Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

Etude de la fabrication de la bague sur presse à vis

Présentation de l'étude

On veut réaliser sur la presse à vis « DELLAVIA Fabriano » la pièce nommée « Bague ».

Quatre solutions d'estampage sont étudiées et comparées.

La première solution est un estampage traditionnel (avec formation de bavure).

La deuxième solution est un forgeage en conteneur avec une dépouille réduite.

La troisième solution diffère de la deuxième par l'inversion des dépouilles extérieures et intérieures.

La quatrième solution s'apparente à la technique de filage inverse utilisée en extrusion.

Le dossier technique fourni des résultats issus de simulations numériques du forgeage en 2D et en 3D.

L'étude est décomposée en deux étapes :

A- Faisabilité mécanique de l'opération d'estampage finition de la pièce nommée « Bague » sur la presse à vis « DELLAVIA Fabriano ».

B- Etude particulière de la solution 3 avec influence de l'excentration de l'ébauche sur l'état de contrainte dans l'outillage d'estampage.

Travail demandé

A- Faisabilité mécanique de l'opération d'estampage finition de la pièce nommée « Bague » sur la presse à vis « DELLAVIA Fabriano ».

1- En considérant l'habillage classique proposé en solution 1, à l'aide de la méthode de calcul d'engin, estimer la force ultime de forgeage et l'énergie utile de forgeage nécessaires pour la fabrication de la pièce.

N. B. : Ne sera pris en compte comme filage la seule partie qui se remplie après la naissance du cordon. Comparer avec les résultats de la simulation numérique correspondante. Expliquer les différences tant du point de vue de la force que de l'énergie (observer en particulier l'écoulement).

2- Vérifier que les caractéristiques cinématiques de la presse mécanique utilisée pour le pilotage des simulations de forgeage donnent une vitesse correcte en début de forgeage pour donner l'image de la presse à vis utilisée (vitesse

initiale de frappe souhaitable : env. 0,8 m/s). Si ce n'est pas le cas, proposer les modifications nécessaires.

3- Les courbes d'effort des quatre solutions étant fournies, expliquer :

a- Les trois grandes phases de montée en effort que l'on retrouve dans toutes les courbes.

b- Les différences de niveau et d'allure assez sensibles dans la phase milieu de montée en effort.

4- A partir des résultats des quatre simulations numériques (2D) correspondant aux quatre solutions de forgeage, donner les solutions qui conviennent pour le travail en une frappe sur la presse à vis. Les réponses s'appuieront sur un tableau de synthèse qui présentera le cahier des charges de chaque solution : 'Energie (forgeage + élastique)', 'Course d'éjection', ...

5- Dans le cas de la solution 3 déterminer à priori l'état de remplissage de la gravure que l'on peut obtenir en réglant le presse à vis à pleine énergie.

B- Etude particulière de la solution 3 avec influence de l'excentration de l'ébauche sur l'état de contrainte dans l'outillage d'estampage.

1- Comparer les courbes d'effort de la simulation 2D et de la simulation 3D.

2- Déterminer à partir des efforts maxima relevés sur les courbes 3D l'état de contrainte maximal dans l'outil supérieur (poinçon de diamètre 63 mm). Détailler dans ces calculs le type de sollicitation (cisaillement, compression, ..., ou combinaison de sollicitations). Calculer la contrainte équivalente maximale.

3- L'hypothèse d'outil rigide dans le calcul 3D donne un remplissage dissymétrique et un niveau d'effort estimé. Quelle différence de remplissage y aurait-t-il si la simulation était faite avec un poinçon élastiquement déformable au lieu de rigide ? Que deviendraient les pics d'effort dans ce cas ? Quels écarts géométriques pourrait-on observer sur la pièce ?

Etude de la fabrication de la bague sur presse à vis

Dossier technique

• La gamme d'élaboration de la bague estampée est la suivante :

- Un chauffage à 1200°C en induction.
- Un écrasage pour décalaminage et centrage sur presse annexe.
- Une frappe de finition sur presse à vis.
- Un ébavurage éventuel.
- Un grenaillage.

• Cinq ensembles de simulations ont étés menés. Les quatres premières (2D) différent par la forme des pièces due à l'habillage (voir les quatre figures, page 5). Les volumes des lopins, les hauteurs d'écrasement, les courses de forgeage sont donnés page 6. La cinquième simulation utilise un calcul 3D (solution 3 en 3D) pour faire intervenir une excentration de l'ébauche dans la gravure

Les simulations de forgeage ont toutes était faites dans les mêmes conditions de matériaux (C45), température (ébauche à 1200°C, finition à 1150°C), frottement (Coulomb 0,2, limité Tresca 0,6), thermique (Outil à 250°C, air à 20°C).

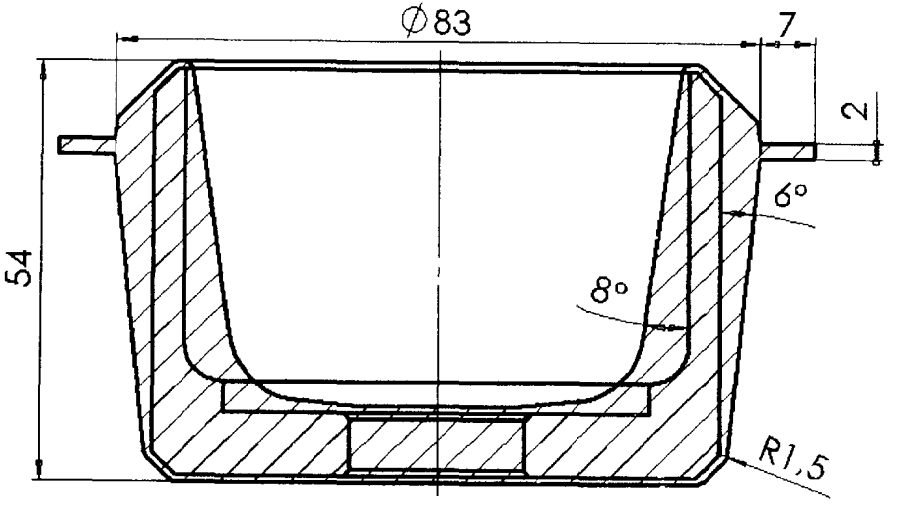
Le pilotage cinématique de l'outil supérieur pour l'écrasement a été simulé par une vitesse constante de 500 mm/s. Le pilotage cinématique de l'outil supérieur pour l'opération de finition a été simulé par la vitesse d'une presse mécanique de 150 mm de rayon d'excentration, de 1500 mm de longueur de bielle, tournant à 90 tr/mn. Ce choix ayant pour objectif de terminer le calcul en vitesse nulle, comme dans le cas de la presse à vis.

• Le tableau (page 6) donne synthétiquement les résultats numériques des quatre simulations en 2D et de la simulation en 3D.

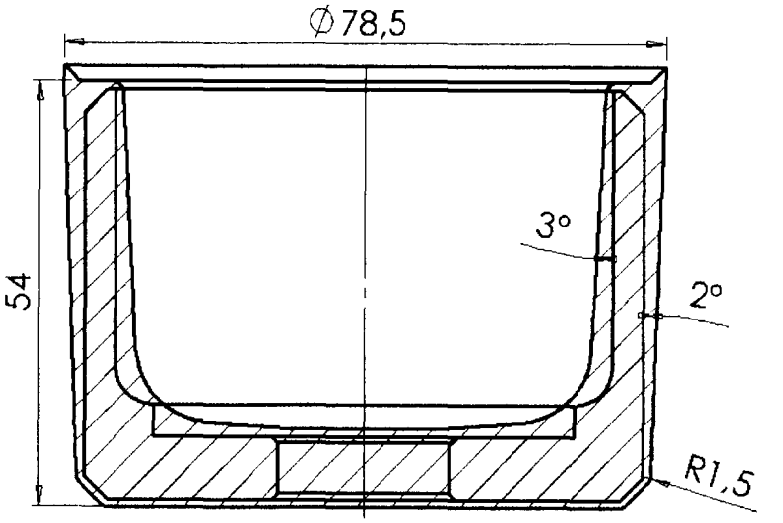
• Le tableau (quatre formes pour quatre solutions, page 7) donne un aperçu des écoulements.

• Le graphique (page 8) donne les courbes d'effort de forgeage correspondantes.

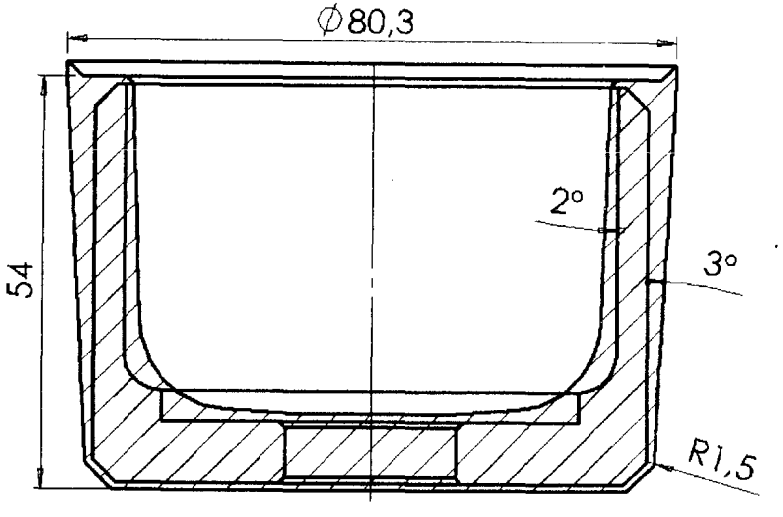
• Le tableau et le graphique (page 9) donnent les résultats de la simulation de la solution 5 en 3D. Cette solution utilise les mêmes outils que la solution 3, mais l'écrasement a été poussé un peu moins loin et l'ébauche excentrée.



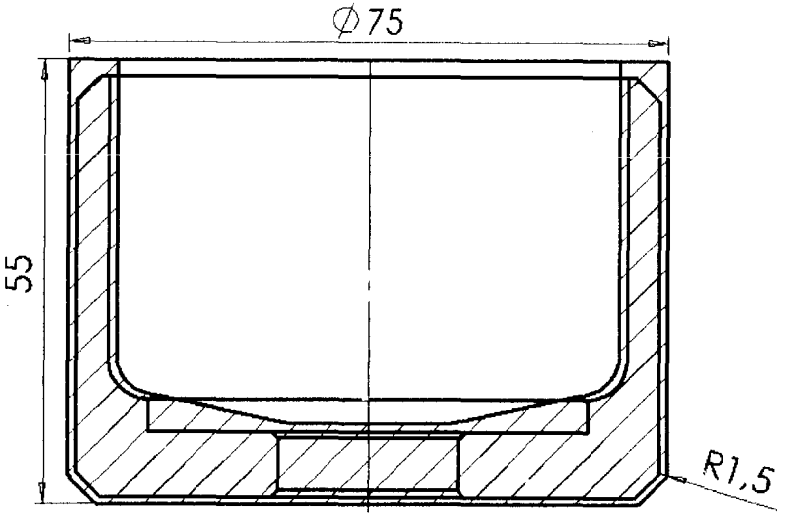
Solution 1



Solution 2



Solution 3



Solution 4

Tableau de synthèse des résultats des simulations

	unités	Solution 1	Solution 2	Solution 3	Solution 4	Solution 3
		2D	2D	2D	2D	3D
Dépouille interne	°	8	3	2	0	2
Dépouille externe	°	6	2	3	0	3
Volume de la pièce	*cm3*	151	125	129	109	129
Volume du lopin	*cm3*	161	128	132	111	132
Diamètre lopin	*mm*	48	45	45	45	45
Hauteur lopin	*mm*	89.1	80.2	82.7	69.9	82.7
Hauteur d'écrasement	*mm*	36.5	33	33.5	29	36
Force d'écrasement	*Tonnes*	38	41	43	44	38
Energie d'écrasement	*kJ*	12	10.2	11	9.2	10
Course d'estampage	*mm*	30.9	23.1	23.5	18.9	26
Energie utile de forgeage	*kJ*	37	32	28	25	29
dont énergie de frottement pièce / outils		*27%*	*32%*	*24%*	*20%*	*27%*
et énergie de déformation plastique		*73%*	*68%*	*76%*	*80%*	*75%*

Etude de la fabrication de la bague sur presse à vis

Présentation de l'étude

On veut réaliser sur la presse à vis « DELLAVIA Fabriano » la pièce nommée « Bague ».

Quatre solutions d'estampage sont étudiées et comparées.

La première solution est un estampage traditionnel (avec formation de bavure).

La deuxième solution est un forgeage en conteneur avec une dépouille réduite.

La troisième solution diffère de la deuxième par l'inversion des dépouilles extérieures et intérieures.

La quatrième solution s'apparente à la technique de filage inverse utilisée en extrusion.

Le dossier technique fourni des résultats issus de simulations numériques du forgeage en 2D et en 3D.

L'étude est décomposée en deux étapes :

A- Faisabilité mécanique de l'opération d'estampage finition de la pièce nommée « Bague » sur la presse à vis « DELLAVIA Fabriano ».

B- Etude particulière de la solution 3 avec influence de l'excentration de l'ébauche sur l'état de contrainte dans l'outillage d'estampage.

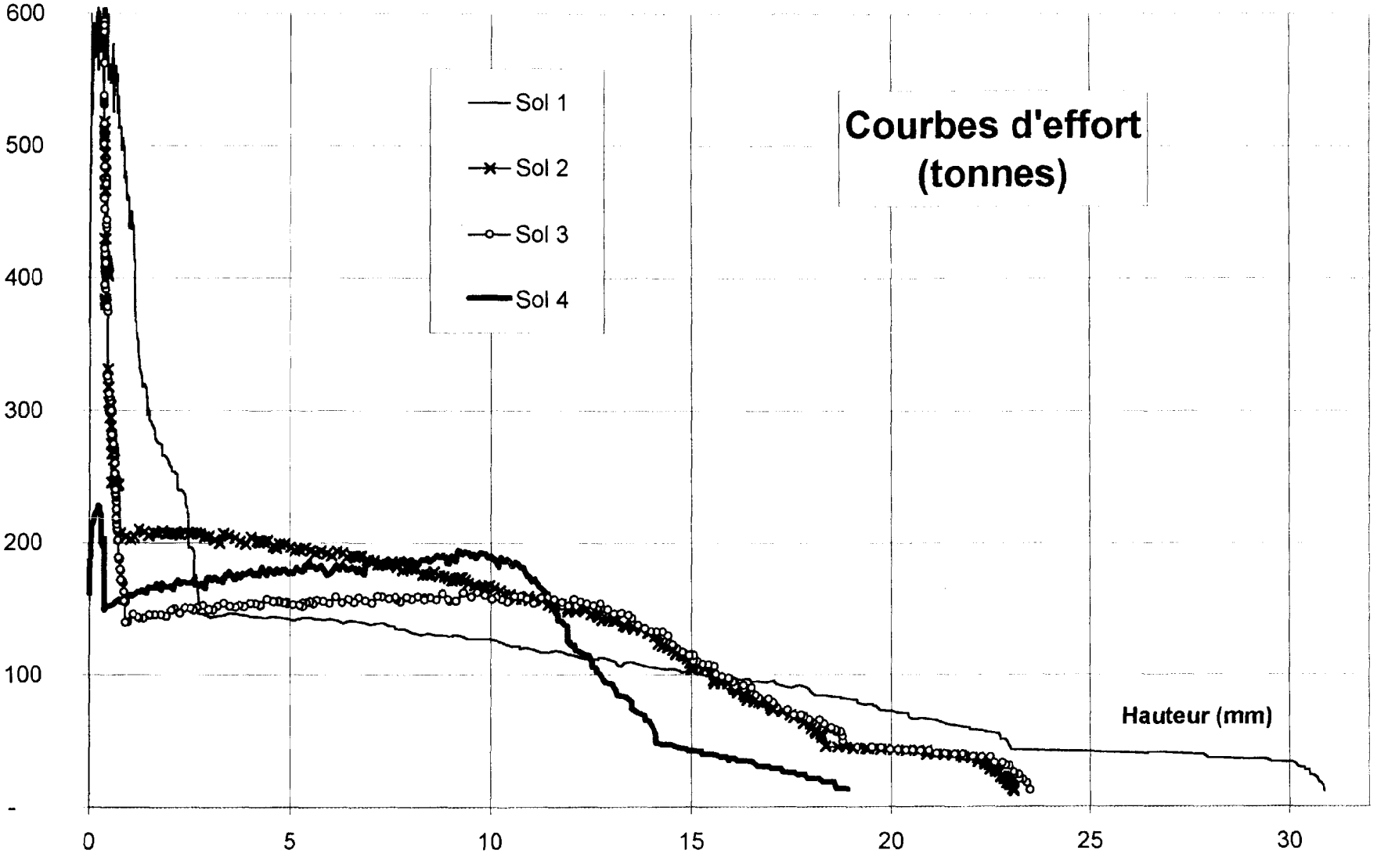
Travail demandé

A- Faisabilité mécanique de l'opération d'estampage finition de la pièce nommée « Bague » sur la presse à vis « DELLAVIA Fabriano ».

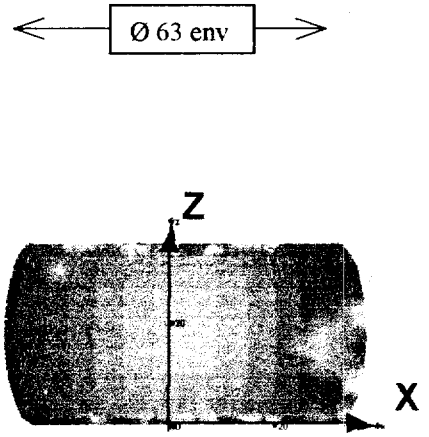
1- En considérant l'habillage classique proposé en solution 1, à l'aide de la méthode de calcul d'engin, estimer la force ultime de forgeage et l'énergie utile de forgeage nécessaires pour la fabrication de la pièce.

N. B. : Ne sera pris en compte comme filage la seule partie qui se remplie après la naissance du cordon. Comparer avec les résultats de la simulation numérique correspondante. Expliquer les différences tant du point de vue de la force que de l'énergie (observer en particulier l'écoulement).

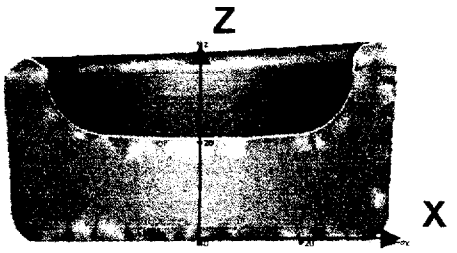
2- Vérifier que les caractéristiques cinématiques de la presse mécanique utilisée pour le pilotage des simulations de forgeage donnent une vitesse correcte en début de forgeage pour donner l'image de la presse à vis utilisée (vitesse


600
500
400
300
200
100
-
0
5
10
15
20
25
30
Sol 1
Sol 2
Sol 3
Sol 4
Courbes d'effort (tonnes)
Hauteur (mm)

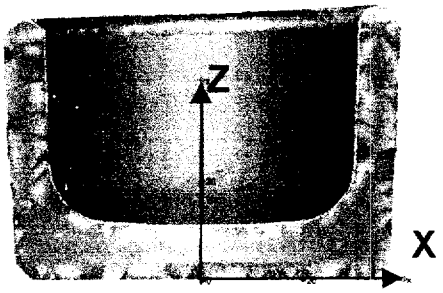
Solution 3 en 3D (fig 5a)



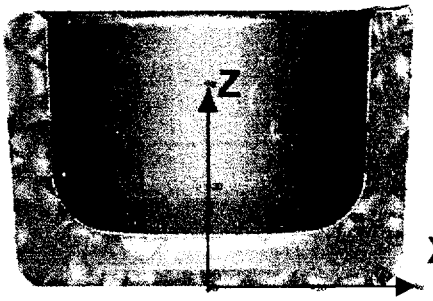
(fig 5b)

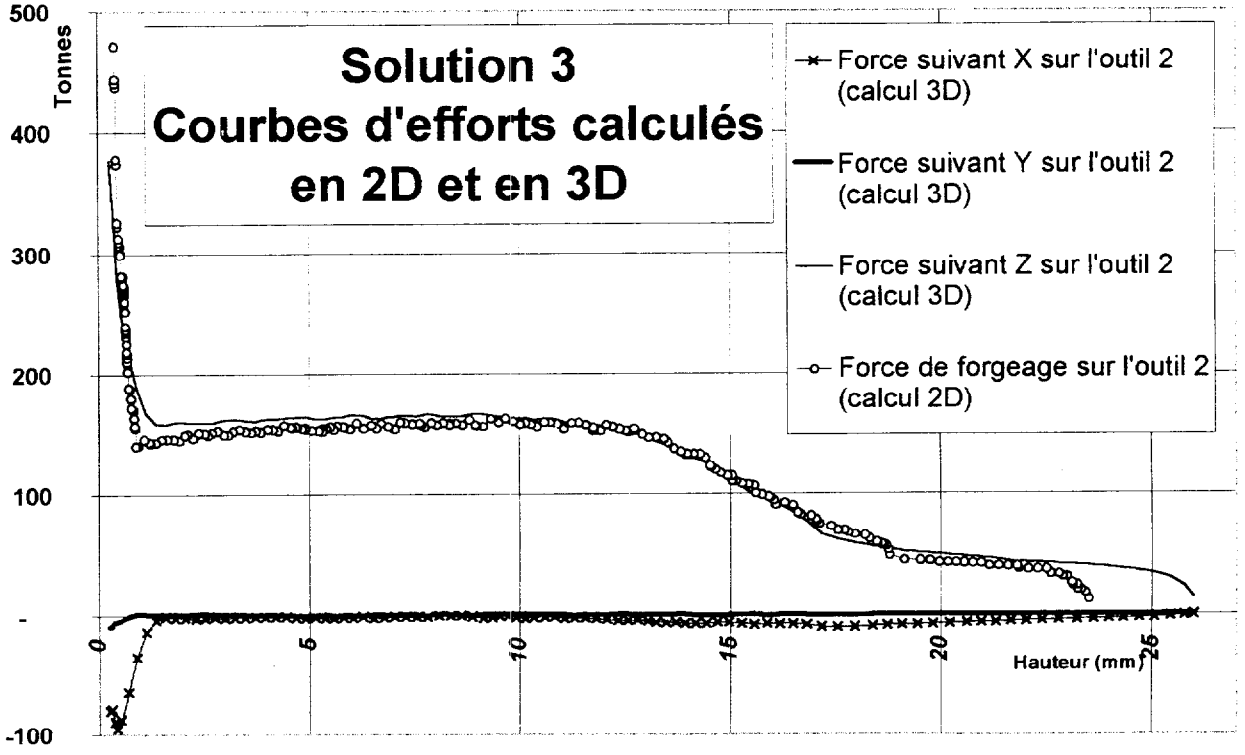


(fig 5c)



(fig 5d)

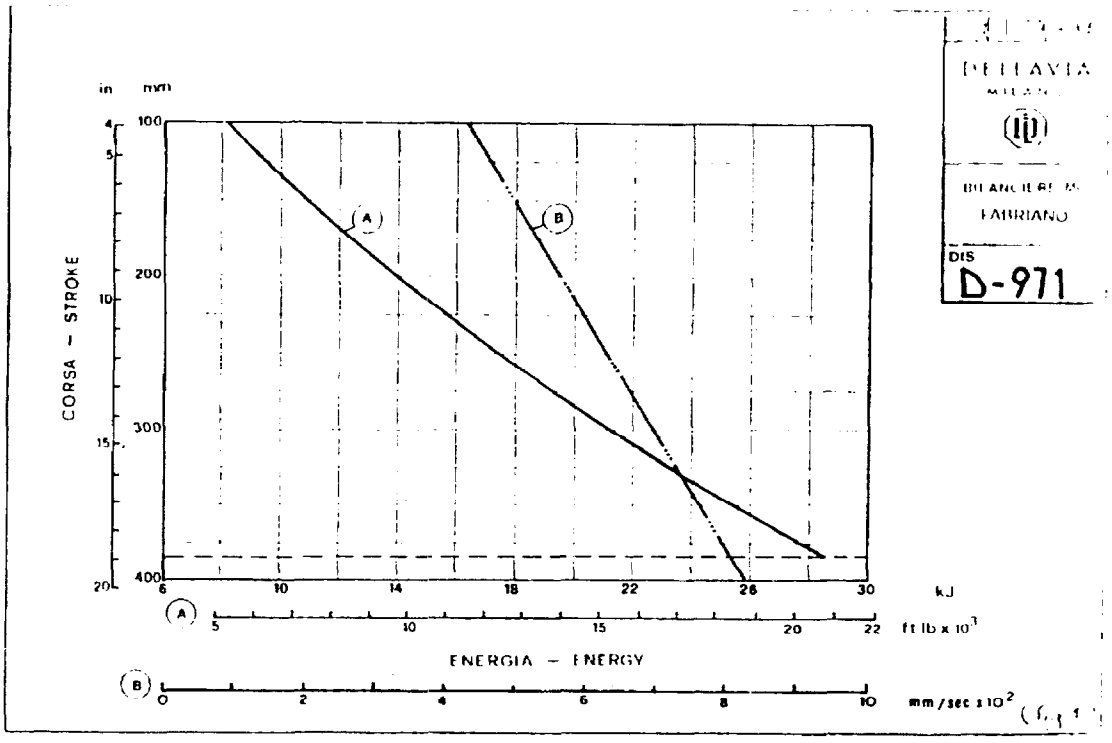




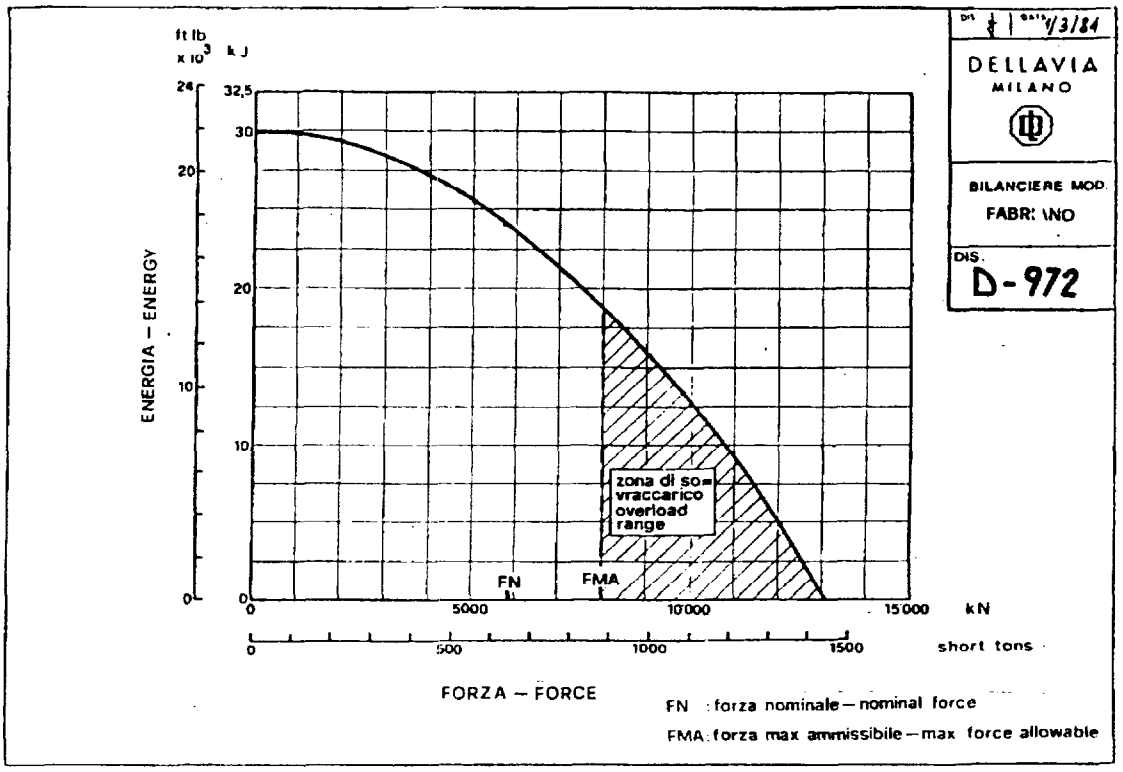
Données techniques de la presse à vis DELLAVIA Fabriano 600T

Diamètre de la vis	230 mm
Force nominale	600 tonnes
Force maximale admissible	1060 tonnes
Force limite	1320 tonnes
Force de tarage	800 tonnes
Energie maximale	3500 kgm
Distance entre montants	820 mm
Course maximale du coulisseau	400 mm
Distance table PMI	500 mm
Ejection inférieure maximale	50 mm
Ejection supérieure maximale	25 mm
Masse approximative	17 tonnes
Puissance motrice requise	30 kW

Données techniques de la presse à vis DELLAVIA Fabriano 600T



Relation entre vitesse et énergie



Courbe de répartition des énergies en fonction de l'effort dans le bâti

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.