

INSTITUT PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIEURS DE SFAX	Systèmes Techniques Automatisés - (MP1/PC1)
Examen de Fin du 1 ^{er} semestre 2019-2020	Partie : Mécanique des solides indéformables

Répondez de façon claire et brève sur les pages 2 à 5 - Justifiez vos réponses - Soignez la présentation !!!

Les questions 4 à 11 sont indépendantes des précédentes

ROBOT DE TRAITE AUTOMATIQUE "ASTRONAUT"

Le robot de traite "Astronaut" est un système de traite automatique assurant, d'une part, la traite des vaches et, d'autre part, l'alimentation et le contrôle de la qualité du lait. Le système de manœuvre du robot (support de cette étude), est la partie principale du système de traite.

Ce système (représenté par le schéma cinématique plan de la figure ci-contre) assure le positionnement correct des gobelets pour leur branchement sur les trayons de la vache pour extraire du lait.

Ce système est composé des éléments suivants :

- Un bâti-support S_0 fixe par rapport au sol. Soit $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ le repère associé.
- Un bras S_1 , en liaison pivot d'axe (B, \vec{x}_0) avec le bâti S_0 et en liaison pivot d'axe (D, \vec{x}_0) avec le bras S_4 . Soit $R_1(B, \vec{x}_0, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ un repère lié au bras S_1 tel que : $(\vec{y}_0, \vec{y}_1) = (\vec{z}_0, \vec{z}_1) = \theta_1$. L'extrémité du bras S_4 (point G) porte le système de branchement aux trayons, le système pulsateur, le système de nettoyage des trayons (brosses) et la tête de traite. Soit $R_4(D, \vec{x}_0, \vec{y}_4, \vec{z}_4)$ un repère lié au bras S_4 tel que : $(\vec{y}_0, \vec{y}_4) = (\vec{z}_0, \vec{z}_4) = \theta_4$.
- Un vérin (S_2, S_3) dont le corps S_2 est en liaison pivot d'axe (A, \vec{x}_0) avec le bâti S_0 alors que sa tige S_3 est, d'une part, en liaison glissière d'axe (A, \vec{y}_2) avec S_2 et d'autre part, en liaison pivot d'axe (C, \vec{x}_0) avec le bras S_1 . Soit $R_2(A, \vec{x}_0, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$ un repère lié au corps du vérin S_2 tel que : $(\vec{y}_0, \vec{y}_2) = (\vec{z}_0, \vec{z}_2) = \theta_2$.
- Un vérin (S_5, S_6) dont le corps S_5 est en liaison pivot d'axe (O, \vec{x}_0) avec le bâti S_0 alors que sa tige S_6 est, d'une part, en liaison glissière d'axe (O, \vec{y}_5) avec S_5 et d'autre part, et en liaison pivot d'axe (E, \vec{x}_0) avec le bras S_4 . Soit $R_5(O, \vec{x}_0, \vec{y}_5, \vec{z}_5)$ un repère lié au corps du vérin S_5 tel que : $(\vec{y}_0, \vec{y}_5) = (\vec{z}_0, \vec{z}_5) = \theta_5$.

On donne : $\vec{OB} = b \vec{z}_0$; $\vec{BD} = k \vec{y}_1$; $\vec{OA} = a \vec{z}_0$; $\vec{AC} = \lambda(t) \vec{y}_2$; $\vec{CD} = l \vec{y}_1$; $\vec{GF} = c \vec{y}_4$; $\vec{FE} = d \vec{z}_4$;

$\vec{OE} = \mu(t) \vec{y}_5$; $\vec{ED} = h \vec{z}_4$ (b, k, a, l, c, d et h : constantes)

L'objectif du travail est de vérifier si le critère suivant concernant la vitesse $\vec{V}(G \in S_4)_{/S_0}$ du point G de la tête de traite peut être respecté.

Fonction	Critère	Niveau
FS1 : Assure le positionnement correct des gobelets	Vitesse de la tête de traite	$V(G) < 10 \text{ cm/s}$

Institut Préparatoire aux Etudes d'ingénieurs de Sfax
IPEIS
Département de préparation
Au concours Technologique

Devoir de synthèse
Technologie de conception
1^{ère} année MP - PC
Janvier 2020

Durée 1 h
à rendre document 3/3

MONTE CHARGE À VIS

Présentation:

Le système mécanique représenté, sur le document 2/3 , échelle 4 :10, par son dessin d'ensemble représente un monte charge à vis utilisé dans les ateliers de fonderie pour servir des moules prêts à la coulée (voir figure 1). Un godet en liaison pivot avec la noix (12) est mis en action par un opérateur. La rotation de l'arbre moteur est réduite par l'intermédiaire du pignon (2) et la roue (22). Ce mouvement de rotation est transmis à un système vis (15) et écrou (18) afin de monter ou descendre le godet. Ce dispositif est associé à un chariot monté sur un rail afin de déplacer l'ensemble.

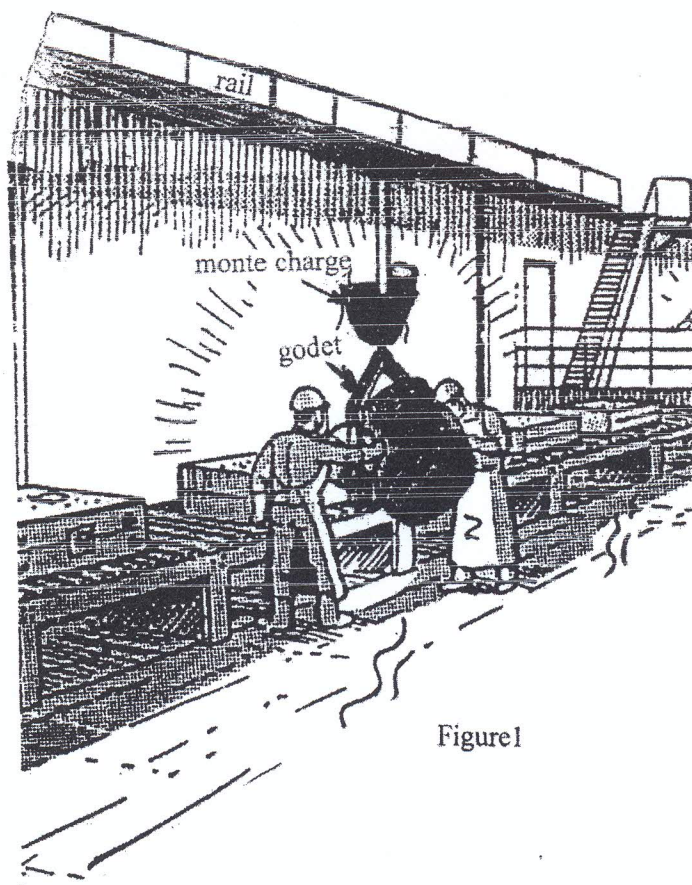
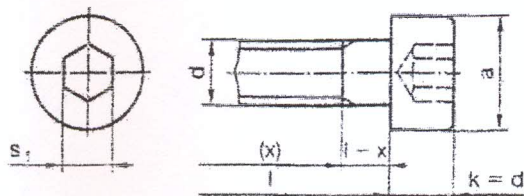


Figure1

Tête cylindrique
à six pans creux

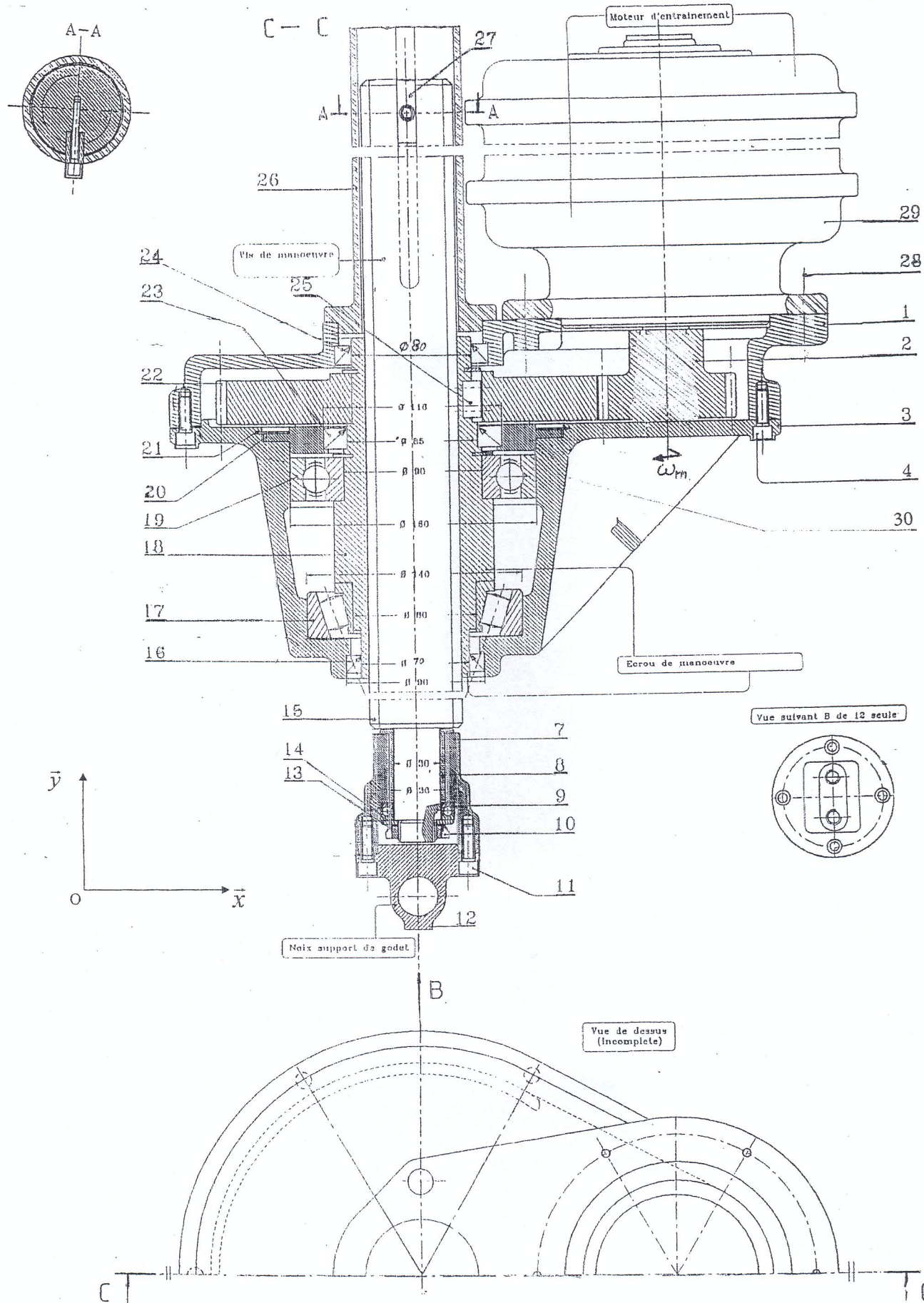
NF EN ISO 4762



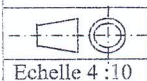
d	a	b	s ₁	s ₂	d	a	b	s ₁	s ₂
M1,6	3	3,52	1,5	0,9	M12	18	22,5	10	8
M2	3,8	4,4	1,5	1,3	M16	24	30	14	10
M2,5	4,5	5,5	2	1,5	M20	30	38	17	12
M3	5,5	5,5	2,5	2	M24	36	-	19	-
M4	7	8,4	3	2,5	M30	45	-	22	-
M5	8,5	9,3	4	3	M36	54	-	27	-
M6	10	11,3	5	4	M42	63	-	32	-
M8	13	15,8	6	5	M48	72	-	36	-
M10	16	18,3	8	6	-	-	-	-	-

EXEMPLE DE DÉSIGNATION : Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762 - M d x l - classe de qualité***

Longueurs l et longueurs filetées x	
d	Longueurs l
1,6	2,5 3 4 5 6 8 10 12 16 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 80 90 100 110 120 130 140
2	16
2,5	17
3	18 18
4	20 20 20
5	22 22 22 22 22
6	24 24 24 24 24 24
8	28 28 28 28 28 28 28 28
10	32 32 32 32 32 32 32 32 32
12	36 36 36 36 36 36 36 36 36
(14)	40 40 40 40 40 40 40 40 40 40
16	44 44 44 44 44 44 44 44 44 44
20	52 52 52 52 52 52 52 52 52 52



Institut Préparatoire aux Etudes d'Ingénieurs de Sfax

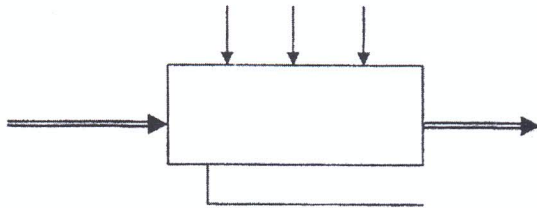


MONTE CHARGE À VIS

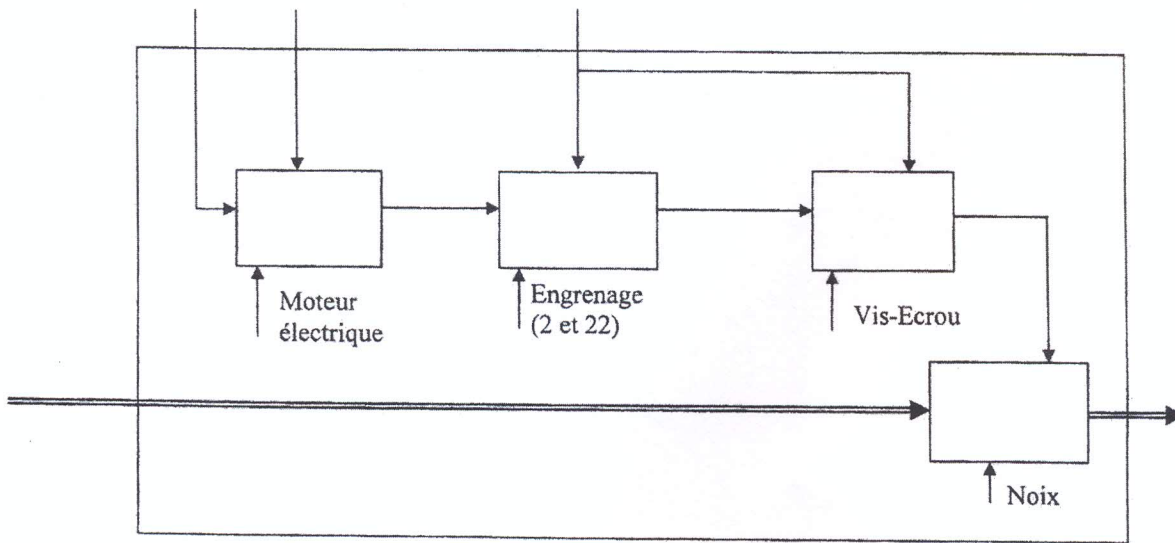
Documen 2/3

1- Analyse fonctionnelle:

1-1 Compléter l'actigramme A-0 du système monte charge à vis.



1-2 Compléter l'actigramme A0 ci-dessous.



2- Etude technologique :

2.1 Donner le matériau de la pièce (26)

.....

2.2 Quelle est la liaison entre la noix (12) et la vis (15) ?

.....

2.3 Donner la désignation normalisée de la pièce (11)

.....

2.4 Compléter le tableau suivant

Pièce	Nom	Fonction
(19)
(23)
(25)
(30)

Nom :	
Prénom :	
Identifiant :	
Groupe Module.....	
Salle : Place	

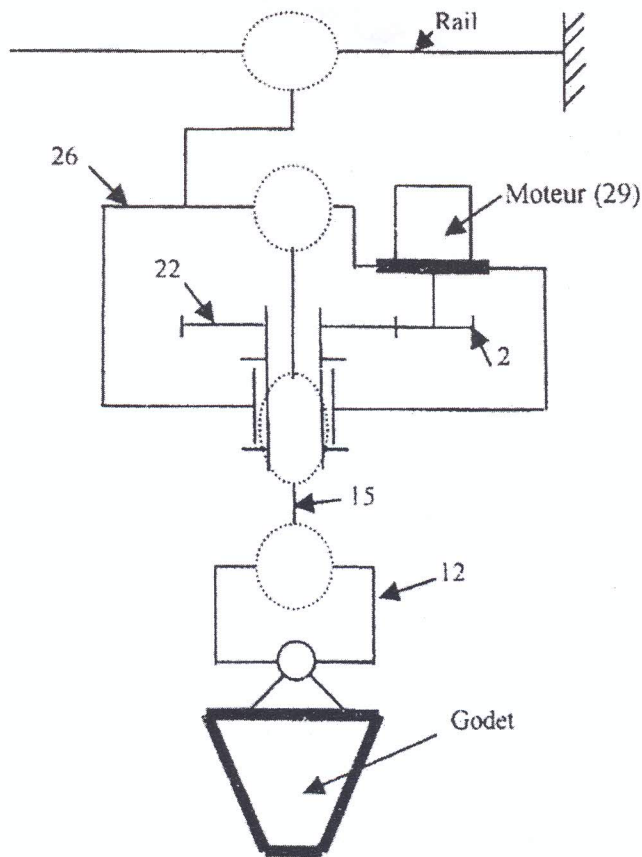
3. Etude cinématique :

3.1 Compléter les classes d'équivalence suivantes :

$$1 = \left\{ \right.$$

$$15 = \left\{ \right.$$

3.2 Compléter le schéma cinématique ci-dessous dans le plan (O , x , y)



3.3 Sachant que la vitesse du moteur est 1500 tr / min et que $Z_2 = 28$; $Z_{22} = 84$

Calculer la vitesse de rotation de la pièce (18)

.....

3.4 Calculer l'entre axe des pièces (2) et (22) sachant que le module du pignon (2) est $m = 2$

.....

.....