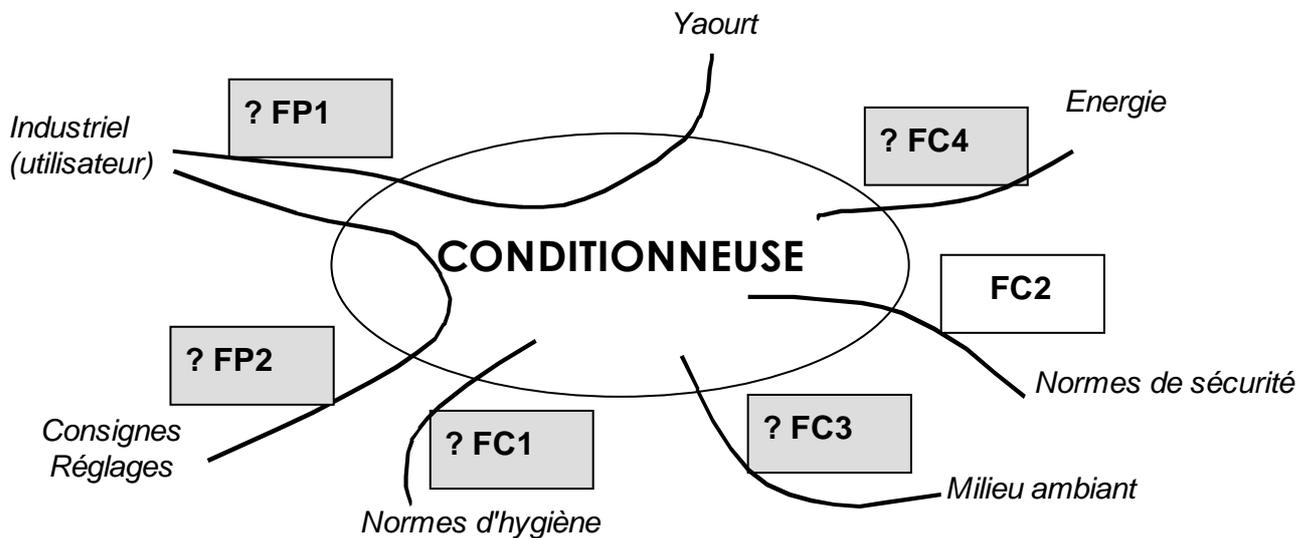


**PARTIE A****A1- Fonctions de service****Question N°1**

Diagramme des interacteurs

**FP1** ⇒ Permettre à l'industriel de conditionner automatiquement du yaourt en pots**FP2** ⇒ Permettre à l'utilisateur de gérer les consignes et d'effectuer des réglages**FC1** ⇒ Respecter les normes d'hygiène**FC2** ⇒ ? Respecter les normes de sécurité**FC3** ⇒ Résister au milieu ambiant**FC4** ⇒ S'adapter à l'énergie**A2- Solutions constructives****Question N°2**

FAST de FP1

Convertir énergie électrique en énergie mécanique	<b>Moteur électrique</b>
Adapter l'énergie et l'entraxe	<b>Réducteur à courroies crantées</b>
Adapter l'énergie	<b>Réducteur à engrenages</b>
Adapter le mouvement (en amplitude)	<b>Came tambour + plateau tournant</b>

**A2- Solutions constructives****Question N°3** Cadence de production

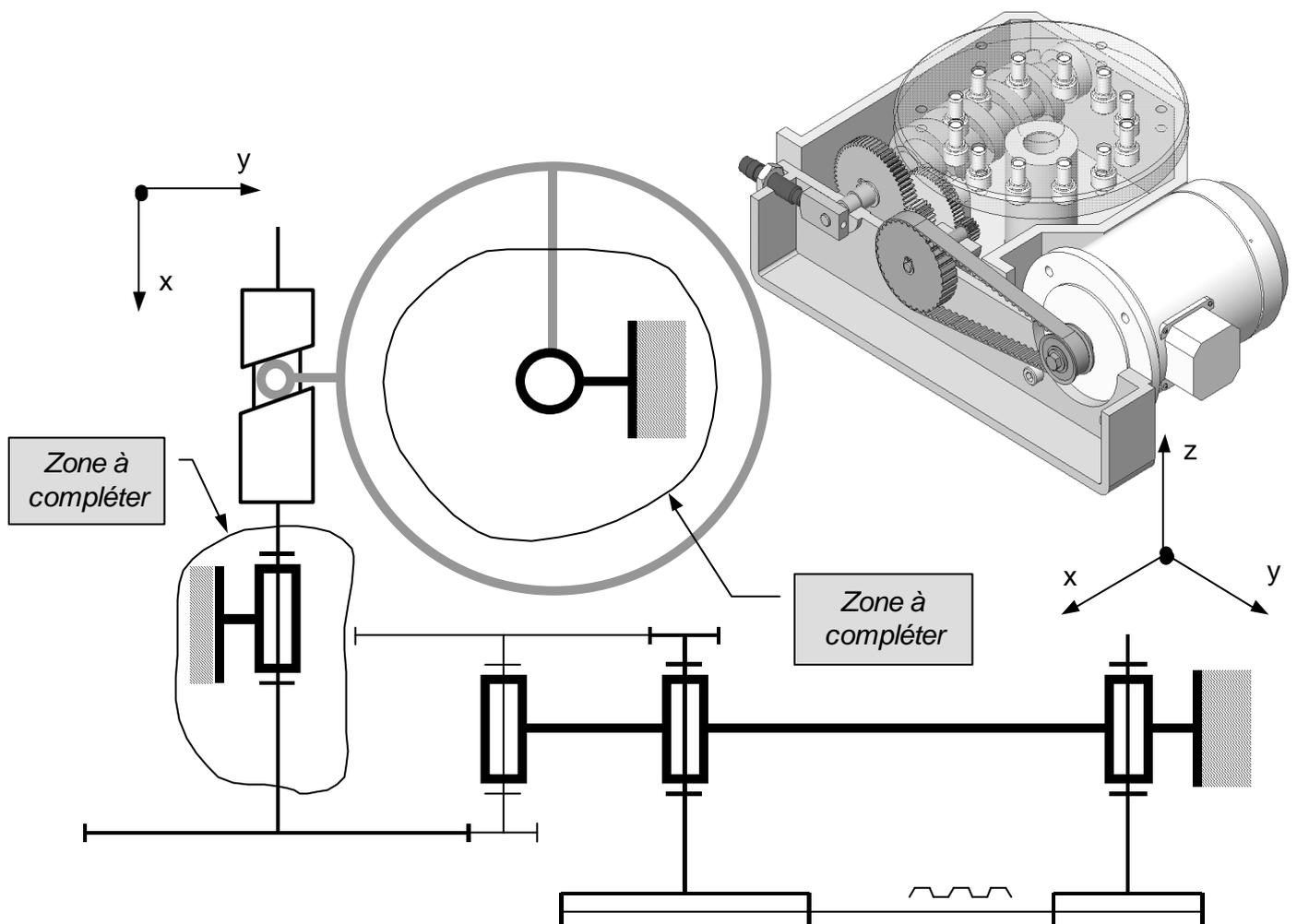
Le plateau tourne d'un pas toutes les 1,8 s, donc un pot est évacué toutes les 1,8 s

$$\Rightarrow \text{Cadence} = \frac{3600}{1,8} = \underline{\underline{2000 \text{ pots/heure}}}$$

**PARTIE B****B1- Analyse globale du système****Question N°4** Schéma cinématique

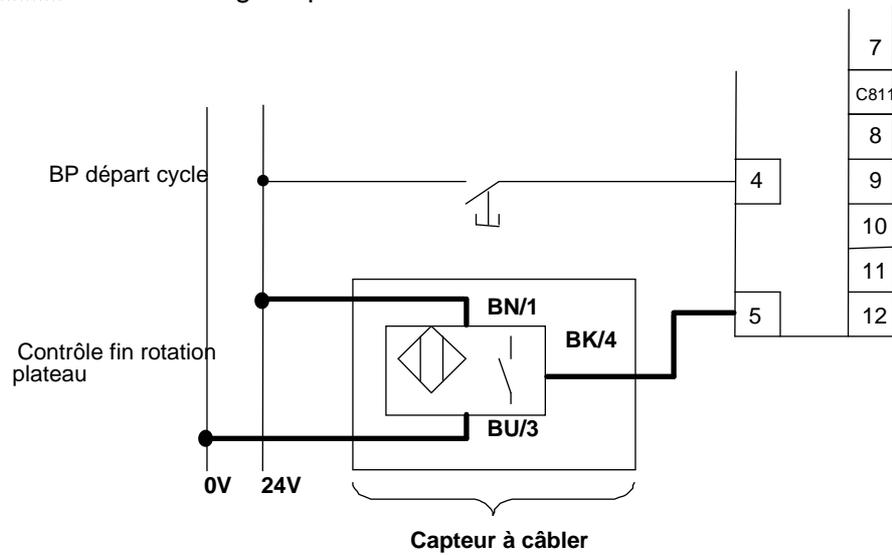
Le schéma est à compléter par:

- Une liaison pivot d'axe z entre le plateau tournant et le bâti
- Une liaison pivot d'axe x entre la came tambour et le bâti



Question N5

Câblage capteur C1

**B2- Faisabilité de l'évolution**Question N6

Vérification de l'accélération

-1-    ➔ Accélération normale =  $A_n = \omega^2 \times R$                        $R = 0,150 \text{ m}$

Le graphe page 23/33 donne, pour  $t = 0,085 \text{ s}$  une vitesse angulaire de  $1,56 \text{ rad/s}$

➔  $A_n = 1,56^2 \times 0,150 = 0,365 \text{ m/s}^2$

➔ Accélération tangentielle =  $A_t = \omega' \times R$

Le graphe page 23/33 donne, pour  $t = 0,085 \text{ s}$  une accélération angulaire de  $28,4 \text{ rad/s}^2$

➔  $A_t = 28,4^2 \times 0,150 = 4,26 \text{ m/s}^2$

-2-    Accélération linéaire maxi

$$A = \sqrt{A_n^2 + A_t^2} = \sqrt{0,365^2 + 4,26^2} = 4,28 \text{ m/s}^2$$

-3-     $A < A \text{ tolérée } (6 \text{ m/s}^2) \Rightarrow$  l'évolution demandée est donc possible

**B3- Choix de la solution constructive****B31 Détermination des caractéristiques moteur****Question N7** Détermination des caractéristiques du moteur

- Fréquence de rotation du moteur

$$N_3 = k_1 k_2 N_1 \Rightarrow N_1 = \frac{N_3}{k_1 k_2} = \frac{180}{\frac{15 \times 2}{31 \times 15}} = \mathbf{2790 \text{ tr/min}}$$

- Couple moteur T1

$P_3$  = puissance disponible sur le plateau

$P_1$  = puissance disponible sur l'arbre moteur

$$P_3 = P_1 \eta_1 \eta_2 \Rightarrow T_3 \omega_3 = T_1 \omega_1 \eta_1 \eta_2$$

$$\Rightarrow T_1 = T_3 \times \frac{\omega_3}{\omega_1} \times \frac{1}{\eta_1 \eta_2} = T_3 \times \frac{k_1 k_2}{\eta_1 \eta_2} = 12,6 \times \frac{\frac{15 \times 2}{31 \times 15}}{0,9 \times 0,8} = \mathbf{1,13 \text{ Nm}}$$

- Puissance P1 disponible sur l'arbre moteur

$$P_3 = P_1 \eta_1 \eta_2 \Rightarrow$$

$$P_1 = \frac{P_3}{\eta_1 \eta_2} = \frac{T_3 \omega_3}{\eta_1 \eta_2} = \frac{T_3 \times \frac{2\pi \times N_3}{60}}{\eta_1 \eta_2} = \frac{12,6 \times \frac{2\pi \times 180}{60}}{0,9 \times 0,8} = \mathbf{330 \text{ W}}$$

**B32 Choix du moteur et du variateur****Question N8** Choix du moteur

Puissance : 370W (>330W calculé)

Vitesse de rotation : 2780tr/min (#2790tr/min calculé).

**Question N9** Choix du variateur

Tension d'alimentation monophasé 230V.

Puissance : 370W

Référence : **ATV 28HU09M2**

**Question N10** plage de cadence de production

$$\text{Nb pots yaourt/heure maxi} = \frac{3600 \times 2780}{1,3 \times 2780 + 930} \# 2202 \text{ yaourts/heure}$$

**Plage de cadence : de 0 pot/heure à f=0Hz jusqu'à 2202 pots/heure à f=50Hz.**

B33 Implantation du moteurQuestion N°11 Surfaces fonctionnelles

	Mise en position du moteur sur le support		Maintien en position du moteur sur le support
	Orientation de l'axe du moteur	Centrage du moteur	
Surface <b>S1</b>			<b>X</b>
Surface <b>S2</b>		<b>X</b>	
Surface <b>S3</b>			<b>X</b>
Surface <b>S4</b>	<b>X</b>		

**PARTIE C****C1- Vérification de la pression de contact**Question N°12 Action des ressorts

Déformation d'un ressort = déformation initiale (au montage) + déformation subie entre la phase d'approche et la phase de soudage

Déformation d'un ressort =  $X = (L_0 - L_1) + (C - A) = (40,5 - 37) + (30 - 20) = 13,5 \text{ mm}$

Action d'un ressort =  $F = kxX = 1,32 \times 13,5 = 17,82 \text{ N}$

**Action totale des ressorts =  $F_{\text{total}} = 4 \times F = 4 \times 17,82 = 71,28 \text{ N}$**

Question N°13 Pression de contact

**Pression de contact =  $p = \frac{F_{\text{total}}}{\text{Surface de contact } S_c} = \frac{71,28}{30} = 2,38 \text{ Mpa}$**

Conclusion cette pression de contact est satisfaisante car elle est située dans l'intervalle préconisé

**C2- Vérification de la température**C21 Détermination du capteurQuestion N°14 Choix de la sonde

Choix de la sonde : PT100 type B.  
Valeur sélective pour le régulateur : 1.

C22 Justification du câblageQuestion N°15 Calcul de l'intensité

Calculer du courant à travers les 2 résistances :  $I_{\text{charge}} = 2 \times \frac{300}{230} = 2,6\text{A}$

Question N°16 Caractéristiques électriques

Pour la sortie relais : Courant admissible dans le contact du régulateur  $I_{\text{reg}} = 2\text{A}$ .

Pourquoi le constructeur a-t-il relayé :

Le courant appelé par la charge est supérieur au courant pouvant être supporté par le contact du régulateur ( $I_{\text{charge}}=2,6\text{A} > I_{\text{reg}}=2$ ). Le relayage devient alors obligatoire.