

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR**INDUSTRIALISATION DES PRODUITS MECANIQUES****E4 : ETUDE DE PREINDUSTRIALISATION**

Partie 1 : Etude de la relation "produit – procédé - processus prévisionnel"
Partie 2 : Spécification technique

Durée : 6 heures

Coefficient : 4

Aucun document autorisé**Contenu du dossier :**

Texte du sujet : pages 2/13 à 13/13
Document technique: DT1 à DT13
Documents ressource: DRS1 à DRS12
Documents réponse : DR1 à DR10

Cette épreuve a pour objectif de valider tout ou partie des compétences :

- C01.** Proposer et argumenter des modifications de la pièce liées aux difficultés techniques et aux surcoûts de production.
- C03.** Pour chacun des procédés visés, proposer un processus prévisionnel et des principes d'outillages associés.
- C04.** Valider le choix du couple matériau - procédé d'élaboration au regard de la géométrie et des spécifications de la pièce à produire.
- C05.** Spécifier les moyens de production nécessaires (machines-outils, outils, outillages...).
- C06.** Établir les documents destinés aux partenaires co-traitants et sous-traitants.

CALCULATRICE AUTORISEE

Sont autorisées toutes les calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimantes.

Le candidat n'utilise qu'une seule machine sur la table. Toutefois, si celle-ci vient à connaître une défaillance, il peut la remplacer par une autre.

Afin de prévenir les risques de fraude, sont interdits les échanges de machines entre les candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices.

Tous les documents réponses (feuilles de copies et feuilles réponses du sujet) seront placés dans cette chemise de présentation et rendus à la fin de l'épreuve.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR**INDUSTRIALISATION DES PRODUITS MECANIQUES****E4 : ETUDE DE PREINDUSTRIALISATION****Dossier sujet****Sommaire:**

Mise en situation	Page 2
Partie 1 - Etude de la relation "produit – procédé - processus prévisionnel"	Page 3 à 8
Partie 2 - Spécification technique.	Page 9 à 13

Organisation des documents associés au dossier sujet:

- 1 chemise DOSSIER TECHNIQUE dans laquelle des documents spécifiques au support de l'étude, sont identifiés "Document technique **DT...**"
- 1 chemise DOSSIER "RESSOURCES" dans laquelle des documents extraits de catalogues fournisseurs, dossiers de machines et autres, sont identifiés "Document ressource **DRS....**"
- 1 chemise DOSSIER "REponses" dans laquelle les documents réponses sont identifiés "Document réponse **DR...**".

Avertissement

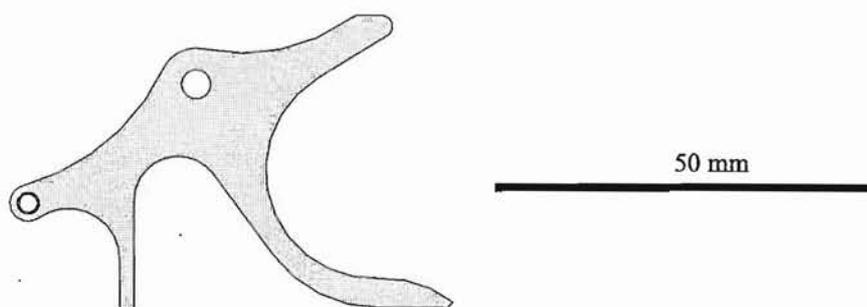
Les parties sont indépendantes, toutefois l'étude de la partie 1 en début d'épreuve permet de mieux connaître le produit.

1. Introduction

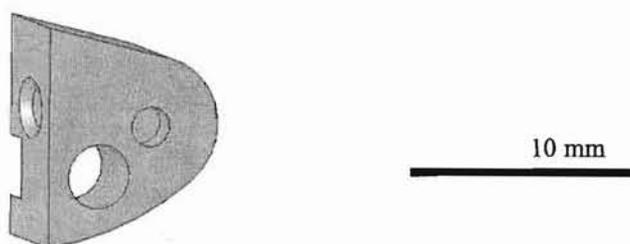
Le support de l'étude proposée concerne une Attacheuse Electrique (*document technique DT1 et DT2*). Actuellement, la production annuelle est de **1200 unités** (4 lancements de 300), le service commercial prévoit pour les 3 années à venir une **progression des ventes de 30% par an**.

2. Présentation de l'étude de pré industrialisation

Dans la première partie il s'agit de faire une étude sur le triptyque "produit matériau procédé" qui pourra conduire à proposer des modifications de tout ou partie du produit.



Pour la seconde partie, il s'agit de prendre en compte une évolution des spécifications et d'adapter le procédé aux nouvelles contraintes.



Tout au long de la composition des deux parties le candidat respectera au mieux les objectifs définis par l'entreprise (rappel ci dessous)

Tableau 1: Bilan des objectifs de l'entreprise concernant l'attacheuse A3M

Diminuer la consommation d'énergie pour produire les appareils	Respecter l'environnement au niveau de la maîtrise des déchets
Stabiliser ou diminuer la masse actuelle de l'appareil	Diminuer les quantités de matière utilisées pour produire les attacheuses
Diminuer les coûts de fabrication	Standardiser les approvisionnements
Diminuer les coûts d'obtention de la qualité	Augmenter l'autonomie avec une charge de batterie

Nota: Les engagements pris par le responsable de l'entreprise lors de la définition des politiques qualité et protection de l'environnement lors de la mise en place des standards ISO 9001 et ISO 14000 recouvrent tout ou partie de ces objectifs.

PARTIE 1

Premier problème technique: Supprimer les vibrations d'usinage qui génèrent une rugosité hors tolérance sur la gâchette repère 41

Situation constatée: Lors du contournage de la gâchette en fraisage (*document ressource DRS1 page1/3 et page 2/3*) des vibrations induisent, une diminution importante (70%) des conditions de coupe et l'obtention d'un mauvais état de surface (*voir zone critique figure 1*).



Figure 1: Définition de la zone critique

La gâchette est usinée en panoplie sur un centre d'usinage vertical 3 axes (12 pièces usinées dans une tôle débitée en parallélogramme) (*documents ressource DRS1 page 1/3 et 2/3*).

Question 1 : (*document réponse DR1*)

Compte tenu de la situation exprimée ci-dessus, les principales causes possibles de vibrations sont présentées *sur le document réponse DR1*

Quelles sont les solutions d'amélioration et les contraintes que ces améliorations imposent?

Analyse des causes liées au bridage: *Cette analyse ne fait pas l'objet de l'étude, donc pour la suite de l'étude seules les 2 autres causes seront étudiées.*

Analyse des causes liées aux paramètres de coupe:

Hypothèse: On souhaite conserver ou réduire le temps de cycle actuel.

Question 2 : (*sur feuille de copie*)

A l'aide du dessin de définition de la gâchette (*document technique DT9*) et du contrat de phase prévisionnel (*document ressource DRS1 page2/3*), peut-on augmenter ou diminuer le diamètre de la fraise utilisée pour le contournage d'une pièce. Justifier la réponse.

Question 3 : (*sur document réponse DR1*)

Une modélisation des efforts de coupe dans la zone critique et une simulation, à l'aide d'un logiciel, de la déformation obtenue pour différents diamètres de fraise sont données (*document ressource DRS2*)

Une campagne d'essais d'usinage donne les résultats suivants (les paramètres de coupe sont extraits d'une base de données d'un fabricant d'outils).

Tableau 2: Essais réalisés avec des fraises monoblocs carbure 2 tailles (3 dents)

Caractéristiques de l'outil	Effort (N) au niveau de la zone critique	Ra obtenu
Ø 6; fz = 0,011; Vc = 130m/min	14,5	2,8 µm
Ø 8; fz = 0,019; Vc = 140m/min	20	2,8 µm
Ø 10; fz = 0,025; Vc = 140m/min	23,5	3 µm
Ø 12; fz = 0,033; Vc = 140m/min	28	3,6 µm

Sur document réponse DRI et à l'aide du document ressource DRS2

Reporter les valeurs des déformations maximales issues de la simulation dans la colonne prévue.

Vérifier la conformité du Ra au niveau de la zone critique aux données du dessin de définition (document technique DT9).

Interpréter les résultats concernant le Ra.

Conclure en considérant l'évolution de la déformation et du Ra.

Analyse des causes liées à la géométrie de la zone critique : (voir la zone critique figure 1)

Question 4 : (sur feuille de copie)

On donne ci-dessous une représentation de la zone critique de la gâchette:

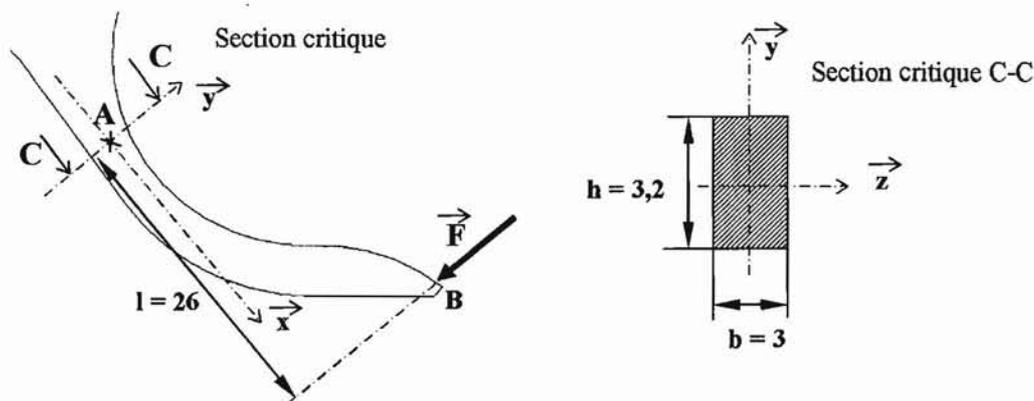


Figure 2: Effort dans la zone critique

Q4a- Quel type de sollicitation subit la pièce dans cette zone ?

Q4b- Pour un effort \vec{F} constant appliqué en B, et sans modification de la longueur l, quelle(s) caractéristique(s) dimensionnelle(s) au niveau de la zone critique faut-il modifier pour diminuer la déformation ?

Approche proposée

La modification des dimensions de la pièce peut influencer sur le fonctionnement du système. On va donc faire une étude fonctionnelle de la gâchette.

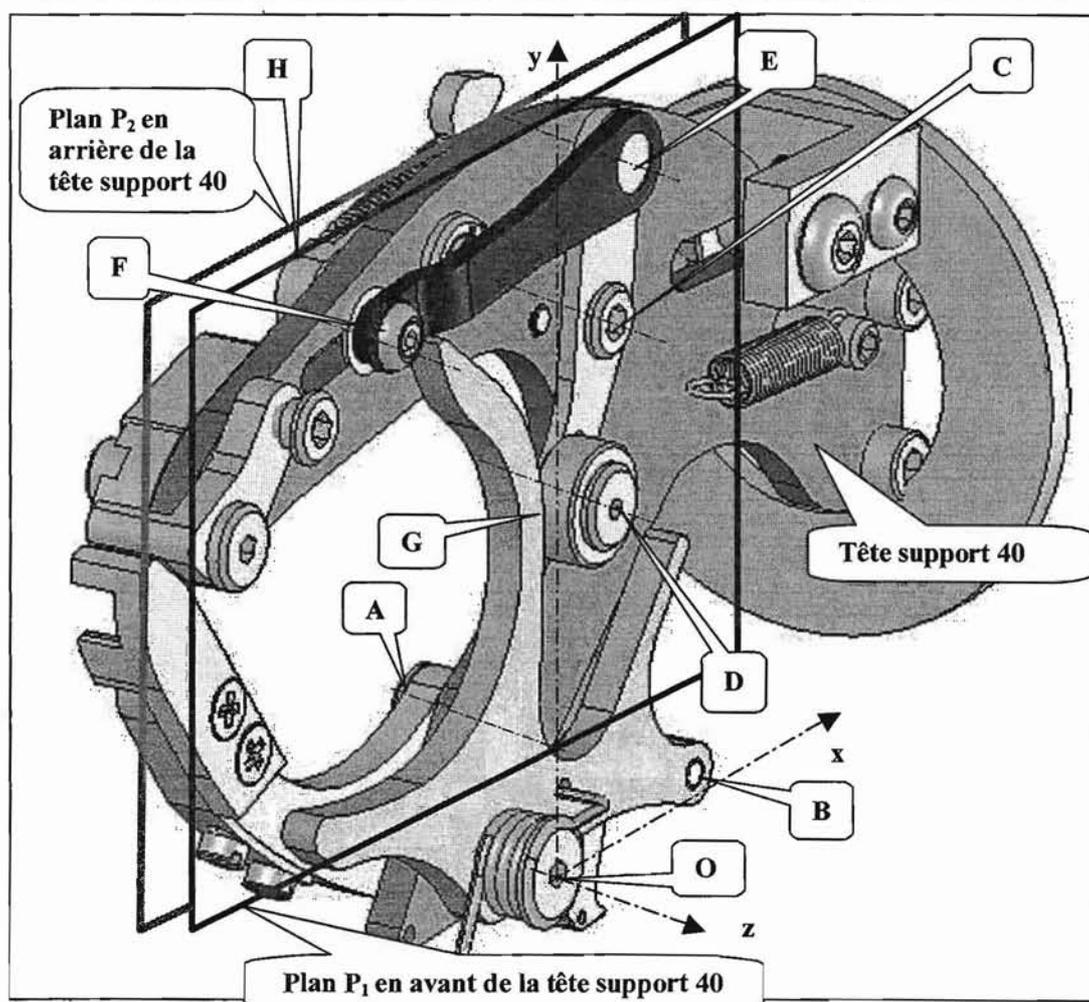
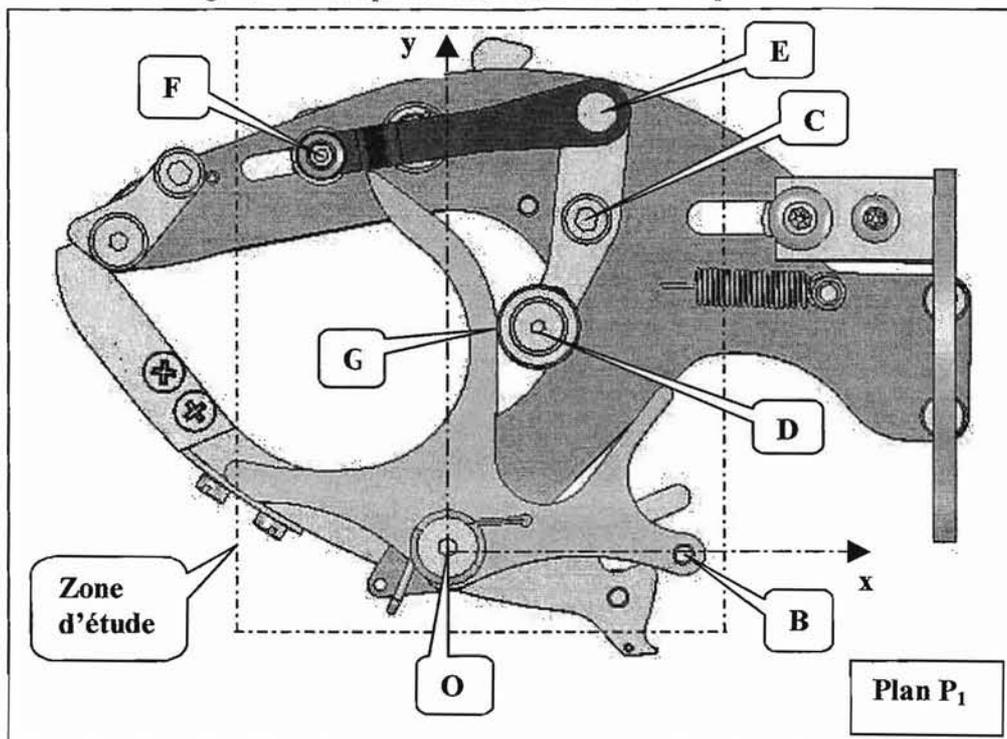
Lors de l'utilisation de « l'attacheuse A3M », la première étape du fonctionnement permet de mettre en mouvement un certain nombre de pièces dans le sous-ensemble Pince.

On constate qu'il y a 2 plans de situation des différentes liaisons:

- le plan P_1 en avant de la tête support 40;
- le plan P_2 en arrière de la tête support 40.

Ces deux plans présentés ci-dessous sont parallèles à xy et sont distants de 3 mm (épaisseur de la tête support repère 40)

Figure 3 et 4 : Représentation du sous ensemble pince



On donne sur le document réponse DR2 le schéma cinématique des liaisons contenues dans les plans P_1 et P_2 . Le plan P_2 est situé à l'arrière de la tête support 40 pour la position représentée ci dessus (*basculateur 25 en butée*).

Question 5 : (sur document réponse DR2)

Après analyse des documents techniques DT4, DT5, DT6, DT7, DT8, établir la liste des liaisons avec leurs caractéristiques.

Question 6 : (sur document réponse DR3)

Une des solutions pour diminuer la déformation est d'augmenter la dimension $b = 3 \text{ mm}$ (voir *figure 2, dossier sujet page 4/13*).

A partir de l'analyse cinématique précédente, des données (*tableau 1 dossier sujet page 2/13*), de la nomenclature (*document technique DT6*) compléter le tableau du document réponse DR3

Question 7 : (sur feuille de copie)

Pour rigidifier la pièce, on va donc augmenter h (*figure 2, dossier sujet page 4/13*).

On donne ci-dessous divers modèles permettant de matérialiser la variation de h .

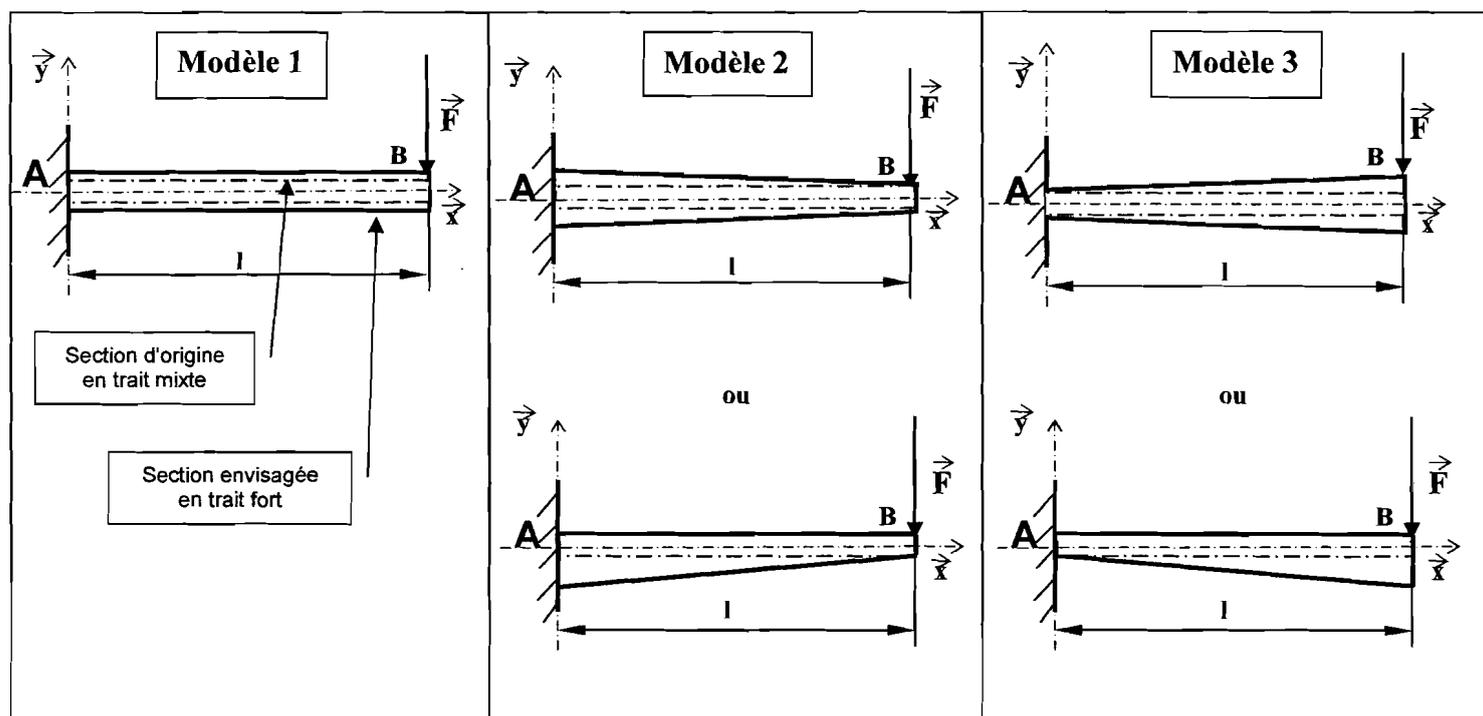


Figure 5 : Modélisation des poutres

Compte tenu de la théorie des poutres modélisées en résistance des matériaux, quel(s) modèle(s) peut-on retenir ? Justifier la réponse.

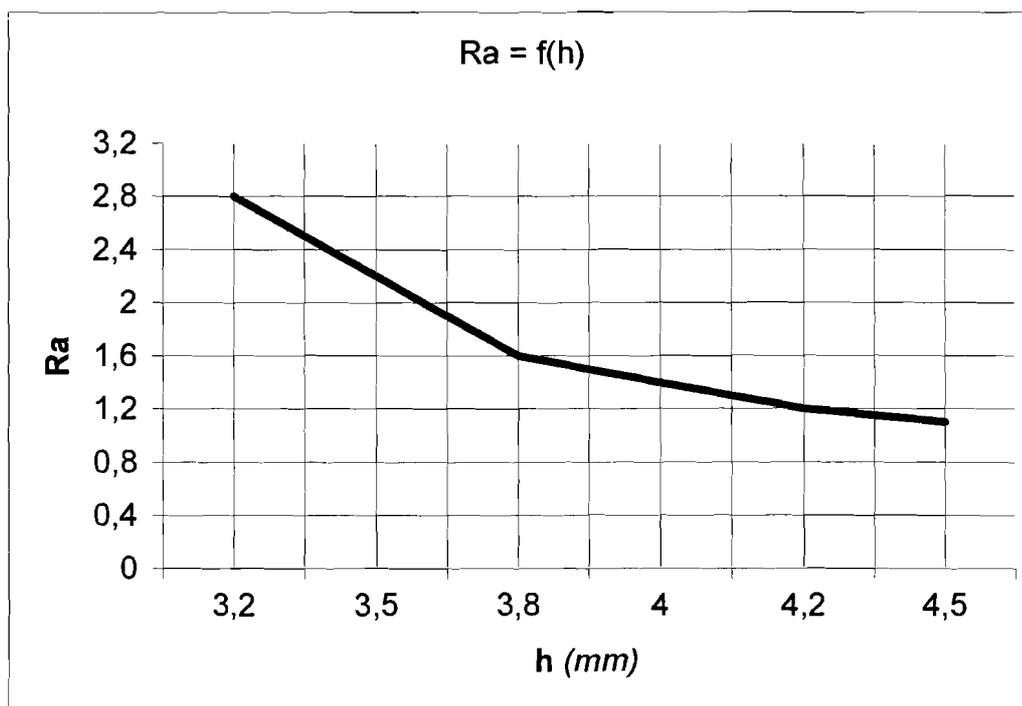
Question 8 : (sur document réponse DR3)

A partir de l'analyse fonctionnelle et à l'aide du diagramme Fast (*document technique DT3*), repérer en couleur sur le document réponse DR3 silhouette1, la ou les zone(s) fonctionnelle(s) de la gâchette. Justifier le choix.

Question 9: (sur document réponse DR3)

Sur le document réponse DR3 silhouette 2, proposer à main levée une première ébauche de modification de la valeur de h.

Pour définir la nouvelle valeur de h, une campagne d'essais est menée. Les résultats sont donnés sous la forme d'une courbe $Ra = f(h)$ (*Graphe 1: Evolution de la rugosité*).



Graphe 1 : Evolution de la rugosité

Question 10 : (sur document réponse DR3)

Après avoir choisi h, sur la silhouette 3, proposer la solution retenue à présenter au bureau d'études pour demander une validation de cette modification (dessin de la nouvelle forme avec la cotation non chiffrée par rapport à la situation actuelle).

Deuxième problème technique: En vue d'un accroissement des quantités, optimiser le processus et le choix du procédé de production pour diminuer les coûts de réalisation et la consommation de matière pour la fabrication de la gâchette repère 41

Question 11 : (sur document réponse DR4)

La production actuelle est réalisée sur un centre d'usinage vertical 3 axes à table pendulaire (*document ressource DRS1 page 3/3*). Sachant que l'entreprise a adopté un débit de tôle de forme en parallélogramme aux dimensions de 105 mm x 320 mm, déterminer le pourcentage des chutes de matière pour réaliser 12 gâchettes. Faire une analyse critique du choix fait par l'entreprise, au niveau du procédé et du processus associé, proposer des procédés qui permettent de minimiser le taux de chute.

Question 12 : *(sur document réponse DR4)*

Dans l'hypothèse où l'entreprise prend la décision d'externaliser la production de la gâchette lorsque la quantité annuelle à produire sera supérieure à 2000 unités, à partir de vos connaissances et des données sur les procédés de découpe jet d'eau et laser (*document ressource DRS4 et DRS5*) et en considérant les objectifs de l'entreprise (*tableau 1 dossier sujet page 2/13*), choisir l'un de ces deux procédés en l'argumentant (critères techniques, économiques, métallurgiques, etc...). Définir un nouveau processus en donnant la chronologie des phases nécessaires pour obtenir les pièces finies (*pour chaque phase préciser son numéro, sa désignation et la machine utilisée*).

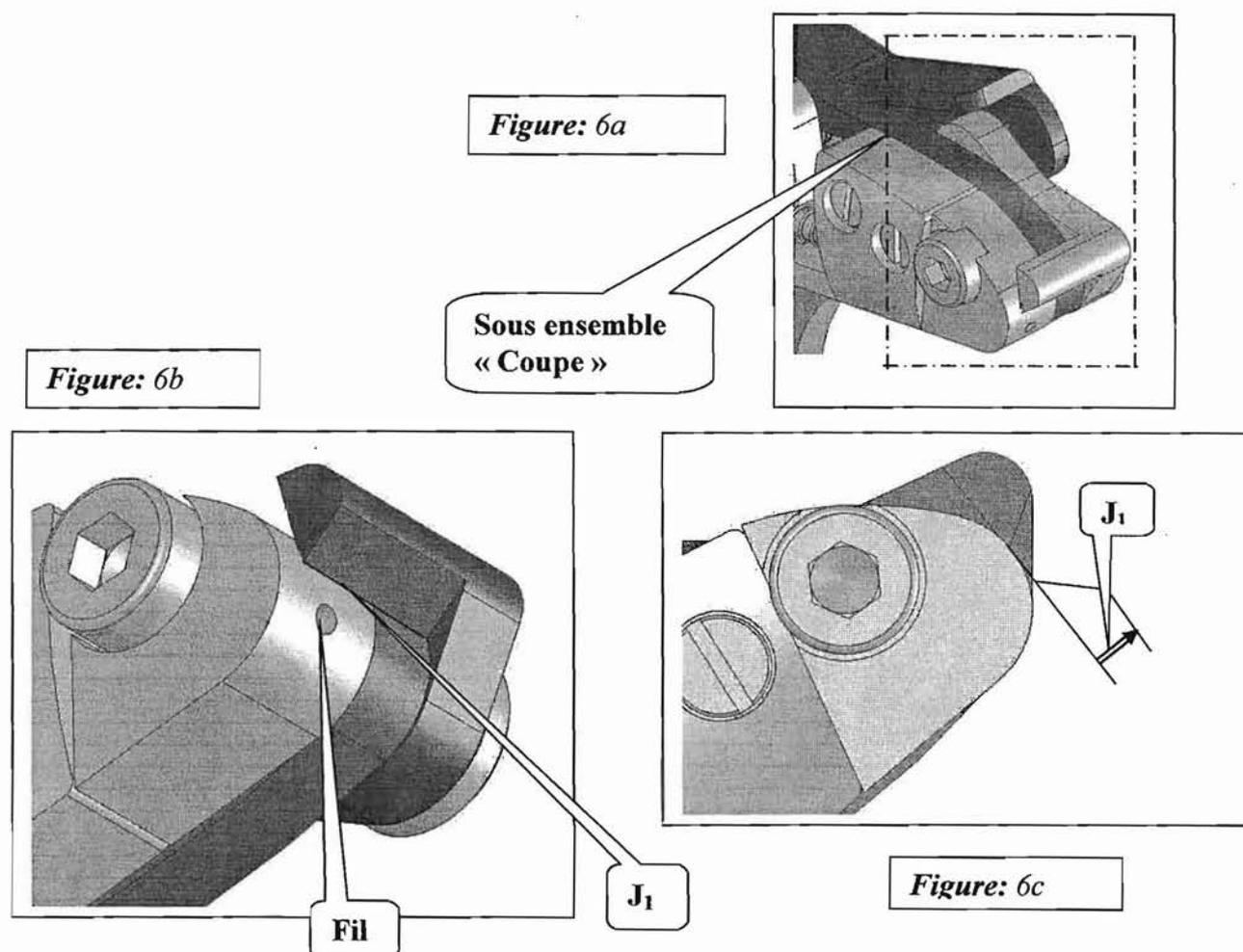
Question 13 : *(sur document réponse DR5)*

Compte tenu du procédé choisi à la question précédente et à l'aide des silhouettes fournies (*document ressource DRS3 figures à l'échelle 1*), proposer un début de mise en panoplie de pièces (*6 silhouettes au minimum*) permettant de diminuer le pourcentage de chute matière. Le sous-traitant qui assure la découpe, débite les pièces dans des formats de tôle aux dimensions minimales de 1000 x 1000mm, déterminer le nombre de pièces découpées dans ce format. Calculer le nouveau pourcentage de chute matière puis déterminer le gain par rapport à la réalisation par fraisage en panoplie de 12 pièces.

PARTIE 2

Premier problème technique: Réduire en collaboration avec le BE les tolérances de certaines pièces pour éviter les retours clients liés à une mauvaise coupe du fil.

Situation constatée: La coupe du fil manque de fiabilité à cause du **jeu J1** (figures 6a, 6b, 6c) trop important entre le couteau et le contre couteau. Cette situation impose au BE de demander au technicien procédé en pré industrialisation la possibilité de réduire les jeux.



Question 14: (sur document réponse DR6)

A l'aide des documents techniques DT5, DT6, DT7 page 1/2, DT7 page 2/2, DT8 et en vue d'identifier les pièces participant à la coupe du fil, réaliser le schéma d'assemblage du sous-ensemble « E = Coupe » limité aux pièces (repère 3, 6, 23, 27, 28, 30, 40) citées sur le document réponse DR6.

Question 15 : (sur document réponse DR6, colonne 2 et 3)

Les pièces citées dans le tableau du document réponse DR6 ont une influence directe sur la condition **J1** (documents techniques DT7 page 1/2, DT7 page 2/2 DT11, DT12, DT13).

Hypothèse: pour simplifier l'étude on donne les cotes et spécifications concernées pour la pièce "couteau 27".

Faire le bilan des cotes et spécifications géométriques intervenant dans le **jeu J1**.

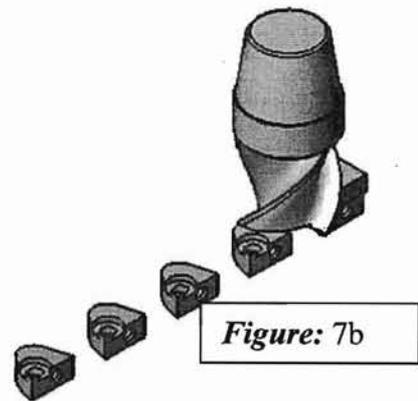
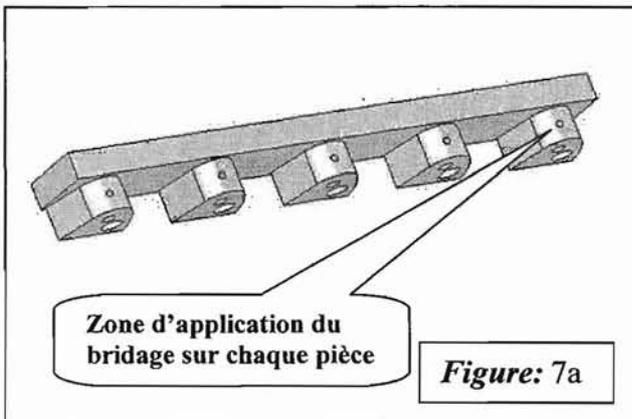
Compléter le tableau pour le contre couteau 28 et l'axe 30.

Question 16 : (sur document réponse DR6, colonne 4)

Compte tenu des processus et procédés exploités (document ressource DRS6 et DRS7) pour la réalisation des pièces 27, 28 et 30, proposer en vue de transmettre au BE, les cotes ou les spécifications sur lesquelles on peut diminuer les tolérances. Justifier ces propositions.

Deuxième problème technique: Rédiger le cahier des charges d'un outillage (mors spécifique d'étau) permettant l'usinage de la phase 30 du contre couteau 28 en vue de passer la commande de sa fabrication.

Les données nécessaires à la résolution de ce problème technique sont définies dans les documents : processus de production (document ressource DRS6), contrat de phase prévisionnel (document ressource DRS8), fiche technique constructeur de l'étau (documents ressources DRS10 et DRS11), fiche technique du mors de compensation à pistons (document ressource DRS9).



Etude de l'installation

Question 17: (sur document réponse DR7)

Compte tenu de la Mip (mise en position, document ressource DRS8), du Map (maintien en position, documents ressources DRS10 et DRS11) et des caractéristiques de l'outil, représenter sur le document réponse DR7 à l'échelle 2 :1, les indications relatives à l'outil (position de l'outil/ talon, sens de rotation, sens d'avance) pour minimiser l'effort de bridage.

Question 18 :

Justifier (sur feuille de copie) l'utilisation d'une butée 6-6' escamotable.

Sur le document réponse DR9, représenter l'ensemble 6-6' sous forme de schémas (cinématique, technologique, de principe,...) en trait fort dans la situation avant usinage et en trait mixte fin dans la position escamotée. **Le candidat peut indiquer toutes les mentions qu'il juge utile à la compréhension de sa solution.**

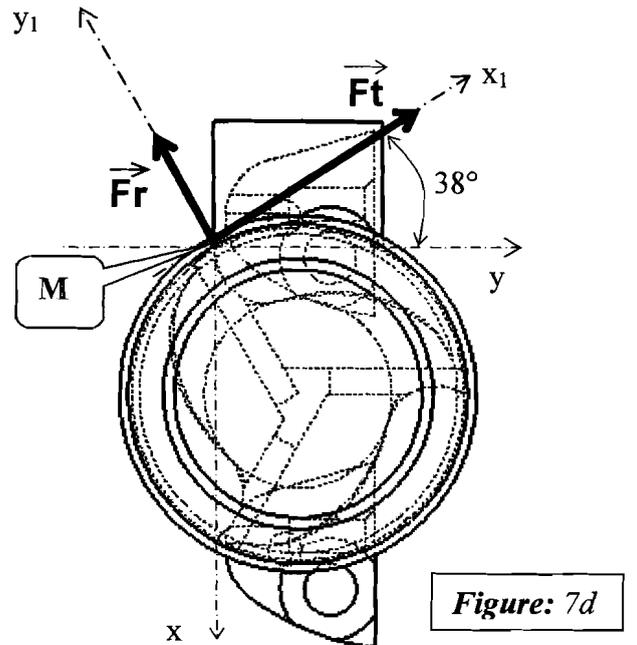
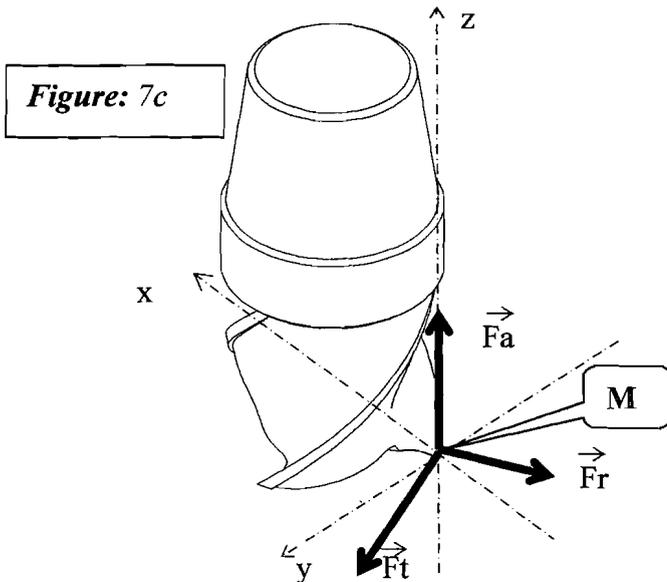
Etude des efforts sur la pièce

L'effort que doit exercer chaque piston sur l'ensemble « talon + 5 pièces » nécessite le réglage de la pression d'utilisation de l'étau.

Afin de valider cette pression, il faut connaître les efforts qui s'exercent sur chaque pièce.

Hypothèses : Etude dans le cas le plus défavorable

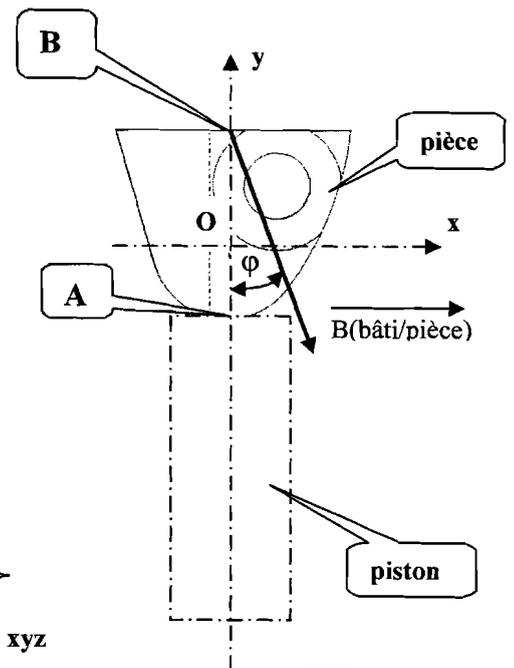
- L'effort de coupe s'exerce sur une seule pièce (lorsque les 4 premières pièces sont désolidarisées du talon) (*figures 7a et 7b*).
- Compte tenu de la prépondérance de la composante \vec{F}_t de l'effort de coupe, on ne considèrera que les composantes de l'effort de coupe contenues dans le plan xy à savoir \vec{F}_t et \vec{F}_r (*figures 7c et 7d*)



- Etude dans le plan xy
- L'action de l'appui plan (1-2-3) est négligeable par rapport aux composantes de l'effort de coupe \vec{F}_t et \vec{F}_r contenues dans le plan xy
- L'action de la pesanteur est négligée
- Etude à la limite de l'équilibre

Données :

- La liaison en A entre le piston à touche plate et la pièce sera assimilée à une ponctuelle de normale y avec frottement $f = 0,12$ (*figure 8*)
- L'expression de l'action de l'orientation (4-5) sur la pièce (linéaire rectiligne avec frottement $f = 0,12$ de normale y) s'écrit au point B (*figure 8*) et dans la base xyz:



$$T(\text{bâti/pièce}) = \begin{Bmatrix} \vec{B}(\text{bâti/pièce}) \\ \vec{M}_B(\text{bâti/pièce}) \end{Bmatrix}_B = \begin{Bmatrix} X_B & 0 \\ Y_B & 0 \\ 0 & N_B \end{Bmatrix}_{xyz}$$

Avec $X_B = -f \cdot Y_B$ et $f = \tan \phi$

Figure: 8

- L'expression de l'action de la fraise sur la pièce compte tenu des conditions de coupe et des hypothèses s'écrit au point M et dans la base x_1y_1z : (*figure 7d*)

$$T(\text{fraise/pièce}) = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{M(\text{fraise/pièce})} \\ \overrightarrow{0} \end{Bmatrix}_M = \begin{Bmatrix} F_t \\ F_r \\ F_a \end{Bmatrix}_M \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix}_{x_1y_1z} = \begin{Bmatrix} 520 \\ 80 \\ 0 \end{Bmatrix}_M \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix}_{x_1y_1z}$$

(unité : le Newton)

Remarque : la composante \vec{F}_a est négligée.

Question 19 : (*sur feuille de copie*)

A l'aide de la *figure 7d*, exprimer le torseur de l'action de la fraise sur la pièce en M dans la base xyz, en projetant les vecteurs \vec{F}_r et \vec{F}_t dans le plan xy – Rappel: on néglige pour cette étude la composante \vec{F}_a suivant l'axe z

Question 20: (*sur document réponse DR7*)

Tracer sur le document réponse DR7 l'action du piston sur la pièce. En déduire l'expression du torseur de l'action du piston sur la pièce en A dans la base xyz

Question 21: (*sur feuille de copie*)

Dans le but de déterminer l'action du piston sur la pièce en A, écrire les deux équations de projection sur x et sur y du théorème de la résultante générale du PFS, (*inutile de transférer les torseurs pour les équations de la résultante*).

Déduire la composante sur y de cette action en A.

Question 22: (*sur feuille de copie*)

Quel que soit le résultat précédent, l'effort par piston nécessite une force de serrage de l'étau (pour les 5 pistons) de 7500 N. Déduire, à l'aide du document ressource DRS11, à quelle pression d'utilisation doit être réglé l'étau.

Dimensionnement du piston

Le cahier des charges du contre couteau exclu tout matage au niveau de la zone définie (*figure 9a*)

Une première étude mécanique permet de mettre en évidence qu'à partir des pistons standards à touche plate il y a du matage dans la zone citée.

Afin d'éviter celui-ci, on va définir une forme adaptée du piston (forme creuse épousant la pièce) (*figure 9b*).



Figure: 9a

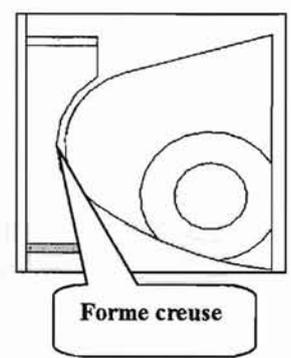


Figure: 9b

Données :

- Pression admissible de la pièce : $P_{adm} = 450 \text{ MPa}$
- Rayon du contre couteau : $R_{cc} = 3,5 \pm 0,01$
- Rayon de la forme creuse du piston à définir : R_p
- Module d'élasticité longitudinal E : $E_{cc} = E_p = 210000 \text{ MPa}$
- Hauteur de contact piston / pièce : $L = 4 \text{ mm}$
- Effort de bridage par piston : $F = 1500 \text{ N}$
- Expression de la pression de contact cylindre sur cylindre (*document ressource DRS 12 formule de Hertz*)

(on rappelle que la pression est maximum quand le jeu entre les deux pièces en contact est maximum)

Question 23: (*sur feuille de copie*)

Comment doivent être (mini ou maxi) R_{cc} et R_p pour avoir le jeu maxi lors du contact entre le piston et le contre couteau ?

Question 24: (*sur feuille de copie*)

Calculer le rayon de la forme creuse du piston R_p afin de garantir le non matage du contre couteau 28 (on prendra un IT de fabrication de 0,05) (*document ressource DRS 12 formule de Hertz*).

Question 25: (*sur document réponse DR8*)

Compte tenu de la forme du mors de compensation (présence d'un jeu entre le piston et la plaquette arrêtoir), de la position du bridage en face de l'orientation 4-5, compléter à main levée la vue de face en coupe B-B et la vue de dessus (à l'échelle 4:1) du piston (avec arêtes cachées).

Question 26: (*sur document réponse DR10*)

Compte tenu que l'entreprise souhaite avoir une possibilité d'interchangeabilité du mors de compensation, définir les spécifications d'aptitude à l'emploi en vue de la réception de ce mors de compensation à pistons.

Question 27: (*sur document réponse DR9*)

Représenter, *sur le document réponse DR9*, un principe de solution « anti-erreur » pour que l'ensemble « talon + 5 pièces » n'ait qu'une seule possibilité de montage dans l'étau.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

INDUSTRIALISATION DES PRODUITS MECANIQUES

E4 : ETUDE DE PREINDUSTRIALISATION

DOSSIER TECHNIQUE

Contenu du dossier : 14 documents dont 2 formats A3

DT	Intitulé	Page(s)
DT1	Contexte de l'étude	DT1 – 1/1
DT2	Présentation du produit	DT2 – 1/1
DT3	Analyse fonctionnelle du produit	DT3 – 1/1
DT4	Présentation du fonctionnement de l'attacheuse	DT4 – 1/1
DT5	Repérage des pièces de la tête	DT5 – (format A3)
DT6	Nomenclature	DT6 – 1/1
DT7	Eclaté du sous-ensemble "tête"	DT7 – 1/2 et 2/2
DT8	Représentation détaillée du sous-ensemble "tête"	DT8 – (format A3)
DT9	Extrait du modèle spécifié de la gâchette	DT9 – 1/1
DT10	Extrait du modèle spécifié de la tête support	DT10 – 1/1
DT11	Extrait du modèle spécifié du couteau	DT11 – 1/1
DT12	Extrait du modèle spécifié du contre couteau	DT12 – 1/1
DT13	Extrait du modèle spécifié de l'axe couteau	DT13 – 1/1

CONTEXTE de L'ETUDE

L'entreprise et son produit

L'entreprise INFACO conçoit, fabrique et commercialise des produits pour la viticulture, cette entreprise de 50 salariés est certifiée ISO 9001 et ISO14000. Des appareils pour la taille de la vigne sont commercialisés au niveau mondial depuis 1985.

En 2002 l'entreprise a mis sur le marché régional une attacheuse électrique pour répondre à la demande de ce type d'appareil. D'abord commercialisée à 300 exemplaires par an, à ce jour la production annuelle est de 1200 unités.

Concernant l'attacheuse A3M, la société jusqu'à ce jour s'est consacrée à la progression de la fiabilité du produit. Elle souhaite maintenant rationaliser le produit et sa fabrication en maîtrisant les coûts de production et d'obtention de la qualité tout en respectant les règles associées aux démarches d'éco-conception (consommation d'énergie, maintenabilité, recyclabilité.....). La protection de l'environnement est aussi une priorité (maîtrise des quantités de matière et d'énergie utilisées au niveau de la production).

Attacheuse Électrique

L'efficacité par la simplicité.

4 Ø de fils sont disponibles. le 0,40 - 0,46 - 0,50 - 0,55 mm.

Bénéficiez de 3 saisons complètes sous garantie en effectuant 2 révisions inter-saison.

Poids de l'attacheuse seule	650 g
Poids de la batterie seule	620 g
Poids de la housse	240 g
Poids de la bobine	100 g
Diamètre ouverture	30 mm
Diamètre des fils disponibles	0,40 - 0,46 - 0,50 - 0,55 mm
Tension de batterie	12 V
Tension du chargeur	230V 50Hz / 110V 60Hz
Autonomie de la batterie	8000 attaches
Temps de charge	5 heures
Garantie batterie	12 mois

Appareil garanti 12 mois contre tous défauts de fabrication

A3M

Interrupteur de fonction

Poignée élastomère grand confort

Sèche

Batterie compacte

Le saviez-vous ?
Le chargeur est le même que celui utilisé pour les autres modèles.

Zone étudiée

30 mm

Tableau 1: Bilan des objectifs de l'entreprise concernant l'attacheuse A3M

Diminuer la consommation d'énergie pour produire les appareils	Respecter l'environnement au niveau de la maîtrise des déchets
Stabiliser ou diminuer la masse actuelle de l'appareil	Diminuer les quantités de matière utilisées pour produire les attacheuses
Diminuer les coûts de fabrication	Standardiser les approvisionnements
Diminuer les coûts d'obtention de la qualité	Augmenter l'autonomie avec une charge de batterie

Nota: Les engagements pris par le responsable de l'entreprise lors de la définition des politiques qualité et protection de l'environnement lors de la mise en place des standards ISO 9001 et ISO 14000 recouvrent tout ou partie de ces objectifs.

Présentation du produit :

Dans le monde viticole, lors de la taille de la vigne, le vigneron laisse sur chaque cep (pied de vigne) un sarment qui va être le support de la nouvelle production de raisins. Ce sarment doit être attaché sur un fil porteur tendu le long de chaque rangée de vigne. Cette tâche est répétée manuellement par le vigneron sur chaque cep (environ 4000 ceps par hectare de vigne), cela lui prend beaucoup de temps et est assez pénible. La Société INFACO a développé un produit « **L'attacheuse électroportative A3M** » permettant de faciliter au vigneron ce travail.

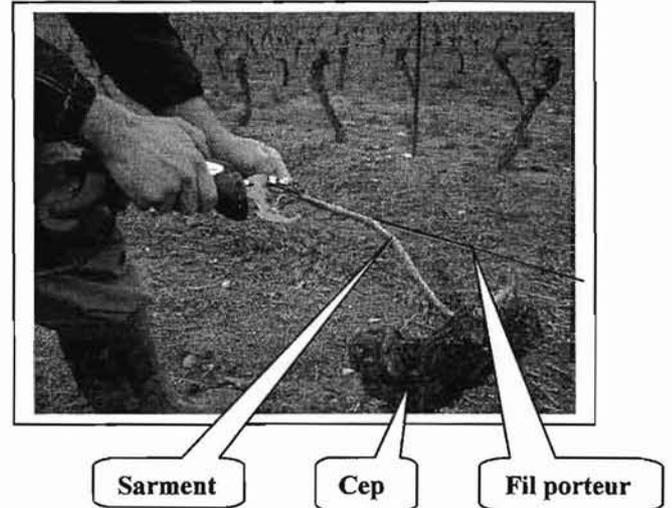
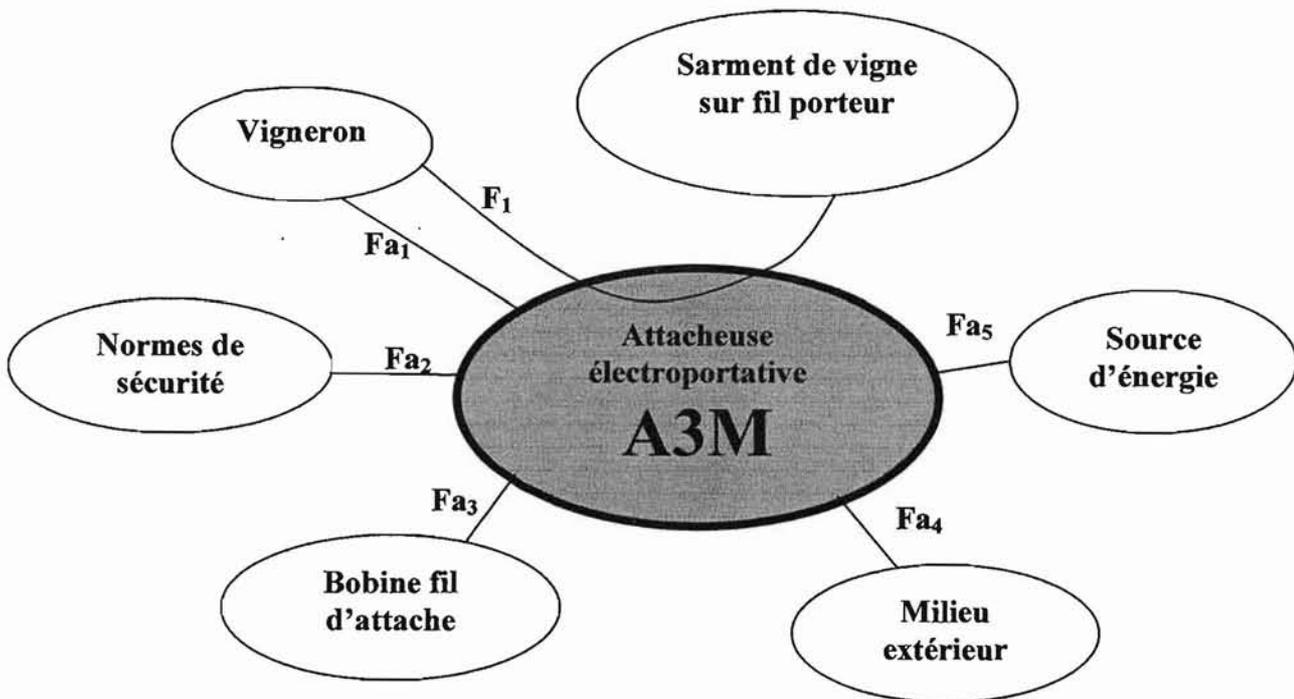


Diagramme des interacteurs :



F_1 : Attacher le sarment de vigne sur fil porteur en simplifiant l'action du vigneron

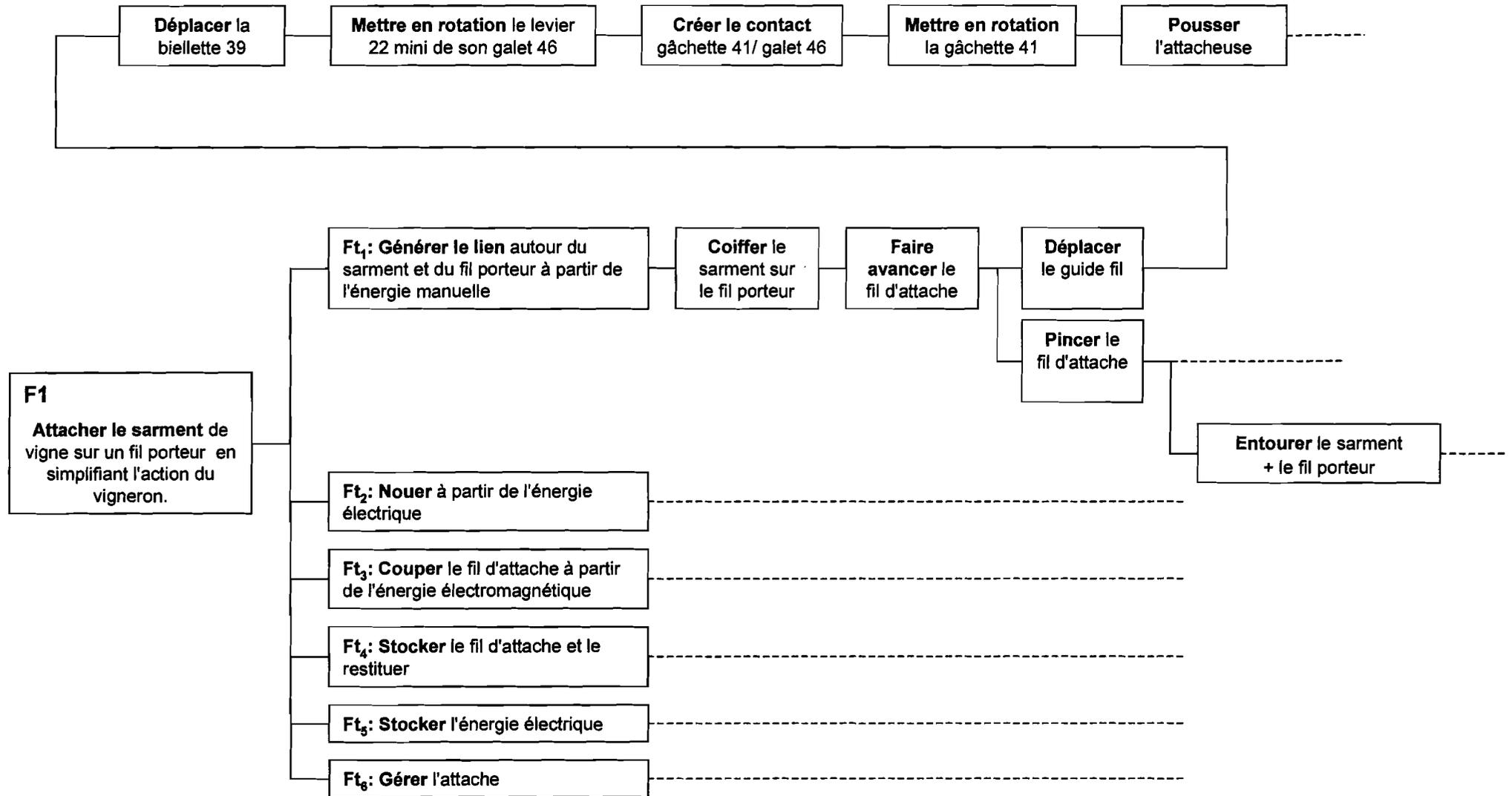
F_{a1} : S'adapter aux différents vignerons

F_{a2} : Respecter les normes de sécurité

F_{a3} : S'adapter à la bobine de fil d'attache

F_{a4} : Résister aux agressions du milieu extérieur

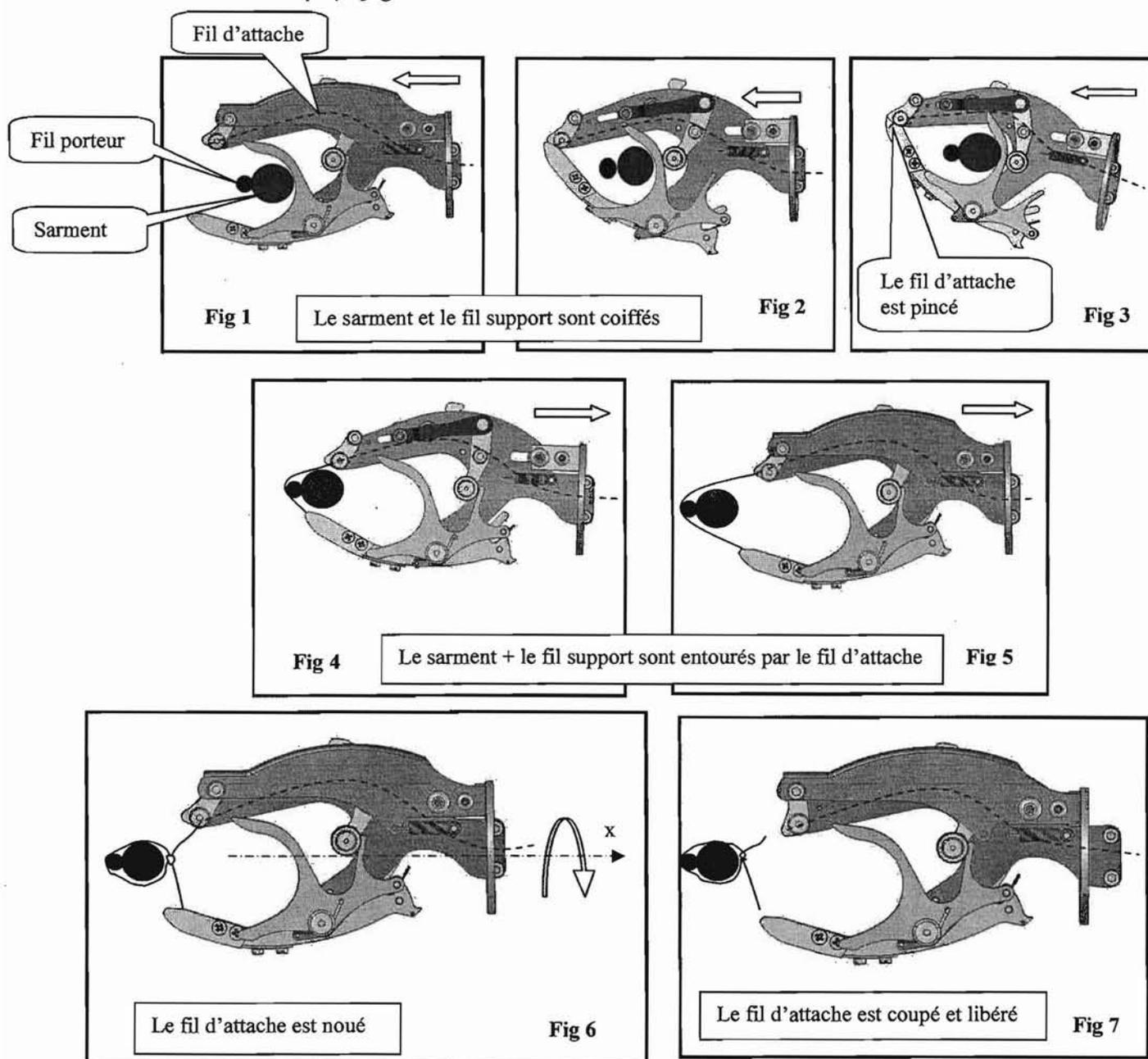
F_{a5} : S'adapter à la source d'énergie



Fonctionnement de l'attacheuse :

L'opération d'attache se fait **en trois étapes** :

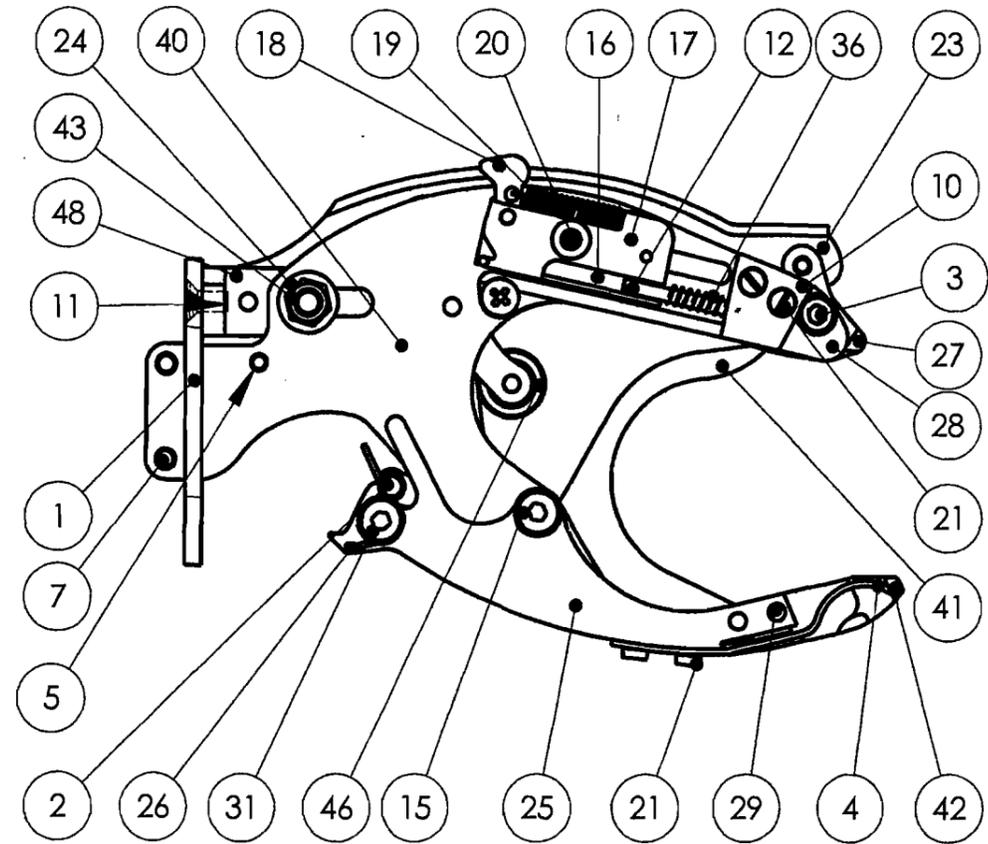
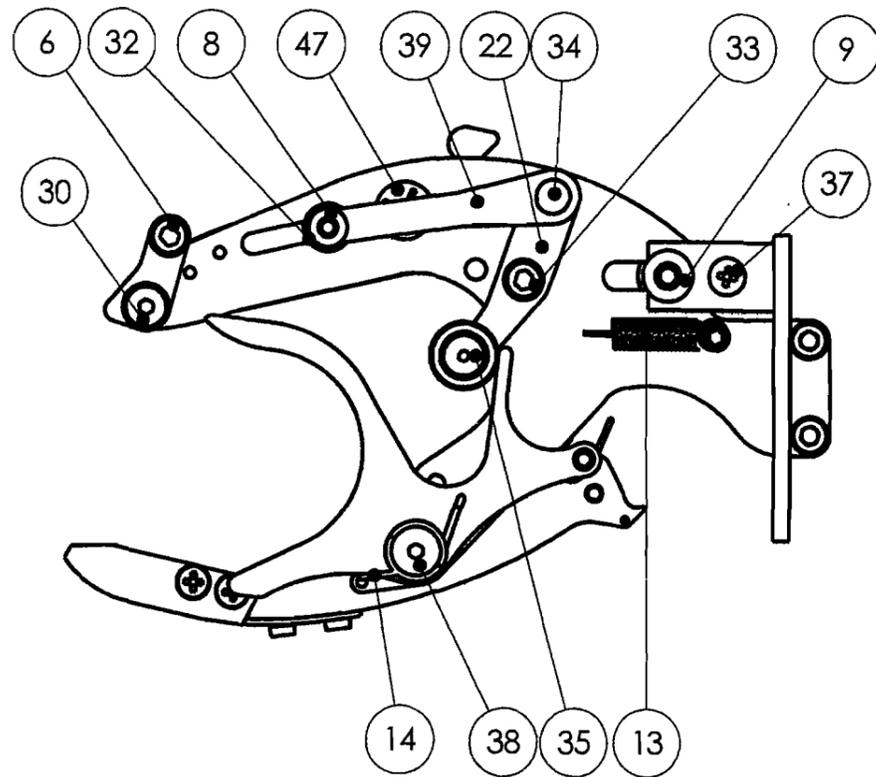
1. **Générer le lien** (fil d'attache) autour du sarment et du fil porteur (c'est l'action manuelle du vigneron + l'attacheuse qui provoque les mouvements des pièces) – *figures: 1, 2, 3, 4, 5*
2. **Nouer le fil d'attache** (c'est la rotation autour de l'axe x du sous-ensemble tête de la pince, provoquée par le moteur, qui réalise le nœud) - *figure: 6*
3. **Couper le fil d'attache** (c'est l'action sur le couteau provoquée par l'électro-aimant qui réalise la coupe) - *figure: 7*



Remarques :

- Les figures ci-dessus représentent seulement le sous-ensemble « Pince » dans les différentes positions.
- Sur les figures (2,3,4) la pièce 23 commandant le couteau n'a pas été représentée.
- \leftarrow ou \rightarrow représente l'action du vigneron donnée à l'attacheuse par rapport à l'ensemble (sarment + fil porteur).

Vue sans la pièce 23

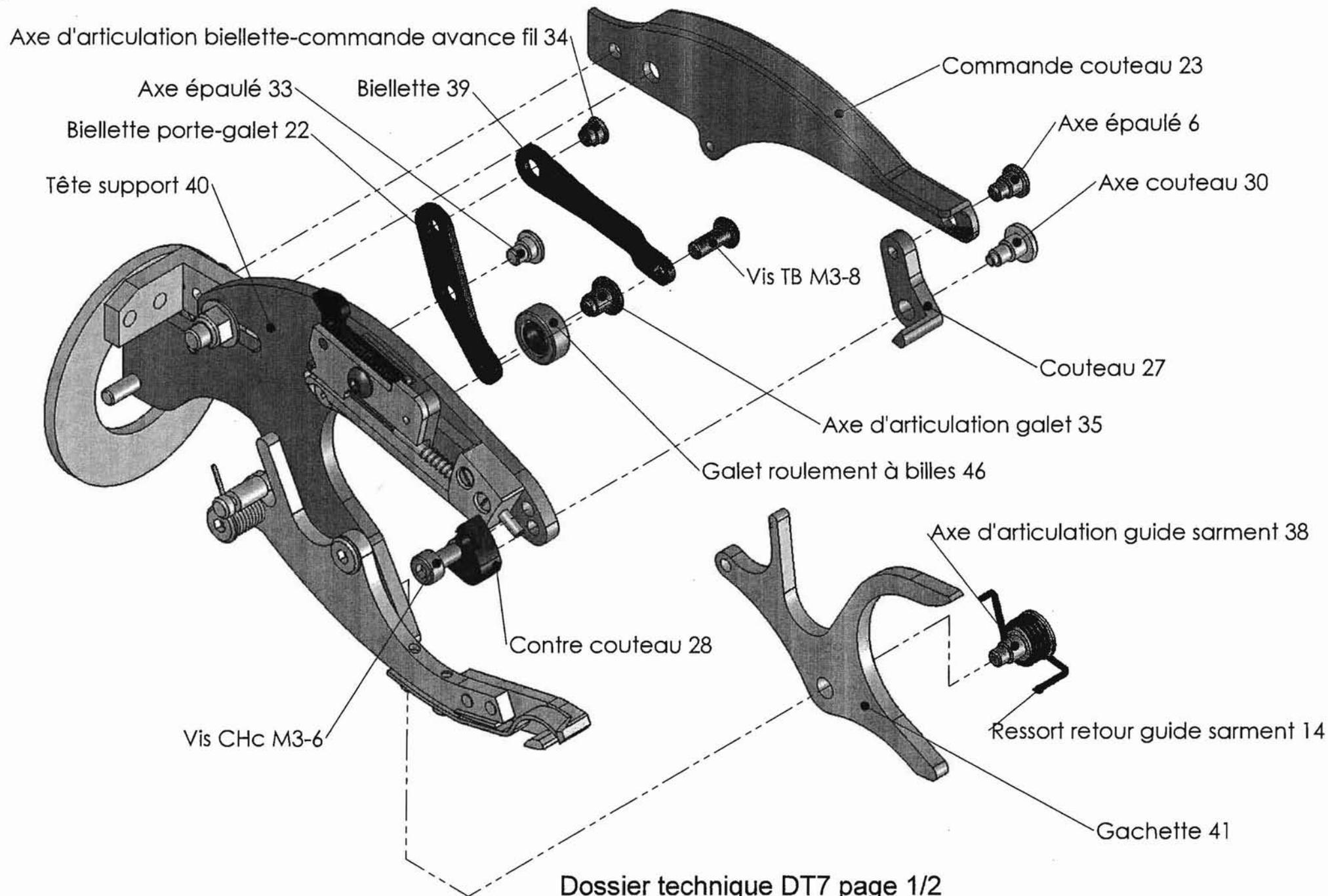


50 mm

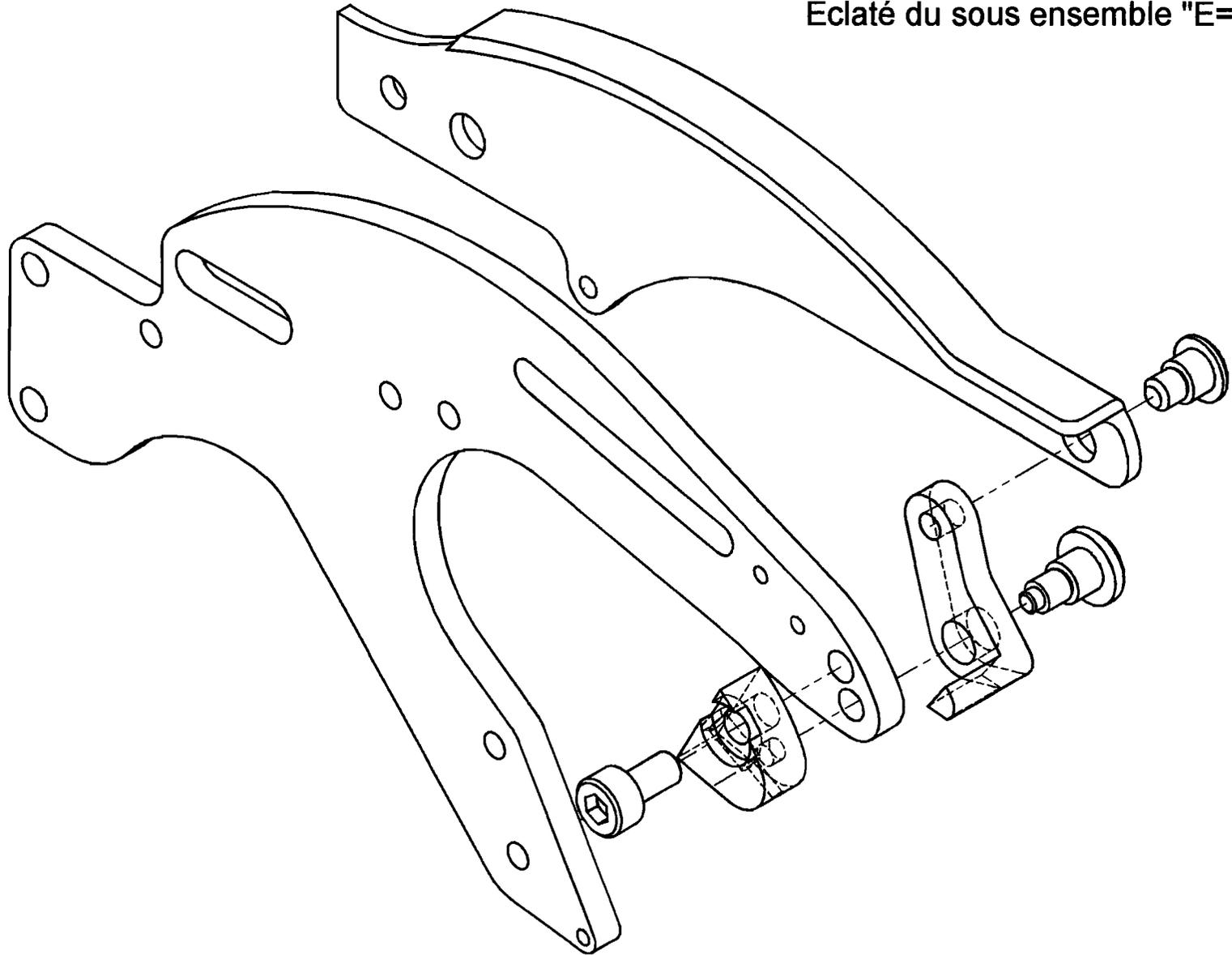
Ministère Education Nationale	BTS IPM	Session 2015	
			Fichier: DTS Repérage
Echelle 1:1			
A3H			Tête de la pince repérage
ATTACHEUSE ELECTRIQUE			

Tête pince attacheuse électroportative A3M – Nomenclature partielle

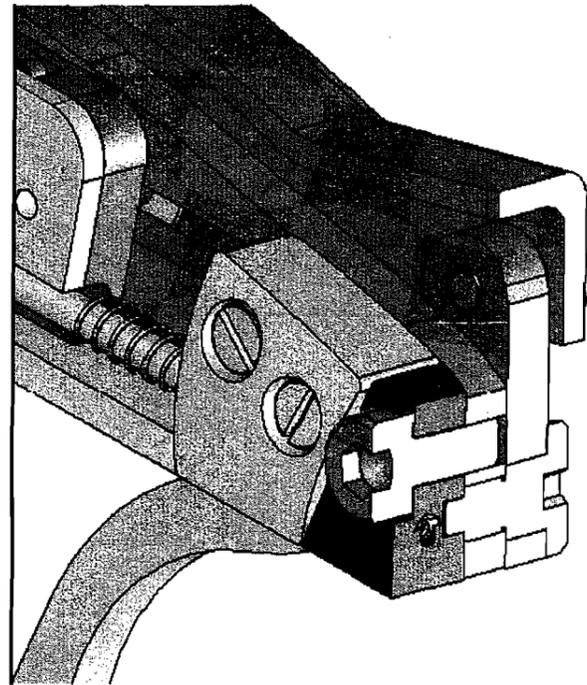
Rep	Nbre	Désignation	Matériau	Observation
1	1	Couronne	C35	Tôle épaisseur 2,5
2	1	Axe de liaison		
3	1	Vis CHc M3 - 6		
4	1	Lame blocage fil		
5	1	Axe fixation ressort retour couteau		
6	1	Axe épaulé guidage commande couteau		
7	2	Vis CHc M3 - 10		
8	1	Vis TB M3-8		
9	1	Vis TB M4-16		
10	1	Protection ressort		
11	4	Vis FZ M3-6		
12	1	Tube guidage ressort		
13	1	Ressort cylindrique de traction retour couteau		
14	1	Ressort retour guide sarment		
15	1	Vis épaulée M3 guidage basculeur		
16	1	Guide bloqueur fil		
17	1	Cache protecteur		
18	1	Bloqueur fil		
19	1	Ressort cylindrique de traction bloqueur fil		
20	1	Vis TB M3-10		
21	4	Vis CS M2-6		
22	1	Biellette porte galet	C35	Tôle épaisseur 1,5
23	1	Commande couteau		
24	1	Rondelle plate Z4		
25	1	Basculeur	C35	Tôle épaisseur 3
26	1	Ressort retour basculeur		
27	1	Couteau	X 153 Cr Mo V 12	
28	1	Contre couteau	X 153 Cr Mo V 12	
29	2	Vis FZ M2,5-6		
30	1	Axe couteau	Inox	
31	1	Axe épaulée blocage ressort retour basculeur		
32	1	Rondelle plate M3		
33	1	Axe épaulé		
34	1	Axe d'articulation biellette-commande avance fil		
35	1	Axe d'articulation galet		
36	1	Ressort avance fil		
37	1	Vis FB M3-5		
38	1	Axe d'articulation guide sarment		
39	1	Biellette	C35	Tôle épaisseur 1,5
40	1	Tête support	C35	Tôle épaisseur 3
41	1	Gâchette	C35	Tôle épaisseur 3
42	1	Mors blocage fil		
43	1	Ecrou H FR M4		
46	1	Galet roulement à billes		
47	1	Anneau grifaxe plus, type 873,3		
48	1	Liaison couronne-tête support		



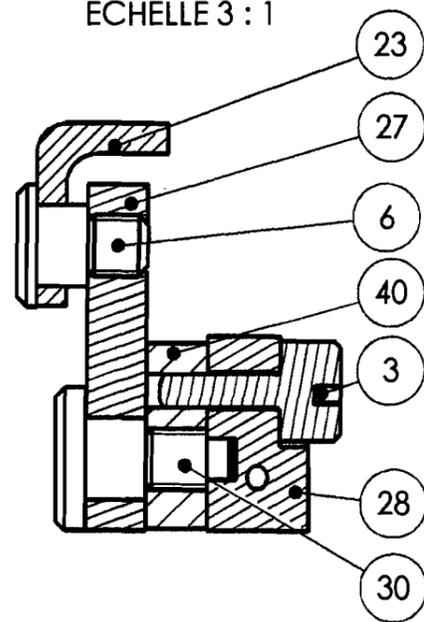
Eclaté du sous ensemble "E=coupe"



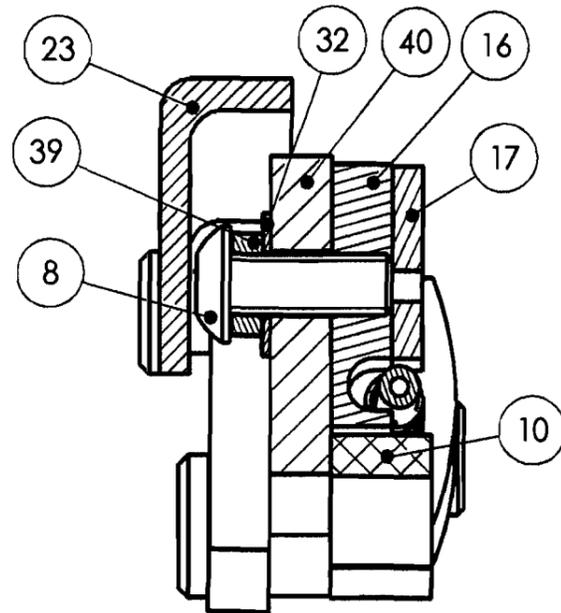
Vue 3D en COUPE B-B



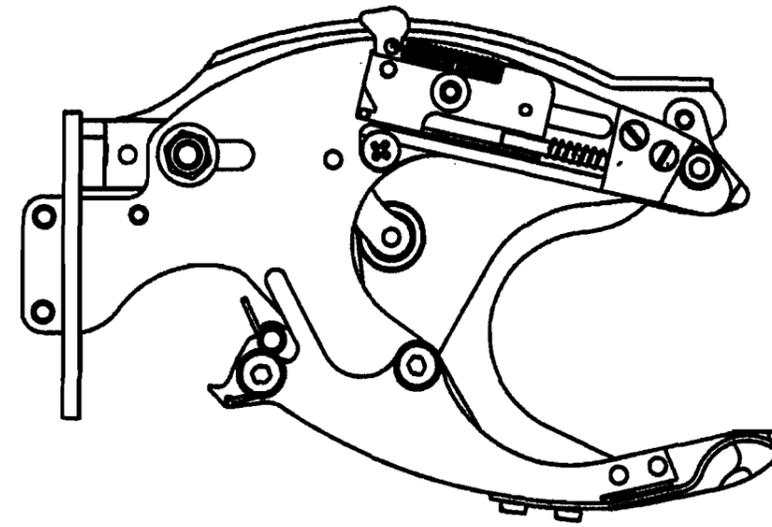
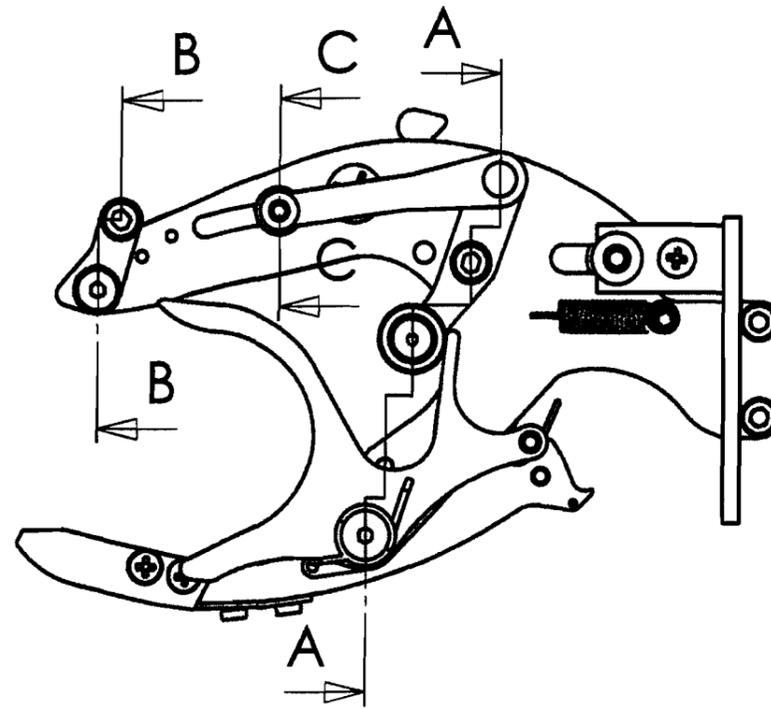
COUPE B-B
ECHELLE 3 : 1



COUPE C-C
ECHELLE 3 : 1

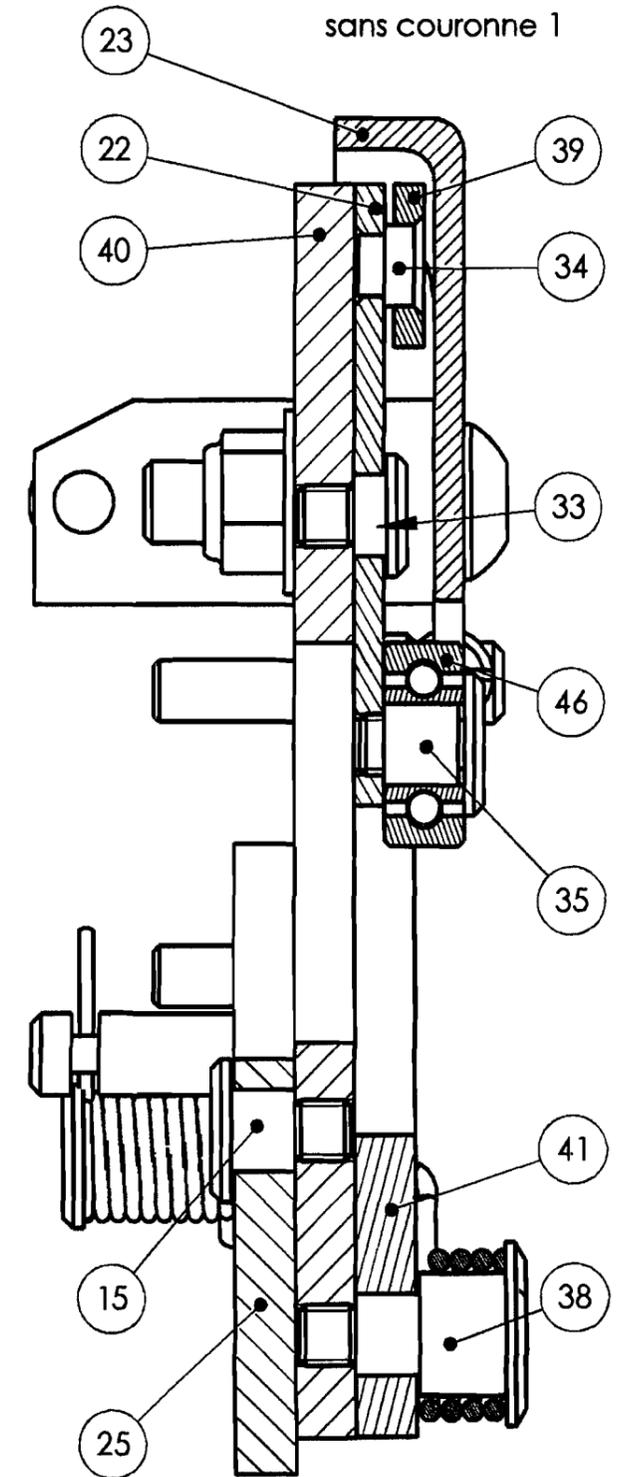


sans commande couteau 23

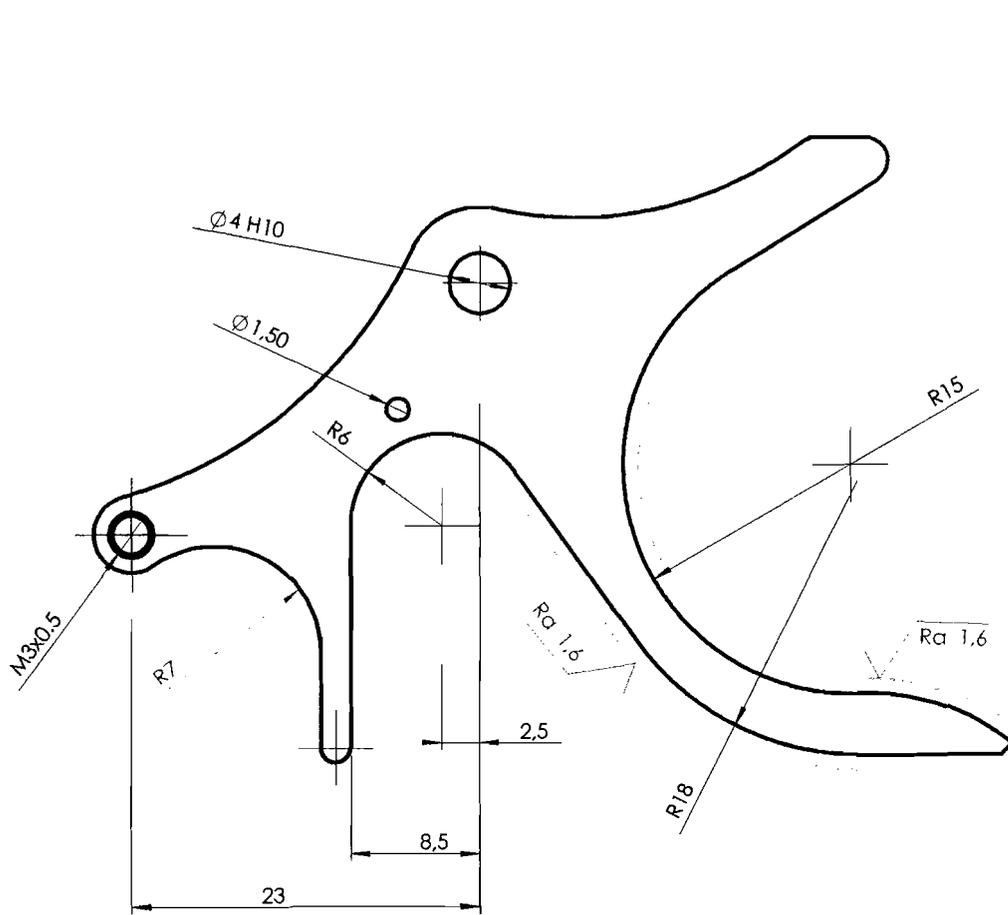


50 mm

COUPE A-A
ECHELLE 3 : 1
sans couronne 1



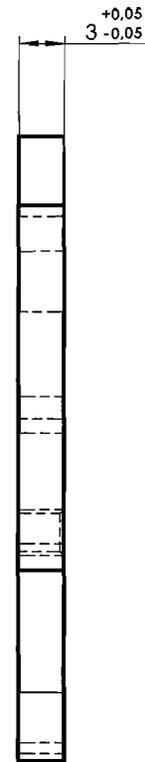
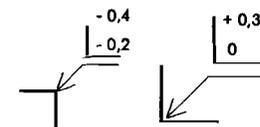
Ministère Education Nationale	BTS IPM	Session 2008	
		Fichier: DT8 Ensemble Pince	
Echelle 1:1		Tête de la pince Ensemble	
A3H			
ATTACHEUSE ELECTRIQUE		Document technique DT8	



EXTRAIT du MODELE SPECIFIE
COTATION PARTIELLE

Tolérancement suivant ISO 8015
Tolérances générales ISO 2768 m-K
Rugosité générale Ra 3,2

Etat général des bords ISO 13715



Ministère Education Nationale

BTS IPM

Pièce repère 41

Matière: C35

Fichier: DT9 Gachette

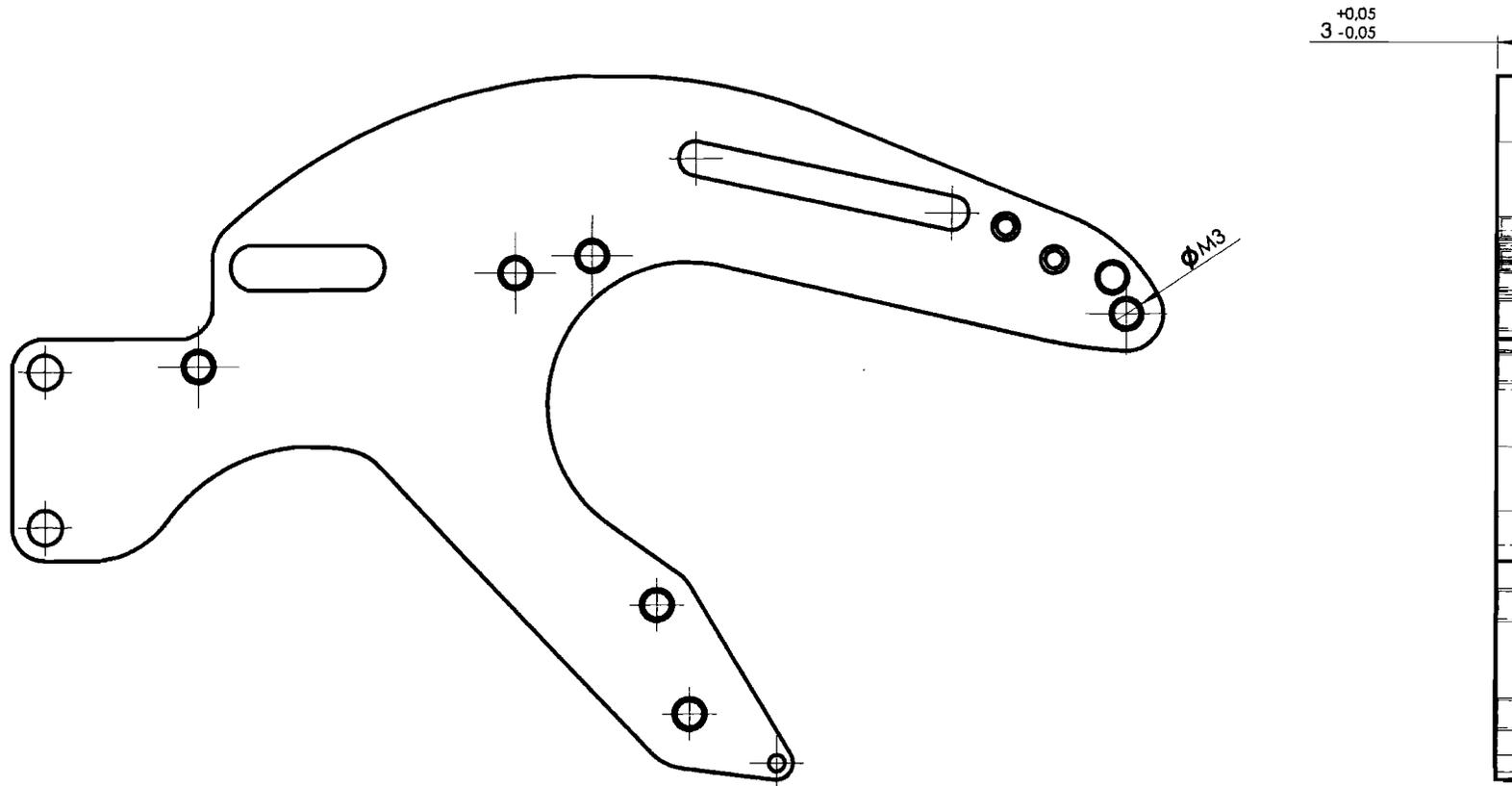
Echelle 2:1

Gachette

A4H

ATTACHEUSE ELECTRIQUE

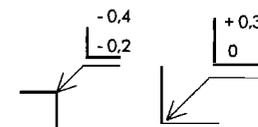
Document technique DT9



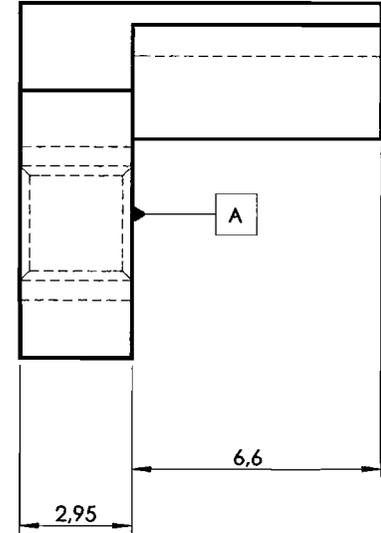
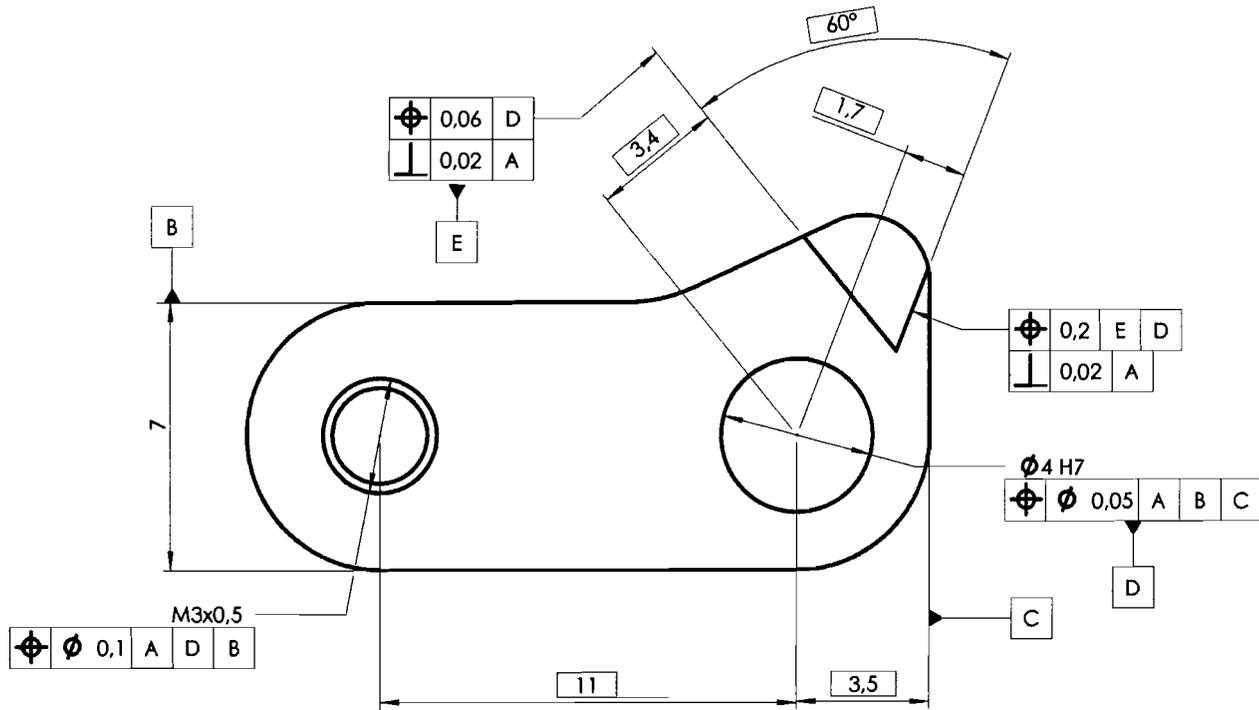
EXTRAIT du MODELE SPECIFIE
COTATION PARTIELLE

Tolérancement suivant ISO 8015
Tolérances générales ISO 2768 m-K
Rugosité générale Ra1,2

Etat général des bords ISO 13715

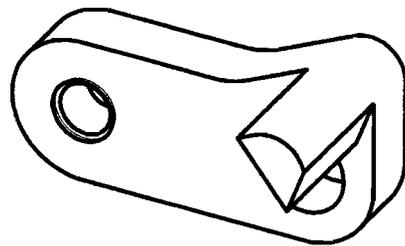


Ministère Education Nationale		BTS IPM	Pièce repère 40
Matière: C35		Fichier: DT10 Tete support	
Echelle 1.5:1		Tête support	
A4H			
ATTACHEUSE ELECTRIQUE		Document technique DT10	



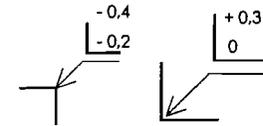
EXTRAIT du MODELE SPECIFIE

COTATION PARTIELLE

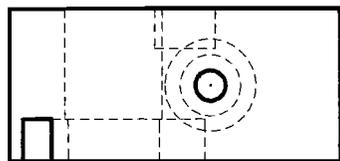
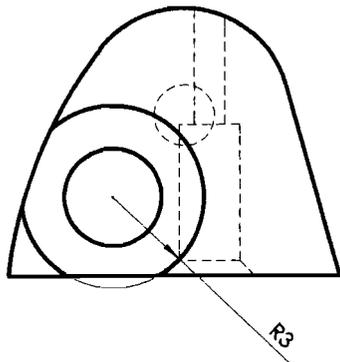
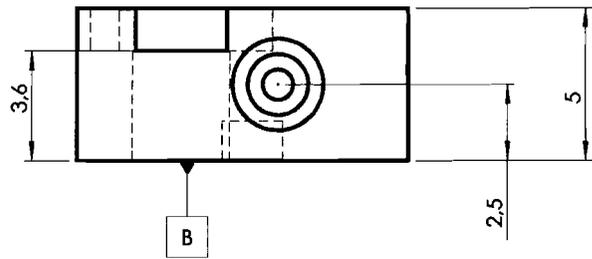


$$\phi 4H7 = \phi 4 \begin{matrix} +0,012 \\ 0 \end{matrix}$$

Tolérancement suivant ISO 8015
 Tolérances générales ISO 2768 m-K
 Rugosité générale Ra1,2
 Etat général des bords ISO 13715
 Trempe sous vide + revenu pour 56-60 HRc

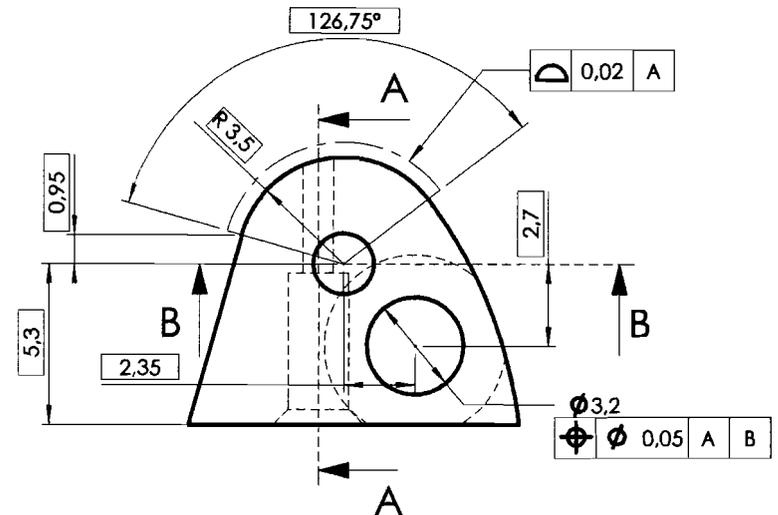
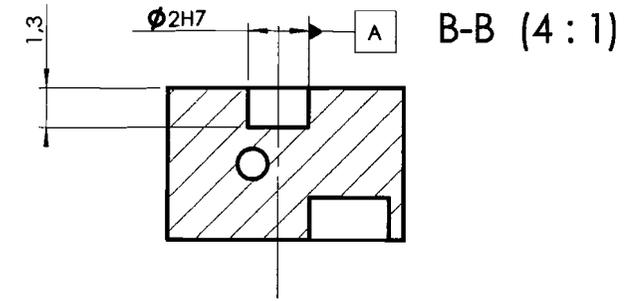
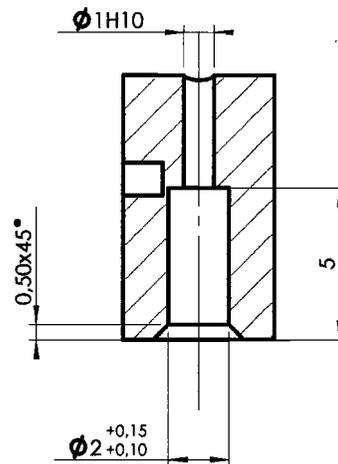


Ministère Education Nationale	BTS IPM	Pièce repère 27
Matière: X 153 Cr Mo V 12	Fichier: DT11 Couteau	
Echelle 5:1	Couteau	
A4H		
ATTACHEUSE ELECTRIQUE	Document technique DT11	



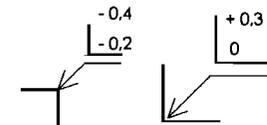
EXTRAIT du MODELE SPECIFIE
COTATION PARTIELLE

A-A (4 : 1)

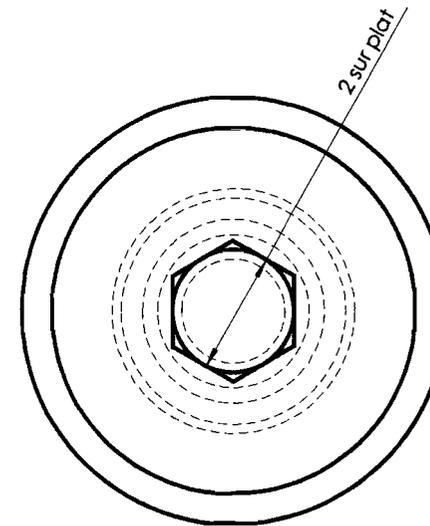
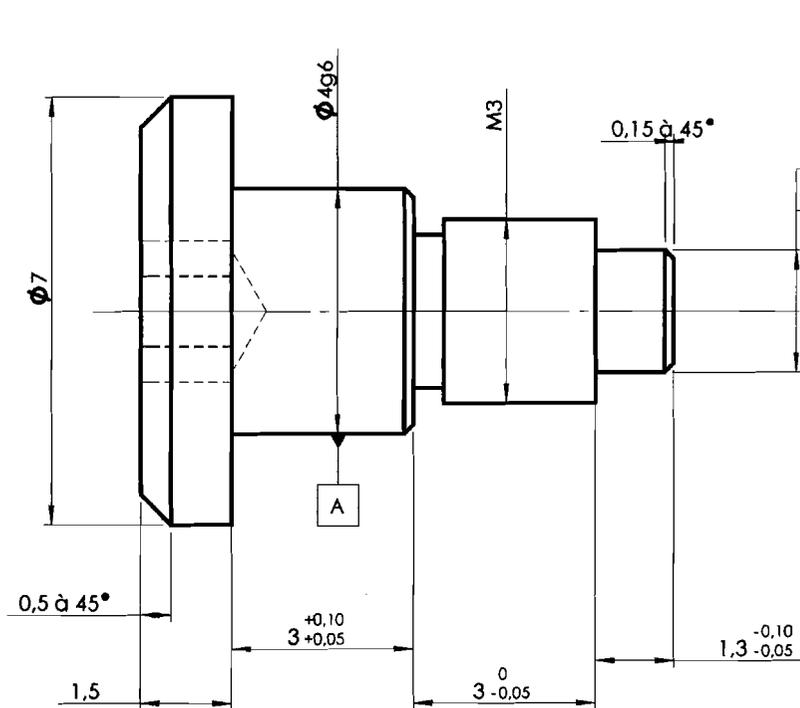


Tolérancement suivant ISO 8015
Tolérances générales ISO 2768 m-K
Rugosité générale Ra1,2
Etat général des bords ISO 13715
Trempe sous vide + revenu pour 56-60 HRC

$$\phi 2H7 = \phi 2 \begin{matrix} +0,01 \\ 0 \end{matrix}$$

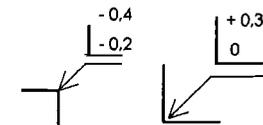


Ministère Education Nationale	BTS IPM	Pièce repère 28
Matière: X 153 Cr Mo V 12	Contre couteau <i>Fichier: DT12 Contre couteau</i>	
Echelle 4:1		
A4H		
ATTACHEUSE ELECTRIQUE	Document technique DT12	



$$\begin{matrix} \phi 4g6 = \phi 4 & \begin{matrix} -0,004 \\ -0,012 \end{matrix} & \phi 2g6 = \phi 2 & \begin{matrix} -0,002 \\ -0,008 \end{matrix} \end{matrix}$$

Tolérancement suivant ISO 8015
 Tolérances générales ISO 2768 m-K
 Rugosité générale Ra1,2
 Etat général des bords ISO 13715



EXTRAIT du MODELE SPECIFIE
 COTATION PARTIELLE

Ministère Education Nationale	BTS IPM	Pièce repère 30
Matière: X 10 Cr Ni S 18 09	Axe couteau <i>Fichier: DT13 Axe couteau</i>	
Echelle 8:1		
A4H		
ATTACHEUSE ELECTRIQUE	Document technique DT13	

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

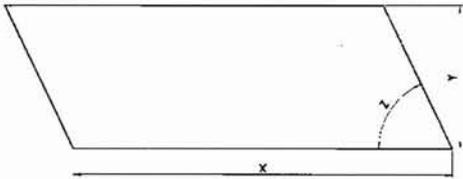
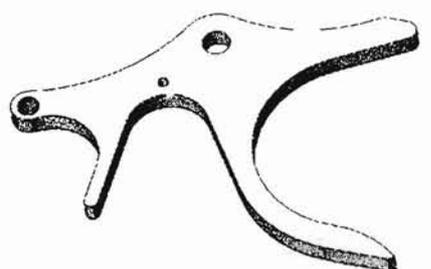
INDUSTRIALISATION DES PRODUITS MECANIQUES

E4 : ETUDE DE PREINDUSTRIALISATION

DOSSIER RESSOURCE

Contenu du dossier : 14 documents

DRS	Intitulé	Page(s)
DRS1	Processus et procédé de fabrication de la gâchette	DRS1 – 1/3 - 2/3 - 3/3
DRS2	Représentation des déformations	DRS2 – 1/1
DRS3	Silhouettes de la gâchette (à découper)	DRS3 – 1/1
DRS4	Données techniques découpe laser	DRS4 – 1/1
DRS5	Données techniques découpe jet d'eau	DRS5 – 1/1
DRS6	Processus de fabrication du contre couteau	DRS6 – 1/1
DRS7	Processus de fabrication du couteau et de son axe	DRS7 – 1/1
DRS8	Contrat de phase PH30 du contre couteau	DRS8 – 1/1
DRS9	Mors de compensation à pistons	DRS9 – 1/1
DRS10	Présentation de l'étau de précision et des mors associés	DRS9 – 1/1
DRS11	Caractéristiques de l'étau	DRS11 – 1/1
DRS12	Formule de Hertz	DRS12 – 1/1

MINISTERE de L'EDUCATION NATIONALE		PROCESSUS de PRODUCTION		PRE INDUSTRIALISATION BTS IPM	
Pièce: GACHETTE		Ensemble: Attacheuse		Brut: Tôle épaisseur 3 suivant débit	
Programme: Pour l'année de l'étude		Cadence: Lot de 300 pièces/trimestre		Matière : C35	
N°	DÉSIGNATION	MACHINE-OUTIL		OBSERVATIONS	
10	DEBIT	PRESSE "CISAILLE GUILLOTINE"		 <p>Débit: X= 272 Y= 105 Z = 65°</p>	
20	FRAISAGE Finition des trous Ø 4H10; Ø 1,5; M3 et du contourage	CUCN VERTICAL 3 axes + Table pendulaire Type BROTHER <i>(Document ressource DRS1 page 3/3)</i>		 <p>Usinage en panoplie de 12 pièces</p>	
30	EBAVURAGE	TRIBOFINITION MACHINE RÔSLER		Pierres à huile	
40	LAVAGE	LIGNE de LAVAGE MECANOLAV		Solvants	
50	REVETEMENT de SURFACE Revêtement intégral PVD TiN	SOUSTRAITANCE BODYCOTE			
60	CONTROLE RECEPTION	VISUEL + OUTILLAGE SPECIFIQUE		Echantillonnage	

MINISTERE de L'EDUCATION NATIONALE	AVANT PROJET (1) CONTRAT de PHASE PHASE N° 20	PRE INDUSTRIALISATION BTS IPM
---	---	--

Etabli par:	Date:	(1) dans le cas d'un projet rayer la mention "AVANT"
-------------	-------	--

Pièce: Gâchette	Programme: 300 pièces/trimestre	Matière: C35	Brut: Laminé
------------------------	--	---------------------	---------------------

Ensemble: Attacheuse	Cadence: 1 lot 300 pièces/trimestre	Temps série (Ts) alloué:
-----------------------------	--	--------------------------

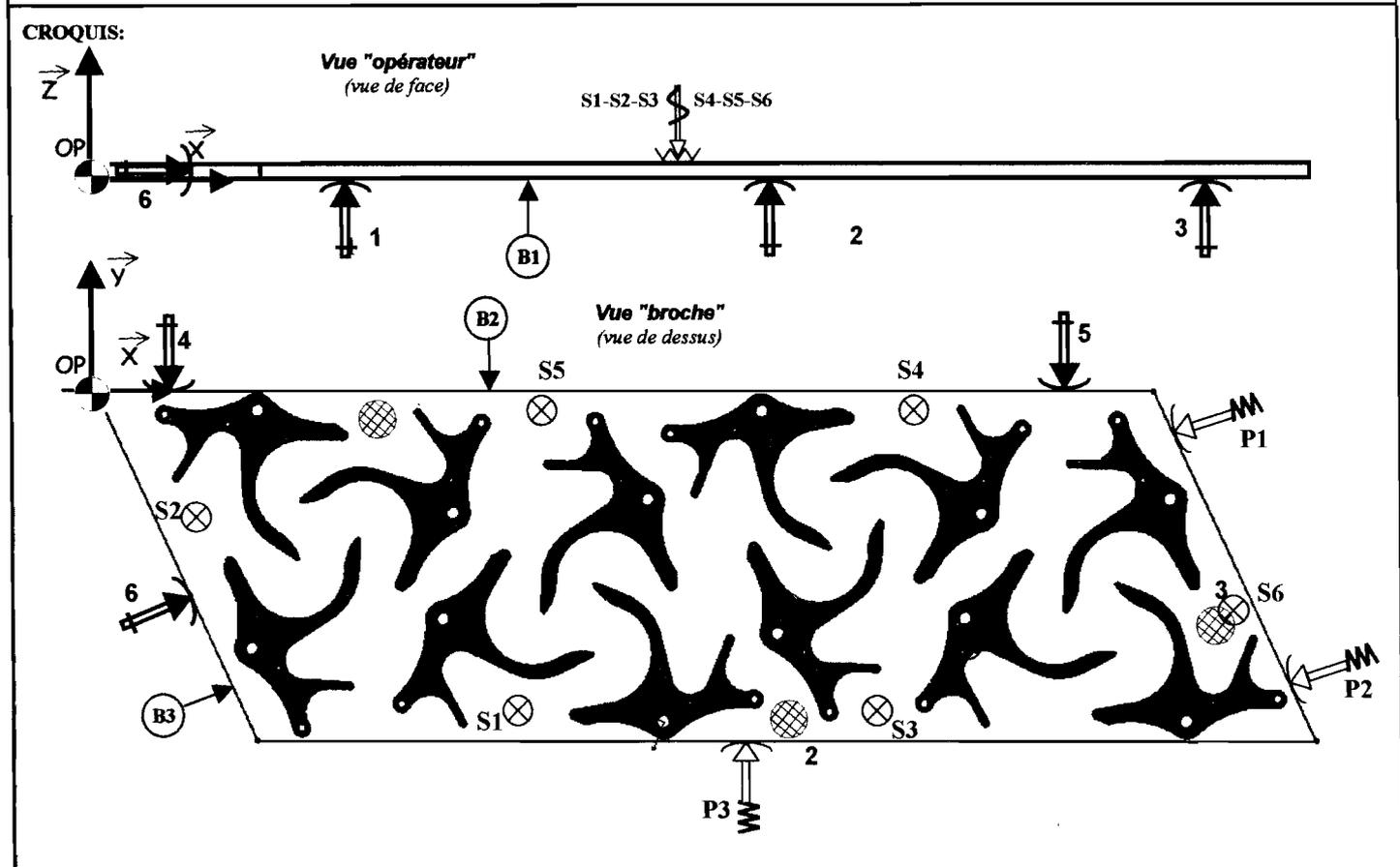
Désignation de la phase: FRAISAGE

Machine – outil: CUCN Vertical 3 axes – Table pendulaire - Type BROTHER (Document ressource DRS1 page 3/3)

INSTALLATION de la PIECE	Appui (*): plan intégral 1-2-3 sur le plan B1
	Orientation – Centre (*): 4-5 sur B2
	Orientation – Butée (*): ponctuelle 6 sur B3

(*) Rayer la mention inutile

Maintien en position de la pièce: S1 à S6: brides "type sauterelle"



N°	Désignation des opérations	Désignation des outils	Vc m/min	Vf mm/min	fz mm/dt	ap mm
a	Pointer 12 trous Ø 4H10, 12 trous M3 et 12 trous Ø 1,5	Foret à pointer ARS Ø6 - α = 90°				
b	Percer 12 trous Ø 1,5	Foret carbure Ø 1,5				
c	Percer 12 trous Ø 4H10	Foret alésoir carbure Ø4				
Mettre en place à la visseuse électrique 1 vis H M4 (tête à embase) dans chacun des trous Ø 4H10 Effacement des pousoirs à ressort P1, P2, P3						
d	Percer 12 trous M3	Foret carbure Ø 2,5 - α = 118°				
e	Tarauder 12 trous M3	Taraut machine M3x50				
f	Contourner les 12 pièces (1 passe eb. + 1 de finition)	Fraise 2 tailles Ø12 (à valider par l'étude)				

Nota: Pour l'opération f le maintien des pièces en cours d'usinage sera complété par des réserves de matière (sous forme de languettes) dans les zones non fonctionnelles, en fin d'usinage ces languettes seront ramenées à une épaisseur de 0,1 maxi puis cassées après démontage de la panoplie.

Centre d'usinage vertical 3 axes BROTHER TC-32A

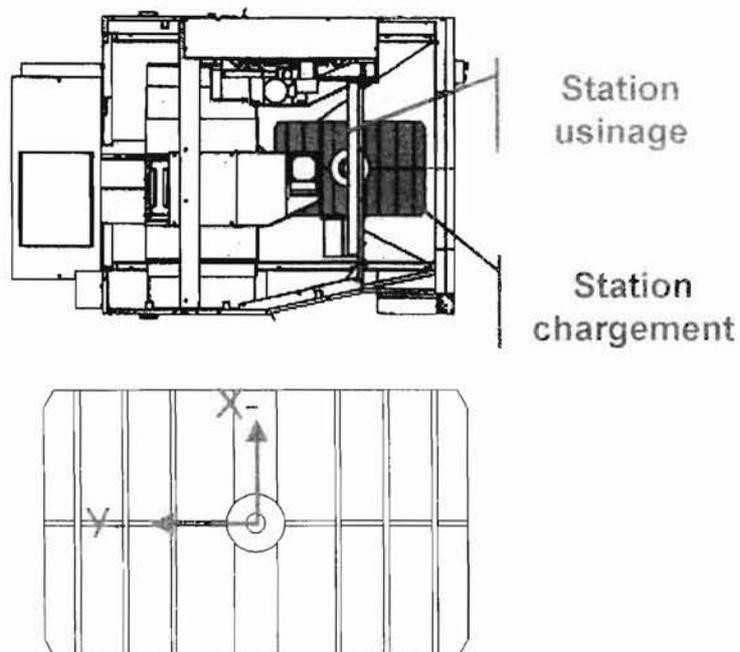
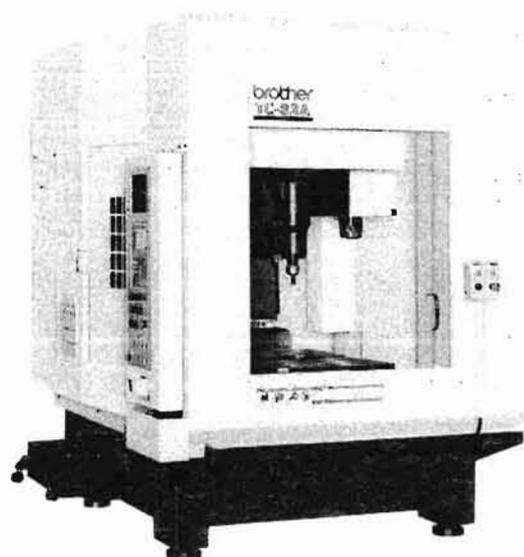


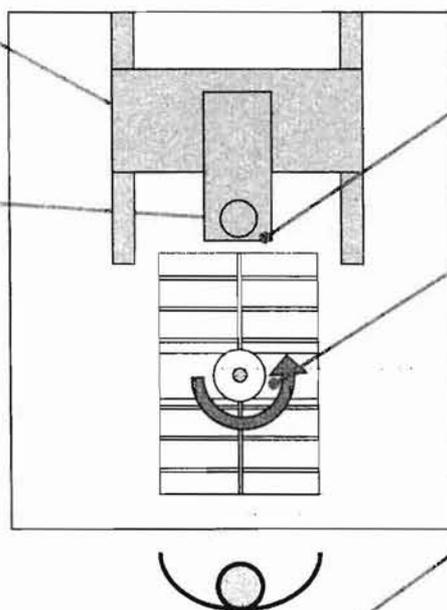
Table « pendulaire » (880x550mm) - broche 12000 tr/min

Exploitation de la machine

Les déplacements suivant les axes X,Y,Z sont associés au montant

Broche d'axe vertical

L'organisation en permutation circulaire nécessite 3 porte-pièces:
 1 en zone 1 « usinage »
 1 en zone 2 « chargement / déchargement »
 1 en zone 3 « montage / démontage des pièces »



Zone 1
« usinage »

Zone 2
« chargement / déchargement »

Zone 3
« montage / démontage des pièces »

Pièces usinées

Débâts

Aménagement et organisation du poste

Simulation de la déformation dans la zone critique

Fraise $\varnothing 6$; $fz = 0,011$; déplacement statique
Unité : mm



Fraise $\varnothing 10$; $fz = 0,025$; déplacement statique
Unité : mm

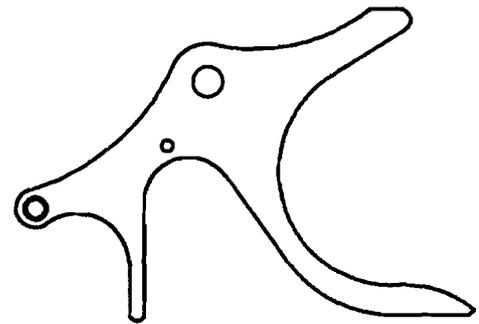
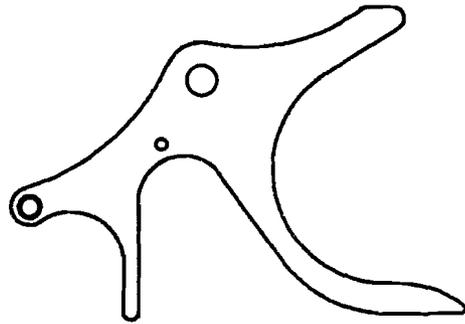
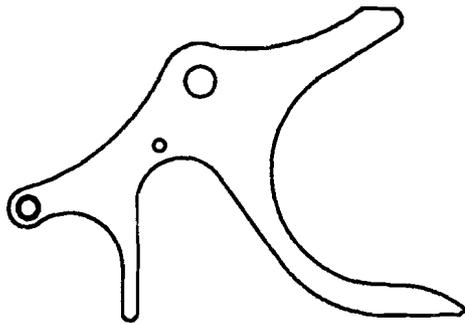
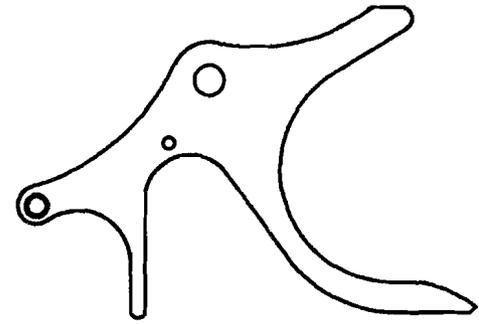
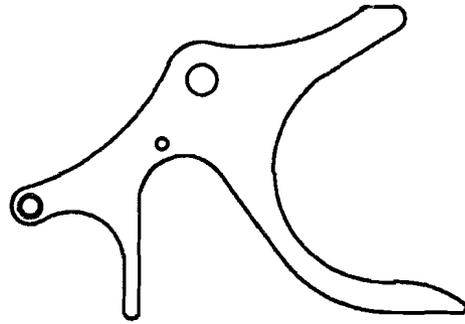
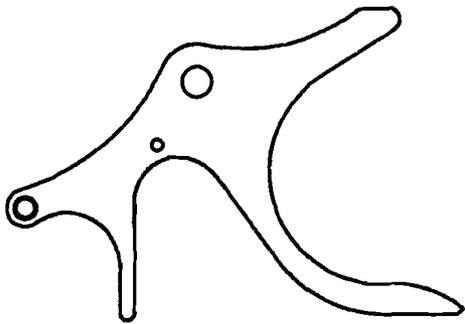
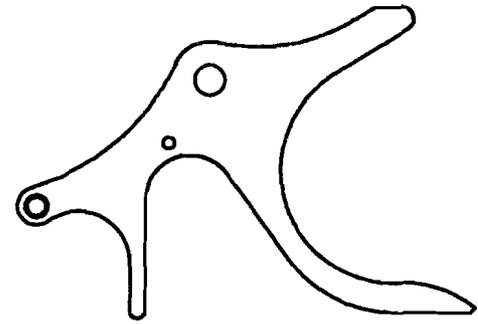
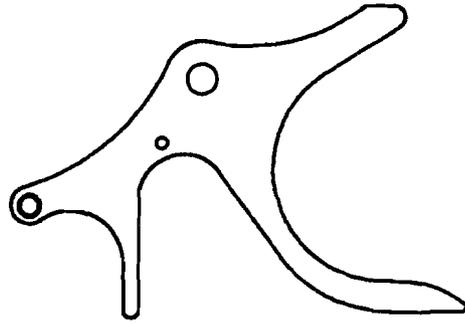
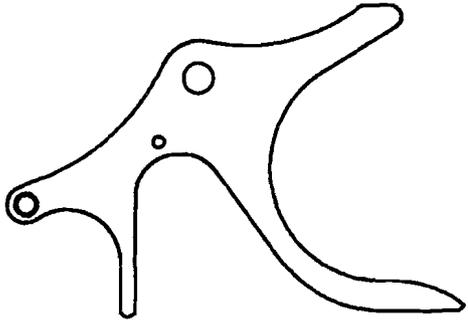


Fraise $\varnothing 8$; $fz = 0,019$; déplacement statique
Unité : mm



Fraise $\varnothing 12$; $fz = 0,033$; déplacement statique
Unité : mm





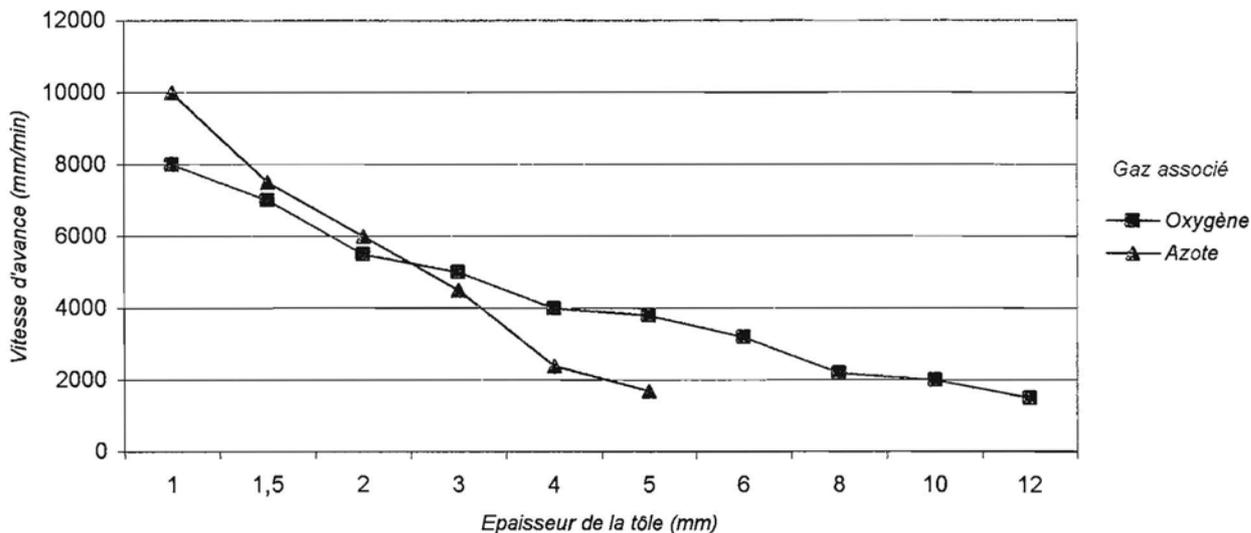
Silhouettes gâchette

DECOUPE LASER – DONNEES TECHNIQUES

ACIER C35 – Gaz d'assistance oxygène ou azote

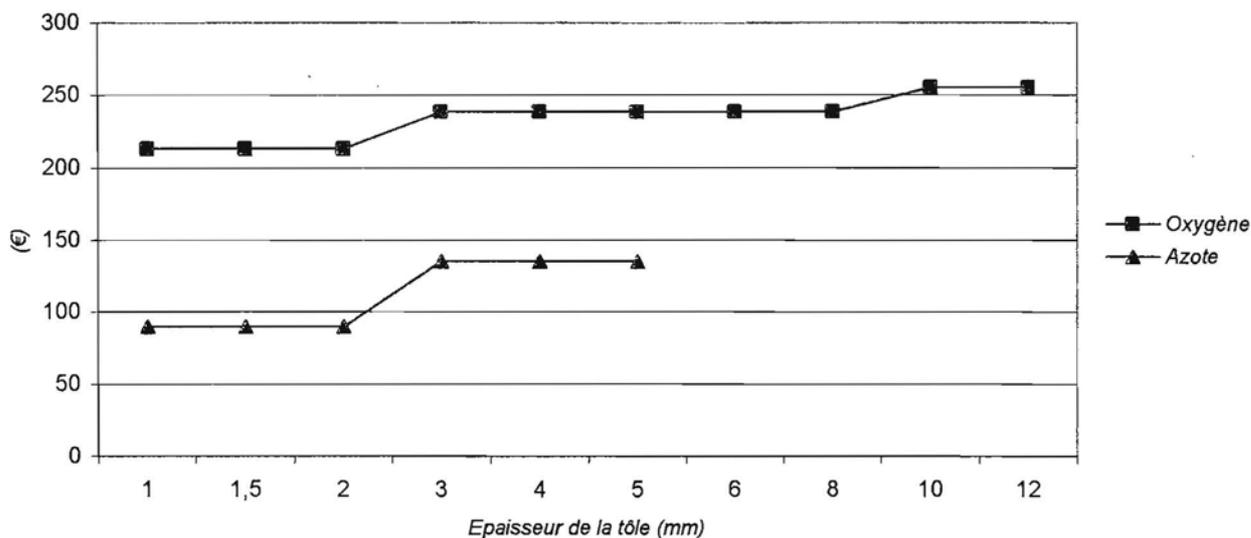
Découpe laser - Acier C35

(données AMADA)



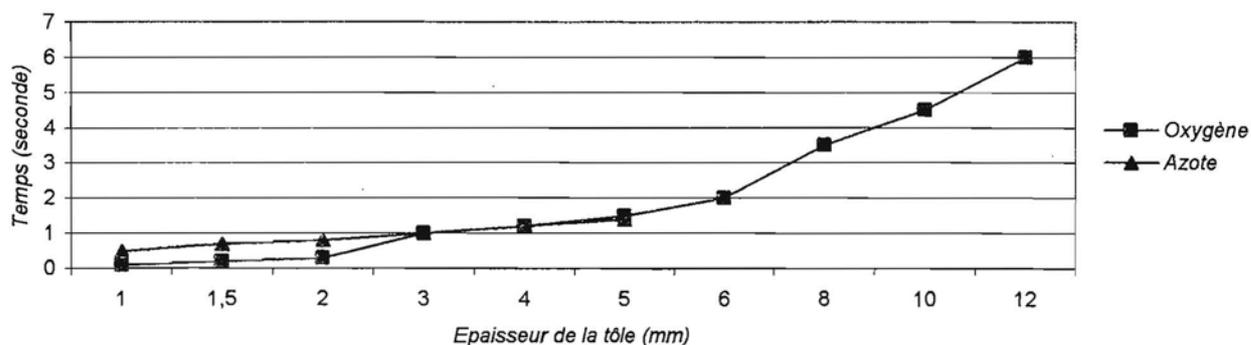
Coût du gaz par heure effective de découpe

(données AMADA)



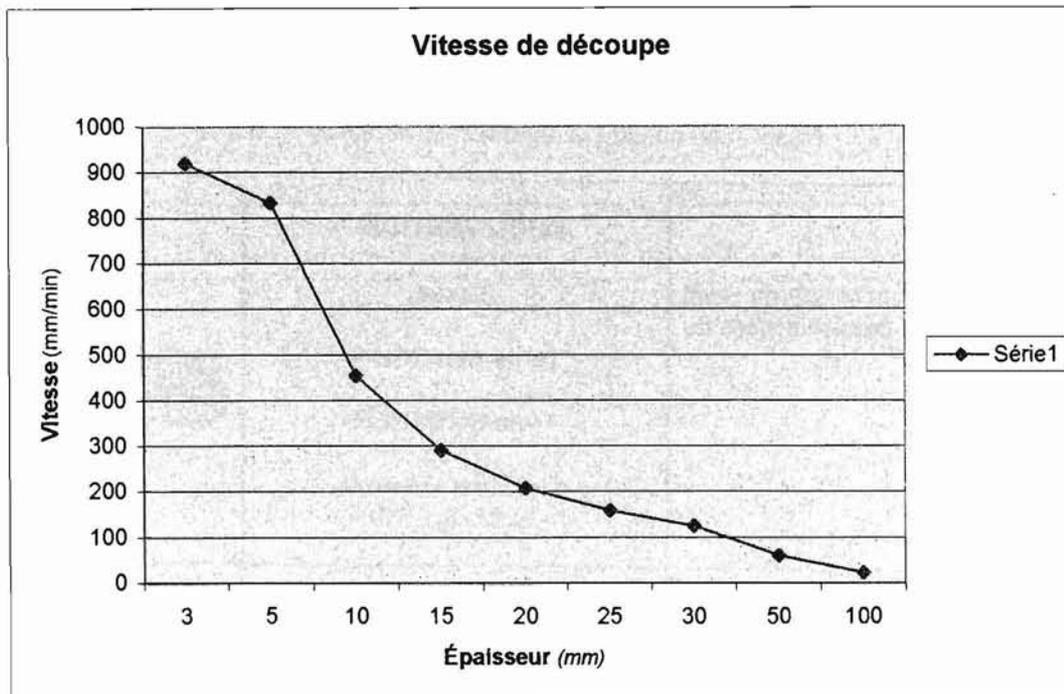
Durée de réalisation d'un trou de diamètre 8H13 en pleine matière

(données AMADA)



DECOUPE JET D'EAU – DONNEES TECHNIQUES

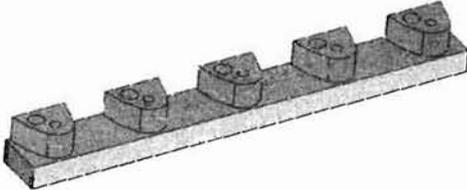
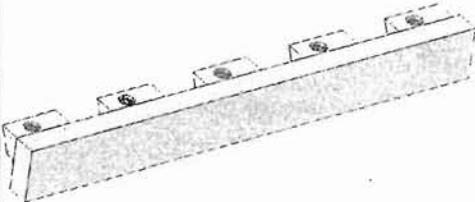
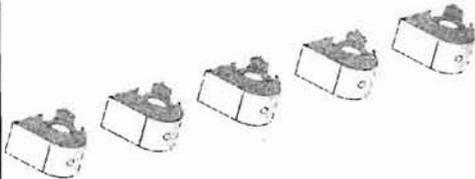
ACIER C35
Données Flow-Waterjet

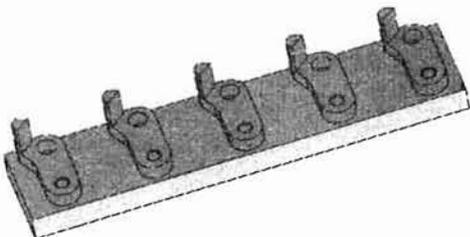


Ces valeurs représentent la vitesse de séparation maximale et sont obtenues avec une pression de 4100 bar, 3,7l/min et 580g/min d'abrasif pour des découpes précises de qualité (exemple: précision de qualité 8, Ra 1,2) prévoir des vitesses 45% inférieures à ces données.

COMPARATIF DES POSSIBILITES LASER / JET D'EAU

CRITERES - POSSIBILITES	LASER	JET D'EAU
Possibilités d'intégrer des unités de perçage et taraudage à la machine	OUI	NON
Surfaces découpées affectées thermiquement	OUI	NON
Possibilité de maîtriser les états de surfaces réalisés en jouant sur la vitesse de déplacement	OUI (vitesse trop faible détérioration des résultats)	OUI
Coût d'acquisition des machines à épaisseur maxi découpée égales	=	=
Précision réalisable dans des conditions optimales	Qualité 10	Qualité 8
Rugosités réalisables dans des conditions optimales pour des épaisseurs inférieures à 5mm	Ra 1,6	Ra 0,8 (avec abrasif adapté)

MINISTERE de L'EDUCATION NATIONALE		PROCESSUS de PRODUCTION		PRE INDUSTRIALISATION BTS IPM	
Pièce: Contre couteau		Ensemble: Attacheuse		Brut: Laminé à chaud 10 x 10 x 90	
Programme: Pour l'année de l'étude		Cadence: Lot de 300 pièces/trimestre		Matière : X 153 Cr Mo V 12	
N°	DÉSIGNATION	MACHINE-OUTIL		OBSERVATIONS	
Réalisation suivant la définition du document technique DT12					
10	FRAISAGE Finition du Ø2H7, du Ø 3,2; du profil du contre couteau, des extrémités du barreau.	CUCN VERTICAL 3 axes + Table pendulaire Type BROTHER <i>(Document ressource DRS1 page 3/3)</i>			
20	FRAISAGE Finition du Ø1H10, du Ø 2, du chanfrein 0,5 à 45°.	CUCN VERTICAL 3 axes + Table pendulaire Type BROTHER <i>(Document ressource DRS1 page 3/3)</i>			
30	FRAISAGE Finition du lamage R3 et du surfacage	CUCN VERTICAL 3 axes + Table pendulaire Type BROTHER <i>(Document ressource DRS1 page 3/3)</i>			
50	TREMPE + REVENU Dureté minimale 56HRc	SOUS TRAITANCE		Traitement thermique sous atmosphère contrôlée	
60	CONTROLE RECEPTION Contrôle dimensionnel, géométrique et dureté.	OUTILLAGE SPECIFIQUE		Echantillonnage	

MINISTERE de L'EDUCATION NATIONALE		PROCESSUS de PRODUCTION		PRE INDUSTRIALISATION BTS IPM	
Pièce: Couteau + axe couteau		Ensemble: Attacheuse		Brut:	
Programme: Pour l'année de l'étude		Cadence: Lot de 300 pièces/trimestre		Matière : X 153 Cr Mo V 12	
N°	DÉSIGNATION	MACHINE-OUTIL		OBSERVATIONS	
Réalisation du couteau suivant la définition (document technique DT11) Matière : X 153 Cr Mo V 12 - Brut: Débit 20 x 15 x 90					
10	FRAISAGE (usinage en talon) Finition du Ø4H7, du M3; du profil du couteau, des extrémités du barreau.	CUCN VERTICAL 3 axes + Table pendulaire Type BROTHER <i>(Document ressource DRS1 page 3/3)</i>			
20	FRAISAGE Finition des surfaces, chanfrein du trou M3.	CUCN VERTICAL 3 axes + Table pendulaire Type BROTHER <i>(Document ressource DRS1 page 3/3)</i>			
30	TREMPE + REVENU Dureté minimale 56HRc	SOUS TRAITANCE		<i>Traitement thermique sous atmosphère contrôlée</i>	
40	CONTROLE RECEPTION Contrôle dimensionnel, géométrique et dureté.	OUTILLAGE SPECIFIQUE		<i>Echantillonnage</i>	
Réalisation de l'axe du couteau suivant la définition (document technique DT13) Matière : X 10 Cr Ni S 18 09 - Brut: Barre laminée Ø10 - longueur 3000mm					
10	TOURNAGE Usinage dans la barre Broche1: finition Ø2, Ø4, M3, Ø7, M3 Broche2: Finition dressage et empreinte hexagonale (brochage pendulaire avec outil polyangolar)	TOUR A DECOLLETER BI- BROCHE 7 axes		Broche1  Broche2 	
20	CONTROLE RECEPTION Contrôle dimensionnel, géométrique	OUTILLAGE SPECIFIQUE		<i>Echantillonnage</i>	

MINISTÈRE de L'ÉDUCATION NATIONALE		AVANT PROJET ⁽¹⁾ CONTRAT de PHASE PHASE N° 30		PRE INDUSTRIALISATION BTS IPM			
Etabli par:		Date:		(1) dans le cas d'un projet rayer la mention "AVANT"			
Pièce: Contre couteau		Programme: 300 pièces/trimestre pendant 5 ans		Matière: X153 Cr Mo V12		Brut: Laminé	
Ensemble: Attacheuse		Cadence: 1 lot de 300 pièces par trimestre		Temps série (Ts) alloué:			
Désignation de la phase: FRAISAGE							
Machine – outil: CUCN Vertical 3 axes – Table pendulaire – Type Brother (Document ressource DRS1 page 3/3)							
INSTALLATION de la PIÈCE		Appui (*): plan integral 1-2-3 sur F1 Orientation – Centrage (*): 4-5 sur F2 Orientation – Butée (*): ponctuelle 6 escamotable sur sur F3 (maintien par poussoir à ressort escamotable sur F4) (*) Rayer la mention inutile					
Maintien en position de la pièce: S1 à S5: système de bridage indépendant des pièces, effacement en translation							
CROQUIS: <i>Remarque: la description de l'installation concerne l'ensemble "talon + 5 pièces"</i>							
Vue "opérateur" (vue de face)							
Vue "broche" (vue de dessus)							
N°op	Désignation des opérations	Désignation des outils	V _c m/min	V _f mm/min	f _z mm/dt	a _p mm	
a	Lamer 5 x L1	Fraise 2 tailles à coupe centrale Ø4					
b	Surfacer F5 finition sur les 5 pièces.	Fraise 2 tailles Ø16 - ARS revêtu					
Nota: A la dernière passe de surfacage au fur et à mesure du déplacement de la fraise les pièces se désolidarisent du talon.							

Mors de compensation à pistons

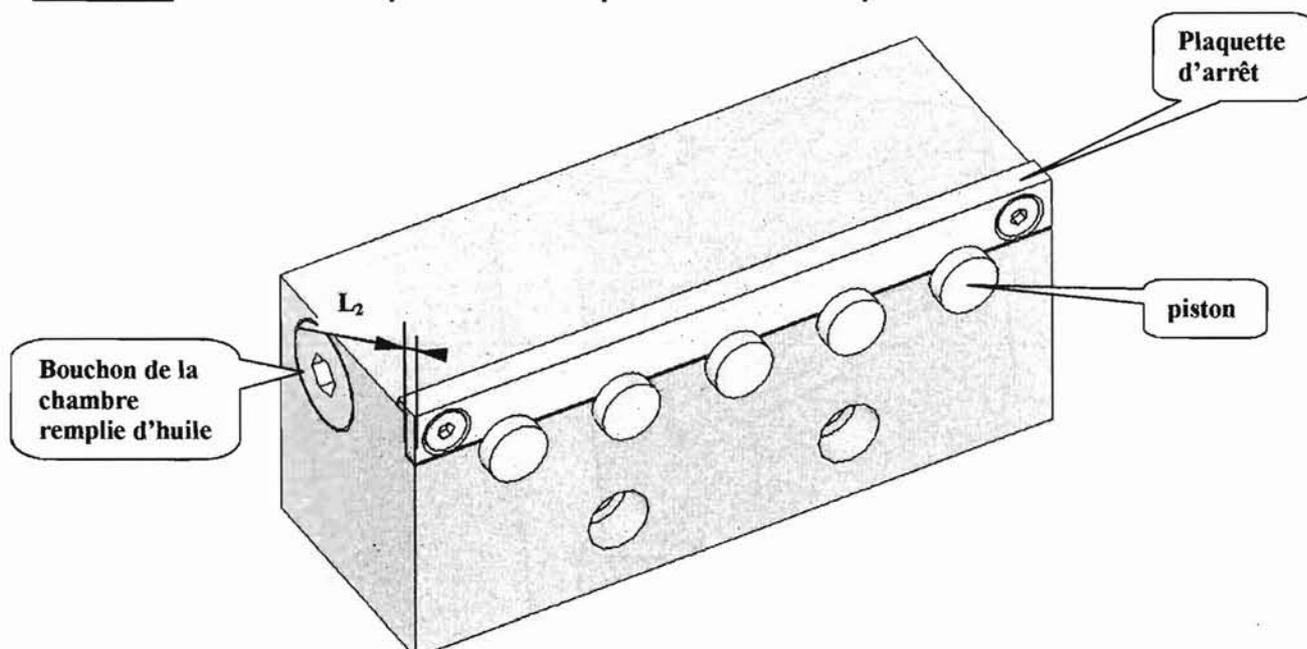
Les mors de compensation à pistons peuvent être montés sur le mors mobile de tout type d'étau. Il permet de serrer plusieurs pièces d'épaisseur identique (à la tolérance près).

Chaque piston, libre en translation ($L_1 > L_2$) suivant son axe, est en contact d'un côté avec de l'huile contenue dans une chambre fermée et de l'autre avec la pièce.

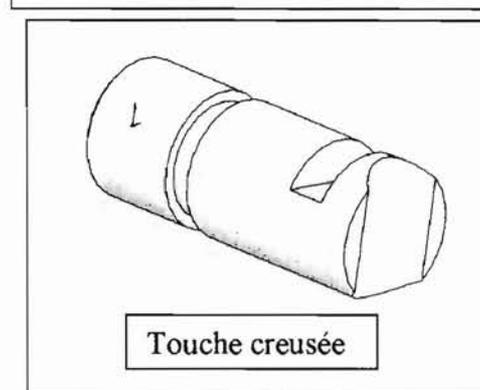
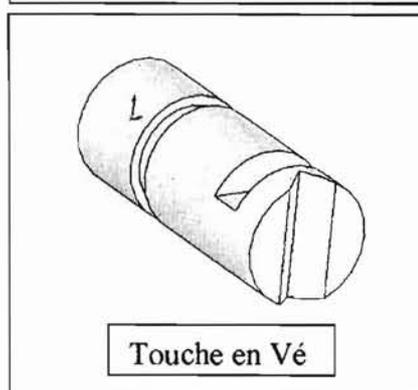
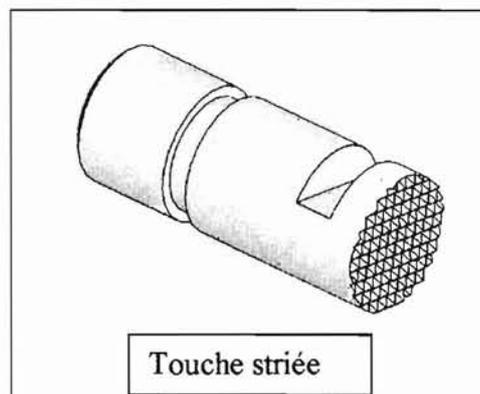
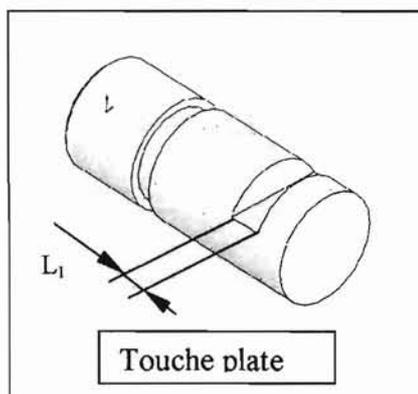
Ainsi chaque pièce « recevra » le même effort F' , c'est à dire l'effort de serrage de l'étau F divisé par le nombre de pistons

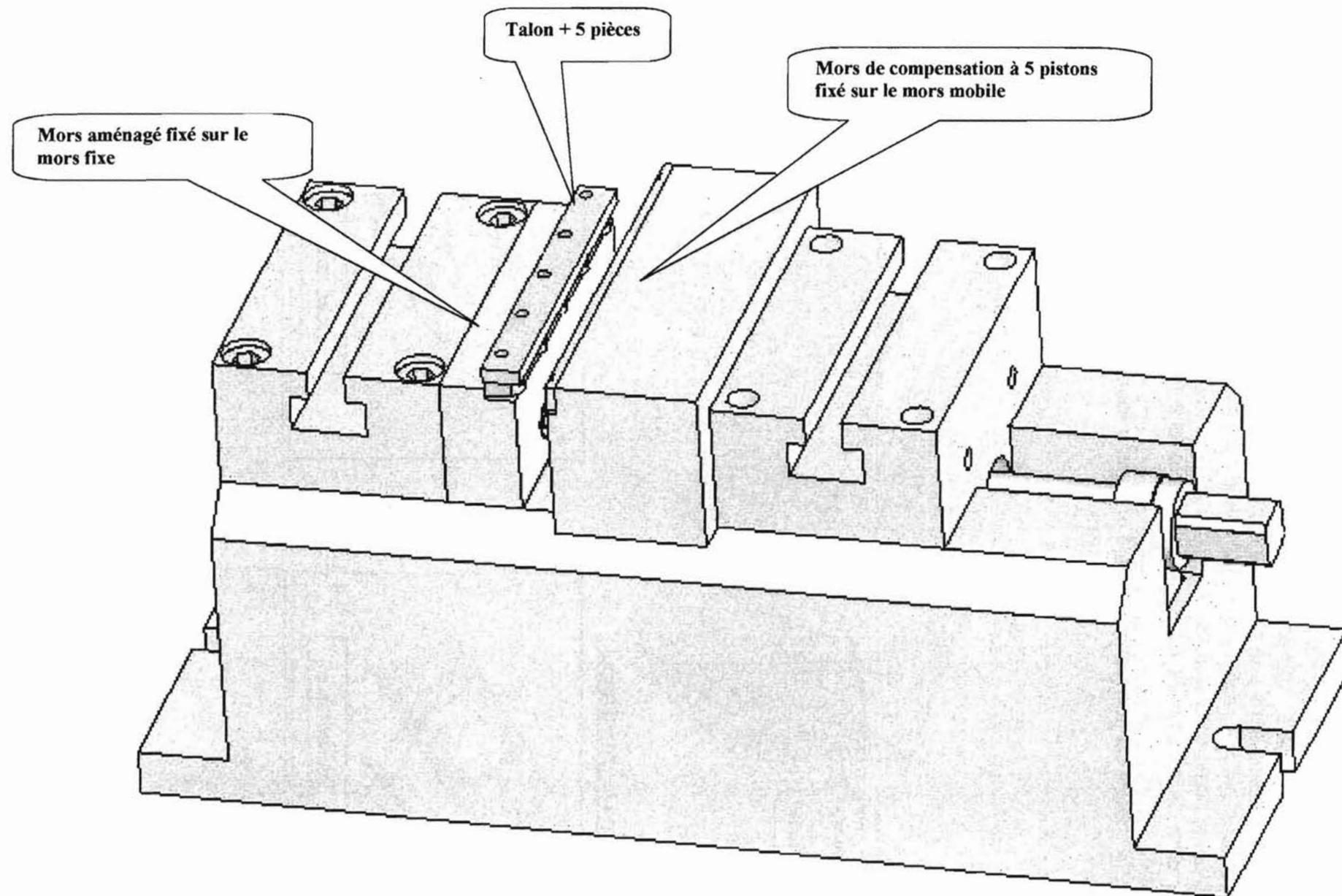
Le nombre de pistons, la forme d'appui avec la pièce et les entraxes sont réalisés à la demande

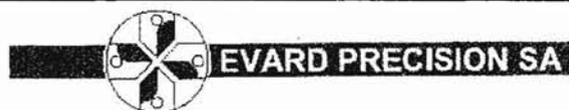
Exemple : Mors de compensation à 5 pistons à touche plate



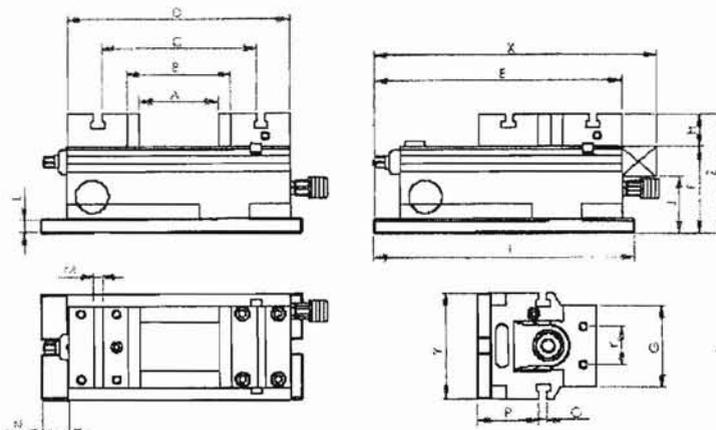
Exemples de formes d'appui :







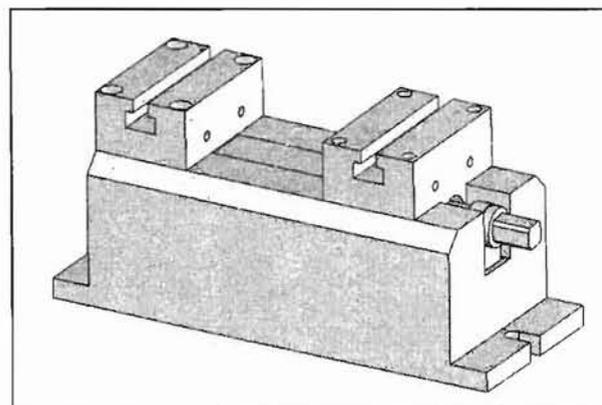
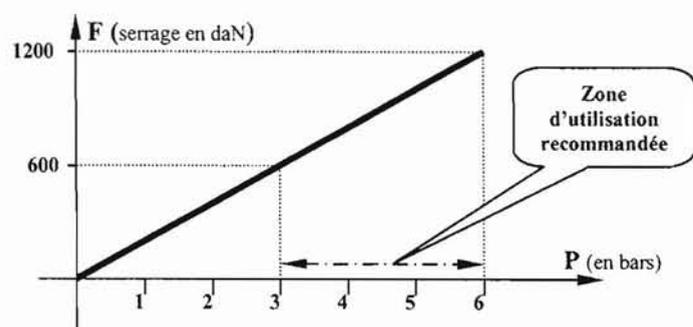
Specifications Type E



Type	ref	E70	E90	E100	E115	E130	E160	E200
Force de serrage à 6 bars (air)	Kg	700	1200	1500	2200	3000	4500	7200
Masse	Kg	9	18	27	32,5	41	59	113
Course de serrage	mm	1,8	3,5	4	3,5	3,5	3,5	4
Ouverture avec mors lisses	A	90	102	94	117	129	164	260
Ouverture sans mors lisses	B	110	132	124	147	165	200	300
Ouverture entre rainures	C	142	176	188	211	231	272	386
Ouverture entre l'extérieur des mors	D	190	240	268	295	317	368	500
Longueur totale fermée	X	270	329	344	414	431	504	710
Longueur totale	E	210	277	302	331	355	405	520
Hauteur totale	Z	102	128	145	145	155	160	195
Hauteur de la surface d'appui	F	70	92	105	105	110	115	135
Hauteur de serrage (Z-F)	H	30	36	40	40	45	45	60
Largeur totale	Y	90	112	128	140	160	196	236
Largeur des mors	G	70	90	100	115	130	160	200
Longueur de la plaque de base	I	220	288	318	340	370	403	480
Hauteur inférieure de la coulisse	J	42	59	69	69	72	75	85
Entraxe de fixation des mors	K	40	40	45	60	65	80	100
Épaisseur de la plaque de base	L	10	12,5	17	18	18	18	
Largeur des rainures (-H7)	M	8	10	10	10	10	12	14
Distance de bridage	N	20	30	32	30	37	30	
Largeur des rainures latérales	O	8	10	10	10	12	14	14
Hauteur des rainures latérales	P	47	64	75	72	74	76	90
Numéro de référence		700	900	1002	1150	1301	1600	2000

Etau de précision, des mors adaptés à toute application peuvent être ajoutés sur le mors fixe ou mobile. Une vis de manœuvre permet d'approcher le mors mobile de l'élément à serrer à une distance correspondant à la course de serrage. Le serrage final est obtenu pneumatiquement.

Courbe effort de serrage pour **Etau type E 90**



Formule de Hertz

Relation de Hertz relative au contact linéique entre deux solides notés 1 et 2.

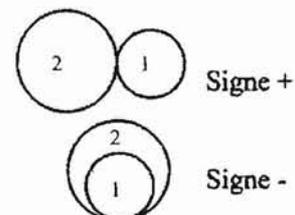
$$p = 0.418 \sqrt{\frac{\|\bar{R}\| Ee}{r_r \cdot l}}$$

Avec :

- p : pression de contact (MPa)
- $\|\bar{R}\|$: résultante des efforts au contact de la pièce (N).
- r_r : rayon de courbure relatif au niveau du contact (mm).

$$\text{Relation : } \frac{1}{r_r} = \left| \frac{1}{r_1} \pm \frac{1}{r_2} \right|$$

- r_1 : rayon de courbure du cylindre 1.
- r_2 : rayon de courbure du cylindre 2.
 - ♦ Signe + pour la tangence extérieure.
 - ♦ Signe - pour la tangence intérieure.



- Ee : Module d'élasticité équivalent (MPa).

$$\text{Relation : } \frac{1}{Ee} = \frac{1}{2} \times \left| \frac{1}{E_1} + \frac{1}{E_2} \right|$$

- E_1 : Module d'élasticité du matériau du solide 1.
- E_2 : Module d'élasticité du matériau du solide 2.
- L : longueur de contact avec la pièce

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

INDUSTRIALISATION DES PRODUITS MECANIQUES

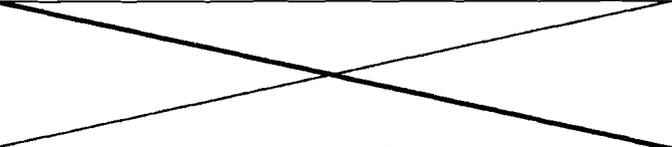
E4 : ETUDE DE PREINDUSTRIALISATION

DOSSIER REPONSE

Contenu du dossier : 10 documents dont 2 formats A3

DR	Intitulé	Page(s)
DR1	Analyse des causes de non-conformité, actions correctives	DR1 – 1/1
DR2	Analyse du mécanisme schématisation	DR2 – 1/1
DR3	Modification du dimensionnement de la pièce	DR3 – 1/1
DR4	Pourcentage de chute matière	DR4 – 1/1
DR5	Minimisation de la consommation matière	DR5 – 1/1
DR6	Graphe d'assemblage	DR6 – 1/1
DR7	Etude du contact piston/pièce	DR7 – 1/1
DR8	Aménagement du piston	DR8 – 1/1
DR9	Conception de la butée	DR9 (format A3)
DR10	Spécification d'aptitude à l'emploi	DR10 (format A3)

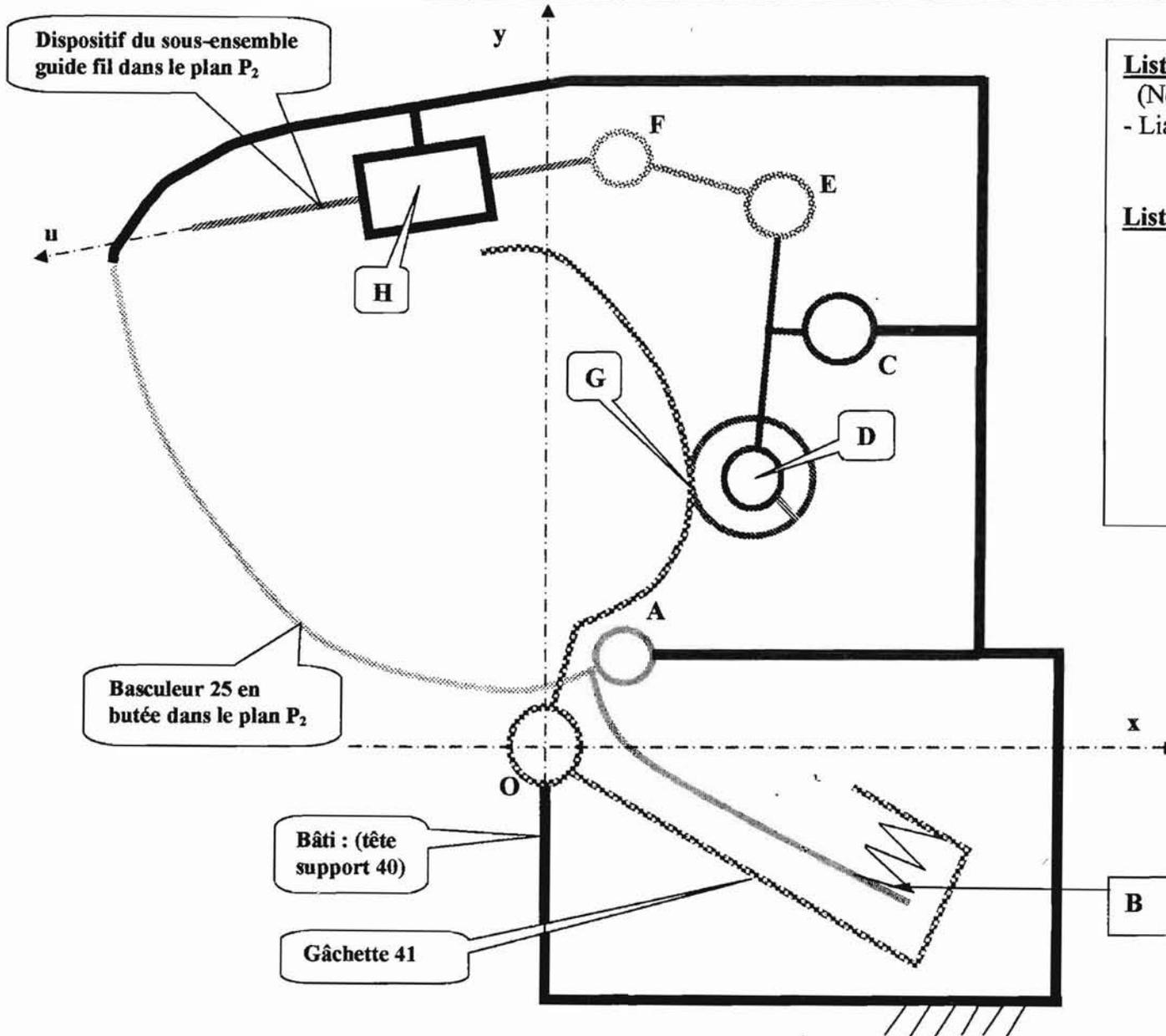
Question 1

Causes possibles des vibrations	Proposition de solution(s)	Contrainte(s) que cela peut imposer
Causes liées au bridage		
Causes liées aux paramètres de coupe		
Causes liées à la géométrie de la zone critique		

Question 3

Caractéristiques de l'outil	Ra obtenu	Valeur de la déformation maxi	Conformité au dessin de définition
Ø 6, fz = 0,011, Vc = 130m/min	2,8 µm		
Ø 8, fz = 0,019, Vc = 140m/min	2,8 µm		
Ø 10, fz = 0,025, Vc = 140m/min	3 µm		
Ø12, fz = 0,033, Vc = 140m/min	3,6 µm		
Interprétation:			
Conclusion:			

Question 5: Schéma cinématique plan $P_2 + P_1$ (xOy) (limité à la zone d'étude)



Liste des liaisons contenues dans le Plan P_2 :

(Nom de la liaison, centre, axe...)

- Liaison glissière guide fil / 40 d'axe Hu

Liste des liaisons contenues dans le plan P_1 :

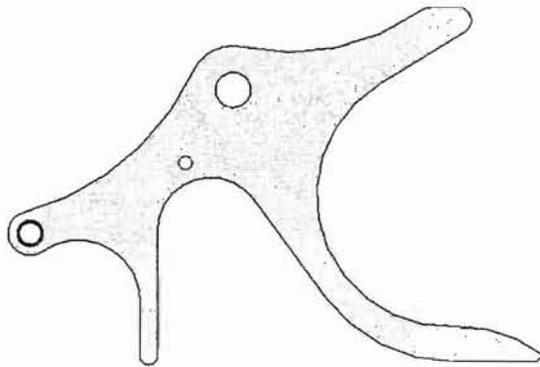
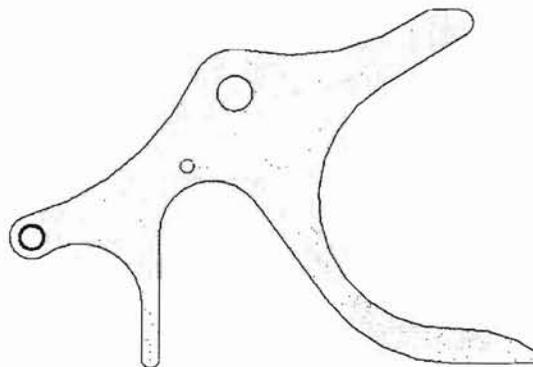
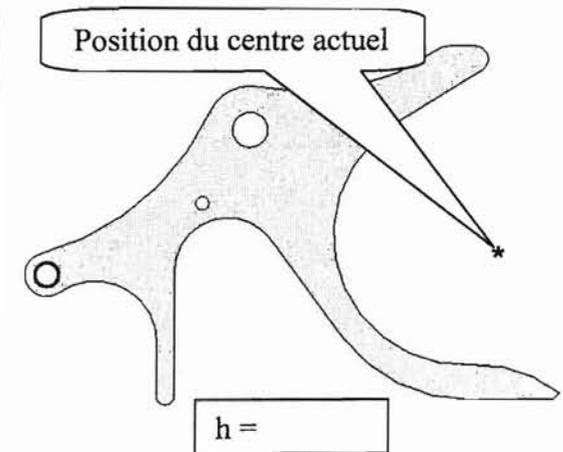
Remarque : dans la position représentée (basculeur 25 en butée) la gâchette 41 est en liaison élastique avec le basculeur 25 au point B

Question 6: Incidences de l'augmentation de b

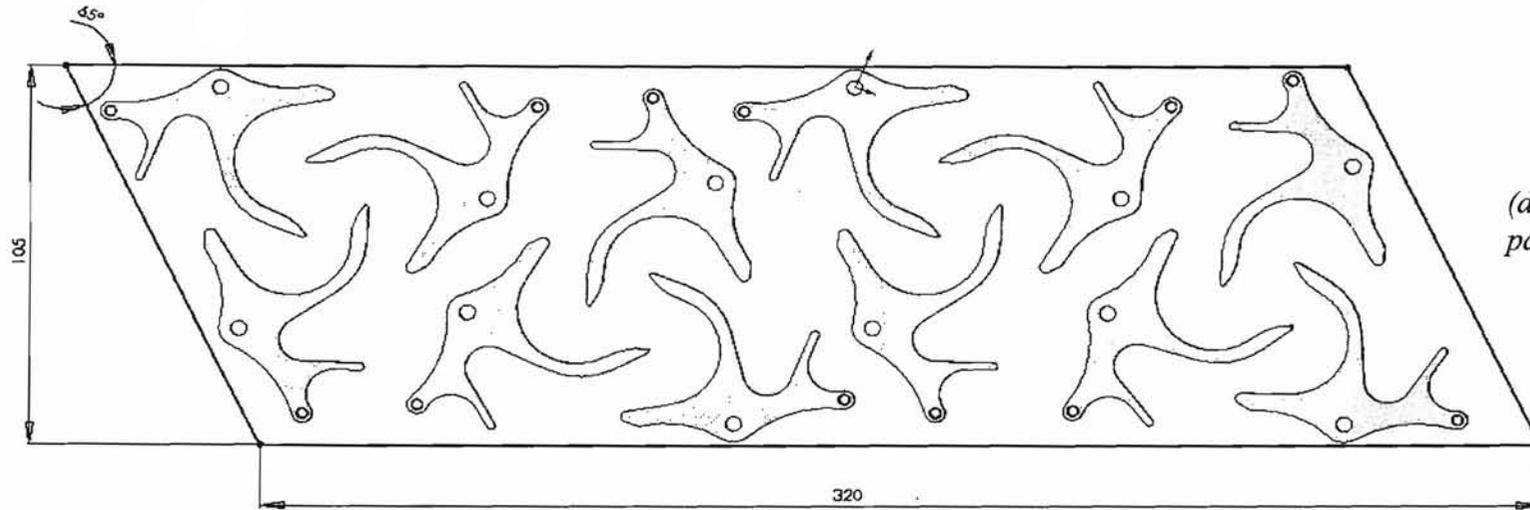
Selon un point de vue fonctionnel quelle(s) liaison(s) sera (ont) modifiée (s)

Selon un point de vue compétitivité de l'entreprise quels sont les objectifs qui ne sont pas atteints.

Conclusions sur les conséquences de l'augmentation de b

Questions 8, 9 et 10**Silhouette N° 1****Silhouette N° 2****Silhouette N° 3**

Justification (s):



PROCESSUS
 (document ressource DRS1
 page 1/3, page 2/3, page 3/3)

Mesure - Gachette.SLDPR1

Fermer Options... Aide

Système de coordonnées de sortie: par défaut

Objets sélectionnés: Face <1>

Projection: Ecran Plan/Face

Montrer le système de coordonnées de sortie dans le coin de la fenêtre

Mesures:

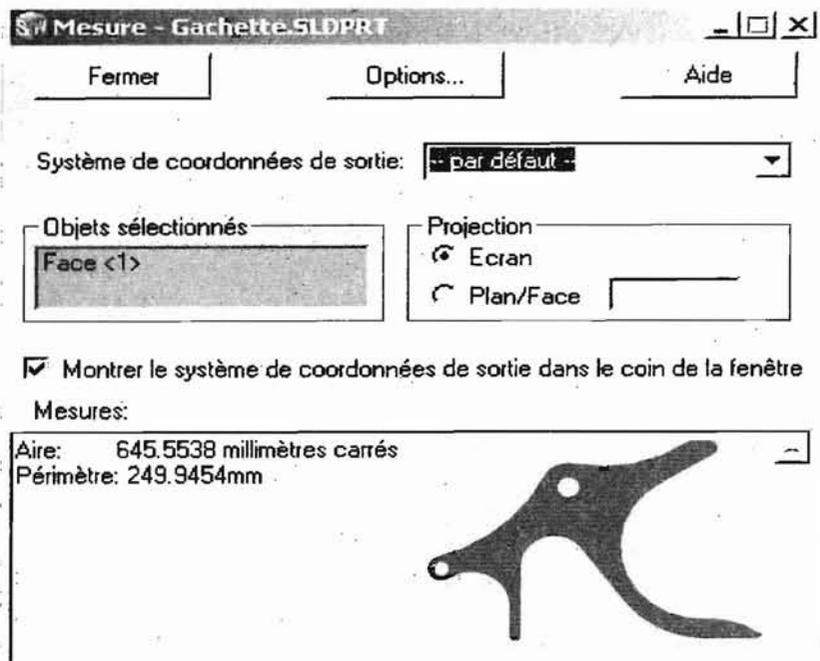
Aire: 645.5538 millimètres carrés
 Périmètre: 249.9454mm

Question 11:
 Pourcentage des chutes :
 Analyse critique:
 Proposition de procédés:

Question 12:
 Choix d'un procédé permettant de minimiser le pourcentage des chutes matière:
 Argumentation:

N°	Désignation de la phase	Machine

N°	Désignation de la phase	Machine

Question 13:**Question 13:**

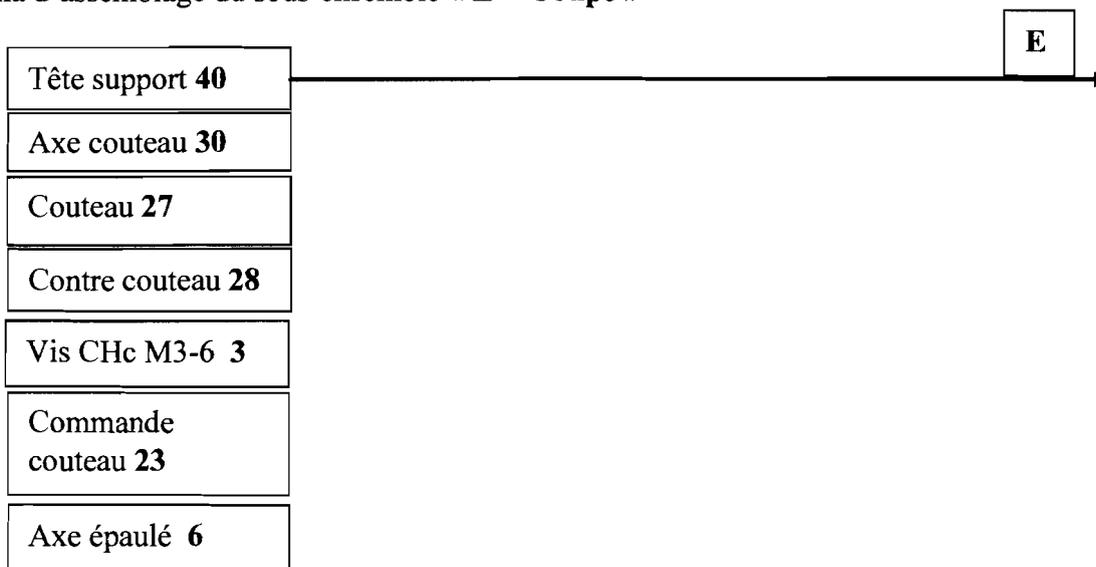
Nombre de pièces réalisées dans une tôle de 1000 x 1000 mm

Pourcentage des chutes

Pourcentage de matière économisée par rapport à la réalisation en fraisage.

Question 14

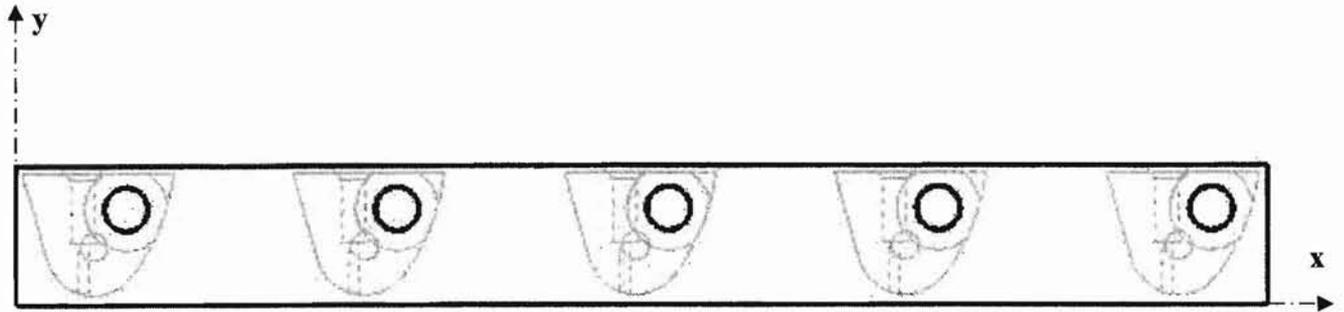
Schéma d'assemblage du sous-ensemble « E = Coupe »



Question 15 et 16

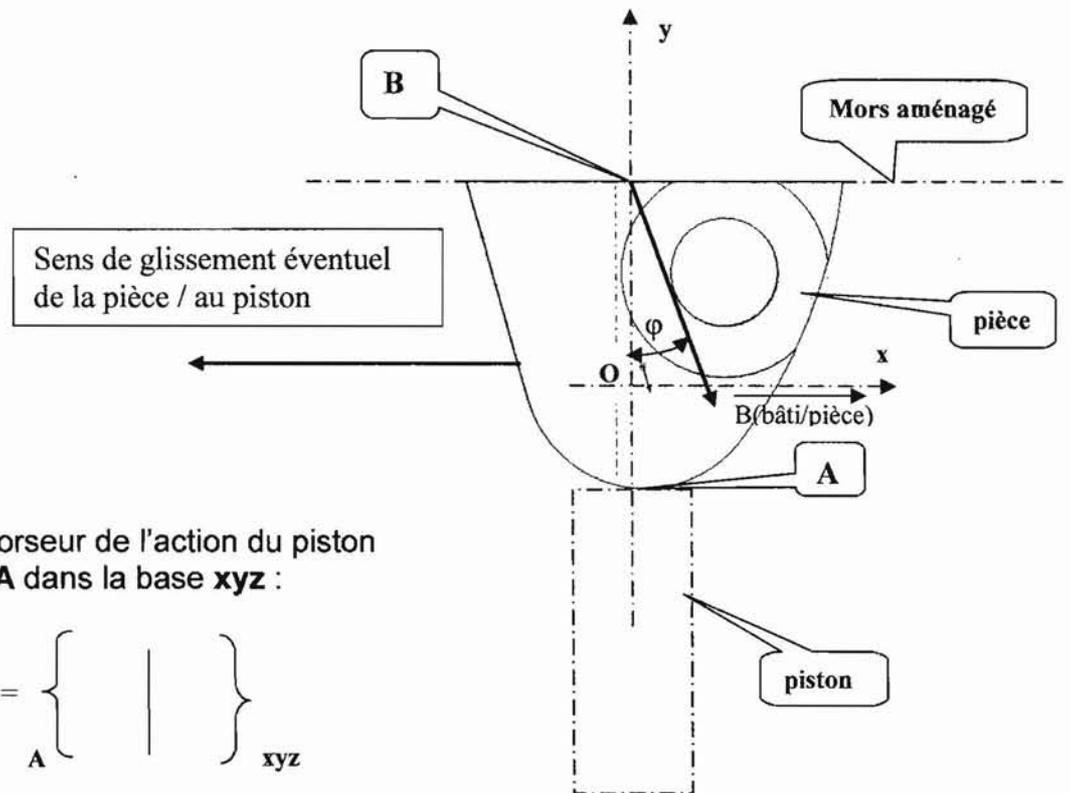
Pièces	Cotes	Spécifications géométriques	Propositions et justifications
Couteau 27	Ø 4H7		
	3,4		
Contre couteau 28			
Axe couteau 30			
	Ø 2g6		

Question 17 :



Echelle : 2 : 1

Question 20 :



Expression du torseur de l'action du piston sur la pièce en **A** dans la base **xyz** :

$$T(\text{piston/pièce}) = \left\{ \begin{array}{c} | \\ | \\ | \end{array} \right\}_{\text{A}} \quad \left\{ \begin{array}{c} | \\ | \\ | \end{array} \right\}_{\text{xyz}}$$

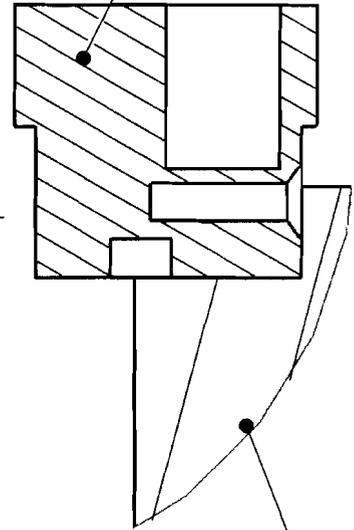
Détail A - vue de face en coupe B-B - echelle 4:1

Plaquette arrêteoir

Piston

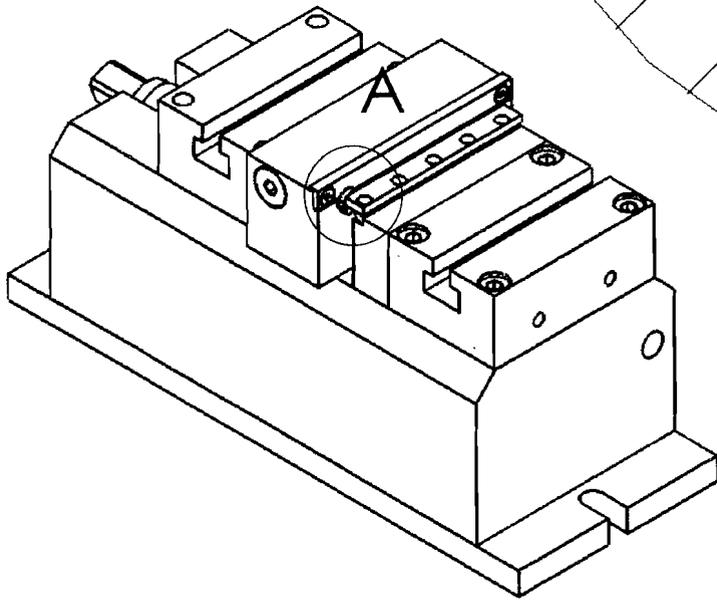
Talon + pièce

jeu
jeu

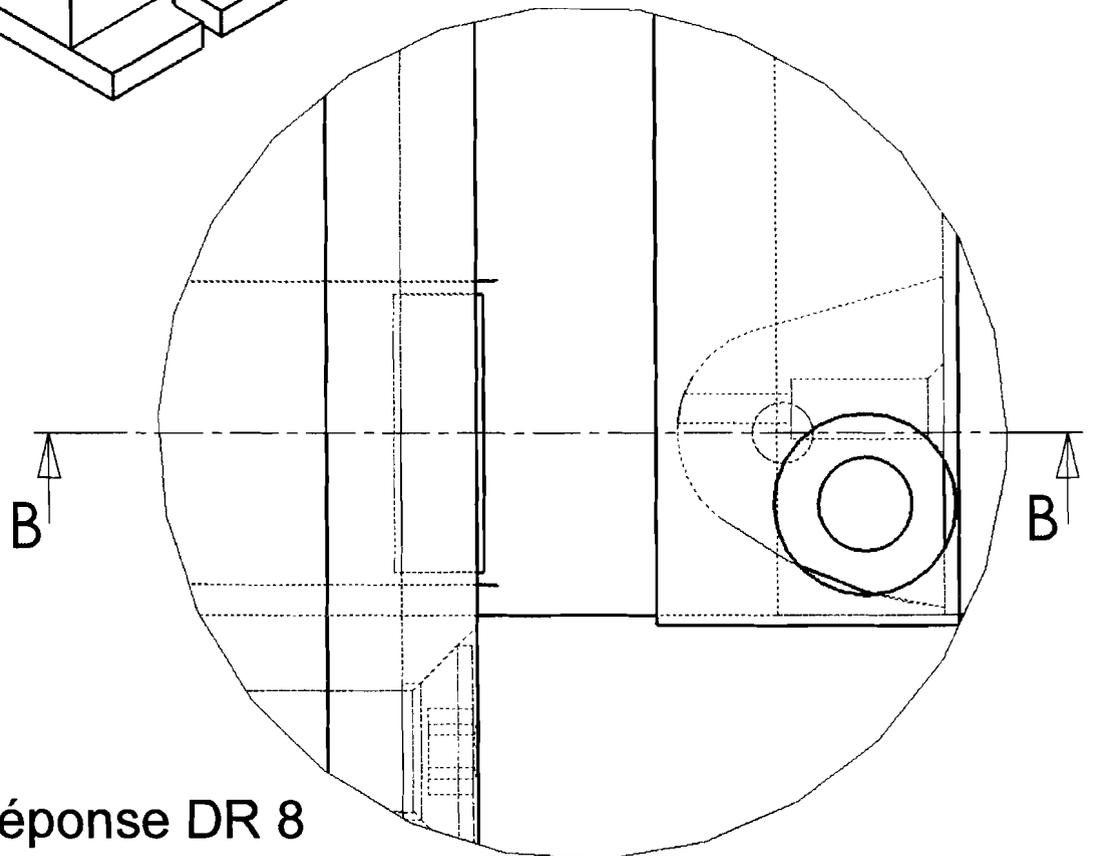


Mors aménagé

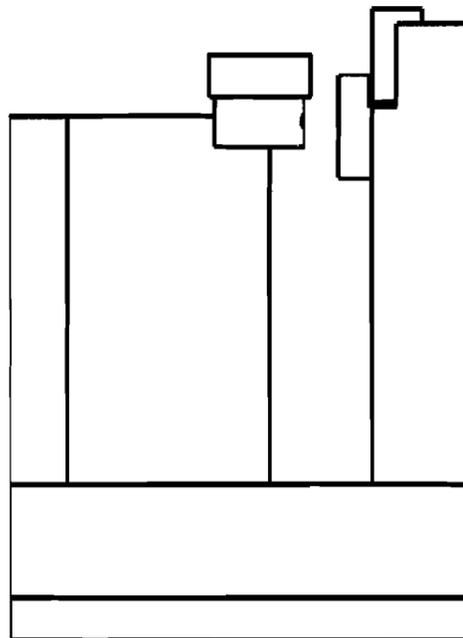
Mors de compensation



Détail A - vue de dessus - echelle 4:1

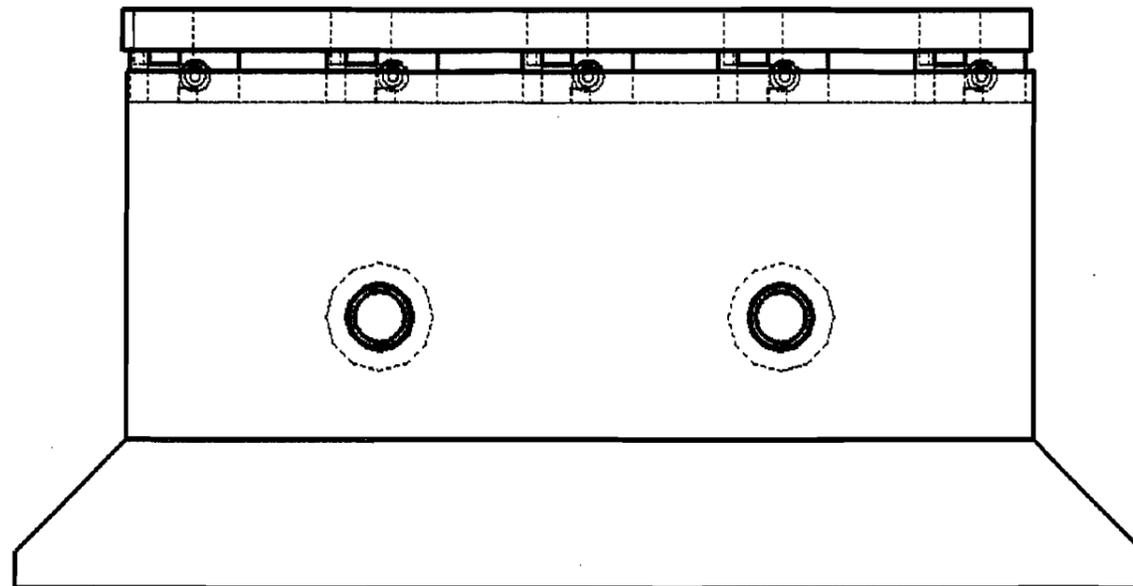


Vue de droite - échelle 1,5:1



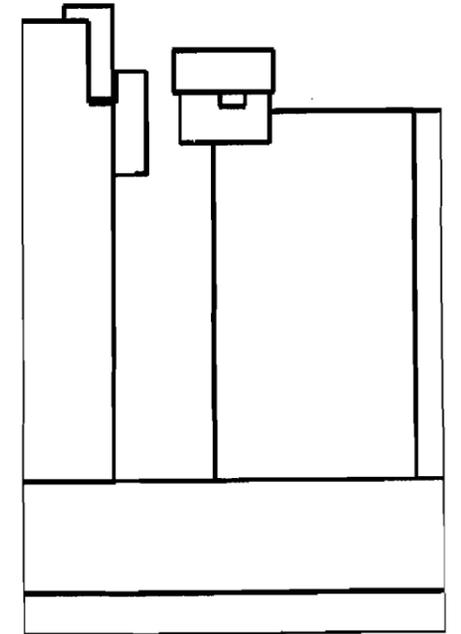
Zone de la butée 6

Vue de face suivant F sans le mors fixe et le mors de compensation; echelle: 1,5 : 1

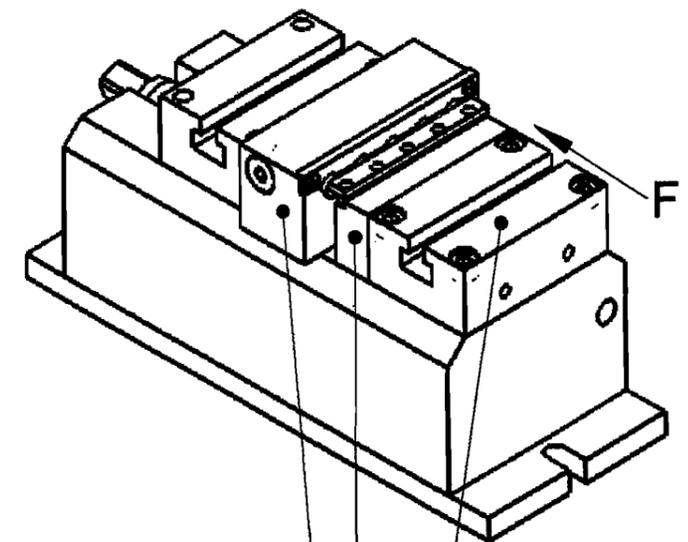
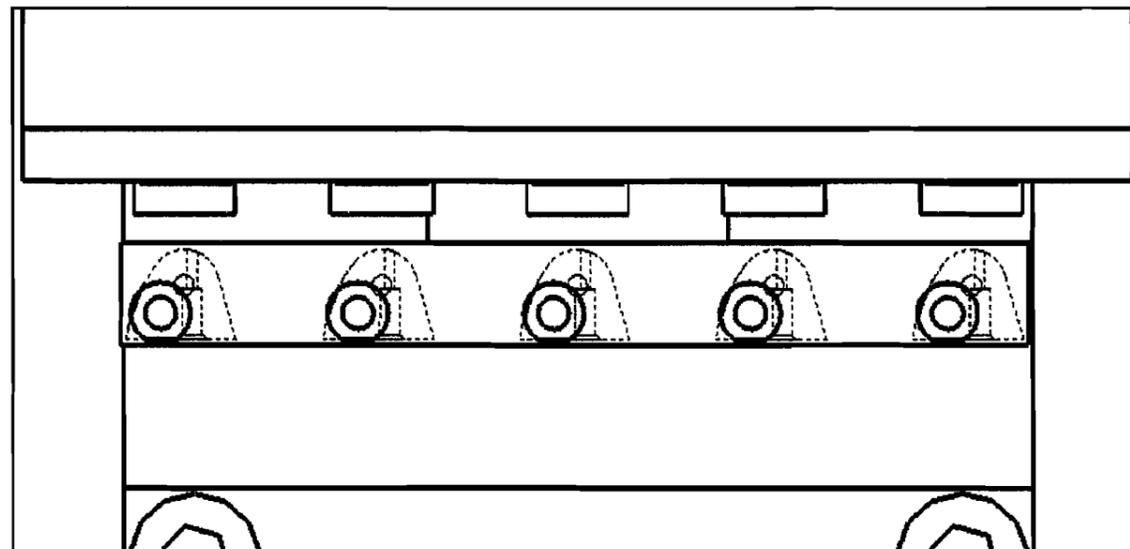


Zone de la butée 6'

Vue de gauche - échelle 1,5:1



Vue de dessus - échelle 1,5:1

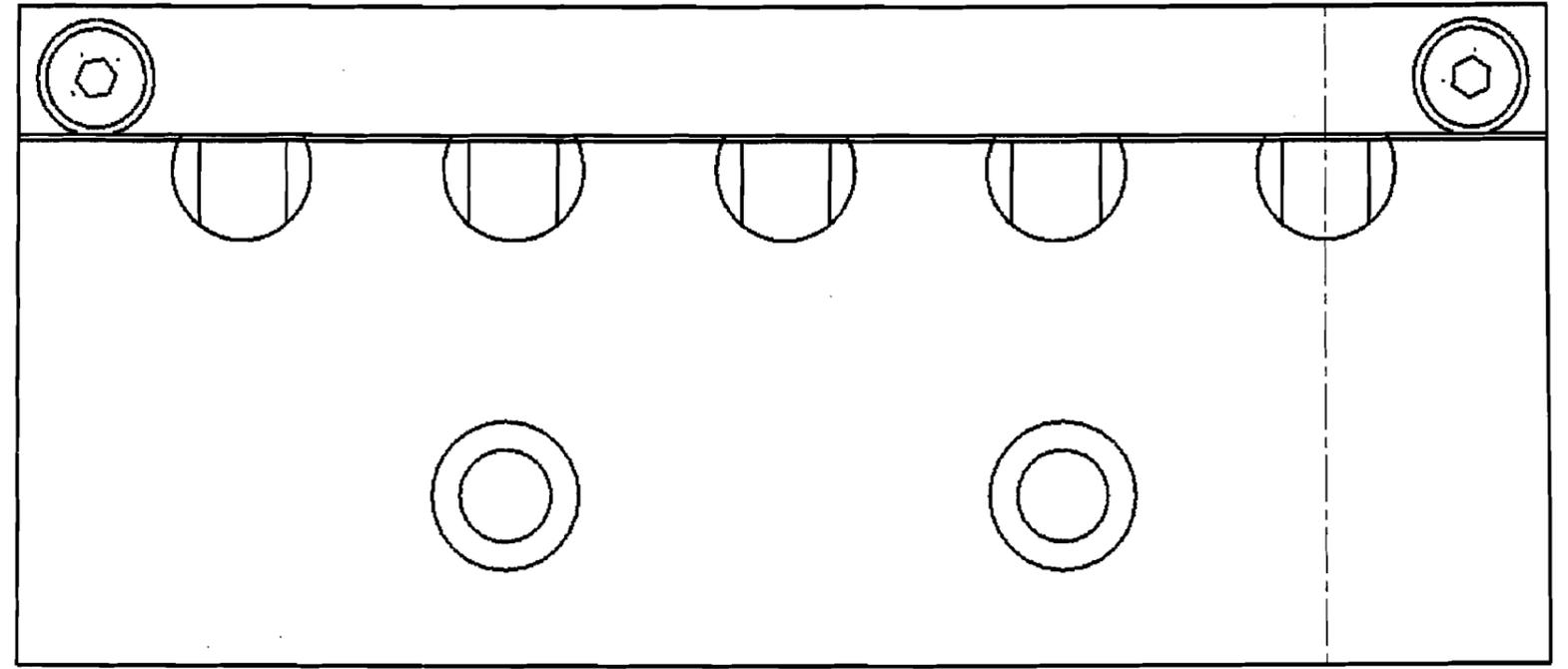
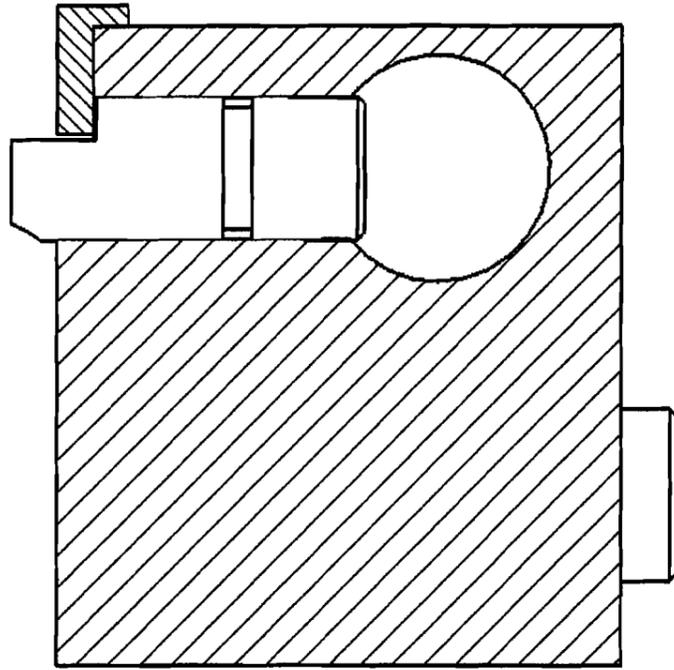


Document réponse DR9

mors de compensation mors aménagé

Cotation d'aptitude à l'emploi du mors de compensation - échelle 2:1

COUPE A-A
ECHELLE 2 : 1



DÉTAIL B
ECHELLE 4 : 1

