

Répondre proprement, soigneusement et aux endroits prévus uniquement !!!

Etude cinématique d'un système de transfert

Le mécanisme étudié est un système de transfert se trouvant à la sortie du système d'assemblage de rotules de suspension de voitures. Comme montré à la figure 1, il est constitué d'un moteur d'entraînement (M), d'une manivelle (1) et deux coulisseaux (2) et (3). L'ensemble est monté sur un bâti (0). Ce mécanisme permet de transformer la rotation périodique alternée imposée par le moteur en une translation circulaire alternée de la pince de préhension [montée sur (2)]. Le schéma cinématique du mécanisme est montré à la figure 2.

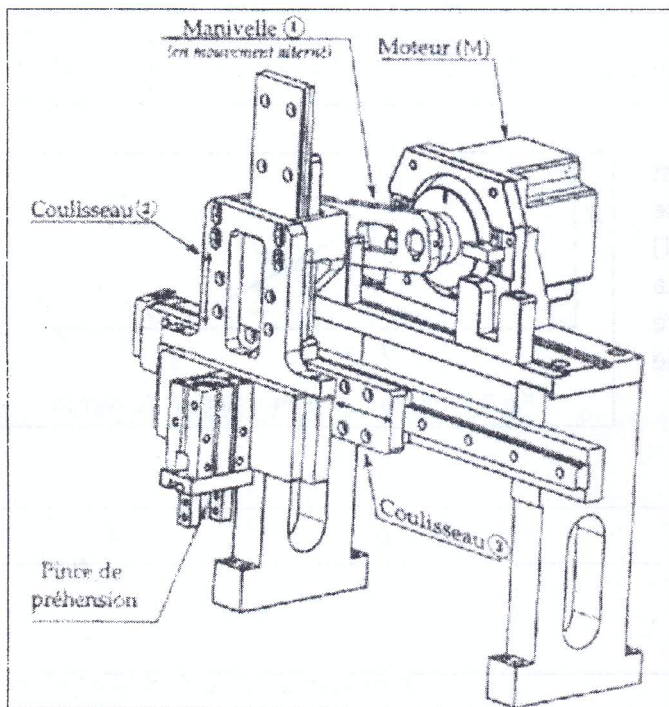


Fig. 1 : Système de transfert

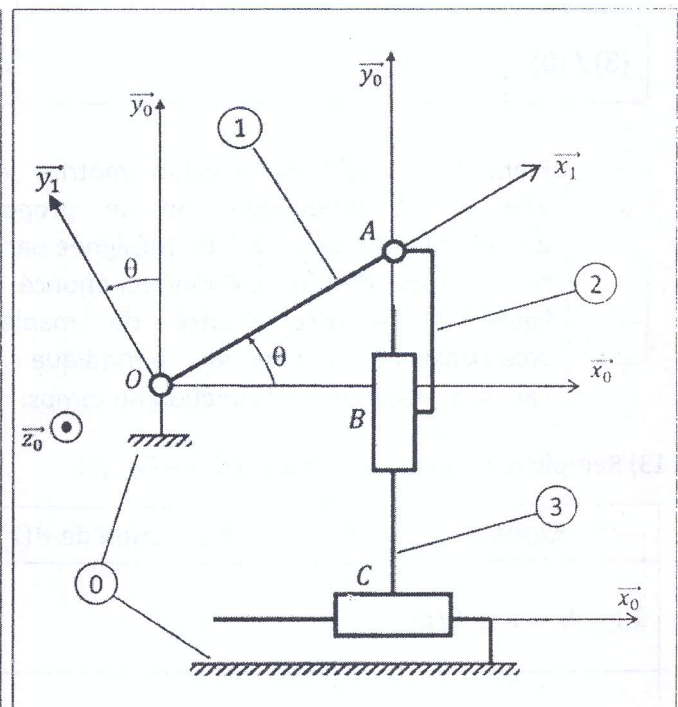


Fig. 2 : Schéma cinématique du système de transfert

Le mécanisme proposé à l'étude est constitué des solides suivants :

- Le bâti (0) auquel est lié le repère $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$.
- La manivelle (1), liée au repère $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_0)$, est en liaison pivot d'axe (O, \vec{z}_0) avec le bâti (0). Elle est entraînée en rotation par le moteur (M). La rotation de (1) / (0) est paramétrée par : $\theta = (\vec{x}_0, \vec{x}_1) = (\vec{y}_0, \vec{y}_1)$.
- Le coulisseau (2), lié au repère $R_2(A, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$, est en liaison pivot d'axe (A, \vec{z}_0) avec la manivelle (1). Il est aussi en liaison glissière d'axe (B, \vec{y}_0) avec le coulisseau (3). La translation de (2) / (3) est paramétrée par λ .
- Le coulisseau (3), lié au repère $R_3(C, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$, est en liaison glissière d'axe (C, \vec{x}_0) avec le bâti (0). La translation de (3) / (0) est paramétrée par μ .

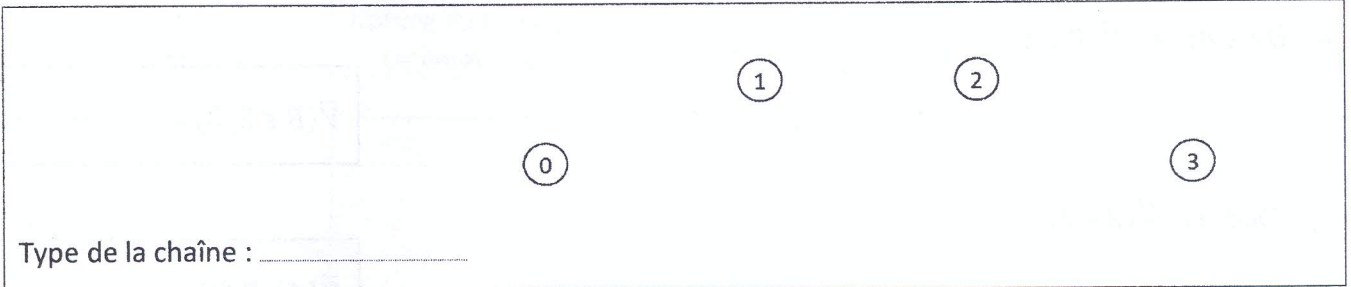
De plus, on donne : $\vec{OA} = L\vec{x}_1$; $\vec{BA} = a\vec{y}_0$; $\vec{OC} = \mu\vec{x}_0 - d\vec{y}_0$; $\vec{CB} = \lambda\vec{y}_0$; a, d et L étant des constantes.

Finalement, on désire respecter un cahier de charge dont voici un extrait :

Fonction	Critère	Niveau
Manutention des rotules.	Vitesse de la pince de préhension	$ \dot{\lambda} \leq 10 \text{ cm/s}$ et $ \dot{\mu} \leq 10 \text{ cm/s}$

Ne rien écrire ici

- 1) Compléter le graphe de liaison du système et donner son type.



Type de la chaîne : _____

- 2) Donner le(s) paramètre(s) d'entrée et le(s) paramètre(s) de sortie de ce système.

Paramètre(s) d'entrée : _____ Paramètre(s) de sortie : _____

- 3) Donner la loi d'entrée sortie du système

Loi E/S :

- 4) Déterminer les vecteurs « vitesses instantanées de rotation » suivants :

$\overrightarrow{\Omega}_{1/0}$	$\overrightarrow{\Omega}_{2/0}$	$\overrightarrow{\Omega}_{3/0}$	$\overrightarrow{\Omega}_{2/1}$	$\overrightarrow{\Omega}_{3/2}$
_____	_____	_____	_____	_____

- 5) Déterminer $\vec{V}(C \in 3/0)$.

$\vec{V}(C \in 3/0) =$ _____

Ne rien écrire ici

6) Déterminer $\vec{V}(B \in 2/3)$

$\vec{V}(B \in 2/3) =$

7) Déduire $\vec{V}(A \in 2/3)$

$\vec{V}(A \in 2/3) =$

8) Déduire, par composition des vitesses, $\vec{V}(A \in 2/0)$.

$\vec{V}(A \in 2/0) =$

9) Déterminer, par cinématique des solides, $\vec{V}(A \in 1/0)$.

$\vec{V}(A \in 1/0) =$

10) Déduire $\dot{\mu}$ et $\dot{\lambda}$ en fonction de $\dot{\theta}$

$\dot{\mu} =$

$\dot{\lambda} =$

11) Ce résultat aurait-il pu être obtenu à partir de la question (3) ? Expliquer.

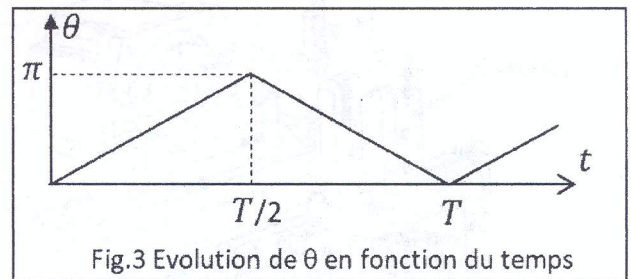
Réponse : Justif. :

Ne rien écrire ici

12) Remplir le tableau suivant :

M^{vt}	Invariant scalaire	Nature du torseur cinématique	Nature (détaillée) du mouvement	Axe central (s'il existe)
(1) / (0)	_____	_____	_____	_____
(2) / (1)	_____	_____	_____	_____
(3) / (2)	_____	_____	_____	_____
(3) / (0)	_____	_____	_____	_____

Etant donné que la rotation motrice est alternée et périodique, on se propose d'étudier l'effet de la période (désignée par T) sur le respect du critère donné en énoncé. La figure 3 ci-contre illustre de manière approximative la variation périodique de l'angle de rotation θ en fonction du temps.



13) Remplir le tableau suivant à partir de Fig. 3 :

Moitié	Expression de $\theta(t)$	$\dot{\theta}$	$\ddot{\theta}$
1: $0 \leq t \leq T/2$	_____	_____	_____
2: $T/2 \leq t \leq T$	_____	_____	_____

14) Sachant que $L = 20 \text{ cm}$, quelle devrait être, la période minimale T_{min} caractérisant la variation de θ pour respecter le critère sur la vitesse de la pince de préhension ?

$T_{min} =$ _____ unité : _____

Bon travail

Devoir de Synthèse du 1^{er} Semestre
Conception Mécanique (MP1/PC1) : Durée 1 Heure

AU : 2021-2022

Répondez de façon claire et brève sur les pages 3, 4, 5 et 6 - Justifiez vos réponses- Soignez la présentation !!!

UNITE DE PRODUCTION DU TSP

A- Présentation : La figure (1) représente une unité de production du triple super phosphate (TSP : produit fertilisant utilisé dans le domaine agricole) granulé à partir d'un mélange de phosphate et d'acide phosphorique. L'unité de production du TSP est commandée par un automate programmable. Elle est constituée par :

- un broyeur doseur entraîné par un moteur Mt1	- un séchoir granulateur entraîné par un moteur Mt3
- un malaxeur entraîné par un moto-réducteur Mt2	- un crible (pour éliminer les déchets et les granulés de TSP de grande taille) entraîné par un système excentrique non représenté
- un foyer pour le séchage du TSP	- 4 ventilateurs aspirateurs (VA1, VA2, VA3 et VA4)

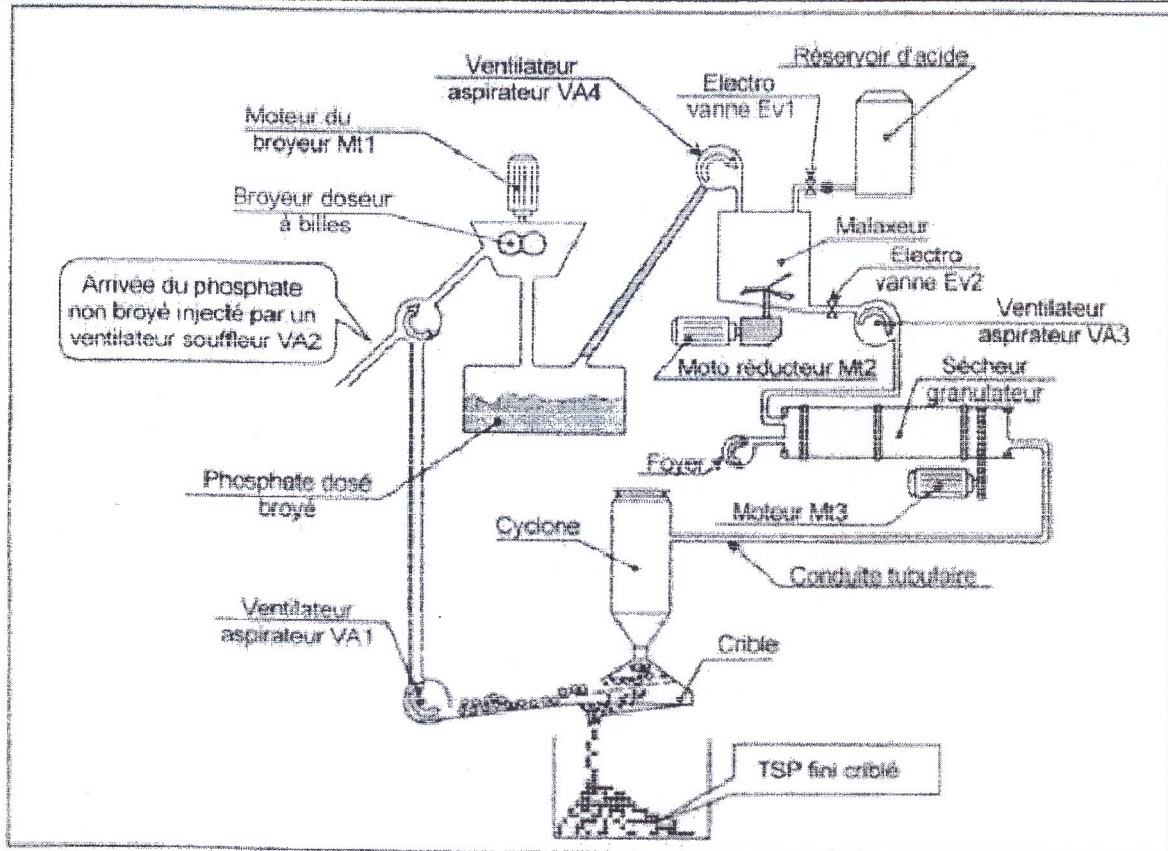
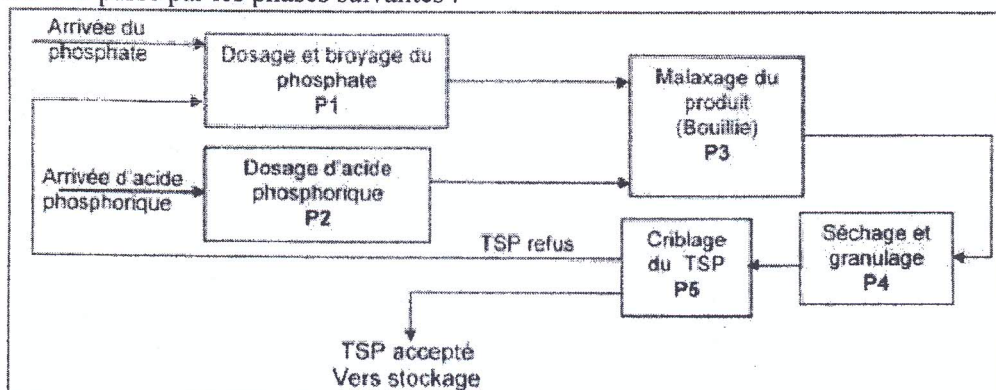


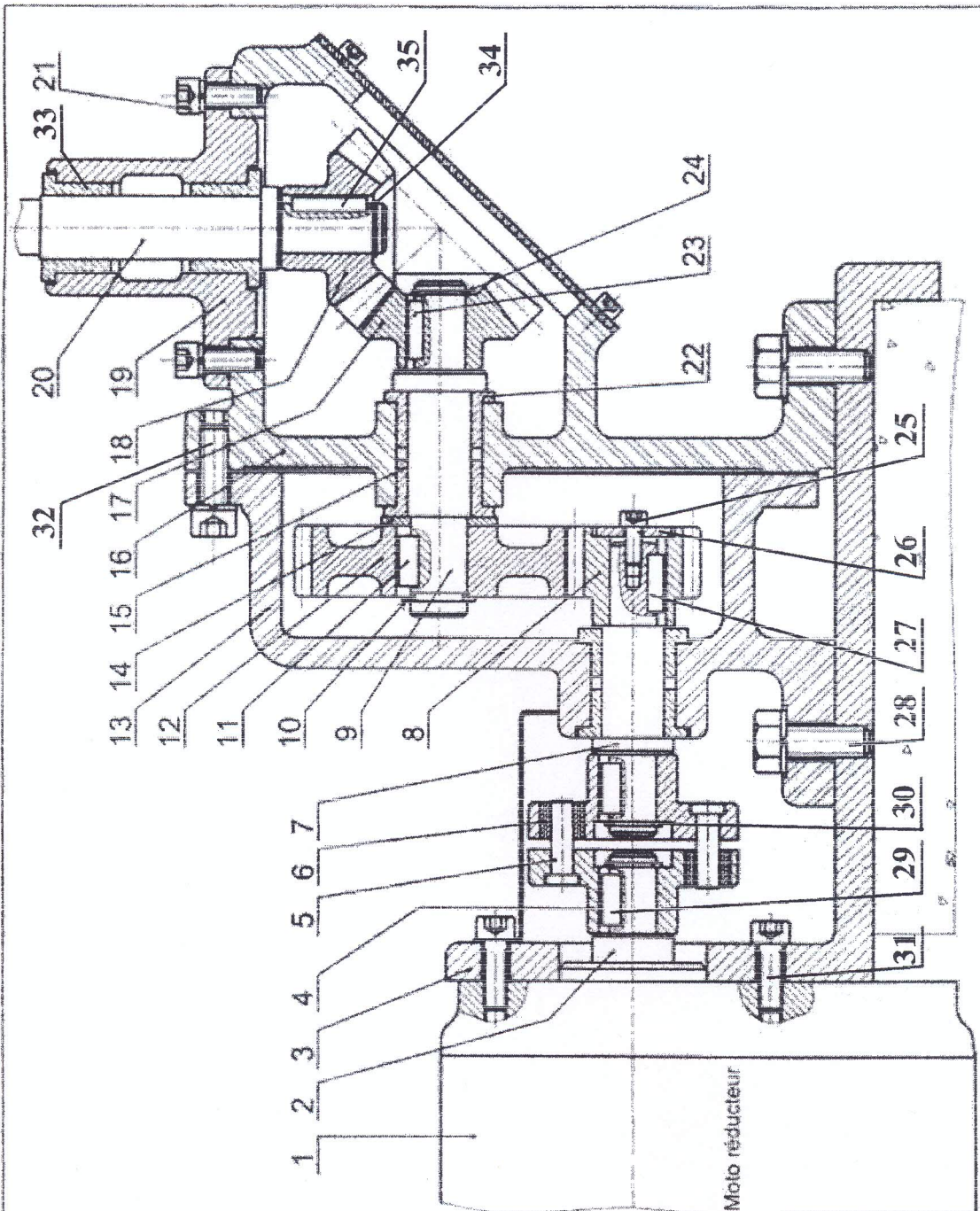
Figure 1

B- Schéma synoptique de l'unité :

L'obtention du TSP fini passe par les phases suivantes :



Le dispositif d'entraînement du malaxeur (P3) est présenté par le dessin d'ensemble suivant (page 2/6) :



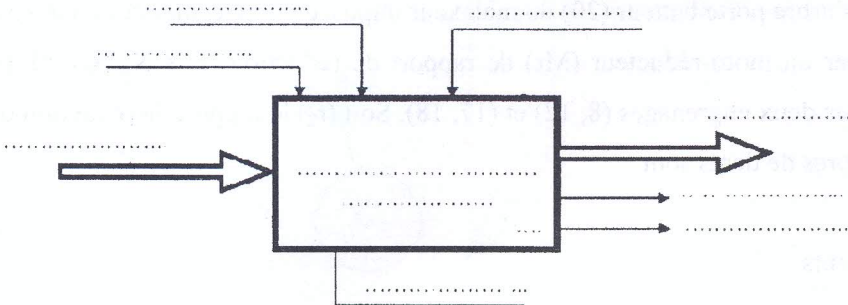
18	1	Roue conique	35	1	Clavette parallèle forme A 16×10×48
17	1	Pignon conique	34	1	Anneau élastique
16	1	Carter	33	2	Coussinet à collerette fritté
15	1	Coussinet à collerette fritté	32	6	Vis à tête cylindrique à six pans creux M20×50
14	1	Rondelle	31	4	Vis à tête cylindrique à six pans creux M16×40
13	1	Carter	30	2	Anneau élastique
12	1	Roue	29	2	Clavette parallèle forme A 20×12×32
11	1	Clavette parallèle forme A 20×12×32	28	4	
10	1	Anneau élastique	27	1	Clavette parallèle forme A 16×10×36
9	1	Arbre intermédiaire	26	1	Rondelle
8	1	Pignon	25	1	Vis à tête cylindrique à six pans creux M10×25
7	1	Arbre d'entrée du réducteur	24	1	Anneau élastique
6	6	Bague	23	1	Clavette parallèle forme A 16×10×34
5	6	Broche	22	1	Coussinet à collerette fritté
4	2	Plateau	21	4	Vis à tête cylindrique à six pans creux M16×35
3	1	Support	20	1	Arbre porte batteur
2	1	Arbre moteur	19	1	Boîtier
1	1	Moto-réducteur			
Rp	Nb	Désignation	Rp	Nb	Désignation

Echelle : 1:4

DISPOSITIF D'ENTRAÎNEMENT DU MALAXEUR

INSTITUT PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIEURS DE SFAX Systèmes Techniques Automatisés (MP1/PC1) Devoir de synthèse du 1 ^{er} Semestre Conception Mécanique (CM) 2021-2022	Nom:
	Prénom :
	Classe :
	CIN/Passeport :

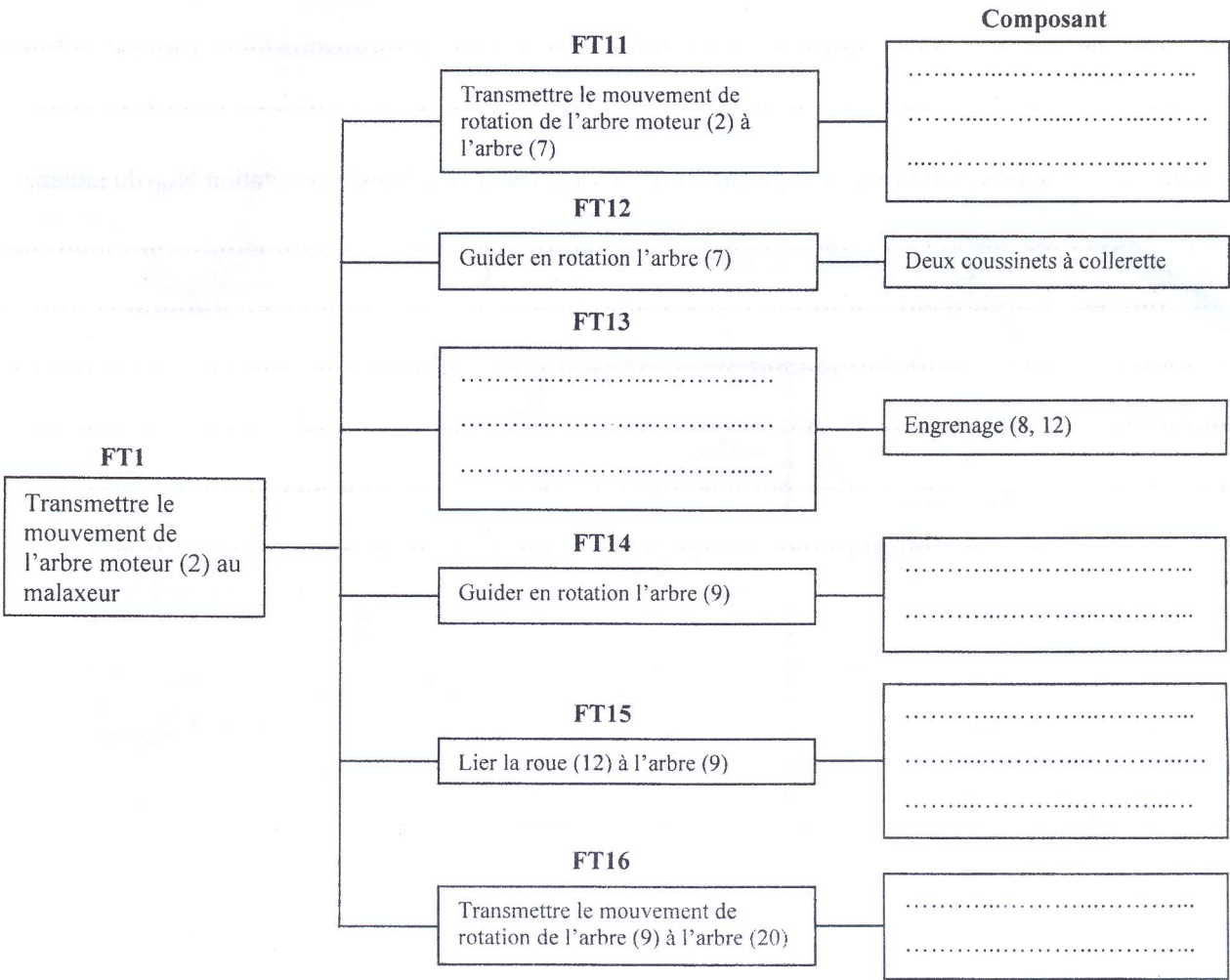
1/ Complétez l'actigramme de niveau A-0 de l'unité de production du TSP.



2/ Etude du dispositif d'entrainement du malaxeur

En se référant au dessin d'ensemble du dispositif d'entrainement du malaxeur (page 2/6)

2.1. Compléter le diagramme F.A.S.T partiel ci-dessous relatif à la fonction technique FT1 en inscrivant les fonctions techniques et les composants manquants.



NE RIEN ECRIRE ICI

2.2. Indiquer les éléments assurant la mise et le maintien en position des assemblages (19)-(16) et (17)-(9).

	Surface de mise en position	Éléments de maintien en position
Assemblage du boîtier (19) avec le carter (16)
Assemblage du pignon conique (17) avec l'arbre d'entrée (9)

2-3. Par quoi est assuré la liaison encastrement entre (7) et 8)

.....

.....

2-4. En se basant sur ses les hachures, quel est le matériau de la pièce (13)

.....

2.5. Donner la désignation normalisée des organes de liaison (28)

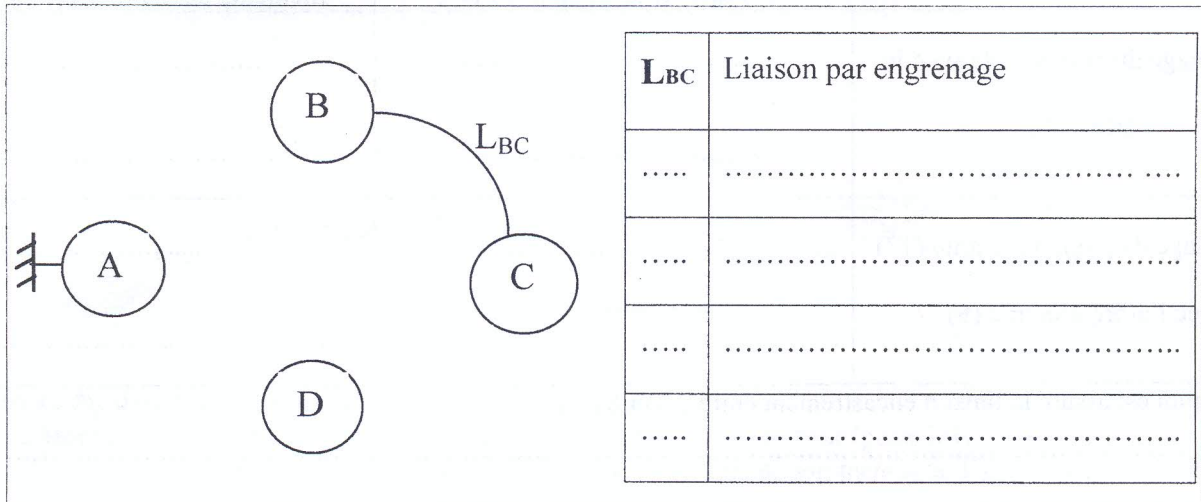
.....

2.6. En se référant au dessin d'ensemble du dispositif d'entraînement du malaxeur, compléter le tableau des classes d'équivalence cinématique suivant.

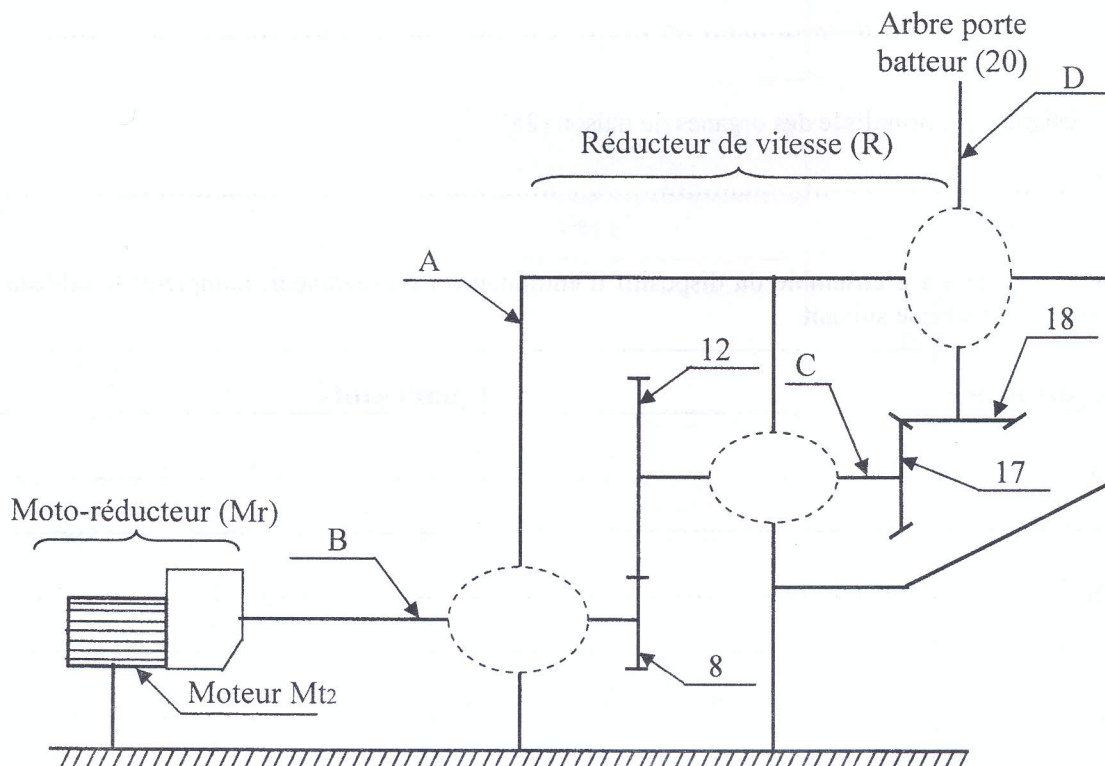
Classes d'équivalence	Composants
A	{1 ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; }
B	{2; ; ; ; ; ; ; ; ; ; }
C	{9 ; ; ; ; ; ; ; }
D	{18; ; ; }

NE RIEN ECRIRE ICI

2.7. Compléter le graphe et la désignation des liaisons entre les différentes classes d'équivalence.



2.8. Compléter le schéma cinématique du dispositif d'entraînement du malaxeur ci-dessous.



NE RIEN ECRIRE ICI

2.9. Etude cinématique du dispositif d'entraînement du malaxeur

La vitesse de rotation de l'arbre porte batteur (20) du malaxeur imposée par le cahier des charges est $N_D = 24$ tr/min.

Le batteur est entraîné par un moto-réducteur (Mr) de rapport de réduction ($r_1 = N_D/N_{M12} = 1/10$) et un réducteur de vitesse (R) composé par les deux engrenages (8, 12) et (17, 18). Soit (r_2) le rapport de réduction du réducteur de vitesse (R). Sachant que les nombres de dents sont :

$$Z_{17} = Z_{18} ;$$

$$Z_8 = 30 \text{ dents et } Z_{12} = 90 \text{ dents.}$$

a. Calculer le rapport de réduction r_2 du réducteur de vitesse (R)

.....

.....

.....

.....

b. Sachant que le rapport de transmission global est ($r = r_1 \times r_2$); calculer la vitesse de rotation N_{M12} du moteur

.....

.....

.....

.....

.....