

# Choix de la position des butées de presses plieuses,

par S. BARILLARO,  
professeur au L.T. HAYANGE.

## AVANT PROPOS

Cette méthode, accessible par des élèves de 1<sup>re</sup> T.I., ne prétend en aucun cas, être complète, dans la mesure où bien sûr, elle ne permet pas les calculs des cotes de réglage ( $Cr$ ) et les longueurs développées ( $Ld$ ).

Elle constitue la deuxième étape d'une étude qui comprend :

1<sup>re</sup> étape : recherche de l'ordre de pliage.

2<sup>e</sup> étape : recherche de la position des butées.

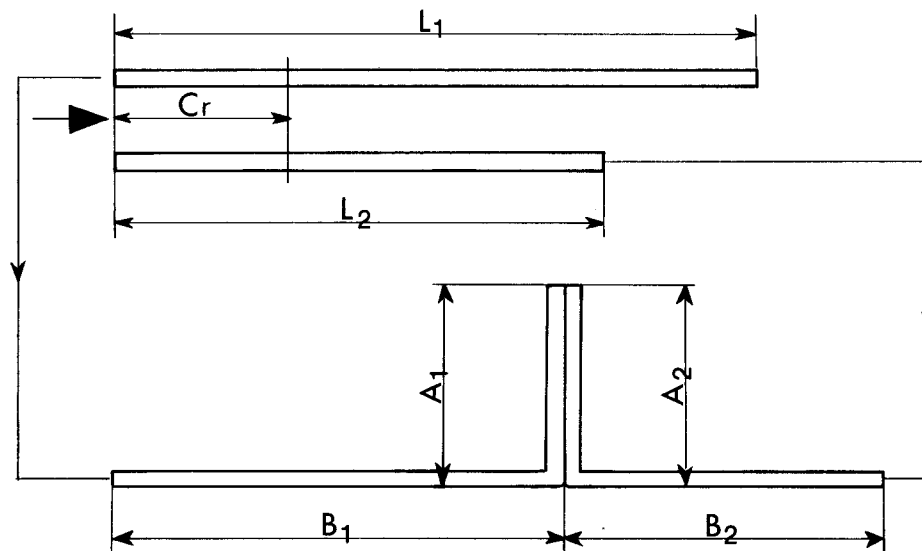
3<sup>e</sup> étape : calcul des  $Cr$ . et  $Ld$ .

Les explications relatives à la simulation d'un pliage ne sont pas évidentes à produire pour le professeur ni à saisir pour l'élève. La méthode proposée peut constituer une étape de cette simulation et permet de préjuger rapidement de l'efficacité d'une solution de pliage, et ce avec un minimum de calculs.

## 1. Règles

1.1. Toute machine produit des écarts sur chaque dimension qu'elle fabrique.

1.2. Soient 2 flans de longueur  $L_1 > L_2$  pliés à la même cote de réglage  $Cr$ . Appelons  $A_1$  la longueur de l'aile obtenue par la mise en butée et  $B_1$  la longueur de l'aile libre sur la pièce de longueur initiale  $L_1$ . Appelons  $A_2$  la longueur de l'aile obtenue par la mise en butée et  $B_2$  la longueur de l'aile libre sur la pièce de longueur initiale  $L_2$ .



On peut remarquer que  $A_1 = A_2$

et que  $B_1 - B_2 = L_1 - L_2$

On voit que si  $L_1 - L_2$  représente l'erreur provoquée par l'opération de cisailage,  $B_1 - B_2$  représente la répercussion de cette erreur sur l'aile de la pièce pliée. Nous pouvons dès lors dégager **deux nouvelles règles** :

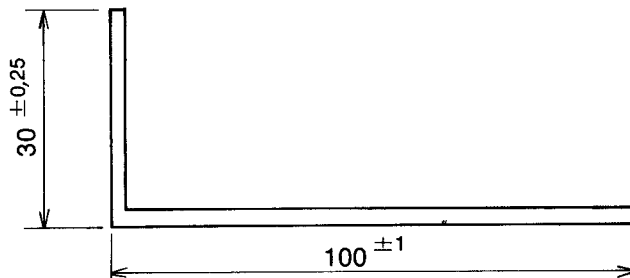
1.2.1. L'aile côté butée est obtenue avec *précision* (à l'erreur due à la plieuse près)

### 1.2.2. L'aile opposée à la butée est *moins précise*

Elle accumulera en effet :

- l'erreur de l'opération précédente;
- l'erreur de l'opération en cours, dont nous supposons qu'elle se répercute identiquement sur chaque cote créée par cette opération.

## 2. Cas d'un pli simple

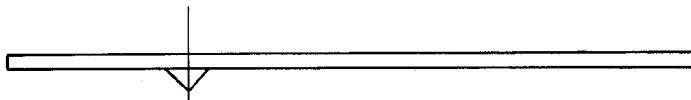


Dispersion de cisailage :  $\pm 0,7$

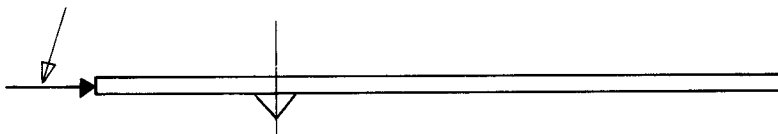
Dispersion de pliage :  $\pm 0,25$

Mesures effectuées, pour Cr au pied de profondeur à  $\pm 0,1$

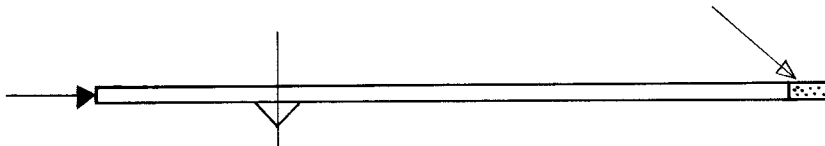
### 2.1 Représenter la tôle avant pliage avec la position de la matrice



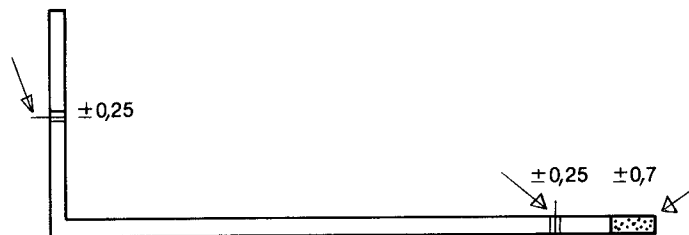
### 2.2. Reporter ensuite la position de la butée, le choix étant fait en fonction de la précision à obtenir, (ici $30 \pm 0,25$ ). (Règle § 1-2-1)



### 2.3. Représenter sous forme d'un segment de couleur l'erreur due au cisailage. Cette erreur apparaît sur le côté opposé à la butée (Règle § 1-2-2)



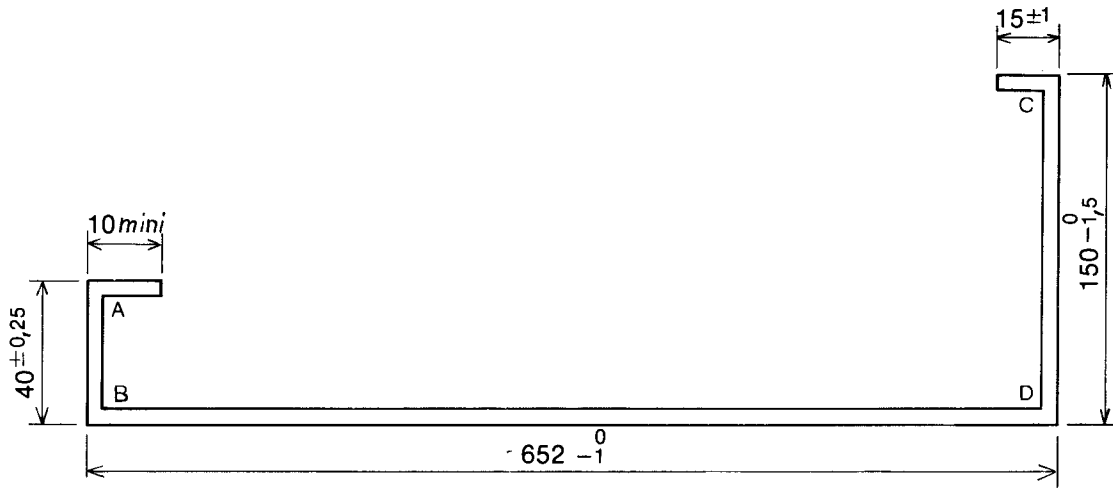
### 2.4. Reporter ensuite sur la pièce pliée, l'erreur qui est apparue au cours du pliage. Ne pas oublier l'erreur de cisailage. (Règle § 1.2.2)



Additionnons les erreurs là où elles s'accumulent. Nous constatons que la pièce est réalisable car l'IT/contrat est supérieur à la somme des erreurs dues à chaque machine. C'est bien le cas ici sur les **deux ailes**.

## 3. Cas de plis multiples

### 3.1. Choisir un ordre de pliage, la préoccupation principale étant à ce stade que la pièce soit **réalisable** avec l'**outillage standard**.

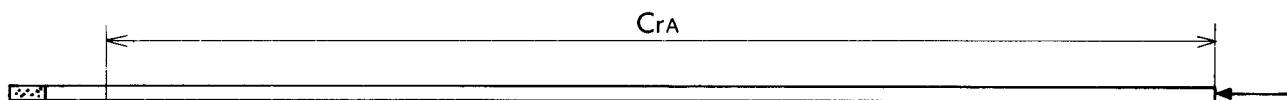


exemple : B, C, A, D ordre incompatible  
 A, B, D, C ordre compatible  
 D, C, A, B " "  
 D, A, B, C " "

Choisissons la solution A, B, D, C

3.2. Pour chaque pli représenter la pièce avant pliage sur la machine, et après pliage avec les ailes obtenues.

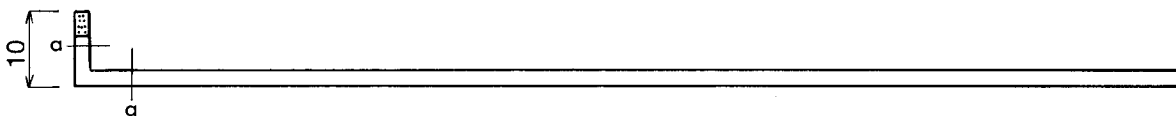
**Pli A**



L'IT sur 10 étant large, l'erreur de cisailage peut y être répercutée.

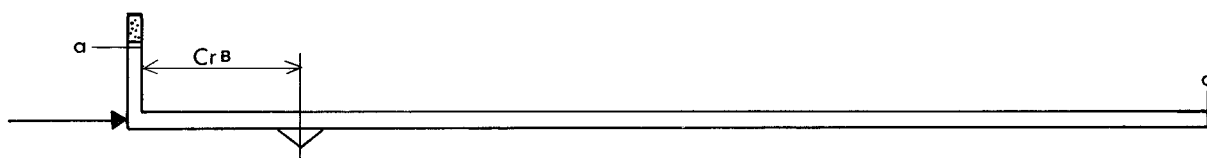
La butée sera donc positionnée sur l'extrémité de la grande aile.

Après pliage, nous enregistrons sur chaque aile une erreur provoquée par cette opération.



Cette erreur est représentée schématiquement par les segments a et a' autour du pli A.

**Pli B**

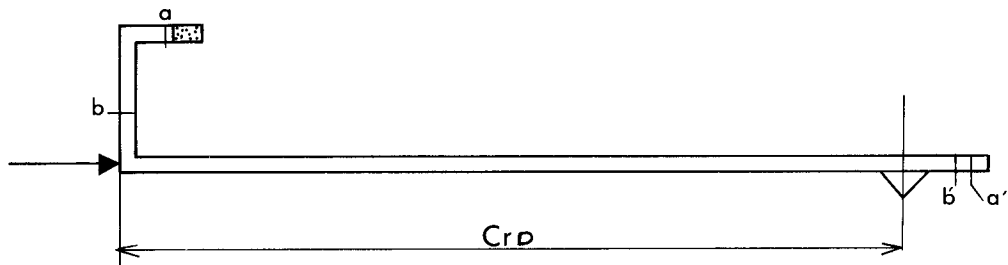


La cote de  $40 \pm 0,25$  conditionne la position de la butée. L'erreur a' due au pli précédent se répercute sur l'aile opposée à la butée.



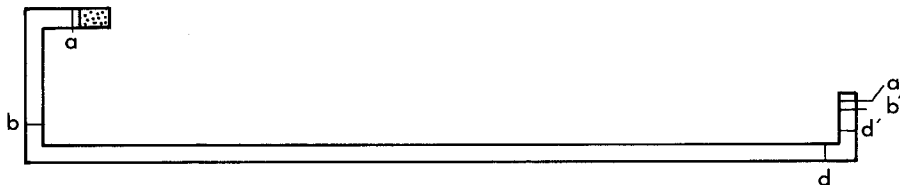
Après pliage apparaissent les erreurs b et b' dues à l'opération « pli B ».

Pli D



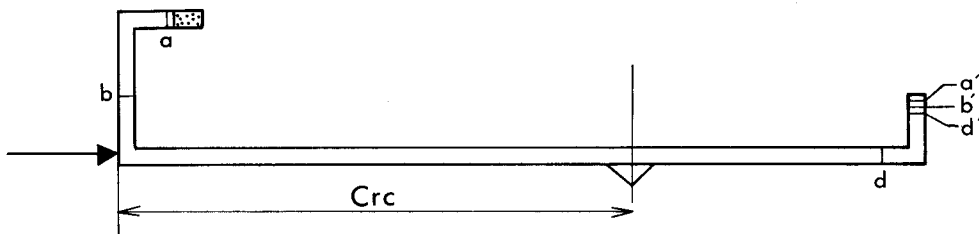
La cote de 15 ayant un IT large par rapport aux deux autres cotes **considérées indépendamment**, la butée sera placée comme ci-dessus.

Les erreurs des opérations précédentes se répercutent sur l'aile libre.

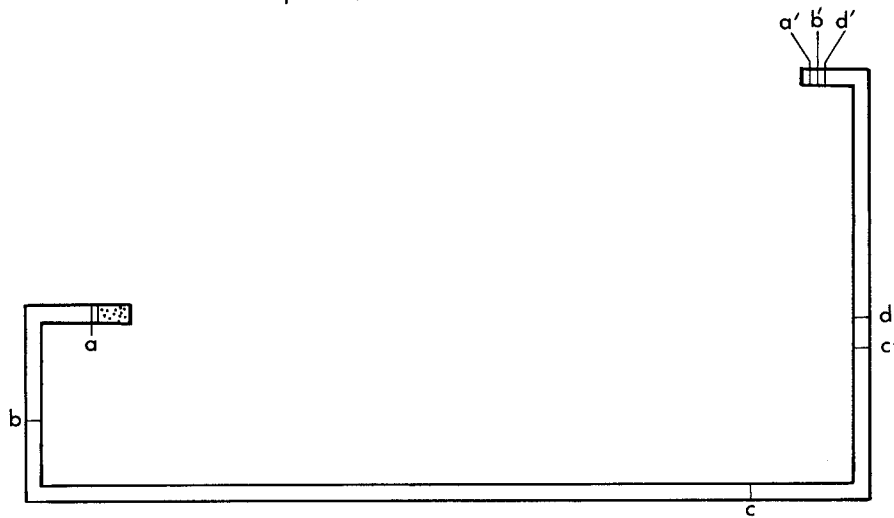


L'opération pli D crée les erreurs d et d'

Pli C



La cote de 652 conditionne la position de la butée.



L'opération pli C crée les erreurs c et c'.

Après cette simulation, on peut voir que :

- la cote de 10 accusera une erreur de  $1,4 + 0,5 = 1,9$
- la cote de 40 0,5
- la cote de 652 0,5
- la cote de 150  $0,5 + 0,5 = 1$
- la cote de 15  $0,5 + 0,5 + 0,5 = 1,5$

Le contrat est donc réalisable par la méthode choisie. En effet, les IT du contrat sont supérieurs ou égaux aux écarts provoqués par les machines.

#### **4. Conclusion**

La simulation proposée peut être menée par des élèves de Première TI, sans renfort de chaînes de cotes.

Elle peut bien sûr être étendue à d'autres opérations comme le cintrage de tubes, et, plus simplement aux opérations d'usinage.