

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

Les réponses seront communiquées sur les documents réponses et feuilles de copie

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 |

Conseils aux candidats

Vérifier que vous disposez de tous les documents définis dans le sommaire

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

Présentation du système

-1- Le besoin

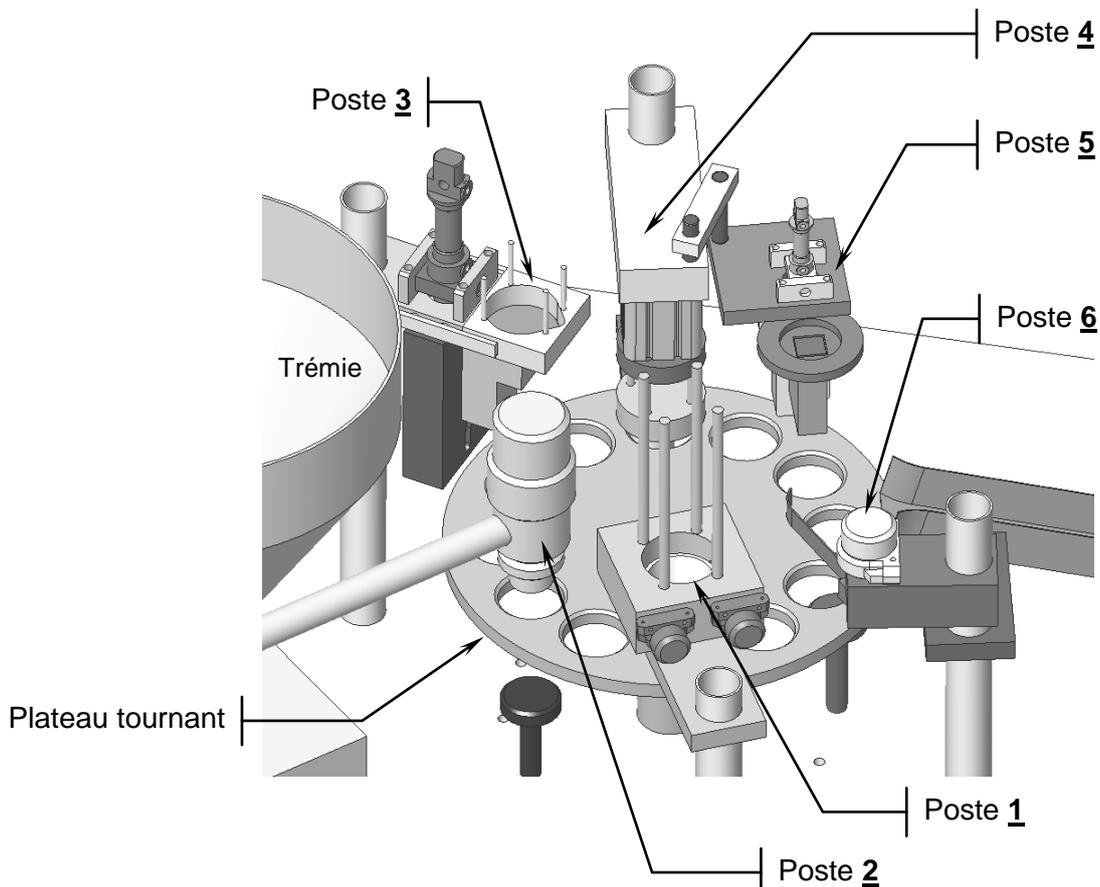
Pour augmenter la qualité de production (cadence, hygiène, régularité de dosage,) dans un but de productivité les PME spécialisées dans la production de produits laitiers utilisent des conditionneuses automatisées

-2- Le produit

La conditionneuse de pots de yaourt permet par un cycle automatisé de:

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

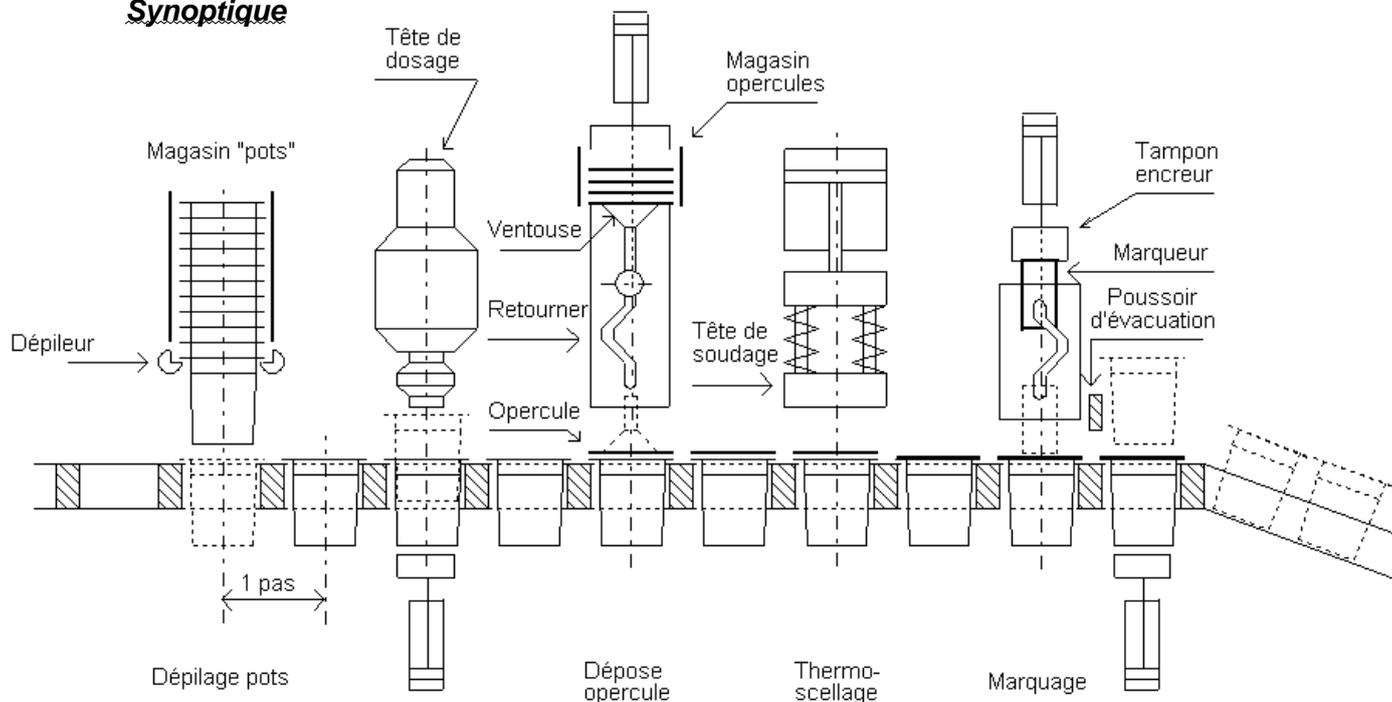
-3- Cycle de fonctionnement de la conditionneuse

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

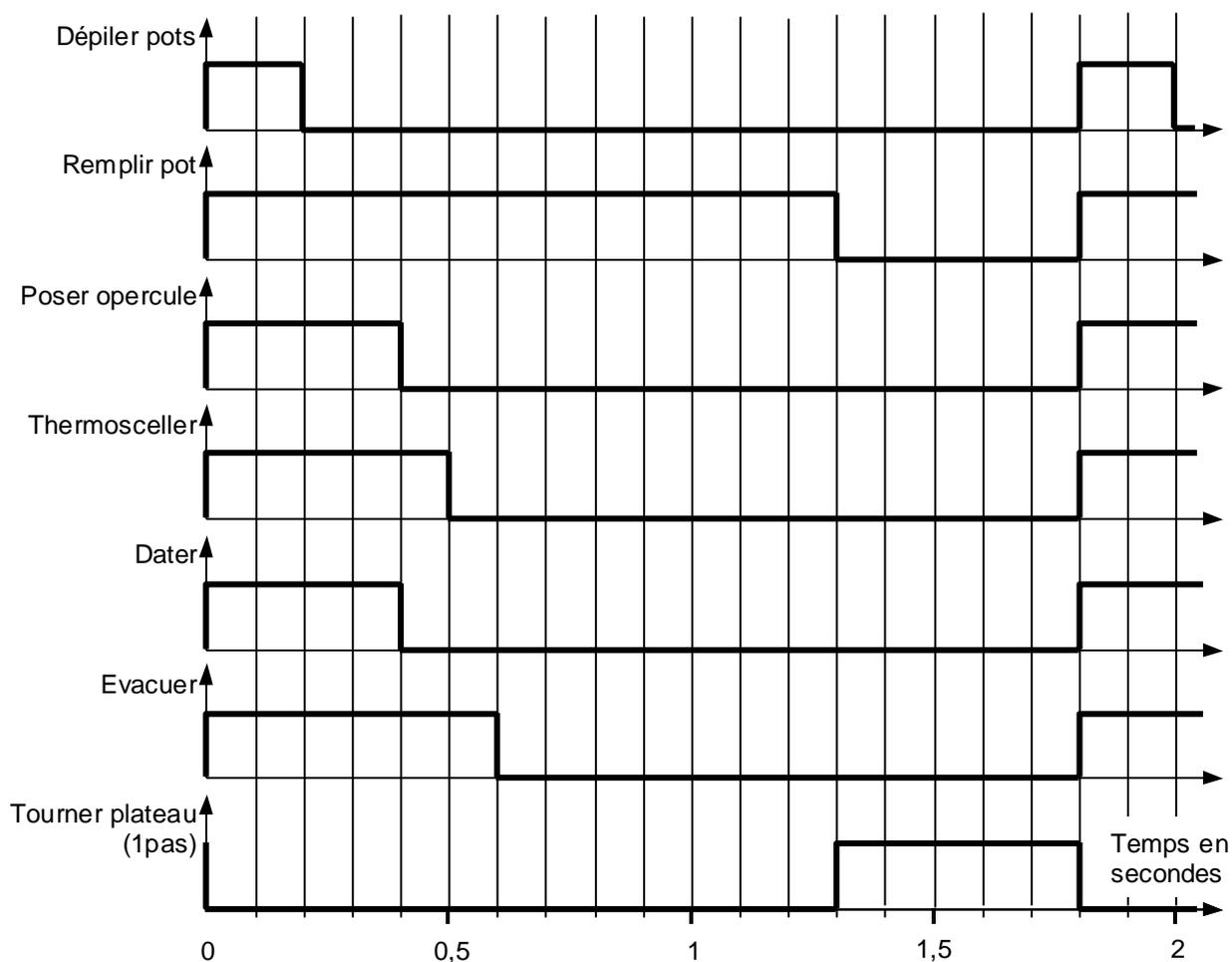
A chaque 1/12 de tour (1pas) du plateau un pot est libéré du dépilleur.

Les postes (de 1 à 6) travaillent simultanément.

Synoptique



Chronogrammes des tâches



-4- Principe de fonctionnement du plateau tournant

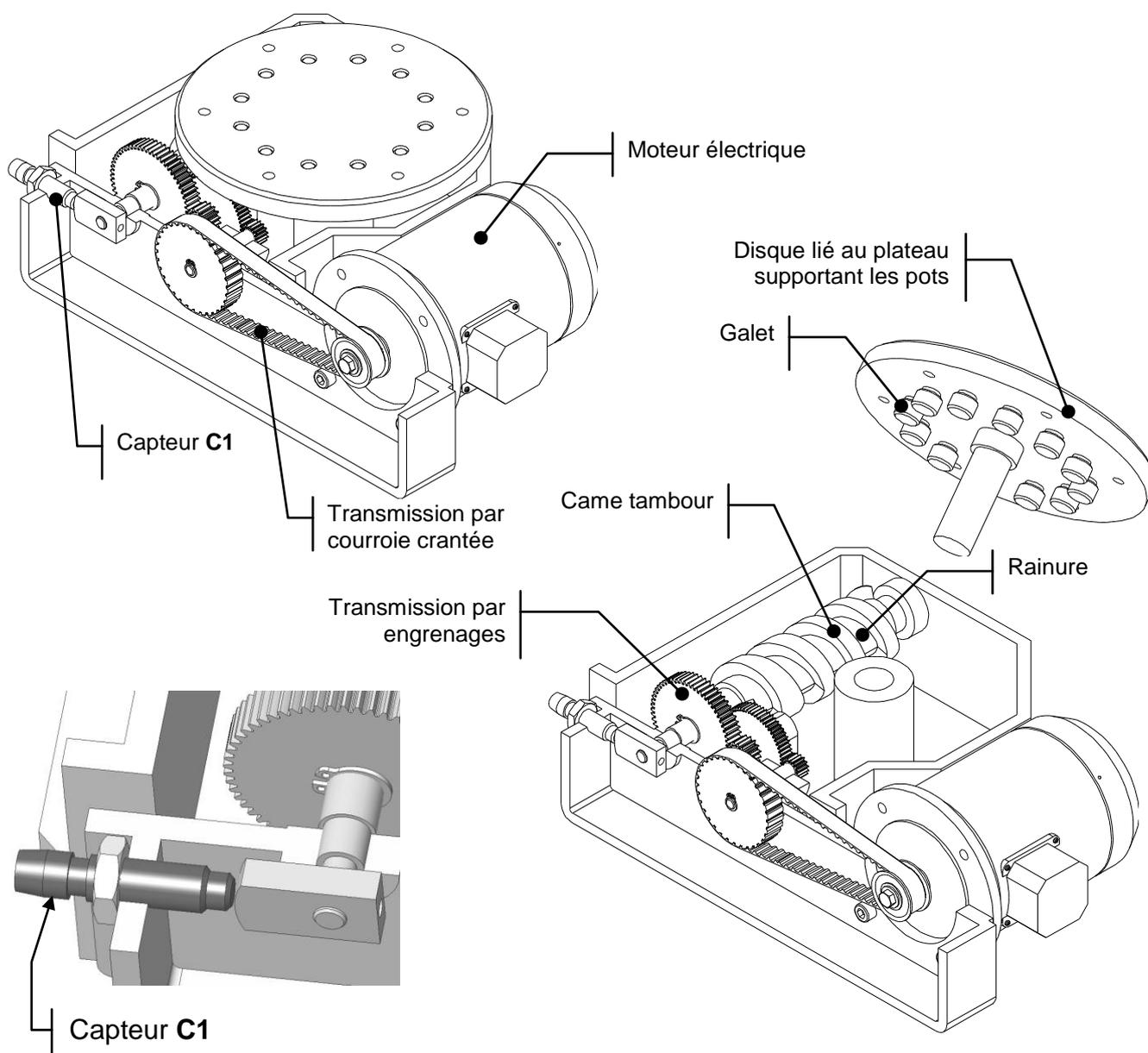
Le plateau tournant permet de positionner le pot sous les différents postes

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

A1- Fonctions de services

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

A2- Solutions constructives

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

A3- 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% tout en gardant la possibilité de la réduire.
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

B1- 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 s'est fixé sur un capteur PNP 3 fils (voir documentation technique annexe 2 page 20/27)

B2- Faisabilité de l'évolution

Le constructeur ayant choisi uniquement d'agir sur le temps de rotation du plateau, les caractéristiques cinématiques (vitesse et accélération) de celui-ci vont donc être modifiées.

Il s'agit ici de vérifier que l'accélération linéaire subie par le pot plein non fermé n'entraîne pas une éjection de son contenu.

L'accélération linéaire maximum pouvant être supportée par le produit contenu dans le pot est de 6 m/s².

Rappel :

Dans un mouvement de rotation l'accélération linéaire 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/s²)

- Accélération normale $A_n = w^2 \times R$ (en m/s²)
 - w: vitesse angulaire en rad/s
 - R: distance en m du point à l'axe de rotation

- Accélération tangentielle $A_t = w' \times R$ (en m/s²)
 - w': accélération angulaire en rad/s²

Une étude du système sur 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 linéaire A est maximum à l'instant $t = 0,085$ s

- 1- Déterminer dans ces conditions
 - l'accélération normale du pot
 - l'accélération tangentielle du pot

- 2- En déduire l'accélération linéaire maxi

- 3- Conclusion sur la faisabilité de l'évolution

B3- Choix de la solution constructive

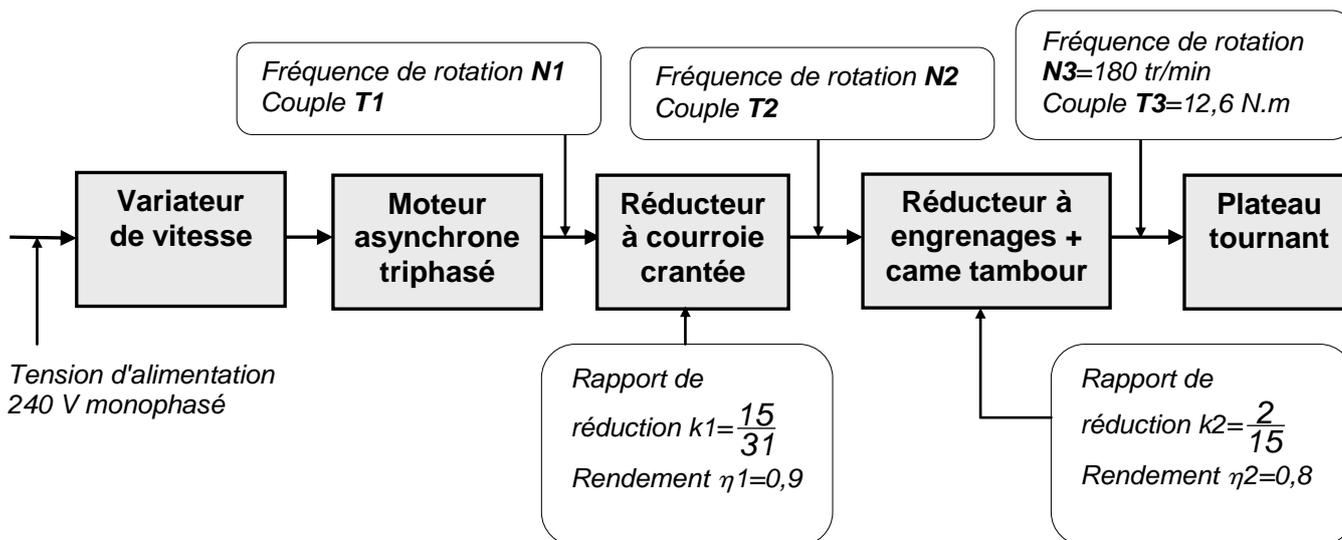
B31 Détermination des caractéristiques du moteur

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



B32 – 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 maximum du réglage étant fixé à 50Hz, déduire la plage de cadence de production de pots de yaourt possible 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

B33 – Implantation du moteur

L'étude portera sur la liaison encastrement du moteur sur 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

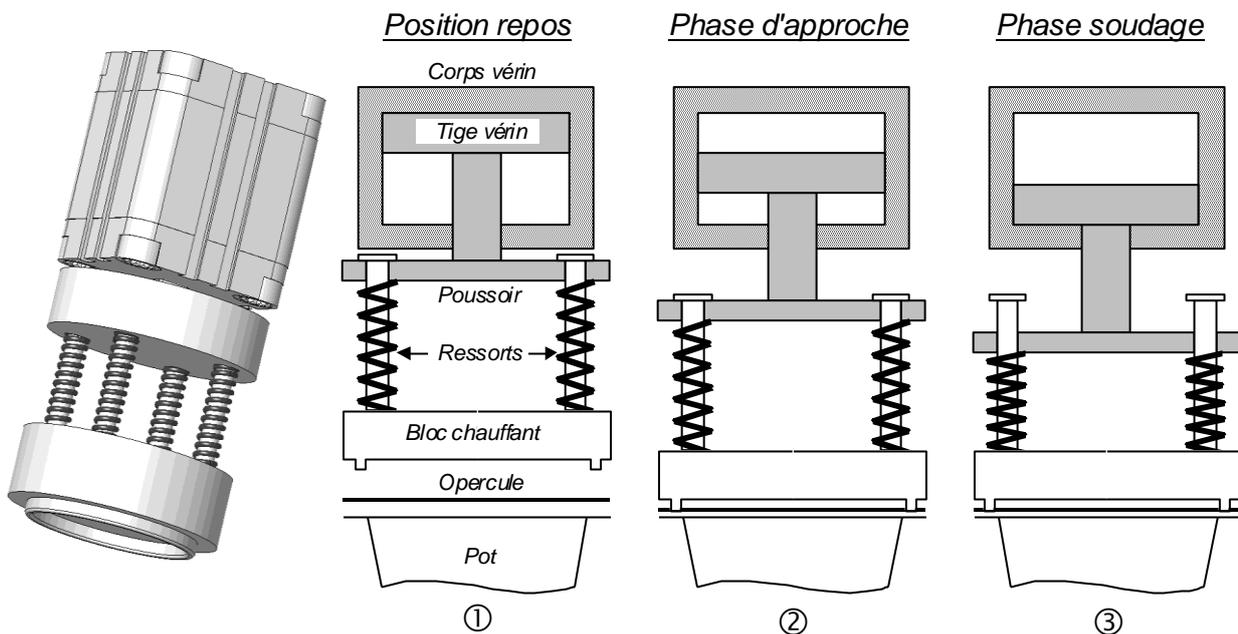
Afin de garantir une fermeture parfaitement hermétique et une ouverture facile du produit par le consommateur le thermoscellage de l'opercule sur le pot implique le contrôle de deux paramètres:

- 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

C1- 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 vérin

- Course totale $C = 30$ mm

Caractéristique 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**

Déterminer la valeur de l'action des ressorts sur le bloc chauffant en phase soudage (expression et calculs)

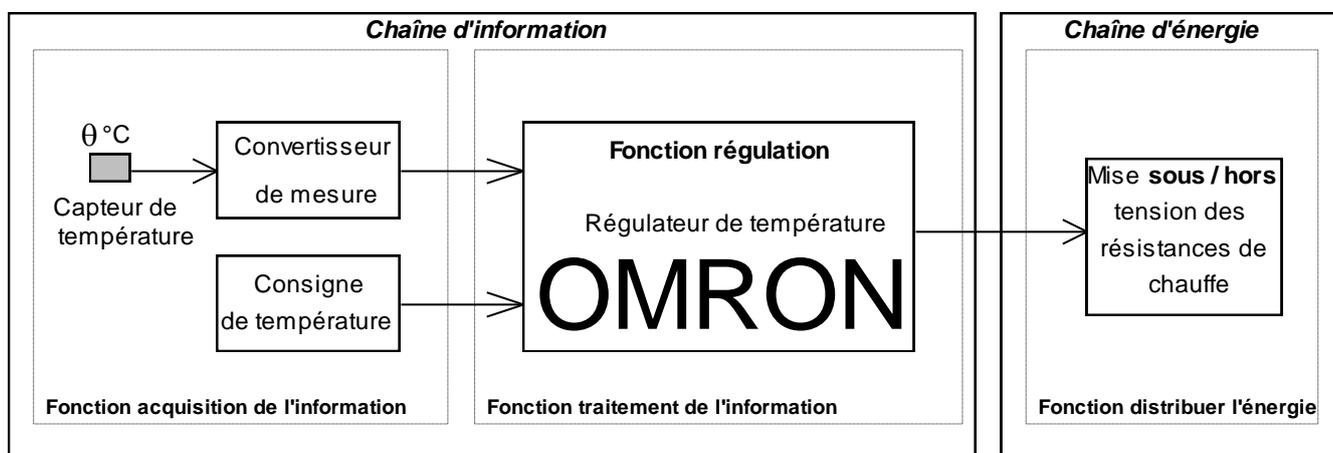
Question 13 **Sur feuille de copie**

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

C2- Vérification de la température

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

Cet équipement réalise la mesure de la température à l'aide d'une sonde (capteur de température) qui est 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 vous est fourni en annexe 7 page 25/27

C21 – 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 , préciser alors la valeur sélective à fournir au régulateur.

C22 – 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 appelée par les deux résistances de chauffe câblées en parallèles.

Le constructeur de la conditionneuse a choisi de relayer via KA1 la mise sous/hors tension des résistances de chauffe.

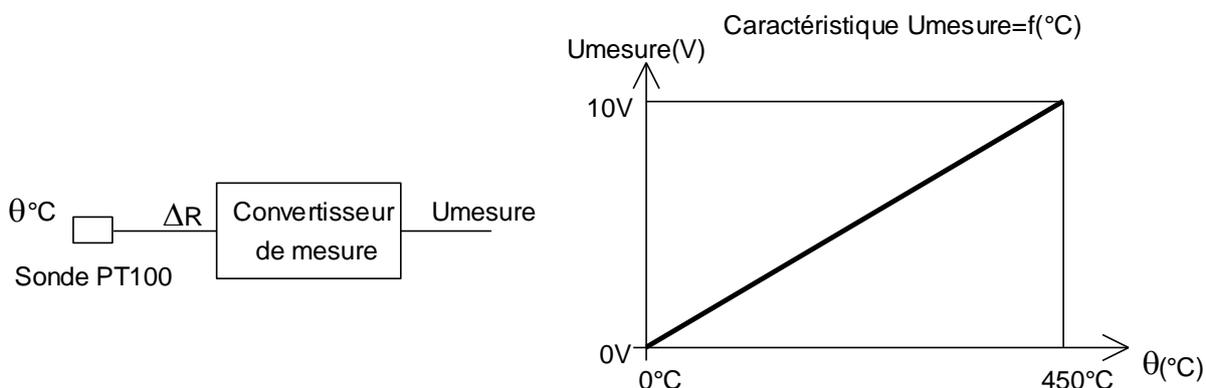
Question 16 Sur feuille de copie

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**.

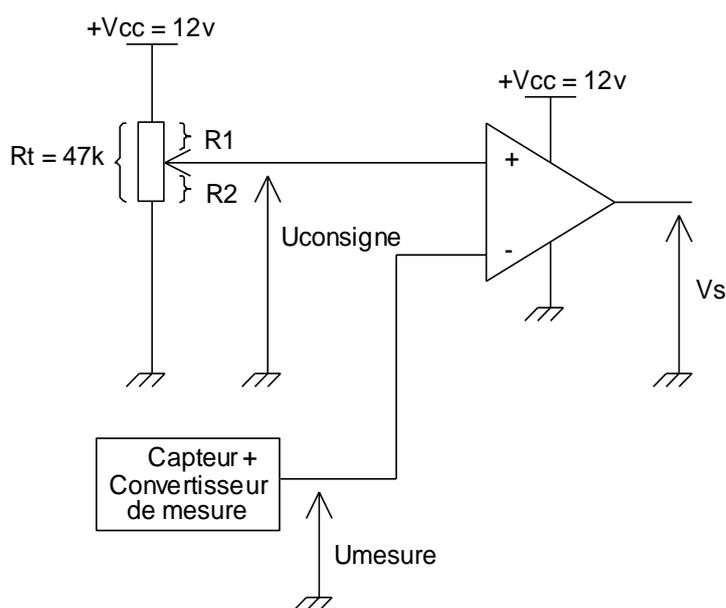
Pourquoi le constructeur de la conditionneuse n'a-t-il pas alimenté directement les résistances avec le contact interne du régulateur ?

C23 – Etude de la fonction régulation

La régulation du thermoscage est réalisée en mode TOR 1 seuil, la caractéristique du dispositif de mesure sonde de température + convertisseur de mesure est donnée ci-dessous :



Dans une ancienne version, le régulateur était entièrement analogique, un comparateur 1 seuil permettait d'assurer la régulation 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)

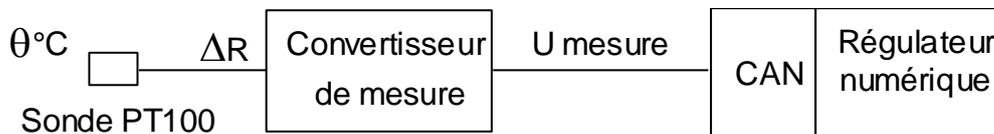
Question 18 **Sur document réponse N°5** (page 17/27)

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 sa nouvelle version, le régulateur est numérique il dispose d'un convertisseur analogique numérique (CAN) **12 bits** permettant 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 (de 0 à 10V), déterminer le quantum du convertisseur, bien exprimer les unités de la grandeur q .

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**

Déterminer le nombre numérique $D1$ permettant d'obtenir une régulation 1 seuil autour de la valeur 285°C
Sera-t-il possible de réaliser ce réglage ?

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

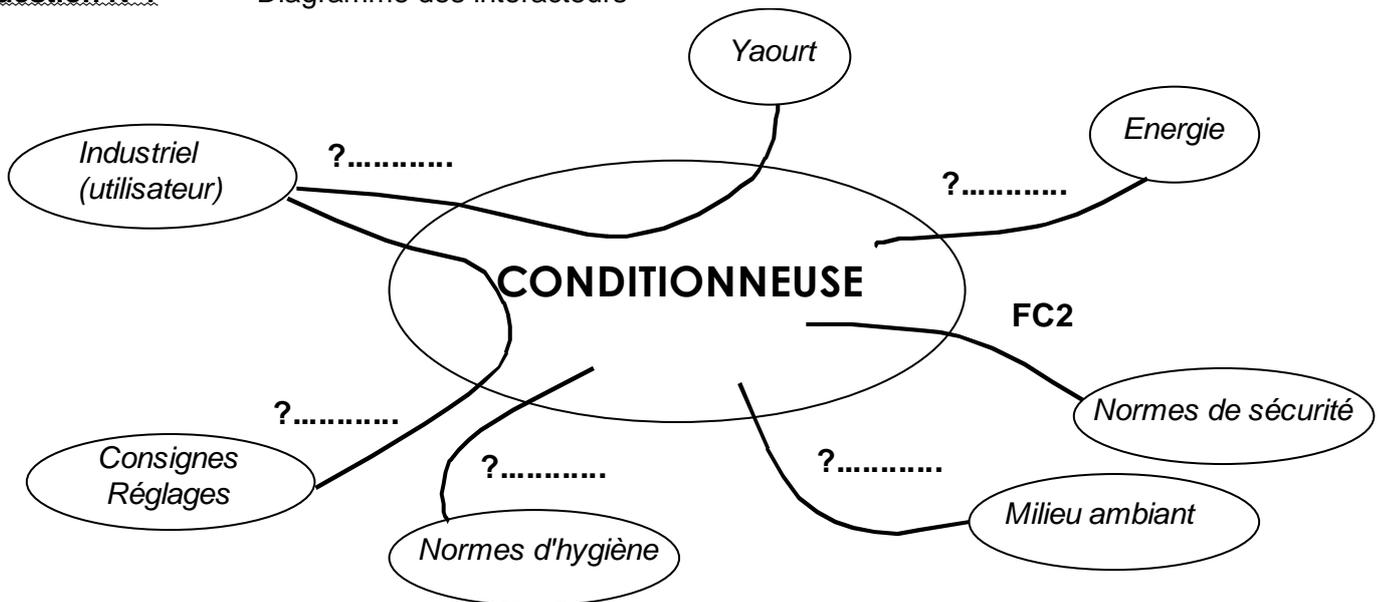
Question 23 **Sur le document réponse n°6 (page 18/27)**

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

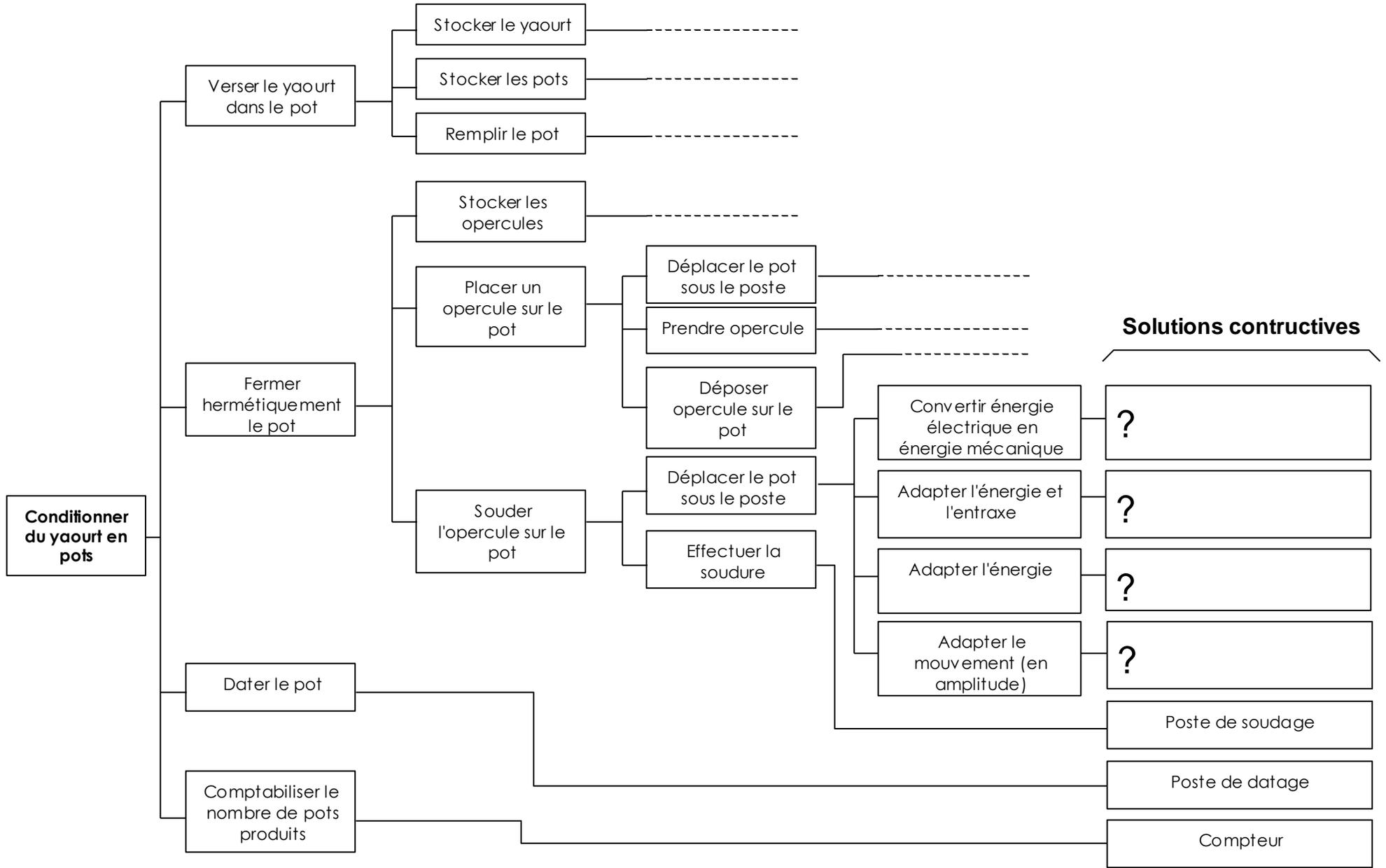
FP2 ⇒ Permettre à l'utilisateur de gérer les consignes et d'effectuer des réglages

FC1 ⇒ Respecter les normes d'hygiène

FC2 ⇒ ?.....

FC3 ⇒ Résister au milieu ambiant

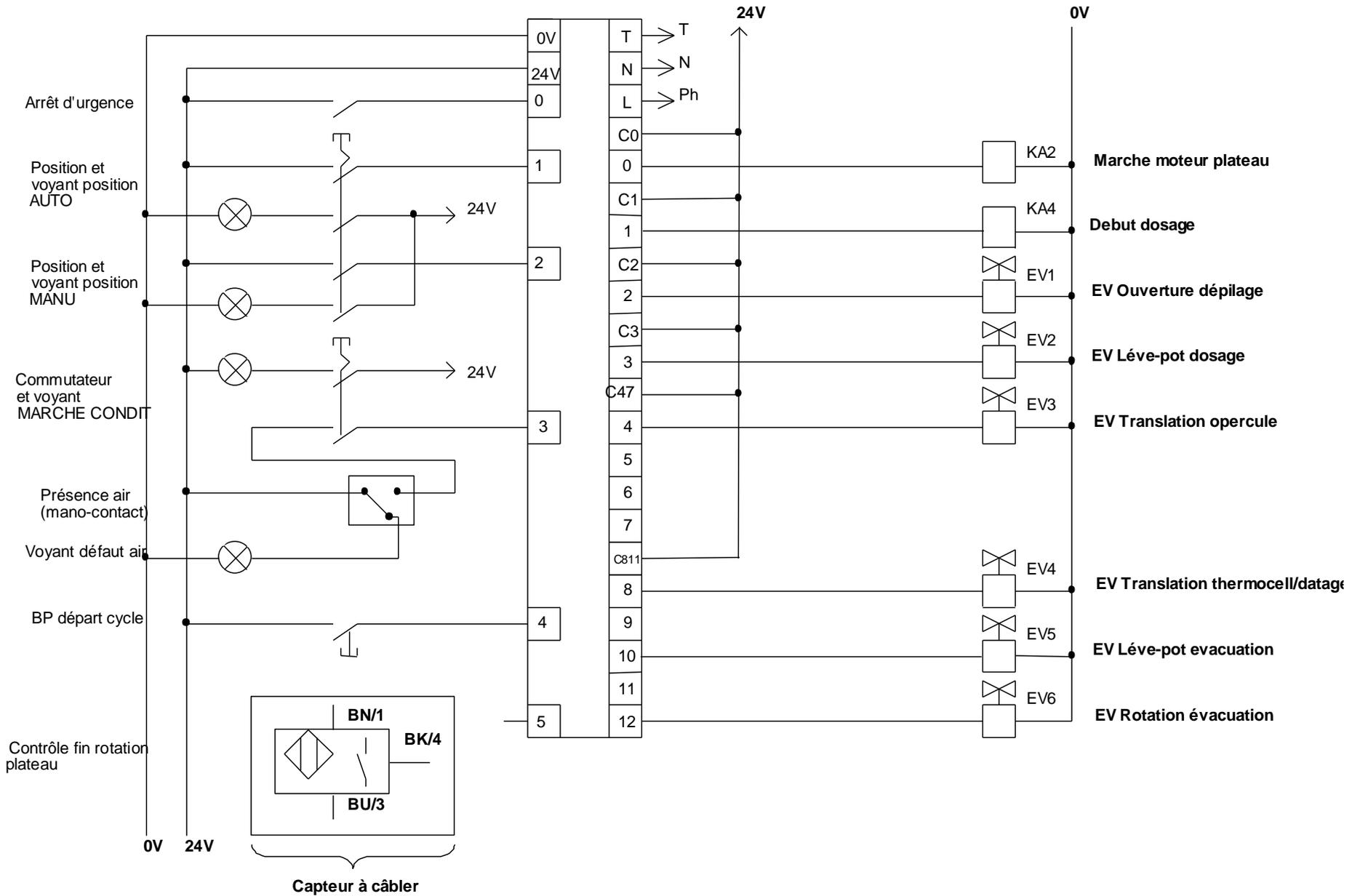
FC4 ⇒ S'adapter à l'énergie



Question 5

Câblage du capteur C1

DOCUMENT RÉPONSE N°4

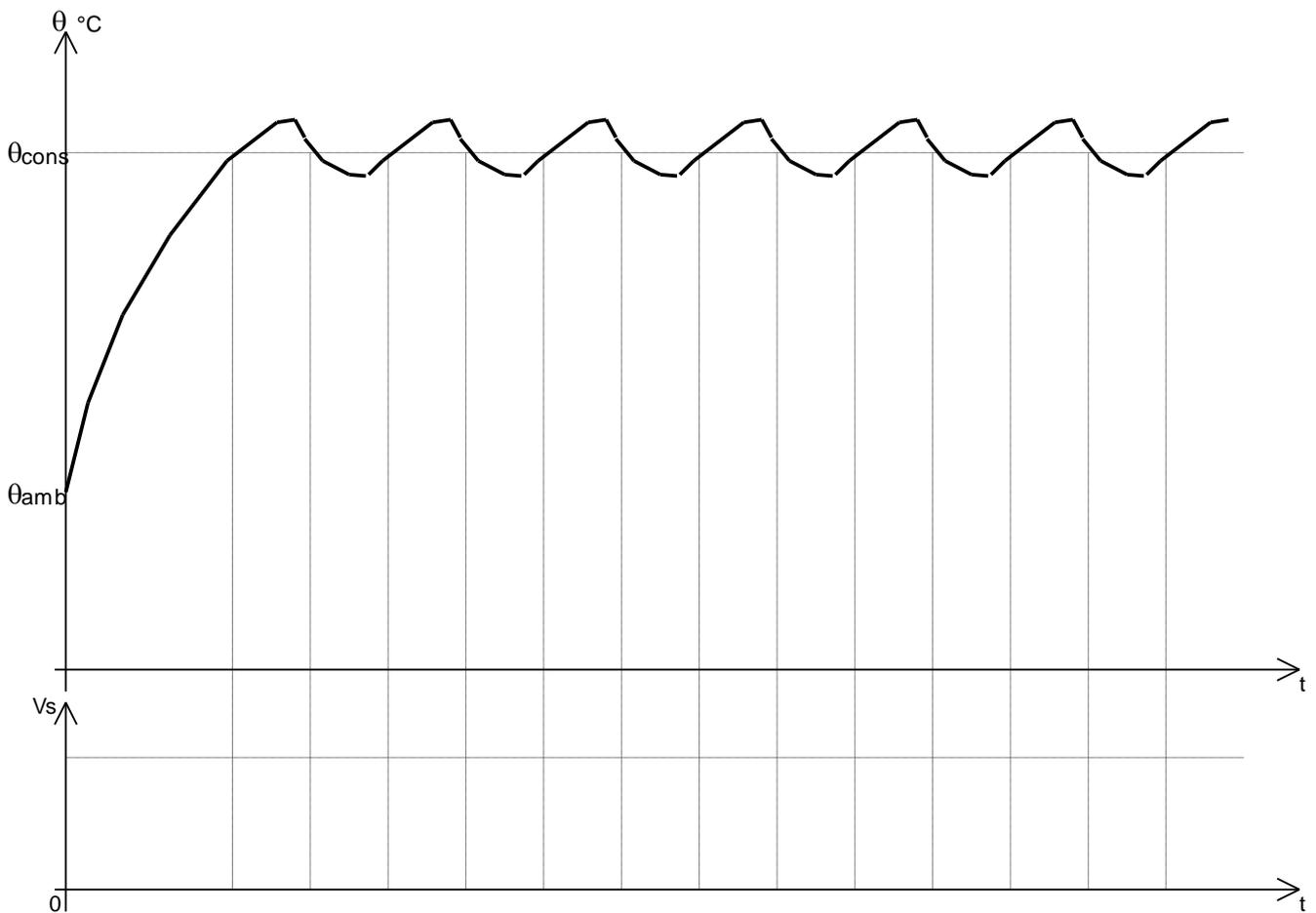


DOCUMENT RÉPONSE N°5

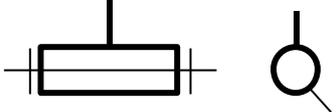
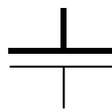
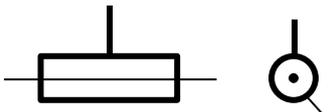
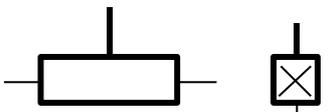
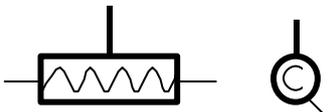
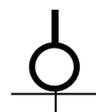
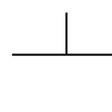
Question N°11 Surfaces fonctionnelles

| | 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 $V_s=f(t)$



❖ Symboles des liaisons mécaniques

| Nom de la liaison | Représentation plane | Nom de la liaison | Représentation plane |
|------------------------------|---|----------------------------|---|
| <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

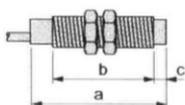
Boîtier métallique normalisé A, en laiton, fileté M18 x 1

Alimentation en courant continu ou alternatif

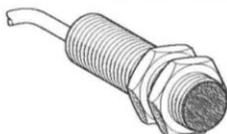
Accessoires :
page 31160/2

Références, caractéristiques, encombrements, raccordements

Appareils noyables dans le métal



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



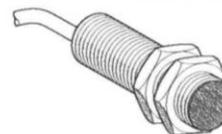
a = 52,2
b = 49,6

DC



a = 64
b = 49,7

DC



a = 52,2
b = 49,6

AC

| | | | |
|----------------------|------|------|------|
| Portée nominale (Sn) | 5 mm | 5 mm | 5 mm |
|----------------------|------|------|------|

Références

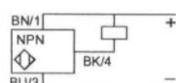
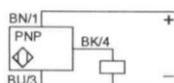
| | | | | |
|-----------------|--------|--------------|---------------|--------------|
| Type 3 fils ... | PNP NO | XS1-D18PA140 | XS1-D18PA140D | - |
| | NPN NO | XS1-D18NA140 | XS1-D18NA140D | - |
| Type 2 fils ~ | NO | - | - | XS1-M18FA264 |
| Masse (kg) | | 0,120 | 0,060 | 0,120 |

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

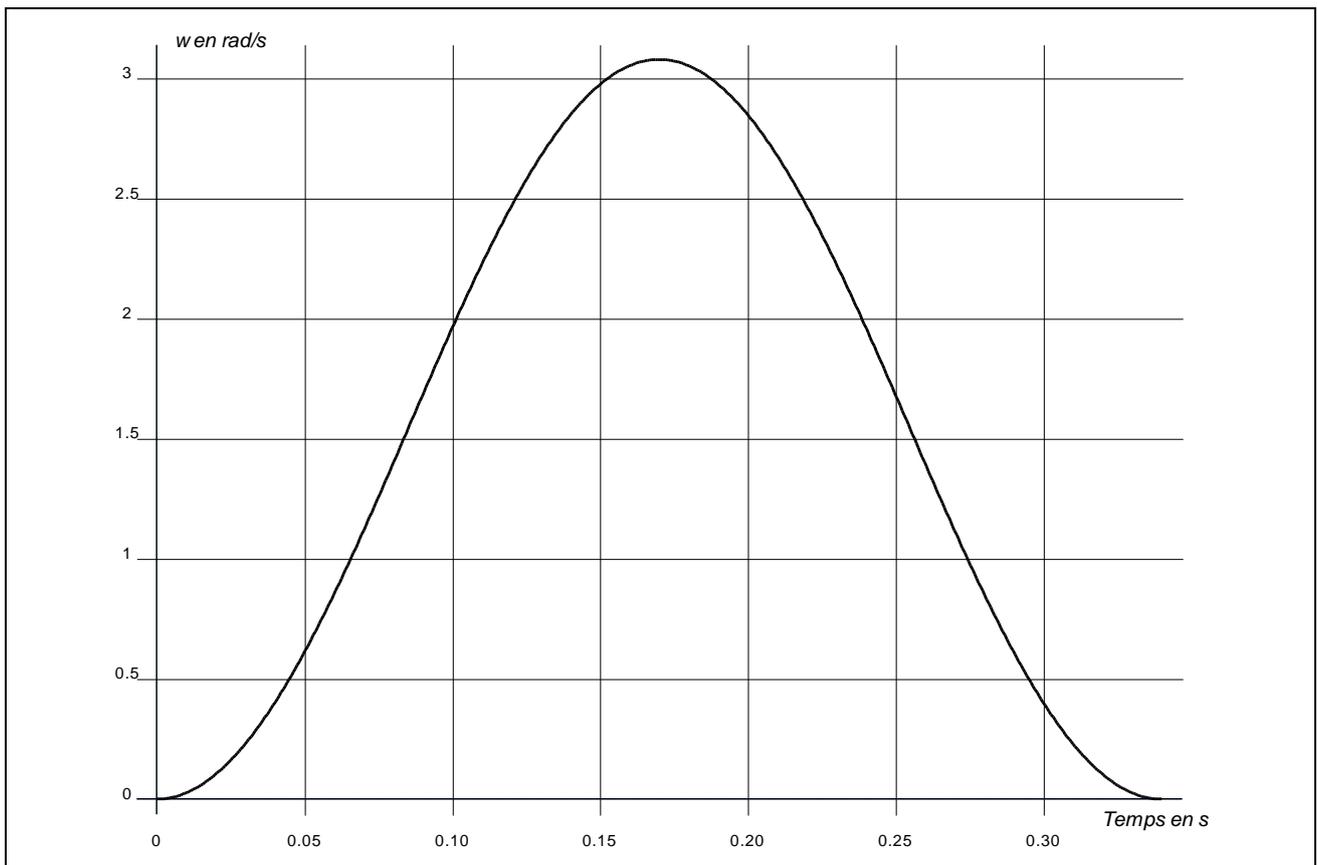
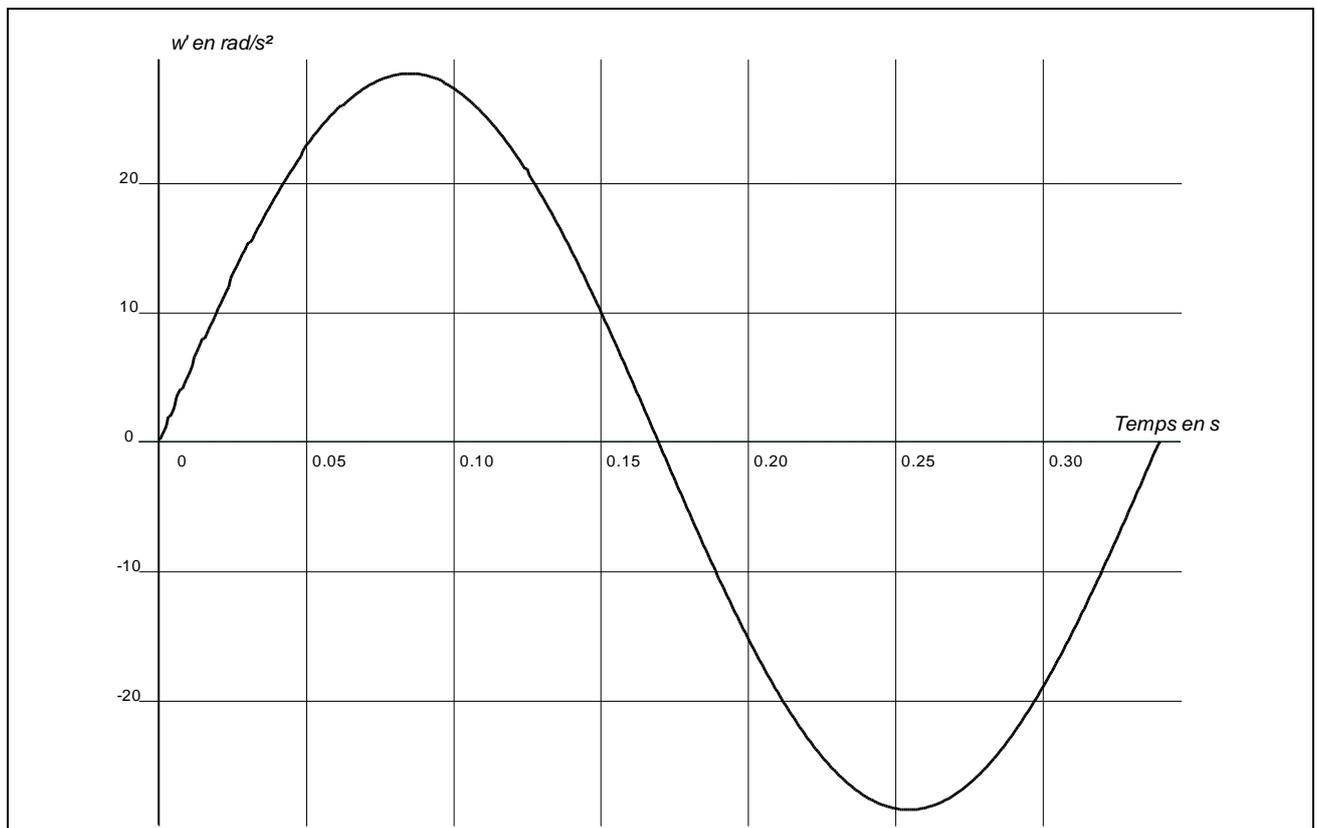
Type 3 fils ..., sortie NO
XS1-D18PA140/140D



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 J kgm ² | Allowable locked rotor time Hot/Cold(s) Durée maximum de blocage du rotor tolérable à chaud à froid (s) Tempo permesso a Rotore bloccad aldo/Freddo s/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 | | | | | | 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 | | | | | | | 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
 II/In = Locked rotor current
 TI/Tn = Locked rotor torque
 Tb/Tn = Breakdown torque
 In = Full load current

C_n = Couple à pleine charge
 II/In = Courant de démarrage
 TI/Tn = Couple de démarrage
 Tb/Tn = Couple maximum a
 In = Courant à pleine charge

C_n = Coppia a pieno carico
 II/In = Corrente con rotore bloccato
 TI/Tn = Coppia con rotore bloccato
 Tb/Tn = Coppia Massima
 In = 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 | 680-690V 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) kW | réseau | | Icc ligne présumé maxi kA | Altivar 28 | | puissance dissipée à charge nominale W | référence |
|---|----------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------------|---|--|-----------|
| | courant à U1 A | courant à U2 A | | courant nominal A | courant transitoire maxi (3) A | | |

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 |

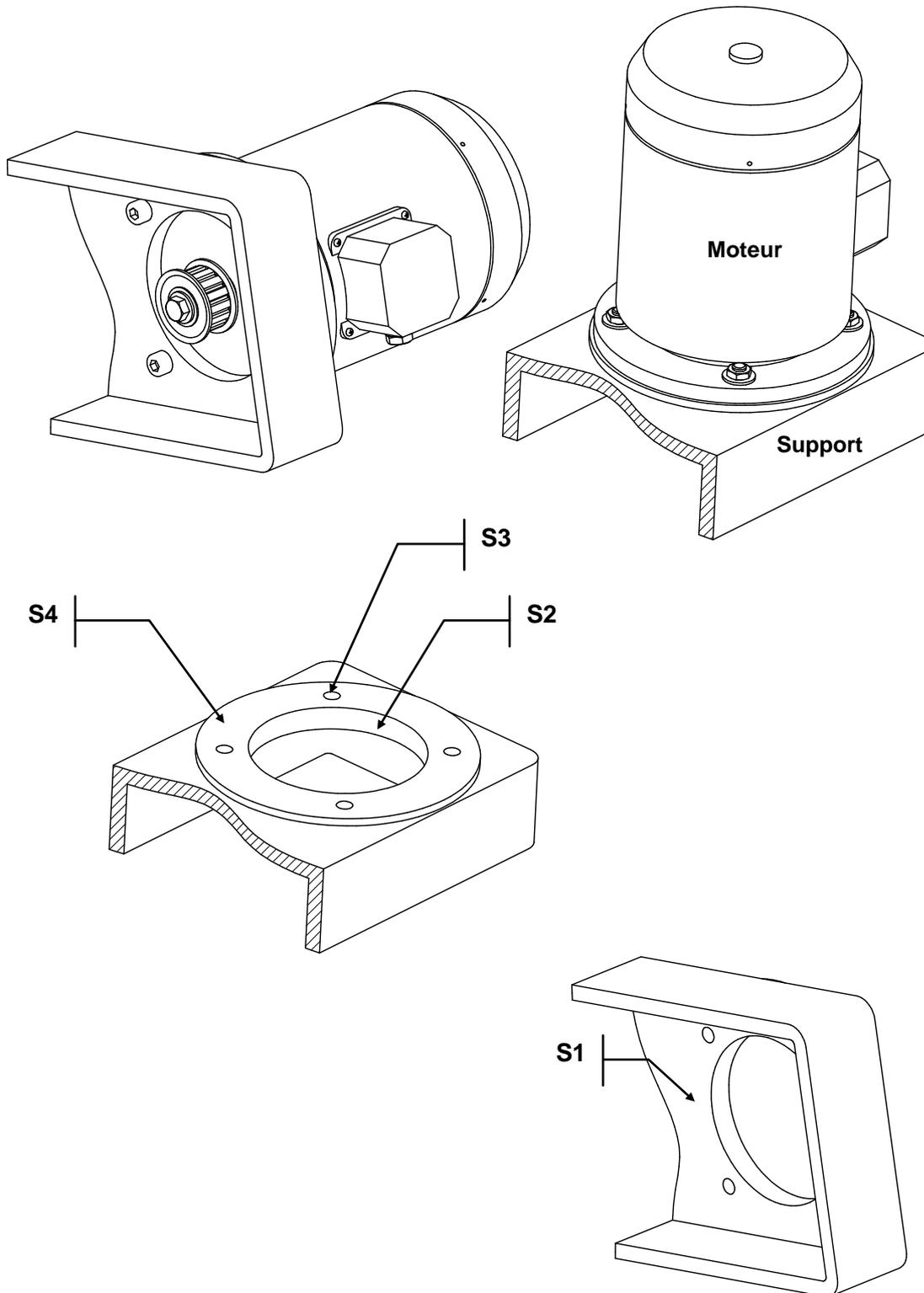
| moteur puissance indiquée sur plaque (1) kW | réseau | | Icc ligne présumé maxi kA | Altivar 28 | | puissance dissipée à charge nominale W | référence |
|---|----------------------|----------------------|------------------------------------|---|--|--|-----------|
| | courant à U1 A | courant à U2 A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

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

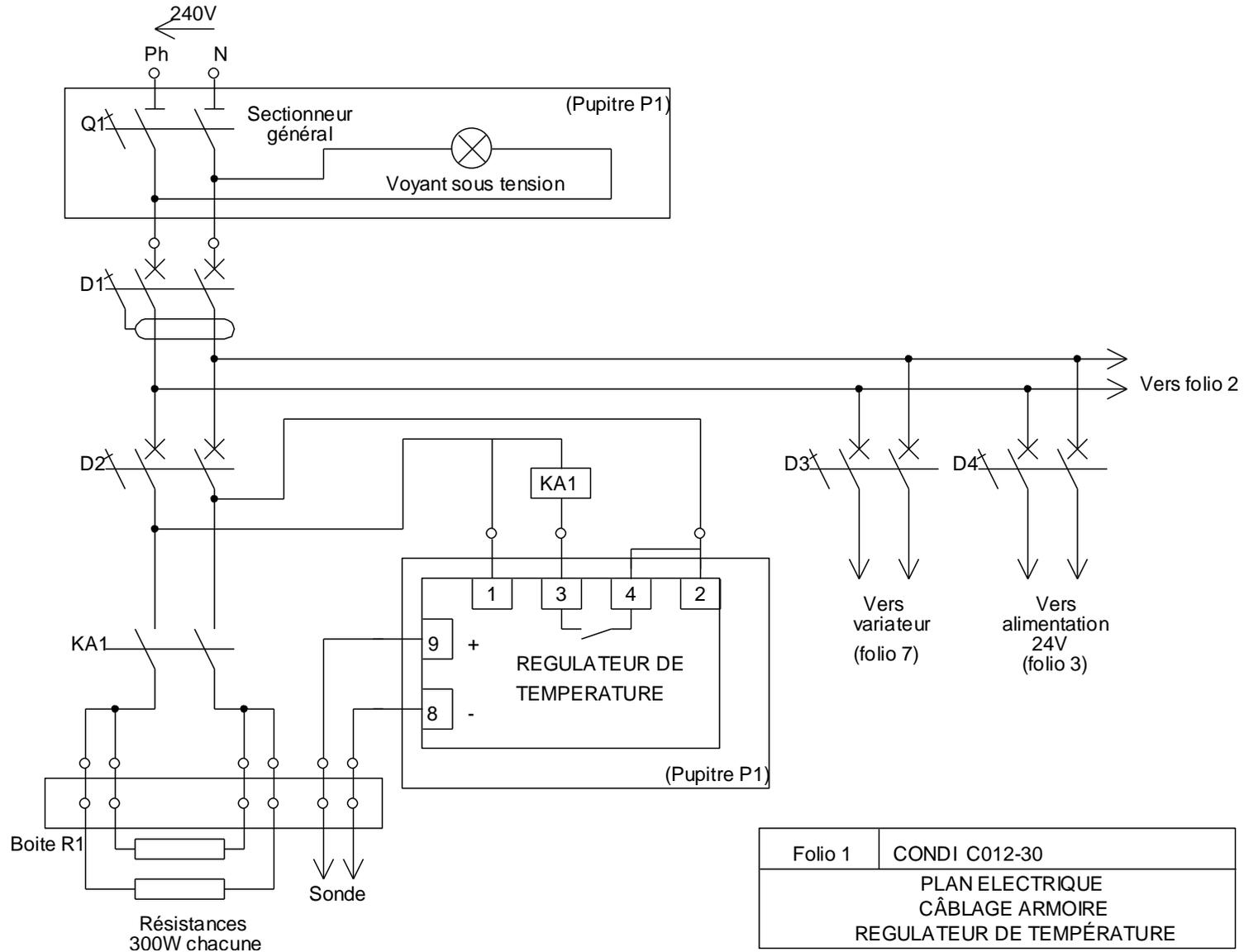
| | | | | | | | | | |
|------|---|------|------|---|-----|-----|------|-----|--------------|
| 0,75 | 1 | 3,9 | 3,5 | 5 | 2,3 | 2,1 | 3,5 | 33 | ATV 28HU18N4 |
| 1,5 | 2 | 6,5 | 5,7 | 5 | 4,1 | 3,8 | 6,2 | 61 | ATV 28HU29N4 |
| 2,2 | 3 | 8,4 | 7,5 | 5 | 5,5 | 5,1 | 8,3 | 81 | ATV 28HU41N4 |
| 3 | | 10,3 | 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

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 | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| D | 1300 | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| | 1200 | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| E | 1100 | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| | 1000 | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| T | 900 | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| | 850 | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| E | 800 | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| | 700 | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| M | 600 | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| | 500 | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| P | 400 | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| | 300 | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| A | 200 | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| | 100 | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| U | 0 | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| | -100 | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| R | -200 | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| | -200 | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| E | | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| 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

