

# Fabrication d'un métallophone

## 1) Les fournitures :

### Matériaux :

Pour faire les lames vibrantes:

- Aluminium en barres plates de 30/3 mm (vendues par longueur d'1 mètre en grande surface).

Pour faire le coffrage de l'instrument:

- Petits clous à tête d'homme de 1/20 mm (c'est à dire sans tête !).
- Tasseaux en bois de 20/40 mm (par longueur de 2 mètres donc à se partager).
- Chute de contre-plaqué ou de bois de 10 à 20 mm d'épaisseur (pour le fond).
- Chute de contre-plaqué de 3 ou 5 mm d'épaisseur (pour les "joues").
- Colle néoprène gel en tube ou en pot.

Pour faire les deux baguettes :

- Du tourillon de bois de 6 mm environ.
- Deux perles de bois pas trop grosses (sachant que la largeur des lames est de 30 mm).

*\* Attention : les dimensions des tasseaux peuvent varier d'un magasin à l'autre. En ce cas, prendre les fournitures les plus proches des dimensions données ici.*

### Outillage :

- Une scie à métaux.
- Une scie sauteuse.
- Une boîte de coupe à onglets.
- Une grosse lime.
- Une râpe à bois.
- Un marteau.
- Une perceuse sur son pied + une mèche à métaux de 3 mm.
- Du papier de verre moyen et fin.

## 2) La construction :

### A) LES LAMES : Couper les lames au bonnes dimensions :

L'aluminium étant un matériau homogène on peut garder, une fois trouvées, les longueurs qui seront établies une bonne fois pour toutes. On doit tailler une lame juste, par exemple un do, puis grâce à une formule mathématique, celle de Bouasse, calculer d'après la longueur de cette première lame toutes les suivantes. Le résultat est toujours bon car les lames sont quasiment justes de suite.

Formule : L : longueur de la première lame connue  
ch1:Chiffre de la première lame connue  
ch2:Chiffre de la lame à trouver  
L? :longueur à trouver.

$$L? = \frac{ch2 \cdot L}{ch1}$$

A

B

C

D

E

<b>Métallophone Chromatique</b>
---------------------------------

	<i>Notes</i>	<i>Longueur étalon en mm</i>	<i>Série de bouasse</i>	<i>Formule</i>	<i>Résultats en mm</i>
1	do	175,00	10000		175,00
2	do#		9700	c2*b1/c1	169,75
3	ré		9440	c3*b1/c1	165,20
4	ré#		9170	c4*b1/c1	160,48
5	mi		8913	c5*b1/c1	155,98
6	fa		8665	c6*b1/c1	151,64
7	fa#		8420	c7*b1/c1	147,35
8	sol		8125	c8*b1/c1	142,19
9	sol#		7940	c9*b1/c1	138,95
10	la		7718	c10*b1/c1	135,07
11	sib		7500	c11*b1/c1	131,25
12	si		7286	c12*b1/c1	127,51
13	do		7072	c13*b1/c1	123,76
14	do#		9700	c14*e13/c1	120,05
15	ré		9440	c15*e13/c1	116,83
16	ré#		9170	c16*e13/c1	113,49
17	mi		8913	c17*e13/c1	110,31
18	fa		8665	c18*e13/c1	107,24
19	fa#		8420	c19*e13/c1	104,21
20	sol		8125	c20*e13/c1	100,56
21	sol#		7940	c21*e13/c1	98,27
22	la		7718	c22*e13/c1	95,52

<b>Longueur en cm</b>
-----------------------

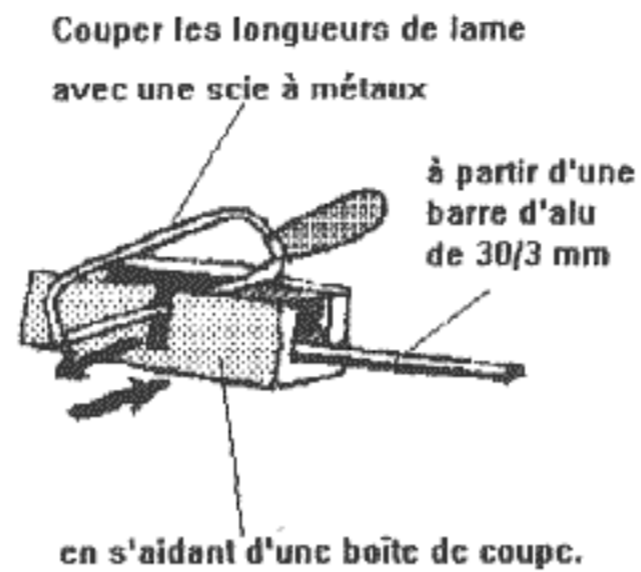
<b>289,06</b>
---------------

	A	B	C	D	E
<b>Métallo phone diatonique</b>					
	Notes	Longueur étalon en mm	Série de bouasse	Formule	Résultats en mm
1	do	175,00	10000		175,00
3	ré		9440	c3*b1/c1	165,20
5	mi		8913	c5*b1/c1	155,98
6	fa		8665	c6*b1/c1	151,64
8	sol		8125	c8*b1/c1	142,19
10	la		7718	c10*b1/c1	135,07
12	si		7286	c12*b1/c1	127,51
13	do		7072	c13*b1/c1	123,76
15	ré		9440	c15*e13/c1	116,83
17	mi		8913	c17*e13/c1	110,31
18	fa		8665	c18*e13/c1	107,24
20	sol		8125	c20*e13/c1	100,56
22	la		7718	c22*e13/c1	95,52

<b>Longueur en cm</b>	<b>170,68</b>
-----------------------	---------------

Donc pour commencer, on découpe les barres plates d'aluminium lames après lame en mesurant à chaque fois la longueur de la note visée en se servant des tables de longueurs ci dessus. Il convient avec un crayon et une règle plate de marquer le trait de coupe avant que de procéder au sciage proprement dit.

Quand on scie, il n'est pas nécessaire d'aller "jusqu'au bout". Il faut entamer seulement la lame de la moitié de son épaisseur puis on la plie et elle casse. L'aluminium est un métal tendre donc facile à travailler.



**FIG 1.**

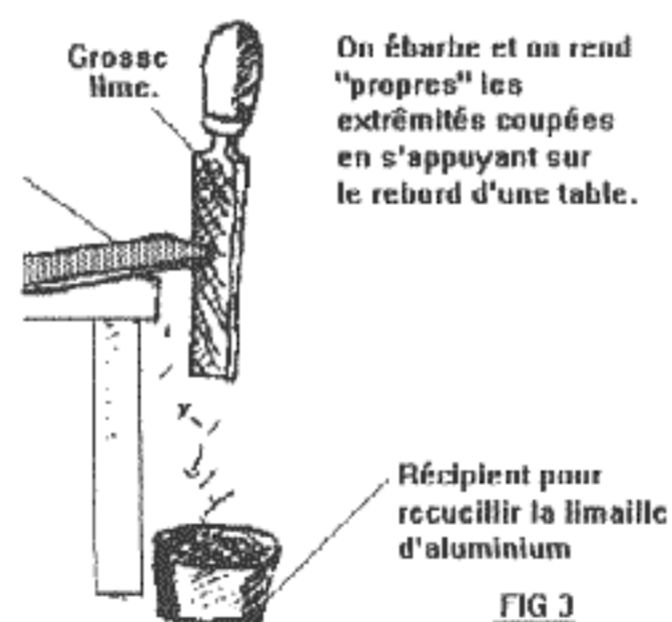
La lame à présent présente une coupe plutôt sale il va falloir l'ébarber comme ceci :

Si vous avez découpé les différentes lames aux dimensions données par la série de Bouasse, vous obtenez un métallophone quasiment juste. Si cependant vous constatez que certaines



**FIG 2.**

lames sont un tout petit peu fausses, cela est du à des irrégularités de coupe ou à un ébarbage un peu trop ... sauvage.



De toute manière, on peut corriger facilement les erreurs des deux manières suivantes:

**Si la note est trop basse, on peut la monter :**

**Si la note est trop haute, on peut la baisser :**

Pour entendre ce que l'on fait, il faut construire un petit châssis provisoire (fait avec des fournitures qui équiperont le châssis définitif) constitué de deux tasseaux de 20/40 mm

On peut accorder une lame plus haut en diminuant sa longueur en limant ou en sciant une des extrémités.

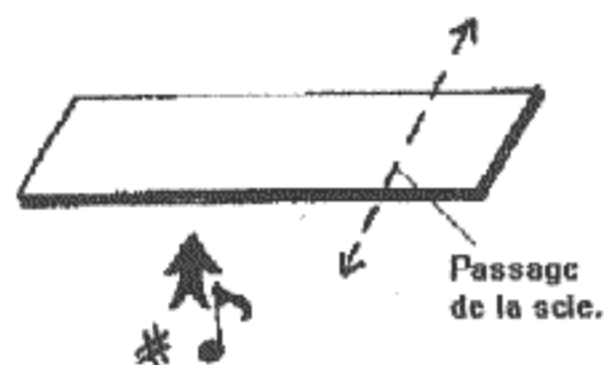


FIG 4

sur lesquels on colle de la mousse adhésive (celle que l'on trouve pour le calfeutrage des fenêtres convient très bien) qui permettra à la lame que l'on teste de pouvoir vibrer librement.

On peut accorder plus bas une lame en limant ou en creusant en dessous des petites cavités (sans toutefois traverser) avec la mèche de la perceuse .



Les lames une fois testées devront être percées à l'une des extrémités pour pouvoir être fixées au châssis définitif. Cependant si l'on perce la lame, on risque de la désaccorder (dans le cas présent de baisser sa hauteur de note). Comment faire?

Rien n'est plus simple ... Il suffit de déterminer les endroits neutres qui ne vibrent pas.

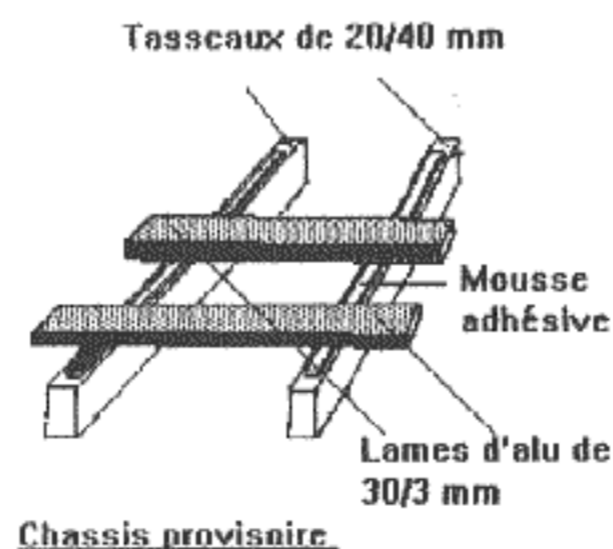
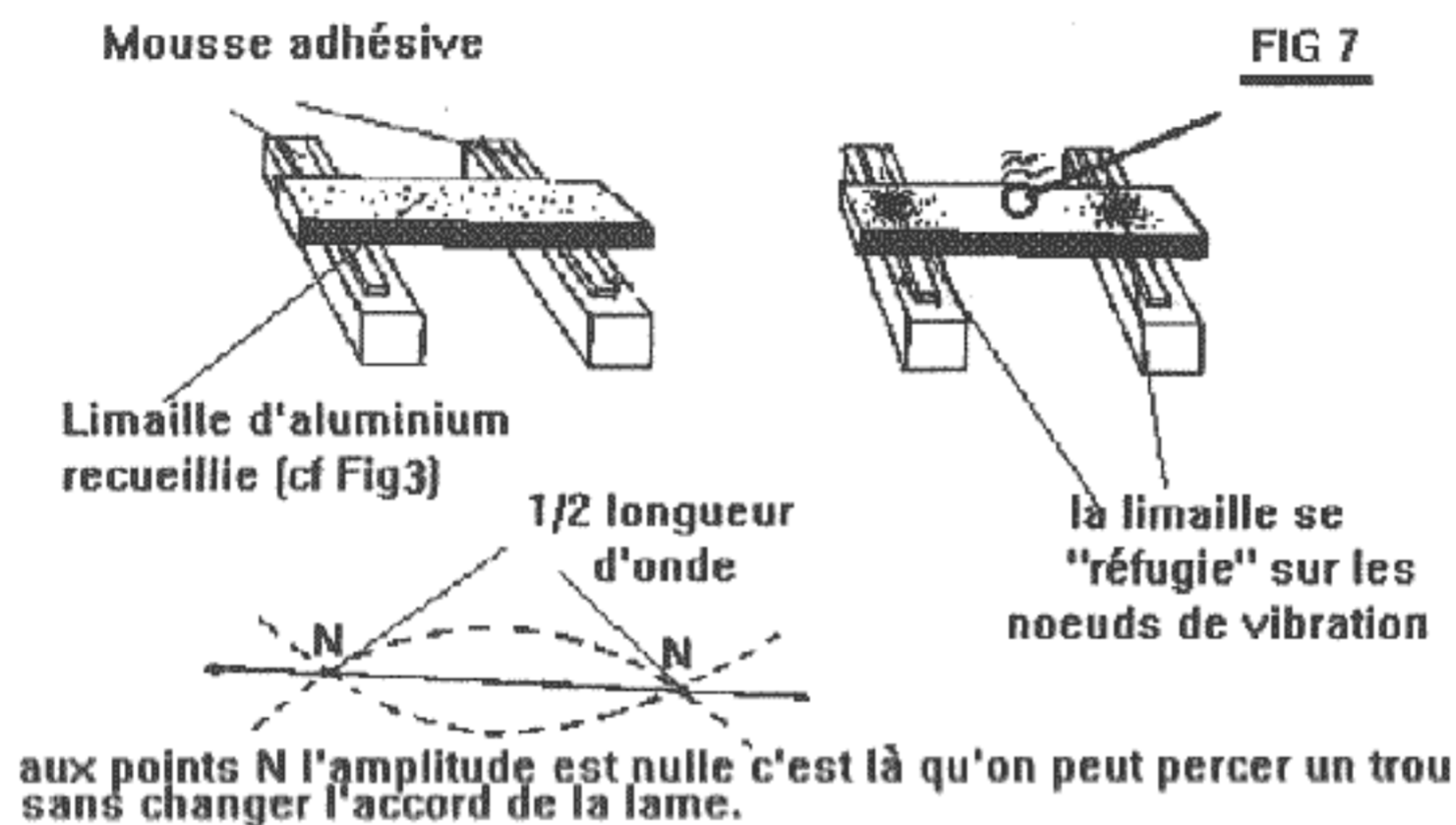


FIG 9

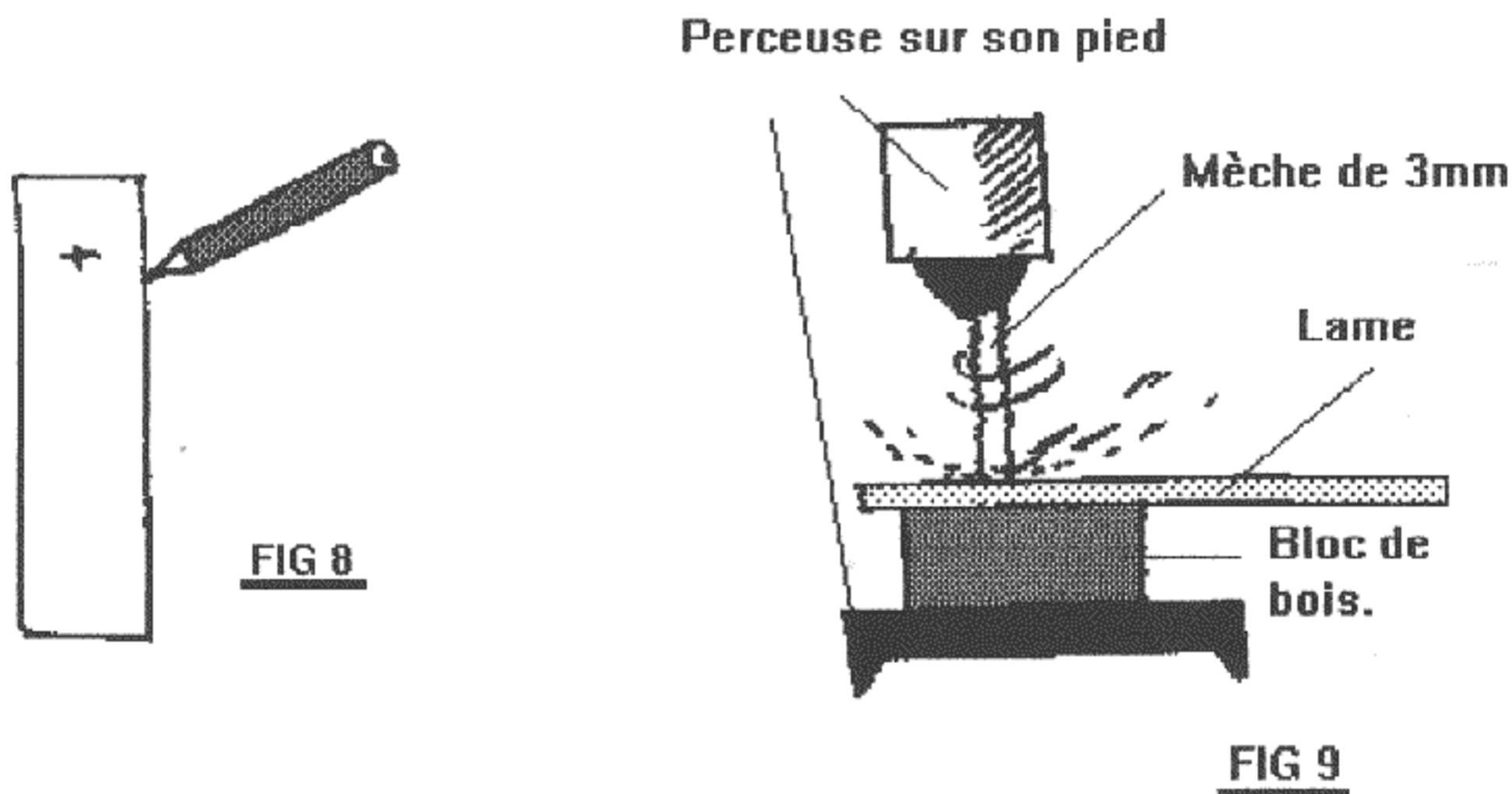
La physique nous enseigne que l'amplitude de la vibration d'une lame ou d'une corde est nulle aux points nodaux. Pour trouver l'emplacement des noeuds, (c'est une expérience qui plaît beaucoup aux enfants) il faut recouvrir la lame de limaille d'aluminium (ou de la poudre de craie) et en faisant tinter celle ci doucement et de façon répétée avec une baguette (voir fig13), on voit la poudre se ramasser en deux points précis (un par extrémité de lame).

Ce sont les deux emplacements des noeuds, là où il faudra justement percer.

Il ne reste plus qu'à pointer un des deux emplacements avec un crayon et une règle plate (le repère doit être centré au milieu de la largeur).



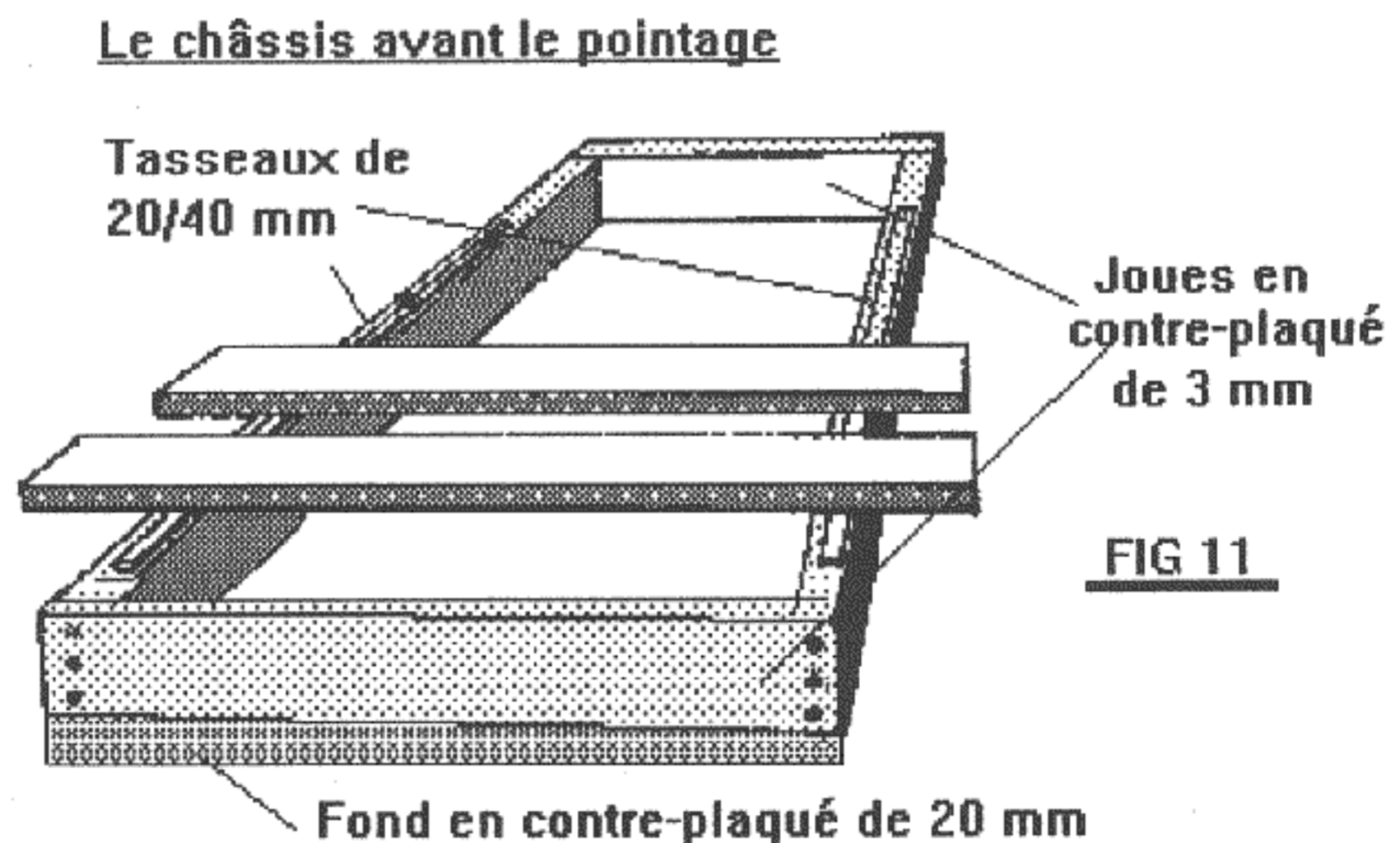
Ceci fait, on pose la lame sous la perceuse et l'on perce le trou de fixation de la lame.



**B) LE CHASSIS DEFINITIF :** Pour ce faire :

- Sur la table poser la planche de contre-plaqué de 20 mm d'épaisseur.
- Disposer dessus les deux tasseaux recouverts de mousse adhésive.
- Poser toutes les lames sur les deux tasseaux .
- Prévoir que les tasseaux passent sous les points nodaux des différentes lames.
- Prévoir un espacement de 4 mm entre les lames.
- Déterminer la longueur de chaque tasseau (qui dépend du nombre de lames prévues) en n'oubliant pas une longueur supplémentaire aux deux extrémités pour y poser les deux côtés latéraux qui fermeront la caisse de l'instrument (ils sont appelés "joes" dans la fig 11).
- Démontez toutes les lames. Tracer au crayon et à la règle des repères sur le fond (pour déterminer la forme du fond et l'emplacement du collage des tasseaux).
- Avec la scie sauteuse découper les différentes pièces:
  - le fond
  - les tasseaux
  - les joes.
- Estomper les irrégularités de coupe avec la râpe à bois, puis avec les papiers de verre moyen puis fin.
- Sur chaque pièce à assembler, enduire chaque face à encoller avec de la colle néoprène. Laisser le solvant de cette colle s'évaporer pendant 10 minutes au moins, de façon à ce que la colle ne paraisse plus adhérer aux doigts.
- Assembler : la colle néoprène agit immédiatement.
- Au besoin, consolider l'assemblage avec des petits clous (nécessaires pour les joes.)

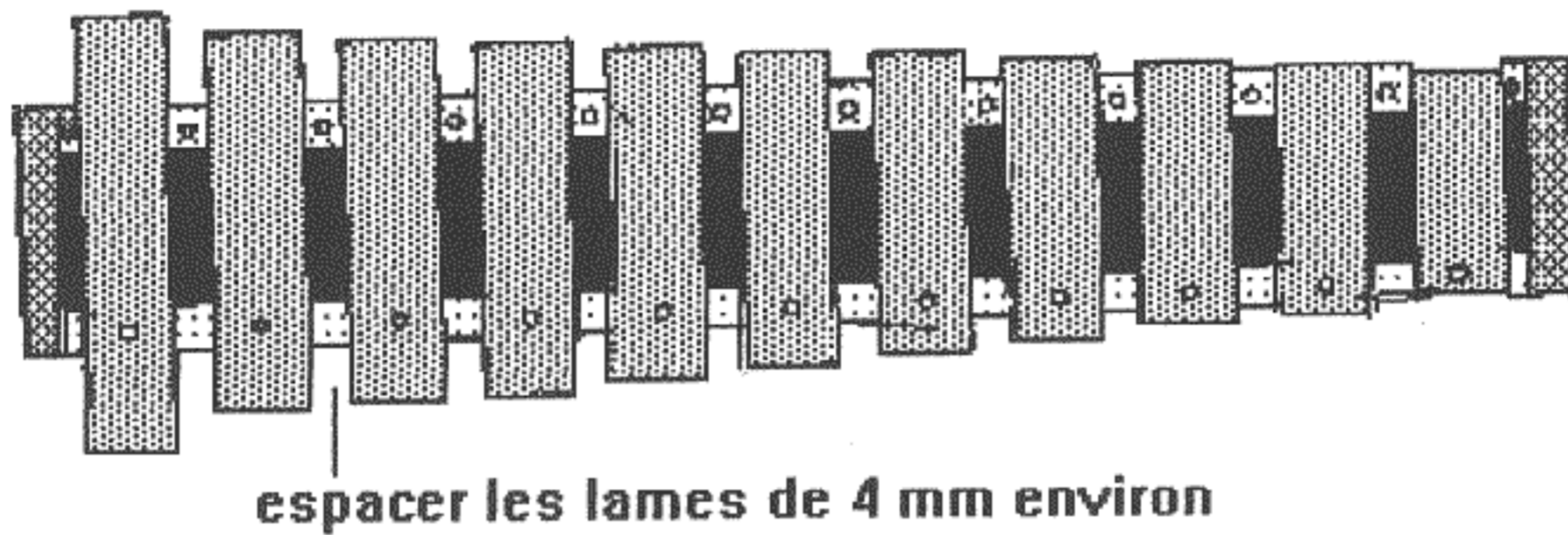
On doit obtenir ce type de coffrage :



Enfin vient le moment de pointer l'instrument. Procéder lame par lame soigneusement

en veillant à un alignement qui soit joli. Voici l'aspect que votre instrument doit avoir :

### Métallophone diatonique terminé et vu de dessus

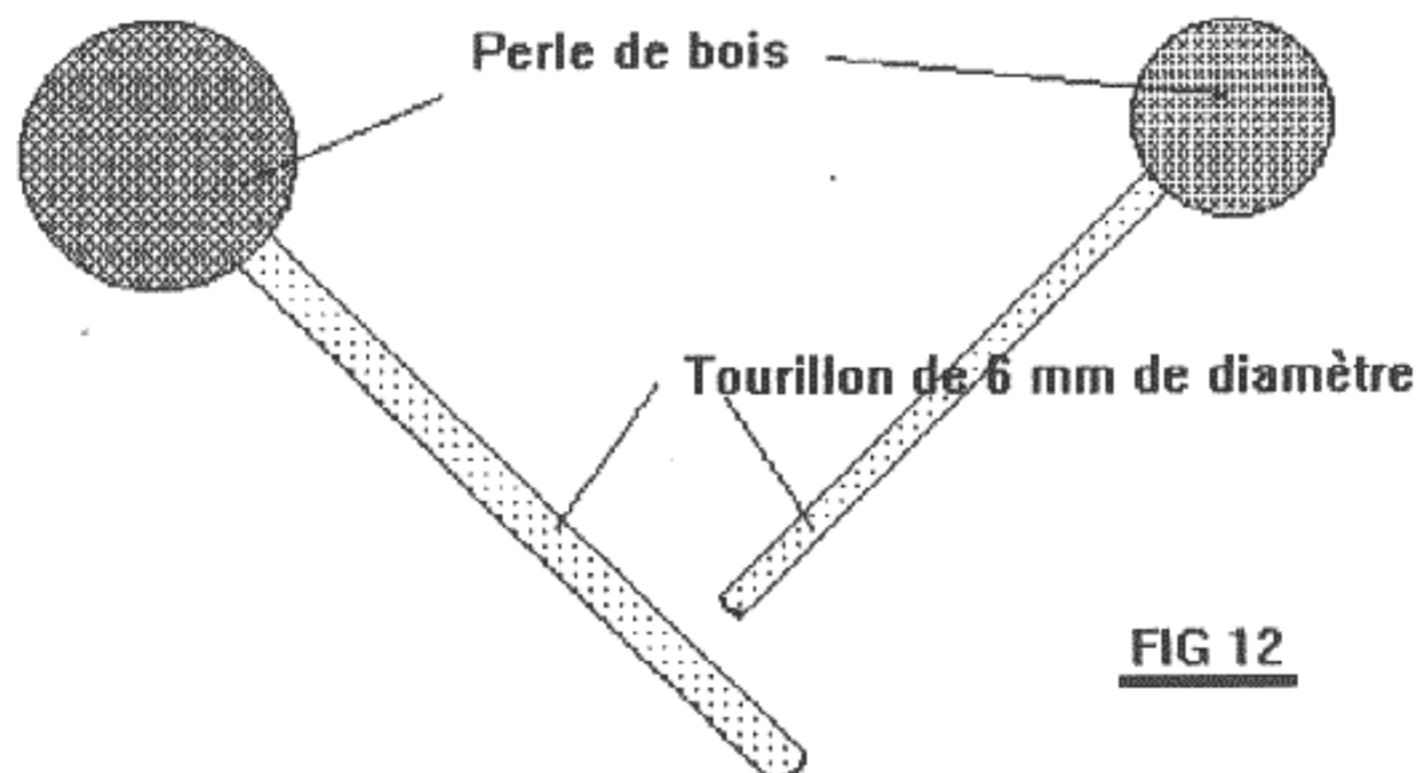


**FIG 12**

Pensez à décorer la caisse, à peindre les lames avec de la peinture de carrosserie aérosol (par exemple).

Donnez à votre instrument de belles baguettes faites dans les matériaux suivants:

#### Les deux baguettes



**FIG 12**

Et maintenant que vous brûlez d'envie de jouer de votre métallophone (appelé aussi carillon), que la musique commence !