

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2006

Série S - Sciences de l'ingénieur

Composition écrite de Sciences de l'ingénieur

Durée de l'épreuve: 4 heures

Coefficient 4

Aucun document n'est autorisé.

Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables alphanumériques ou à écran graphique, à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante, conformément à la circulaire n° 99-181 du 16 novembre 1999

CONDITIONNEUSE DE POTS DE YAOURT



SOMMAIRE

Documents présentation :	pages 2/27 à 4/27
Documents questionnaire :	pages 5/27 à 12/27
Documents réponses :	pages 13/27 à 18/27
Documents annexes :	pages 19/27 à 27/27

Conseil aux candidats

Il est conseillé de consacrer aux moins 30 min à la lecture du sujet

Présentation du système

Le besoin

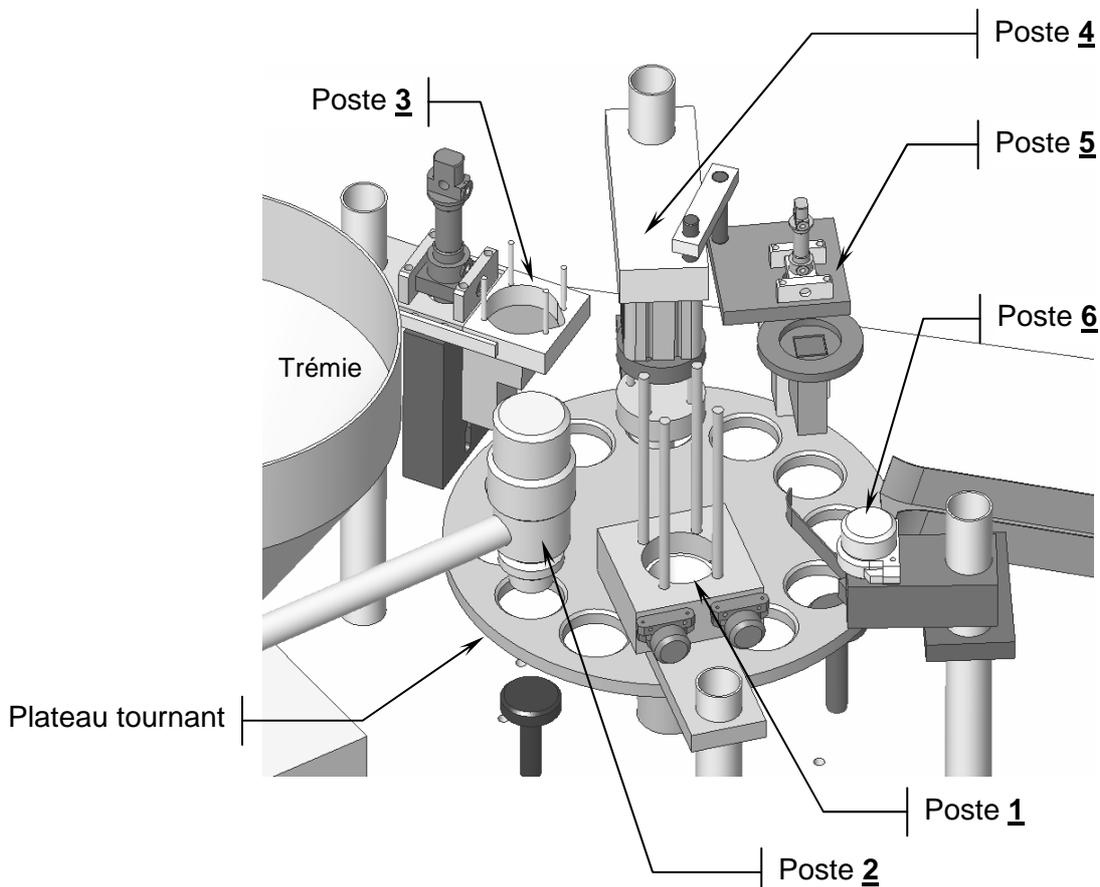
Pour augmenter la qualité (cadence, hygiène, régularité de dosage...) dans un but de productivité, les PME spécialisées dans la production de produits laitiers utilisent des conditionneuses automatisées.

Le produit

Le cycle de conditionnement est constitué des étapes suivantes.

- Libérer un pot du magasin ⇒ poste 1 (dépilleur)
- Remplir le pot à l'aide d'une doseuse ⇒ poste 2
- Déposer un opercule sur le pot ⇒ poste 3
- Thermosceller l'opercule sur le pot ⇒ poste 4
- Inscrire la date sur l'opercule ⇒ poste 5
- Déplacer le pot sur la rampe d'évacuation ⇒ poste 6

Le transfert du pot vers les différents postes est réalisé à l'aide d'un **plateau tournant**.



L'approvisionnement des magasins de pots vides et d'opercules ainsi que celui de la trémie de la doseuse restent à la charge de l'opérateur.

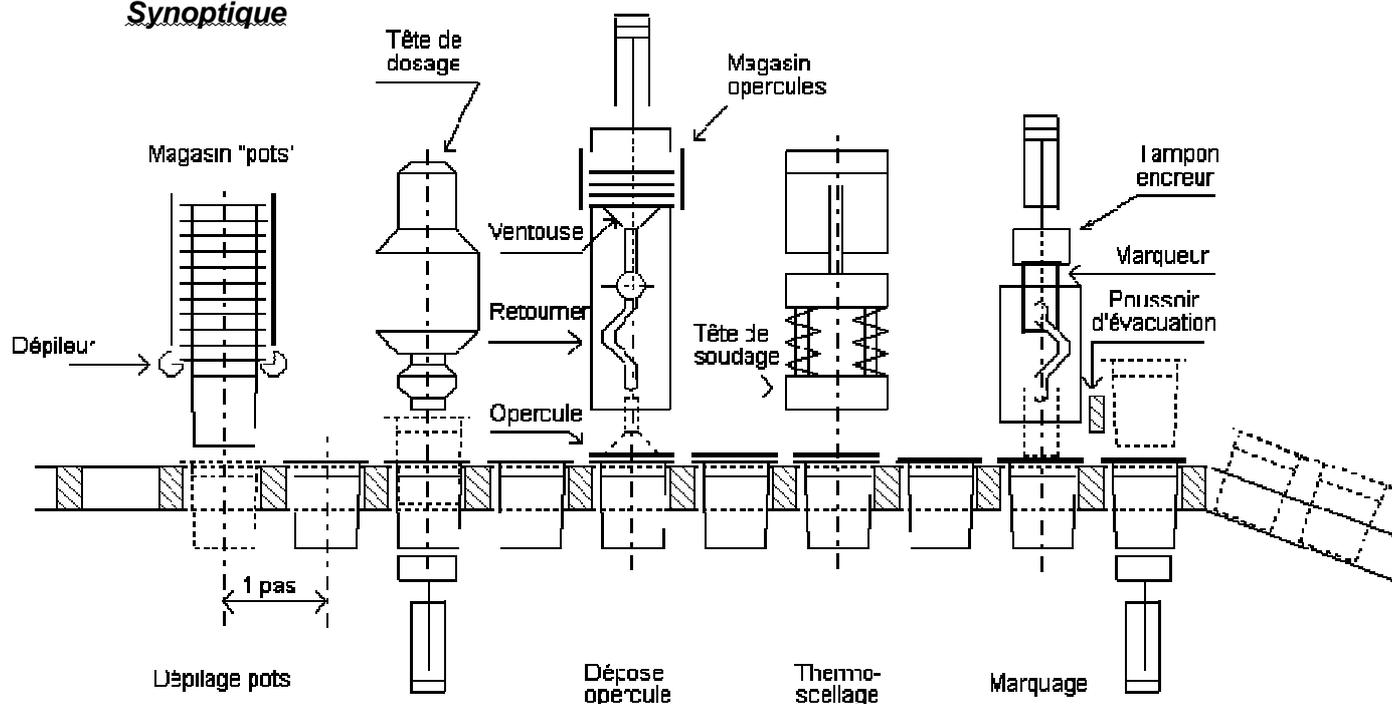
Cycle de fonctionnement de la conditionneuse

Le plateau tournant possède 12 emplacements permettant de recevoir chacun un pot.

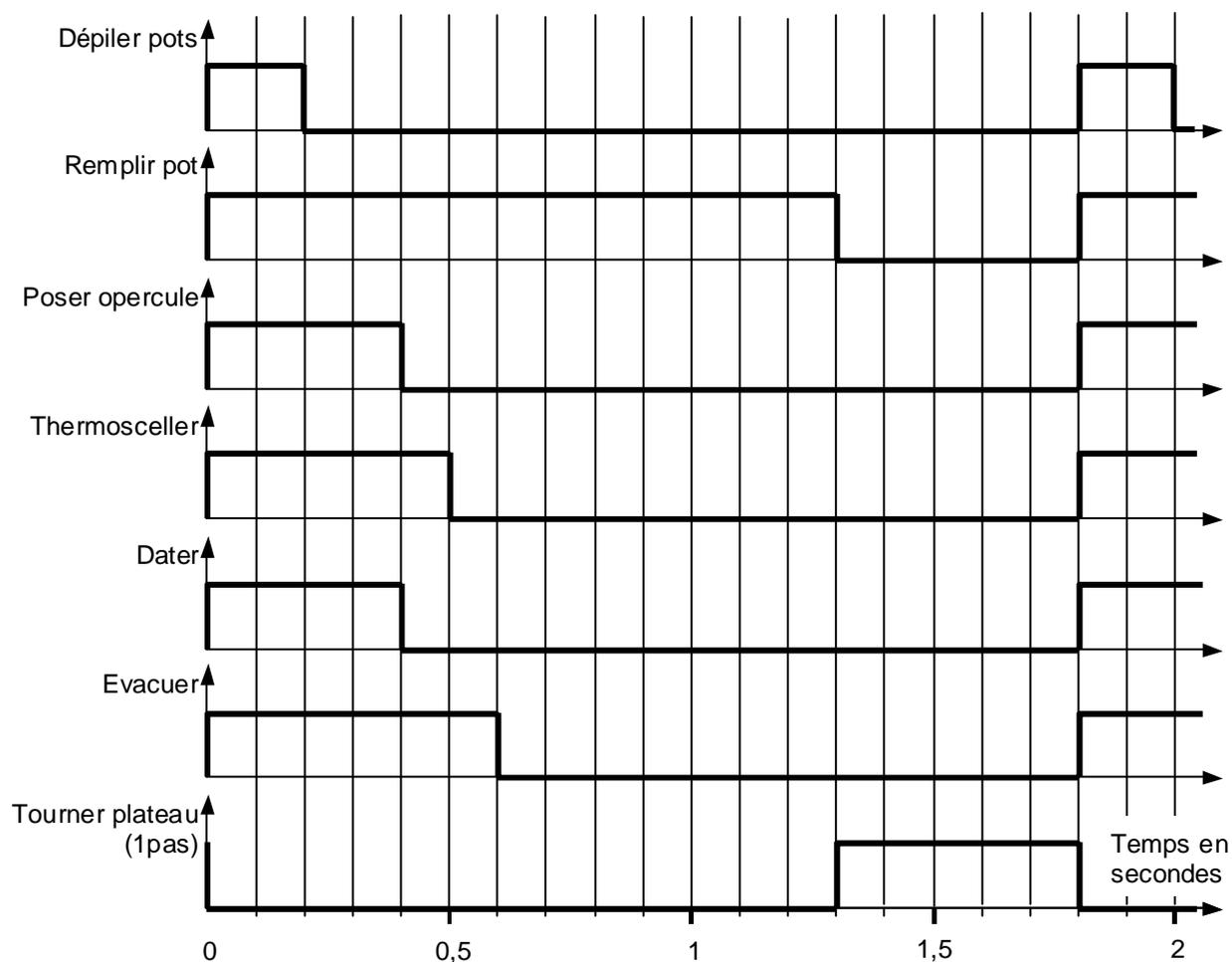
A chaque 1/12 de tour (1pas) du plateau un pot est libéré du dépilleur.

Les postes (de 1 à 6) travaillent simultanément.

Synoptique



Chronogrammes des tâches



Principe de fonctionnement du plateau tournant

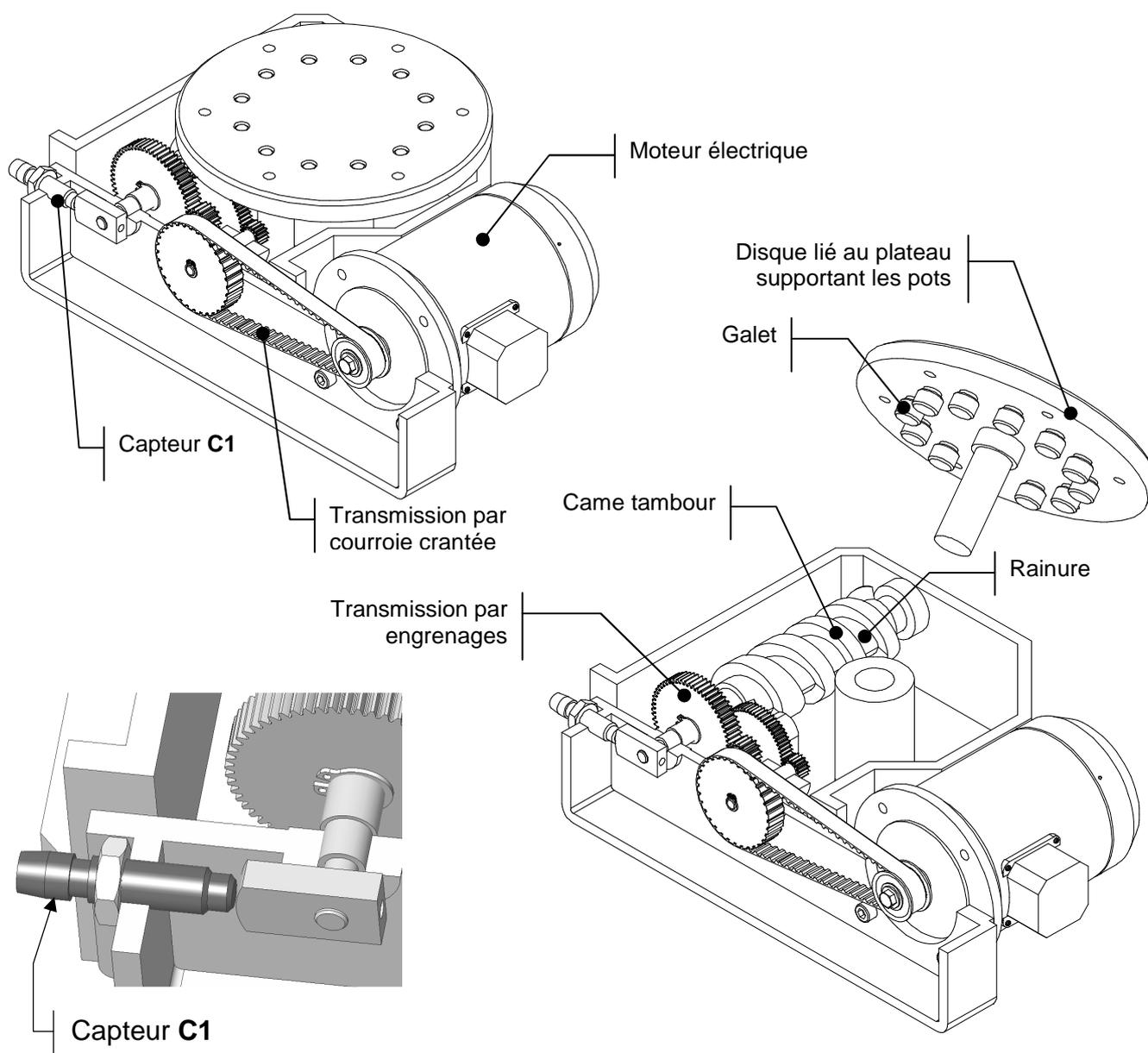
Le plateau tournant permet de positionner le pot sous les différents postes.

Il est constitué de :

- un moteur électrique ;
- un réducteur de vitesse comprenant une transmission par courroie crantée et une transmission par engrenages à 2 étages de réduction ;
- une came tambour ;
- un disque équipé de 12 galets ;
- un capteur C1 permettant d'informer la partie commande de la rotation de 1 tour de la came tambour (correspondant à une rotation de 1/12 de tour du plateau tournant).

La came tambour permet de transformer le mouvement de rotation continue (sur 1 tour) de la came en un mouvement de rotation du plateau sur 1/12 de tour par contact d'un galet/rainure.

La forme de la rainure réalisée sur la came tambour permet d'obtenir au niveau du plateau un mouvement sans brusques variations de vitesse.



TRAVAIL DEMANDE

Partie A

L'objectif de cette partie est d'identifier certaines fonctions, les solutions constructives et les performances du système.

Fonctions de services

Question 1 **Sur le document réponse n°1** (page 13/27)
Compléter le diagramme des interacteurs en indiquant les différentes fonctions.
Définir la fonction FC2.

Solutions constructives

Question 2 **Sur le document réponse n°2** (page 14/27)
On donne sur le document réponse N°2 le FAST partie I de la fonction FP1.
Définir les solutions constructives manquantes.

Cadence de production

Question 3 **Sur le document réponse n°3** (page 15/27)
A partir de la présentation du système (pages 2/27 à 4/27) déterminer la cadence maximum de production (nombre de pots par heure).

Partie B

L'entreprise utilisatrice de la conditionneuse souhaite adapter sa production à la demande des centrales d'achat.

Elle fixe donc un nouveau cahier des charges au constructeur en imposant une augmentation de la cadence de production d'environ 10%. La possibilité d'un fonctionnement à cadence plus faible doit être toutefois conservée.

*La solution envisagée par le constructeur consiste à **agir uniquement sur le temps de rotation du plateau tournant.***

L'objectif de cette partie est donc de réaliser la modification demandée.

Le nouveau cahier des charges impose l'étude des 3 points suivants.

- Analyse globale du système
- Faisabilité de l'évolution
- Modification du système

Analyse globale du système

Question 4 **Sur le document réponse n°3** (page 15/27)
Compléter le schéma cinématique du plateau tournant (voir tableau des symboles des liaisons annexe 1 page 19/27).

Question 5 **Sur le document réponse n°4** (page 16/27)

Proposer le câblage du capteur C1 (voir implantation du capteur sur le système page 4/27). Le constructeur a choisi un capteur PNP 3 fils (voir documentation technique annexe 2 page 20/27).

Faisabilité de l'évolution

Le constructeur ayant choisi d'agir uniquement sur le temps de rotation du plateau, les caractéristiques cinématiques (vitesse et accélération) de celui-ci doivent donc être modifiées. Il s'agit ici de vérifier que l'accélération subie par le pot plein non fermé n'entraîne pas une éjection de son contenu.

L'accélération maximale pouvant être supportée par le produit contenu dans le pot est de 6 m/s^2 .

Rappel.

Dans un mouvement de rotation, l'accélération subie par un point situé à une distance R de l'axe de rotation est $A = \sqrt{A_n^2 + A_t^2}$ (en m/s^2)

- Accélération normale $A_n = \omega^2 \times R$ (en m/s^2)
 - ω : vitesse angulaire en rad/s
 - R : distance en m du point à l'axe de rotation
- Accélération tangentielle $A_t = \omega' \times R$ (en m/s^2)
 - ω' : accélération angulaire en rad/s^2

Une étude du système avec un logiciel de calcul a permis de déterminer dans les nouvelles conditions de fonctionnement les courbes de vitesse angulaire et d'accélération angulaire du plateau supportant les pots de yaourt (voir courbes annexe 3 page 21/27).

Les pots sont situés à une distance de 150 mm de l'axe de rotation.

Question 6 **Sur feuille de copie**

L'accélération A est maximale à l'instant $t = 0,085 \text{ s}$

Déterminer dans ces conditions l'accélération normale du pot et l'accélération tangentielle du pot.

En déduire l'accélération maximale. Est-elle acceptable ?

Choix de la solution constructive

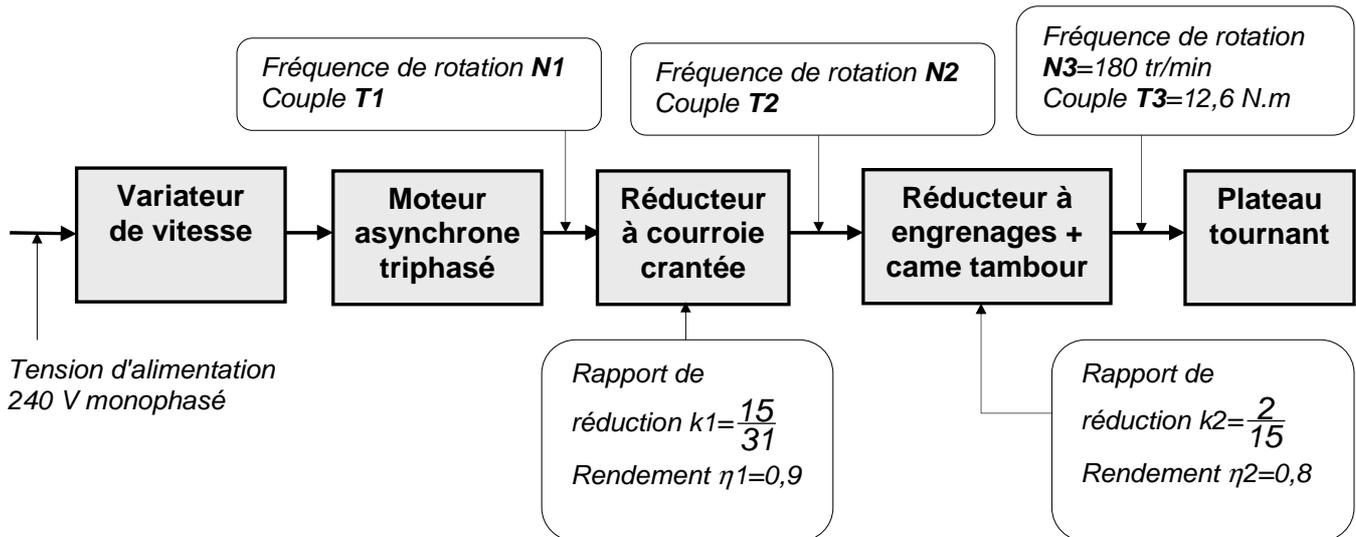
Détermination des caractéristiques du moteur

Question 7 **Sur feuille de copie**

A partir du schéma synoptique de la transmission de puissance du plateau tournant donné sur la page suivante déterminer :

- la fréquence de rotation N1 du moteur en tr/min ;
- le couple moteur T1 en N.m ;
- la puissance P1 du moteur en watts.

Schéma synoptique de la transmission de puissance du plateau tournant



Choix du moteur et du variateur

Question 8 Sur feuille de copie

Effectuer le choix du moteur le mieux adapté à partir de la documentation constructeur annexe 4 page 22/27, en indiquant ses caractéristiques principales ($T1$, $N1$, $P1$).

Question 9 Sur feuille de copie

Choisir le variateur de vitesse à partir de la documentation constructeur annexe 5 page 23/27.

Question 10 Sur feuille de copie

La fréquence maximale étant fixée à 50Hz, déduire la plage de cadence de production de pots de yaourt sachant que :

$$\text{Nombre de pots de yaourt/heure} = \frac{3600 \cdot N1}{1,3 \cdot N1 + 930}$$

$N1$: Fréquence de rotation en sortie du moteur en tr/min

Implantation du moteur

L'étude portera sur la liaison encastrement entre le moteur et le support. Cette liaison est réalisée par 4 vis CHc + rondelles + écrous.

Question 11 Sur le document réponse n°5 (page 17/27)

A partir de la description graphique de cette liaison (voir annexe 6 page 24/27) indiquer, en cochant dans le tableau, la fonction de chacune des surfaces repérées ($S1$, $S2$, $S3$, $S4$).

Partie C

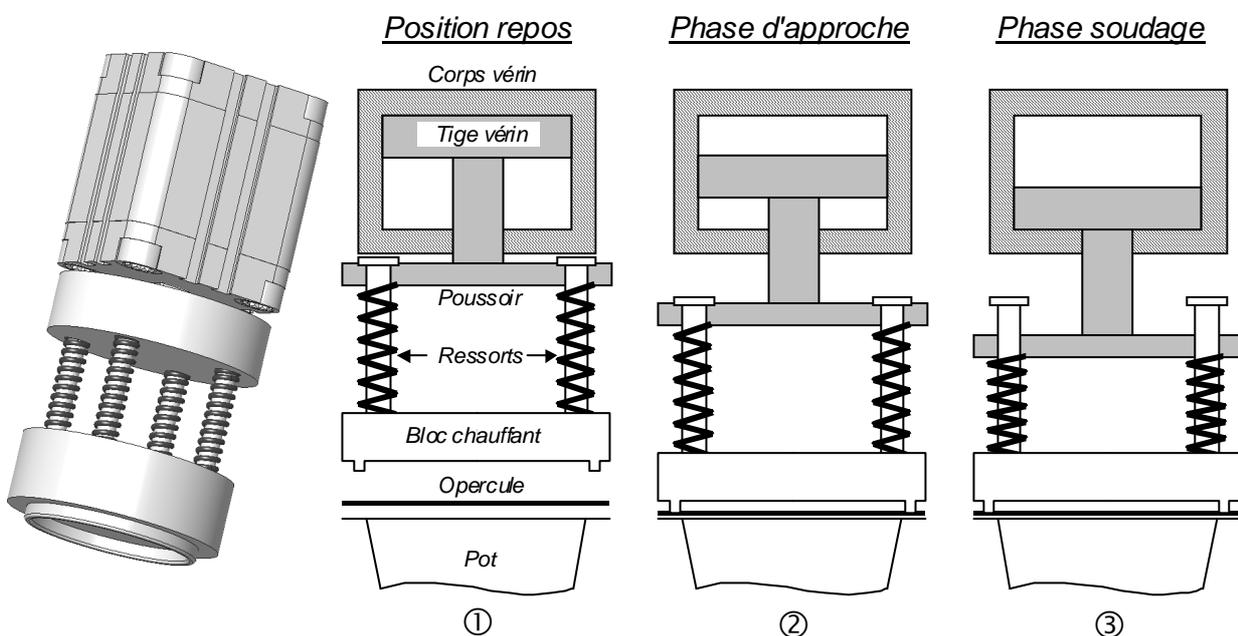
Afin de garantir une fermeture parfaitement hermétique et une ouverture facile du produit par le consommateur, le thermoscellage de l'opercule sur le pot implique la maîtrise de deux paramètres :

- la pression de contact entre l'opercule et le pot,
- la température de soudage.

L'objectif de cette partie est de vérifier et/ou justifier les choix technologiques.

Vérification de la pression de contact

Pendant la phase de soudage il est nécessaire d'appliquer une pression de contact entre l'opercule et le pot. Cette pression est obtenue à partir du bloc chauffant et des 4 ressorts de compression (voir schémas ci-dessous).



La pression de contact entre le bloc chauffant et l'opercule doit être comprise entre 2 et 2,5 Mpa (1 Mpa = 1 N/mm²).

Caractéristiques des ressorts.

- Longueur libre $L_0 = 40,5$ mm (L₀ correspond à la longueur du ressort sous charge nulle)
- Raideur $k = 1,32$ N/mm ($k = F/(L_0 - L)$, L = longueur ressort sous la charge F)
- $L_1 = 37$ mm (L₁ = longueur ressort monté en position repos voir figure ① ci-dessus)

Caractéristique du vérin

- Course totale C = 30 mm

Caractéristique du poste de soudage

- Course d'approche A = 20 mm

Caractéristique contact bloc chauffant/opercule

- Surface de contact $S_c = 30$ mm²

Question 12 **Sur feuille de copie**

Exprimer sous forme littérale l'action des ressorts sur le bloc chauffant en phase de soudage. Effectuer l'application numérique.

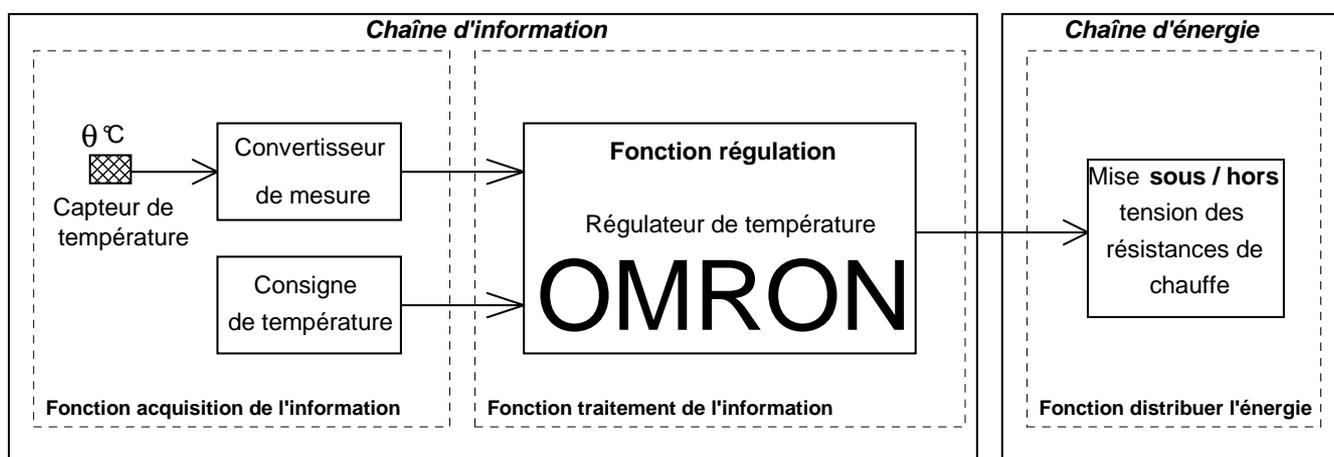
Question 13 **Sur feuille de copie**

Déterminer la pression de contact entre le bloc chauffant et l'opercule. Cette pression est-elle satisfaisante?

Vérification de la température

Pendant la phase de soudage la régulation de la température du bloc chauffant est essentielle, elle est assurée par un régulateur industriel de température.

Cet équipement réalise la mesure de la température à l'aide d'une sonde (capteur de température) placée dans le bloc chauffant. Il agit ensuite, suivant la consigne de régulation, sur les charges résistives en pilotage TOR (Tout Ou Rien : résistances alimentées ou coupées).



Le schéma de câblage du régulateur de la conditionneuse est fourni en annexe 7 page 25/27.

Détermination du capteur

Question 14 **Sur feuille de copie**

Choisir (à l'aide de la documentation constructeur annexe 8b page 26/27) la sonde de température de type **résistance platine PT100 la mieux adaptée** sachant que la gamme de température à mesurer est comprise entre 0°C et 450°C.

Justification du câblage de la sortie de contrôle à relais du régulateur

(Voir schéma annexe 7 page 25/27)

Question 15 **Sur feuille de copie**

Calculer l'intensité du courant traversant les deux résistances de chauffe câblées en parallèles.

Question 16 Sur feuille de copie

Le constructeur de la conditionneuse a choisi d'utiliser un relais (KA1) pour la mise sous/hors tension des résistances de chauffe.

Déterminer à l'aide de la documentation constructeur annexe 8c page 27/27, les caractéristiques électriques de **la sortie de contrôle à relais du régulateur**.

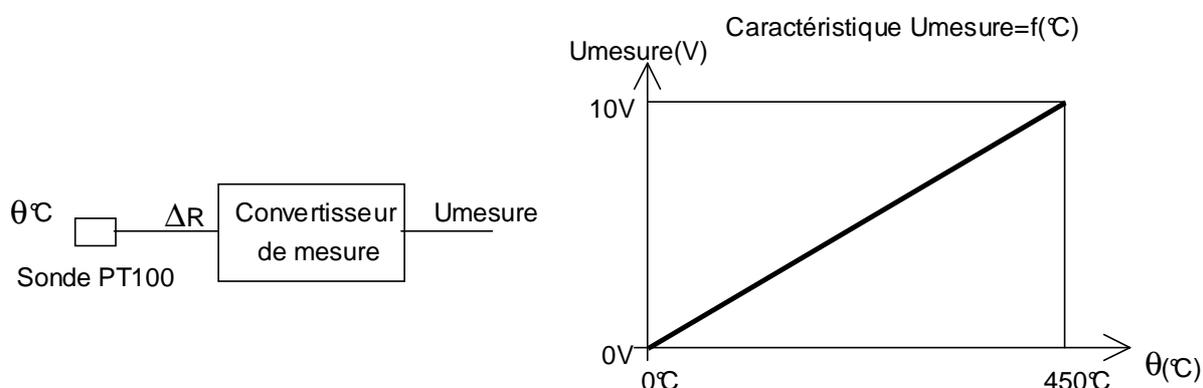
Pourquoi le constructeur de la conditionneuse n'a-t-il pas alimenté directement les résistances avec le contact interne du régulateur ?

J

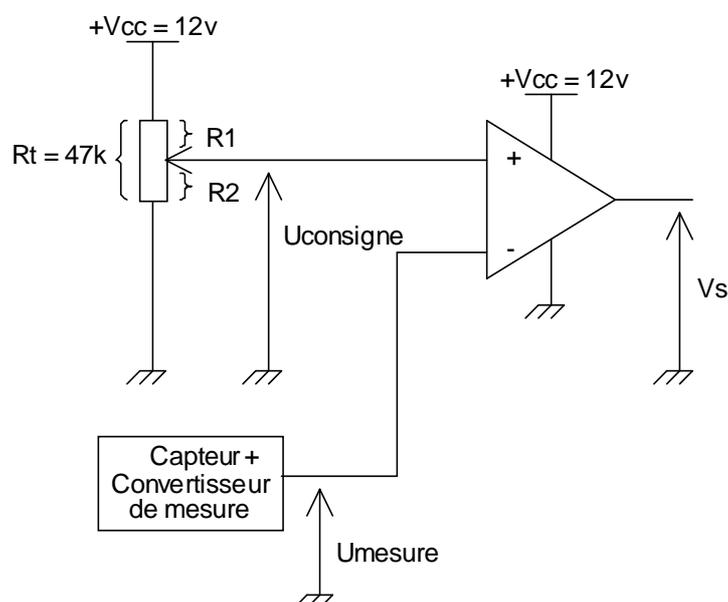
Fonction régulation

La régulation du thermoscellage est réalisée en mode « TOR ». Le régulateur peut être analogique ou numérique.

La caractéristique du dispositif de mesure sonde de température + convertisseur de mesure est donnée ci-dessous :



Dans le cas d'un régulateur analogique, un comparateur « 1 seuil » permet d'établir la mise sous tension des résistances de chauffe suivant une consigne :



Question 17 **Sur feuille de copie**

Déterminer la valeur de réglage du potentiomètre R_t (valeur de R_2) de façon à obtenir une consigne de 285°C (voir schéma page 10/27).

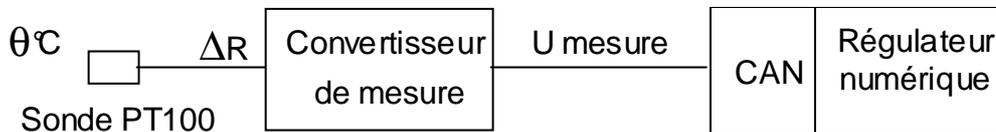
Question 18 **Sur document réponse N°5** (page 17/27)

Dans ces conditions, représenter l'allure de la sortie V_s en fonction du temps.

Question 19 **Sur feuille copie**

A partir du schéma fourni en annexe 9 page 27/27, justifier le rôle de la diode DRL

Dans le cas d'un régulateur numérique, un convertisseur analogique / numérique **12 bits** permet de fournir au régulateur une valeur numérique image de la température de l'élément chauffant.



Question 20 **Sur feuille copie**

Sachant que la gamme d'entrée de ce convertisseur est de 0 à 10V, déterminer le quantum du convertisseur.

On rappelle que $q = \frac{PE}{2^n}$

- q : Résolution ou quantum du convertisseur.
- PE : Tension de pleine échelle.
- n : Nombre de bits du convertisseur.

Question 21 **Sur feuille copie**

Comment peut-on, en général, justifier l'emploi d'une solution numérique en remplacement d'une solution analogique ?

Partie D

Le fabricant de la conditionneuse propose en option avec l'automate un module **serveur web ETZ 510**, permettant de réaliser une supervision du fonctionnement de la machine.

Afin d'optimiser les échanges sur le réseau IP de l'entreprise, un adressage privé (adresse non routable) de classe B a été retenu.

Le réseau de l'entreprise comporte 4 sous-réseaux correspondant à 4 zones géographiques

- Gestion
- Entrepôt
- Réfrigérateur
- Laiterie

Le routeur/pare-feu de l'entreprise possède l'adresse de **réseau IP publique** (adresse routable) : 202.87.60.5

L'objectif de cette étude est de définir les adresses IP des différents sous-réseaux.

Question 22 Sur feuille de copie

Sachant que **les deux bits de poids fort du second octet sont utilisés** pour définir **les 4 sous-réseaux**, déterminer le masque complet de sous-réseaux.

Rappel :

Le "masque de sous réseau" permet de déterminer l'adresse de sous-réseau d'une machine à partir de son adresse IP en réalisant un masquage en ET LOGIQUE.

Format d'un masque d'adresse IP: Octet 4 ■ Octet 3 ■ Octet 2 ■ Octet 1

Exemples de détermination de sous-réseaux avec des adresses IP de classe C :

Exemple1 Adresse IP de la machine: 203.150.67.105
Masque de sous-réseau : 255.255.255.128
Adresse de sous-réseau : 203.150.67.0

La machine ayant l'adresse 203.150.67.105 est connectée au sous-réseau 203.150.67.0

Exemple2 Adresse IP de la machine: 203.150.67.169
Masque de sous-réseau : 255.255.255.128
Adresse de sous-réseau : 203.150.67.128

La machine ayant l'adresse 203.150.67.169 est connectée au sous-réseau 203.150.67.128

Conclusion : Le masque de sous-réseau 255.255.255.128 permet de définir 2 sous-réseaux sur lesquels les machines pourront être placées.

Les machines ayant :

- Le premier octet de l'adresse IP entre $1 \leq @IP \leq 126$ seront sur le sous-réseau : 203.150.67.0
- Le premier octet de l'adresse IP entre $129 \leq @IP \leq 254$ seront sur le sous-réseau : 203.150.67.128

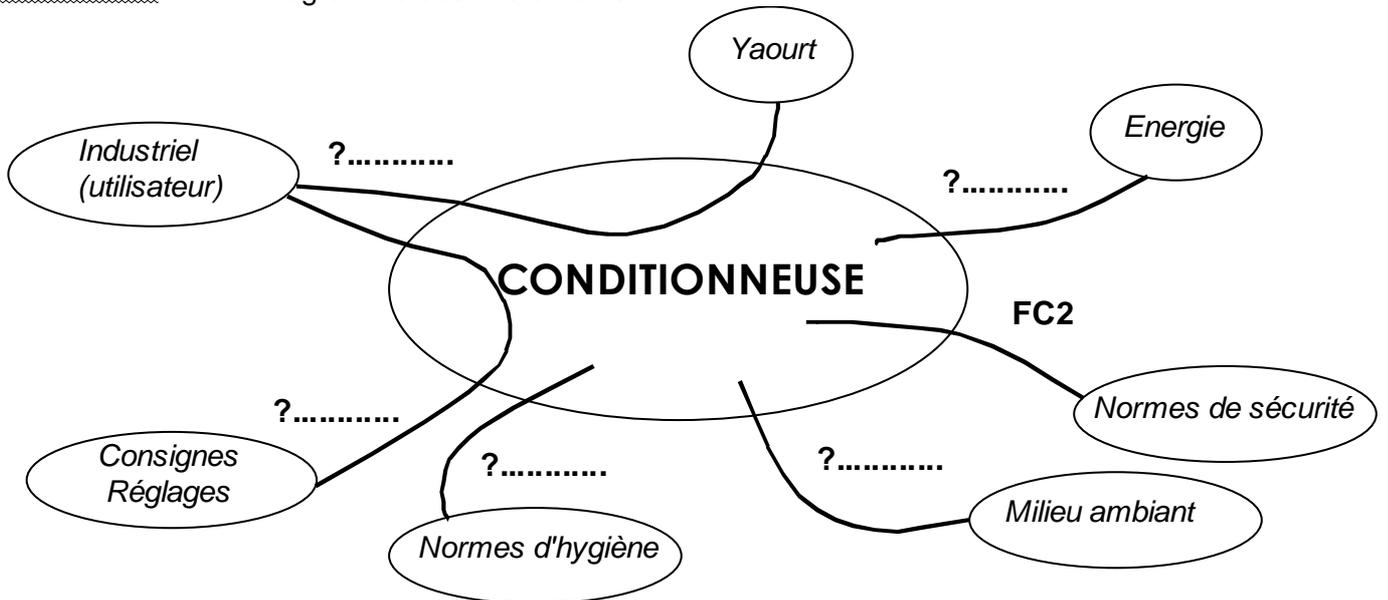
Question 23 Sur le document réponse n°6 (page 18/27)

Proposer une adresse IP possible pour chacun des postes de cette entreprise.

DOCUMENT RÉPONSE N°1

Question N°1

Diagramme des interacteurs



FP1 ⇒ Permettre à l'industriel de conditionner automatiquement du yaourt en pots

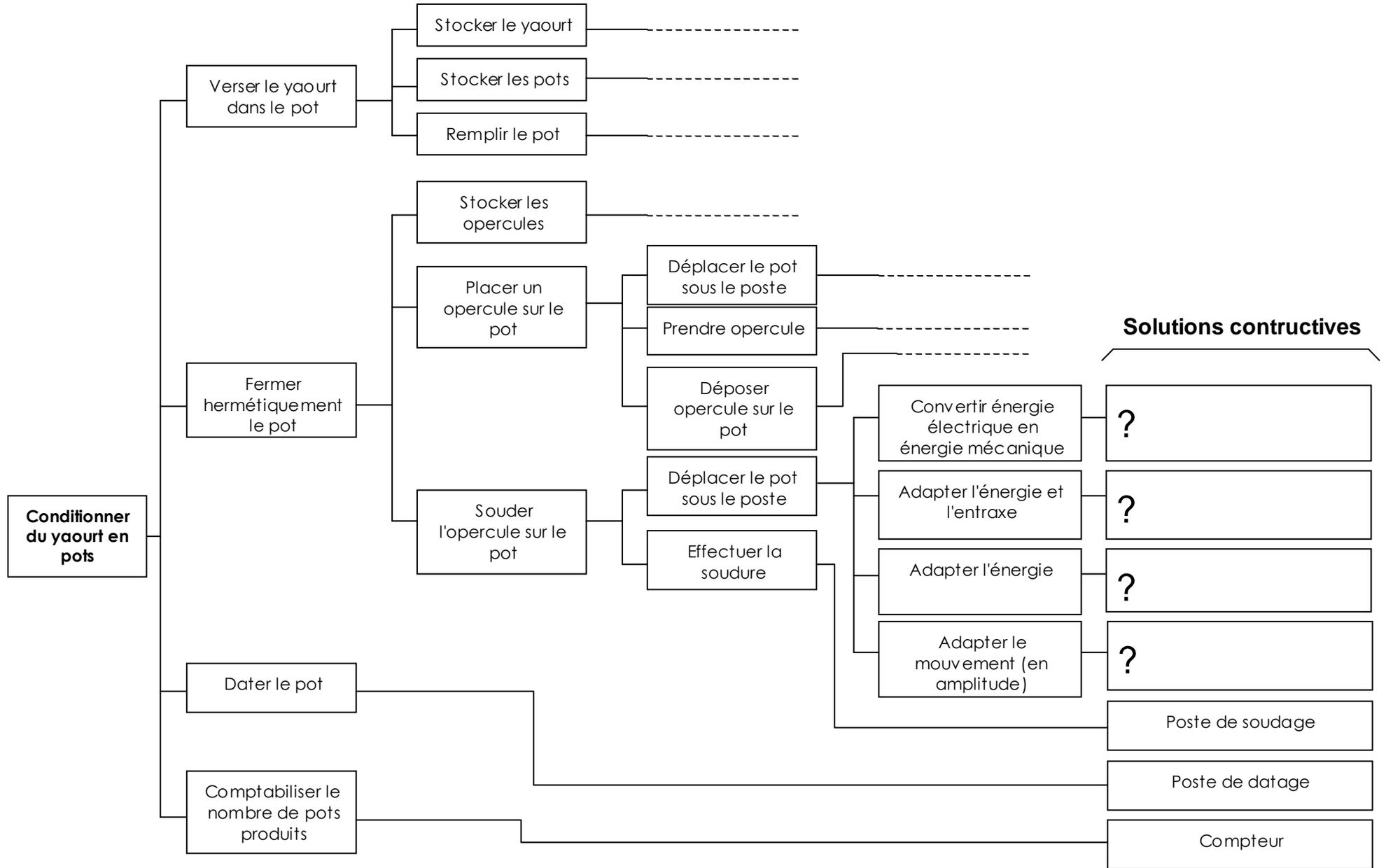
FP2 ⇒ Permettre à l'utilisateur de gérer les consignes et d'effectuer des réglages

FC1 ⇒ Respecter les normes d'hygiène

FC2 ⇒ ?.....

FC3 ⇒ Résister au milieu ambiant

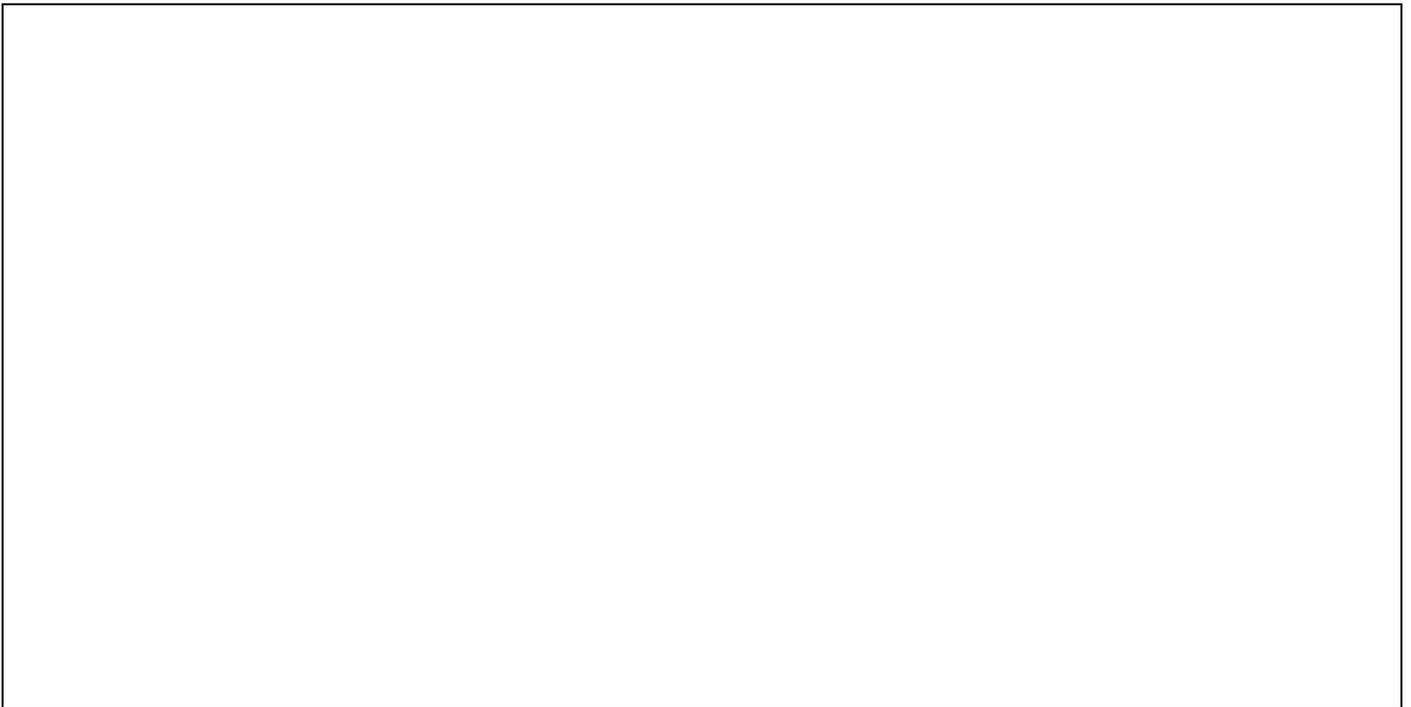
FC4 ⇒ S'adapter à l'énergie



DOCUMENT RÉPONSE N°3

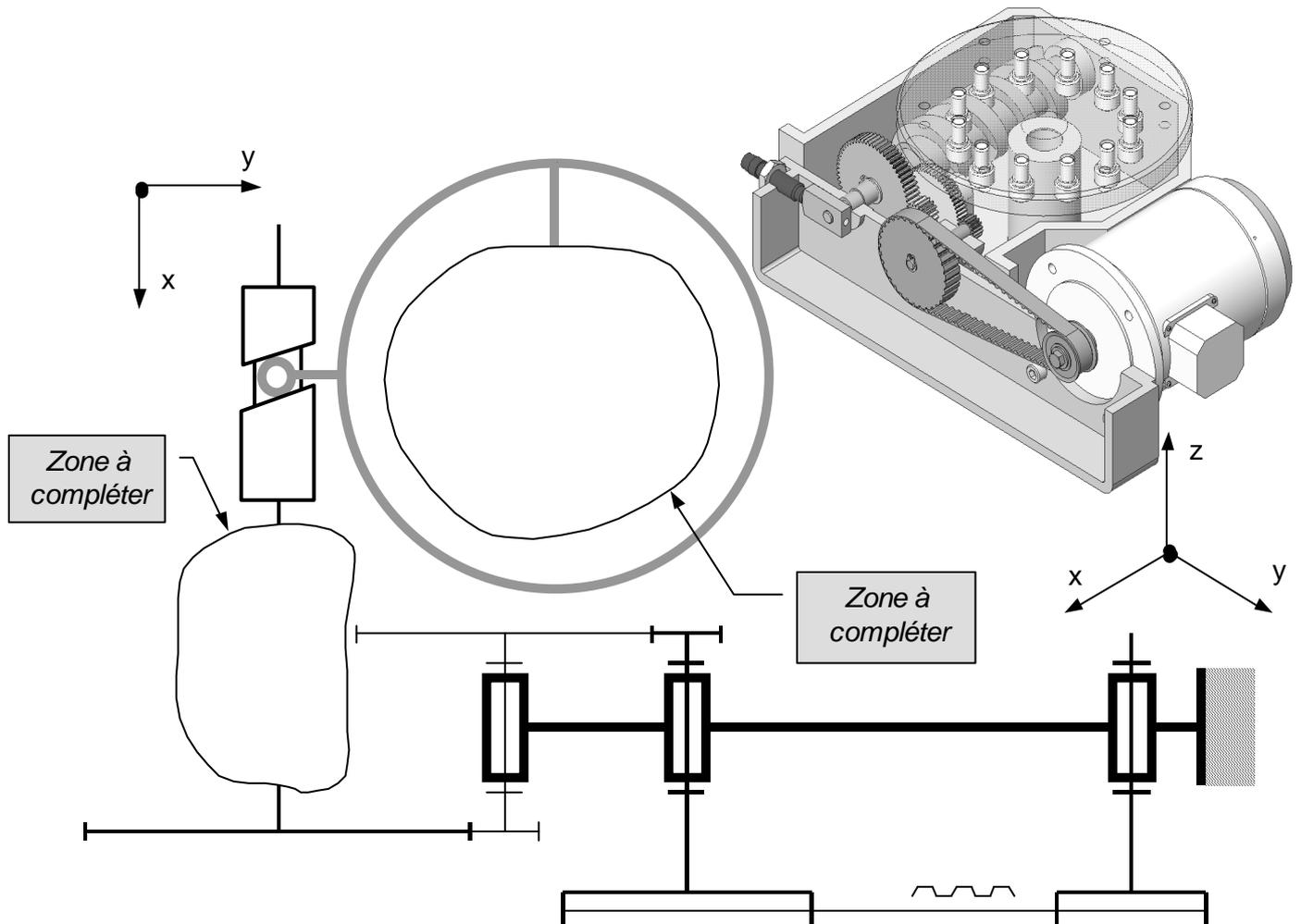
Question N°3

Cadence de production



Question N°4

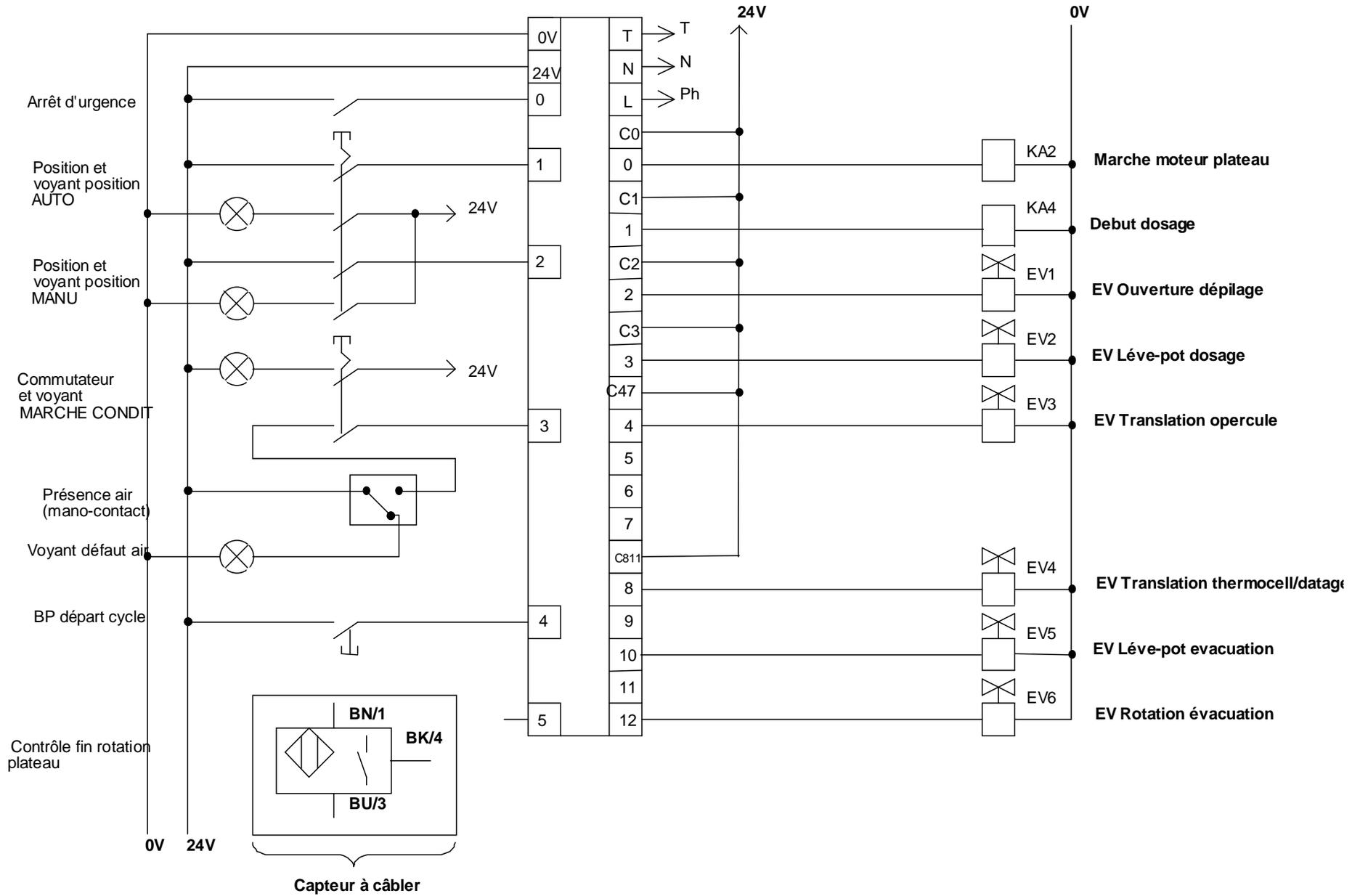
Schéma cinématique



Question 5

Câblage du capteur C1

DOCUMENT RÉPONSE N°4

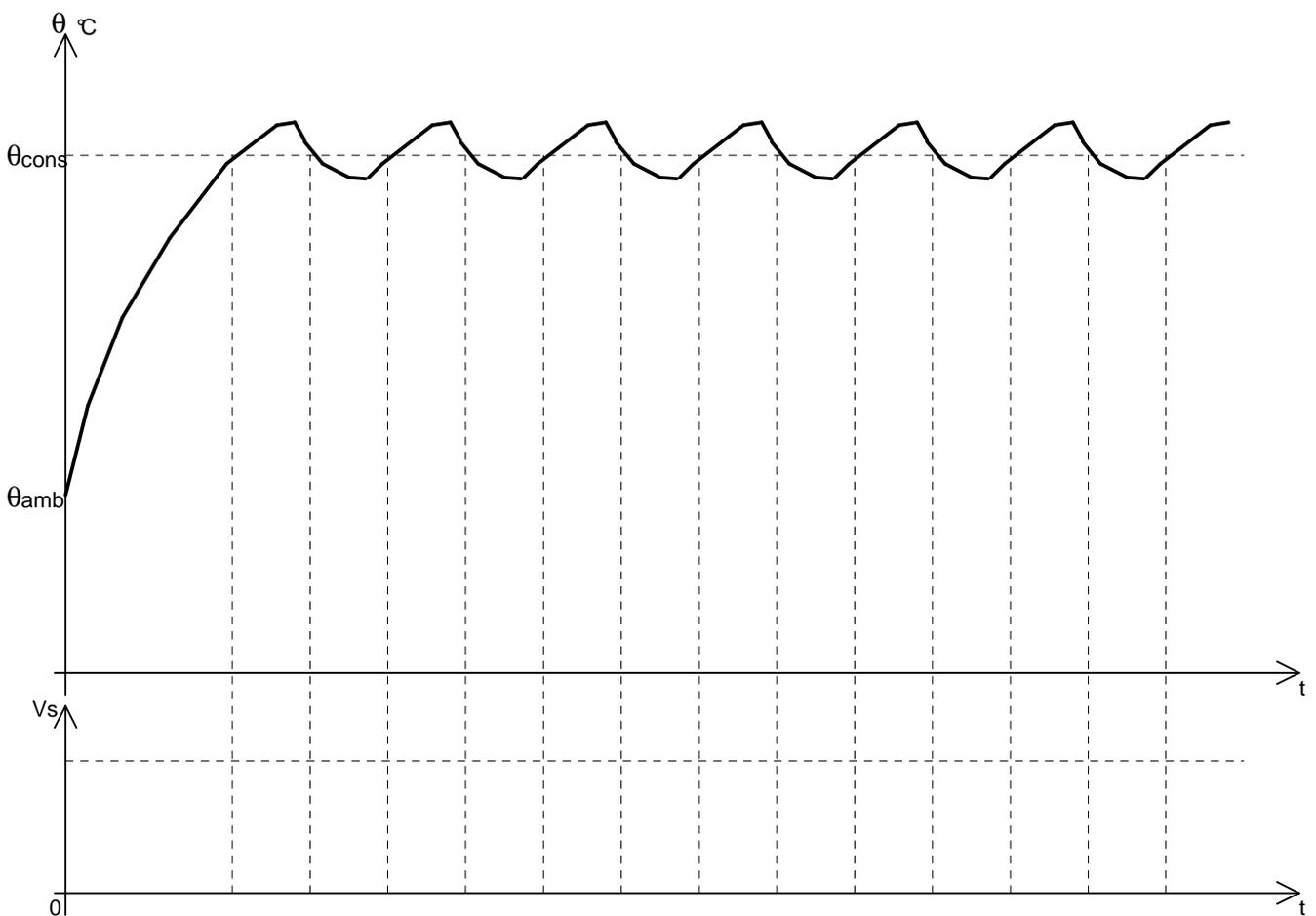


DOCUMENT RÉPONSE N°5

Question N°11 Surfaces fonctionnelles

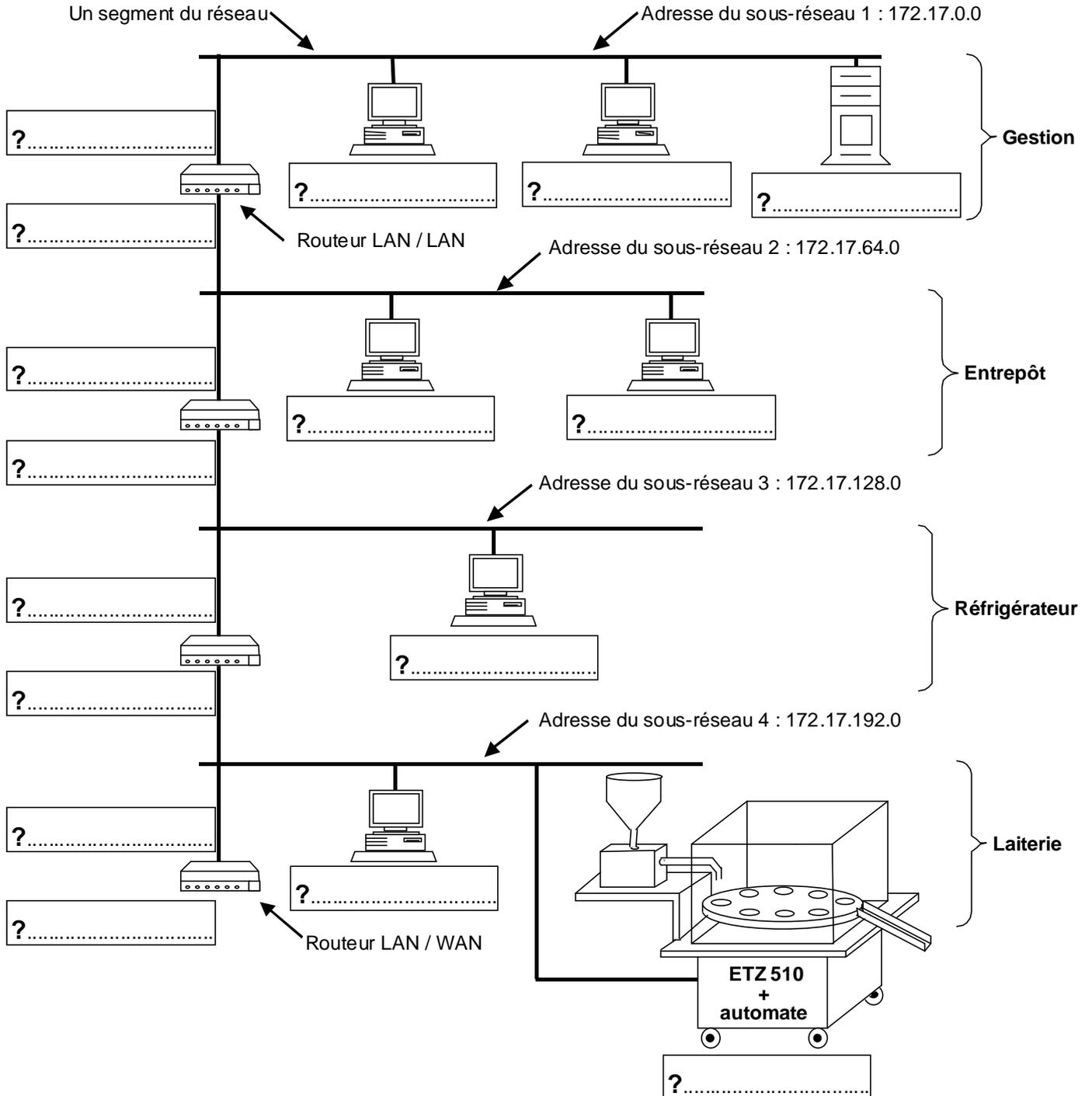
	Mise en position du moteur sur le support		Maintien en position du moteur sur le support
	Orientation de l'axe du moteur	Centrage du moteur	
Surface S1			
Surface S2			
Surface S3			
Surface S4			

Question N°18 Allure de la sortie $V_s=f(t)$

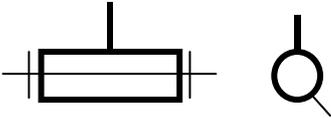
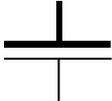
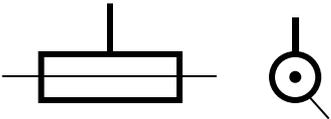
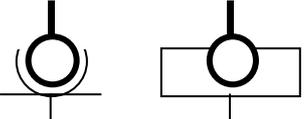
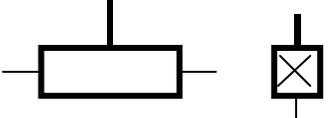
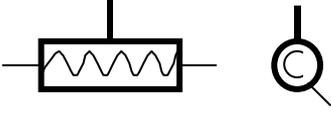
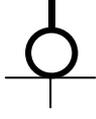


DOCUMENT RÉPONSE N°6

Question N°22 Adresses IP



❖ Symboles des liaisons mécaniques

Nom de la liaison	Représentation dans le plan	Nom de la liaison	Représentation dans le plan
<i>Pivot</i>		<i>Appui plan</i>	
<i>Pivot glissant</i>		<i>Linéaire annulaire</i>	
<i>Glissière</i>		<i>Linéaire rectiligne</i>	
<i>Glissière hélicoïdale</i>		<i>Ponctuelle</i>	
<i>Rotule</i>		<i>Encastrement</i>	

❖ Document constructeur câblage du capteur inductif.

Détecteurs de proximité inductifs

Série optimum

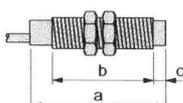
Boîtier métallique normalisé A, en laiton, fileté M18 x 1

Alimentation en courant continu ou alternatif

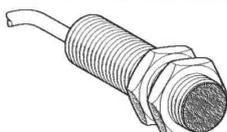
Accessoires :
page 31160/2

Références, caractéristiques, encombrements, raccordements

Appareils noyables dans le métal

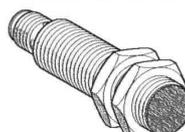


Longueurs (mm) :
a = Hors tout
b = Filetée
c = Pour appareils non noyables



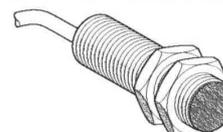
a = 52,2
b = 49,6

DC



a = 64
b = 49,7

DC



a = 52,2
b = 49,6

AC

Portée nominale (Sh)	5 mm	5 mm	5 mm
----------------------	------	------	------

Références

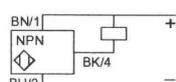
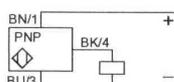
Type 3 fils ---	PNP NO	XS1-D18PA140	XS1-D18PA140D	—
	NPN NO	XS1-D18NA140	XS1-D18NA140D	—
Type 2 fils ~	NO	—	—	XS1-M18FA264
Masse (kg)		0,120	0,060	0,120

Caractéristiques

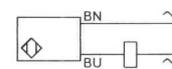
Mode de raccordement	Par câble 3 x 0,34 mm ² , longueur 2 m	Par connecteur (repères 9, 10, 15, 16) (1)	Par câble 2 x 0,34 mm ² , longueur 2 m
Degré de protection	IP 66	Suivant connectique (voir pages 31161/4 et 31161/5)	IP 67
Domaine de fonctionnement	0...4 mm		
Reproductibilité	3 % Sr		
Course différentielle	1...15 % Sr		
Température de fonctionnement	-25...+70 °C		
Signalisation d'état de sortie	DEL arrière	DEL 4 positions à 90°	DEL arrière
Tension assignée d'alimentation	--- 12...24 V		~ 24...240 V (50/60 Hz)
Limites de tension (ondulation comprise)	--- 10...30 V		~ 20...264 V
Courant commuté	0...100 mA avec protection contre les surcharges et les courts-circuits		5...300 mA
Tension de déchet, état fermé	≤ 3 V		≤ 4,5 V
Courant consommé à vide	≤ 10 mA		—
Courant résiduel, état ouvert	—		≤ 1,5 mA
Fréquence maximale de commutation	1000 Hz		25 Hz
Retards	à la disponibilité	≤ 5 ms	≤ 40 ms
	à l'action	≤ 1 ms	≤ 10 ms
	au relâchement	≤ 2 ms	≤ 15 ms

Raccordements

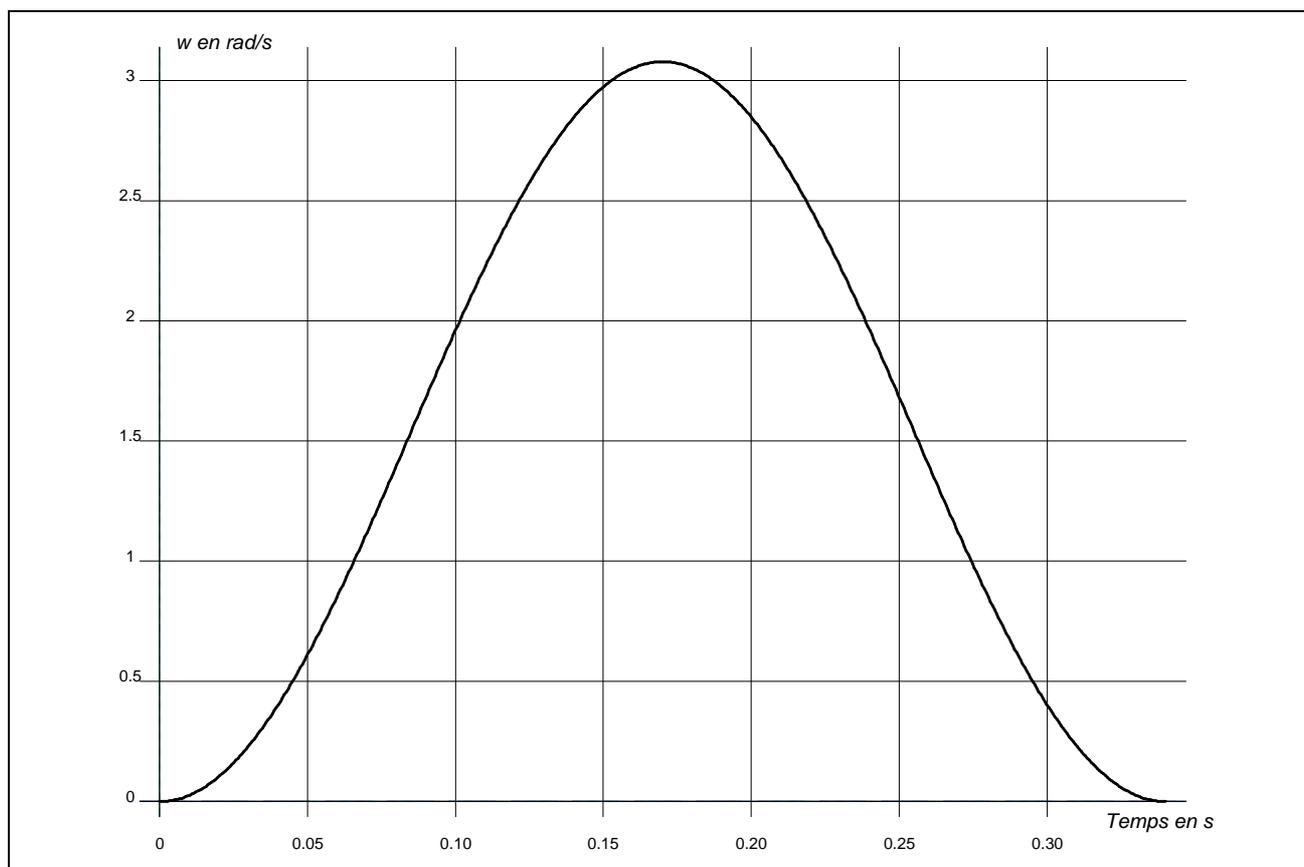
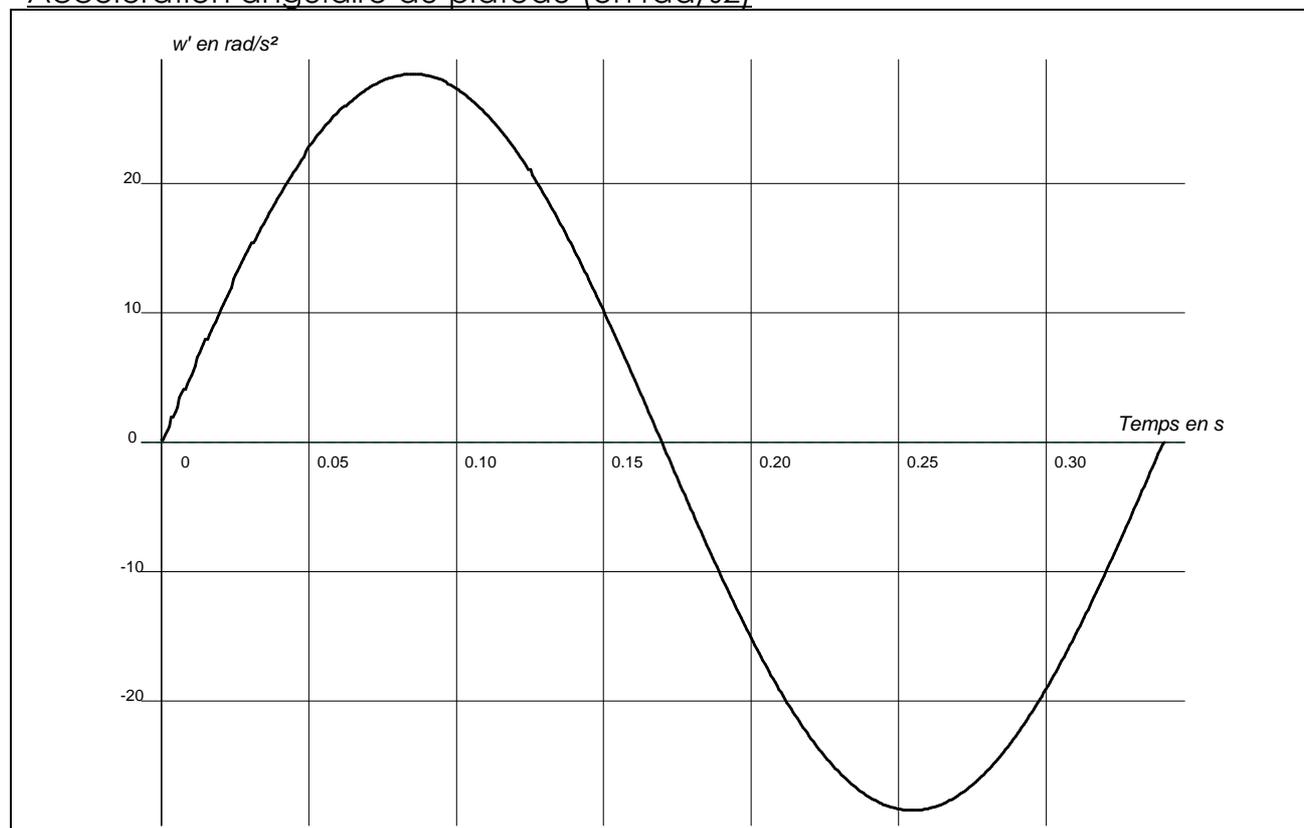
Type 3 fils ---, sortie NO
XS1-D18PA140/140D



Type 2 fils ~, sortie NO
XS1-M18FA264



(1) Les repères indiquent les connecteurs et prolongateurs femelles adaptables, voir pages 31161/4 et 31161/5.

❖ Vitesse angulaire du plateau (en rad/s)❖ Accélération angulaire du plateau (en rad/s²)

❖ Documentation moteur

IP 55 **Premium** Efficiency Multivoltage Motors

ALUMINIUM FRAME MOTOR / MOTEUR CARCASSE ALUMINIUM / MOTORI CON CARCASSA IN ALLUMINIO

Output Puissance Potenza	Frame Carcasse Carcassa	T _n (Nm)	II/In	TI/Tn	Tb/Tn	Inertia Couple d'inertie Moment di energia	Allowable locked rotor time Hot/Cold(s)	Weight Poids Peso kg	Sound Niveau de bruit Livello Rumore dB (A)	rpm min ⁻¹	% of full load % de la charge maximum % di Potenza nominale						In (A)	
			Ip/In	Cp/Cn	Cm/Cn						Durée maximum de blocage du rotor tolérable à chaud à froid (s)	Efficiency η Rendement η Rendimento η			Power Factor Cos φ Facteur de puissance Cos φ Fattore di potenza Cos φ			
kW	HP	IEC M _n Nm	I _x /I _N	M _x /M _N	M _x /M _N	J kgm ²	Tempo permesso a Rotore bloccad a caldo/Freddo s/s					50	75	100	50	75	100	

II Pole - 3000min⁻¹

0,18	0,25	63	0,64	4,4	2,5	2,7	0,00012	31/87	3,80	52,0	2730	63,0	68,0	69,5	0,65	0,77	0,81	0,462
0,25	0,33	63	0,84	4,6	2,4	2,8	0,00016	22/49	4,60	52,0	2730	62,1	68,0	71,2	0,55	0,69	0,77	0,658
0,37	0,50	71	1,26	5,5	2,4	2,8	0,00033	23/51	5,60	56,0	2780	70,0	75,1	75,5	0,70	0,80	0,85	0,832
0,55	0,75	71	1,89	5,7	2,7	2,7	0,00045	16/35	7,00	56,0	2780	73,0	77,3	78,0	0,70	0,80	0,86	1,18
0,75	1,00	80	2,53	6,0	2,8	2,8	0,00079	18/39	9,00	59,0	2770	74,2	77,5	79,2	0,71	0,82	0,85	1,61
1,10	1,50	80	3,74	7,2	3,2	3,3	0,00096	10/23	10,0	59,0	2815	81,7	83,3	83,6	0,67	0,78	0,85	2,23
1,50	2,00	90S	4,92	7,3	2,5	2,8	0,00205	7/5	14,5	65,0	2855	83,2	84,8	85,3	0,68	0,80	0,85	2,99
2,20	3,00	90L	7,38	8,0	2,8	3,0	0,00242	7/15	15,0	68,0	2855	85,0	86,3	86,6	0,64	0,77	0,84	4,37
3,00	4,00	100L	9,72	8,2	2,6	3,0	0,00616	8/17	25,0	67,0	2890	86,7	88,0	88,3	0,72	0,82	0,87	5,64
4,00	5,50	112M	13,3	8,2	2,4	3,1	0,00842	10/21	32,0	64,0	2900	87,0	88,4	88,6	0,72	0,83	0,87	7,49
5,50	7,50	132S	17,9	8,0	2,4	3,0	0,02056	19/41	45,0	68,0	2940	88,3	90,0	90,1	0,71	0,81	0,86	10,2
7,50	10,0	132S	24,0	8,0	2,3	2,9	0,02430	8/18	50,0	68,0	2920	89,0	90,6	90,8	0,72	0,82	0,87	13,7
9,20	12,5	132M	29,8	8,5	2,8	3,1	0,02804	8/20	69,0	68,0	2940	89,0	91,0	91,5	0,72	0,82	0,87	16,7

IV Pole - 1500min⁻¹

0,18	0,25	63	1,25	4,6	2,1	2,4	0,00056	19/42	4,40	44,0	1400	56,0	64,0	67,5	0,53	0,63	0,73	0,527
0,25	0,33	71	1,65	5,0	3,0	3,1	0,00079	32/71	6,00	43,0	1400	69,0	73,5	75,0	0,52	0,64	0,71	0,678
0,37	0,50	71	2,52	5,0	2,7	2,8	0,00079	36/78	6,00	43,0	1390	66,0	74,5	76,0	0,52	0,62	0,70	1,00
0,55	0,75	80	3,65	5,7	2,5	2,7	0,00242	20/43	9,00	44,0	1440	72,0	77,0	78,0	0,57	0,70	0,77	1,32
0,75	1,00	80	4,96	5,5	2,4	2,6	0,00294	17/38	10,5	44,0	1415	78,5	80,0	81,0	0,62	0,75	0,82	1,63
1,10	1,50	90S	7,24	7,5	2,5	2,7	0,00504	14/30	14,0	47,0	1455	78,0	83,3	83,8	0,53	0,65	0,73	2,60
1,50	2,00	90L	9,65	8,6	2,8	3,3	0,00672	7/15	18,0	47,0	1455	83,3	85,3	85,2	0,55	0,69	0,78	3,26
2,20	3,00	100L	14,7	7,4	2,7	2,9	0,00842	9/20	24,0	51,0	1425	84,9	86,4	86,2	0,64	0,77	0,83	4,44
3,00	4,00	100L	19,6	8,3	2,9	3,3	0,01225	7/14	32,0	51,0	1430	84,0	86,3	87,5	0,63	0,76	0,84	5,89
4,00	5,50	112M	26,7	6,6	2,0	2,6	0,01875	8/18	41,0	55,0	1445	87,1	88,3	88,6	0,66	0,77	0,83	7,85
5,50	7,50	132S	35,9	8,5	2,3	3,1	0,04652	10/22	66,0	58,0	1465	88,0	89,6	90,1	0,62	0,76	0,83	10,6
7,50	10,0	132M	48,1	8,2	2,2	2,9	0,06202	7/16	63,0	58,0	1460	88,0	90,0	90,4	0,70	0,81	0,86	13,9

C_n = Full load torque
 I_l/I_n = Locked rotor current
 T_l/T_n = Locked rotor torque
 T_b/T_n = Breakdown torque
 I_n = Full load current

C_n = Couple à pleine charge
 I_l/I_n = Courant de démarrage
 T_l/T_n = Couple de démarrage
 T_b/T_n = Couple maximum a
 I_n = Courant à pleine charge

C_n = Coppia a pieno carico
 I_l/I_n = Corrente con rotore bloccato
 T_l/T_n = Coppia con rotore bloccato
 T_b/T_n = Coppia Massima
 I_n = Corrente a pieno carico

Standard voltage,
 connection and frequency:

Tension, couplage et
 fréquence normales

220-240V Δ 50Hz	380-415V Δ 50Hz
380-415V Y 50Hz	660-690V Y 50Hz
440-480V Y 60Hz	440-480V Δ 60Hz

Tensione, connessione
 e frequenza

❖ Document variateur de vitesse.

ATV 28HU09M2

Altivar 28 pour moteurs asynchrones de 0,37 à 15 kW

Références

Variateurs avec gamme de fréquence de 0,5 à 400 Hz

moteur puissance indiquée sur plaque (1)	réseau			Altivar 28		puissance dissipée à charge nominale W	référence
	courant à U1	lcc ligne à U2	présumé maxi	courant nominal A	courant transitoire maxi (3) A		
kW	Hp	A	A	kA			

tension d'alimentation monophasée : 200...240 V (4) 50/60 Hz

0,37	0,5	7,3	6,1	1	3,3	3,6	32	ATV 28HU09M2
0,75	1	9,8	8,2	1	4,8	6	45	ATV 28HU18M2
1,5	2	16	13,5	1	7,8	10,9	75	ATV 28HU29M2
2,2	3	22,1	18,6	1	11	15	107	ATV 28HU41M2

tension d'alimentation triphasée : 200...230 V (4) 50/60 Hz

3		17,6	15,4	5	13,7	18,5	116	ATV 28HU54M2
4	5	21,9	19,1	5	17,5	24,6	160	ATV 28HU72M2
5,5	7,5	38	33,2	22	27,5	38	250	ATV 28HU90M2
7,5	10	43,5	36,6	22	33	49,5	343	ATV 28HD12M2

moteur puissance indiquée sur plaque (1)	réseau			Altivar 28		puissance dissipée à charge nominale W	référence
	courant à U1	lcc ligne à U2	présumé maxi	courant nominal en	courant transitoire en maxi (3) A		
kW	Hp	A	A	kA	380 à 460 V A	500 V A	

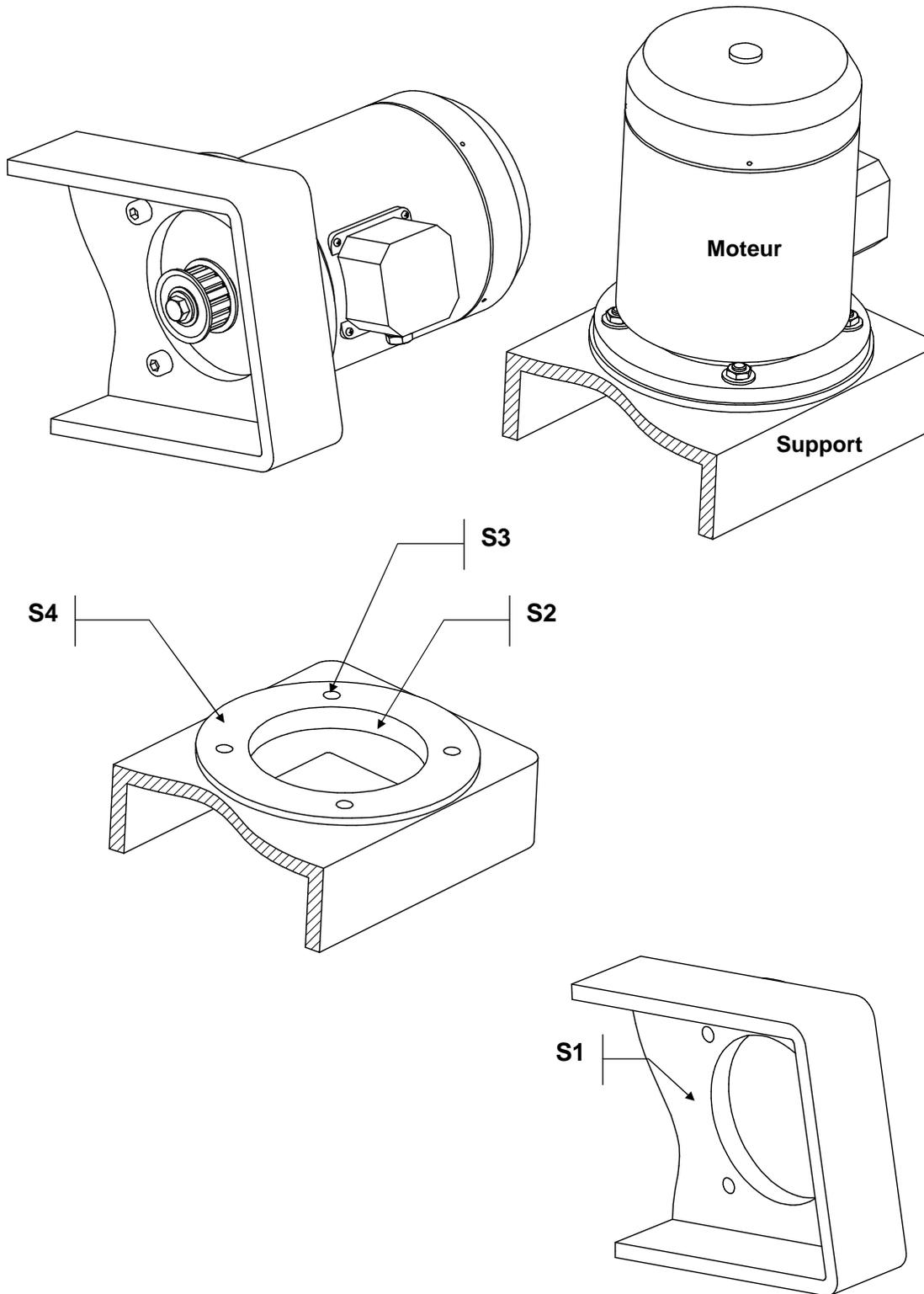
tension d'alimentation triphasée : 380...500 V (4) 50/60 Hz

0,75	1	3,9	3,5	5	2,3	2,1	3,5	33	ATV 28HU18N4
1,5	2	6,5	5,7	5	4,1	3,8	6,2	61	ATV 28HU29N4
2,2	3	8,4	7,5	5	5,5	5,1	8,3	81	ATV 28HU41N4
3		10,3	9,1	5	7,1	6,5	10,6	100	ATV 28HU54N4
4	5	13	11,8	5	9,5	8,7	14,3	131	ATV 28HU72N4

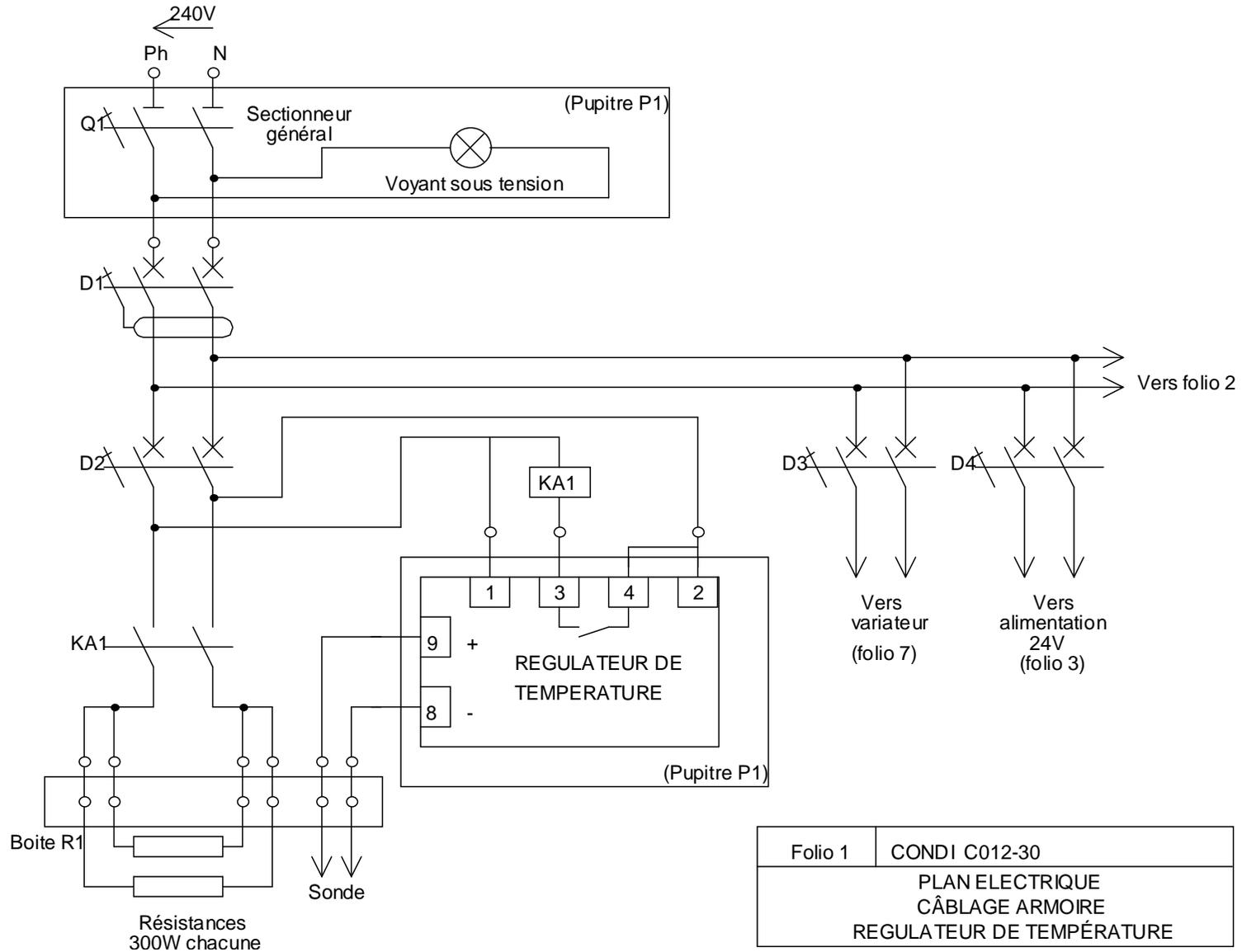
tension d'alimentation triphasée : 380...500 V (4) 50/60 Hz

5,5	7,5	22,1	20,4	22	14,3	13,2	21,5	215	ATV 28HU90N4
7,5	10	25,8	23,7	22	17	15,6	25,5	281	ATV 28HD12N4
11	15	39,3	35,9	22	27,7	25,5	41,6	401	ATV 28HD16N4
15	20	45	40,8	22	33	30,4	49,5	543	ATV 28HD23N4

❖ Liaison encastrement moteur/support + définition support



❖ Schéma de câblage du régulateur de la conditionneuse



Folio 1	CONDI C012-30
PLAN ELECTRIQUE CÂBLAGE ARMOIRE REGULATEUR DE TEMPÉRATURE	

OMRON

Régulateur de température numérique

E5GN

Régulateur de température au format 24x48, avec fonctionnalité de communication

- Double affichage extrêmement lumineux.
- Diverses entrées de température : thermocouple, sonde à résistance platine, capteur de température sans contact et entrées analogiques.
- Auto-adaptativité et auto-réglage disponibles : dans ce dernier cas, une reprise manuelle est possible.
- Contrôle du chauffage ou du chauffage /refroidissement disponible.
- Etanche à l'eau (NEMA4 équivalent à IP66).
- Conforme aux normes de sécurité UL, CSA et IEC ; marquage CE.



48(L)x24(H)x100(P) mm

E5GN

OMRON

E5GN

Plages d'entrée

Entrées sonde à résistance platine/thermocouple

		Entrée sonde à résistance platine				
Type d'entrée	Sonde à résistance platine					
Dénomination	PT100			JPT100		
	A	B	C	D	E	
P	1800	----	----	----	----	
L	1700	----	----	----	----	
A	1600	----	----	----	----	
G	1500	----	----	----	----	
E	1400	----	----	----	----	
	1300	----	----	----	----	
D	1200	----	----	----	----	
E	1100	----	----	----	----	
	1000	----	----	----	----	
	900	----	----	----	----	
T	850	----	----	----	----	
E	800	----	----	----	----	
M	700	----	----	----	----	
P	600	----	----	----	----	
E	500	500,0	----	500,0	----	
R	400	----	----	----	----	
A	300	----	----	----	----	
T	200	----	----	----	----	
U	100	----	100,0	----	100,0	
R	0	----	0	----	0	
E	-100	----	----	----	----	
	-200	----	----	----	----	
Val sél.	0	1	2	3	4	

Caractéristiques techniques

■ Conditions nominales de fonctionnement

Tension d'alimentation		100 à 240 Vc.a., 50/60 Hz	24 Vc.a., 50/60 Hz/24 Vc.c.
Plage de tension de fonctionnement		85% à 110% de la tension d'alimentation nominale	
Courant consommé		7 VA	4 VA/2.5 W
Entrée capteur		Thermocouple : K, J, T, E, L, U, N, R, S, B Sonde à résistance platine : Pt100(A,B,C), JPt100(D,E) Capteur de température sans contact : K10 à 70°C, K60 à 120°C, K115 à 165°C, K160 à 260°C Entrée tension : 0 à 50 mV	
Sortie de contrôle	Sortie relais	SPST-NO, 250 Vc.a., 2 A (charge résistive), vie électrique : 100 000 manoeuvres	
	Sortie tension	12 Vc.c. (PNP), courant de charge max. : 21 mA, avec circuit de protection contre les courts-circuits	
Sortie alarme		SPST-NO, 250 Vc.a., 1 A (charge résistive), vie électrique : 100 000 manoeuvres	
Mode de contrôle		2-PID ou ON/OFF	
Mode de sélection		Sélection digitale à l'aide des touches du panneau avant	
Mode d'affichage		Affichage numérique à 7 segments et voyants à éclairage unique Caractéristiques hauteur : PV: 7.0 mm ; SV : 3.5 mm	
Autres fonctions		Selon le modèle du régulateur	
Température ambiante		- 10 à 55°C (sans condensation ni givrage)	
Humidité ambiante		25% à 85%	
Température de stockage		- 25 à 65°C (sans condensation ni givrage)	

ANNEXE 9

❖ Schéma interne du régulateur 1 seuil

