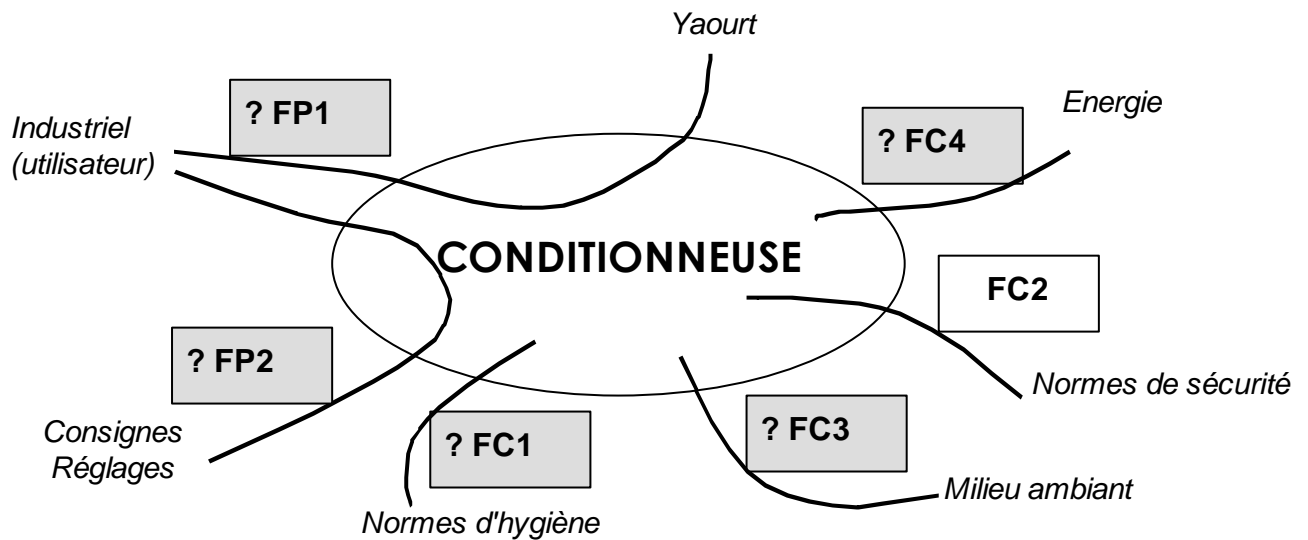


PARTIE A

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

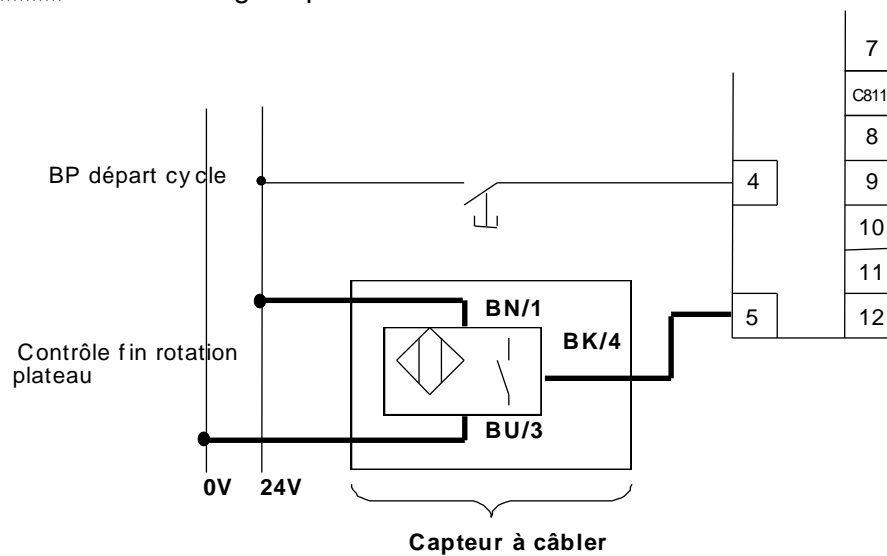
Question N°2

FAST de FP1

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

Question N°5

Câblage capteur C1

**B2- Faisabilité de l'évolution**Question N°6

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

B3- Choix de la solution constructive**B31 Détermination des caractéristiques moteur****Question N°7** Détermination des caractéristiques du moteur

- Fréquence de rotation du moteur

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

- Couple moteur T1

P_3 = puissance disponible sur le plateau

P_1 = puissance disponible sur l'arbre moteur

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

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

- Puissance P1 disponible sur l'arbre moteur

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

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

B32 Choix du moteur et du variateur**Question N°8** Choix du moteur

Puissance : 370W (>330W calculé)

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

Question N°9 Choix du variateur

Tension d'alimentation monophasé 230V.

Puissance : 370W

Référence : **ATV 28HU09M2**

Question N°10 plage de cadence de production

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

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 S1			X
Surface S2		X	
Surface S3			X
Surface S4	X		

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 = $F = k \times X = 1,32 \times 13,5 = 17,82 \text{ N}$

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 = $p = \frac{F_{\text{total}}}{\text{Surfacedecontact } S_c} = \frac{71,28}{30} = 2,38 \text{ Mpa}$

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

C2- Vérification de la températureC21 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.

C23 Etude de la fonction régulationQuestion N°17 Valeur de R2

Détermination du réglage du potentiomètre :

Calcul de U_{mesure} pour 285°C :

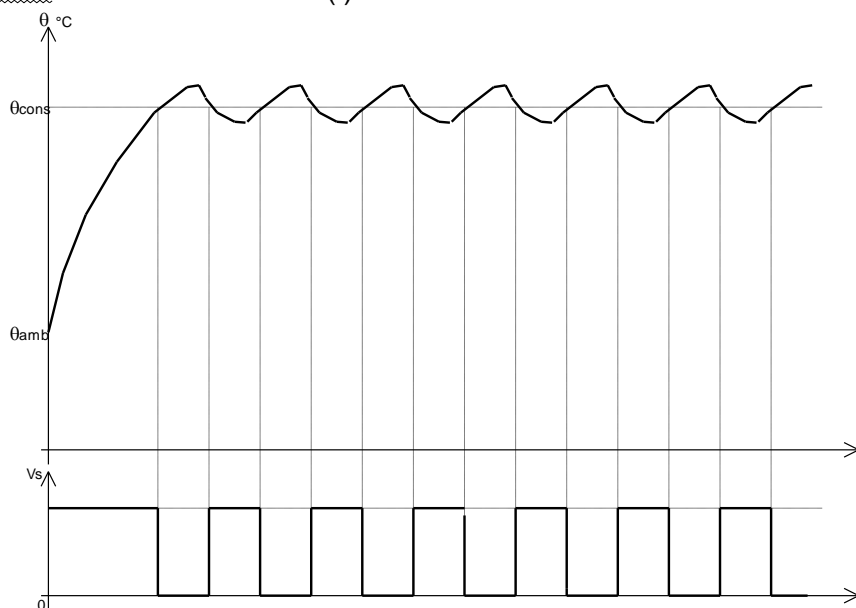
$$U_{\text{mesure}} = \frac{285 \times 10}{450} = 6,33\text{V}$$

Détermination de la valeur de R2 :

Basculement lorsque $U_{\text{consigne}} < U_{\text{mesure}} + \epsilon$.

Donc pour le calcul de R2 prendre $U_{\text{consigne}} = 6,33\text{V}$.

$$R2 = \frac{U_{\text{consigne}} \times R_t}{V_{\text{cc}}} = \frac{6,33 \times 47000}{12} \approx 24,8\text{k}\Omega$$

Question N°18 Allure de $V_s = f(t)$ 

Question N°19 Explication de fonctionnement

Les résistances de puissance ont à alimenter en 230V, donc nécessité de l'utilisation d'un relais.

La partie commande ne pourra pas fournir un courant suffisant pour commander le relais directement, donc nécessité d'utilisation d'un transistor.

La diode DRL est une diode de roue libre, elle permet de libérer l'énergie accumulée dans la bobine lors de l'ouverture de l'interrupteur statique, sans elle il se produirait une surtension pouvant entraîner à terme une destruction du transistor.

Question N°20 Détermination du quantum

$$\text{Calcul de la résolution : } q = \frac{PE}{2^n} = \frac{10}{2^{12}} \# 2,44\text{mV}$$

Question N°21 Détermination de D1

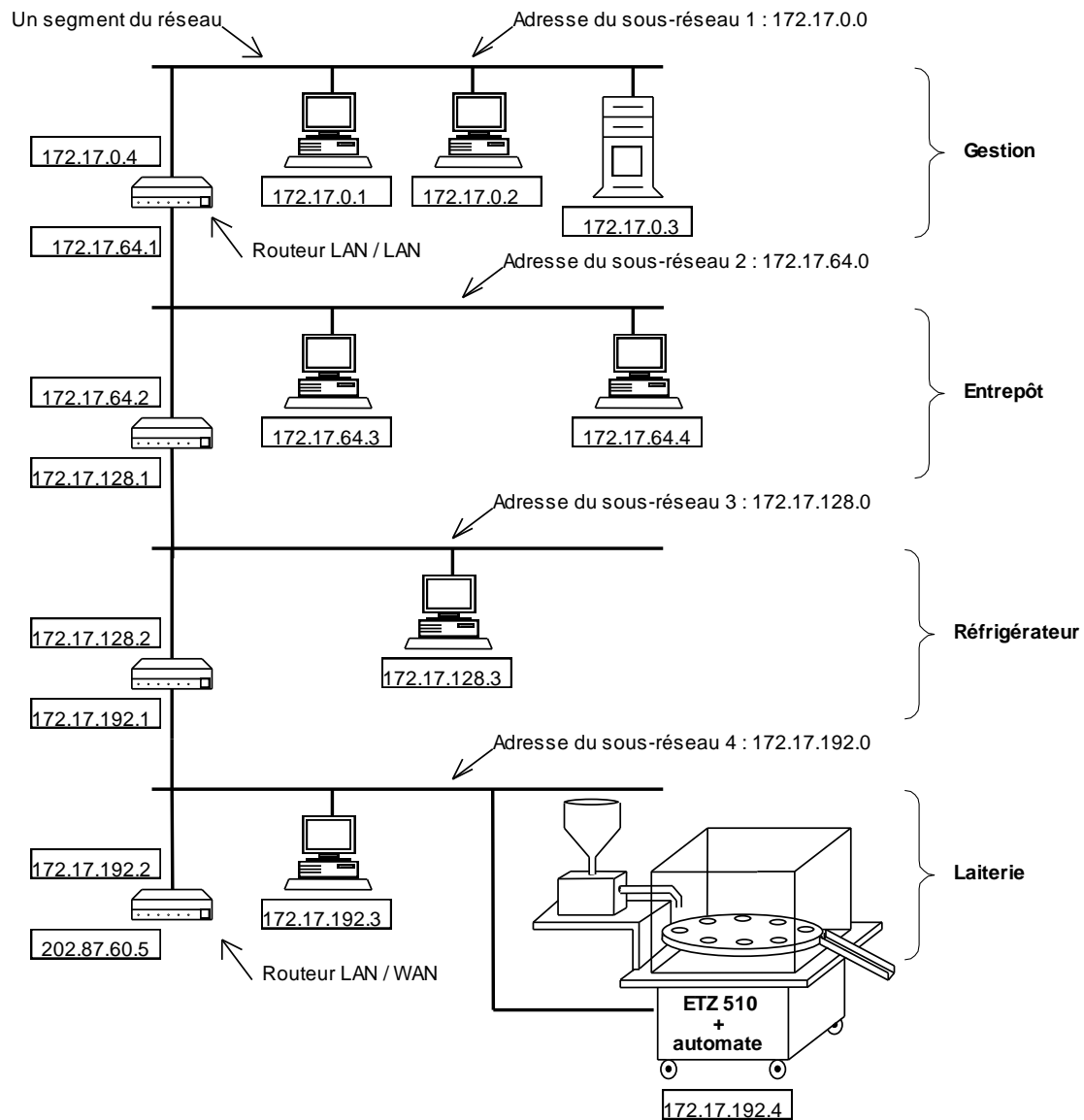
$$\text{Détermination de D1 : } D1 = \frac{\frac{10 \times 285}{450}}{\frac{10}{2^{12}}} = 2594,133333$$

Réglage impossible le nombre n'est pas un entier d'où :

Valeurs possibles : 2594 ou 2595

PARTIE D**Question N°22** Masque de sous-réseaux

255.255.192.0

Question N°23**Adresses IP**

Remarque : Il existe un grand nombre de solutions, voir tableau ci-dessous :

Segment	Adresses possibles	Adresses interdites
N°1	De 172.17.0.1 à 172.17.63.254	172.17.0.0 et 172.17.63.255
N°2	De 172.17.64.1 à 172.127.254	172.17.64.0 et 172.17.127.255
N°3	De 172.17.128.1 à 172.17.191.254	172.17.128.0 et 172.17.191.255
N°4	De 172.17.192.1 à 172.17.255.254	172.17.192.0 et 172.17.255.255