

Devoir de Contrôle du 1^{er} Semestre

1 Novembre 2018

Systèmes Techniques Automatisés

Partie A : Conception Mécanique

(MP1/PC1)

Système d'étude : DISPOSITIF DE SERRAGE

Description : (voir dessin d'ensemble page 2)

Le dispositif de serrage est utilisé dans un poste automatique de fraisage en vue de fixer une pièce à usiner (figure 1). Le dispositif est fixé sur la table de la fraiseuse par quatre vis non représentées. Le serrage et le desserrage de la pièce à usiner sont obtenus grâce à la rotation de la vis de manœuvre (7) (liée à l'arbre moteur (19)) qui provoque la translation de la cale (6) assurant le pivotement de la bride (1) autour de l'axe (2).

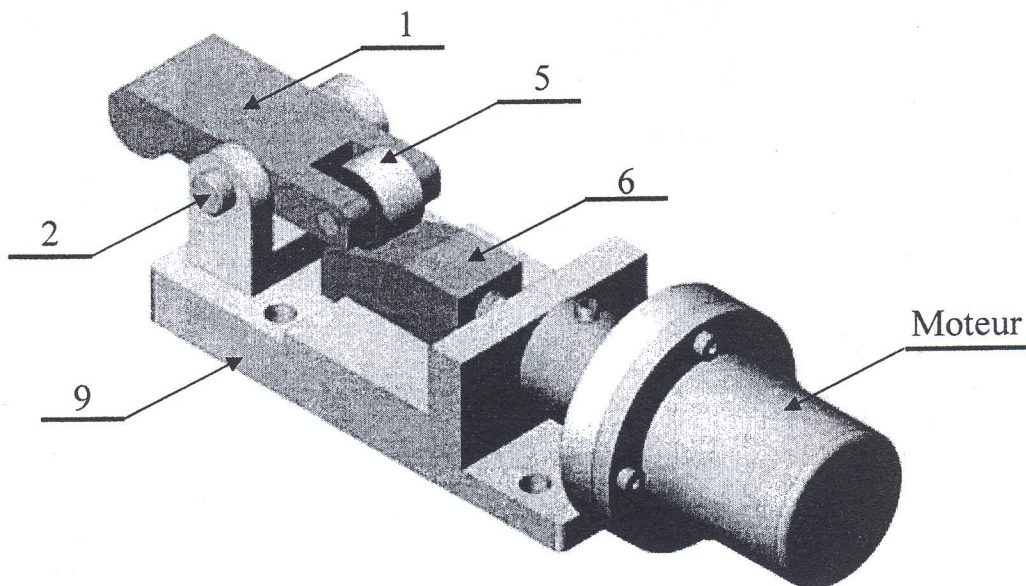
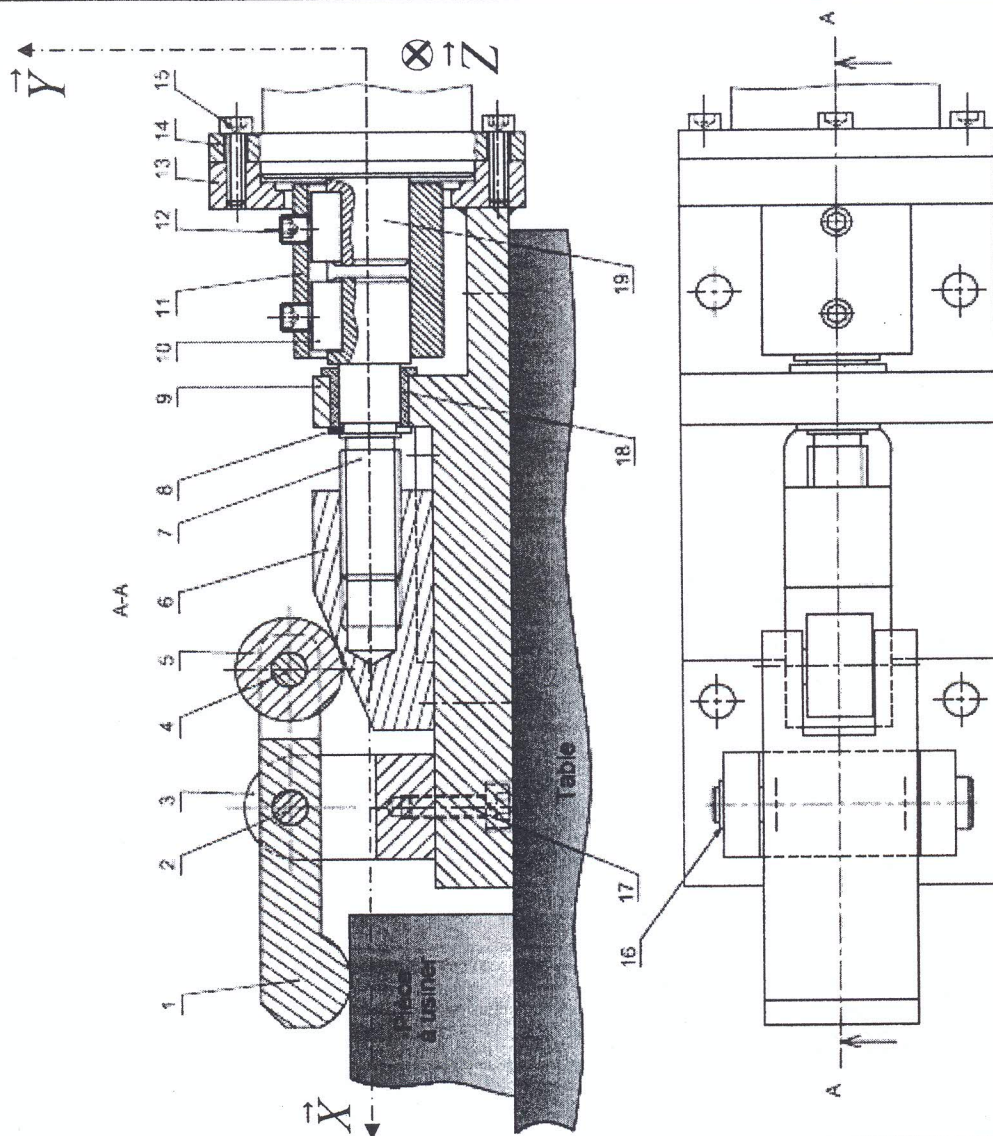


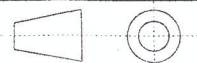
Figure 1 : Dispositif de serrage



Nomenclature

10	2	Clavette parallèle forme A			
9	1	Support	19	1	Arbre moteur
8	1	Anneau élastique pour arbre	18	1	Coussinet
7	1	Vis de manœuvre	17	2	Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762-M4
6	1	Cale oblique	16	1	Anneau élastique pour arbre
5	1	Galet	15	4	Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762-M3
4	1	Axe	14	1	Moteur
3	1	Chape	13	1	Boitier
2	1	Axe	12	2	Vis sans tête à six pans creux à bout plat ISO 4726-M5
1	1	Bride	11	1	Douille
Repère	Nbre	Désignation	Repère	Nbre	Désignation

INSTITUT PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIEUR DE SFAX



Echelle 1 : 2

DISPOSITIF DE
SERRAGE

Document

DEVOIR DE CONTROLE MECANIQUE DES SOLIDES INDEFORMABLES

Date : 01/11/2018

Durée : 45 min

Aucun document n'est autorisé

CHARIOT D'INTEGRATION DE SATELLITES

Les chariots d'intégration (Figure 1) sont utilisés lors de l'assemblage des satellites. Ils permettent aux techniciens d'accéder aisément à toutes les parties du satellite. La position du satellite est assurée par trois systèmes fonctionnels indépendants (Figure 2) :

- **Un système de basculement du portique (2)** actionné par un moteur électrique (M). Le mouvement de rotation de l'arbre moteur est transformé en mouvement de translation suivant la direction $(F, \bar{x}_0,)$ par l'intermédiaire d'un système vis-écrou (liaison hélicoïdale d'axe $(F, \bar{x}_0,)$ de la vis de commande (4) par rapport au coulisseau (3)). Le déplacement du point A entraîne grâce au système à barres (portique (2) et contrefiche (1)) le basculement du satellite (6) et ainsi permet de passer le satellite d'une position verticale à une position horizontale ou tout autre position intermédiaire,
- **Un système de déplacement en translation du tablier (5)** actionné par un second moteur électrique. Ce système comporte également un transformateur de mouvement (non étudié ici) et assure le positionnement en translation du tablier et donc de l'ensemble (couronne + satellite (6)) par rapport au portique (2),
- **Un système de pivotement** de l'ensemble (couronne + satellite (6)) composé simplement d'un troisième moteur qui permet de faire pivoter l'ensemble « couronne + satellite » par rapport au tablier sur une amplitude de 360° .

On donne ci-dessous un extrait du cahier des charges fonctionnel du chariot d'intégration des satellites :

Fonction	Critère	Niveau
Permettre le basculement du portique (2).	Temps de basculement (t) entre $\beta=0$ et $\beta=\frac{\pi}{2}$	$t \leq 15$ min

Soient les repères $R_0 (O, \bar{x}_0, \bar{y}_0, \bar{z}_0)$, $R_1 (0, \bar{x}_1, \bar{y}_1, \bar{z}_0)$, $R_2 (A, \bar{x}_2, \bar{y}_2, \bar{z}_0)$ respectivement liés aux solides (0), (1) et (2).

On donne : $\overrightarrow{OA} = \lambda(t) \bar{x}_0$, $\overrightarrow{OC} = a \bar{x}_1$, $\overrightarrow{AB} = b \bar{y}_2$, $\overrightarrow{BC} = h \bar{x}_2$, $\alpha = (\bar{x}_0, \bar{x}_1)$ et $\beta = (\bar{y}_0, \bar{y}_2)$ avec a, b et h sont des constantes.

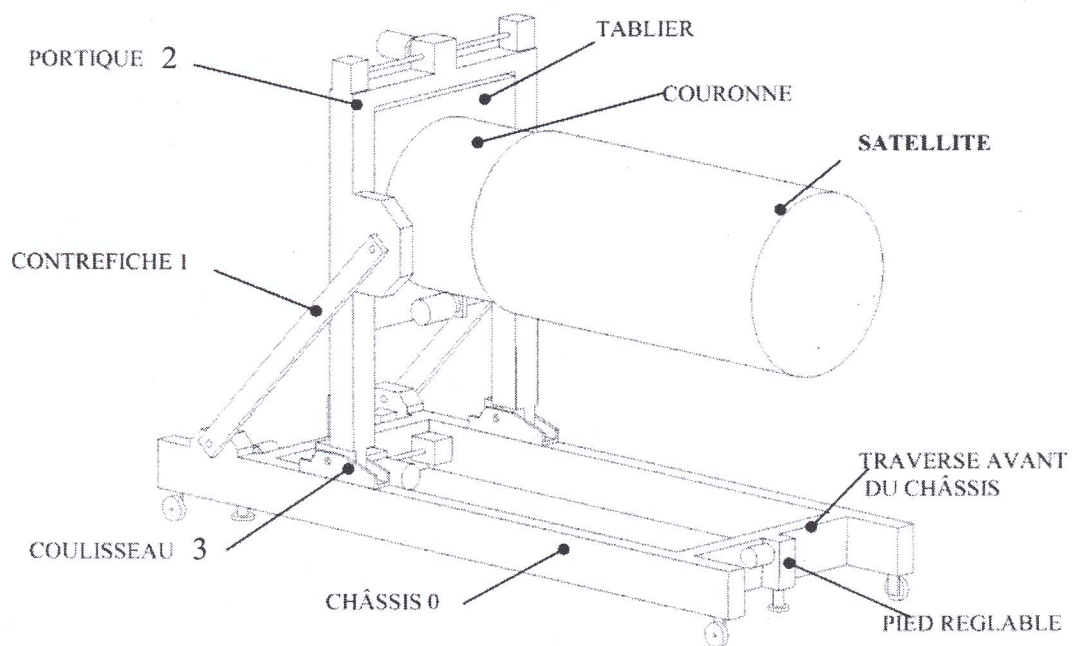


Figure 1 : Chariot d'intégration des satellites

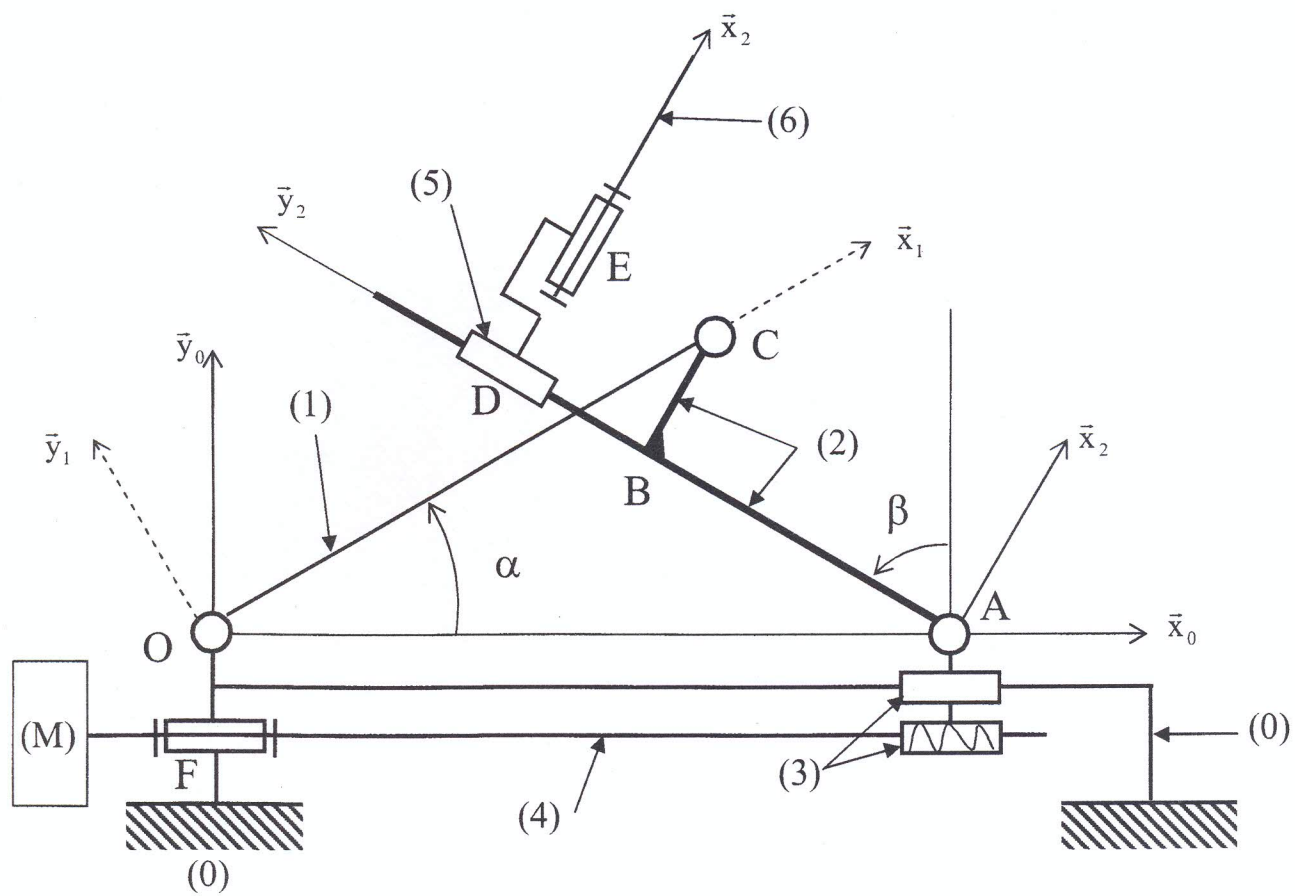
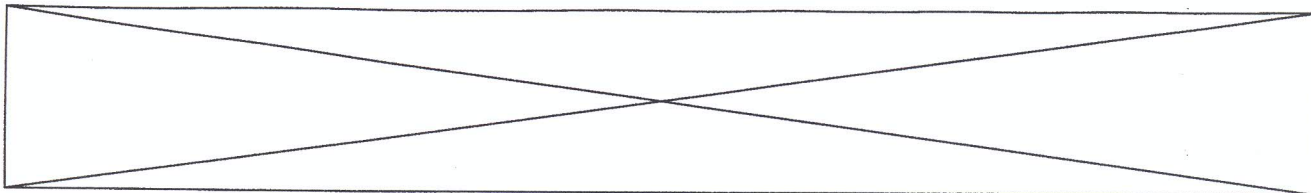


Figure 2 : Schéma cinématique du chariot d'intégration des satellites

11



3) Déterminer la variation de déplacement du coulisseau (4) pour passer d'une position du satellite (6) horizontal à une position verticale (on donne $a=2,5$, $b=2$ m et $h=0,3$ m).



La vis de commande (4) a un pas p égal à 9 mm et tourne à une fréquence uniforme $\omega_{4/0} = 2,62 \text{ rd/s}$.

4) Sachant que $\dot{\lambda} = \frac{p}{2\pi} \omega_{4/0}$, Calculer (en m/s) la valeur de $\dot{\lambda}$. En déduire le temps de basculement du satellite entre

$\beta=0$ et $\beta = \frac{\pi}{2}$ et conclure par rapport aux exigences du cahier des charges.

$\dot{\lambda} = \dots\dots\dots$

$t = \dots\dots\dots$

Conclusion : $\dots\dots\dots$

5) Déterminer les vecteurs rotations instantanées :, $\vec{\Omega}_{1/0}$, $\vec{\Omega}_{2/0}$, et $\vec{\Omega}_{5/0}$.

$\vec{\Omega}_{1/0} = \dots\dots\dots$	$\vec{\Omega}_{2/0} = \dots\dots\dots$	$\vec{\Omega}_{5/0} = \dots\dots\dots$
--	--	--

6) Déterminer la vitesse du point A appartenant au solide (3) par rapport (0).

7) Déterminer, par la cinématique des solides, la vitesse du point C appartenant au solide (1) par rapport à (0).

8) Déterminer, par la cinématique des solides, la vitesse du point C appartenant au solide (2) par rapport à (0).

9) En utilisant les résultats des questions 7) et 8), déterminer deux relations entre α , β , $\dot{\lambda}$, $\dot{\alpha}$ et $\dot{\beta}$.