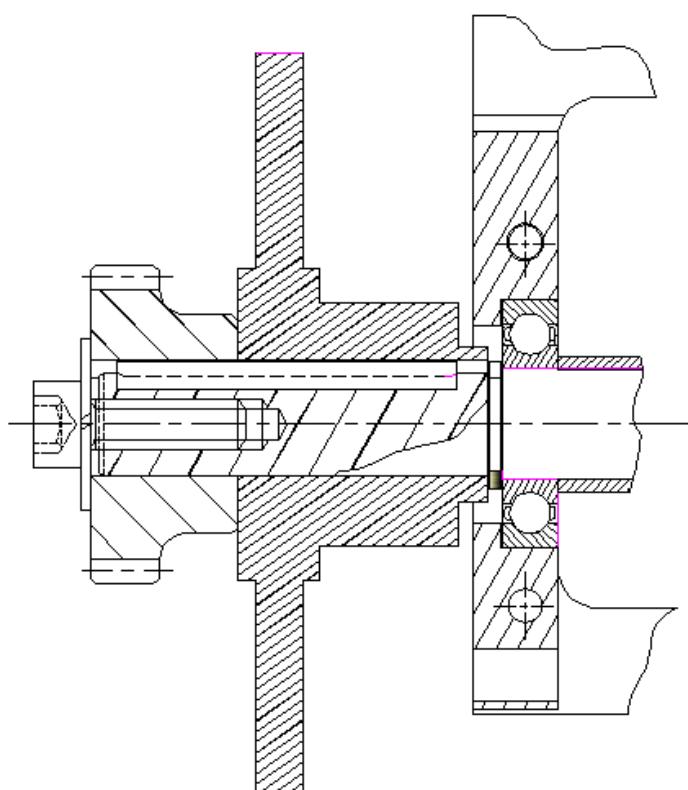
TACHE N° 2.3 :

- a. Donner le type de la **vis** et de la **rondelle** utilisées dans la liaison de la roue **R12** et l'arbre à cames **35** : /2pts

- Vis à tête cylindrique à six pans creux ;
- Rondelle élastique « **Grower** » sans bec.

- b. Compléter la représentation graphique de la liaison complète entre l'arbre **35** et la roue dentée **R12** : /5pts

- Présentation graphique : 1pt ;
- Hachures : 1pt ;
- Représentation filetage : 2pts ;
- Représentation rondelle : 1pt ;



- c. Cocher le type d'ajustement nécessaire au montage de la roue dentée **R12** sur l'arbre à cames **35** : /1pt

Serrer :

Glissant :

Incertain :

SITUATION D'EVALUATION 3 :

TACHE N° 3.1 :

- a. Identifier le procédé d'obtention du brut de la roue dentée : ***Etirage***/1pt
 b. Donner la signification de la désignation suivante 35 NiCrMo 6 :/2pts

Aacier faiblement allié, contenant 0,35 % de carbone, 1,5 % de nickel et des traces < 1 % de chrome et de molybdène.

0,5 point par composante de la réponse

- c. Donner l'explication de la spécification suivante illustrée par un schéma explicatif :/2pts

D3 ⊥ Ø0,1 F1

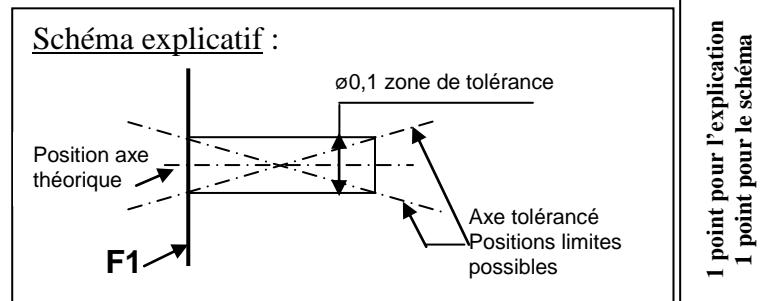
L'axe de **D₃** doit être dans un cylindre de Ø0,1 mm dont l'axe est perpendiculaire à **F₁**.

TACHE N° 3.2 :

- a. Justifier la mise en position choisie dans cette phase 300 :/4pts

2 points par réponse

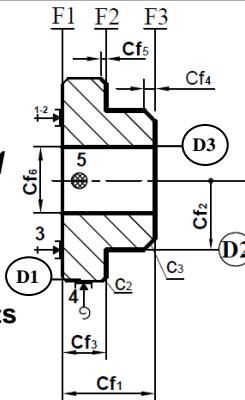
L'appui plan (1,2,3) → cotes : $17^{+0,2}$ et 8^0 et $D_3 \perp \phi 0,1 F_1$
Le centrage court (4,5) → ○ de **D₃** par rapport à **D₁**



1 point pour l'explication
1 point pour le schéma

- b. Placer les cotes fabriquées sur le croquis :/2,5pts

0,5pt pour les deux chanfreins et 0,5pt pour chaque Cf restante



- c. Déterminer le temps de coupe **Tc+** en **cmin** pour le dressage de **F3** en finition :/3pts

$$T_c = \frac{L}{V_f} \text{ avec } L = 17,5 \text{ mm et } V_f = \frac{1000 * 144 * 0,1}{\pi * 35} = 131,03 \text{ mm/min}$$

$$\text{Donc } T_c = \frac{17,5}{131,03} = 13,35 \text{ c min}$$

- d. Déterminer la durée de vie **T**, en **mn**, de l'outil pour cette opération de finition :/3pts

$$T_1 = C_v \times V_{c1}^n \quad \text{et} \quad T_2 = C_v \times V_{c2}^n \quad \text{et} \quad \frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{V_{c1}}{V_{c2}} \right)^n \Rightarrow n = -3,321 \quad \text{ensuite} \quad C_v = \frac{T_1}{V_{c1}^n} = 6933476217$$

$$\text{Donc } T = C_v \times V_c^n = 6933476217 \times 144^{-3,321} = 471,008 \text{ min}$$

- e. Déduire le nombre de pièces **Np** réalisé pendant une durée de vie de l'outil **T=480min** et en prenant **Tc=16,5cmin** indépendamment des valeurs trouvées en question c. et d. ci-dessus :/2pts

$$N_p = \frac{T}{T_c} = \frac{480}{0,165} = 2909 \text{ pièces}$$

TACHE N° 3.3 :

En utilisant le **document ressources page 18/18**, répondre aux questions de la **page 12/18** :

- a./1pt
 b./3pts
 c./1pt
 d./1pt
 e./0,5pt

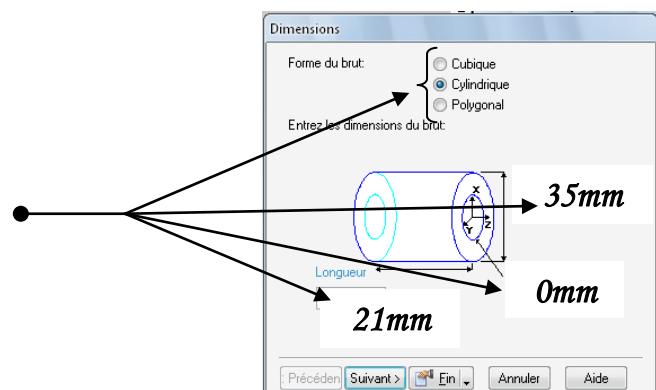
Voir la répartition des points sur la page 6/7

a. Donner le nom de la 1^{ère} étape :

Etape de : *Brut* 0,5pt

0,5pt

- Compléter la figure ci-contre.



b. Donner le nom de la 2^{ème} étape :

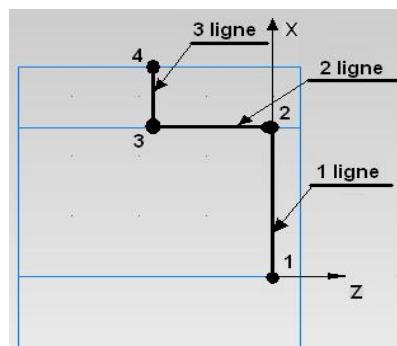
Etape de : *Géométrie* 0,5pt

- Compléter les coordonnées des lignes 1, 2, et 3.

<u>1^{ère} ligne</u>			0,5pt
X	Y	Z	
1	0	0	0
2	12,5	0	0

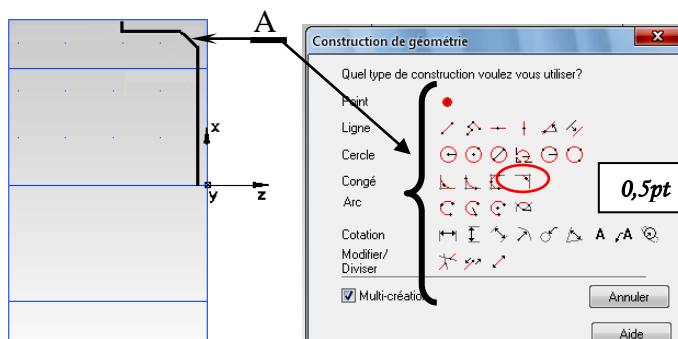
<u>2^{ème} ligne</u>			0,5pt
X	Y	Z	
2	12,5	0	0
3	12,5	0	-9

<u>3^{ème} ligne</u>			0,5pt
X	Y	Z	
3	12,5	0	-9
4	17,5	0	-9



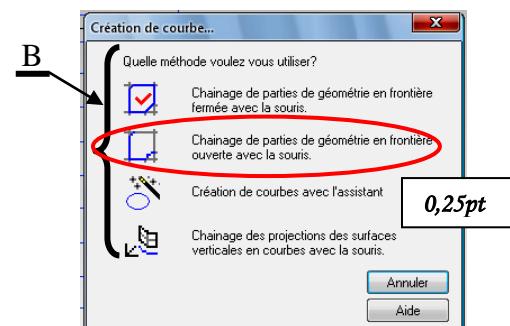
Nota : Usinage de face a=2mm ;

Entourer l'icône qui convient pour obtenir la géométrie (A) :



Donner le nom du type de construction (A) :
Chanfrein 0,5pt

c. Donner le nom de la 3^{ème} étape: *Courbe*
Entourer l'icône qui convient. 0,25pt



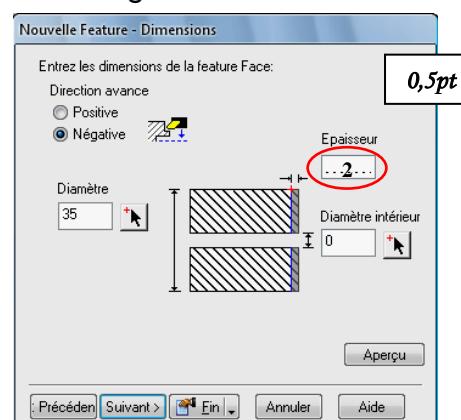
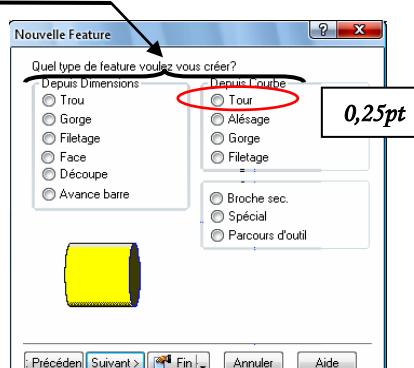
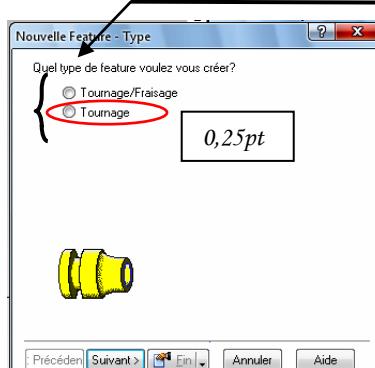
Donner le nom du chainage choisi (B) :
Chainage ouvert 0,5pt

d. Donner le nom de la 4^{ème} étape :

Etape de : *Feature* 0,5pt

e. Compléter la case correspondante à l'opération de dressage

Entourer le type de Feature choisi sur la figure ci-dessous :



TACHE N° 3.4 :

- a. Calculer la moyenne des moyennes $\bar{\bar{X}}$ et la moyenne de l'étendue \bar{R} ;/1pt

$$\bar{\bar{X}} = 12,010 \quad \text{et} \quad \bar{R} = 0,010$$

- b. Calculer les limites de contrôle supérieure LSC et inférieure LIC pour la moyenne \bar{X} et l'étendue R, sachant que : $LSC_{\bar{X}} = \bar{X} + A_2 \times \bar{R}$; $LIC_{\bar{X}} = \bar{X} - A_2 \times \bar{R}$;/2pts

$$LSC_R = D_4 \times \bar{R} ; \quad LIC_R = D_3 \times \bar{R} ;$$

0,5 point par réponse

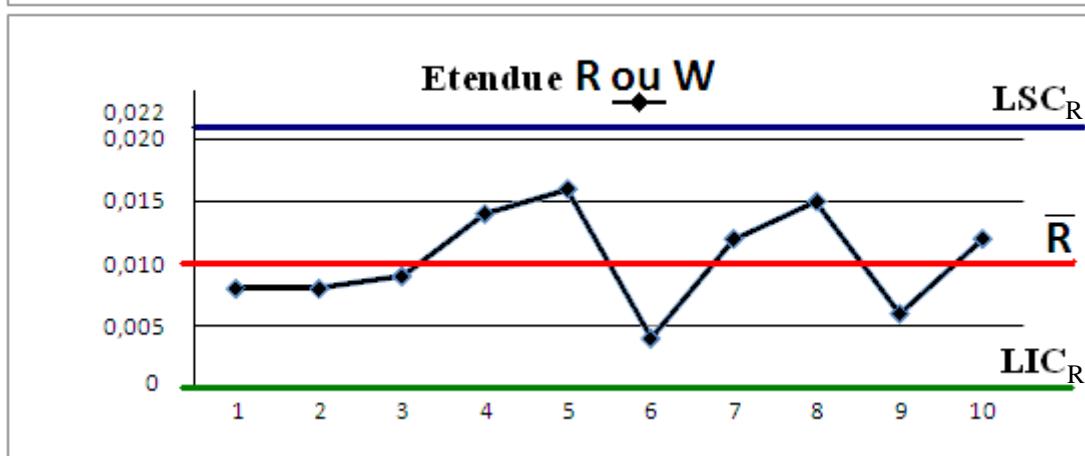
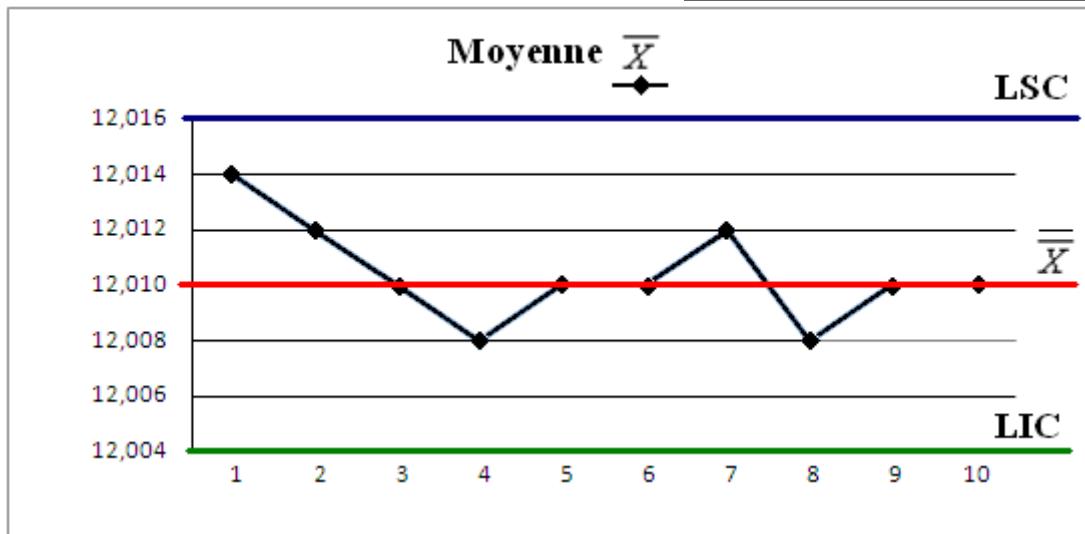
$$LSC_{\bar{X}} = 12,010 + (0,577 \times 0,010) = 12,016$$

$$LIC_{\bar{X}} = 12,010 - (0,577 \times 0,010) = 12,004$$

$$LSC_R = 2,114 \times 0,010 = 0,021 \text{ et } LIC_R = 0$$

- c. Tracer les cartes de contrôle de la moyenne \bar{X} et de l'étendue R et leurs limites ;/4pts

0,5 point par courbe ou limite



- d. Interpréter les cartes de contrôle :

...../1,5pt

Le procédé est sous contrôle, les courbes de la moyenne et de l'étendue oscillent de chaque côté de la moyenne, il faut donc poursuivre la production.