

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

PILOTAGE DE SYSTEMES DE PRODUCTION AUTOMATISEE

SESSION 2011

Epreuve E1 : Epreuve scientifique et technique

Sous épreuve A1 Unité U11 : Etude d'un système de production automatisée

Durée : 4 heures

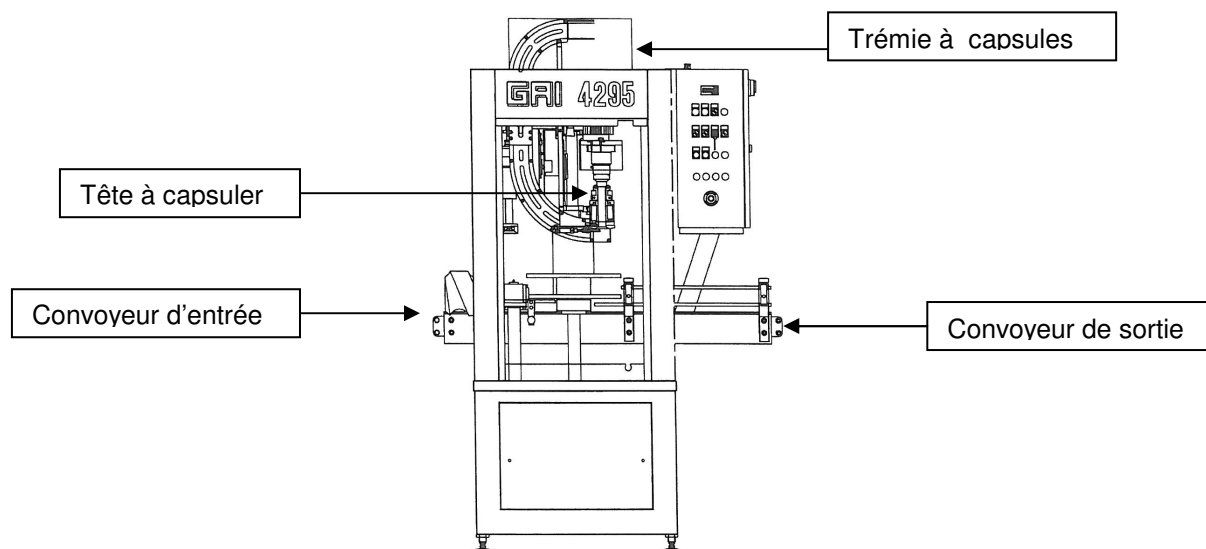
Coefficient : 2

DOSSIER
SUJET – REPONSES

	Barème
Situation 1	/16
Situation 2	/23
Situation 3	/17
Situation 4	/27
Situation 5	/ 17
Total	/100
Note	/20

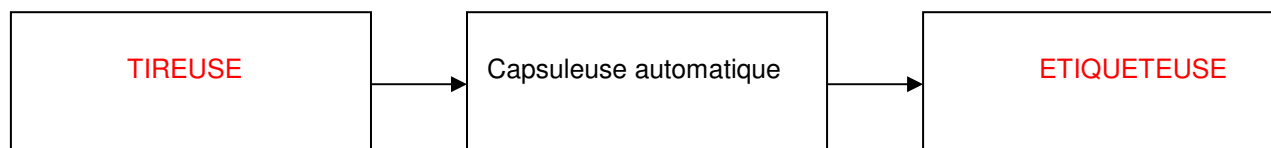
SITUATION 1

La nouvelle commande pour les Etats-Unis vient d'arriver. En temps que pilote, vous êtes chargé d'implanter la capsuleuse automatique dans la ligne d'embouteillage.

**Question 1.1**

On donne : le schéma ci-dessus de la capsuleuse automatique et le dossier technique D.T page 3 et 5.

On demande : **inscrire** le nom du poste (ou sous-système) qui précède et celui qui suit la capsuleuse automatique dans la ligne d'embouteillage.

**Question 1.2**

On donne : le schéma ci-dessus de la capsuleuse automatique et le dossier technique D.T page 10.

On demande : **déterminer** l'encombrement maximal pour implanter la capsuleuse, en mm et en m

En mm :

Hauteur = 2400mm

Longueur = 1350...mm

Largeur = 997.....mm

En m :

Hauteur = 2.4 m

Longueur = 1.350...m

Largeur = 0.997.....m

Question 1.3

On donne : le module (A-0) de la capsuleuse automatique dans le dossier technique D.T page 11/13.

On demande : **déterminer** la matière d'œuvre de sortie :

..... bouteille pleine capsulée

On demande : **déterminer** les matières d'œuvres d'entrée :

..... bouteille pleine ouverte + capsule à vis

Question 1.4

On donne : l'analyse descendante dans le dossier technique D.T page 11/13.

On demande : pour le module A2, **donner** le nom du système assurant la fonction :

..... tête automatique.....

On demande : pour les modules A1 et A3, **donner** le nom des systèmes assurant ces fonctions :

..... convoyeur d'entrée et de sortie + étoile.....

SITUATION 2

La production de bouteilles de rosé doit permettre d'écouler 80 hectolitres (8000 litres) de rosé. les bouteilles sont équipées de capsules à vis (demande de certains pays étrangers).

Vous êtes chargé de régler la cadence et la tête à capsuler pour assurer la production.

Question 2.1

On donne : une bouteille contient 75cl.

On demande : **calculer** le nombre de bouteilles pour la commande.

..... $800000 / 75 = 10666$ bouteilles.....

Question 2.2

On donne : sachant que l'on fait fonctionner la chaîne de production sur une cadence de 1200 bouteilles/heure

On demande : **donner** le nombre d'heure.

..... 8,88 heures.....

Question 2.3

On donne : sachant que l'on fait fonctionner la ligne 7 heures par jour.

On demande : **donner** le temps (jour, heure, minute) nécessaire pour la production.

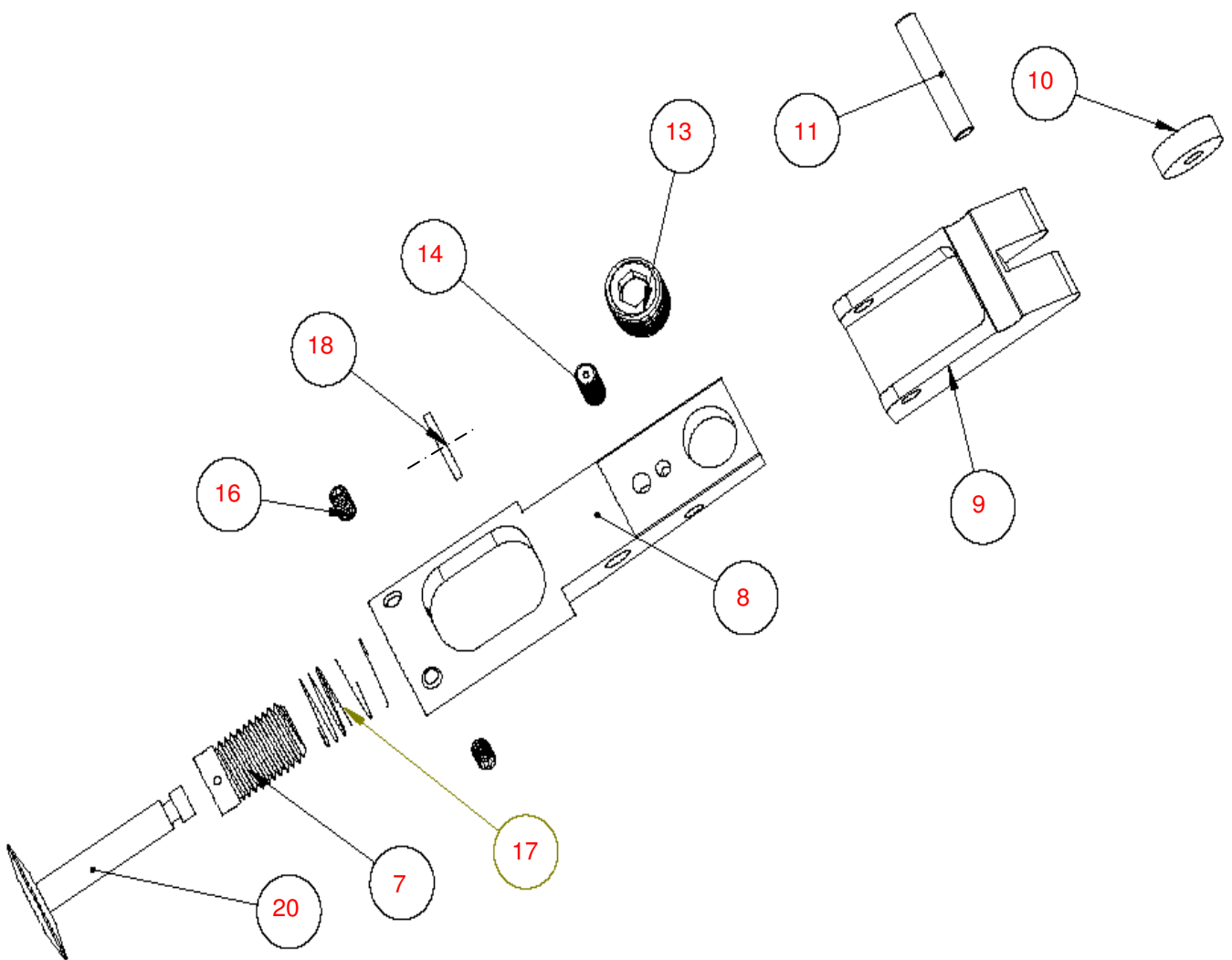
1 jour et 1 heure et 52 minutes

.....

Question 2.4

On donne : le plan d'ensemble de la tête à capsuler sur le D.R page 7 et 8.

On demande : **compléter** l'éclaté du bras de filetage ci-dessous.



Question 2.5

On donne : le repère Oxyz, le plan d'ensemble DR pages 7 et 8 et le bras de sertissage ci-contre.

On demande : **compléter** les zones vierges des tableaux des liaisons ci-dessous :

Liaison molette de sertissage (20) —→ vis de réglage (7) :

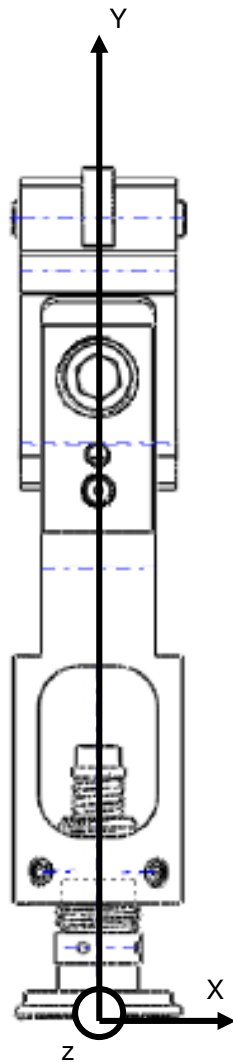
liaison	Mouvements entre les pièces	Translation suivant l'axe			Rotation suivant l'axe			Nom de la liaison
		X	Y	Z	X	Y	Z	
L 1	Rotation	0	0	0	0	1	0	PIVOT

Liaison support de galet (9) —→ galet (10)

liaison	Mouvements entre les pièces	Translation suivant l'axe			Rotation suivant l'axe			Nom de la liaison
		X	Y	Z	X	Y	Z	
L 2	Rotation	0	0	0	1	0	0	Pivot d'axe x

Liaison cône (6) —→ guide (1)

liaison	Mouvements entre les pièces	Translation suivant l'axe			Rotation suivant l'axe			Nom de la liaison
		X	Y	Z	X	Y	Z	
L 3	1 T R A N S L A T I O N	0	1	0	0	0	0	Glissière d'axe y



Question 2.6

On donne : le plan d'ensemble de la tête à capsuler DR page 8 et le fonctionnement sur le D.T page 13.

On demande : **Indiquer** la position de l'embout au début du capsulage .

.....En contact avec le sommet de la capsule

On demande : **Indiquer** le mouvement du bras qui supporte les molettes de filetage et de sertissage avant de rentrer en contact avec le métal de la capsule.

.....rotation autour des axes 19.....

On demande : **Indiquer** les fonctions des molettes de filetage

.....elles déforment le métal sur le filet de la bague

.....

Question 2.7

On donne : il faut adapter la tête à la nouvelle production, d'après le D.R page 4/8.

On demande : sur quelle pièce faut-il agir en premier pour assurer les réglages des rouleaux à fileter et à sertir

.....Nom et repère des pièces : Vis HC à bout plat,M5-8 rep 16

Question 2.8

On donne : il faut adapter la tête à la nouvelle production,d'après le D.R page 4.

On demande : sur quelle pièce faut-il agir pour assurer le réglage en hauteur des rouleaux à sertir et des rouleaux à fileter pour avoir leur position en position de travail.

.....Nom et repère des pièces : Vis de réglage rep 17

Question 2.9

On donne : le pas du filet de la vis de réglage du sertissage (7) est de 0.8 mm

On demande : **calculer** le nombre de tour nécessaire à exécuter avec le poinçon de réglage pour augmenter la hauteur de 1.2 mm

1.2/0.8 = un tour et demi

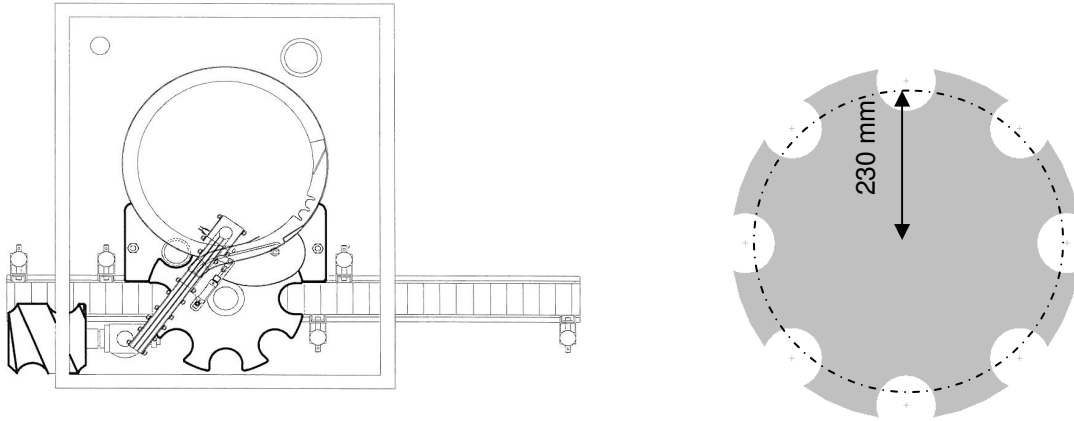
.....

Dossier Sujet-Réponses	Corrigé Ligne d'embouteillage de vin de Provence	D.S.R. 6 /13
---------------------------	---	--------------

Situation 3

On doit connaître la vitesse des bouteilles en fonction de la vitesse de rotation de l'étoile. Cela pour être synchronisé avec la tireuse.

Cette vitesse est réglable pour augmenter ou diminuer la cadence.

**Question 3.1**

On donne : sachant que pour un tour on sort 8 bouteilles.

On demande : **donner** le nombre de tours de l'étoile pour respecter une cadence de 1200 bouteilles par heure (bouteilles/H) :

..... $1200/8 = 150$ tours/heure.....

On demande : **donner** le nombre de tours par minute :

..... $150/60 = 2,5$ tour/minute

Question 3.2

On donne : le formulaire dans le dossier ressource page 5.

On demande : **calculer** la vitesse angulaire de l'étoile :

..... $\omega = 2\pi \times 2,5/60 = 0,26$ rad/s

On demande : **calculer** la vitesse linéaire d'une bouteille en m/s.

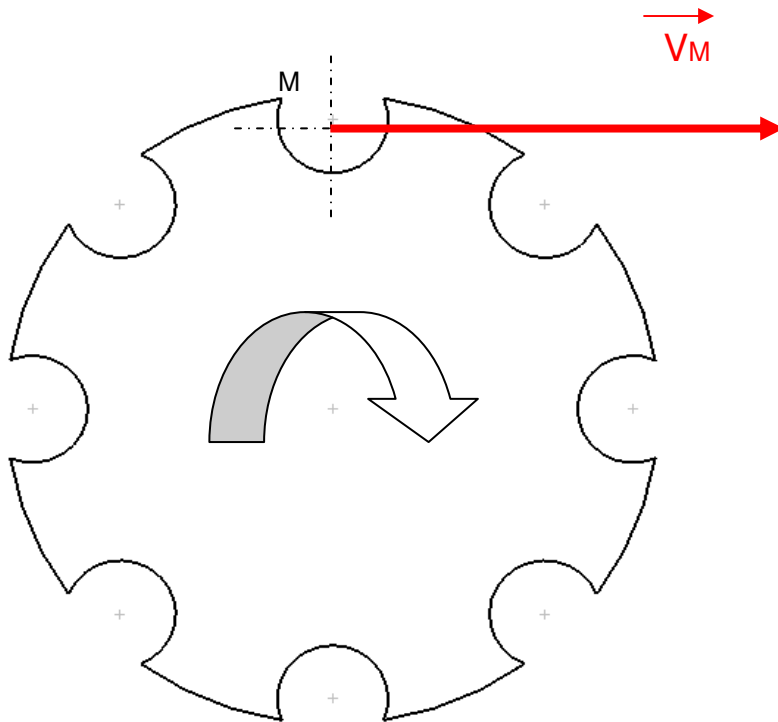
..... $V = 0,26 \times 0,23 = 0,06$ m/s.....

Question 3.3

On donne :

échelle du tracé : 1 cm \longrightarrow 0.01 m/s

On demande :

tracer sur le dessin ci – dessous le vecteur vitesse linéaire au point M.**Question 3.4**

On donne : pour être synchronisé avec la vitesse du convoyeur de la remplisseuse qui précède la capsuleuse, la vitesse de la bouteille doit être de 0,08 m/s.

On demande : faut-il **diminuer** ou **augmenter** la cadence de la capsuleuse.

..... **augmenter la cadence**

On donne : en tant que pilote de la chaîne on vous demande de régler la nouvelle cadence.

On demande : **calculer** la nouvelle vitesse angulaire en radians par seconde :

..... **0,08/0,23 = 0,34 rad/s**

calculer la nouvelle fréquence de rotation en tours par minute :

..... **$n = 60 \times 0,34 / 2\pi = 3,3 \text{ tr/min}$**

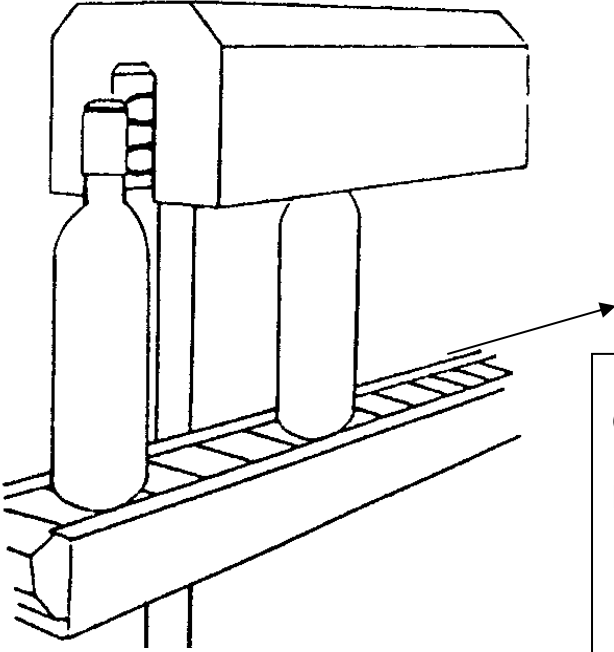
calculer la nouvelle cadence en bouteilles/heure

..... **$3.3 \times 60 \times 8 = 1584 \text{ bout/heure}$**

SITUATION 4

Pour effectuer un premier essai de fonctionnement de la capsuleuse : synchronisation avec la remplisseuse et l'étiqueteuse, vérification de l'étanchéité des capsuleuses, on va démarrer un cycle.

Ce cycle a pour but d'étudier le mouvement rectiligne d'une bouteille sur le convoyeur.



Tout le cycle du mouvement est décrit sur le graphe des vitesses ci-dessous.

Le temps total du cycle est de 2 minutes.

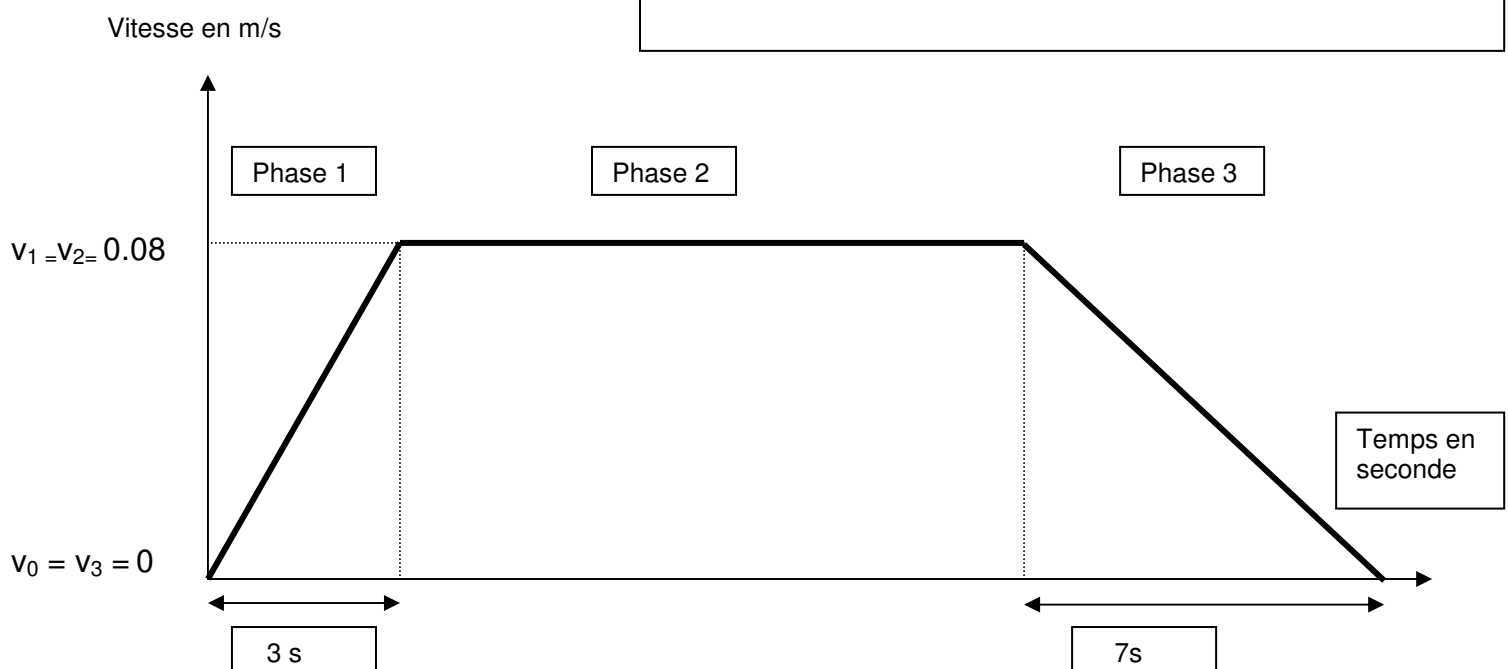
Question 4.1

Donner les noms des différentes phases du mouvement:

Phase 1 : mouvement rectiligne uniformément accéléré.

Phase 2 : mouvement rectiligne uniforme.

Phase 3 : mouvement rectiligne uniformément décéléré.



Question 4.2

On donne : le diagramme des vitesses page 9/13

On demande : **rechercher** la vitesse linéaire v_1 (en m/s) de la bande du convoyeur.

..... **0,08 m/s**

Question 4.3

On donne : dans la phase 1

$$a_1 = \text{constante.}$$

$$v_1 = a_1 \cdot t_1.$$

On demande : **déterminer** l'accélération a (en m/s^2) du convoyeur pendant la phase 1 :

..... **$a_1 = 0,08/3 = 0,027 \text{ m/s}^2$**

Question 4.4

On donne : $v_0 = 0$

$$e_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 + v_0 t_1$$

On demande : **déterminer** la distance e_1 (en m) parcourue par une bouteille en 3 secondes.

..... **$e_1 = \frac{1}{2} \times 0,027 \times 3^2 = 0,121 \text{ m}$**

Question 4.5

Calculer le temps t_2 en seconde de la phase 2.

..... **$(2 \times 60) - 3 - 7 = 110 \text{ secondes}$**

Question 4.6

On donne : $v_2 = \text{constante.}$

$$e_2 = v_2 \cdot t_2.$$

Calculer la distance e_2 (en m) pendant la phase 2.

..... **$e_2 = 0,08 \times 110 = 8.8 \text{ m}$**

Question 4.7

On donne : dans la phase 3

$$a_3 = \text{constante.}$$

$$v_3 = a_3 \cdot t_3 + v_1.$$

On demande : **déterminer** la décélération a_3 (en m/s^2) du convoyeur :

$0 = a_3 \cdot t_3 + v_1$ **$a_3 = -0,08/7 = 0,011 \text{ m/s}^2$**

Question 4.8

On donne : $e_3 = \frac{1}{2} a_3 t_3^2 + v_1 t_3$.

On demande : **déterminer** la distance e_3 (en m) pendant la phase 3.

$$e_3 = -(\frac{1}{2} \times 0,011 \times 49) + (0,08 \times 7) = 0,29 \text{ m.}$$

Question 4.9

Calculer la distance totale parcourue par une bouteille.

$$\dots\dots\dots 0,121 + 8,8 + 0,29 = 9,2 \text{ m} \dots\dots\dots$$



Situation 5 : on constate sur les premières bouteilles que la capsule est mal sertie sur le goulot. D'après la notice d'utilisation, on doit régler la force latérale des bras de sertissage. Cette force est mesurée par un dynamomètre en tirant vers l'extérieur le bras. On vous demande de vérifier la valeur de cette force graphiquement.

Question 5.1

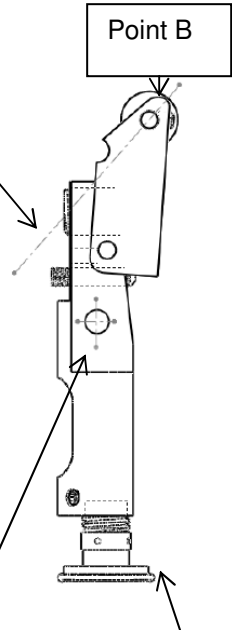
Hypothèse : le sous-ensemble isolé « bras de sertissage » est composé de plusieurs pièces (galet, axe, bras, molette ..). on néglige le poids du bras et les frottements et on considère les liaisons parfaites. Le problème est traité dans le plan médian du bras

On donne : le bras de sertissage isolé et les forces appliquées de la came sur le bras et de la capsule sur le bras. L'intensité de $F_{\text{capsule/bras}} = 90 \text{ Newtons}$.

On demande : en vous aidant du schéma ci-dessous de compléter le tableau des caractéristiques des actions sur le bras. (noter un ? sur celles qui ne sont pas connues)

forces	point	direction	sens	intensité
\rightarrow $F_{\text{capsule/bras}}$	c	—	\leftarrow	90 N
\rightarrow $F_{\text{cone/bras}}$	B			?
\rightarrow F_o	O	?	?	?

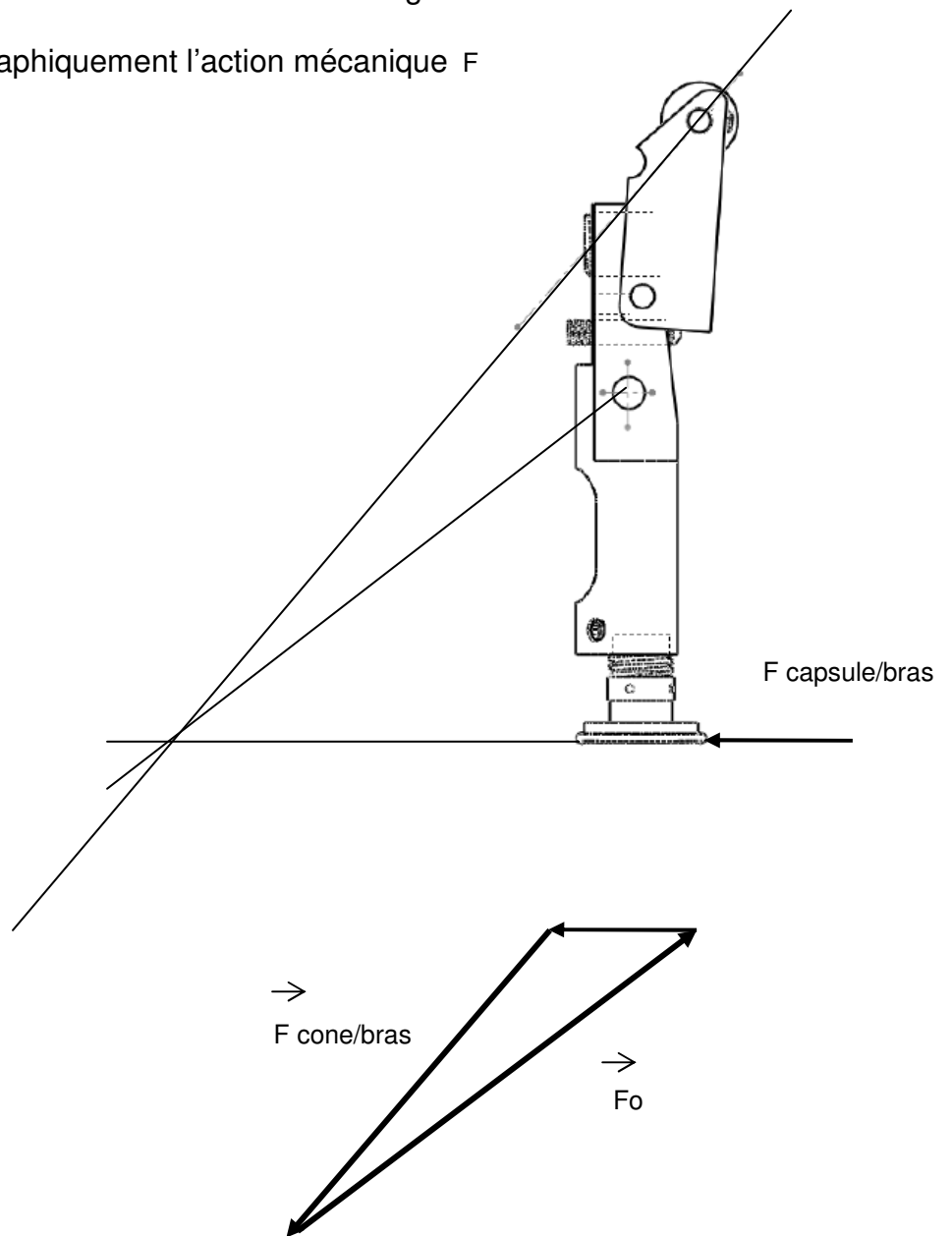
Direction de $\vec{F}_{\text{came/bras}}$



Question 5.2

On donne : le bilan des actions mécaniques s'appliquant sur le bras (tableau précédent).
Le dessin ci-dessous de bras de sertissage.

On demande : **déterminer** graphiquement l'action mécanique F



Echelle des forces

1 cm \longrightarrow 45 N

Zone de construction du dynamique

Question 5.3**Donner** les résultats du dynamique des forces :

→

$$F_{\text{cone/bras}} = 5.5 \times 45 = 247\text{N}$$

→

$$F_o = 6,9 \times 45 = 310\text{ N}$$

Avant de lancer la production de 80 hectolitres de rosé vous êtes chargé de l'entretien de la capsuleuse.

Question 5.4

On donne : dans le dossier ressource page 5 et 6 les opérations à effectuer pour le bon fonctionnement de la machine.

On demande : **déterminer** l'entretien de la tête :

- la méthode de lubrification :

..... pompe a main pour graisse

- le type de lubrifiant :

..... graisse paraliq GA351

- la périodicité :

toutes les 40 heures