



MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE

EFE GMM 1

SESSION 2018

CAPLP CONCOURS EXTERNE

Section : GÉNIE MÉCANIQUE

Option : MAINTENANCE DES SYSTÈMES MÉCANIQUES AUTOMATISÉS

ANALYSE D'UN PROBLÈME TECHNIQUE

Durée : 4 heures

Calculatrice électronique de poche - y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Il est demandé au candidat d'utiliser les documents réponses fournis. Il peut expliciter ses réponses sur la copie. L'ensemble des documents est à placer dans cette copie qui servira de « chemise » pour toute la composition.

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : *La copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.*

Tournez la page S.V.P.

A

SOMMAIRE

Le sujet comporte 4 chemises :

1. Dossier Présentation DP1 à DP6

- Présentation générale DP1
- Analyse SysML de la ligne de production DP2 à DP3
- Processus de fabrication des barquettes DP4
- Présentation de la thermoformeuse DP5 à DP6

2. Dossier Sujet : Documents DS1 à DS5

- 1^{ère} Partie : Analyse des défaillances et calcul de coûts DS1
- 2^{ème} Partie : Intégration d'une nouvelle thermoformeuse DS2 à DS3
- 3^{ème} Partie : Amélioration du positionnement d'une butée DS3 à DS4
- 4^{ème} Partie : Amélioration et réglage du système en vue d'une nouvelle production DS5

3. Dossier Technique Documents DT1 à DT20

- Historique des temps d'arrêt pour maintenance DT1
- Description de l'intervention « intégration du nouveau bien » DT2
- Structure de la distribution électrique des ateliers de fabrication DT3
- Extrait du guide de l'installation électrique « SCHNEIDER Electric » DT4 à DT6
- Détermination des sections de câbles - Méthode Merlin Gerin DT7
- Manutention de la thermoformeuse DT8
- Présentation et caractéristiques de la butée réglable DT9
- Documentation des codeurs rotatifs et incrémentaux DT10 à DT14
- Documentation du réducteur à roue et vis sans fin DT14 à DT15
- Documentation de la tige trapézoïdale DT15
- Extrait de la documentation du moteur asynchrone Lenze DT16
- Extrait de la documentation du variateur de vitesse DT17 à DT18
- Schéma pneumatique de la thermoformeuse DT19
- Choix des amortisseurs DT19 à DT20

4. Dossier Réponses Documents DR1 à DR9

- 1^{ère} Partie : Analyse des défaillances et calcul de coûts DR1 à DR2
- 2^{ème} Partie : Intégration d'une nouvelle thermoformeuse DR3 à DR5
- 3^{ème} Partie : Amélioration du positionnement d'une butée DR5 à DR8
- 4^{ème} Partie : Amélioration et réglage du système en vue d'une nouvelle production DR8 à DR9

		Durée conseillée
1^{ère} partie	Analyse des défaillances et calcul de coûts	0h30
2^{ème} partie	Intégration d'une nouvelle thermoformeuse	1h00
3^{ème} partie	Automatisation de la butée mobile	1h30
4^{ème} partie	Amélioration et réglage du système en vue d'une nouvelle production	1h00

INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie

Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

► Concours externe du CAPLP de l'enseignement public :

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFE	4550J	101	7397

► Concours externe du CAFEP/CAPLP de l'enseignement privé :

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFF	4550J	101	7397

SESSION 2018

CAPLP-CAFEP

CONCOURS EXTERNE

Section: GÉNIE MÉCANIQUE
Options : MAINTENANCE DES SYSTÈMES MÉCANIQUES AUTOMATISÉS

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ

ANALYSE D'UN PROBLÈME TECHNIQUE

Durée : 4 heures – Coefficient : 1

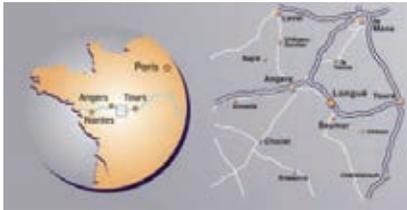
Dossier de présentation

Présentation générale : documents DP1 à DP6

- | | |
|---|-----------|
| • Présentation générale | DP1 |
| • Analyse SysML de la ligne de production | DP2 à DP3 |
| • Processus de fabrication des barquettes | DP4 |
| • Amélioration et réglage du système en vue d'une nouvelle production | DP5 à DP6 |

Société JEAN BAL THERMOFORMAGE

Située à Longué au cœur de la région Pays de la Loire (2ème région plasturgiste de France), Jean Bal Thermoformage est spécialisée dans la production d'emballages et calages thermoformés. Elle conçoit et réalise également ses propres moules en aluminium.



« Les données de l'entreprise ont été modifiées par soucis de confidentialité »

L'équipe de production gère neuf lignes de thermoformage optimisées et dispose pour la production de ses moules d'équipements de pointe : FAO, postes d'usinages automatiques à grande vitesse (UGV) et à commande numérique (MOCN).

Son bureau d'études est doté de systèmes de CAO 3 Dimensions, d'acquisition des formes par palpage numérique, et d'échange informatisé de données. Les principaux secteurs de clientèle sont les produits de luxe (cales pour coffrets et étuis, présentoirs, boîtes et étuis thermoformés, calages...), les biens de consommation (blisters, emballages, calages...) et l'industrie des secteurs de l'électronique, la connectique, l'injection plastique (plateaux de transport, barrettes, calages...).

Voici quelques produits fabriqués :



Plateaux thermoformés



Barquettes thermoformées

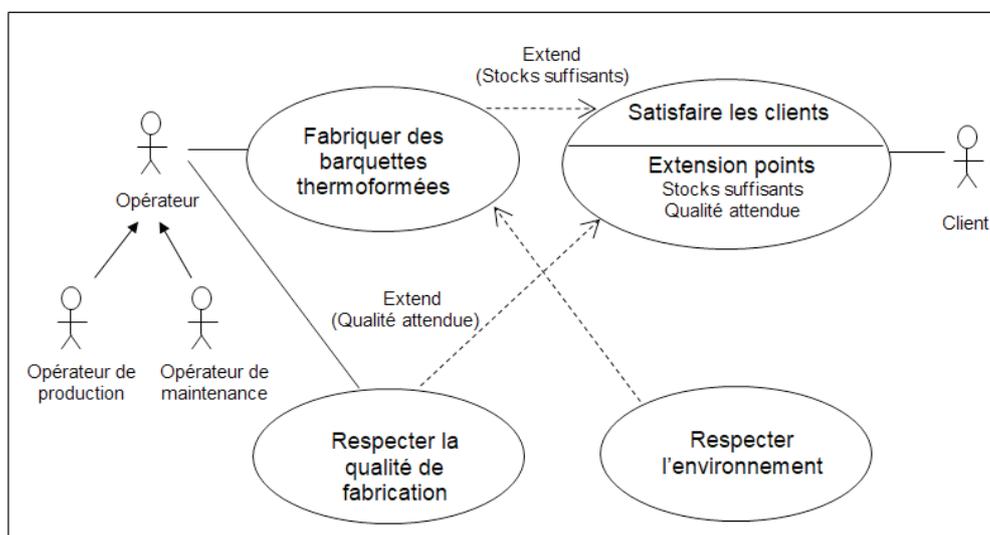


Cales thermoformées

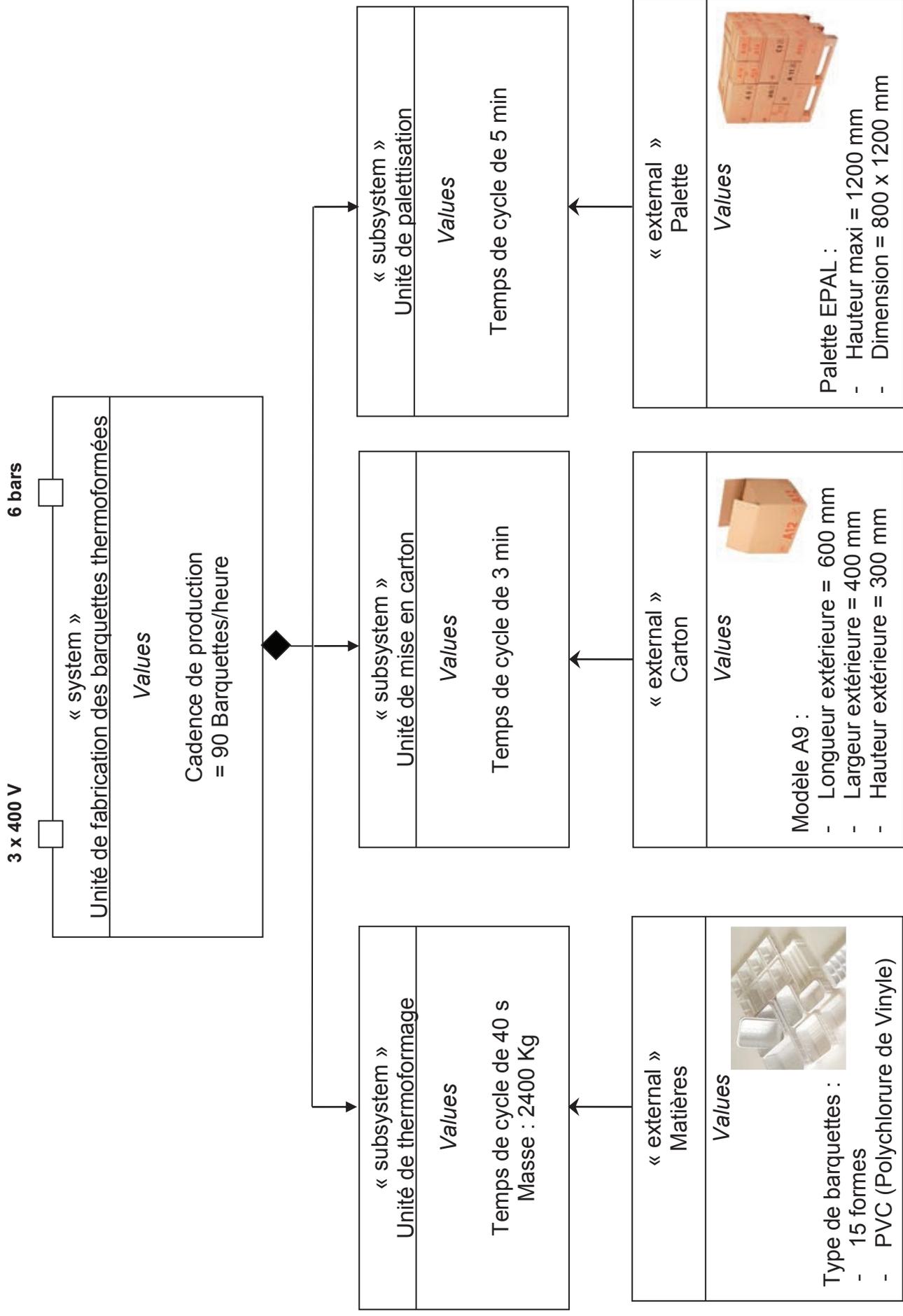
La fabrication s'articule autour de neuf lignes de thermoformage :

- 6 lignes de production entièrement automatisées, (ligne 1 à 6 du DT3) ;
- 3 lignes de production semi automatiques «thermoformeuse SB 100 » **support de l'étude** (ligne 7 à 9 du DT3).

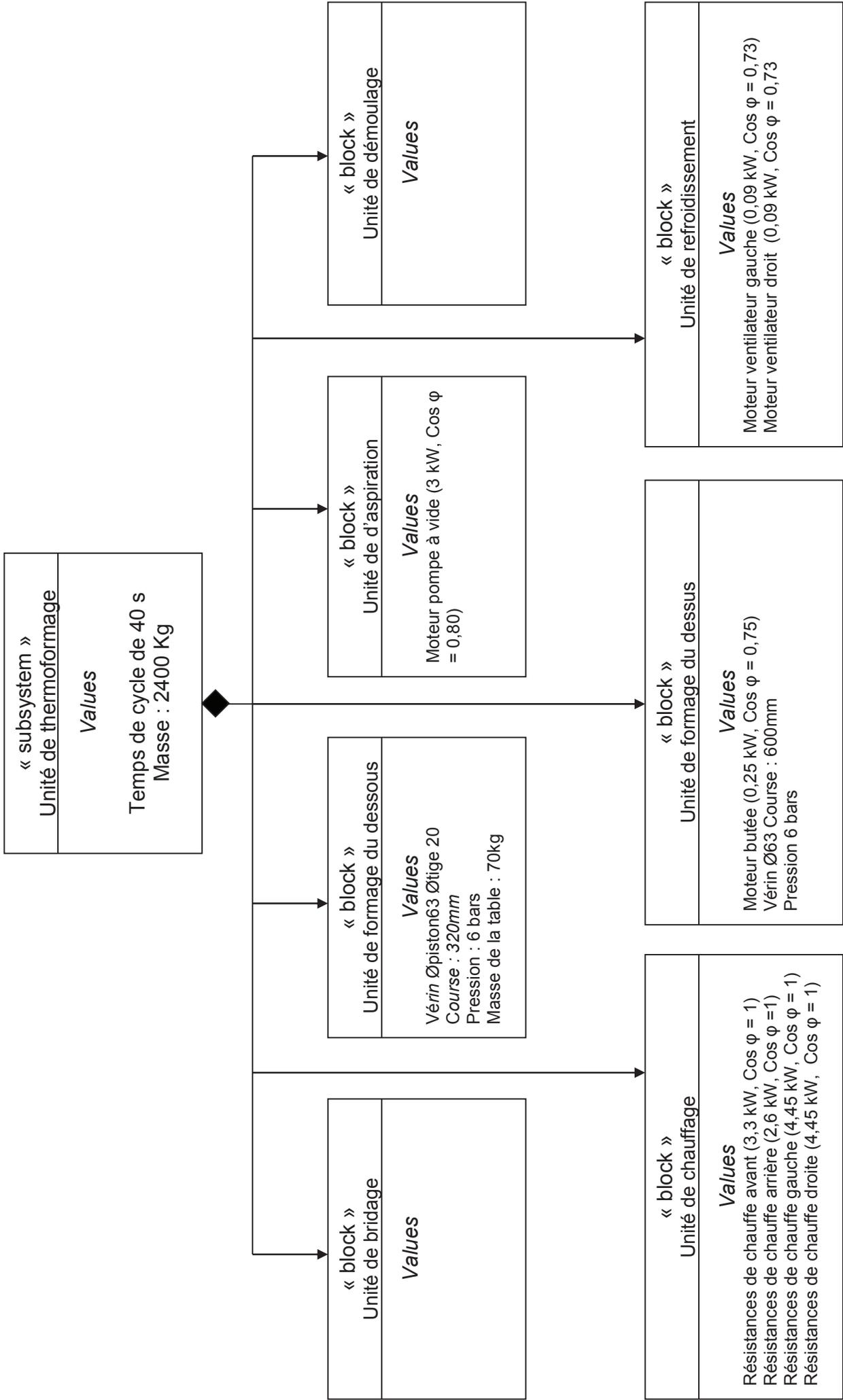
use case diagram (Diagramme de cas d'utilisation de la ligne thermoformeuse SB 100) :



Block definition diagram (Diagramme de définition de bloc) :
 Bdd [system] Unité de fabrication des barquettes thermoformées



Bdd [subsystem] Unité de thermoformage



Processus de fabrication des barquettes thermoformées

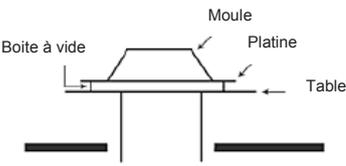
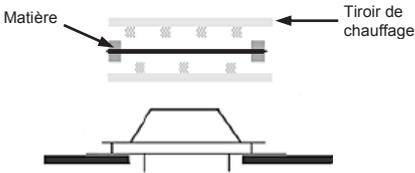
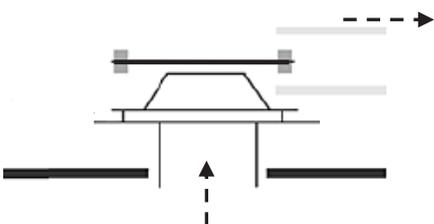
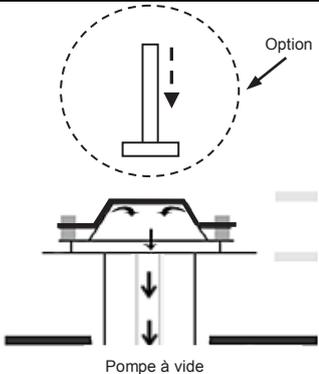
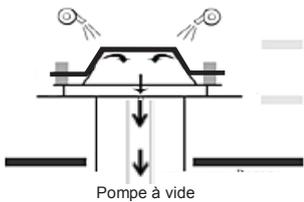
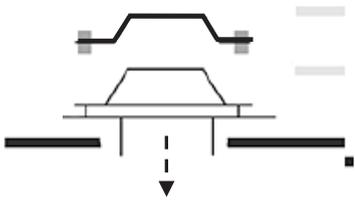
La fabrication de barquettes est assurée par thermoformage.

Principe de base du thermoformage par le vide

C'est une technique qui consiste à prendre un matériau sous forme de plaque plastique, à le chauffer pour le mettre dans le domaine plastique, et ainsi profiter de cette ductilité pour le mettre en forme avec un moule.

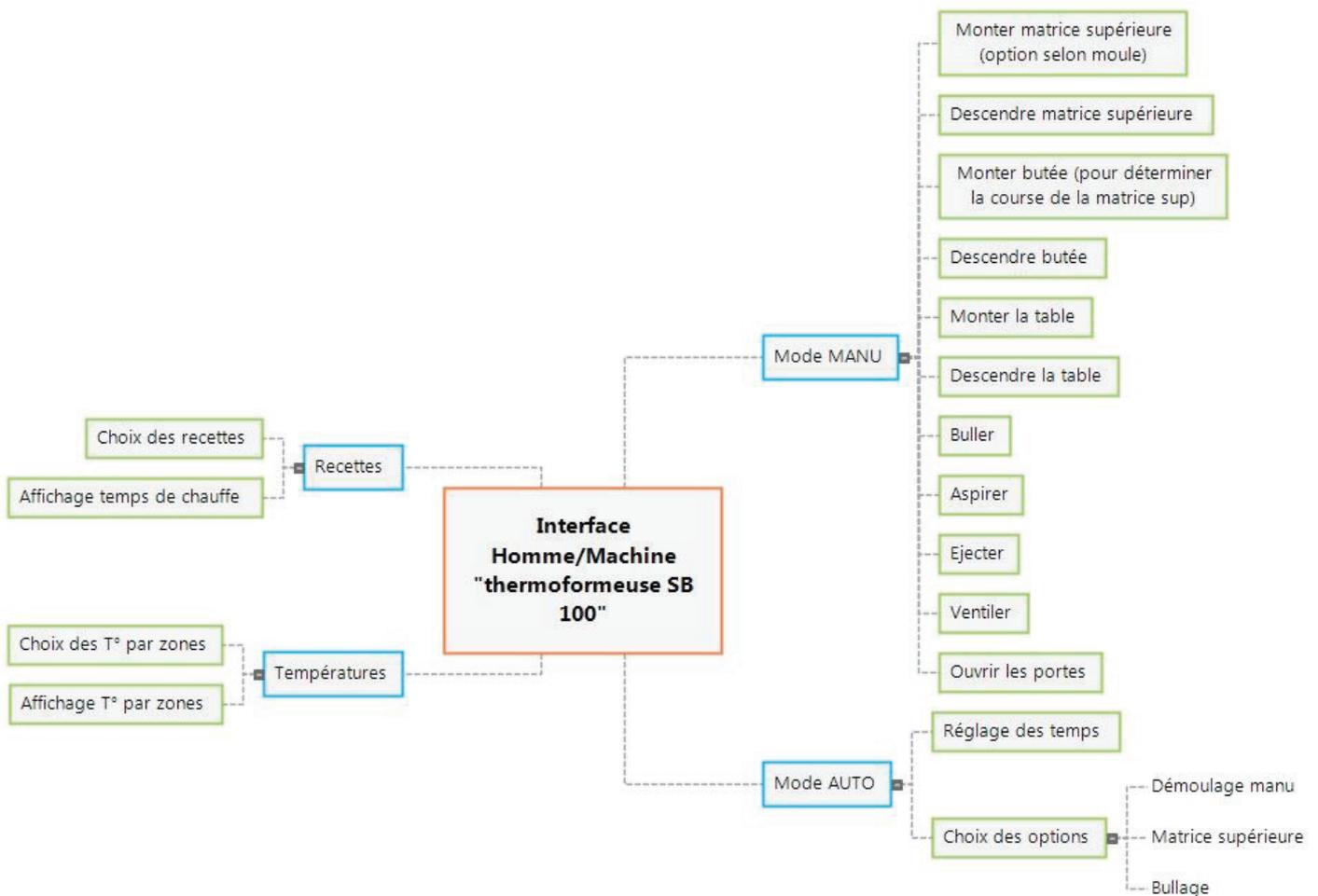
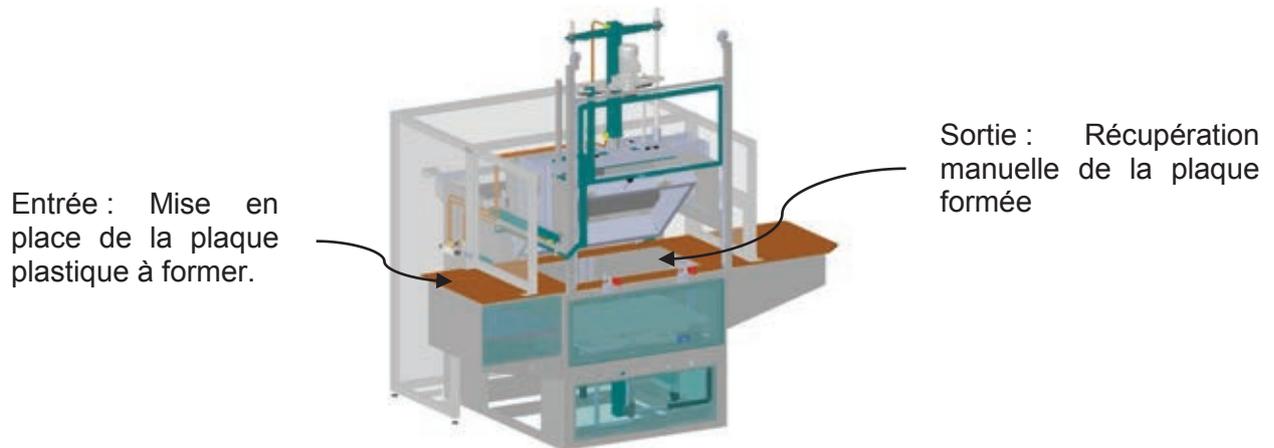
En se refroidissant, le matériau redurcit et il garde ainsi sa forme.

Le thermoformage se déroule selon les phases suivantes :

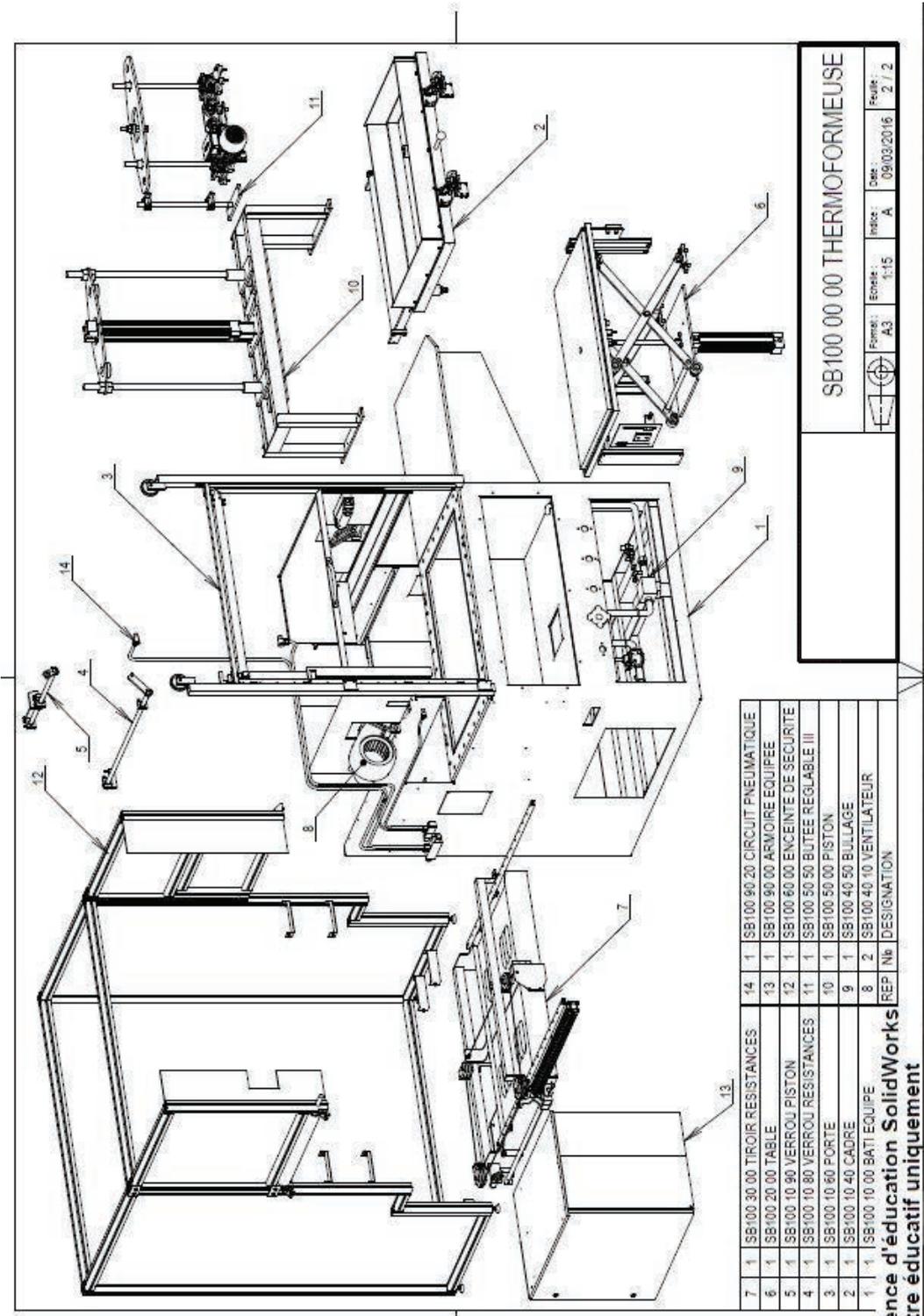
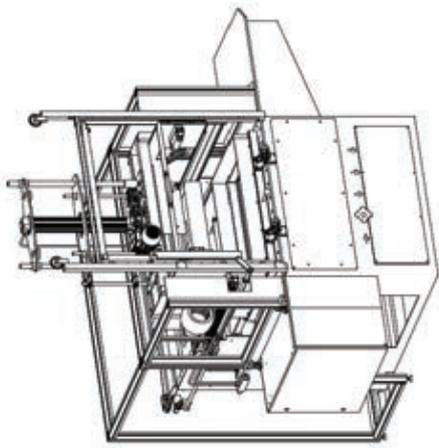
Phase 0		<p><u>Configuration initiale.</u></p> <p>le moule est truffé de petits trous pour évacuer l'air entre la matière est la surface supérieure du moule.</p>
Phase 1		<p><u>Chauffage de la matière.</u></p> <p>La matière est placée manuellement.</p> <p>Afin de rendre malléable la plaque de plastique, un tiroir de chauffage composé de résistances est positionné de part et d'autre de la matière.</p>
Phase 2		<p><u>Retrait des chauffes puis élévation du moule.</u></p> <p>Après un temps déterminé selon la matière, le système de chauffage se retire. Puis, la table portant le moule monte pour permettre le formage.</p>
Phase 3		<p><u>Mise en forme de la matière.</u></p> <p>Pour un thermoformage de qualité, une aspiration inférieure au moule est réalisée par une pompe à vide.</p> <p><u>Option :</u> Certaines réalisations nécessitent un maintien de la matière. Dans ce cas, après la montée de la table, un vérin presseur (option) garantit le maintien de la matière sur le moule.</p>
Phase 4		<p><u>Refroidissement.</u></p> <p>Après un temps de formage prédéterminé, un refroidissement de la matière est assuré par deux ventilateurs. (la matière reste sur le moule pendant cette action).</p>
Phase 5		<p><u>Démoulage.</u></p> <p>Simultanément, la table portant le moule descend et un jet d'air (sous la pièce) permet le démoulage de la pièce finie.</p>

Présentation Thermoformeuse SB 100

- Conduite de la thermoformeuse et paramètres de production



Thermoformeuse SB 100 en vue éclatée



7	1	SB100 30 00 TIROR RESISTANCES	14	1	SB100 90 20 CIRCUIT PNEUMATIQUE
6	1	SB100 20 00 TABLE	13	1	SB100 90 00 ARMOIRE EQUIPEE
5	4	SB100 10 90 VERROU PISTON	12	1	SB100 60 00 ENCEINTE DE SECURITE
4	4	SB100 10 80 VERROU RESISTANCES	11	1	SB100 50 50 BUTEE REGLABLE III
3	1	SB100 10 60 PORTE	10	1	SB100 50 00 PISTON
2	1	SB100 10 40 CADRE	9	1	SB100 40 50 BULLAGE
1	1	SB100 10 00 BATTI EQUIPE	8	2	SB100 40 10 VENTILATEUR
		REP	N°	DESIGNATION	

Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement

SB100 00 00 THERMOFORMEUSE

Format: A3
 Echelle: 1:15
 Index: A
 Date: 09/03/2016
 Page: 2 / 2

SESSION 2018

CAPLP-CAFEP

CONCOURS EXTERNE

Section: **GÉNIE MÉCANIQUE**
Options : **MAINTENANCE DES SYSTÈMES MÉCANIQUES AUTOMATISÉS**

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ

ANALYSE D'UN PROBLÈME TECHNIQUE

Durée : 4 heures – Coefficient : 1

Dossier Sujet

Documents sujets : Documents DS1 à DS5

- 1^{ère} Partie : Analyse des défaillances et calcul de coûts DS1.
- 2^{ème} Partie : Intégration d'une nouvelle thermoformeuse DS2 à DS3.
- 3^{ème} Partie : Amélioration du positionnement d'une butée DS3 à DS4.
- 4^{ème} Partie : Amélioration et réglage du système en vue d'une nouvelle production DS5.

SUJET 1^{ère} PARTIE

Analyse des défaillances et calcul de coûts.

DUREE CONSEILLEE : 0h20

1.1- Analyse de la disponibilité de la thermoformeuse 3.

Documents à consulter : DT1

Réponses sur : DR1, DR2

L'entreprise Jean Bal dispose de 3 postes semi-automatiques. Dans un souci de gain de productivité, le service maintenance est chargé de procéder à une analyse du poste « thermoformeuse 3 » afin de décider d'une amélioration ou du remplacement de celle-ci.

Le service de maintenance a en charge de mettre à jour le tableau de suivi des 3 postes semi-automatiques afin de positionner les performances de la thermoformeuse 3.

Q1.1.1 Calculer le temps d'ouverture « To » de la thermoformeuse 3 en h/an.

Q1.1.2 Calculer le temps requis « Tr » en h/an.

Q1.1.3 Calculer le temps d'arrêt « Ta » en h/an.

Q1.1.4 Calculer le temps de bon fonctionnement « TBF » en h/an.

Q1.1.5 Calculer le pourcentage de disponibilité opérationnelle « Do ».

Q1.1.6 Calculer le nombre de défaillances pour l'année 2017.

Q1.1.7 Calculer le ratio « R3 » pour l'année 2017.

Q1.1.8 Calculer la moyenne de temps de bon fonctionnement en heures, minutes et secondes.

Q1.1.9 À partir des différentes « Do », que pouvez-vous en déduire ?

Suite à ce constat, l'entreprise pense investir dans une nouvelle thermoformeuse pour son dernier marché « conditionnement de produits de luxe ». Elle décide de calculer les différents coûts pour vérifier si l'investissement dans cette nouvelle acquisition est bien rentable.

1.2- Calcul des coûts

Documents à consulter : DT2

Réponses sur : DR2

Q1.2.1 Calculer le coût de non production lié à l'intégration de cette nouvelle thermoformeuse.

Q1.2.2 Calculer le coût de main-d'œuvre pour l'intégration de ce nouveau bien.

Q1.2.3 Quel coût (de non production) mensuel représente les temps d'arrêt pour maintenance pour l'année 2017 ?

La durée de production de ce nouveau produit est estimée à 48 mois. Grâce à cette nouvelle acquisition, les arrêts liés à la maintenance seront supprimés.

Q1.2.4 Calculer le nombre de mois pour amortir cet achat.

Q1.2.5 L'acquisition du nouveau bien est-elle judicieuse ?

SUJET 2^{ème} PARTIE

Intégration d'une thermoformeuse.

DURÉE CONSEILLÉE : 1h00

L'intégration d'une nouvelle thermoformeuse SB100 semi-automatique impose une restructuration de l'atelier et des modifications de la distribution de l'énergie électrique.

Elle prendra la place de l'ancienne thermoformeuse devenue obsolète.

Le responsable du service maintenance souhaite contrôler la protection du TGBT et la ligne d'alimentation de la nouvelle thermoformeuse en conservant le maximum de matériel existant.

Le service maintenance aura également en charge la préparation et l'installation de la nouvelle thermoformeuse dans l'atelier de production.

L'installation est alimentée à partir d'un transformateur HTA / BTA privé 630kVA, 20kV / 400V triphasé.

Cette thermoformeuse sera alimentée par l'intermédiaire d'un câble C7 de longueur 85 mètres.

2.1- Contrôle de la ligne d'alimentation

Documents à consulter : **DP3, DT3, DT4, DT5, DT6, DT7**

Réponses sur : **DR3, DR4**

Le raccordement de la thermoformeuse à une installation électrique existante nécessite un contrôle :

- du calibre des protections de la ligne ;
- de la section des conducteurs.

Les facteurs d'utilisation $k_u = 0.8$ pour les moteurs et $k_u = 1$ pour les résistances de chauffe. Le facteur de simultanéité $k_s = 1$ en aval du disjoncteur Q11.

Nota: $\cos \varphi = P \text{ (kW)}/S \text{ (kVA)}$

Q2.1.1 Calculer la puissance d'utilisation (kVA) de 1er niveau.

Nota : Dans la colonne Puissance absorbée en kVA, il s'agit de la puissance apparente en kVA.

Q2.1.2 Calculer le courant d'emploi IB qui circulera dans le câble C7 après l'installation de la ligne de la nouvelle thermoformeuse SB100.

Q2.1.3 Vérifier la valeur du courant assigné IN correspondant au calibre du disjoncteur Q11 et donner si besoin sa nouvelle valeur. Il est constitué d'un disjoncteur compact NS100N (calibre 40 A) et d'un déclencheur magnétothermique TM40D ($I_r = 40 \text{ A}$, $I_m = 500 \text{ A}$).

Q2.1.4 Vérifier la section du câble C7 et donner si besoin sa nouvelle valeur, conclure.

Important : Pour cette vérification, vous utiliserez le calibre du disjoncteur précédent ($I_n = 40 \text{ A}$).

Les différentes étapes pour cette vérification sont la détermination :

- du calibre du disjoncteur ;
- de la lettre de sélection ;
- du coefficient K ;
- du courant admissible dans le câble ;
- de la section des conducteurs.

2.2- Installation de la thermoformeuse dans l'atelier de production.

Documents à consulter : DP2, DP3, DT8

Réponses sur : DR4, DR5

La manutention de la thermoformeuse s'effectuera avec le palan et une élingue à 4 brins.
Le service de maintenance d'entreprise dispose de trois élingues à 4 brins.
Une élingue de 16 mm de diamètre et de longueur 1 m et deux élingues de 13 mm de diamètre de longueurs respectives de 1,5 m et 2 m.

Pour des raisons de sécurité, le service maintenance devra sélectionner l'élingue la plus adaptée à cette opération.

Q2.2.1 Compte tenu de la géométrie, en forme de pyramide de l'élingage de la thermoformeuse, déterminer l'angle d'ouverture pour les trois élingues du service de maintenance.

Q2.2.2 À partir du coefficient majorateur, obtenu à partir de l'angle d'ouverture appliqué à la charge maximale d'utilisation (CMU), déterminer laquelle des trois élingues est la plus appropriée à soulever la charge en toute sécurité.

SUJET 3^{ème} PARTIE

Amélioration du système de positionnement de la butée réglable.

DURÉE CONSEILLÉE : 1h30

Un grand nombre de dysfonctionnements a été constaté lors des changements de gamme de production (produits non conformes et temps de réglage trop long).

Pour faciliter la tâche des opérateurs et réduire le temps de réglage de la thermoformeuse en fonction du type de production.

Le service maintenance a pour mission d'automatiser le positionnement et la vitesse de déplacement de la butée en fonction du type de produit thermoformé.

Pour répondre à cette problématique, on a choisi de mettre en place un codeur rotatif en sortie du moteur et de réduire la vitesse de déplacement de cette butée.

3.1- Automatisation du positionnement de la butée réglage

Documents à consulter : DP3, DT9, DT10, DT11, DT12, DT13, DT14, DT15

Réponses sur : DR5, DR6, DR7

Pour des raisons économiques, le responsable du service maintenance souhaite réaliser ces changements en utilisant le matériel présent au magasin et fabriquer le support du codeur rotatif, (l'accouplement mécanique avec le pignon ne fait pas partie de l'étude).

Pour cela, on vous demande de déterminer la technologie la mieux adaptée à cette problématique et de choisir parmi les deux références disponibles en magasin :

- codeur de position de type absolu (réf : XCC MG 6G 06 04) ;
- codeur de type incrémental (réf : GI355-A-72-C3-23).

Les données

Course de la charge : 900 mm	Précision souhaitée : 0,5 mm
Vitesse de déplacement de la butée : 0,02 m/s	Le codeur rotatif sera placé entre le moteur et le réducteur à roue et vis sans fin n°2.

Q3.1.1 À l'aide de la documentation constructeur du **codeur incrémental**, déterminer son nombre de points par tour, le nombre de tours possibles et sa vitesse de rotation maximale.

Q3.1.2 À l'aide de la documentation constructeur du **codeur absolu**, déterminer son nombre de points par tour, le nombre de tours possibles, sa vitesse de rotation maximale.

Q3.1.3 À l'aide de la fiche d'aide au dimensionnement d'un codeur de position rotatif, calculer la précision obtenue pour les deux types de codeurs.

Q3.1.4 À l'aide de la fiche dimensionnement d'un codeur de position rotatif, calculer le nombre de tours qu'effectue un codeur sur toute la course.

Q3.1.5 Calculer la fréquence des impulsions délivrée par le **codeur incrémental** et vérifier sa compatibilité avec les entrées de l'automate (Entrée TOR « rapide » : 500Hz).

Q3.1.6 Calculer la fréquence des impulsions délivrée par ce **codeur absolu** et vérifier sa compatibilité avec les entrées de l'automate (Entrée TOR « rapide » : 500Hz).

➤ **Synthèse et choix de la technologie la plus adaptée.**

Q3.1.7 Compléter le document de synthèse sur les deux technologies possibles.

Q3.1.8 Choisir le codeur de position rotatif le plus adapté à notre problématique de maintenance et justifier votre choix.

Q3.1.9 A partir de la documentation du codeur choisi et du dessin de définition du support de codeur fourni, compléter les différentes cotations manquantes, indiquer la tolérance géométrique d'orientation, définir le nombre de perçage du codeur et placer les trous de perçage sur le dessin de définition.

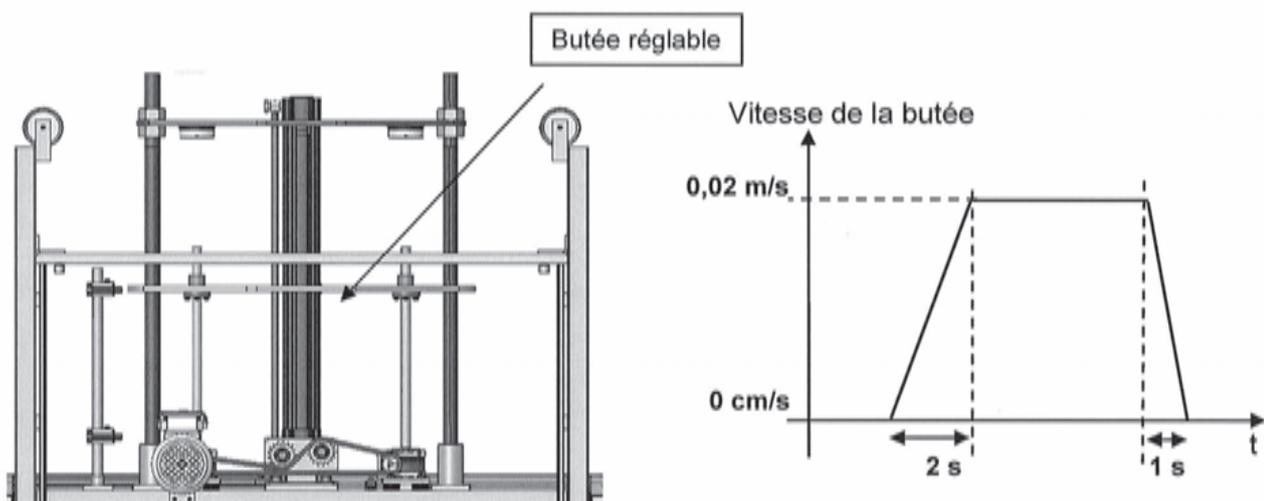
3.2- Réglage de la vitesse de positionnement de la butée réglage

Documents à consulter : DP3, DT16, DT17, DT18

Réponses sur : DR8

Afin de faciliter le positionnement de la butée réglable, on souhaite modifier les réglages du variateur de vitesse. La butée devra se déplacer à une vitesse linéaire de 0,02 m/s avec une rampe d'accélération de 2 secondes et une rampe de décélération de 1 seconde.

Vous devez définir les nouveaux paramètres à régler pour répondre à la nouvelle exigence.



Q3.2.1 Calculer la fréquence de la tension d'alimentation du moteur pour obtenir une vitesse de déplacement de 0,02 m/s (ce qui correspond à une vitesse de rotation de 356 tr/min en sortie moteur).

Q3.2.2 Déterminer les codes et les valeurs associés aux paramètres du variateur (fréquence, protection thermique, accélération et décélération) afin de répondre aux nouvelles exigences.

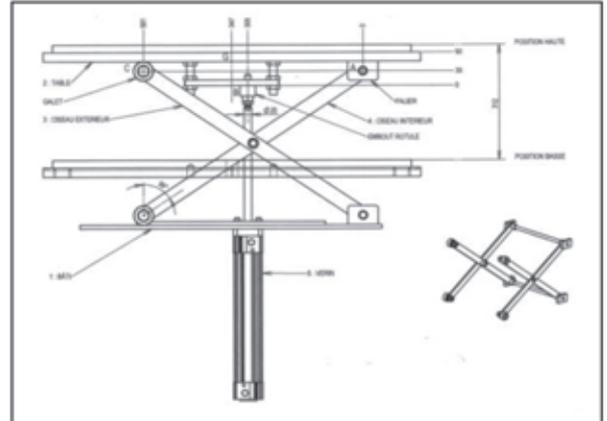
SUJET 4^{ème} PARTIE

Amélioration et réglage du système en vue d'une nouvelle production.

DURÉE CONSEILLÉE : 1h10

L'entreprise vient de recevoir une nouvelle demande de production. Le nouveau produit nécessite de changer l'ensemble table/moule. Celui-ci aurait une masse de 100kg. Cette masse supplémentaire nécessite :

- de vérifier que le vérin est capable de monter la charge ;
- d'installer deux amortisseurs hydrauliques pour amortir la descente de la table et de vérifier le fonctionnement du sous-ensemble table/moule dans cette nouvelle configuration.



4.1 - Réglage de la montée de table.

Documents à consulter : DP3, DP6, DT19

Réponses sur : DR8

La masse supplémentaire va engendrer une modification au niveau de la vitesse de montée de la table.

Q4.1.1 Vérifier la capacité du vérin pour soulever le sous-ensemble table/moule. (Données : facteur de service du vérin $K=0.7$).

Q4.1.2. Quel est le nom et le repère du composant qui permet de régler cette vitesse de montée.

Q4.1.3. Sachant que le débit réglé est de $12 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$, calculer le temps de montée de la table.

4.2 - Amélioration de la descente de table.

Documents à consulter : DP3, DP6, DT19, DT20

Réponses sur : DR9

Pour des raisons d'équilibre des efforts lors de l'amortissement et de facilité de mise en place, il est prévu 2 amortisseurs de type YSR-C. La course C de l'amortisseur est dans un premier temps estimée à 20 mm. Le choix de l'amortisseur se fera en fonction de l'énergie maximum absorbée par heure. Ce calcul fait l'objet du travail demandé. Cette énergie est la somme de l'énergie cinétique de l'ensemble {table+tige+piston} et du travail de la force résultante sur l'ensemble {table+tige+piston} pendant la phase d'amortissement. La masse de la tige et du piston du vérin seront négligés, ainsi que les frottements du vérin.

Q4.2.1 Sur le dossier réponse, représenter sur la figure en précisant leurs caractéristiques, les efforts auxquels est soumis l'ensemble {table+tige+piston} lors de la descente de la table.

Q4.2.2 En déduire le travail de la force résultante F_R sur l'ensemble {table+tige+piston} pendant la phase d'amortissement.

La contre pression P_c est estimée à 30% de la pression nominale P_n dans le circuit.

Q4.2.3 Calculer l'énergie cinétique de l'ensemble {table+tige+piston} pendant la phase d'amortissement.

Q4.2.4 Calculer l'énergie maximum absorbée par heure, sachant qu'il y a 90 cycles par heure pour cette production.

Q4.2.5 En déduire le choix des deux amortisseurs si l'énergie maximum absorbée par heure est d'environ : $32 \cdot 10^3 \text{ J}$.

SESSION 2018

CAPLP-CAFEP**CONCOURS EXTERNE**

Section: **GÉNIE MÉCANIQUE**
Options : **MAINTENANCE DES SYSTÈMES MÉCANIQUES AUTOMATISÉS**

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ

ANALYSE D'UN PROBLÈME TECHNIQUE

Durée : 4 heures – Coefficient : 1

Dossier Technique

Documents techniques : Documents DT1 à DT20

- Historique des temps d'arrêt pour maintenance DT1
- Description de l'intervention « intégration du nouveau bien » DT2
- Structure de la distribution électrique des ateliers de fabrication DT3
- Extrait du guide de l'installation électrique « SCHNEIDER Electric » DT4 à DT6
- Détermination des sections de câbles- Méthode Merlin Gerin DT7
- Manutention de la thermoformeuse DT8
- Présentation et caractéristiques de la butée réglable DT9
- Documentation des codeurs rotatifs et incrémentaux DT10 à DT14
- Documentation du réducteur à roue et vis sans fin DT14 à DT15
- Documentation de la tige trapézoïdale DT15
- Extrait de la documentation du moteur asynchrone Lenze DT16
- Extrait de la documentation du variateur de vitesse DT17 à DT18
- Schéma pneumatique de la thermoformeuse DT19
- Choix des amortisseurs DT19 à DT20

Historique des temps d'arrêt 2017 pour maintenance (en heures).

Thermoformeuse 3	Répartition des défaillances / sous ensembles											
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Nbre de jours ouvrés	22	20	23	19	20	21	20	22	21	22	21	20
Temps d'ouverture : To	352	320	368	304	320	336	320	352	336	352	336	320
Tps d'arrêt pour maintenance : Ta	34.3	30	32	26.3	26.5	24.3	26.5	30	26.5	30.3	25.3	28
Nombre de défaillances	16	15	16	15	11	12	11	14	12	15	13	14
Répartition des défaillances / sous ensembles												
Chauffage	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Déplacement tiroir de chauffe	2	1	0	1	1	2	1	1	1	2	2	2
Cadre mobile bas	9	10	10	12	9	8	8	9	8	7	9	10
Cadre mobile haut	3	2	3	0	1	2	0	2	1	3	2	1
Aspiration/démoulage ventilation	2	2	2	1	0	0	2	2	2	3	0	1
	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Illustration des temps.

Temps d'ouverture To : Temps maximum pendant lequel l'équipement pourrait travailler	
Temps requis Tr : Temps pendant lequel l'utilisateur exige que la machine soit en état de produire $Tr = 0,5 \times To$	Temps non requis
Temps de Bon Fonctionnement TBF = $Tr - Ta$	
Temps d'arrêt Ta	

Disponibilité opérationnelle d'un système (Do).

$$Do = \frac{\text{Somme des Temps de Bon Fonctionnement}}{\text{Somme des Temps de Bon Fonctionnement} + \text{Somme des Temps d'arrêt}} \times 100$$

Données : Les 2 postes semi-automatique (thermoformeuse 1 et 2) ont fait l'objet d'amélioration et bénéficient d'un suivi rigoureux de maintenance préventive.

Ratio de maintenance (R3).

$$R3 = \frac{\text{Nombre de défaillances}}{\text{Temps de Bon Fonctionnement}}$$

Description de l'intervention « intégration du nouveau bien ».

Etapes	Actions	Remarques	Temps	Nbre de techniciens
Préparation	- vérifier si l'ancienne installation est conforme - Préparer le nouveau coffret électrique si besoin - baliser la zone	A réaliser en temps masqué à l'atelier	4h	2
Déconnexion	- Consigner la thermoformeuse (électrique et pneumatique) - Déconnecter les éléments électriques et pneumatiques	La consignation doit être réalisée durant toute l'intervention par du personnel habilité	2h	2
Retrait de l'ancienne thermoformeuse	- Retirer l'ancien matériel à l'aide d'un palan électrique et élingues. - nettoyer avant installation du nouveau bien	Matériel lourd Accès difficile	5h	2
Installation du nouveau matériel	- Mise en place de la nouvelle thermoformeuse	Matériel lourd (palan électrique + élingues)	3h	2
Connexion	- Connecter le nouveau bien	Personnel habilité	2h	1
Nettoyage et essais	- Nettoyer la zone - réaliser des essais et réglages - Retourner les consommables non utilisés	- l'appui de l'opérateur pour les essais est fortement conseillé	2h	1

Planning de fonctionnement.

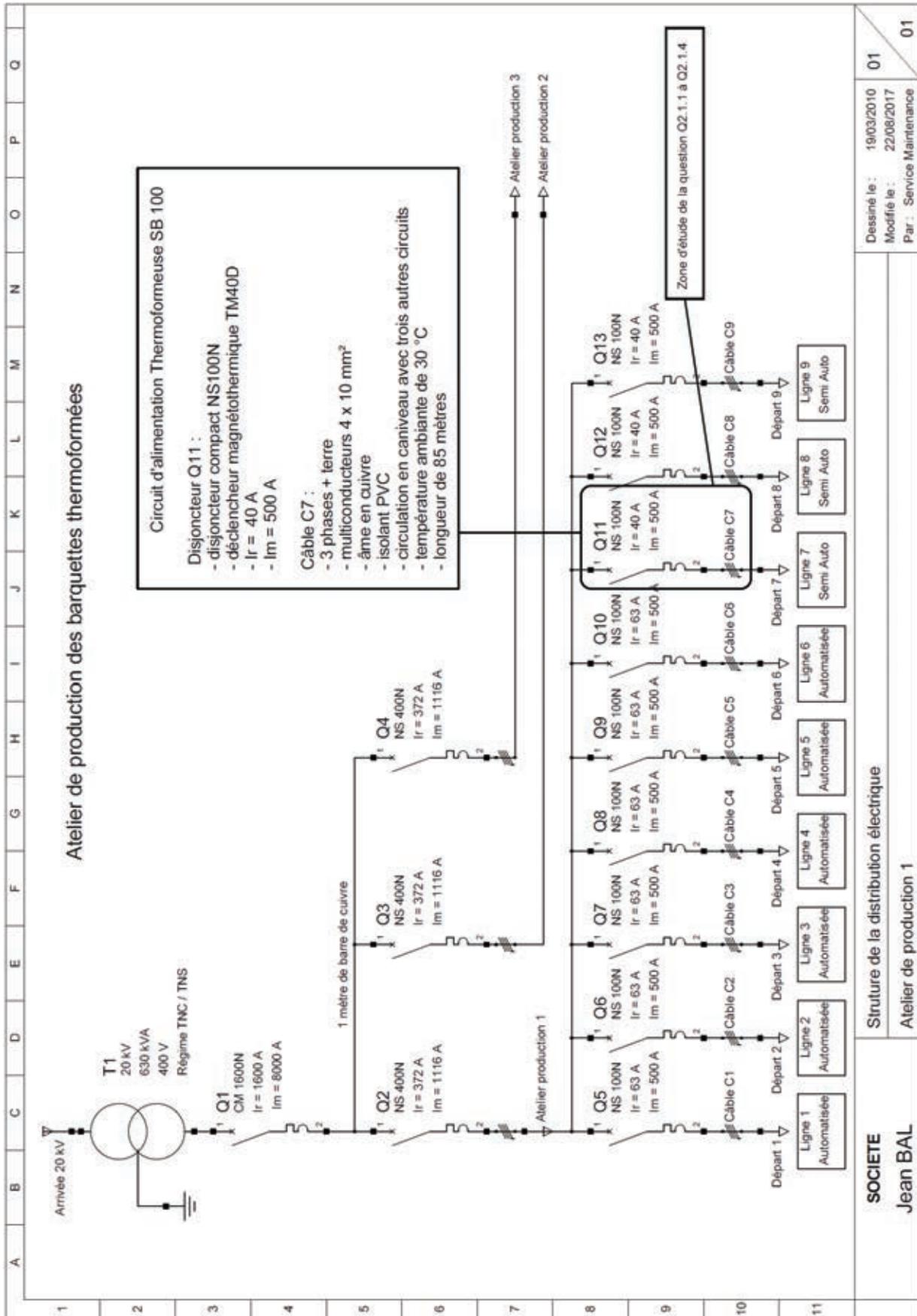
- Du lundi au jeudi, l'entreprise produit de 4 à 20h
- Le vendredi, la production se termine à 18h afin de réaliser le nettoyage de 18 à 20h.
- Les interventions de maintenance sont planifiées le samedi de 8h à 16h.
- Afin de réaliser le retrait et l'installation du nouveau bien, un arrêt est programmé du vendredi 17h au lundi 6h.

jour	vendredi																samedi																lundi								
heure	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	8	9	10	11	12	13	14	15	16	4	5	6	7	8	9									
Production normale	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											■	■	■	■	■	■								
Nettoyage																																									
Intervention de maintenance																		■	■	■	■	■	■	■	■	■															
Arrêt programmé pour le retrait et l'implantation du nouveau matériel															■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													

Coûts liés à l'intervention.

- Le coût de non production est estimé à 600€/h
- Le coût moyen d'intervention d'un technicien est de 40€/h
- Le coût de la nouvelle thermoformeuse est de 95 000€

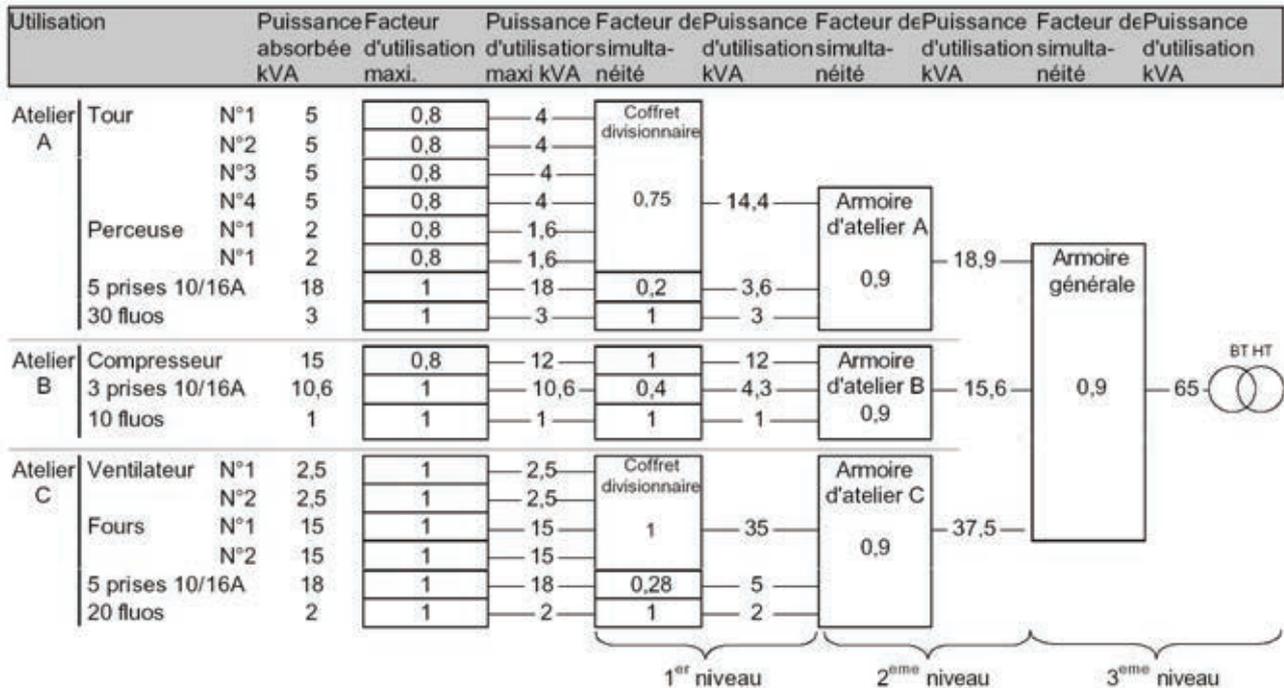
Structure de la distribution électrique des ateliers de fabrication.



Extrait du Guide de l'installation électrique « SCHNEIDER Electric »

Détermination pratique du courant d'emploi

Exemple d'estimation des puissances



Pour la détermination des canalisations, le courant d'emploi découle directement de la puissance d'utilisation en

$$\text{triphasé : } I_B = \frac{Pu}{400\sqrt{3}}$$

Nota : Dans la colonne Puissance absorbée en kVA, il s'agit de la puissance apparente en kVA.

Puissance d'une installation

Puissance d'utilisation

Tous les récepteurs ne sont pas utilisés forcément à pleine charge ni en même temps. Les facteurs k_u et k_s permettent de déterminer la puissance d'utilisation maximale qui sert à dimensionner l'installation.

Facteur d'utilisation maximale (k_u)

Le régime de fonctionnement normal d'un récepteur peut être tel que sa puissance utilisée soit inférieure à sa puissance nominale installée, d'où la notion de facteur d'utilisation. Le facteur d'utilisation s'applique individuellement à chaque récepteur. Ceci se vérifie pour des récepteurs à moteur susceptibles de fonctionner en dessous de leur pleine charge. Dans une installation industrielle, ce facteur peut-être estimé en moyenne à 0,75 pour les moteurs. Pour l'éclairage et le chauffage, il sera toujours égal à 1. Pour les prises de courant, tout dépend de leur destination.

Facteur de simultanéité (k_s).

Tous les récepteurs installés ne fonctionnent pas simultanément. C'est pourquoi, il est permis d'appliquer aux différents ensembles de récepteurs (ou de circuits) des facteurs de simultanéité.

Le facteur de simultanéité s'applique à chaque regroupement de récepteur (exemple au niveau d'un tableau terminal, d'un tableau divisionnaire, d'une armoire...). La détermination de ces facteurs de simultanéité implique la connaissance détaillée de l'installation et de ses conditions d'exploitation. On ne peut donc pas donner des valeurs précises applicables à tous les cas. Les normes NF C 14-100, NF C 63-410 et le guide UTE C 15-105 donnent cependant des indications sur ce facteur.

Calibre normalisé des disjoncteurs

15 , 20 , 25 , 32 , 40 , 50 , 63 , 70 , 80 , 100 , 125 , 160 , 200 , 250 , 320 , 400 , 500 , 630 , 800 , etc....

Disjoncteur Compact NS100

disjoncteurs Compact

nombre de pôles

NS100

2 (*), 3, 4

caractéristiques électriques selon CEI 947-2 et EN 60947-2

courant assigné (A)	I_n	40 °C
tension assignée d'isolement (V)	U_i	
tension ass. de tenue aux chocs (kV)	U_{imp}	
tension assignée d'emploi (V)	U_e	CA 50/60 Hz CC

100
750
8
690
500

pouvoir de coupure ultime (kA eff)	I_{cu}	CA 50/60 Hz	220/240 V	
			380/415 V	
			440 V	
			500 V	
			525 V	
			690 V	
			CC	250 V (1 pôle)
			500 V (2 pôles série)	

N	H	L
85	100	150
25	70	150
25	65	130
18	50	100
18	35	100
8	10	75 ⁽¹⁾
50	85	100
50	85	100

pouvoir de coupure de service	I_{cs}	(% I_{cu})
catégorie d'emploi		
aptitude au sectionnement		
endurance (cycles F-O)		mécanique
		électrique

100%	100%	100%
A	A	A
■	■	■
50000		
50000		
30000		

caractéristiques électriques selon Nema AB1

pouvoir de coupure (kA)	240 V
	480 V
	600 V

85	100	200
25	65	130
10	35	50

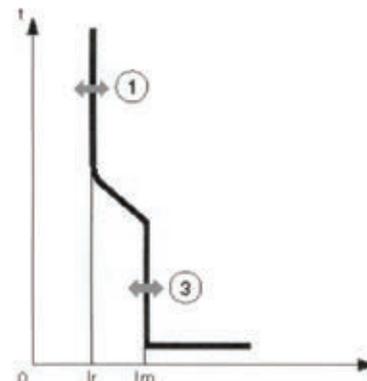
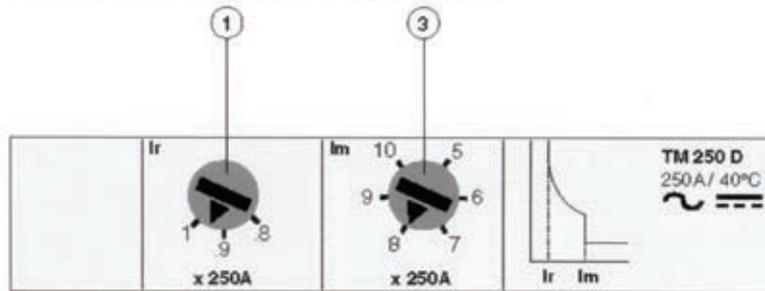
protection (voir pages suivantes)

protection contre les surintensités (A)	I_r	déclencheur interchangeable courant de réglage
protection différentielle		dispositif additionnel Vigi relais Vigirex

■
12,5...100
■
■

Déclencheurs TM pour Compact NS100 à NS250

Déclencheurs magnétothermiques TM



Protections

■ Protection contre les surcharges par dispositif thermique à seuil réglable Φ .

■ Protection contre les courts-circuits par dispositif magnétique à seuil fixe ou réglable selon les calibres Φ .

déclencheurs pour Compact NS100 à NS250

calibres (A)	I_n 40 °C	TM16D à TM 250D										TM16G à TM63G				
		16	25	40	63	80	100	125	160	200	250	16	25	40	63	
pour disjoncteur	Compact NS100 N/H/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Compact NS125 E	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Compact NS160 N/H/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Compact NS250 N/H/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

protection contre les surcharges (thermique)

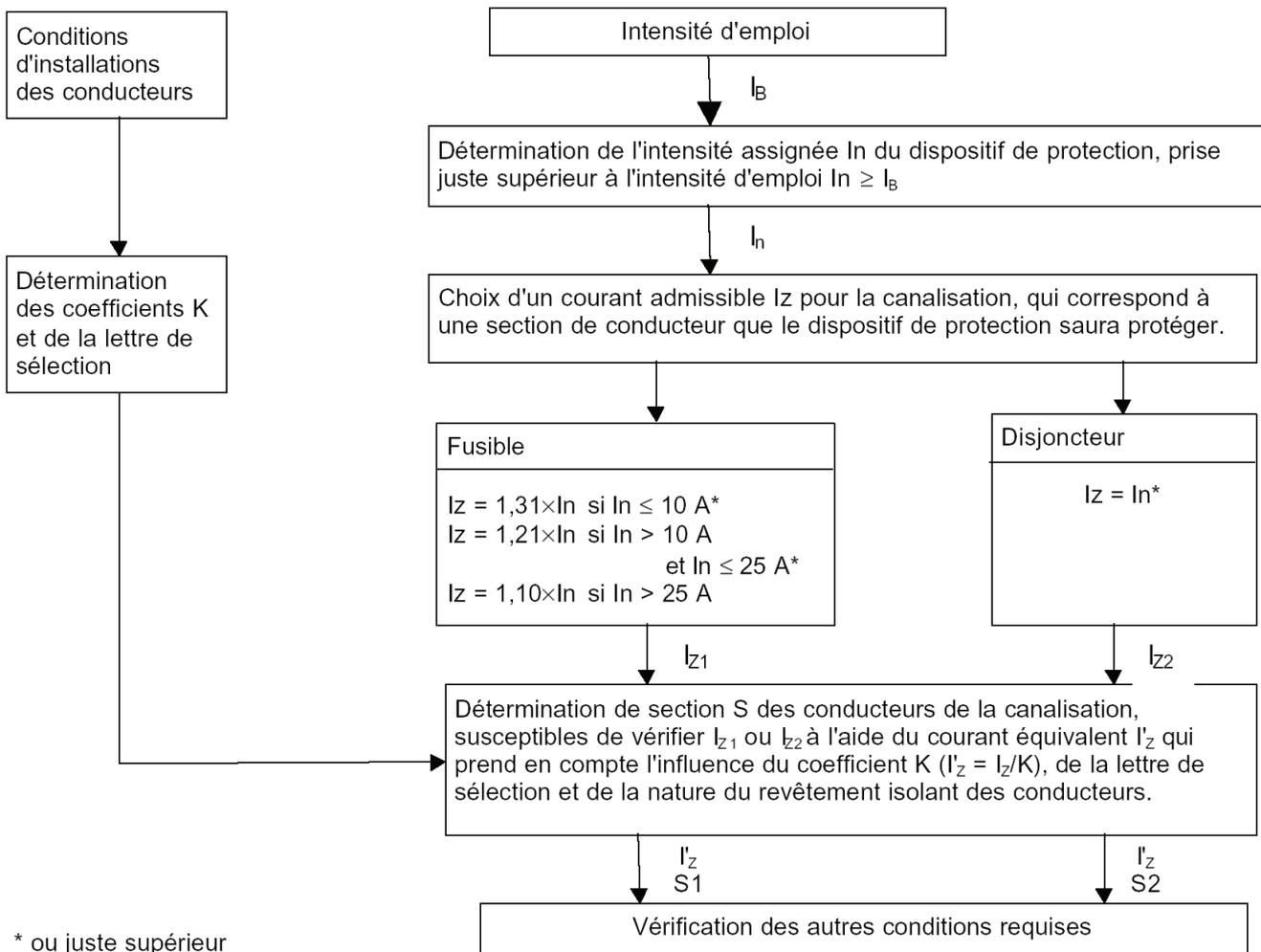
seuil de déclenchement (A)	I_r	réglable 0,8 à 1 x I_n	réglable 0,8 à 1 x I_n
protection du neutre (A)		sans protection	sans protection
	4P 3d		
	4P 3d + Nr	56	56
	4P 4d	63	0,5 x I_r
		1 x I_r	1 x I_r

protection contre les courts-circuits (magnétique)

seuil de déclenchement (A)	I_m	fixe	réglable	fixe
	NS100	190	300	63
	NS160/250	300	500	63
		500	600	80
		630	800	80
		1000	1250	125
		1250	1250	125
		5 à 10 x I_n		125

Détermination pratique de la section minimale d'une canalisation

Logigramme de la détermination de la section d'une canalisation



Les tableaux qui suivent dans cette section permettent de déterminer la section des conducteurs de phase d'un circuit pour véhiculer l'intensité souhaitée.

Pour obtenir des conducteurs de phase il faut :

- Déterminer une méthode de référence désignée par une lettre de sélection qui prend en compte :
 - Le type de circuit (monophasé, triphasé, etc.) et
 - Le mode de pose, puis
- Déterminer le coefficient K du circuit considéré qui résume les influences ci-dessous :
 - Le mode de pose,
 - Le groupement des circuits,
 - La température ambiante.

Détermination des sections de câbles – méthode merlin Gerin

Les tableaux ci-contre permettent de déterminer la section des conducteurs de phase d'un circuit. Ils ne sont utilisables que pour des canalisations non enterrées et protégées par discontinuateur.

Pour obtenir la section des conducteurs de phase, il faut :

- déterminer une lettre de sélection qui dépend du conducteur utilisé et de son mode de pose
- déterminer un coefficient K qui caractérise l'influence des différentes conditions d'installation.

Ce coefficient K s'obtient en multipliant les trois facteurs de correction, K1, K2 et K3 :

- le facteur de correction K1 prend en compte le mode de pose
- le facteur de correction K2 prend en compte l'influence mutuelle des circuits placés côte à côte
- le facteur de correction K3 prend en compte la température ambiante et la nature de l'isolant.

Lettre de sélection

Type d'éléments conducteurs	mode de pose	lettre de sélection
conducteurs et câbles multiconducteurs	■ sous conduit, profilé ou goulotte, en apparent ou encastré	B
	■ sous vide de construction, faux plafond	
	■ sous caniveau, modules, plâtres, chambrées	
	■ en apparent contre mur ou plafond	
câbles multiconducteurs	■ sur chemin de câbles ou tablétes non perforées	C
	■ sur chemin de câbles ou tablétes perforées	
	■ free standing, espaces de la paroi	
câbles monoconducteurs	■ sur échelles, canaux, chemin de câbles perforé	E
	■ fixés en apparent, espaces de la paroi	
	■ câbles suspendus	F

Facteur de correction K1

lettre de sélection	Cas d'installation	K1
B	■ câbles dans des produits encastrés directement dans des matériaux thermiquement isolants	0,70
	■ conducteurs encastrés dans des matériaux thermiquement isolants	0,77
	■ câbles multiconducteurs	0,90
	■ vides de construction et caniveaux	0,95
C	■ pose sous plafond	0,95
E, F	■ autres cas	1

Facteur de correction K2

lettre de sélection	disposition des câbles joints	facteur de correction K2											
		nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs											
B, C	encastés ou noyés dans les parois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
		1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38
C	simple couche sur les murs ou tablétes non perforées ou tablétes perforées	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,70	0,70	
	simple couche sur des tablétes horizontales perforées ou sur tablétes verticales	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61	0,61	0,61	
E, F	simple couche sur des échelles à câbles, caniveaux, etc.	1,00	0,80	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72	0,72	0,72	
	simple couche sur des échelles à câbles, caniveaux, etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,79	0,78	0,78	0,78	

Lorsque les câbles sont disposés en plusieurs couches, appliquer en plus un facteur de correction de :

- 0,80 pour deux couches
- 0,75 pour trois couches
- 0,70 pour quatre ou cinq couches.

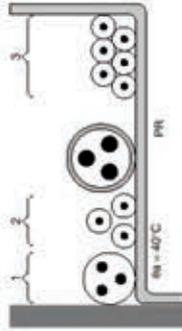
Facteur de correction K3

température ambiante (°C)	isolation résistive (conducteur)	polychlorure de vinyle (PVC)	polyéthylène réticulé (PE)	polyéthylène réticulé (PE)
10	1,20	1,22	1,15	1,15
15	1,23	1,17	1,12	1,12
20	1,15	1,12	1,08	1,08
25	1,07	1,07	1,04	1,04
30	1,00	1,00	1,00	1,00
35	0,93	0,93	0,96	0,96
40	0,82	0,87	0,91	0,91
45	0,78	0,71	0,87	0,87
50	0,58	0,61	0,82	0,82
55	-	0,71	0,76	0,76
60	-	0,50	0,71	0,71

Détermination de la section minimale

Connaissant I_z et K (I_z est le courant équivalent au courant véhiculé par la canalisation ; I_z = I_zK), le tableau ci-contre indique la section à retenir.

Exemple
Un câble PR triphasé est tiré sur un chemin de câbles perforé, conjointement avec 3 autres circuits constitués :
 ■ d'un câble triphasé (1^{er} circuit)
 ■ de 3 câbles monophasés (2^e circuit)
 ■ de 6 câbles monophasés (3^e circuit) : ce circuit est constitué de 2 conducteurs par phase.
 Il y aura donc 5 groupements triphasés. La température ambiante est de 40 °C.
 Le câble PR véhiculé 23 ampères par phase.



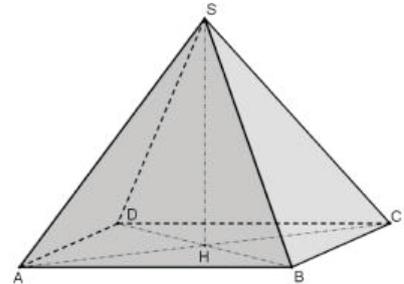
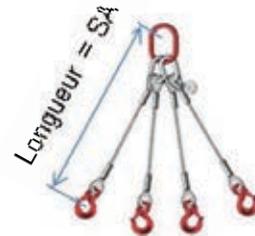
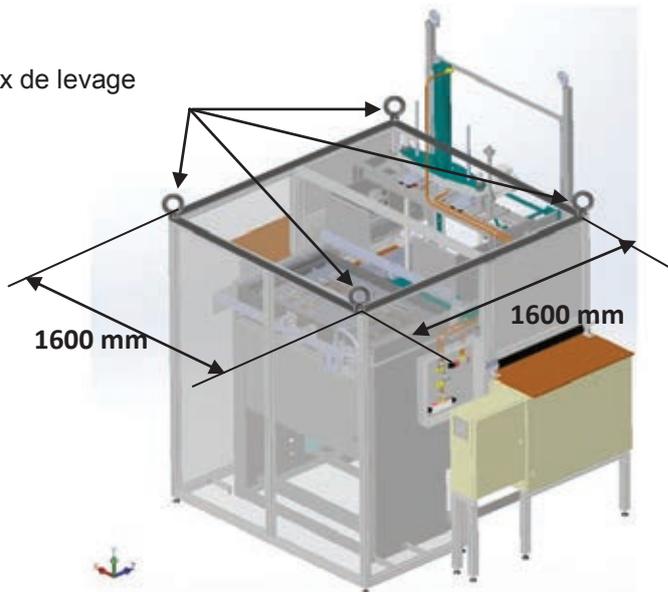
La lettre de sélection donnée par le tableau correspondant est E.
 Le facteur de correction K1, donné par le tableau correspondant, est 1.
 Le facteur de correction K2, donné par le tableau correspondant, est 0,75.
 Le facteur de correction K3, donné par le tableau correspondant, est 0,91.
 Le coefficient K, qui est K1 x K2 x K3, est donc 1 x 0,75 x 0,91 soit 0,68.

Détermination de la section
On choisira une valeur normalisée de I_z juste supérieure à 23 A.
 Le courant admissible dans la canalisation est I_z = 25 A.
 L'intensité fictive I_z prenant en compte le coefficient K est I_z = 25/0,68 = 36,8 A.
 En se plaçant sur la ligne correspondant à la lettre de sélection E, dans la colonne PR3, on choisit la valeur immédiatement supérieure à 36,8 A, soit, ici, 42 A dans le cas du cuivre qui correspond à une section de 4 mm² cuivre ou, dans le cas de l'aluminium 43 A, qui correspond à une section de 6 mm² aluminium.

lettre de sélection	isolant et nombre de conducteurs chargés (3 ou 2) butyle ou PR ou éthylène PR					
	caoutchouc ou PVC		PVC3		PVC2	
B						
C						
E						
F						
section	1,5	15,5	17,5	18,5	19,5	23
cuivre (mm ²)	2,5	21	24	25	27	30
	4	28	32	34	36	40
	6	36	41	43	46	51
	10	50	57	60	63	70
	16	68	76	80	85	94
	25	89	96	101	112	119
	35	110	119	126	138	147
	50	134	144	153	168	179
	70	171	184	196	213	229
	95	207	223	238	258	278
	120	239	259	276	299	322
	185	341	364	392	424	450
	240	403	430	461	500	538
	300	464	497	530	576	621
	400	564	607	656	714	763
	500	664	717	776	846	916
	630	804	867	936	1016	1096
section aluminium (mm ²)	2,5	16,5	18,5	19,5	21	23
	4	22	25	26	28	31
	6	28	32	33	36	39
	10	39	44	46	49	54
	16	53	59	61	66	73
	25	70	73	78	83	90
	35	86	90	96	103	112
	50	104	110	117	125	136
	70	133	140	150	160	174
	95	161	170	183	195	211
	120	186	197	212	228	245
	150	227	245	261	283	316
	185	259	280	298	323	363
	240	305	330	352	382	430
	300	351	381	406	440	497
	400	430	466	508	558	613
	500	500	538	586	640	700
	630	610	654	711	770	836

Manutention de la thermoformeuse.

4 anneaux de levage



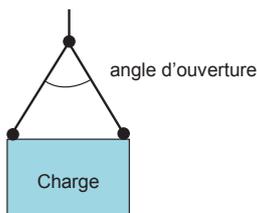
	1 brin	2 brins	3 et 4 brins*	Couissant	Brassière ronde	Brassière cubique		
MODE D'ÉLINGAGE								
Angle d'utilisation	vertical	$0^\circ < \alpha \leq 90^\circ$	$90^\circ < \alpha \leq 120^\circ$	$0^\circ < \alpha \leq 90^\circ$	$90^\circ < \alpha \leq 120^\circ$	β	$\beta \leq 45^\circ$ R > 10 d	$\beta \leq 45^\circ$ R \geq 10 d

Diamètre du câble	CÂBLE ACIER, CMU (en kg)							
4 mm	200	-	-	-	-	160	360	180
5 mm	300	-	-	-	-	240	540	270
6 mm	400	560	400	840	600	320	720	360
7 mm	500	700	500	1050	750	400	900	450
8 mm	750	-	-	-	-	600	1350	675
9 mm	1000	1400	1000	2100	1500	800	1800	900
10 mm	1250	-	-	-	-	1000	2250	1125
12 mm	1500	2100	1500	3150	2250	1200	2700	1350
13 mm	2000	2800	2000	4200	3000	1600	3600	1800
16 mm	2500	3500	2500	5250	3750	2000	4500	2250
18 mm	3000	4200	3000	6300	4500	2400	5400	2700
20 mm	4000	5600	4000	8400	6000	3200	7200	3600
22 mm	5000	7000	5000	10500	7500	4000	9000	4500
24 mm	6000	8400	6000	12600	9000	4800	10800	5400
26 mm	7500	10500	7500	15750	11250	6000	13500	6750
30 mm	11500	16100	11500	24150	17250	9200	20700	10500

* En cas de levage asymétrique, la CMU à retenir sera celle d'une élingue 2 brins

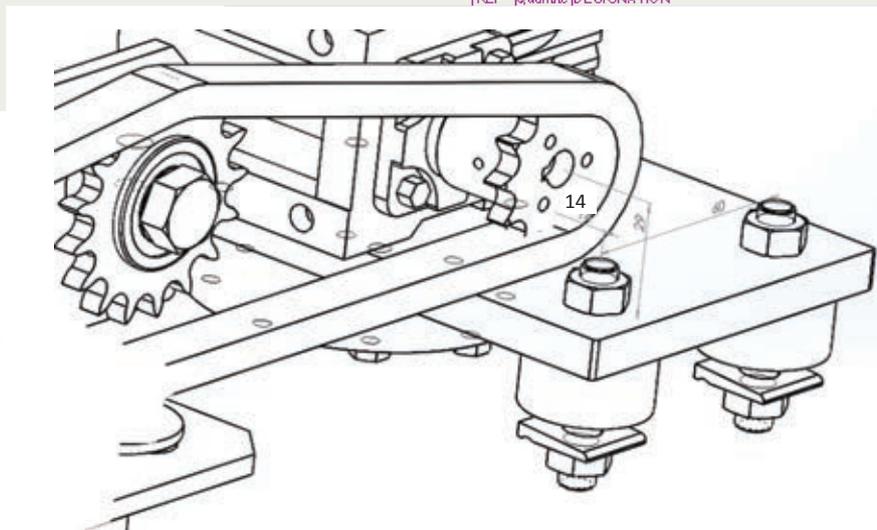
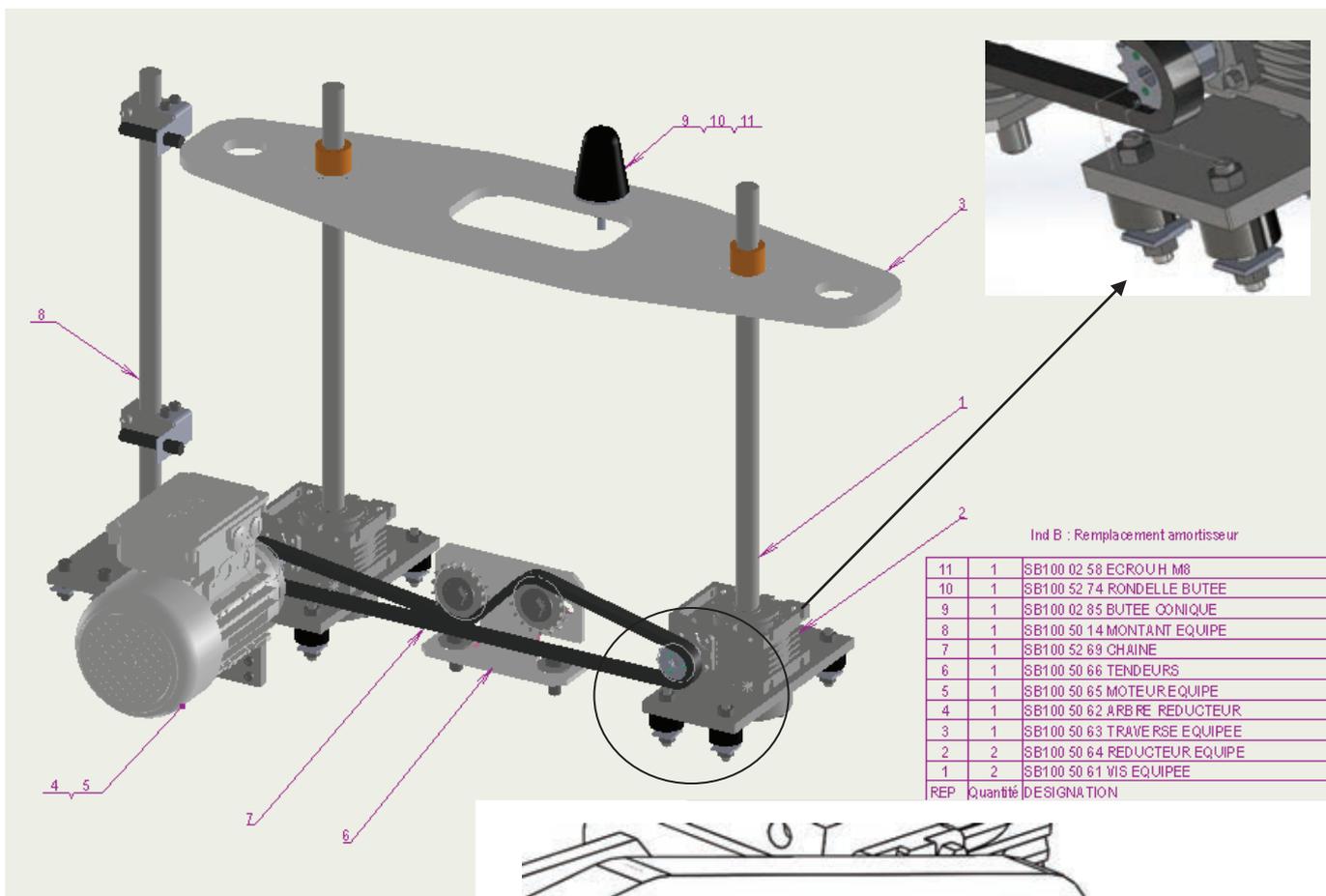
Facteurs de mode

Quand un système de levage utilise une élingue multibrin il faut prendre en compte la géométrie de l'élingage, à savoir que l'effort supporté par les élingues augmente avec leur ouverture d'angle.



Angle entre élingue	Coefficient majorateur
45°	1,08
60°	1,16
70°	1,26
80°	1,31
100°	1,56

Présentation et caractéristiques de la butée réglable.



Maintenance de la butée réglable :

Concernant la butée réglable, il est possible que la chaîne se casse durant le fonctionnement de la machine. Pour éviter tout retard de production il est donc nécessaire d'avoir une chaîne de secours.

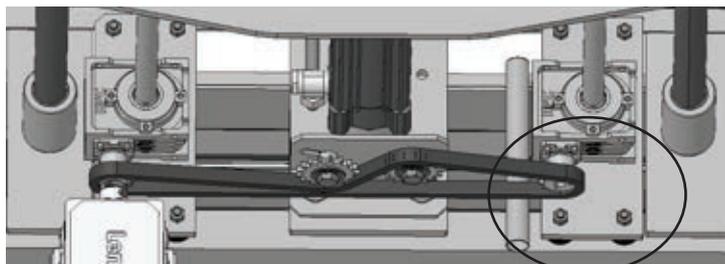
→ Procédure du changement de chaîne

- Desserrer les deux pignons tendeurs
- Retirer la chaîne
- Mettre la nouvelle chaîne
- Replacer les deux pignons tendeurs

→ Références pièces butée réglable:

- Moteur Lenze 0,25KW « MDEMXX063-42CIC »
- Butée à billes à simple effet « TB51101 »
- Réducteur à roue et vis sans fin « CHMR30-7 »
- Tige trapézoïdale « LFM204 »
- Pignon à chaîne DIN 06B-1 « PCS37-12 »
- Pignon tendeur pour chaîne « PTR-06B1 »

Le rapport de transmission du moteur réducteur n°2 est égal à 1.
Pour détecter la position de l'arbre, le codeur sera positionné de telle manière que sa face d'appui soit à 44 mm du pignon.



Emplacement du codeur

Fiche d'aide au dimensionnement d'un codeur de position rotatif.

Contrôle de la capacité numérique de l'unité de traitement

Valeur maximale à acquérir = Course maximale parcourue / Précision effective obtenue
Précision effective obtenue = Translation pour un tour du codeur / Nb pts/ tour réel du codeur

Mouvement de translation :

$$\text{nombre de points} = \frac{1}{\text{précision souhaitée en mm}} \times R \times P$$

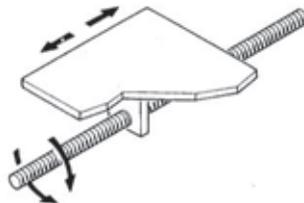
avec R = Rapport de réduction entre l'engrenage du mouvement entraînant le codeur et le dernier engrenage entraînant le mobile.

Axe codeur monté sur l'arbre de transmission $\rightarrow R = 1$

et P = Rapport de conversion du mouvement de rotation en mouvement de translation.

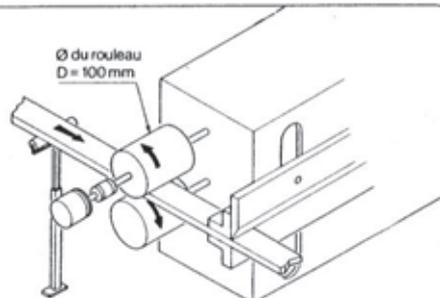
Exemple 1
Chaîne cinématique avec vis à bille.

P = pas de la vis



Exemple 2
Rouleau entraînant.

Périmètre = $\pi \times D$



Documentation technique du codeur rotatif absolu.



Caractéristiques mécaniques

Matière du boîtier	Alliage d'aluminium
Matière de l'axe	Acier inoxydable
Température de l'air ambiant	Fonctionnement : de 0 à + 70 °C Stockage : de - 30 °C à + 80 °C
Tenue aux vibrations	10 g _{rms} (f = 10 à 500 Hz) ; selon IEC 68-2-6
Tenue aux chocs	30 g _{rms} , durée 11 ms ; selon IEC 68-2-27
Vitesse maxi mécanique (tr/min)	6000
Charge admissible sur l'axe (N)	maxi Radiale 60 Axiale 40
Moment d'inertie maxi du rotor (gcm ²)	45
Couple de démarrage (Nm)	100 x 10 ⁻³
Diamètre de l'axe (mm)	10
Nombre de bits (maxi)	19
Commande 3 états	Voir page 63

Appareil de base ; références à compléter

Étanchéité	Position de raccordement	Raccordement	Référence
IP68	Arrière	Câble 1 m	XCC-MG6 *●■
IP68	Radial	Câble 1 m	XCC-MG7 *●■

Référence complètes en "gras" : produit à délai court

Pour compléter les références des appareils de base

1. Remplacer le signe * par la lettre correspondante suivante

*	Étage de sortie	Tension d'alimentation (Vcc)	Tension de sortie maxi (Vcc)	Code	Type de liaison
B	NPN	5 ondulation comprise + 5%, - 10 %	30	Gray	Parallèle
C	NPN	24	30	Gray	Parallèle
D	NPN	5	30	Binaire	Parallèle
E	NPN	24	30	Binaire	Parallèle
G	PNP	24	24	Gray	Parallèle
H	PNP	24	24	Binaire	Parallèle

2. Remplacer le signe ● par le chiffre correspondant au nombre de points standard par tour

●	02	04	06	08	09	10	11
	4	16	64	256	512	1024	2048
Vitesse maxi de fonctionnement							
	6000	6000	6000	6000	3000	3000	1500

3. Remplacer le signe ■ par le chiffre correspondant au nombre de tours standard

■	02	04	06	08
	4	16	64	256

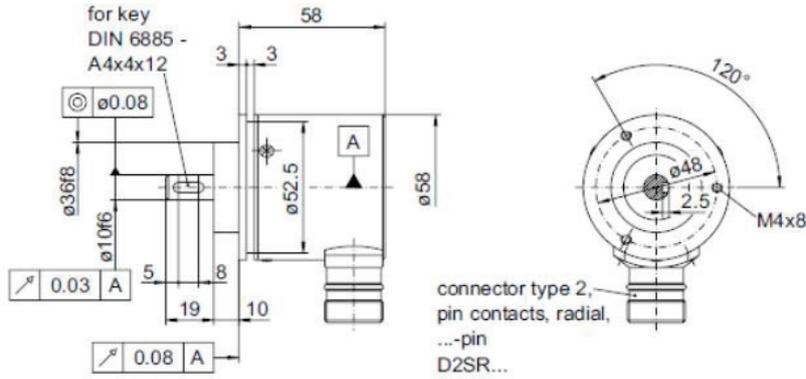
Référence en "gras" : Produit à délai court



Exemple de référence de commande : XCC-MG7G0908

Il s'agit d'un codeur IP68 ; Absolu multi tours ; Raccordement radial par câble 1 m ; Sortie PNP ; Alimentation 24 V ; Code Gray ; Résolution 512 points/tour ; 256 tours

Dimensions



Documentation technique du codeur rotatif incrémental.

Codeurs incrémentaux

Axe sortant - Bride standard ou synchro
Résolution 5...6000 impulsions

GI355, GI356



GI355 avec bride standard

Points forts

- Codeur axe sortant $\varnothing 10$ mm ou $\varnothing 6$ mm
- Résolution max. 6000 impulsions/tour
- Détection optique
- Bride standard ou synchro
- Au standard industriel
- Vitesse de rotation jusqu'à 10000 t/mn

Option

- Codeur GE355 en version INOX
- Codeur avec certification ATEX, voir modèle X 700
- Protection contre corrosion pour application offshore

Caractéristiques électriques

Alimentation	5 VDC $\pm 10\%$ 4,75...30 VDC 10...30 VDC
Protection contre l'inversion de polarité	Oui (4,75...30 VDC)
Consommation à vide	≤ 30 mA (24 VDC) ≤ 60 mA (5 VDC)
Résolution (imp/tour)	5...6000
Signal de référence	Top zéro, largeur 90°
Principe de détection	Optique
Fréq. de commutation	≤ 150 kHz
Signaux de sortie	A 90° B, 0 + compléments
Etage de sortie	Emetteur de ligne/RS422 Totem pôle, NPN et PNP
Immunité	DIN EN 61000-6-2
Emission	DIN EN 61000-6-4
Conformité	Certification UL/E63076

Caractéristiques mécaniques

Dimensions (bride)	$\varnothing 58$ mm
Charge	≤ 20 N axial ≤ 40 N radial
Indice de protection DIN EN 60529	IP 54 (sans joint) IP 65 (avec joint)
Vitesse de rotation	≤ 10000 t/min
Couple de démarrage	$\leq 0,015$ Nm (IP 54) $\leq 0,03$ Nm (IP 65)
Moment d'inertie rotor	14,5 gcm ²
Matériaux	Boîtier: aluminium Bride: aluminium
Température d'utilisation	-25...+100 °C (5 VDC) -25...+85 °C (24 VDC) -40...+85 °C (Option)
Humidité relative	95 % sans condensation
Résistance	DIN EN 60068-2-6 Vibration 10 g, 16-2000 Hz DIN EN 60068-2-27 Choc 200 g, 6 ms
Raccordement	Embase mâle M23, 12 points Câble 1 m
Poids	250 g
GI355	
Type d'axe	$\varnothing 10$ mm axe
Bride	Bride standard
GI356	
Type d'axe	$\varnothing 6$ mm axe
Bride	Bride synchro

Codeurs incrémentaux

Axe sortant - Bride standard ou synchro

Résolution 5...6000 impulsions

GI355, GI356

Références de commande

Bride standard

GI355.

|
Code résolution (voir ci-dessous)

|
Raccordement

C2 Embase axiale mâle, 12 points

C3 Embase radiale mâle, 12 points

31 Câble 1 m, axial

41 Câble 1 m, radial

|
Alimentation / Sortie

22 5 VDC / Emetteur de ligne RS422

70 4.75...30 VDC / Totem pôle

72 10...30 VDC / Emetteur de ligne RS422 (5 VDC)

|
Bride / Axe

0 Bride standard / ø10 mm, IP 54

A Bride standard / ø10 mm, IP 65

Bride synchro

GI356.

|
Code résolution (voir ci-dessous)

|
Raccordement

C2 Embase axiale mâle, 12 points

C3 Embase radiale mâle, 12 points

31 Câble 1 m, axial

41 Câble 1 m, radial

|
Alimentation / Sortie

22 5 VDC / Emetteur de ligne RS422

70 4.75...30 VDC / Totem pôle

72 10...30 VDC / Emetteur de ligne RS422 (5 VDC)

|
Bride / Axe

1 Synchro / ø6 mm, IP 54

B Synchro / ø6 mm + joint, IP 65

Code résolution (Nombre d'impulsions/tour)

49 (5)	06 (200)	17 (600)	29 (2048)
36 (10)	08 (240)	19 (720)	30 (2500)
50 (25)	09 (250)	21 (900)	47 (3000)
39 (50)	10 (256)	22 (1000)	31 (3600)
40 (60)	11 (300)	23 (1024)	34 (4096)
41 (100)	13 (360)	61 (1200)	35 (5000)
01 (120)	14 (400)	24 (1250)	48 (6000)
57 (128)	15 (500)	26 (1500)	
05 (180)	16 (512)	28 (2000)	

Autres résolutions sur demande.

Exemple: Code résolution 23 = 1024 imp/tour.

Accessoires

Connecteurs et câbles

Z 141.001	Connecteur femelle M23, sans câble
Z 141.003	Connecteur femelle M23, câble 2 m
Z 141.005	Connecteur femelle M23, câble 5 m
Z 141.007	Connecteur femelle M23, câble 10 m

Accessoires de montage pour GI355

Z 119.013	Bague d'adaptation pour transformer une bride standard en bride synchro
Z 119.017	Equerre de fixation pour bride standard (M3)
Z 119.025	Bague d'adaptation pour fixer un codeur à bride standard à l'aide d'excentriques

Accessoires de montage pour GI356

Z 119.006	Excentrique pour codeur à bride synchro. Il faut 3 excentriques pour fixer le codeur
Z 119.015	Embase de fixation pour codeur bride synchro
Z 119.035	Palier pour codeur ø58 mm à bride synchro

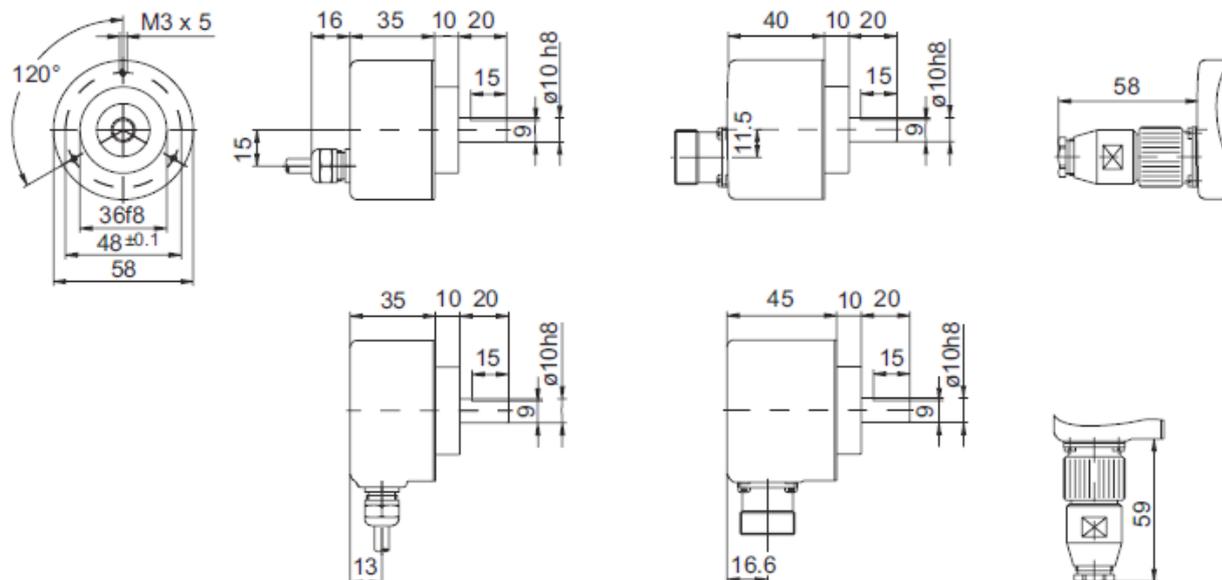
Codeurs incrémentaux

Axe sortant - Bride standard ou synchro
Résolution 5...6000 impulsions

GI355, GI356

Dimensions

GI355 - bride standard



Extrait de la documentation technique du réducteur à roue et vis sans fin

CHMR30

Couple jusqu'à 28Nm

- Rapports de 7,5:1 à 80:1
- Jeu en sortie : NC
- Vitesse maxi. en entrée : 2800 t/min
- Matières :
 - Boîtier : aluminium
 - Vis : acier traité
 - Roue : bronze (moyeu fonte)
- Lubrification huile synthétique ISO VG320
- Masse 1,2 kg

Accessoires

- Arbre de sortie CHM30-X et CHM30-DX
- Bras de réaction CHM30-BR



COUPLE DE SORTIE (Nm : VALEURS INDICATIVES)

Rapports	7,5:1	10:1	15:1	20:1	25:1	30:1	40:1	50:1	60:1	80:1
2800	12	12	12	11	15	14	13	12	11	10
VITESSE	1400	17	17	17	20	19	17	16	15	12
D'ENTREE	900	19	19	19	22	20	19	17	16	14
(t/min)	500	23	23	23	22	28	25	22	20	16

Suite: Extrait de la documentation technique du réducteur à roue et vis sans fin

Références	Rapport de réduction	Vitesse maxi. d'entrée (t/min)	Vitesse maxi. de sortie (t/min)	Rendement à 900 t/min (%)	Irréversibilité	Stock*	Prix Uni. 1 à 5
CHMR30-7	7,5:1	2800	373,33	NC	non	✓	122,29 €
CHMR30-10	10:1	2800	280,00	NC	non	✓	122,29 €
CHMR30-15	15:1	2800	186,66	NC	non	✓	122,29 €
CHMR30-20	20:1	2800	140,00	NC	non	-	122,29 €
CHMR30-25	25:1	2800	112,00	NC	non	✓	122,29 €
CHMR30-30	30:1	2800	93,33	NC	aléatoire	-	122,29 €
CHMR30-40	40:1	2800	70,00	NC	aléatoire	✓	122,29 €
CHMR30-50	50:1	2800	56,00	NC	aléatoire	✓	122,29 €
CHMR30-60	60:1	2800	46,66	NC	oui	✓	122,29 €
CHMR30-80	80:1	2800	35,00	NC	oui	✓	122,29 €

Extrait de la documentation technique de la tige trapézoïdale.

LFM

1 filet incliné à droite

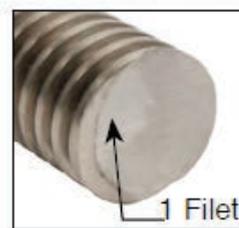
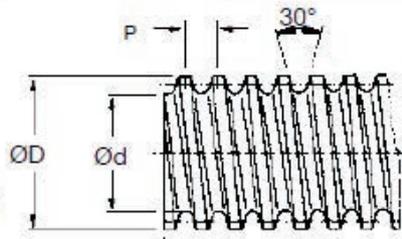
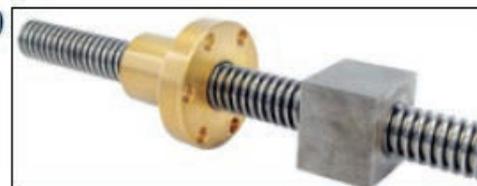
- Fabrication par roulage (déformation plastique)
- Selon ISO 2901 / 2903
- Permet de transmettre des efforts très importants
- Très bon état de surface
- Matière : Acier mi-dur XC38
- Tolérance filetage : DIN 103 7e

Applications

- Machine-outil
- Vis mère pour tour

Option

- Autres longueurs jusqu'à 6000mm (à partir de Ø30mm)



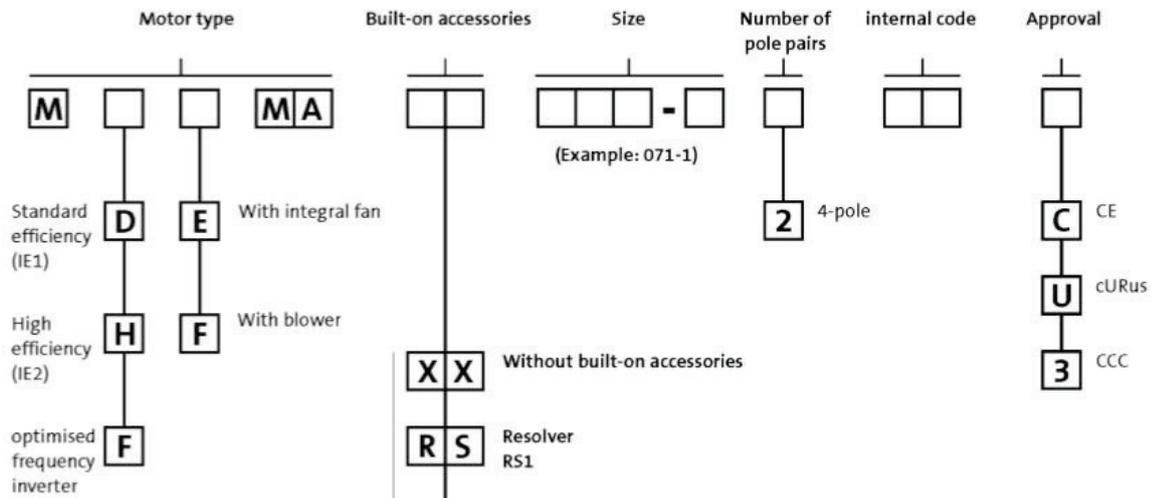
Références	ØD	Pas P (mm)	Ød minl.	Masse (kg/m)	Stock*	Prix Uni. au mètre 1 à 9	20 à 39**
LFM102	10	2	6,89	0,46	✓	A 7,93 €	A 4,76 €
LFM123	12	3	7,68	0,65	✓	A 11,65 €	A 6,99 €
LFM143	14	3	9,68	0,93	✓	A 15,72 €	A 9,43 €
LFM164	16	4	10,47	1,15	✓	A 19,03 €	A 11,42 €
LFM184	18	4	12,47	1,52	✓	A 24,35 €	A 14,61 €
LFM204	20	4	14,47	1,91	✓	A 28,99 €	A 17,40 €
LFM225	22	5	15,29	2,30	✓	A 33,97 €	A 20,38 €
LFM245	24	5	17,27	2,80	✓	A 38,88 €	A 23,33 €
LFM285	28	5	21,27	3,90	✓	A 53,72 €	A 32,24 €
LFM306	30	6	21,56	4,33	✓	A 57,99 €	A 34,79 €
LFM326	32	6	23,56	5,00	✓	A 67,72 €	A 40,63 €
LFM366	36	6	27,56	6,55	✓	B 50,89 €	B Sur demande
LFM407	40	7	30,38	8,00	✓	B 64,70 €	B Sur demande
LFM447	44	7	34,38	9,86	✓	B 84,87 €	B Sur demande
LFM508	50	8	39,17	12,76	✓	B 105,09 €	B Sur demande

MD three-phase AC motors

General information



Product key



Rated data for 50 Hz

4-pole motors

	P_N	n_N	$U_{N,\Delta}^{(2)}$	$I_{N,\Delta}$	$U_{N,Y}$	$I_{N,Y}$	I_3/I_N
			$\pm 10\%$		$\pm 10\%$		
	[kW]	[r/min]	[V]	[A]	[V]	[A]	
MD□□□□□063-12	0.12	1425	230	0.85	400	0.49	3.10
MD□□□□□063-32	0.18	1365	230	1.00	400	0.58	2.70
MD□□□□□063-42	0.25	1370	230	1.40	400	0.82	2.90
MD□□□□□071-12	0.25	1370	230	1.30	400	0.75	2.90
MD□□□□□071-32	0.37	1410	230	1.60	400	0.95	3.30
MD□□□□□071-42	0.55	1405	230	2.40	400	1.40	3.50
MD□□□□□080-12	0.55	1390	230	2.50	400	1.40	3.80
MD□□□□□080-32	0.75	1410	230	3.30	400	1.90	4.60
MD□□□□□080-42	1.10	1390	230	4.80	400	2.80	4.40
MD□□□□□090-12	1.10	1390	230	4.80	400	2.80	4.10
MD□□□□□090-32	1.50	1410	230	6.60	400	3.80	4.80

Extrait de la documentation technique du variateur de vitesse ATV 12.

Mode Configuration - MyMenu

Code	Nom/Description	Plage de réglages	Réglage usine
LFr ()	<input type="checkbox"/> Réf. fréquence HMI Ce paramètre permet de modifier la référence de fréquence à l'aide du bouton de navigation. Clavier externe ou mode de forçage local configuré. Réf. forçage local FLDC page 63 réglée sur LCC et Affect. forçage local FLD page 63 différent de nD . La visibilité dépend des réglages du variateur.	-400 Hz à 400 Hz	-
AUI ()	<input type="checkbox"/> Image entrée AIV1 Ce paramètre permet de modifier la référence de fréquence lorsque <ul style="list-style-type: none"> • Réf. forçage local FLDC page 63 est réglé sur AUI • et Affect. forçage local FLD page 63 est différent de nD. Visible si le canal de référence actif est le terminal intégré (Canal réf. 1Fr1 réglé sur AUI).	0 % à 100 %	-
BFr 50 60	<input type="checkbox"/> Standard fréq. mot Clavier externe ou mode de forçage local configuré (FLOC = LCC) (invisible en réglage usine). <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 50 Hz <input type="checkbox"/> 60 Hz Régulé sur 50 Hz ou 60 Hz, en fonction de la plaque signalétique du moteur. La modification de BFr rétablit les paramètres : <ul style="list-style-type: none"> Fr5, Ftd et HSP : 50 Hz ou 60 Hz tH est réglé sur nCr nCr selon calibre variateur nPr Watt ou HP nSP selon calibre variateur tFr 60 Hz ou 72 Hz 		50 Hz
Fr1 A11 LCC Pdb AUI	<input type="checkbox"/> Canal réf. 1 Ce paramètre permet de sélectionner la source de référence. <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Bornier <input type="checkbox"/> Commande HMI <input type="checkbox"/> Modbus <input type="checkbox"/> Afficheur intégré, commande par le bouton de navigation 		A11
ACC ()	<input type="checkbox"/> Accélération Temps d'accélération entre 0 Hz et la Fréq. nom. mot Fr5 page 57. Assurez-vous que cette valeur est compatible avec l'inertie entraînée.	0,0 s à 999,9 s	3,0 s
DEC ()	<input type="checkbox"/> Décélération Temps de décélération de la Fréq. nom. mot Fr5 page 57 à 0 Hz. Assurez-vous que cette valeur est compatible avec l'inertie entraînée.	0,0 s à 999,9 s	3,0 s
LSP ()	<input type="checkbox"/> Petite vitesse Fréquence du moteur à la référence minimum Si HSP , HSP2 , HSP3 et HSP4 sont déjà réglés, LSP est alors limité au minimum de ces valeurs.	0 Hz à HSP	0 Hz
HSP ()	<input type="checkbox"/> Grande vitesse Fréquence du moteur à la référence maximum. Assurez-vous que ce réglage est adapté au moteur et à l'application. Les valeurs de HSP , HSP2 , HSP3 et HSP4 sont indépendantes mais chaque valeur de HSP est reliée aux valeurs de la Petite vitesse LSP et de la Fréquence maxi. tFr page 57 selon les règles suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • HSPx est limité à LSP et à tFr ($LSP \leq HSPx \leq tFr$). • Si tFr passe sous la valeur de courant HSPx, HSPx baisse automatiquement jusqu'à la nouvelle valeur de tFr. • Une fois HSP, HSP2, HSP3 et HSP4 réglés, LSP est limité au minimum. 	LSP à tFr (Hz)	50 ou 60 Hz en fonction de BFr, max TFr

() Paramètre pouvant être modifié lors du fonctionnement ou à l'arrêt.

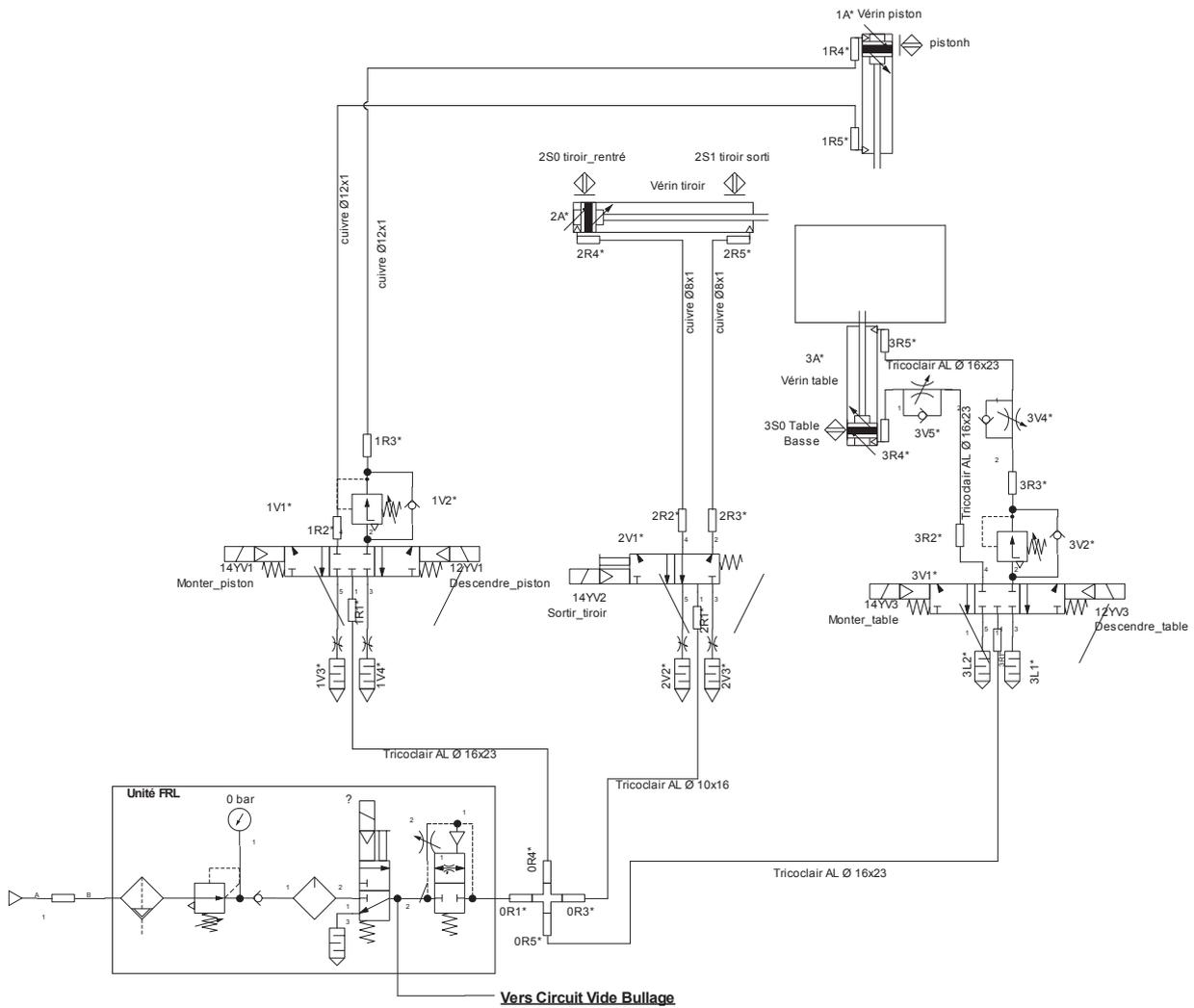
Extrait de la documentation technique du variateur de vitesse ATV 12.

Mode Configuration - Menu complet (FULL)

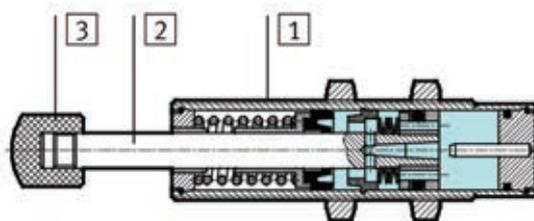
Code	Nom/Description	Plage de réglages	Réglage usine
drC-	Menu Contrôle moteur		
bFr	<input type="checkbox"/> Standard fréq.mot Voir page 45 .		50 Hz
nPr	<input type="checkbox"/> Puissance nom. mot Voir page 46 .	NCV -5 à NCV +2	Selon calibre variateur
CoS	<input type="checkbox"/> Cosinus phi mot. Visible uniquement si le Sélect param. nPr page 60 est réglé sur CoS . Si Cosinus phi mot. CoS est disponible Puissance nom. mot nPr disparaît. Facteur de puissance (cos) de la plaque signalétique du moteur. Remarque : à ne pas confondre avec le facteur de service du moteur (« Service Factor » en anglais). Un réglage de CoS sur 1, ou très proche, peut entraîner un fonctionnement insatisfaisant du moteur. Si le facteur de puissance du moteur n'est pas indiqué sur la plaque signalétique, conservez la valeur par défaut d'usine (environ 0,80).	0,5 à 1	Selon calibre variateur
UnS	<input type="checkbox"/> Tension nom. mot Tension nominale du moteur indiquée sur sa plaque signalétique. Si la tension réseau est inférieure à la tension nominale du moteur, Tension nom. mot UnS doit être réglé sur la valeur de la tension réseau appliquée aux bornes du variateur.	100 à 480 V	230 V
nCr	<input type="checkbox"/> Courant nom. mot. Courant nominal du moteur indiqué sur la plaque signalétique. Courant nom. mot. nCr modifie Courant therm. mot IEH page 94 .	0,25 In à 1,5 In (1)	Selon calibre variateur
FrS	<input type="checkbox"/> Fréq. nom. mot Fréquence nominale du moteur indiquée sur sa plaque signalétique. Le réglage usine est de 50 Hz, ou pré-réglé sur 60 Hz si Standard fréq. mot bFr page 45 est réglé sur 60 Hz.	10 à 400 Hz	50 Hz
nSP	<input type="checkbox"/> Vitesse nom. mot Vitesse nominale du moteur indiquée sur sa plaque signalétique.	0 à 24 000 tr/min	Selon calibre variateur
tFr	<input type="checkbox"/> Fréquence maxi. Fréquence maxi. tFr donne la valeur la plus haute possible pour Grande vitesses HSP page 90 . Le réglage usine est 60 Hz, ou pré-réglé à 72 Hz si Standard fréq. mot bFr page 57 est réglé sur 60 Hz.	10 à 400 Hz	60 Hz
CtE	<input type="checkbox"/> Type cde moteur Permet de sélectionner le type de commande moteur convenant à l'application et aux performances requises.		Std
PERF	<input type="checkbox"/> Performances : SVCU ; contrôle vectoriel sans capteur avec boucle de vitesse interne se basant sur le calcul du retour de tension. Pour les applications exigeant de hautes performances au démarrage ou pendant la marche.		
Std	<input type="checkbox"/> Standard : U/F 2 points (Volts/Hz) sans boucle de vitesse interne Pour les applications simples qui n'exigent pas de hautes performances. Loi simple de contrôle du moteur maintenant un rapport tension/fréquence constant, avec un réglage possible du bas de la courbe. Cette loi est généralement utilisée pour des moteurs branchés en parallèle. Certaines applications spécifiques avec des moteurs en parallèle et des hauts niveaux de performances peuvent nécessiter de régler ce paramètre à PERF .		
PUNP	<input type="checkbox"/> Pompe : U ² /F ; dédié aux applications de ventilateur et de pompe à couple variable qui n'exigent pas un couple élevé au démarrage.		

(1)In = courant nominal du variateur

Extrait schéma pneumatique de la thermoformeuse 3.



Choix des amortisseurs.



Désignations

Type	YSR	16	20	C
YSR	Amortisseur			
Taille				
Course [mm]				
Fonction d'amortissement				
C	Auto-ajusté			

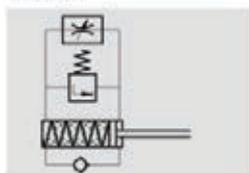
Choix des amortisseurs (suite).

Amortisseur YSR-C

Fiche de données techniques



Fonction



- \varnothing - Taille
4 ... 32
- | - Course
4 ... 60 mm



Caractéristiques techniques générales										
Taille	4	5	7	8	10	12	16	20	25	32
Course [mm]	4	5	5	8	10	12	20	25	40	60
Fonctionnement	Amortisseur hydraulique avec ressort de rappel A simple effet, à tige rentrée au repos									
Amortissement	Autoréglable, courbe caractéristique abrupte									
Longueur d'amortissement [mm]	4	5	5	8	10	12	20	25	40	60
Type de fixation	Avec contre-écrou									
Vitesse d'impact [m/s]	0,05 ... 2		0,05 ... 3							
Position de montage	Indifférente									
Poids du produit [g]	5	8	16	32	51	74	185	318	600	1 220
Température ambiante [°C]	-10 ... +80									
Résistance à la corrosion CRC ¹⁾	2									

- 1) Classe de résistance à la corrosion 2 selon la norme Festo 940 070
Pièces modérément soumises à la corrosion. Pièces externes visibles dont la surface répond essentiellement à des critères d'apparence, en contact direct avec une atmosphère industrielle courante ou avec des fluides tels que des huiles de coupe ou des lubrifiants.

Temps de rappel [s]											
Taille	4	5	7	8	10	12	16	20	25	32	
Temps de rappel ¹⁾	≤ 0,2						≤ 0,3		≤ 0,4		≤ 0,5

- 1) Les caractéristiques techniques indiquées se rapportent à la température ambiante. A une température plus élevée de l'ordre de 80 °C, la masse max. et l'énergie de décélération doivent être réduites d'environ 50%. A -10 °C le temps de rappel peut durer jusqu'à 1 seconde.

Forces [N]										
Taille	4	5	7	8	10	12	16	20	25	32
Poussée min ¹⁾	6,5	7,5	10	18	25	35	60	100	140	160
Force d'impact max. ²⁾ en fin de course	100	200	300	500	700	1 000	2 000	3 000	4 000	6 000
Force de rappel min. ³⁾	0,7	0,9	1,2	2,5	3,5	5	6	10	14	20

- 1) Force min. applicable à la tige de piston pour que celle-ci atteigne exactement la fin de course arrière. En cas de fin de course située plus en avant, cette valeur diminue d'autant.
2) Si la force d'impact maximale est dépassée, prévoir une butée fixe (par ex. YSRA) 0,5 mm avant la fin de course.
3) Force max. applicable à la tige de piston pour que celle-ci ressorte complètement.

Energies [J]										
Taille	4	5	7	8	10	12	16	20	25	32
Energie max. absorbée par course	0,6	1	2	3	6	10	30	60	160	380
Energie max. absorbée par heure	5 600	8 000	12 000	18 000	26 000	36 000	64 000	92 000	150 000	220 000
Energie résiduelle max.	0,006	0,01		0,02	0,03	0,05	0,16	0,32	0,8	2

Plage de masse [kg]										
Taille	4	5	7	8	10	12	16	20	25	32
Plage de masses jusqu'à	1,2	1,5	5	15	25	45	90	120	200	400

SESSION 2018

CAPLP-CAFEP

CONCOURS EXTERNE

Section: GÉNIE MÉCANIQUE
Options : MAINTENANCE DES SYSTÈMES MÉCANIQUES AUTOMATISÉS

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ

ANALYSE D'UN PROBLÈME TECHNIQUE

Durée : 4 heures – Coefficient : 1

Dossier réponses

Documents réponses à remettre dans la copie : documents DR1 à DR9

- 1^{ère} Partie : Analyse des défaillances et calcul de coûts DR1 à DR2.
- 2^{ème} Partie : Intégration d'une nouvelle thermoformeuse DR3 à DR5.
- 3^{ème} Partie : Amélioration du positionnement d'une butée DR5 à DR8.
- 4^{ème} Partie : Amélioration et réglage du système en vue d'une nouvelle production DR8 à DR9.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

REPONSES 1^{ère} PARTIE

Analyse des défaillances – Calcul des coûts

1.1 Analyse de la disponibilité de la thermoformeuse 3.

Q 1.1.1 à Q1.1.8 : Répondre aux questions dans le tableau ci-dessous.

Ligne de chargement automatique	Thermoformeuse 1	Thermoformeuse 2	Thermoformeuse 3
Tps d'ouverture « To » en h/an			
Tps requis « Tr » en h/an			
Tps d'arrêt « Ta » en h/an			
Tps de bon fonctionnement « TBF » en h/an			
Disponibilité opérationnelle « Do »	2016 = 87,5% 2017 = 98,1%	2016 = 88,2% 2017 = 97,8%	2016 = 88,6% 2017 =
Nombre de défaillances « Nbre Déf. » /an			
Ratio « R3 » de la thermoformeuse 3 sur un an (à 0,001 près)			
Moyenne des Temps de Bon fonctionnement « MTBF » en heures, minutes, secondes.			h
			min
			s

Q1.1.9 A partir des différentes « Do », que pouvez-vous en déduire ?

--

1.2 Calcul des coûts.

Q1.2.1 Calculer le coût de non production lié à l'intégration de cette nouvelle thermoformeuse.

	<u>Résultat :</u>
--	-------------------

Q1.2.2 Calculer le coût de main d'œuvre pour l'intégration de ce nouveau bien.

	<u>Résultat :</u>
--	-------------------

Q1.2.3 Quel coût (de non production) mensuel représente les temps d'arrêt pour maintenance pour l'année 2017.

	<u>Résultat :</u>
--	-------------------

Q1.2.4 Calculer le nombre de mois pour amortir cet achat.

	<u>Résultat :</u>
--	-------------------

Q1.2.5 L'acquisition du nouveau bien est-elle judicieuse ?

--

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

REPONSES 2^{ème} PARTIE

Intégration d'une thermoformeuse

2.1 Contrôle de la ligne d'alimentation

Q 2.1.1 Calculer la puissance d'utilisation.

Récepteurs	Puissance nominale (P en kW)	Puissance apparente (S en kVA)	Facteur d'utilisation k_u	Puissance d'utilisation (kVA)	Facteur de simultanéité k_s	Puissance d'utilisation au niveau de Q11
Moteur pompe à vide						Pu =
Moteur ventilateur gauche						
Moteur ventilateur droite						
Moteur butée						
Résistances de chauffe avant						
Résistances de chauffe arrière						
Résistances de chauffe gauche						
Résistances de chauffe droite						

➤ La puissance d'utilisation = KVA

Q2.1.2 Calculer le courant d'emploi I_b .

Q2.1.3 Vérifier le calibre du disjoncteur Q11.

Q2.1.4 Vérifier la section du câble d'alimentation C7 et donner si besoin sa nouvelle valeur, conclure.

2.2 Installation de la thermoformeuse dans l'atelier de production

Q2.2.1 Déterminer l'angle d'ouverture pour les trois élingues du service de maintenance.

Angle d'ouverture = angle du triangle ASC

Elingue	1 m	1,5 m	2 m
Angle d'ouverture			

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q2.2.2 Choisir laquelle des trois élingues est la plus appropriée à soulever la charge en toute sécurité.

--

REPOSES 3^{ème} PARTIE

Amélioration du système de positionnement de la butée de la table.

3.1 Contrôle de la ligne d'alimentation

Q3.1.1 et Q3.1.2 A l'aide de la documentation constructeur des deux codeurs, déterminer leur nombre de points par tour, leur nombre de tours possibles et leur vitesse de rotation maximale.

<u>Codeur incrémental :</u>	<u>Codeur absolu :</u>

Q3.1.3 A l'aide de la fiche d'aide au dimensionnement d'un codeur de position rotatif, calculer la précision obtenue pour les deux types de codeurs.

Pas de la vis :	
Rapport de réduction :	
Précision souhaitée :	
Précision obtenue pour le codeur incrémental :	Précision obtenue pour le codeur absolu :

Q3.1.4 À l'aide de la fiche dimensionnement d'un codeur de position rotatif, calculer le nombre de tours qu'effectue un codeur sur toute la course.

Q3.1.5 Calculer la fréquence des impulsions délivrée par le codeur incrémental et vérifier sa compatibilité avec les entrées de l'automate (Entrée TOR « rapide »: 500Hz).

Q3.1.6 Calculer la fréquence des impulsions délivrée par ce codeur absolu et vérifier sa compatibilité avec les entrées de l'automate (Entrée TOR « rapide »: 500Hz).

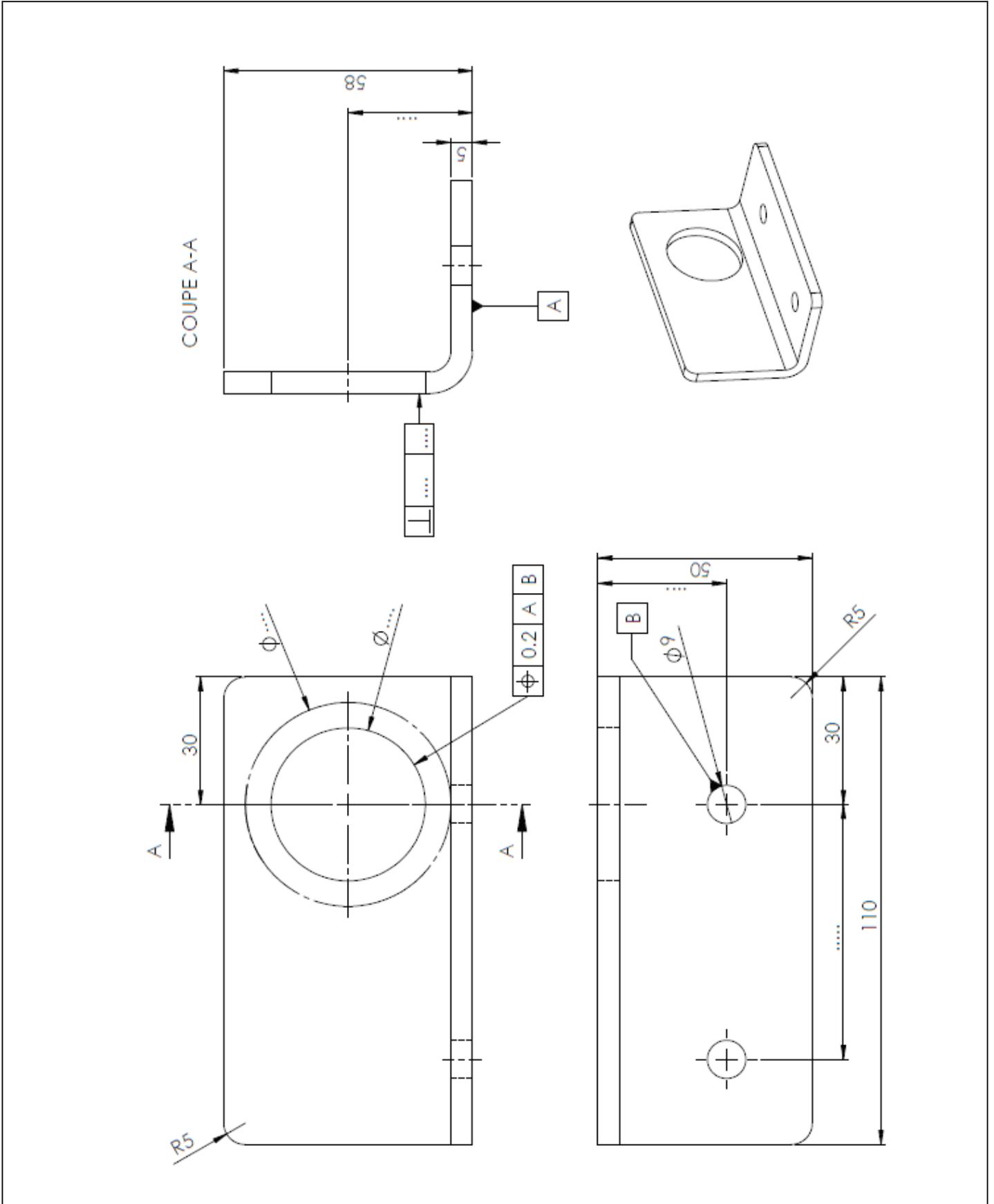
Q3.1.7 Compléter le document de synthèse sur les deux technologies possibles (répondre par vrai ou faux).

Questionnaire	Incrémental	Absolu
Un codeur délivre une position vraie		
Un codeur délivre une position relative à une origine		
Un codeur implique une opération de prise origine à la mise en route.		
Un codeur acquière la position du mobile même lors de mouvements hors tension.		
Un codeur est toujours associé à un module de comptage/décomptage		
Un codeur délivre une information en code binaire réfléchi		
Un codeur peut effectuer un nombre de tours infini		

Q3.1.8 Choisir le codeur de position rotatif le plus adapté à notre problématique de maintenance et justifier votre choix.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q3.1.9 À partir de la documentation du codeur choisi et du dessin de définition du support de codeur fourni, compléter les différentes cotations manquantes, indiquer la tolérance géométrique d'orientation, définir le nombre de perçage du codeur et placer les trous de perçage sur le dessin de définition.



3.2 Réglage de la vitesse de positionnement de la butée réglage

Q3.2.1 Calculer la fréquence de la tension d'alimentation du moteur pour obtenir une vitesse de déplacement de 0,02 m/s, (ce qui correspond à une vitesse de rotation de 356 tr/min en sortie moteur).

--

Q3.2.2 Déterminer à l'aide de la documentation technique les paramètres variateur à modifier pour répondre au cahier des charges.

--

REPONSES 4^{ème} PARTIE

Amélioration et réglage du système en vue d'une nouvelle production.

4.1 – Réglage de la montée de table.

Q4.1.1 Vérifier la capacité du vérin pour soulever le sous-ensemble table/moule. (Données : facteur de service du vérin $K= 0.7$).

	<u>Résultat :</u>
--	-------------------

Q4.1.2 Quel est le nom et le repère du composant qui permet de régler cette vitesse de montée ?

--

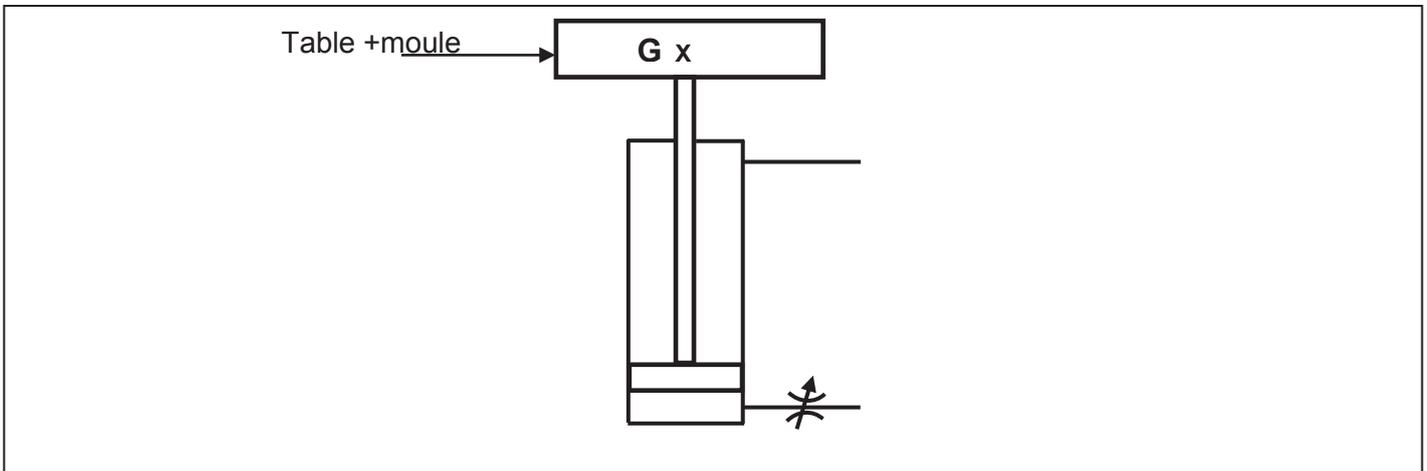
Q4.1.3 Sachant que le débit réglé est de 12 l.min^{-1} , calculer le temps de montée de la table

	<u>Résultat :</u>
--	-------------------

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

4.2- Amélioration de la descente de table.

Q4.2.1 Représenter sur la figure en précisant leurs caractéristiques, les efforts auxquels est soumis l'ensemble {table+tige+piston} lors de la descente de la table.



Q4.2.2 En déduire le travail de la force résultante FR sur l'ensemble table+tige+piston pendant la phase d'amortissement.

	<u>Résultat :</u>
--	-------------------

Q4.2.3 Calculer l'énergie cinétique EC de l'ensemble {table+moule+tige+piston} pendant la phase d'amortissement.

	<u>Résultat :</u>
--	-------------------

Q4.2.4 Calculer l'énergie maximum absorbée par heure.

	<u>Résultat :</u>
--	-------------------

Q4.2.5 En déduire le choix de l'amortisseur en précisant sa désignation.

	<u>Résultat :</u>
--	-------------------