

# BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

## MAINTENANCE DES SYSTÈMES

**Option : Systèmes de production**

**Session 2018**

### **U 42 : Analyse des solutions technologiques**

Durée : 4 heures– Coefficient : 4

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

Le sujet comporte 30 pages numérotées de la façon suivante :

- Dossier de présentation : DP1 à DP4
- Questionnaire : Q1 à Q13
- Documents réponses : DR1 à DR9
- Documents techniques : DT1 à DT17

*Les candidats rédigeront les réponses aux questions posées sur les feuilles de copie ou, lorsque cela est indiqué sur le sujet, sur les documents réponses prévus à cet effet. Tous les documents réponses sont à remettre en un seul exemplaire en fin d'épreuve*

CODE ÉPREUVE : MY42ASA		EXAMEN BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : MAINTENANCE DES SYSTÈMES	
SESSION : 2018	SUJET	ÉPREUVE : U42 ANALYSE DES SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES			
Durée : 4h	Coefficient : 4		SUJET N°04MS17		Page 1

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**  
**MAINTENANCE DES SYSTÈMES**

**Option : Systèmes de production**

**Session 2018**

**U 42 : Analyse des solutions technologiques**

Durée : 4 heures – Coefficient : 4

**DOSSIER DE PRESENTATION**

Ce dossier contient les documents DP1 à DP4

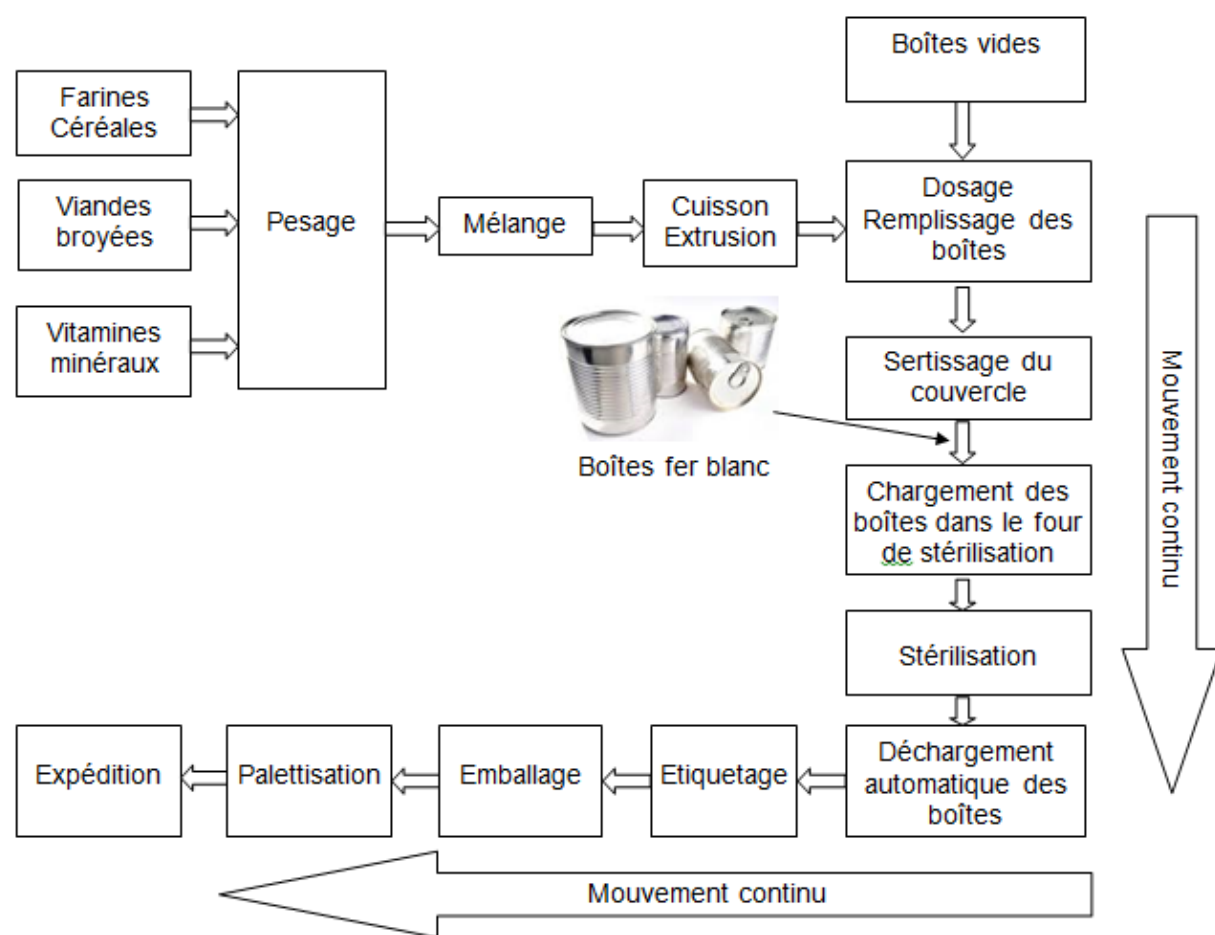
CODE ÉPREUVE : MY42ASA		EXAMEN BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : MAINTENANCE DES SYSTÈMES
SESSION : 2018	SUJET	ÉPREUVE : U42 ANALYSE DES SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES		
Durée : 4h	Coefficient : 4		SUJET N° 04MS17	Page 2

## PRESENTATION DE LA CHAÎNE DE FABRICATION DE BOÎTES D'ALIMENTS HUMIDES POUR CHIENS ET CHATS

### 1) Description générale

La société CONTINENTALE NUTRITION située à BOULOGNE SUR MER (62) est spécialisée dans la fabrication de boîtes d'aliments humides pour chiens et chats.

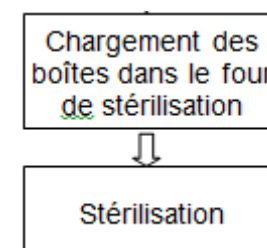
#### Synoptique simplifié



L'entreprise a opté pour une chaîne de production à mouvement continu, c'est-à-dire que les boîtes de conserve ne s'arrêtent sur aucun poste de production.

La cadence de production varie selon le type de produit et de boîte.

Nous allons nous intéresser à l'agencement général de la chaîne de stérilisation des boîtes. Il est possible de stériliser 2 types de produit (aliments A et B), et pour chacun d'eux trois dimensions de boîtes différentes.



L'élément déterminant pour définir la cadence de sortie de boîtes est le temps de stérilisation. Ce temps dépend du produit alimentaire et de la taille des boîtes. Il est défini après des études d'hygiène, il doit donc être respecté.



Type de boîte	1 (1/2)		2 (3/2)		3 (4/4)	
Produit	A	B	A	B	A	B

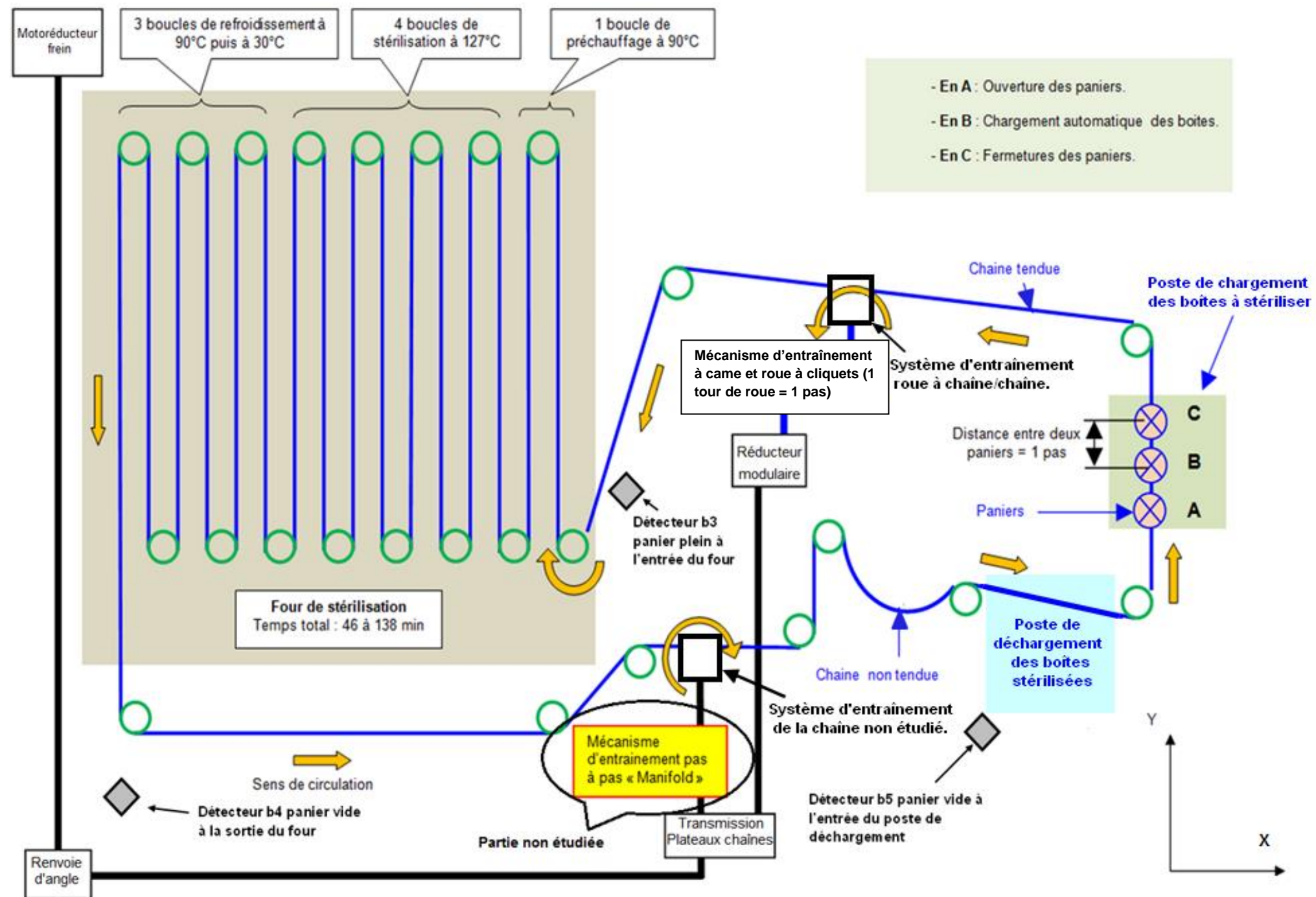
### 2) Mise en situation

L'étude porte sur la chaîne de stérilisation des boîtes.

La stérilisation requise pour garantir la durée de conservation des aliments implique un traitement approprié. Celui-ci est réalisé après la mise en boîte et le sertissage du couvercle.

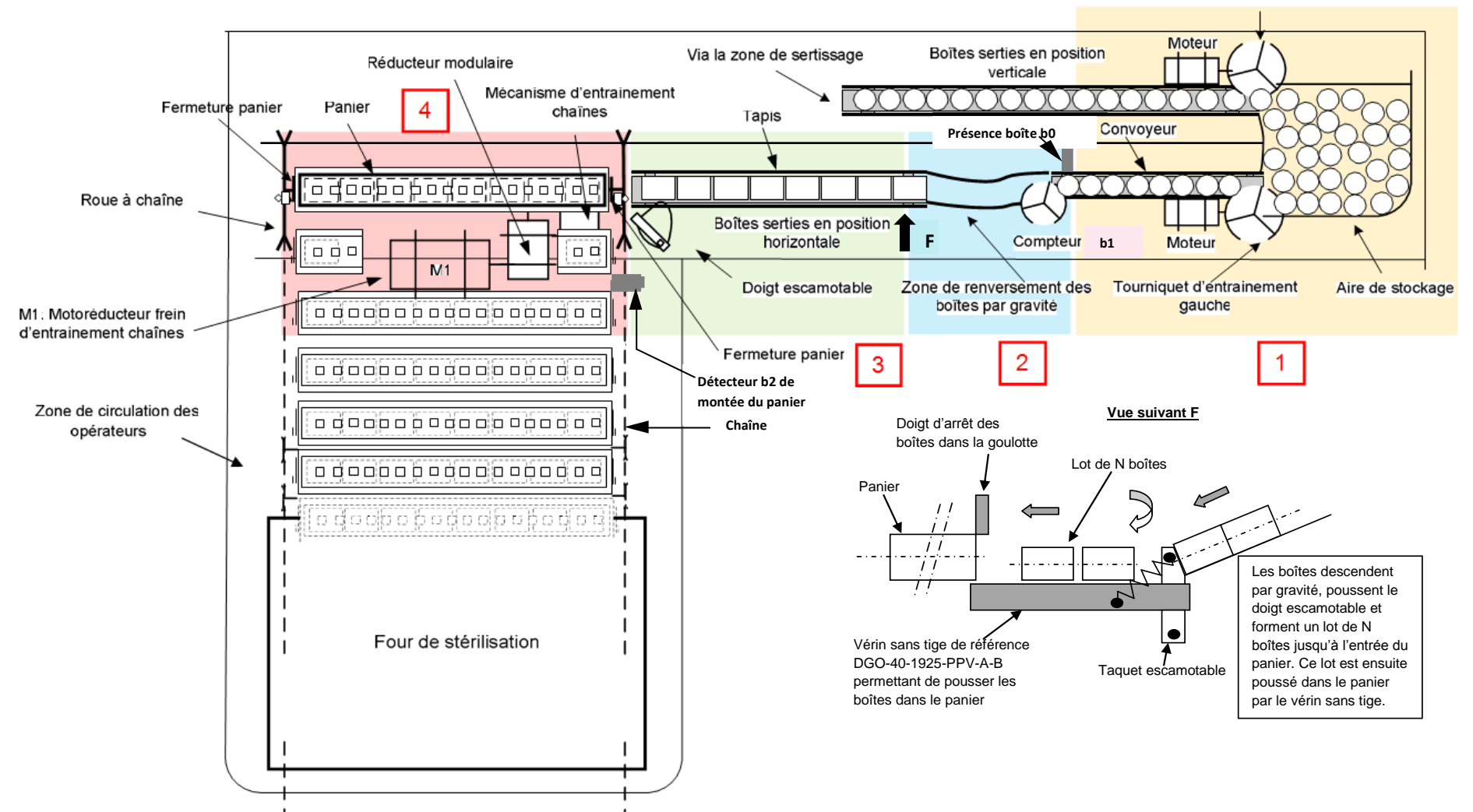
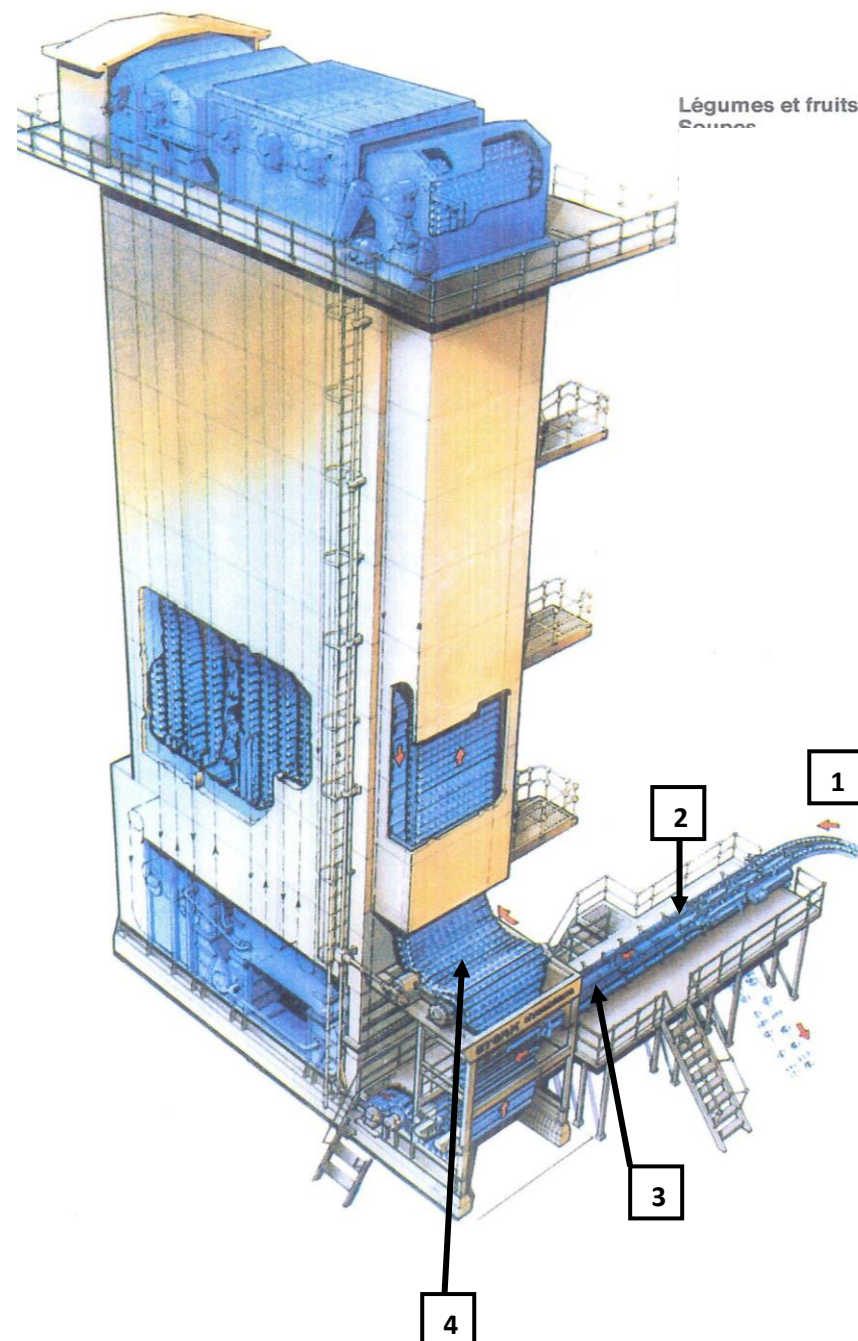
Les boîtes de conserve en fer blanc parcourent les différentes sections du stérilisateur dans des paniers montés entre deux chaînes sans fin en acier inoxydable. Un système de chargement automatisé introduit les boîtes dans les paniers. Les chaînes transportent les paniers à travers les sections de préchauffage, de stérilisation et de refroidissement.

En fin de cycle, un dispositif automatisé de déchargement évacue les boîtes de la machine. Le mécanisme d'entraînement des chaînes est actionné par un motoréducteur frein. L'agencement général de cette chaîne de stérilisation est représenté sur les documents DP3 et DP4.





## Chargement des boîtes dans le four de stérilisation



**En 1 :** Les boîtes remplies et serties arrivent en position verticale dans une aire de stockage. Elles sont ensuite acheminées les unes derrière les autres et entraînées par un convoyeur.

**En 2 :** Les boîtes passent alors devant un détecteur de comptage. Un nombre défini de boîtes est alors envoyé sur une goulotte qui, grâce à des rails de guidages spécifiques, fait basculer les boîtes en position horizontale, en file indienne.

**En 3 :** Les boîtes en attente sont alors chargées dans un panier à l'aide d'un poussoir (vérin sans tige).

**En 4 :** Les paniers contenant les boîtes sont alors entraînés à l'intérieur du stérilisateur grâce à un motoréducteur frein.

# **BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**

## **MAINTENANCE DES SYSTÈMES**

**Option : Systèmes de production**

**Session 2018**

### **U 42 : Analyse des solutions technologiques**

Durée : 4 heures – Coefficient : 4

## **QUESTIONNAIRE**

**Ce dossier contient les documents Q1 à Q13**

CODE ÉPREUVE : MY42ASA		EXAMEN BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : MAINTENANCE DES SYSTÈMES
SESSION : 2018	SUJET	ÉPREUVE : U42 ANALYSE DES SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES		
Durée : 4h	Coefficient : 4		SUJET N° 04MS17	Page 6

## Q1 – Questionnaire

1	<b>AMELIORATION DE LA PRODUCTION</b>	
		Durée conseillée : 50 min

La mise en place d'une rangée de boîtes, dans les paniers, était assurée par un taquet escamotable et une chaîne entraînée par un moteur non représenté sur DP4.

Pour réduire le temps de cycle, le service maintenance a été décidé de remplacer ce système par un vérin sans tige 1-3A (voir DT5) de référence DGO-40-1930-PPV-A-B (voir DP4 ; vue suivant F).

<b>Q.1-1</b>	Document à consulter : <b>DT1</b>	Répondre sur <b>DR1</b>
--------------	-----------------------------------	-------------------------

A partir des dimensions des 3 types de boîtes, calculer la longueur d'une rangée de boîtes correspondant au déplacement minimal que devra effectuer le piston du vérin mis en place.

<b>Q.1-2</b>	Document à consulter : <b>DT1</b>	Répondre sur <b>DR1</b>
--------------	-----------------------------------	-------------------------

Calculer la masse maximale qui devra être déplacée.

<b>Q.1-3</b>		Répondre sur <b>DR1</b>
--------------	--	-------------------------

Calculer la vitesse du piston en m/s sachant que l'on désire un remplissage des paniers en 2 s. **On prendra pour déplacement du piston : 1,930 m pour la suite du problème.**

<b>Q.1-4</b>		Répondre sur <b>DR2</b>
--------------	--	-------------------------

A partir des résultats des questions précédentes et des abaques, déterminer la référence du vérin nécessaire **en représentant le tracé sur le DR2** sachant que le diamètre du piston s'exprime en mm.

<b>Q.1-5</b>	Documents à consulter : <b>DR1 et DR2</b>	Répondre sur <b>DR1</b>
--------------	---	-------------------------

Comparer la référence obtenue à la question Q1-4 avec celle choisie par le service maintenance. Conclure ?

On a associé à ce vérin un distributeur 1-3V1 (voir DT5) de référence KVFE 111 45.

## Q2 - Questionnaire

### Données :

**Pression du réseau d'air comprimé : p = 6 bars**

**Taux de charge du vérin : T = 0.7**

**Le service maintenance a opté pour une technologie 5/2 monostable à commande électrique avec raccordement G1/8.**

**Rappel : Temps d'une course du piston : t = 2s**

<b>Q.1-6</b>	Document à consulter : <b>DR2</b>	Répondre sur <b>copie</b>
--------------	-----------------------------------	---------------------------

En fonction des données du vérin sans tige, déterminer la cylindrée CYL du vérin en cm<sup>3</sup>.

Rappel : CYL = Section (S) \* Course

<b>Q.1-7</b>		Répondre sur <b>DR3</b>
--------------	--	-------------------------

Effectuer les tracés nécessaires à la détermination du KV (coefficient de Venti) .Il permet de déterminer le distributeur à associer à un vérin et exprime le débit d'eau en litre (dm<sup>3</sup>) par minute traversant le distributeur sous une perte de charge de 1bar (différence de pression amont/aval de 1 bar). Le KV peut être exprimé en m<sup>3</sup>/s.

Quel que soit le résultat obtenu à la question précédente, on prendra :CYL = 2400 cm<sup>3</sup>

<b>Q.1-8</b>	Document à consulter : <b>DT2</b>	Répondre sur <b>copie</b>
--------------	-----------------------------------	---------------------------

Le choix du distributeur est-il bien adapté au vérin choisi ?

On a associé à ce vérin deux capteurs magnétiques (ILS) (13s1 et 13s2) (voir DT5).

<b>Q.1-9</b>	Document à consulter : <b>DT5</b>	Répondre sur <b>copie</b>
--------------	-----------------------------------	---------------------------

Quelle propriété doit avoir le piston du vérin avec ce type de capteur ?

Q3– Questionnaire

Un composant 1-3V2 a été installé entre le vérin et le distributeur. (Voir DT5)

Q.1-10	Document à consulter : DT5	Répondre sur copie
--------	----------------------------	--------------------

Donner le nom et la fonction de ce composant?

Q.1-11	Document à consulter : DT5	Répondre sur DR4
--------	----------------------------	------------------

Repasser en rouge le chemin parcouru par l’air comprimé, à travers ce composant, lors du déplacement du piston de la chambre arrière vers la chambre avant.

Q.1-12	Document à consulter : DT5	Répondre sur DR4
--------	----------------------------	------------------

Repasser en vert le chemin parcouru par l’air comprimé, à travers ce composant, lors du déplacement du piston de la chambre avant vers la chambre arrière.

Q.1-13	Documents à consulter : DT5 et DR4	Répondre sur copie
--------	------------------------------------	--------------------

Justifier la nécessité de ce composant au regard du temps de course souhaité.

2	AMELIORATION DE LA DISPONIBILITE	
		Durée conseillée : 25 min

Aux abords du pressostat, l’ambiance est poussiéreuse et humide.

Après plusieurs défaillances du pressostat repéré « 1-Os1 (voir DT5) »et pour référence « 81 513 502 », celui-ci a été remplacé par le modèle : « 81 513 533 ».

Q.2-1	Documents à consulter : DT5 et DT9	Répondre sur copie
-------	------------------------------------	--------------------

Justifier si ce pressostat est plus adapté à l’ambiance de l’entreprise.

Q4 - Questionnaire

Après la mise en pression de l’installation pneumatique, des mouvements brusques des actionneurs surviennent occasionnant des dégâts sur les boîtes.

Le service maintenance a mis en place le composant repéré « 1-OV1 » (Voir DT5)

Q.2-2	Document à consulter : DT5	Répondre sur copie
-------	----------------------------	--------------------

Donner le nom et la fonction de ce composant?

Q.2-3	Document à consulter : DT5	Répondre sur DR4
-------	----------------------------	------------------

Indiquer en rouge le chemin parcouru par l’air comprimé lors de la mise sous énergies.

Q.2-4	Document à consulter : DT5	Répondre sur DR4
-------	----------------------------	------------------

Indiquer en rouge le chemin parcouru par l’air comprimé lorsque la pression maximale donnée est atteinte.

Q.2-5	Documents à consulter : DT5 et DR4	Répondre sur copie
-------	------------------------------------	--------------------

Justifier la nécessité de ce composant.



3	Etude de la Fonction : Assurer le contact entre la came 39 et le galet 32	
		Durée conseillée : 20 min

**Problématique :** Le dispositif d’entraînement des paniers comprend un système « galet-came » (voir DT3). La nouvelle cadence de production implique une certaine vitesse de la came et donc du galet qui roule sur celle-ci. Or, à aucun moment, le galet ne doit décoller de la came. Pour assurer le non décollement, la vitesse du point D appartenant à la biellette 30 par rapport au bâti 1 (DT3 et DT4) doit donc rester inférieure à une valeur limite de : 0,45m/s.

Pour l’étude suivante, les sous-ensembles cinématiques sont repérés par la pièce principale qui les compose.

Q.3-1	Document à consulter : DT4	Répondre sur copie
-------	----------------------------	--------------------

Une étude préliminaire a permis de déterminer la vitesse du point C appartenant à 30 par rapport 1.  $||\overrightarrow{V(C, 30/1)}|| = 0,455\text{m/s}$   
Déterminez à l’aide du tableau ci-dessous le vecteur vitesse  $\overrightarrow{V(D, 30/1)}$ .

r(m)	$\omega$	V(m/s)
0,34	1,2781076	0,43455658
0,344	1,2781076	0,43966901
0,348	1,2781076	0,44478144
0,352	1,2781076	0,44989388
0,356	1,2781076	0,45500631
0,36	1,2781076	0,46011874
0,364	1,2781076	0,46523117
0,368	1,2781076	0,4703436
0,372	1,2781076	0,47545603
0,376	1,2781076	0,48056846
0,38	1,2781076	0,48568089

Q.3-2		Répondre sur copie
-------	--	--------------------

Conclure quant au maintien du contact.(critère vitesse).  
  
On rappelle que la vitesse du point D doit être inférieure à 0.45 m/s pour le non décollement.

Q.3-3	Document à consulter : DT4	Répondre sur copie
-------	----------------------------	--------------------

Pour supprimer ce problème, le service maintenance a opté pour mettre un ressort de rappel entre la bielette 30 et le bâti 1.  
  
Une étude dynamique au niveau du contact galet/came a permis de déterminer la valeur minimum de l’effort à exercer sur la bielette 30 afin de maintenir le contact galet/came. La valeur étant de 50N.  
  
Sachant que le ressort de rappel devra s’allonger d’au moins 144 mm, donner la référence du ressort à installer entre la ielette 30 et le bâti 1.

## Q7– Questionnaire

4	Etude de la Fonction : Transmettre l'énergie mécanique de rotation du réducteur modulaire au système d'entraînement des paniers .	
		Durée conseillée : 70 min

### Analyse du système d'entraînement à came et roue à rochet.

**Problématique :** Vérifier que le couple disponible en sortie du réducteur modulaire est suffisant pour entraîner les paniers à la vitesse de production désirée.

Conditions de l'étude :

- Le poids des pièces est négligé devant l'intensité des efforts mis en jeu car l'équilibre se fait entre la montée et la descente des paniers dans le four.
- On admet un plan de symétrie  $(\vec{x}, \vec{y})$  tant au niveau de la géométrie que pour la répartition des efforts.
- Les frottements sont négligés dans toutes les liaisons.
- La résistance au roulement entre le galet et la came est négligée.
- L'étude est faite dans la position du document technique DT6 (phase levage) : il en résulte que les roues à chaînes, roue à rochet, entraîneur et cliquet forment un ensemble solidaire qui sera noté « sys d'entr des paniers »
- Les sous-ensembles cinématiques sont désignés par le repère de la pièce principale.

Q.4-1	Etude de l'équilibre de la bielle
-------	-----------------------------------

Q.4-1-1	Document à consulter : <b>DT6</b>	Répondre sur <b>copie et DR5</b>
---------	-----------------------------------	----------------------------------

Après avoir effectué un bilan des actions extérieures, montrez que le support des actions mécaniques extérieures appliquées sur la bielle 38 est la droite (CH) et tracez-le sur le document réponse DR5.

Q.4-2	Etude de l'équilibre de l'ensemble {roue à rochet + arbre + entraîneur + cliquet 59}
-------	--

Données – hypothèses : Une étude préliminaire de l'équilibre de l'arbre principal 60 nous permet de définir le couple résistant dû à l'ensemble des paniers, des boîtes de conserve, de la chaîne de traction sur ce même arbre:

$$\text{Couple résistant : } \overrightarrow{Mo(panier \rightarrow 59)} = 10270\vec{z} \quad \overrightarrow{OH} = (0.271\vec{y})$$

## Q8 - Questionnaire

Unités : le Newton et le mètre

On modélise l'action mécanique en H de la bielle 38 sur 59 par la force  $\overrightarrow{H(38 \rightarrow 59)}$

Q.4-2-1		Répondre sur <b>copie</b>
---------	--	---------------------------

En utilisant la méthode du bras de levier, donnez l'expression littérale de la projection sur l'axe z du moment en O dû à l'action de liaison en H noté  $\overrightarrow{Mo(38 \rightarrow 59)}$ . On rappelle que (OH) est perpendiculaire à (CH).

Q.4-2-2		Répondre sur <b>copie</b>
---------	--	---------------------------

Le couple dû à l'ensemble des paniers, des boîtes et de la chaîne (couple résistant) doit être vaincu par l'action de la bielle 38 sur l'entraîneur 59. *Calculez la résultante de l'action de liaison en H notée  $\|\overrightarrow{H(38 \rightarrow 59)}\|$ .*

Q.4-2-3		Répondre sur <b>DR5</b>
---------	--	-------------------------

On donne la représentation graphique de l'action.  $\|\overrightarrow{H(38 \rightarrow 59)}\|$  sur le document DR5 ; déduire et tracer les actions mécaniques agissant sur la bielle 38 aux points H et C. **(Tenir compte de l'échelle proposée).**

**Remarque :**  $\overrightarrow{H(38 \rightarrow 59)}$  n'est pas représenté à l'échelle sur le document DR5.

Q.4-3	Etude de l'équilibre de l'ensemble S= {biellette + galet}
-------	---

Données – hypothèses :

L'action mécanique qu'exerce la came 39 sur le galet 30 est modélisée au point D par la force  $\overrightarrow{D(39 \rightarrow 30)}$  de support la droite CD.

L'action mécanique qu'exerce la bielle 38 sur la biellette 30 est modélisée au point C par la force  $\overrightarrow{C(38 \rightarrow 30)}$  de support la droite CH.

Q9– Questionnaire

Q10 - Questionnaire

Une simulation sur un logiciel a été effectuée et a permis de déterminer l'intensité de cette force  $\|\overrightarrow{C(38 \rightarrow 30)}\| = 37900N$ .

Valeur à considérer pour la suite du problème.

Q.4-3-1		Répondre sur <b>DR5</b>
---------	--	-------------------------

Le tableau ci-dessous représente le bilan des actions extérieures appliquées à 30.  
Compléter D(39/30).

Q.4-3-2		Répondre sur <b>DR5</b>
---------	--	-------------------------

Déterminer graphiquement l'action en D de la came 39 sur le galet 30.:  $\overrightarrow{D(39 \rightarrow 30)}$

Q.4-4	Vérification du couple que peut délivrer le moteur
-------	--

Données : Quel que soit la valeur trouvée précédemment, prendre :

$\|\overrightarrow{D(30 \rightarrow 39)}\| = 47000N$

Q.4-4-1		Répondre sur <b>copie</b>
---------	--	---------------------------

Calculer la valeur du couple engendré par la force  $\overrightarrow{D(30 \rightarrow 39)}$  noté  $\|\overrightarrow{M K(30 \rightarrow 39)}\|$

On donne :  $\alpha = 60^\circ$  ;  $KD = 0.19m$  et  $KD' = 0.165m$

Q.4-4-2	Document à consulter : <b>DT8</b>	Répondre sur <b>copie</b>
---------	-----------------------------------	---------------------------

Sachant que le rapport de réducteur du réducteur modulaire vaut 0.007, vérifier dans cette configuration que le couple disponible en sortie du réducteur modulaire est suffisant.

5	Etude de la fonction moduler et convertir l'énergie électrique	
		Durée conseillée : 30 min

Auparavant, pour le changement de production, l'opérateur changeait les roues dentées du réducteur modulaire.  
Pour gagner en efficacité le service maintenance a mis en place un variateur de vitesse en conservant un rapport de réduction unique.  
De plus suite à une analyse thermographique du moteur d'entraînement des chaînes, il a été mis en évidence un échauffement anormal des ailettes de refroidissement. Le moteur frein existant a donc été remplacé.  
Le service maintenance doit avoir une connaissance fine de l'organisation, du fonctionnement, des grandeurs physiques mises en œuvre et des réglages pour intervenir avec efficacité lors d'interventions programmées ou correctives. On cherchera dans cette partie à vérifier si les choix faits par le service de maintenance sont judicieux pour assurer la meilleure disponibilité des chaînes d'entraînement des paniers.

On cherche ici à identifier les paramètres influents de la chaîne d'énergie concernée.

Q.5-1	Documents à consulter : <b>DT10 ,DT16</b>	Répondre sur <b>DR6</b>
-------	---	-------------------------

A partir de la documentation fournie, identifier les composants qui réalisent les fonctions. Vous noterez dans le diagramme les noms et repères des composants réalisant la fonction.

\*\*\*\*\*

La solution constructeur retenue par le service maintenance est constituée de :

- Un moteur asynchrone frein :
  - Moteur :  
Désignation : 4P LS 160 LR 15 kW IM 3001 (IM B5) 400/690 V U.G. FCPL 125 N.m  
Code : FP4 15 108
  - Frein IP 44 - Alimentation séparée.
- Un variateur de vitesse type Altivar58  
Référence : ATV 58HD23N4

Q11– Questionnaire

Données :

- Réseau 400 V triphasé.
- Tension de commande en 24V alternatif.
- La machine à entraîner requiert une puissance de 22 KW à 1456 tr/mn.
- Le service identifié est le service continu à charge intermittenteS6.
- Position et mode de fixation du moteur frein : brides à trous lisses, arbre horizontal.
- Frein mécanique à manque de courant.

On cherche ici à justifier les caractéristiques du moteur asynchrone frein et du variateur de vitesse.

Q.5-2	Documents à consulter : DT11, DT12	Répondre sur copie, DR6
-------	------------------------------------	-------------------------

- Q5.2a Exprimer puis calculer la puissance nécessaire équivalente PS1.
- Q5.2b Valider le choix de la solution constructeur retenue du service de maintenance.

Q.5-3	Documents à consulter : DT14	Répondre sur DR7
-------	------------------------------	------------------

Identifier les matériels concourant à assurer la protection des personnes et des biens du schéma constructeur du variateur de vitesse.

Q.5-4	Documents à consulter : DT14 et DT15	Répondre sur DR7
-------	--------------------------------------	------------------

Justifier les composants de puissance :

- Q5.4a Identifier les critères adaptés aux composants sur DR7.
- Q5.4b Indiquer les références des composants sur DR7.

Q.5-5	Document à consulter : DT12	Répondre sur DR8
-------	-----------------------------	------------------

Quel devra être le réglage de la protection thermique du variateur ?

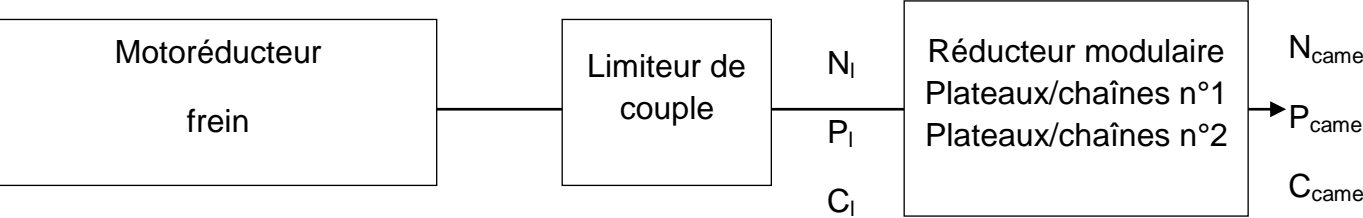
Q12 - Questionnaire

6	Etude de la fonction limiter le couple.	
		Durée conseillée :10 min

Des boîtes peuvent parfois se coincer en dessous des paniers provoquant un blocage de l'arbre principal. Cela entraîne une surcharge accidentelle. Afin de protéger les organes de transmission comme le moteur et les réducteurs, le service de maintenance a mis en place un accouplement de sécurité (limiteur de couple mécanique) en sortie du motoréducteur.

Le but de cette partie est d'étudier la chaîne d'énergie liée à l'entraînement de la came afin de valider le limiteur de couple choisi dans le respect des données suivantes :

Chaîne de puissance :



- $P_{mot} = 15 \text{ KW}$
- $N_{mot} = 1456 \text{ tr/mn}$
- Diamètre de sortie du motoréducteur : 45 mm
- Rapport de transmission de l'ensemble :  $i_{prm} = 0,009$
- $\eta = 0,95$
- $N_{came} = 10,8 \text{ tr/mn}$
- $C_{came} = 10270 \text{ Nm}$
- Diamètre de l'arbre du réducteur modulaire : 42

Limiteur de couple:

Type : 3/131.120/42/6885-1/45/6885-1

Garniture de friction : Antirouille

Ecrou de réglage : Standard

### Q13– Questionnaire

<b>Q.6-1</b>	Documents à consulter : <b>DT13</b>	Répondre sur <b>DR8</b>
--------------	-------------------------------------	-------------------------

Valider le choix du limiteur de couple concernant la taille. Pour cela il vous faudra déterminer le couple  $C_l$  et prendre en compte les diamètres de montage.

Q.6-1 En tenant compte des valeurs : du rapport de réduction  $i_{prm}$ , du couple  $C_{came}$  et du  $\eta$ , exprimer et calculer le couple  $C_l$  à la sortie du limiteur.

\*\*\*\*\*

<b>7</b>	<b>Etude de la fonction détecter le blocage de l'arbre principal</b>	
		Durée conseillée : 15 min

Pour optimiser la durée des bagues de frottement et conserver le rendement du limiteur de couple, il est conseillé d'arrêter immédiatement l'installation au premier glissement du limiteur. Cette opération est possible en associant au limiteur un détecteur repérant un éventuel blocage de l'arbre principal.

Le service de maintenance a opté pour un détecteur de proximité inductif.

<b>Q.7-1</b>	Documents à consulter : <b>DT17</b>	Répondre sur <b>DR8 et DR9</b>
--------------	-------------------------------------	--------------------------------

Q7.1a Déterminer par rapport au câblage le type de configuration (3 fils ou 4 fils, PNP ou NPN, contact NO ou NC).

Q7.1b Quel type d'information aura-t-on lorsqu'il y a un blocage mécanique (couple résistant  $C_r >$  au couple limité  $C_l$  et lorsqu'il n'y a pas de blocage mécanique ( $C_r < C_l$ ) ?

# **BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**

## **MAINTENANCE DES SYSTÈMES**

**Option : Systèmes de production**

**Session 2018**

### **U 42 : Analyse des solutions technologiques**

Durée : 4 heures – Coefficient : 4

## **DOCUMENTS REPONSES**

**Ce dossier contient les documents DR1 à DR9**

CODE ÉPREUVE : MY42ASA		EXAMEN BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : MAINTENANCE DES SYSTÈMES
SESSION : 2018	SUJET	ÉPREUVE : U42 ANALYSE DES SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES		
Durée : 4h	Coefficient : 4		SUJET N° 04MS17	Page 14



Réponse à la question Q1-1

Type de boîtes	Calculs
Type de boîtes 2	
Type de boîtes 3	
Type de boîtes 4	

Le déplacement minimal est donc de : \_\_\_\_\_

Réponse à la question Q1-2

Type de boîtes	Calculs
Type de boîtes 2	
Type de boîtes 3	
Type de boîtes 4	

La masse maximale est donc de : \_\_\_\_\_

Réponse à la question Q1-3

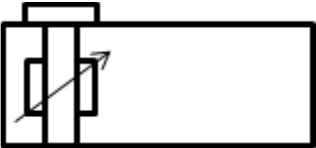
Calcul de la vitesse du piston :

Réponse à la question Q1-5


Conclusion :

Réponse à la question Q1-4

Caractéristiques du vérin sans tige



Partie fixe



Partie mobile

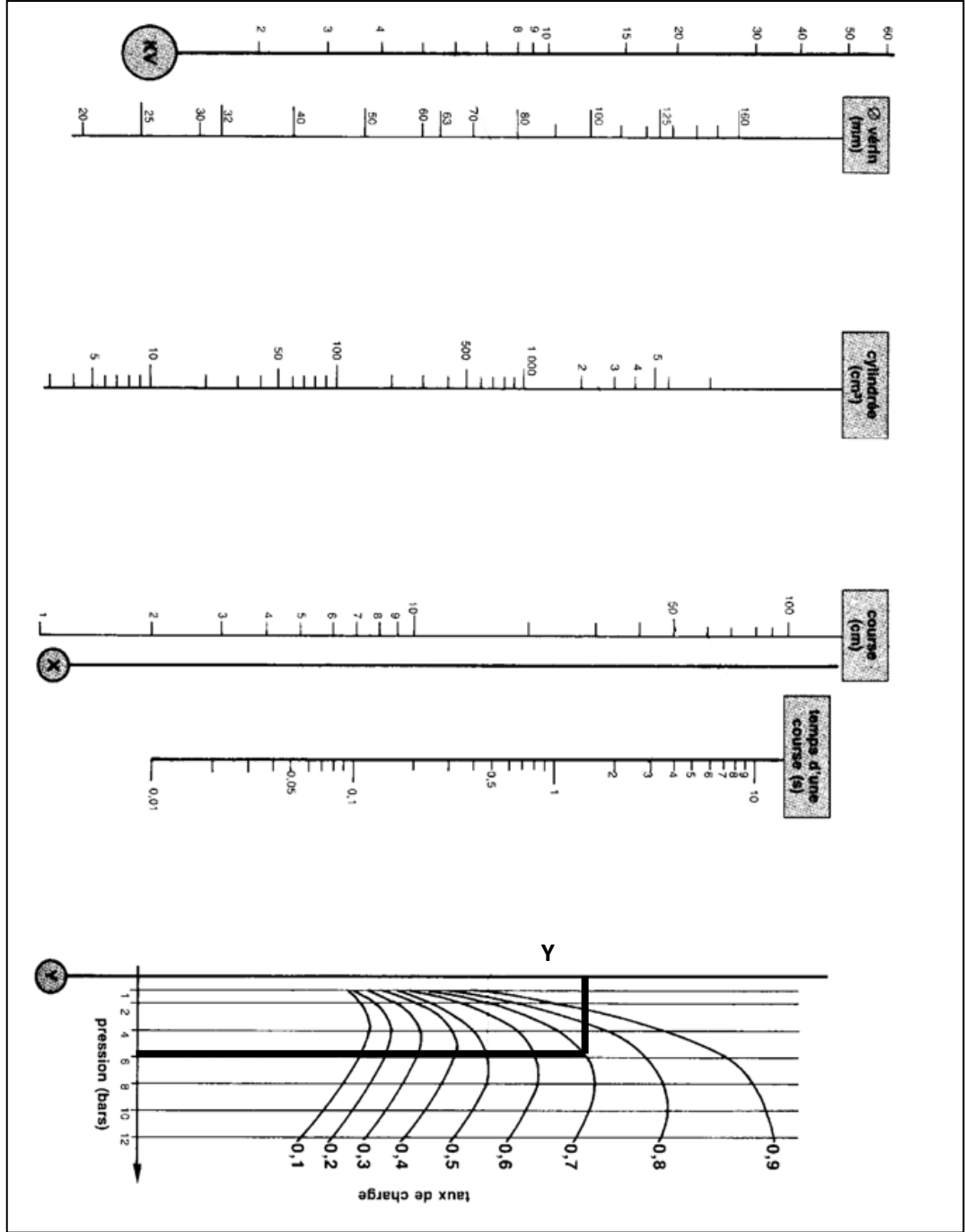
Caractéristiques techniques générales										
Ø de piston	12	16	20	25	32	40				
Course [mm]	10 ... 1 200	10 ... 2 500	10 ... 3 000	10 ... 3 500		10 ... 4 000				
Raccord pneumatique	M5		G3/8		G1/4					
Fluide de service	Air comprimé filtré, lubrifié ou non lubrifié. Autres fluides sur demande.									
Conception	Sans tige de piston									
Principe d'entraînement	Entraînement par adhérence (aimant)									
Amortissement	Non réglable des deux côtés		Réglable des deux côtés							
Longueur d'amortissement [mm]	—	14	17	19	20	23				
Détection de position	Par capteur de proximité									
Mode de fixation	Avec écrous hexagonaux									
	Avec accessoires									
Position de montage	Indifférente									

Vitesse max. du piston v en fonction de la masse déplacée m

Si les conditions de fonctionnement se situent hors de la plage admissible, la masse déplacée doit être amortie par des dispositifs externes appropriés (amortisseur ou butées).

— Montage horizontal  
- - - - - Montage vertical

EXAMEN : BTS M.S. – Épreuve : U42– Sujet N° 04MS17 - page 15



Pour déterminer le KV, il faut :

Construire le point Y (**déjà tracé**), issue de l'intersection de la courbe de taux de charge avec la droite de pression.

Construire le point X, sur l'axe des X, issu de la droite passant par Y et le point de la droite définissant le temps d'une course.

Relier le point X au point correspondant à la valeur de la cylindrée, et chercher son intersection avec la droite des KV; on trouve la valeur du KV.

Résultat obtenu : KV =

Réponse aux questions Q1-13 et Q1-14

Schéma représentant le piston se déplaçant de la chambre arrière vers la chambre avant

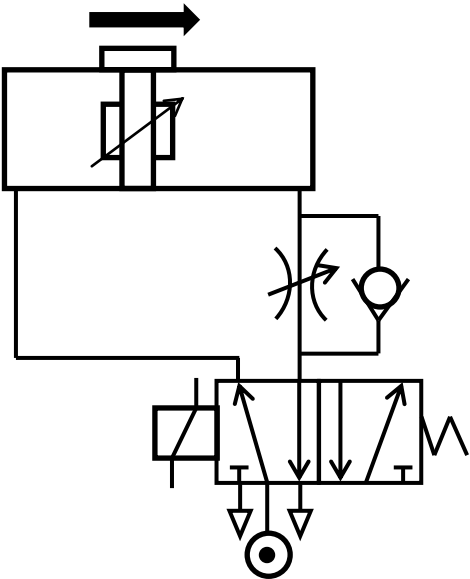
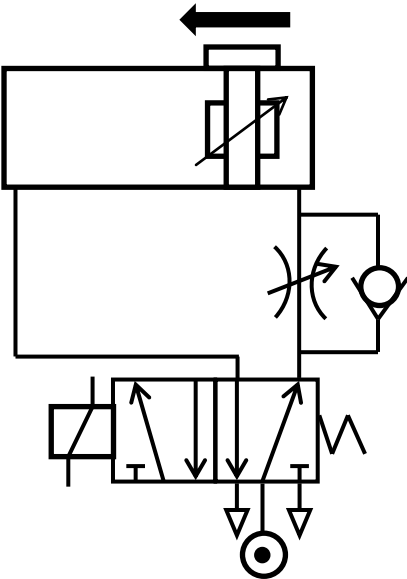
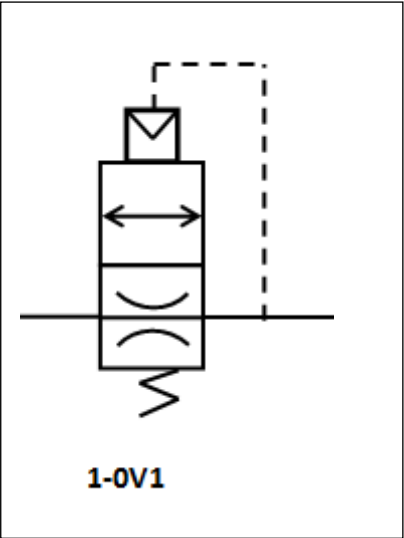


Schéma représentant le piston se déplaçant de la chambre avant vers la chambre arrière

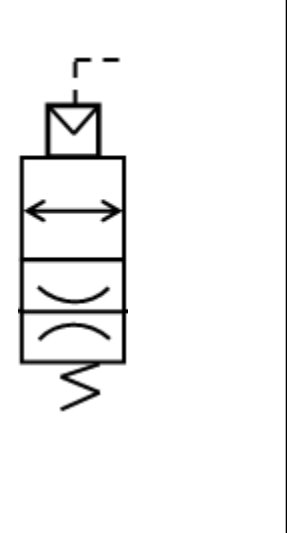


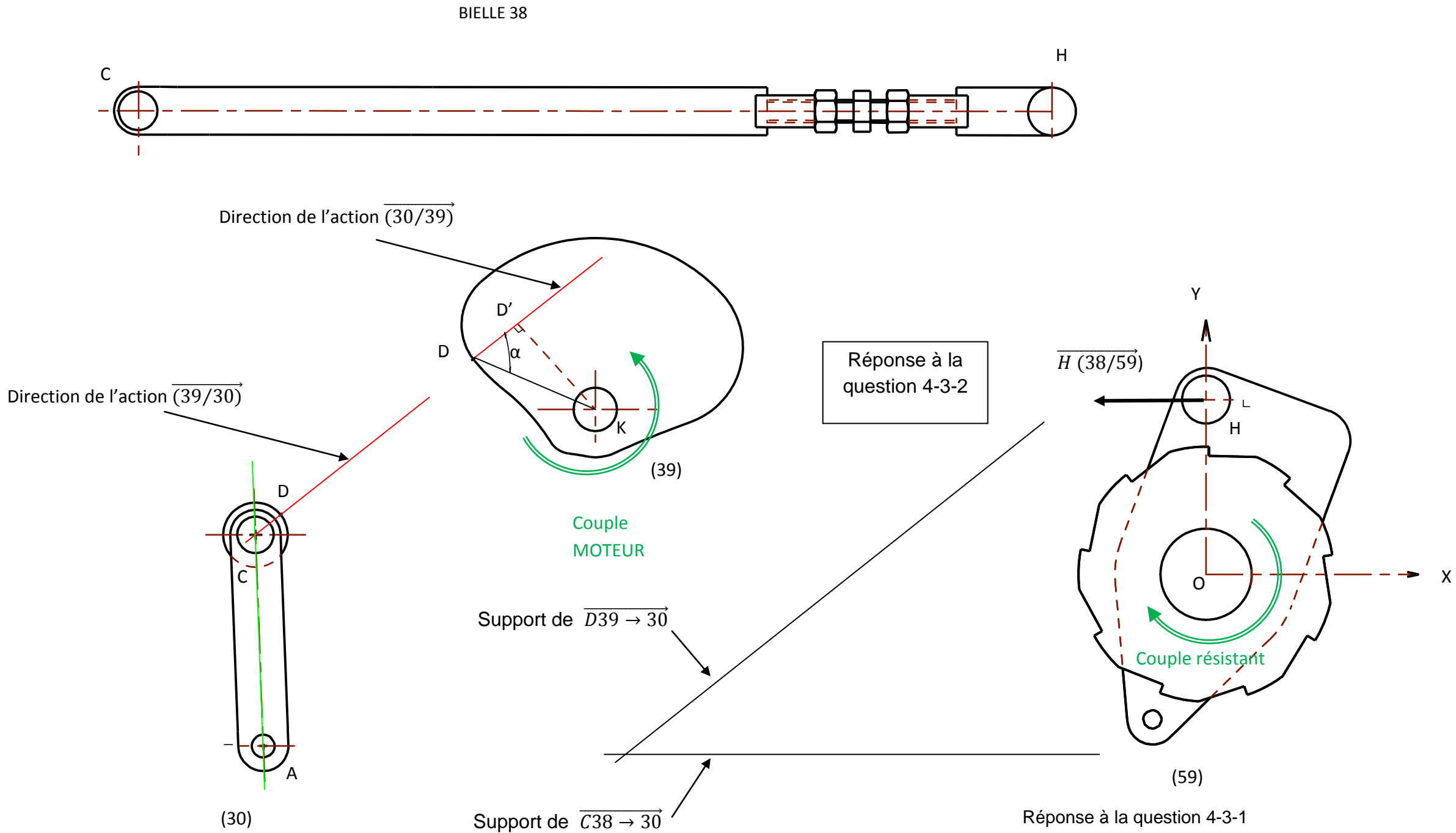
Réponse aux questions Q2-3 et Q2-4

Indiquer en rouge le chemin parcouru par l'air comprimé lors de la mise sous énergies



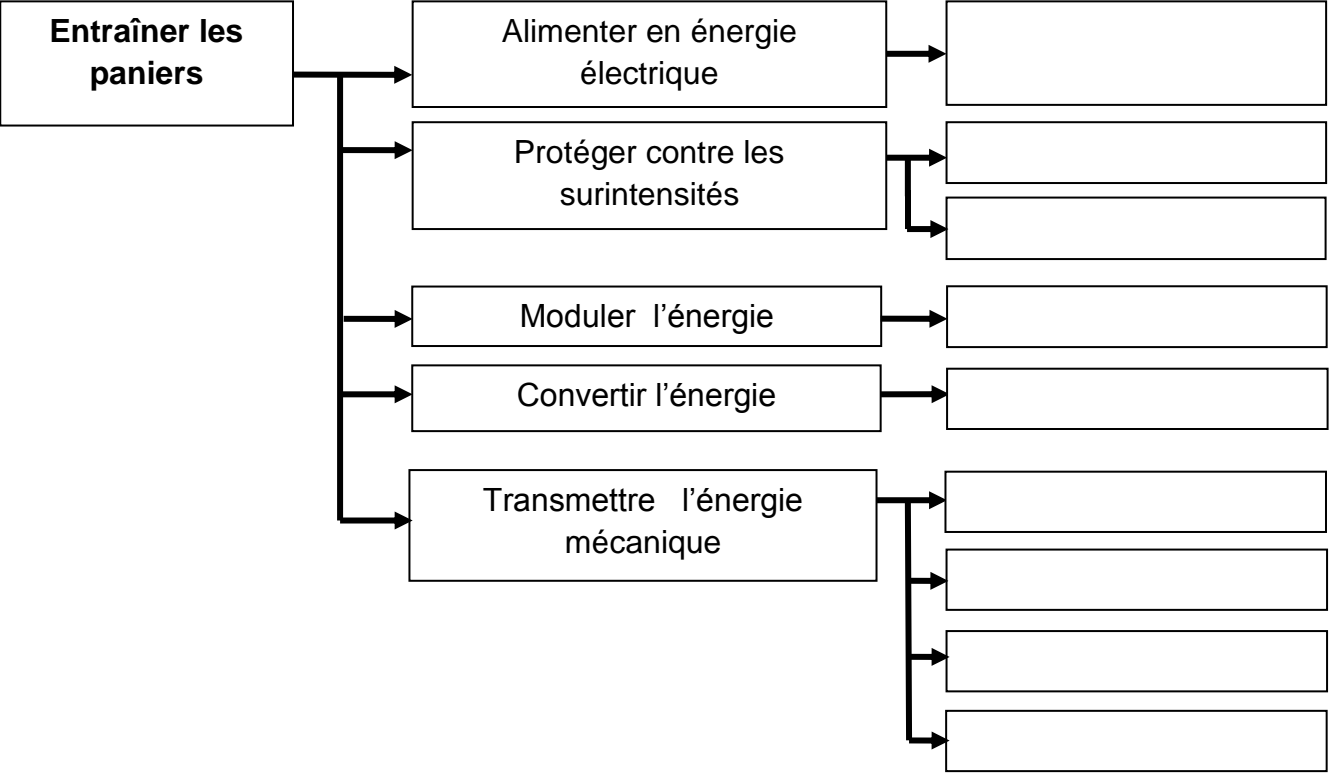
Indiquer en rouge le chemin parcouru par l'air comprimé lorsque la pression maximale donnée est atteinte.





Nom de l'action	Point d'application	direction	Sens	Intensité
D (39/30)				
C (38/30)	A ne pas compléter			
A (1/30)				

Q5.1



Q5.2b

1. **Sélection:**

Vitesse : .....

Puissance : .....

Moment de freinage : .....

Usage : .....

Fixation et position : .....

Tension d'alimentation : .....

2. **Choix :**

**Désignation :** .....

**Code :** .....

Q5.3

Préciser le rôle des inductances de ligne.	
Quel est le rôle du circuit RC placé en parallèle sur la bobine KM1 ?	
Qu'apporte la mise à la terre du secondaire du transformateur?	

Q5.4a

Cocher les critères adaptés aux composants.

	ATV58	QF1	KM3
15 KW			
Triphasé 400 VAC			
24 VAC			
Magnétique			
Magnéto-thermique			
Thermique			

Q5.4b

Indiquer les références des composants

ATV58	
QF1	
KM3	

Q5.5

Réglage de la protection thermique variateur

lth =

Q6.1

<p>1. <b>Sélection de la taille :</b></p> <p>d<sup>H7</sup> : .....</p> <p>d<sub>min</sub> : .....</p> <p>d<sub>max</sub> : .....</p> <p>d<sub>1</sub><sup>H7</sup> : .....</p> <p>d1<sub>min</sub> : .....</p> <p>d1<sub>max</sub> : .....</p> <p><b>Taille :</b> .....</p>	<p>2. <b>Sélection du type :</b></p> <p>Couple nominal : C<sub>l</sub> = .....</p> <p>M<sub>Gmin</sub> : .....</p> <p>M<sub>Gmax</sub> : .....</p> <p>Vitesse nominale : N<sub>l</sub> = 1200 tr/mn.....</p> <p>N<sub>max</sub> : .....</p> <p><b>Type :</b> .....</p>
--	--

Numéro de commande : ...../ 1 3 1. 1 2 0 /..... / 6 8 8 5 – 1 /..... / 6885 - 1

Q7.1a

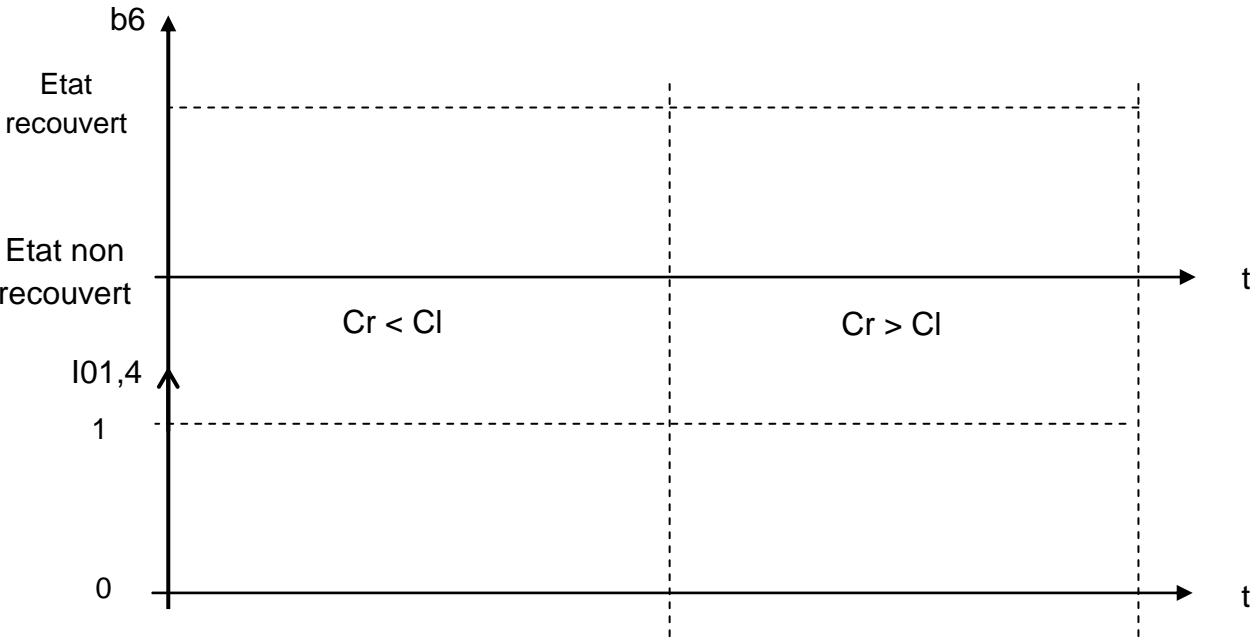
Cocher les cases correspondantes

Nombre de fils : ☐ 3 fils      Type : ☐ NPN      Contact : ☐ NO

☐ 4 fils      ☐ PNP      ☐ NC

Q7.1b

Compléter les chronogrammes.



Nature du signal délivré par le détecteur b6 (logique ou analogique ou numérique) :

.....

Valeur du signal (0V ou 24V) à l'entrée de l'automate I01,4	
Blocage mécanique :	.....
Non blocage mécanique :	.....

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**  
**MAINTENANCE DES SYSTÈMES**

**Option : Systèmes de production**

**Session 2018**

**U 42 : Analyse des solutions technologiques**

Durée : 4 heures – Coefficient : 4

**DOCUMENTS TECHNIQUES**

Ce dossier contient les documents DT1 à DT17

CODE ÉPREUVE : MY42ASA		EXAMEN BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : MAINTENANCE DES SYSTÈMES
SESSION : 2018	SUJET	ÉPREUVE : U42 ANALYSE DES SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES		
Durée : 4h	Coefficient : 4		SUJET N° 04MS17	Page 20



### INFORMATIONS SUR LES DIFFERENTS TYPES DE BOITES



Type de boîte	2 (1/2)		3 (3/2)		4 (4/4)	
Produit	A	B	A	B	A	B
Masse en grammes	300	300	650	650	1350	1350
Diamètre en mm	73	73	98	98	101	101
Hauteur en mm	109	109	118	118	175	175
Nombre de boîtes par panier	17	17	15	15	11	11
Cadence boîtes/min	272	320	144	282	91	190
Cadence paniers/min	16	18.8	9.6	18.8	8.3	17.3

- Température de stérilisation des boîtes : Min : 121 °C - Max : 129 °C.
- Durée de stérilisation des boîtes : Min : 46 min - Max : 138 min.
- Nombre de boucles pour le préchauffage : 1
- Nombre de boucles de stérilisation : 4
- Nombre de boucles de refroidissement : 3
- Nombre de paniers dans la section de vapeur : 865
- Pas de la chaîne : 195 mm
- Nombre de boîtes en panier :
  - boîtes type 2 : 17
  - Boîtes type 3 : 15
  - Boîtes type 4 : 11
- Nombre de paniers total : 952

## KVFE

Distributeurs pneumatiques  
à commande  
électropneumatique

Série standard

G1/8 ou G1/4  
3/2 - 5/2 - 5/3



#### Caractéristiques

- ♦ Distributeurs pour toutes applications courantes
- ♦ Fluide - Air comprimé, gaz neutres et vide\*
- ♦ Raccordement sur le corps ou par assemblage en batterie (voir page 2.37)
- ♦ Commande manuelle auxiliaire standard (sécable)

#### Matériaux

Corps	Aluminium
Tiroir	Aluminium
Joint	Nitrile
Capots	Polyester/fibre de verre
Ressort	Acier inoxydable

#### Spécifications techniques

Fonction	3/2 - 5/2 - 5/3 - NF/NO
Raccordement	G1/8 ou G1/4
Plage de pression	-1* à +10 bar
Lubrification	Facultative
Seuil de filtration	40µm
Plage de température	- 20 à + 50°C
Tensions	6, 12, 24, 48, 110V =
(voir page 2.74)	12, 24, 48, 110, 230V~
Puissance absorbée	50/60Hz 1,9 W / 3,8 VA

Référence	Raccordement	Fonction	Commande	Rappel
KVFE 111 43	G1/8	3/2	Electrique	Ressort
KVFE 111 45	G1/8	5/2	Electrique	Ressort
KVFE 111 63	G1/4	3/2	Electrique	Ressort
KVFE 111 65	G1/4	5/2	Electrique	Ressort
KVFE 113 45	G1/8	5/2	Electrique	Electrique
KVFE 113 65	G1/4	5/2	Electrique	Electrique
KVFE 113 453	G1/8	5/3	Electrique	Electrique
KVFE 113 653	G1/4	5/3	Electrique	Electrique
KVFE 114 43	G1/8	3/2	Electrique	Air
KVFE 114 45	G1/8	5/2	Electrique	Air
KVFE 114 63	G1/4	3/2	Electrique	Air
KVFE 114 65	G1/4	5/2	Electrique	Air

\* ajouter le suffixe Z1 à la référence pour définir une version compatible avec la distribution d'une pression négative ou inférieure à 2/3 bar. Le pilote devra toutefois être alimenté à une pression supérieure à 2 ou 3 bar selon le modèle.

Le tiroir étant équilibré en pression, une pression négative peut être, par exemple, appliquée en 4 avec une pression positive appliquée en 2.

Ces distributeurs sont également disponibles avec des bobines antidéflagrantes EEx ia ou EExm (voir pages 4.04 à 4.09)

Référence	Pression de commande		Temps de commutation (ms)		Equivalence de passage (mm)	Débit (nl/s)	Cv	Kv
	min	max	Commande	Rappel				
KVFE 111 43 ou 45	3	10	25	30	5	20	0,8	12
KVFE 111 63 ou 65	3	10	30	35	6,1	30	1,2	18

SCHEMA ENVIRONNEMENTAL

Y

Z

X

PANIER

BOITES

CHAINE

BATI 1

ROUE A CHAINE 58

PALIER

GALET 32

MOTOREDUCTEUR

REDUCTEUR MODULAIRE

BIELETTE

ROUET A CHAINE 58

ROCHET 59

BIELLE CAME

BIELLE 38

BIELLE 30

ROUET A CHAINE 58

ROCHET 59

BIELLE CAME

BIELLE 38

BIELLE 30

GALET 32

CAME 39

ENTRAINEUR

TOURNIQUET

AIRE DE STOCKAGE

COMPTEUR

BASCULEMENT DES BOITES

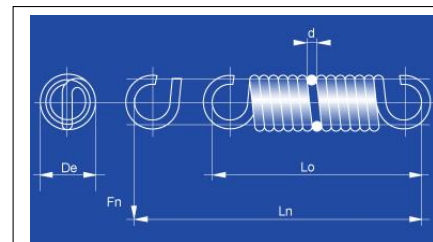
C

B

A

Diagram illustrating a mechanism with a rotating body (39) pivoted at K, a connecting rod (30) pivoted at A and D, and a slider (32) moving horizontally. The dimensions are given as  $AD = 364 \text{ mm}$  and  $AC = 356 \text{ mm}$ . The velocity vectors at point D are labeled  $\overrightarrow{VD30 / 1}$  and  $\overrightarrow{VC30 / 1}$ .

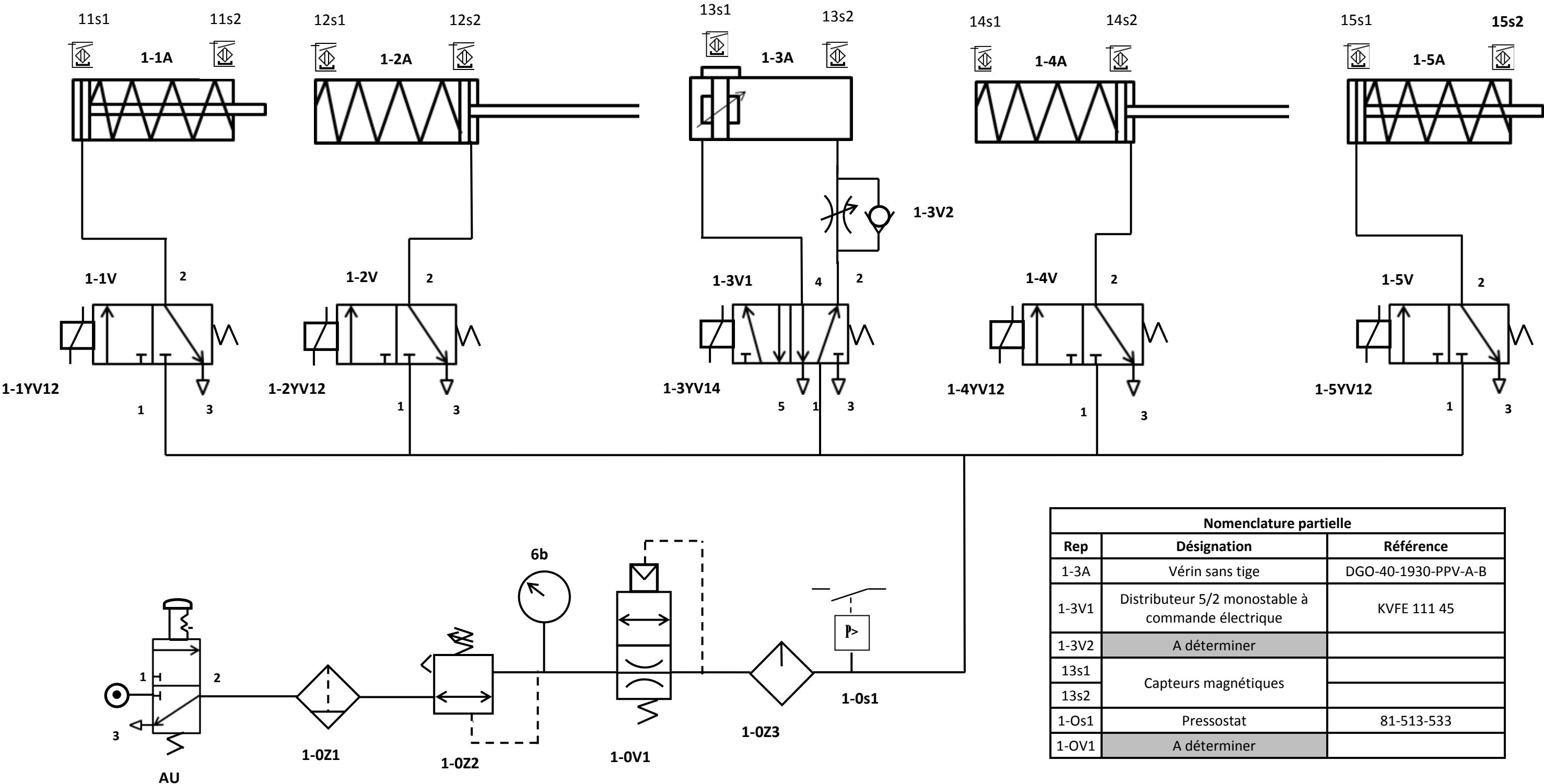
## RESSORT DE RAPPEL

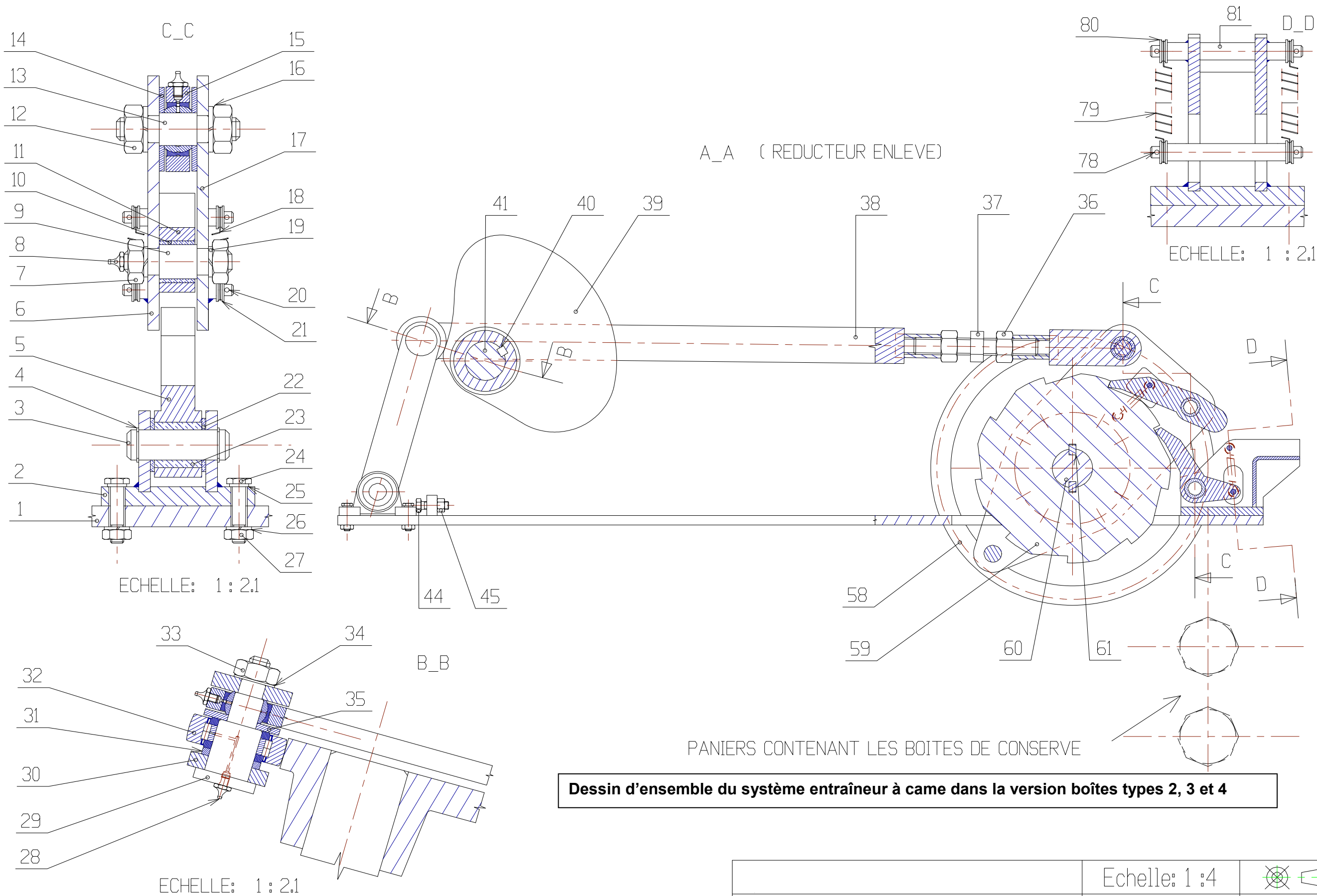


**d**: diamètre du fil en mm  
**De**: diamètre extérieur en mm  
**L0**: longueur libre sous boucles en mm  
**Ln**: longueur maximale sous charge  $F_n$  en mm  
**F0**: tension initiale en Newton (N)  
**C**: constante/raideur en N/mm  
**F<sub>n</sub>**: charge maximale en Newton sous  $L_n$  en Newton (N)

d	De	Lo	Ln	F0	C	Fn	Références
1.04	6.10	127.00	185.67	4.67	0.81	51.82	E02400415000M
1.04	6.10	114.30	166.88	4.67	0.89	51.82	E02400414500M
1.04	6.10	101.60	147.57	4.67	1.03	51.82	E02400414000M
1.04	6.10	88.90	128.52	4.67	1.19	51.82	E02400413500M
1.04	6.10	76.20	109.47	4.67	1.42	51.82	E02400413000M
1.04	6.10	69.85	100.08	4.67	1.56	51.82	E02400412750M
1.04	6.10	63.50	90.42	4.67	1.75	51.82	E02400412500M
1.04	6.10	57.15	80.77	4.67	2.00	51.82	E02400412250M
1.04	6.10	50.80	71.37	4.67	2.29	51.82	E02400412000M
1.04	6.10	44.45	61.72	4.67	2.71	51.82	E02400411750M
1.04	6.10	38.10	52.32	4.67	3.33	51.82	E02400411500M

SCHEMA DE PUISSANCE PNEUMATIQUE





Dessin d'ensemble du système entraîneur à came dans la version boîtes types 2, 3 et 4

	Echelle: 1 : 4	
ENTRAÎNEUR à CAME		A3

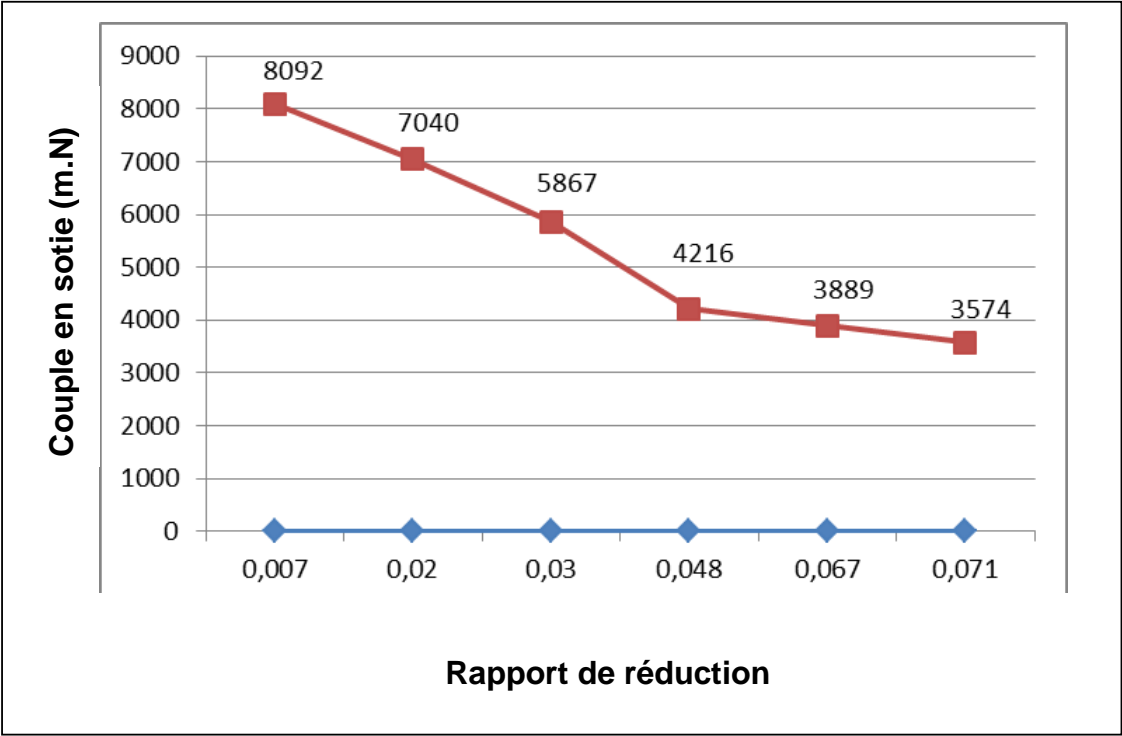
Nomenclature partielle

			80	4	NOIX D'ATTACHE
			79	2	RESSORT DE TRACTION
			78	4	GOUPILLE FENDU F 2*25
			77	1	ECROU H M24
			76	1	RONDELLE USINE
40	1	CLAVETTE B20*16*95	75	2	CORNIERE 75*350*15
39	1	CAME	74	1	CALE
38	1	BIELLE	73	2	POUTRELLE IPE 140*350*15
37	1	TENDEUR FILETE	72	2	POUTRELLE IPE 140*350*15
36	2	ECROU H M25	71	1	PALIER
35	1	RONDELLE DE FROTTEMENT	70	2	DISQUE
34	1	RONDELLE FREIN W20	69	12	VIS H M16
33	1	ECROU H M20	68	12	RONDELLE FREIN W16
32	1	GALET	67	12	ECROU H M16
31	1	ENTRETOISE	66	1	PALIER
30	2	BIELLETTTE	65	4	ECROU H M20
29	1	AXE GALET	64	4	RONDELLE PLATE M20U
28	1	GRAISSEUR	63	4	RONDELLE BISAUTEE F 20
27	4	ECROU H M12	62	4	VIS H M20*90
26	4	RONDELLE FREIN W12	61	2	CLAVETTE B10*8*45
25	4	RONDELLE PLATE M12U	60	1	ARBRE PRINCIPAL
24	4	VIS H M12*60	59	1	ROUE A ROCHET
23	1	COUSSINET	58	2	ROUE A CHAINE
22	2	RONDELLE DE FROTTEMENT	57	4	ECROU H M13
21	4	NOIX D'ATTACHE	56	4	VIS H M13
20	4	GOUPILLE FENDU F 2*25	55	1	EQUERRE SIMPLE
19	4	RONDELLE FREIN W16			
18	2	RESSORT DE TRACTION			
17	1	FLASQUE D'ENTRAINEUR DROIT			
16	2	RONDELLE FREIN W20			
15	1	ROTULE			
14	1	RONDELLE DE FROTTEMENT			
13	1	AXE DE BIELLE			
12	2	ECROU H M20			
11	1	DOIGT PRINCIPAL			
10	1	COUSSINET			
9	1	AXE DE DOIGT PRINCIPAL			
8	1	GRAISSEUR			
7	4	ECROU H M16			
6	1	FLASQUE D'ENTRAINEUR GAUCHE			
5	1	DOIGT DE SECURITE	45	1	ECROU H M13
4	2	ANNEAU ELASTIQUE F 30	44	1	VIS DE REGLAGE H M13
3	1	AXE DE DOIGT DE SECURITE	43	1	GOUPILLE FENDU F 3*15
2	1	EQUERRE DOUBLE	42	1	NOIX D'ATTACHE
1	1	SOCLE	41	1	ARBRE REDUCTEUR
REP.	NB.	DESIGNATION	REP.	NB.	DESIGNATION
	ENTRAINEUR A CAME				

DONNEES RELATIVES A LA CHAINE DE STERILISATION

Processus :

Produit	Type de boîte	Durée de stérilisation	Cycle(secondes)	Nombre de boîtes par panier	Cadence boîtes/min
A	2	54 min	3.74 s	17	272
	3	90 min	6.24 s	15	144
	4	104 min	7.2 s	11	91
B	2	46 min	3.2 s	17	320
	3	46 min	3.2 s	15	282
	4	50 min	3.46 s	11	190





DETECTEURS DE PRESSION

Pressostats - vacuostats (sortie électrique)

■ Conformes à la Directive Basse Tension

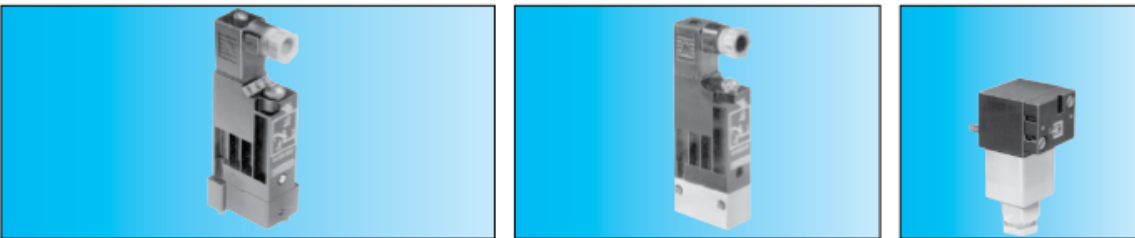
■ Utilisation hors armoire possible selon CEI 664-1 groupe de pollution III

Références				
Contacts à pression	81 513 552	81 513 502	81 513 501	81 513 522
Fixation	Rail 35 mm	Rail 35 mm	Rail 35 mm	Rail 35 mm
Commande	Pression	Pression	Basse pression	Vide
Commande manuelle	avec	sans	sans	sans
Symbole				

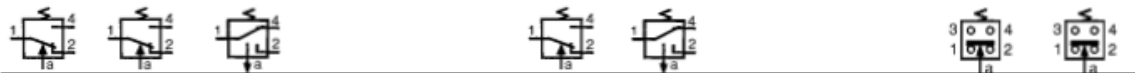


Caractéristiques

Branchement pneumatique	Raccord instantané pour tube semi-rigide (NFE 49100)	mm	Ø 4 ext.	Ø 4 ext.	Ø 4 ext.	Ø 4 ext.
Protection	Taraudage gaz par raccord	CEI 529	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20



81 513 516	81 513 510	81 513 527	81 513 533	81 513 523	81 509 080	81 509 085
Sur embase page 4/14	Sur embase page 4/14	Sur embase page 4/14	vis M4	2 vis M4	Sur embase page 4/14	Sur embase page 4/14
Pression sans	Pression avec	Vide sans	Pression sans	Vide sans	Pression sans	Pression avec

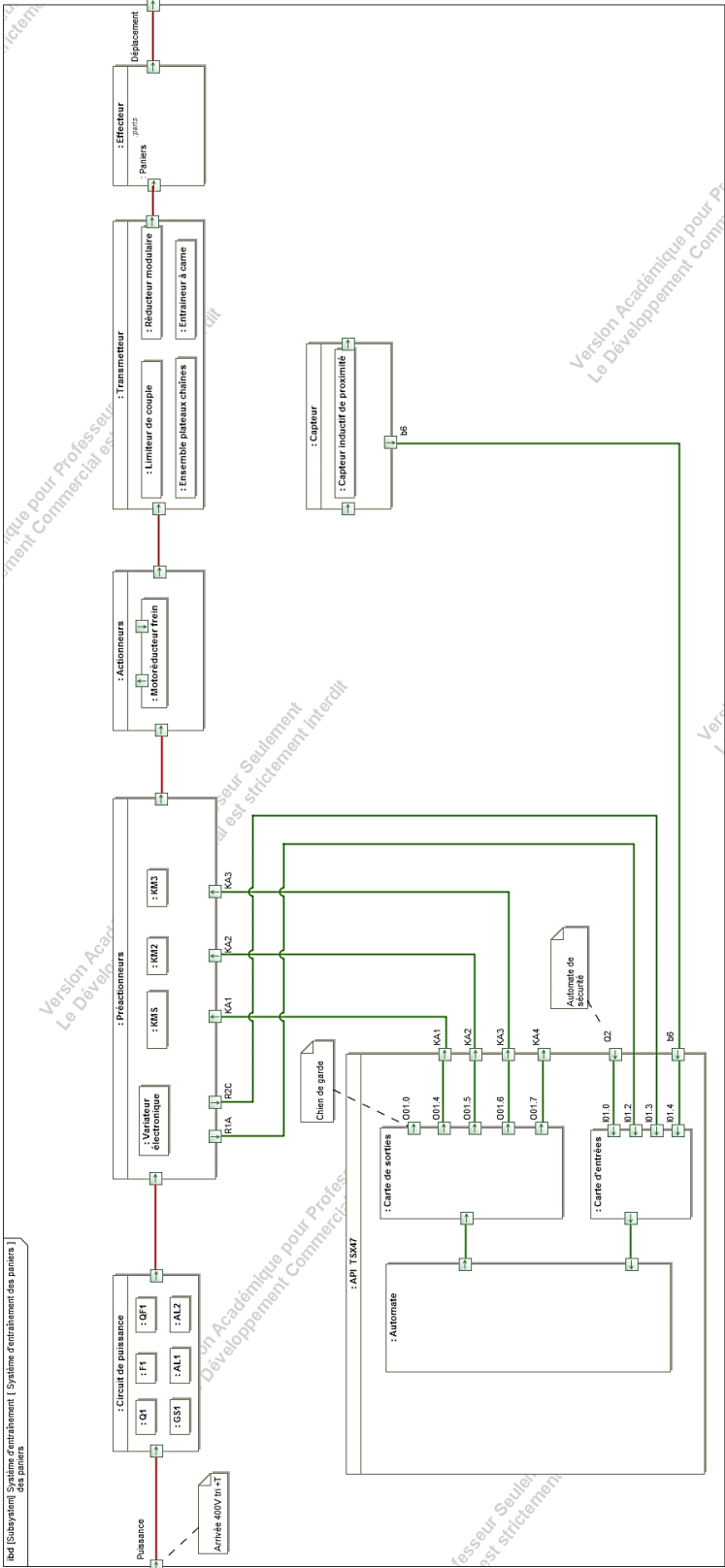


Ø 4 ext.	Ø 4 ext.	Ø 4 ext.	—	—	—	—
IP 54	IP 54	IP 54	G 1/8 IP 54	G 1/8 IP 54	Par embase IP 54	Par embase IP 54

Indices de protection :

Indice IP	1er chiffre Protection corps solides	2ème chiffre Protection eau/liquides
0	Aucune protection	Aucune protection
1	Protection contre les corps solides > 50 mm diamètre	Protection contre les chutes verticales de gouttes d'eau
2	Protection contre les corps solides > 12 mm diamètre	Protection contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale
3	Protection contre les corps solides > 2,5 mm diamètre	Protection contre la pluie jusqu'à 60° de la verticale
4	Protection contre les corps solides > 1 mm diamètre	Protection contre les projections d'eau provenant de toutes directions
5	Protection contre les poussières	Protection contre les jets d'eau provenant de toutes directions
6	Hermétique à la poussière	Protection contre des paquets d'eau/jets d'eau puissants
7		Protection contre l'immersion provisoire dans l'eau jusqu'à 1m
8		Protection contre l'immersion prolongée dans l'eau au-delà de 1m
9		Protection contre l'immersion prolongée dans l'eau au-delà de 1m et protection contre le nettoyage à grande pression
9K		Protection contre l'immersion prolongée dans l'eau au-delà de 1m et protection contre le nettoyage à grande pression - Norme alimentaire

Diagramme ibd du système d'entraînement des paniers :



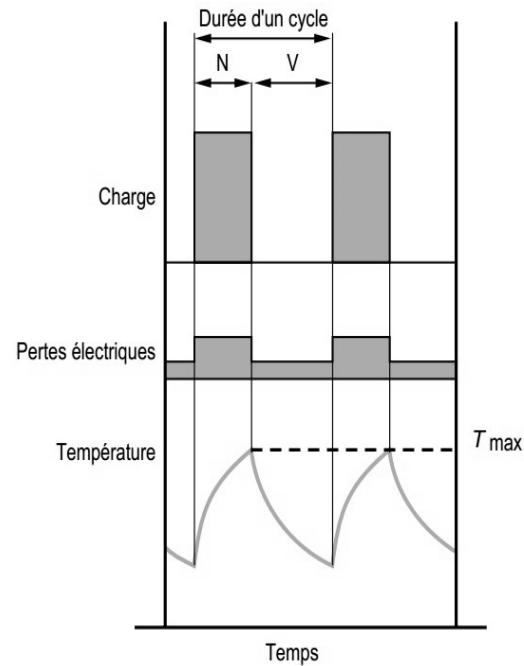


**Le service continu à charge intermittente S6 :**

Le moteur s'échauffe au cours de la période de charge N et refroidit pendant le temps d'inactivité (à vide et ventilé) au cours de la période à vide V.

Ce refroidissement est parfois suffisant pour permettre de sous-dimensionner le moteur (pour un moindre coût d'achat).

Le calcul d'une **puissance thermique équivalente PS1** permet de choisir un moteur sous dimensionné.



$$\text{Facteur de marche : } Fdm = \frac{N}{N+V} \text{ (x 100 -> en \%)}$$

Exemple : N=25s, V=75s, Fdm= 25/100= 0.25=25%

**Spécifier :**

le type de service,

le facteur de marche Fdm,

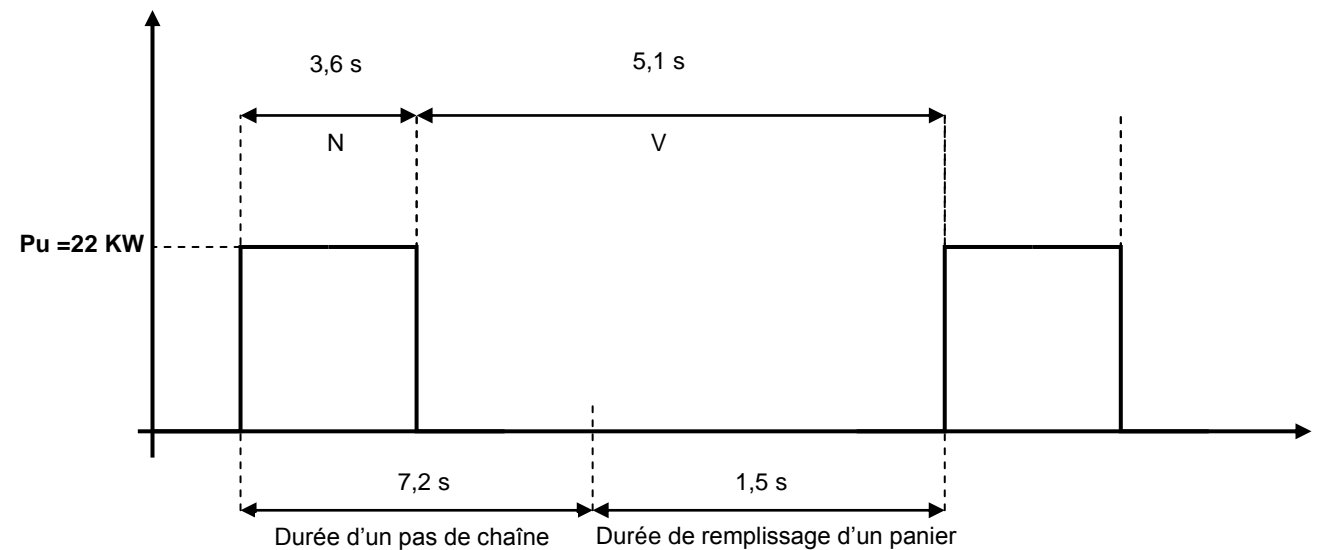
la durée de cycle

la puissance utile Pu

**Calcul de la puissance équivalente PS1 :**

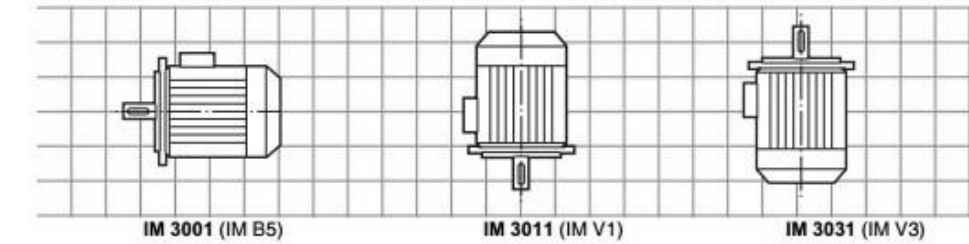
$$PS1 = \sqrt{Pu^2 \times Fdm}$$

**Cycle de charge identifié pour notre moteur d'entraînement des chaînes**

**Moteurs asynchrones frein**

**Modes de fixation et positions selon norme CEI 60034-7**

**Moteurs à bride (FF) de fixation à trous lisses**



Compte tenu du poids de certains moteurs, le montage B5 doit être confirmé par l'usine.  
Montage V1 - V5 : consulter l'usine si frein 2 disques.  
Montage V3 : impossible si frein 2 disques

**Sélection**

<div> <div>4 pôles 1500 min<sup>-1</sup></div> <div>           • Moteur LS FCPL - IP 55 - 50 Hz - Classe F - 400 V Δ - Rotor aluminium, usage général U.G.            • Frein IP 44 - Alimentation séparée         </div> </div>							
Type moteur	Type frein	P <sub>N</sub> kW	M <sub>f</sub> ± 20 % N.m	IM 1001 (IM B3)		IM 3001 (IM B5)	
				Code	Qté	Code	Qté
LS 160 MP	FCPL 40 - 108	11	105	FP4 11 104	1	FP4 11 105	1
LS 160 LR	FCPL 40 - 110	15	125	FP4 15 107	1	FP4 15 108	1
LS 180 MT	FCPL 54 - 313	18,5	180	FP4 18 110	1	FP4 18 111	1
LS 180 LR	FCPL 54 - 215	22	180	FP4 22 113	1	FP4 22 114	1
LS 200 LT	FCPL 54 - 222 <sup>1</sup>	30	200	-	-	-	-
LS 225 ST	FCPL 60 - 126	37	260	-	-	-	-
LS 225 MR	FCPL 60 - 230 <sup>1</sup>	45	300	-	-	-	-
LS 250 ME	FCPL 60 - 239	55	400	-	-	-	-
LS 280 SC	FCPL 60 - 152	75	520	-	-	-	-
LS 280 MD	FCPL 60 - 260 <sup>1</sup>	90	600	-	-	-	-
LS 315				Au-delà, nous consulter.			

<sup>1</sup>. Nécessite l'utilisation d'une carte d'alimentation de frein CDF

**Exemple de sélection :**

Vitesse : 1500 min<sup>-1</sup> - 4 pôles  
Puissance : 22 kW  
Moment de freinage : 180 N.m  
Usage : Usage général U.G.  
Fixation et position : IM 1001 (IM B3)  
Tension d'alimentation : 400 V

**Désignation :**  
4P LS 180 LR 22 kW IM 1001 (IM B3)  
230/400 V U.G. FCPL 180 N.m

**Code : FP4 22 113**

<div> <div>4 pôles 1500 min<sup>-1</sup></div> <div>           • Moteur LS FCPL - IP 55 - 50 Hz - Classe F - 400 V Δ - Rotor aluminium, usage général U.G.            • Frein IP 44 - Alimentation séparée         </div> </div>												
Type moteur	Type frein	Puissance nominale à 50 Hz P <sub>N</sub> kW	Vitesse nominale N <sub>N</sub> min <sup>-1</sup>	Intensité nominale I <sub>N</sub> (400V) A	Facteur de puissance Cos φ 100 %	Rendement η 100 %	Courant démarrage / Courant nominal I <sub>D</sub> / I <sub>N</sub>	Moment démarrage / Moment nominal M <sub>D</sub> / M <sub>N</sub>	Moment nominal M <sub>N</sub> N.m	Moment d'inertie J kg.m <sup>2</sup>	Moment de freinage M <sub>f</sub> ± 20 % N.m	Masse IM B3 kg
LS 160 MP	FCPL 40 - 108	11	1456	21,1	0,85	88,4	7,7	2,9	72	0,050	105	100
LS 160 LR	FCPL 40 - 110	15	1456	28,8	0,84	89,4	8,3	2,9	99	0,058	125	105
LS 180 MT	FCPL 54 - 313	18,5	1456	35,4	0,84	90,3	7,4	2,9	121	0,104	180	140
LS 180 LR	FCPL 54 - 215	22	1456	41,7	0,84	90,7	7,4	3,2	144	0,117	180	150
LS 200 LT	FCPL 54 - 222 <sup>1</sup>	30	1460	56,3	0,84	91,5	6,6	2,7	196	0,187	200	240
LS 225 ST	FCPL 60 - 126	37	1470	68,7	0,84	92,5	6,5	2,6	239	0,306	260	290
LS 225 MR	FCPL 60 - 230 <sup>1</sup>	45	1470	83,3	0,84	92,8	6,5	2,8	292	0,365	300	320
LS 250 ME	FCPL 60 - 239	55	1478	100,1	0,84	93,6	7	2,7	355	0,749	400	400
LS 280 SC	FCPL 60 - 152	75	1478	137	0,84	94,2	7,2	2,8	485	1,084	800	550
LS 280 MD	FCPL 60 - 260 <sup>1</sup>	90	1478	164	0,84	94,4	7,6	3	581	1,274	600	620
LS 315								Au-delà, nous consulter.				

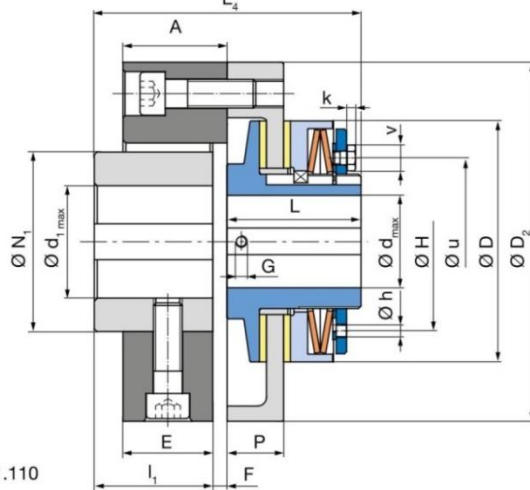
<sup>1</sup>. Nécessite l'utilisation d'une carte d'alimentation de frein CDF

## Limiteur de couple à friction

## ROBA®-lastic - à grande élasticité

Type 131. \_ \_ \_

Taille 0 à 6

Fig. 20  
Type 131.110

Le ROBA®-lastic Type 131 est un limiteur de couple de sécurité à couple réglable combiné à un accouplement d'arbres élastique pour relier deux arbres coaxiaux.

L'élément élastique de forme polygonale possède une grande capacité d'amortissement et convient particulièrement pour les transmissions avec vibrations et chocs.

Sous réserve de modifications

Caractéristiques techniques				Taille							
				0	1	2	3	4	5	6	
Couples limites à la surcharge	Type 131.11_	M <sub>0</sub>	[Nm]	2 – 10	14 – 70	26 – 130	50 – 250	110 – 550	140 – 700	240 – 1200	
	Type 131.21_	M <sub>0</sub>	[Nm]	10 – 20	70 – 130	130 – 250	250 – 550	550 – 1100	700 – 1400	1200 – 2400	
Vitesse de fonctionnement <sup>1)</sup>	n <sub>max</sub>	[min <sup>-1</sup> ]		8500	5600	4300	3300	2700	2200	1900	
Poids (en préalésé)		[kg]		1,0	3,0	5,1	12,6	25,5	29,5	55,4	
Désalignements admissibles	axial	x	[mm]	± 1,5	± 2	± 2,5	± 2,5	± 2,5	± 2,5	± 2,5	
	radial	y	[mm]	1,5	2	2	2	2	2	2	
admissibles	angulaire	α	[°]	3	3	3	3	2	2	2	

Dim. [mm]		A	D	D <sub>2</sub>	d <sup>H7</sup> d <sub>min</sub> d <sub>max</sub>		d <sub>1</sub> <sup>H7</sup> d <sub>1min</sub> d <sub>1max</sub>		E	F	G	H	h	k	L	L <sub>4</sub>	L <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	P	u	v
Taille	0	24	45	85	7	20 <sup>2)</sup>	10	26	20	4	M4	37	3	- <sup>6)</sup>	33	65	28	40	14,3	37	2 <sup>6)</sup>
	1	32	68	120	12	25	12	38	28	4	<sup>3)</sup>	50	5	1,3 <sup>6)</sup>	52	98	42	60	24	50	3 <sup>6)</sup>
	2	42	88	150	15	35	15	48	36	6	<sup>4)</sup>	67	6	3	57	113	50	70	26	67	10
	3	58	115	200	19	45	20	65	50	8	<sup>5)</sup>	84	6	5,5	68	142	66	100	31,5	84	13
	4	70	140	260	25	55	30	85	62	8	M8	104	7	5,5	78	166	80	125	38,3	97	13
	5	70	170	260	30	65	30	85	62	8	M8	125	8	5,5	92	180	80	125	44,3	109	13
	6	85	200	340	40	80	40	115	77	8	M8	150	10	-	102	210	100	160	49	-	-

## Numéro de commande

Ecrou de réglage standard pour réglage radial <sup>7)</sup>				Alésage Moyeu		Alésage Moyeu	
0 1				Ø d <sup>H7</sup>		Ø d <sub>1</sub> <sup>H7</sup>	
<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							

Altivar58 Départs-moteurs Associations

Tension d'alimentation monophasée 220 à 240 V						
puissances normalisées des moteurs triphasés 4 pôles 50/60 Hz 230 V p	disjoncteur référence	calibre A	courant de court-circuit maxi kA	contacteur de ligne référence de base à compléter par le repère de la tension (1)	contacteur aval	variateur de vitesse référence à compléter (2)
0,37	GV2 L10	6,3	50	LC1 D18	LP4 K0610BW3	ATV 58-U09M2
0,75	GV2 L14	10	50	LC1 D18	LP4 K0610BW3	ATV 58-U18M2
1,5	GV2 L20	18	50	LC1 D25	LP4 K0610BW3	ATV 58-U29M2
2,2	GV2 L22	25	50	LC1 D25	LP4 K0610BW3	ATV 58-U41M2
3	GV2 L22	25	50	LC1 D25	LP4 K0610BW3	ATV 58-U72M2 (3)
4	NS80HMA50	50	100	LC1 D40	LP4 K0610BW3	ATV 58-U90M2 (3)
5,5	NS80HMA50	50	100	LC1 D50	LC1 D18	ATV 58-D12M2 (3)
Tension d'alimentation triphasée 200 à 230 V						
1,5	GV2 L14	10	50	LC1 D18	LP4 K0610BW3	ATV 58-U29M2
2,2	GV2 L16	14	50	LC1 D18	LP4 K0610BW3	ATV 58-U41M2
3	GV2 L20	18	50	LC1 D25	LP4 K0610BW3	ATV 58-U54M2
4	GV2 L22	25	50	LC1 D25	LP4 K0610BW3	ATV 58-U72M2
5,5	NS80HMA50	50	100	LC1 D40	LP4 D1810BD3	ATV 58-U90M2
7,5	NS80HMA50	50	100	LC1 D50	LC1 D25	ATV 58-D12M2
Tension d'alimentation triphasée 380 à 415 V						
puissances normalisées des moteurs triphasés 4 pôles 50/60 Hz 400 V p	disjoncteur référence	calibre A	courant de court-circuit maxi kA	contacteur de ligne référence de base à compléter par le repère de la tension (1)	contacteur aval	variateur de vitesse référence à compléter (2)
0,75	GV2 L08	4	50	LC1 D18	LP4 K0610BW3	ATV 58-U18N4
1,5	GV2 L10	6,3	50	LC1 D18	LP4 K0610BW3	ATV 58-U29N4
2,2	GV2 L14	10	50	LC1 D18	LP4 K0610BW3	ATV 58-U41N4
3	GV2 L16	14	50	LC1 D18	LP4 K0610BW3	ATV 58-U54N4
4	GV2 L16	14	50	LC1 D18	LP4 K0610BW3	ATV 58-U72N4
5,5	GV2 L22	25	50	LC1 D25	LP4 K0610BW3	ATV 58-U90N4
7,5	NS80HMA50	50	25	LC1 D40	LP4 K0610BW3	ATV 58-D12N4
11	NS80HMA50	50	25	LC1 D18	LC1 D18	ATV 58-D16N4
15	NS80HMA50	50	25	LC1 D50	LC1 D25	ATV 58-D23N4
18,5/22	NS80HMA50	50	35	LC1 D40	LC1 D32	ATV 58-D28N4
22/30	NS80HMA80	80	35	LC1 D65	LC1 D40	ATV 58-D33N4
30/37	NS80HMA80	80	35	LC1 D65	LC1 D50	ATV 58-D46N4
37/45	NS100NMA100	100	25	LC1 D80	LC1 D80	ATV 58-D54N4
45/55	NS160NMA150	150	35	LC1 D115	LC1 D80	ATV 58-D64N4
55/75	NS160NMA150	150	35	LC1 D115	LC1 D115	ATV 58-D79N4
Tension d'alimentation triphasée 440 à 500 V						
0,75	GV2 L08	4	50	LC1 D18	LP4 K0610BW3	ATV 58-U18N4
1,5	GV2 L10	6,3	50	LC1 D25	LP4 K0610BW3	ATV 58-U29N4
2,2	GV2 L10	6,3	50	LC1 D25	LP4 K0610BW3	ATV 58-U41N4
3	GV2 L14	10	10	LC1 D25	LP4 K0610BW3	ATV 58-U54N4
4	GV2 L14	10	10	LC1 D25	LP4 K0610BW3	ATV 58-U72N4
5,5	NS80HMA50	50	25	LC1 D40	LP4 K0610BW3	ATV 58-U90N4
7,5	NS80HMA50	50	25	LC1 D40	LP4 K0610BW3	ATV 58-D12N4
11	NS80HMA50	50	25	LC1 D40	LC1 D18	ATV 58-D16N4
15	NS80HMA50	50	25	LC1 D40	LC1 D25	ATV 58-D23N4
18,5/22	NS100LMA50	50	100	LC1 D80	LC1 D32	ATV 58-D28N4
22/30	NS100LMA50	50	100	LC1 D80	LC1 D40	ATV 58-D33N4
30/37	NS100LMA100	100	100	LC1 D80	LC1 D50	ATV 58-D46N4
37/45	NS100LMA100	100	100	LC1 D80	LC1 D80	ATV 58-D54N4
45/55	NS100LMA100	100	100	LC1 D115	LC1 D80	ATV 58-D64N4
55/75	NS160LMA150	150	100	LC1 D115	LC1 D115	ATV 58-D79N4

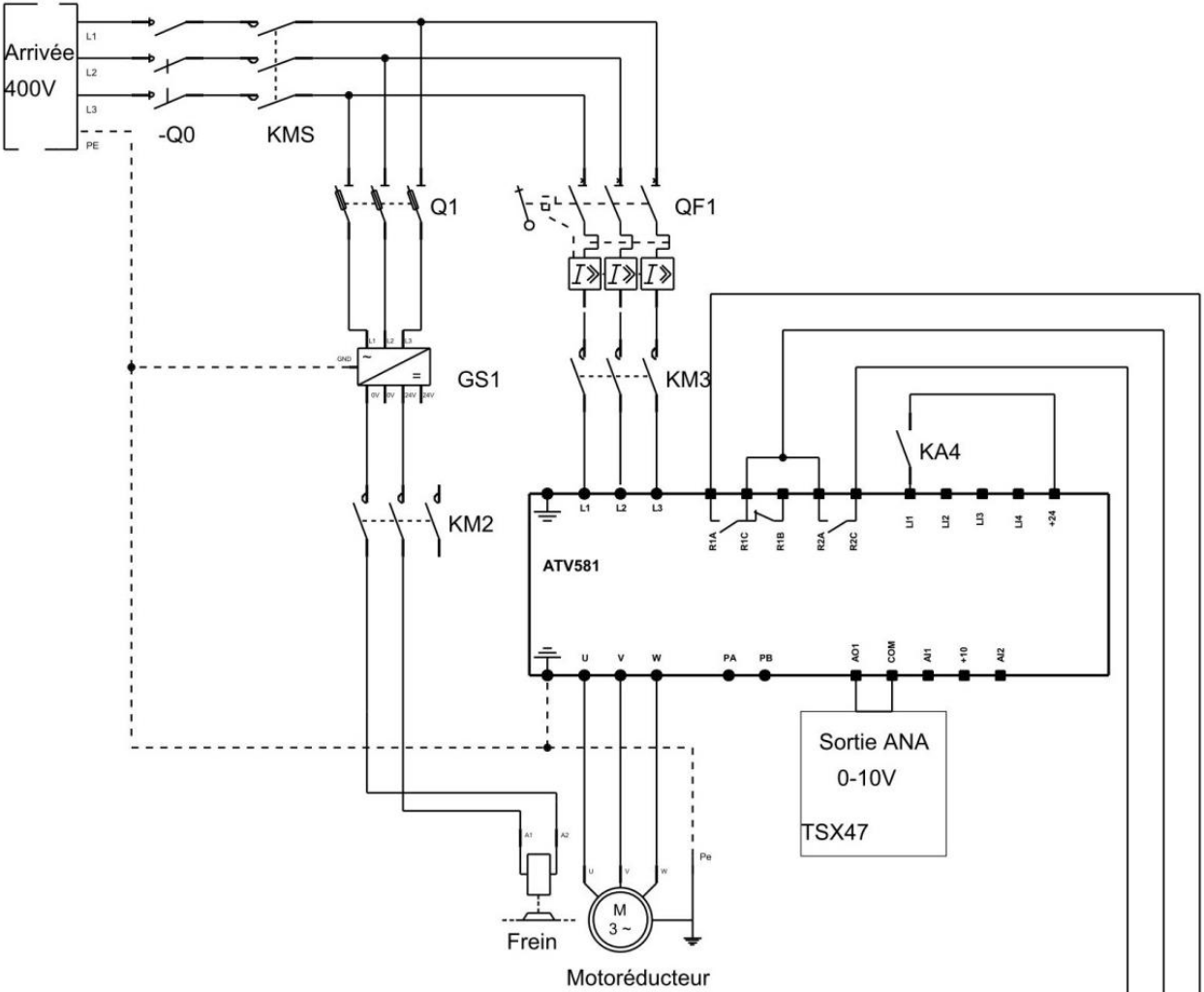
GV2 L  
+  
LC1 D  
+  
ATV 58

(1) Tensions du circuit de commande usuelles.  
Circuit de commande en courant alternatif

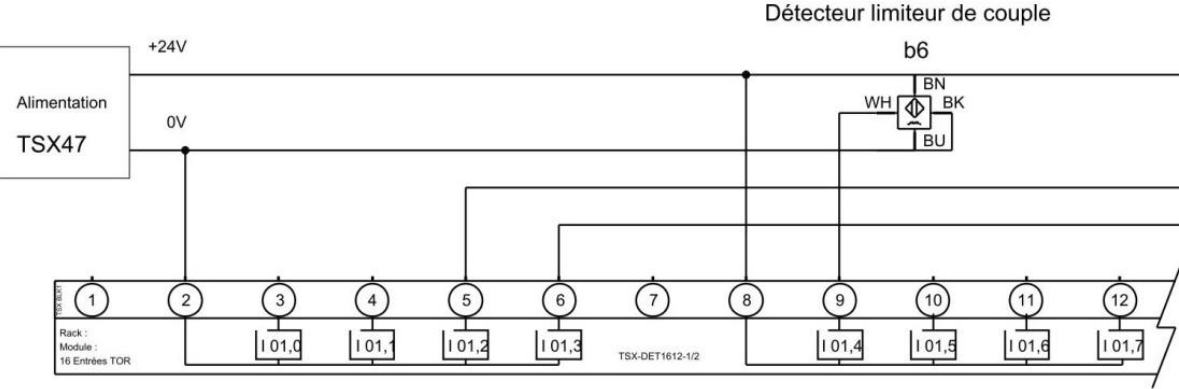
Volts ~	24	48	115	230
50/60 Hz	B7	E7	FE7	P7

(2) Remplacer le point dans la référence à compléter en fonction du type de variateur désiré  
(3) Ajouter impérativement une inductance de ligne.

Schéma de puissance du motoréducteur frein



Câblage partiel de la carte d'entrées automate





**DETECTEURS DE PROXIMITE INDUCTIFS POUR LIMITEUR DE COUPLE****Application**

Le détecteur de proximité inductif contrôle et signale les différents états des limiteurs de couple de sécurité EAS®. Il détecte les déplacements axiaux dus à des surcharges ou autres opérations. Le signal émis peut être utilisé pour déclencher d'autres fonctions de commandes comme par ex. l'arrêt de l'entraînement.

**Fonctionnement**

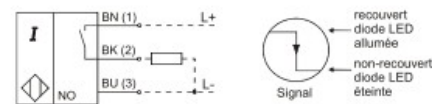
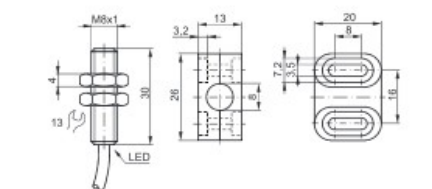
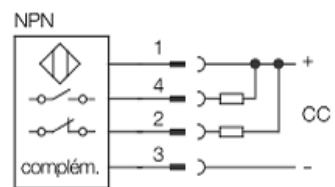
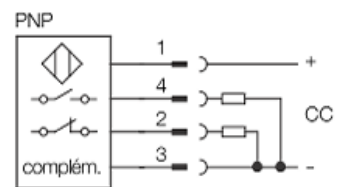
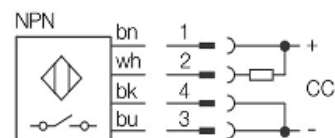
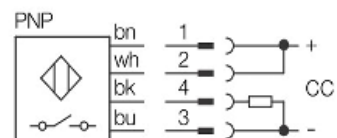
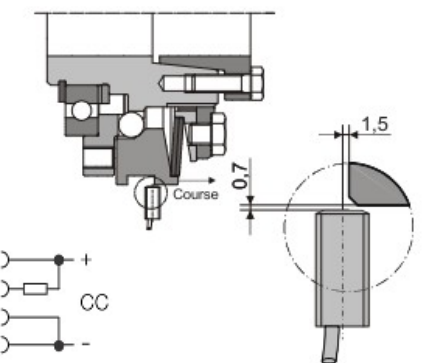
Au déclenchement du limiteur de couple de sécurité, le détecteur de proximité inductif change de l'état recouvert à l'état non-recouvert et le niveau du signal à la sortie (2) passe de la valeur de la tension d'alimentation à 0V.

**Branchement électrique (3 fils)**

1	L+	BN (marron)
2	Contact de travail	BK (noir)
3	L-	BU (bleu)

**Caractéristiques techniques**

Désignation	NBB1,5-8GM30-E2-Y
Taille	M8 x 1
Exécution	acier spécial inoxydable
Tension d'alimentation	10-30 VDC PELV
Courant à vide	≤15 mA
Intensité maxi admissible	100 mA
Fréquence	maxi 3000 Hz
Type de contact	Contact de travail PNP
Portée nominale $s_n$	1,5 mm, montage à fleur
Portée de travail $s_a$	1,2 mm
Caractéristiques	Protection contre l'inversion de polarité Protection pulsée contre les courts-circuits Signalisation du changement d'état par diode LED
Type de branchement	Câble 3 m / PUR
Section du conducteur	0,14 mm²
Couple de serrage	10 Nm
Température ambiante	-25 °C à +70 °C
Protection	IP 67
Accessoire	Flasque de fixation

**Dimensions (mm)****Montage :****Branchement électrique (3 fils)**