

DOSSIER C : SALON EMO PARIS 2002

Vous venez de recevoir de la documentation sur le salon international EMO Paris 2002, salon de la machine-outil dont l'organisation a été confiée au SYMAP (Systèmes, Moyens et Automatismes de Production français). Ce salon est spécialisé dans la machine-outil. Il présente, au travers de 2000 stands d'entreprises venues des cinq continents, quatre visages de la machine outil :

- robotique automatismes (Secteur 01),
- nouvelles techniques et innovations technologiques (Secteur 02),
- formage (Secteur 03),
- composants de la machine du futur (Secteur 04).

Ce salon a lieu tous les deux ans à Paris, Hanovre ou Milan.

COMEDI a participé à celui-ci pour la première fois, il y a 8 ans, à Paris. L'entreprise avait un stand de 60 m² (stand petit par rapport à l'ensemble des exposants). Le directeur commercial, M. Panscholt, a été satisfait de cette première expérience car il a décroché des affaires lui permettant de couvrir ses frais qui s'élevaient à 200 000 F (hors frais de personnel). C'est exceptionnel pour une première participation. On estime, en moyenne, que la participation à un salon est rentable au bout de trois ans.

C.1. Stand EMO

Monsieur Panscholt est convaincu de la nécessité de participer au salon EMO Paris 2002, et vous êtes chargé(e) de préparer le stand.

C.1.1. Pour essayer de ne rien oublier, faites une liste rappelant les différentes tâches à effectuer avant la participation au salon.

Le dossier d'information du salon EMO Paris 2002 vous est parvenu, il comprend :

- le règlement général (dont des extraits vous sont fournis en ANNEXE C.1 : extraits du règlement du salon EMO Paris 2002 – page 26),
- la composition du mobilier et fleurs que vous pouvez louer (ANNEXE C.2 : location de mobilier pour un salon – pages 27-28).

Vous souhaitez, a priori, que la surface totale de votre stand soit de 78 m² (6 x 13) avec deux façades libres, sur laquelle vous exposerez le dévidoir 2380 B (ANNEXE D.2 – page 33).

C.1.2. Préparez un croquis côté (échelle 2 cm pour 1 m environ), faisant apparaître les différents espaces que vous souhaitez privilégier.

Le stand doit être le plus agréable possible. C'est-à-dire propre, rangé, propice à la négociation. Vous souhaitez ne rien emporter à ce niveau et bénéficier des possibilités de location du mobilier et des fleurs. Sachant que votre directeur commercial ne veut pas que le budget global de location (surface + garantie + mobilier) soit supérieur à 210 000 F.

C.1.3. Pour chaque espace identifié à la question précédente :
· Faites la liste du mobilier et des éléments de décoration nécessaires,
· Chiffrez le montant de la location.

Votre proposition a été retenue.

C.1.4. Remplissez, avec les informations en votre possession, la demande d'admission qui figure en ANNEXE C.3 : demande d'admission au salon EMO Paris 2002 (page 29, à rendre avec votre copie)

C.2. Communication

Les organisateurs du salon ont confirmé votre réservation par courrier. Il se situera dans le secteur fromage, Allée G, stand 745.

C.2.1. Élaborez une lettre d'invitation pour vos clients.

C.3. Déroulement du salon

Le salon se déroule bien. Monsieur Letta, de l'entreprise ARMATECH, vous a rencontré sur le stand. Cette entreprise est spécialisée dans le façonnage de tubes, elle a une activité occasionnelle d'emboutissage et découpage.

Il semble intéressé par l'achat d'un ensemble automatisé (dévidoir et système d'amenage pour une presse) afin de réaliser une pièce (un support) dont il vous a laissé le plan (ANNEXE C.4 : plan du support fabriqué par ARMATECH – page 30) et la décomposition des phases d'emboutissage (ANNEXE C.5 : phases d'emboutissage – page 31). Il va falloir tout de même adapter et vérifier la synchronisation de la presse et de l'amenage pour l'automatisation de la ligne.

Vous profitez d'un moment de calme durant le salon pour reprendre le dossier et reporter les informations collectées.

Sur l'ANNEXE C.5 : phases d'emboutissage – page 31 (à rendre avec votre copie) :

C.3.1. Matérialisez par une flèche le sens de défilement de la bande.

C.3.2. Représentez suivant la norme du dessin technique le trou taraudé à l'endroit de sa réalisation.

Pour sélectionner le système d'amenage de la tôle, vous devez déterminer le pas d'avance. La dernière passe qui sépare la pièce du reste de la bande est réalisée par un outil d'épaisseur 5 mm. (ANNEXE C.4 : plan du support fabriqué par ARMATECH – page 30).

C.3.3. Calculez le pas d'avance. Reportez cette cote sur l'ANNEXE C.5 : phases d'emboutissage (page 31).

DOSSIER D : le client ARMATECH – 1^{ère} proposition : ligne standard

Après le salon, vous contactez à nouveau la société ARMATECH.

D. 1. Détermination du système d'aménagement

L'exploitation du plan de la pièce (ANNEXE C.4 : plan du support fabriqué par ARMATECH – page 30) fourni par la société ARMATECH vous a permis de définir les différents paramètres qui sont à prendre en compte pour déterminer le système d'aménagement :

- l'épaisseur de la tôle est de 3 mm,
- la largeur de la bande est de 125 mm,
- la valeur du pas devra être inférieure à 50 mm,
- la force de traction devra être au moins égale à 500 N (50 kg),
- la pression pneumatique d'utilisation demandée par le client est de 0,7 Mpa.

Concernant la capacité des systèmes d'aménagement présentés sur l'ANNEXE D.1 : documentation sur les aménagements COMEDI (page 32), il est à noter qu'une augmentation de 50 % maximale de l'épaisseur de la tôle est possible, à condition de diminuer la largeur de la bande d'au moins 25 %.

D.1.1. À partir de l'ANNEXE D.1 (page 32), déterminez quels sont les modèles susceptibles de convenir à votre client.

D.1.2. La société ARMATECH veut pouvoir produire au moins 10.000 pièces à l'heure. Quel modèle lui conseillerez-vous ?

Le serrage de la pince mobile étant le point noir du service après-vente, vous tenez absolument à vérifier que votre client sera pleinement satisfait. Après un calcul rapide, vous constatez qu'un effort de 350 N devrait suffire.

D.1.3. Vérifiez votre choix précédent.

D.2. Détermination du dévidoir

Le choix du dévidoir ne dépend que de deux paramètres : la charge et la largeur de bande. La société ARMATECH vous a précisé que la masse de ses bobines n'excédait jamais 1 500 kg pour des problèmes de manutention.

D.2.1. À l'aide de l'ANNEXE D.2 : documentation sur les dévidoirs COMEDI (page 33), définissez le type de dévidoir correspondant au besoin de votre client.

D. 3. Établissement d'un devis

Votre étude technique est satisfaisante, il reste à chiffrer le devis en fonction des éléments ci-dessous. Celui-ci doit présenter le prix en francs.

- Coût de revient : - aménagement : 10 990 F.
- dévidoir : 31 500 F.
- Taux de marque COMEDI : 30 % du prix de vente (hors frais d'installation et de livraison).
- Frais d'installation : 150 F HT de l'heure.
Main d'œuvre : 1 heure et 20 minutes pour l'aménagement.
5 heures pour le dévidoir.
- Frais de livraison : 2 000 F (montant forfaitaire).
- Remise : Pour fidéliser tout nouveau client, COMEDI accorde une remise avant frais d'installation et de livraison de 5 % pour toute première affaire.

D.3.1. Établissez le devis détaillé pour ARMATECH (ANNEXE D.2 bis – page 34, à rendre avec votre copie).

D.4. Synchronisation de la presse et de l'aménagement

Vous voulez que cette première affaire importante soit une réussite et vous désirez montrer vos capacités à résoudre un problème technique. Vous décidez donc de préparer l'installation et l'adaptation de l'aménagement chez votre client.

Pour cela vous vous êtes procuré(e) auprès des services techniques de COMEDI un document avec la description du système d'aménagement (schéma de principe – identification des actionneurs et des préactionneurs – identification des capteurs – schéma pneumatique) (ANNEXE D.3 : description du système d'aménagement – page 35) ainsi que le Grafset de synchronisation correspondant au type de presse que possède votre client (ANNEXE D.4 : composants du pupitre – Grafset point de vue partie opérative – page 36).

Vous avez aussi contacté votre client pour obtenir des informations complémentaires sur sa presse : le schéma cinématique, l'identification des actionneurs et des préactionneurs et l'identification des capteurs (ANNEXE D.5 : documentation sur la presse chez ARMATECH – page 37).

Vous voulez vérifier la cohérence matérielle entre le système d'aménagement de la bande et la presse.

D.4.1. Complétez le Grafset selon un point de vue partie commande (ANNEXE D.6 – page 38, à rendre avec votre copie).

DOSSIER E : le client ARMATECH – 2^{ème} proposition : système d'occasion adapté

Le coût de l'avant projet est trop élevé pour ARMATECH. Vous lui proposez alors une ligne recyclée, composée d'un aménagement neuf et d'un dévidoir d'occasion.

Dans un premier temps vous vérifiez que les capacités du moteur du dévidoir sont compatibles avec les caractéristiques de la bobine de tôle. Puis vous déterminez, en fonction du réseau, le calibre et le réglage des protections électriques ainsi que le couplage du moteur.

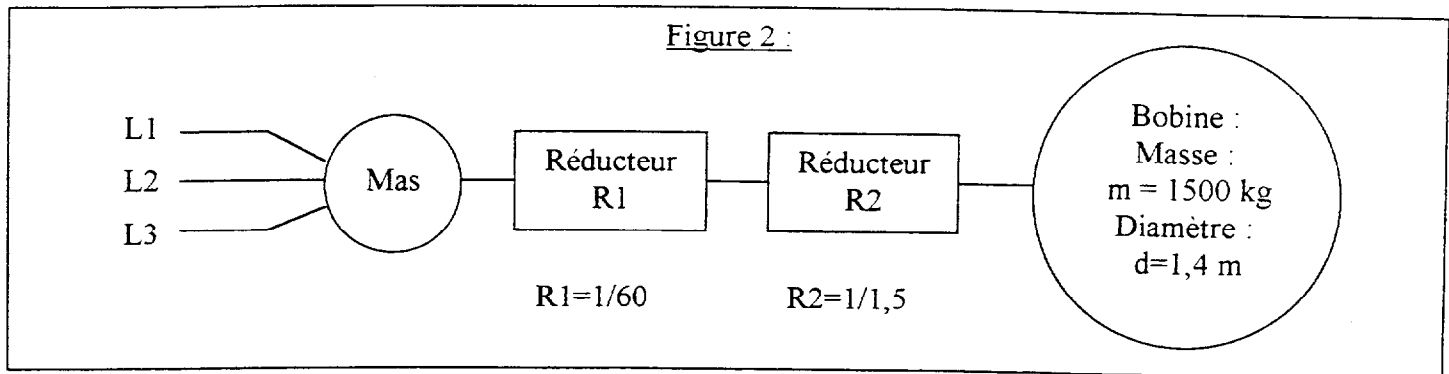
Description du dévidoir

Le dévidoir dont vous disposez est équipé d'un moteur asynchrone triphasé. Sa plaque signalétique est reproduite sur la figure 1.

Ce moteur entraîne la bobine par l'intermédiaire d'un réducteur R1 à engrenage et d'un réducteur R2 à chaîne et pignons selon la chaîne cinématique suivante (figure 2).

Figure 1 :

| | | | | | |
|--------------------------|----|-------------------|-----|-------------|------------|
| * LEROY SOMER | | MOT. 3 ~ | | LS 90 S | |
| | | IP 55 | | I cl.F 40°C | |
| N° 734570 BJ 002 | | kg 9 | | | |
| V | Hz | min ⁻¹ | kW | cos φ | A |
| Δ 230 Y 400 | 50 | 1415 | 1.1 | 0.79 | 4.7 2.7 |
| MOTEURS LEROY-SOMER | | | | | |



E.1. Vérification du moteur

Lors du fonctionnement de l'unité automatisée d'emboutissage (ANNEXE B.1: unité automatisée d'emboutissage – page 20) le dévidoir déroule la bobine de tôle par des rotations successives de courte durée.

Pour éviter que le moteur subisse des échauffements trop importants, le constructeur précise que le temps de démarrage ne doit pas dépasser 1 seconde. Il est donc nécessaire de vérifier que le moteur du dévidoir est capable d'assurer la mise en rotation de la bobine en un temps inférieur à 1 seconde.

Pour déterminer le temps de démarrage, quelques calculs préliminaires sont nécessaires.

Hypothèses simplificatrices : on considère que la bobine et l'axe du dévidoir forment un même cylindre plein.

Le moment d'inertie J_B de la bobine est donné par la relation : $J_B = 0,5m.r^2$,
avec m : la masse de la bobine en kg,
 r : le rayon de la bobine en mètres.

E.1.1. Calculez le moment d'inertie J_B en $m^2.kg$.

Le moment d'inertie de la bobine ramené sur l'axe moteur est : $J_{BM} = J_B.R^2$, avec R le rapport de transmission global.

E.1.2. Calculez J_{BM} le moment d'inertie de la bobine ramené sur l'axe moteur.

E.1.3. À partir de la référence du moteur et de sa documentation technique (ANNEXE E.1 : documentation moteur – page 39), relevez le moment d'inertie du rotor du moteur J puis calculez le moment d'inertie total $J_T = J_{BM} + J$.

E.1.4. Calculez ensuite le moment de giration $MD^2 = 4J_T$.

Le couple accélérateur TA est donné : 4,35 daN.m.

À l'aide des résultats précédents et sur l'ANNEXE E.3 : chronogramme – abaque détermination moteur – page 41 (à rendre avec votre copie).

E.1.5. Déterminez le temps de démarrage t du moteur. Indiquez s'il est compatible avec les données du constructeur.

E.2. Détermination du calibre et du réglage des protections, du couplage du moteur

Le dévidoir que vous possédez était utilisé auparavant dans une installation alimentée par un réseau électrique triphasé 3 x 230 V.

Pour alimenter la ligne d'emboutissage, ARMATECH dispose d'un réseau triphasé 3 x 400 V.

Vous devez adapter le couplage et les protections du moteur à ce nouveau réseau.
Le schéma de puissance du dévidoir est représenté, en ANNEXE E.2 (page 40).

E.2.1. Donnez le couplage du moteur et représentez la plaque à bornes.

E.2.2. Déterminez le réglage de l'élément F1 et donnez la référence des fusibles. (ANNEXE E.4 : documentation fusibles - page 42).

E.3. Vérification du fonctionnement du dévidoir

Afin d'être certain que la mise en service du dévidoir chez votre client se passe sans encombre, vous tenez absolument à vérifier son fonctionnement. Pour vous faciliter la tâche, vous décidez d'élaborer un document d'analyse : le chronogramme de fonctionnement (ANNEXE E.3 : chronogramme – abaque détermination moteur – page 41).

Le schéma de commande du dévidoir est indiqué en ANNEXE E.2 : schéma de puissance et schéma de commande du dévidoir – page 40). Deux modes de fonctionnement sont possibles :

↳ En manuel : un bouton poussoir S permet de commander par à-coups l'enroulement ou le déroulement de la bobine selon la sélection du sens de rotation.

↳ En automatique : un appui sur le même bouton poussoir permet d'enclencher le déroulement automatique. Un capteur de proximité (de type inductif) placé sur le sol sous la boucle de la tôle (ANNEXE B.1 : unité automatisée d'emboutissage – page 20) permet de détecter si la tôle est suffisamment déroulée ; une temporisation réglée à 3 s gère la remise en marche.

Sur l'ANNEXE E.3 : chronogramme – abaque détermination moteur – page 41 (à rendre avec votre copie).

E.3.1. Complétez le chronogramme de fonctionnement du schéma de commande du dévidoir.

E.4. Seuil de rentabilité

L'idée de recyclage a séduit votre client. Cependant, il hésite à réaliser cet investissement. Vous souhaitez le convaincre de la rentabilité de cette opération.

- ↳ Les charges fixes annuelles s'élèveront à 115 000 F.
- ↳ La production annuelle prévisionnelle est de 745 000 pièces.
- ↳ Le prix de vente prévu par ARMATECH est de 930 F H.T. pour 1000 pièces.
- ↳ La marge sur coût variable de 1000 pièces s'élève à 325,50 F.

E.4.1. Calculez le seuil de rentabilité de cette production en valeur (arrondir le résultat au franc supérieur) et en nombre de pièces. Commentez vos résultats.