



**Auto-construction
pierre reconstituée**
*Guide pratique pour amateurs de belles pierres,
artisans et bricoleurs libres et autonomes...*

Le Guide du Styro-Mouleur V1.0

Loup de Saintonge
Auteur auto-édité



Moules et Coffrages en Polystyrène

ISBN 978-2-9529648-4-5



9 782952 964845

***La fabrication des outils de découpe,
La réalisation des Moules et des Coffrages
pour béton et pierre de taille reconstituée.***



Table des matières

I		
	Fiche d'accès rapide à la technique.....	5
	1 Choix du polystyrène	6
	2 Collage du polystyrène	6
	3 Construction de l'archet Pyroscie	7
	4 Construction de l'alimentation pour Pyroscie	8
	5 Technique de découpe sur gabarits Guides	9
	6 Consignes de sécurité	9
II		
	Toute la technique de A à Z.....	10
	1 La problématique du moule complexe	11
	1.1 Les moules et coffrages pour pierre reconstituée	11
	1.2 Les moules rectilignes	12
	1.3 Les arrondis et les formes complexes	12
	1.4 Les contours irréguliers et courbes	12
	2 Le polystyrène	13
	2.1 Polystyrène et environnement	13
	2.2 Quel type de Polystyrène	13
	<i>Polystyrène expansé (PSE ou EPS)</i>	13
	<i>Polystyrène extrudé (PSX ou XPS)</i>	14
	2.3 Polystyrène et découpe au fil chaud	14
	<i>La technique</i>	14
	<i>Créer les outils</i>	15
	<i>Pas de panique</i>	15
	2.4 Assemblage et Collage du polystyrène	15
	<i>Création d'un bloc de polystyrène</i>	15
	<i>Assemblage des moules</i>	15
	<i>Les colles</i>	15
	<i>Le collage</i>	17
	3 La découpe thermique du polystyrène (pyroscie)	18
	3.1 Principe	18
	3.2 Le fil thermique	18
	<i>Caractéristiques du fil</i>	18
	<i>Table § 3.2.1 Les alliages pour fils résistifs</i>	18
	<i>Table § 3.2.2 Fils résistifs utilisables</i>	18
	<i>La puissance nécessaire</i>	20
	<i>Table § 3.2.3 Puissance de chauffe typique par cm de fil</i>	20
	<i>Rappel des lois de l'électricité</i>	20
	<i>Quelle tension et quel courant pour un fil de 0,5 mm de diamètre dont la résistivité est de 2,5 Ohms/m</i>	21
	3.3 La source de courant	21
	<i>Transformateur ferromagnétique</i>	22
	<i>Choix du transformateur, en fonction du fil résistif et du type de polystyrène</i>	22
	<i>Table § 3.3.1 Tensions et courants en fonction du fil utilisé et de sa longueur</i>	23
	3.4 Le galvanomètre, accessoire optionnel mais pratique	24
	3.5 Le réglage de l'intensité du courant	24
	<i>Principe de fonctionnement du variateur ou gradateur</i>	24
	3.6 Compatibilité entre Variateur et Transformateur	25
	<i>Pour résumer</i>	25
	3.7 Le réglage de la température du fil	26
	4 Consignes de protection et de sécurité	27
	4.1 Risque électrique	27
	4.2 Vapeurs toxiques	27
	4.3 Brûlures	27
	5 Construction du bloc d'alimentation de la pyroscie	28
	5.1 Matériaux et fournitures	28



Le Guide du Styro-Mouleur

Découpe du Polystyrène au fil chaud

Ressource site Web : www.reve-de-pierre.fr

<i>Liste des composants</i>	28
<i>Accessoires</i>	28
5.2 Schéma électrique	29
5.3 Schéma d'interconnexions	30
5.4 Plan mécanique	31
5.5 Instructions d'assemblage	32
<i>Outils nécessaires</i>	32
<i>Assemblage mécanique</i>	32
<i>Connexion du variateur</i>	32
<i>Connexion du transformateur</i>	32
6 Construction de l'archet Pyroscie Profileur	33
6.1 Objectif	33
6.2 Le principe de l'archet profileur	33
6.3 Matériaux et fournitures	33
6.4 Outils nécessaires	33
6.5 Plan détaillé des éléments	34
6.6 Schéma d'assemblage	35
6.7 Directives d'assemblage	36
7 Technique des gabarits guides	37
7.1 Objectif	37
7.2 Principe	37
8 Construction d'une table de découpe à fil thermique	38
8.1 Objectif	38
8.2 Le principe de la table	38
8.3 Matériaux et fournitures	39
<i>Éléments</i>	39
<i>Fournitures</i>	39
<i>Outils nécessaires</i>	39
8.4 Réalisation	40
8.5 Utilisation	41
9 Construction d'une lame thermique courbe "StyroLame"	42
9.1 Objectif	42
9.2 Le principe	42
9.3 Matériaux et fournitures	42
9.4 Réalisation	43
9.5 Feuille de dimensionnement	44
10 Construction d'un StyroSculpteur 2D (découpes et courbures planes 2D)	45
10.1 Objectif	45
10.2 application	45
10.3 Matériaux et fournitures	46
10.4 Réalisation	46
10.5 Utilisation	47
11 Construction d'un StyroGraveur 3D (découpes et courbures volumiques 3D)	48
11.1 Objectif	48
11.2 application	48
11.3 Matériaux et fournitures	49
11.4 Réalisation	49
12 Idées et astuces	51
12.1 Guides pour découpes rectilignes	51
12.2 Découpe à 90° et 45° des blocs et plaques de polystyrène	51
12.3 Protection des moules en polystyrène	51
<i>Revêtement</i>	51
<i>Démoulage</i>	51
13 L'Atelier Polystyrène, dans l'Espace des Mouleurs	52
14 Les souhaits de l'auteur	52

- Extrait -

Version complète légale de ce livre numérique exclusivement
sur le site www.reve-de-pierre.fr

5 Technique de découpe sur gabarits Guides

Dessiner 2 gabarits guides identiques sur 2 plaques de carton dur.

Découper les 2 gabarits avec des ciseaux.

Assembler un bloc de polystyrène de la taille du moule (découpe et collage).

Fixer les deux gabarits guides aux deux extrémités du bloc, à l'aide de pointes à tête plate de 30 à 50 mm.

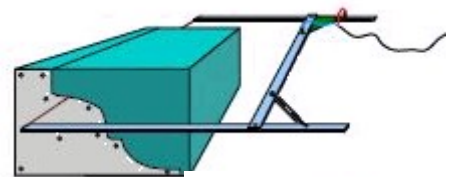
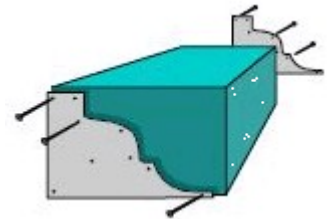
Placer le bloc sur un rebord de table et le fixer afin qu'il ne bouge pas pendant la découpe :

- Poser un poids dessus si c'est possible,
- ou le coller sur la table avec de l'adhésif double-face.

Découper le bloc avec l'archet pyrosocle :

- Si possible, demander l'aide de quelqu'un, c'est plus facile à deux,
- Prendre l'archet à deux mains, une sur chaque bras de l'archet,
- Se positionner face au bloc de polystyrène, un gabarit à droite et l'autre à gauche,
- Utiliser les deux gabarits comme des guides,
- Faire glisser le fil thermique simultanément et à la même vitesse sur les deux gabarits.
- Faire éventuellement un dégrossissage rapide avant d'affiner la découpe en suivant parfaitement les gabarits guides,
- Avancer régulièrement, à la vitesse du fil thermique, ne pas forcer sur le fil (déformation de la coupe),
- La première fois, s'entraîner avant en faisant une simulation de coupe, sur un bloc de polystyrène d'essai.

Poncer les découpes rugueuses au papier de verre fin ou à la paille de fer.



6 Consignes de sécurité

Risque électrique

- S'assurer que l'archet est toujours relié à la terre et que le transformateur ne s'échauffe pas.

Vapeurs toxiques

- Faire les coupes à l'air libre et porter un masque.

Brûlures

- Ne pas toucher le fil thermique.

1.2 Les moulures rectilignes

Un exemple type de moulure rectiligne difficile à faire à l'aide de moules ou de coffrages en bois, ce sont les corniches que l'on trouve sur les sommets de murs, sous la toiture. Mais ce sont aussi toutes les arêtes aux profils courbes ou arrondis des piliers, des rebords de fenêtres, des encadrements de portes, des pilastres, etc.

Pour fabriquer rapidement les moules en polystyrène qui nous permettront de réaliser ces moulures, il nous faudra un outil très simple que nous appellerons "**Archet Pyroscie Profileur**" et que nous fabriquerons nous-même.



1.3 Les arrondis et les formes complexes

Une moulure en arc de cercle sous une arcade, les moulures d'un chapiteau ou d'une colonne, la moulure en demi-cercle d'une fontaine, les reliefs et les renforcements d'un pilier ou d'une cimaise...

Pour fabriquer toutes ces formes curvilignes complexes, et bien d'autres encore, il nous faudra là aussi des outils très simples, mais qui n'existent pas sur le marché.

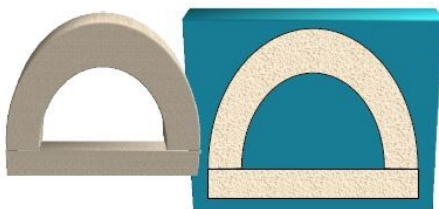
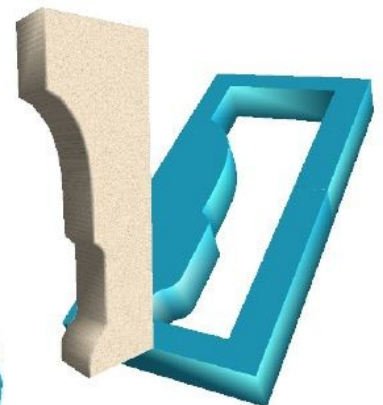
Nous fabriquerons nous-même ces outils et nous les appellerons le "**StyroSculpteur 2D**" et le "**StyroGraveur 3D**".



1.4 Les contours irréguliers et courbes

Les pierres de cheminée ou de barbecue, d'arcade, de linteau voûté, d'oeil de boeuf, de banc, etc, présentent des faces opposées planes et des contours courbes. Les moules pour ces pierres seront réalisés très facilement dans des plaques de polystyrène épaisses.

Pour découper les contours dans ces plaques, il faudra une "**table de découpe à fil chaud**" de relativement grande dimension, que nous fabriquerons nous-même.





2 Le polystyrène

2.1 Polystyrène et environnement

Le Polystyrène Expansé **PSE** est une matière plastique fabriquée à partir du pétrole, classée dans la famille des thermoplastiques à structure alvéolaire.

Il est massivement utilisé dans de nombreux domaines, et notamment dans la construction, pour l'isolation des bâtiments où il permet de grosses économies d'énergie. Il est donc aujourd'hui extrêmement utile pour l'environnement.



D'autre part, après utilisation, le PSE est 100% recyclable. C'est-à-dire que les filières existent qui permettent de le revaloriser pour le retransformer à nouveau en Polystyrène Expansé ou Extrudé.



2.2 Quel type de Polystyrène

Il existe deux grandes catégories de polystyrène, le "**polystyrène expansé (PSE)**" et le "**polystyrène extrudé (PSX)**". Ils se différencient par leur densité et par leur méthode de fabrication.

Polystyrène expansé (PSE ou EPS)

Le polystyrène expansé est en général blanc, très léger, formé de billes amalgamées les unes aux autres. Sa densité est faible et variable. Lorsqu'on le casse, il s'effrite et se désagrège en milliers de petites billes blanches. Il sert beaucoup à l'emballage et à la protection des objets et des appareils, à l'intérieur des cartons.

Mais on le trouvera surtout sous la forme de grandes plaques pour l'isolation des sols dans le bâtiment. Ce sera parfait pour notre application. Les plaques font de 1 à 3 m² de surface et existent en diverses épaisseurs, de 20 à 100 mm. L'épaisseur la plus commune est 60 mm. La densité de ce polystyrène PSE varie de 10 à 30Kg/m³. Plus la densité est faible, plus le PSE est isolant (plus d'air enfermé) mais plus il est fragile.

On trouve ces plaques en grosses quantités et à relativement bon marché dans les grandes surfaces de bricolage et les dépôts de matériaux pour l'habitat.

Les dimensions standard les plus épaisses et les plus communes de ces panneaux en polystyrène expansé blanc pour l'isolation thermique des dalles en béton sont les suivantes :

- **L x L x ep = 250 x 120 x 6 cm densité 15Kg/m³**
- **L x L x ep = 120 x 100 x 6 cm densité 29Kg/m³**

Les prix pour du 6cm d'épaisseur varient, en fonction des enseignes et de la densité, entre 5 et 8€ le m².

- **Exemples de marques : Deltisol, Unimat, Isomat, ...**
- **Exemples de noms : Polytherm Sol, Deltisol, Polsol...**

On l'emploiera pour réaliser les moules que l'on n'utilisera qu'une fois ou deux, car il est relativement fragile.





3 La découpe thermique du polystyrène (pyroscie)

3.1 Principe

La meilleure méthode pour découper du polystyrène consiste à utiliser un **fil chaud**. On utilisera un fil d'acier résistif tendu que l'on portera à une température située **entre 100 et 200°C**, selon le type et la densité du polystyrène (expansé ou extrudé). Pour faire chauffer le fil, nous brancherons entre ses deux extrémités une source de courant électrique. Le courant électrique, en passant dans le fil résistif, produira une certaine quantité d'énergie qui sera transformée en chaleur par l'effet Joule.

Pour doser la température du fil, nous utiliserons un appareillage qui nous permettra de régler l'intensité du courant injecté dans le fil.

3.2 Le fil thermique

Caractéristiques du fil

Il existe principalement trois types de fils utilisables comme fil thermique résistif pour pyroscie. Ils sont constitués d'alliages différents, qui confèrent à chacun des propriétés particulières au niveau électrique, mécanique et thermique.

Table § 3.2.1 Les alliages pour fils résistifs

Nom	Alliage	Propriétés, avantages et inconvénients
Fil Constantan ou Isotan	Cuivre 60% / Nickel 40%	Résistivité électrique faible : 0,49 $\Omega/\text{mm}^2/\text{m}$. Coefficient de température * nul : 0,00000 Relativement mou et relativement fragile.
Fil Nickel Chrome	Nickel 60% / Chrome 16% / Fer 24%	Résistivité électrique la plus élevée : 1,08 $\Omega/\text{mm}^2/\text{m}$. Coefficient de température moyen : 0,00011 Plus mou et plus facile à travailler mais moins résistant que l'acier inox.
Fil Acier inoxydable	Chrome 18% / Nickel 8% / Carbone 0,15% / Fer 73%	Résistivité électrique moyenne : 0,60 $\Omega/\text{mm}^2/\text{m}$. Coefficient de température relativement élevé : 0,0002 Très rigide et très résistant. Le plus facile à trouver et le moins cher.

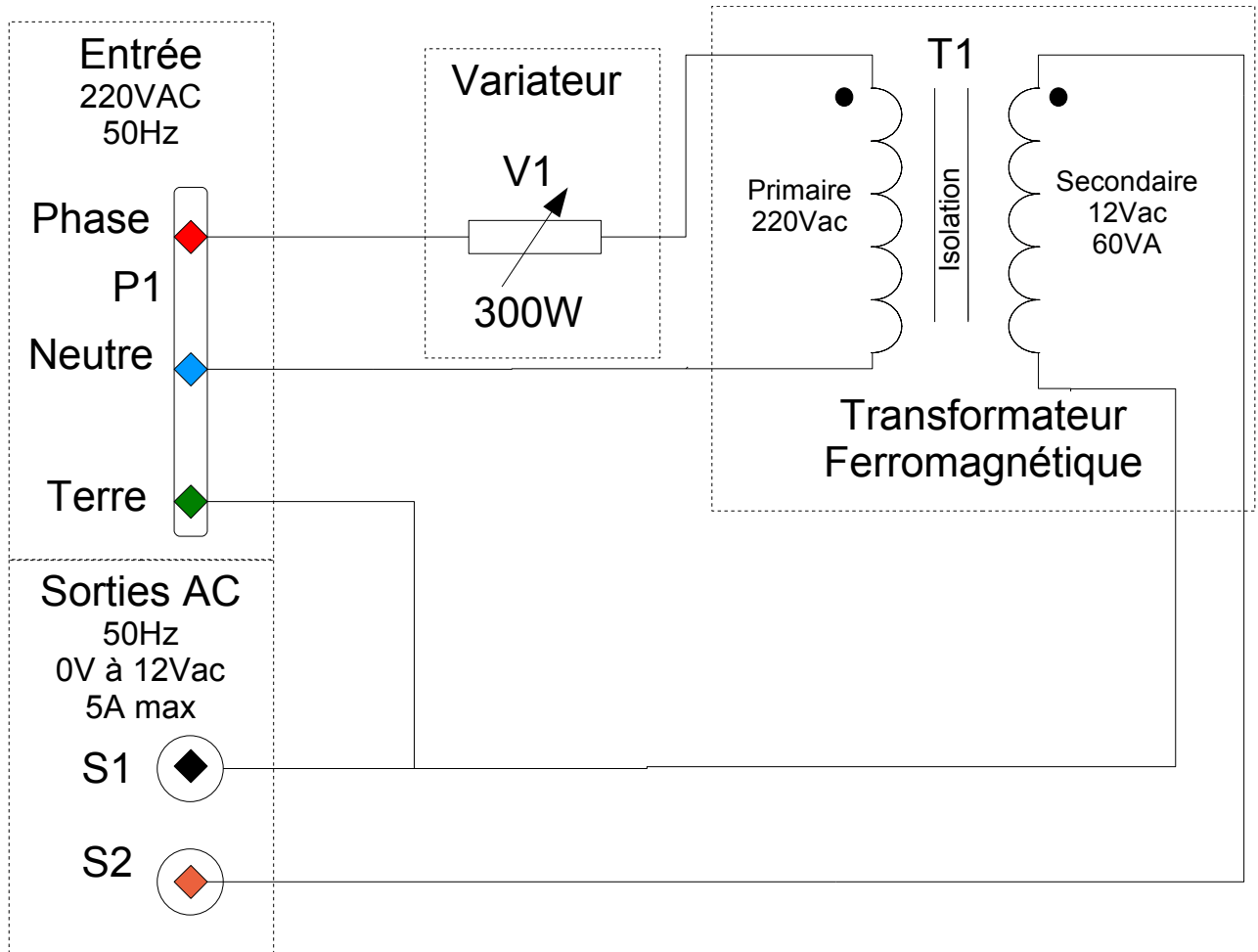
* coefficient de température = changement de la résistivité électrique lorsque la température augmente.

Voici les fils que l'on pourra utiliser, avec leurs caractéristiques principales :

Table § 3.2.2 Fils résistifs utilisables

Fil	Diamètre (mm)	Résistance (Ω/m)	Source d'approvisionnement
Fil ISOTAN (type Constantan)	0,25 0,35 0,50	10,0 5,0 2,5	Boutiques Internet (Conrad...)
Fil Isa-Chrome60 (type Nickel Chrome)	0,50	5,0	Boutiques Internet (Conrad...)
Fil Acier inoxydable (type corde à piano)	0,30 0,40 0,50 0,60 0,80	9,0 5,0 3,0 2,2 1,3	Boutiques Internet matériel de pêche sous l'appellation "corde à piano" ou "fil acier inox". En ville dans les boutiques de matériel pour la pêche. Marques "Tortue", "Cannelle", "Monel", "Astucit", etc...

5.2 Schéma électrique



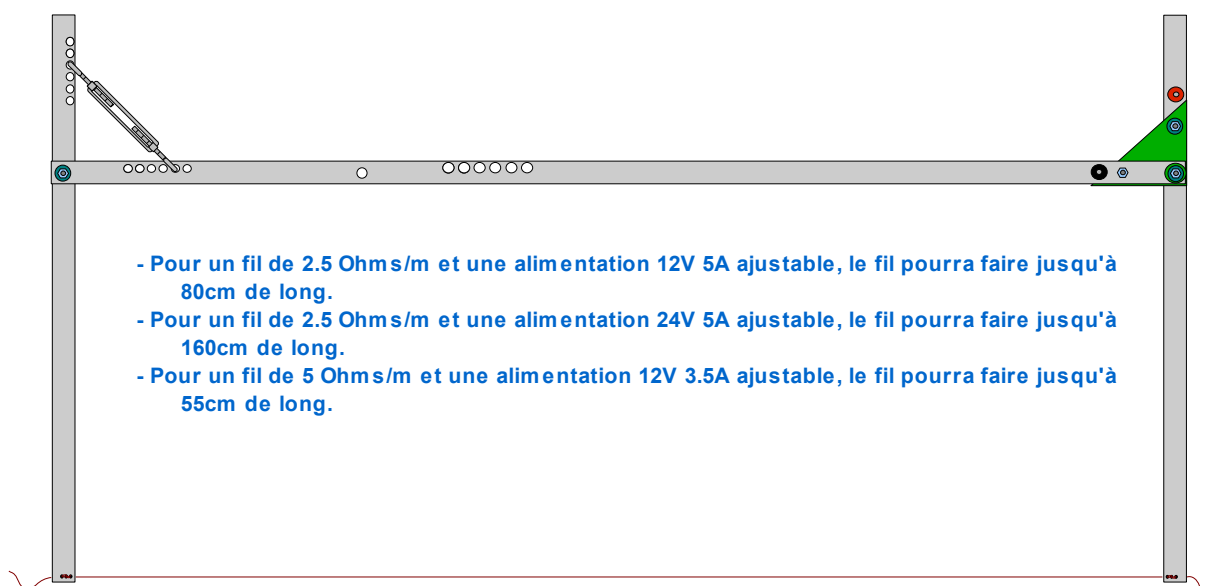
6 Construction de l'archet Pyroscie Profileur

6.1 Objectif

Il s'agit de réaliser un outils très simple, léger et maniable, qui permettra de faire des découpes dans le polystyrène en utilisant des gabarits et des guides.

6.2 Le principe de l'archet profileur

Le fil résistif est tendu entre les deux extrémités d'un support en aluminium, en forme d'arc ou d'archet. Selon l'alimentation dont on dispose et le type de fil résistif, cet archet pourra être construit ou réglé (position du bras gauche) pour une longueur de fil comprise entre 50 cm et 100 cm, ou plus.



6.3 Matériaux et fournitures

2 x Barre aluminium 1000x20x6mm	(Grande surface bricolage)	>> A, B, C
4 x Boulon acier zingué (vis + écrou) diamètre 5mm Longueur 25mm	(Grande surface bricolage)	>> K
8 x Rondelle acier zingué diamètre Externe/Interne 15mm/5mm	(Grande surface bricolage)	>> K'
1 x Bidon de récupération en plastique épais	(bidon, de pétrole, d'huile voiture, de lave glace...)	>> D, E, F
Tendeur à cage à 2 crochets dia. tige 5mm, longueur plié environ 120mm	(Grande surface bricolage)	>> G
1,1 mètre Fil d'acier résistif diamètre 0,5mm, résistivité 2,5 Ohms par mètre	(Conrad Internet)	>> H
1 x Douille banane femelle 4mm noire	(Grande surface bricolage ou Conrad)	>> I
1 x Douille banane femelle 4mm rouge	(Grande surface bricolage ou Conrad)	>> J



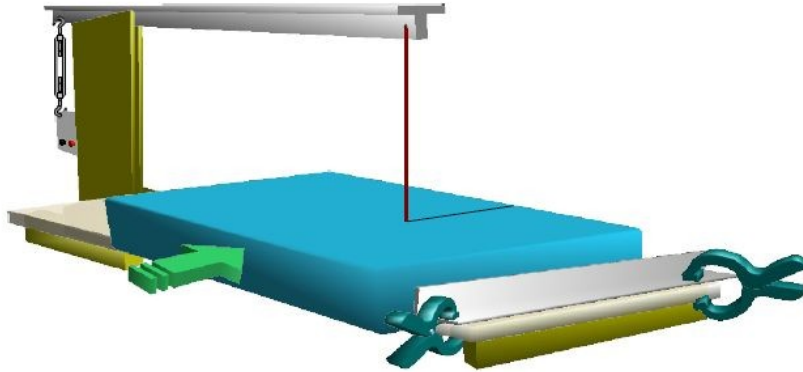
Informations, conseils, listes de composants et sources
dans l'**Espace des Mouleurs** sur www.reve-de-pierre.fr

6.4 Outils nécessaires

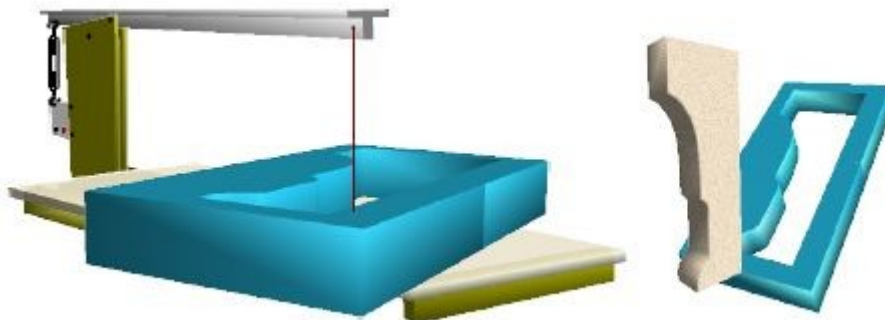
Scie à métaux, perceuse, forets à métaux, clés pour boulons, mètre, crayon à papier, lime à métaux, cutter, équerre...

8.5 Utilisation

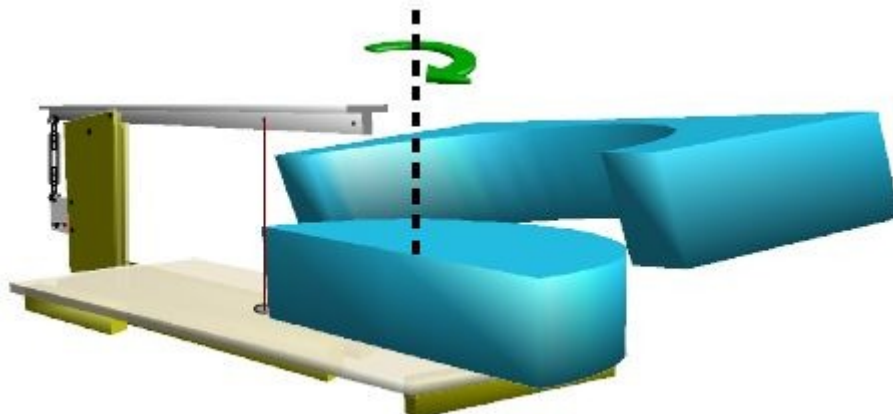
Pour les découpes droites, la cornière N est fixée sur le plateau à l'aide des 2 pinces étaux M. Elle sert de guide pour le déplacement linéaire du bloc de polystyrène.



Pour les découpes courbes non linéaires, le bloc de polystyrène est déplacé manuellement sur le plateau. Un plateau lisse (surface plastifiée) facilite les choses.



Pour les découpes circulaires, une pointe est placée et coincée à travers le plateau, à la distance voulue du fil thermique. Elle sert d'axe de rotation pour le bloc de polystyrène dans lequel elle est enfoncée.



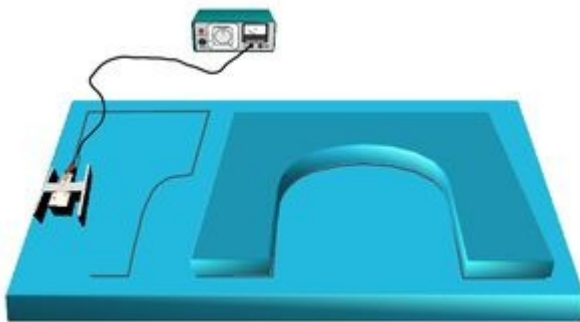
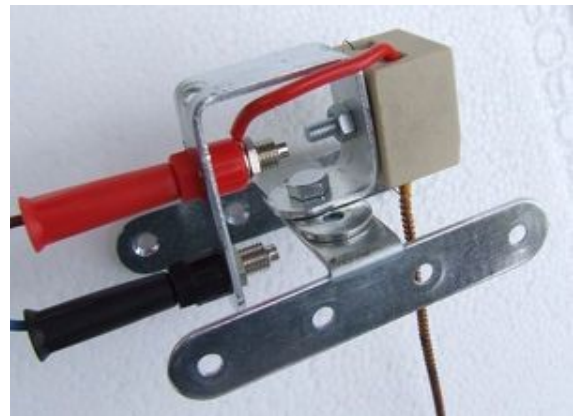
10 Construction d'un StyroSculpteur 2D (découpes et courbures planes 2D)

10.1 Objectif

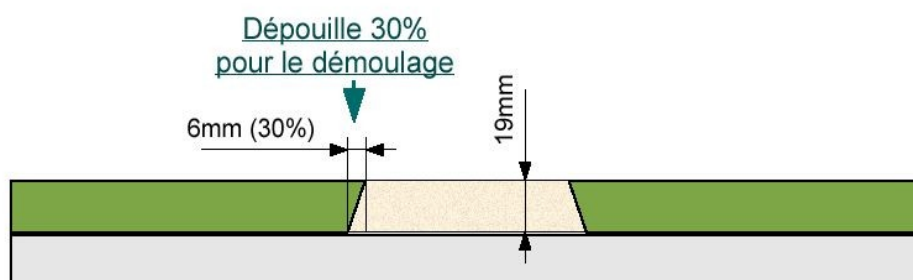
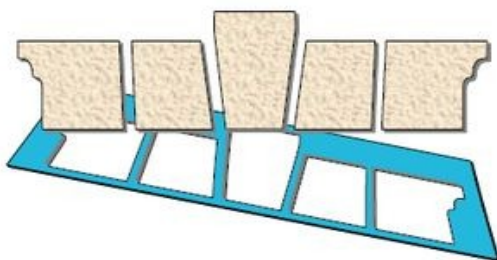
Il s'agit de réaliser un petit outil très maniable sur lequel sera fixé une lame thermique courbe ou droite (StyroLame), pour réaliser des coupes à travers des plaques de polystyrène. Il pourra être posé sur la plaque et facilement guidé à l'aide d'une règle, pour faire des coupes rectilignes, ou simplement guidé à main levée pour réaliser des coupes irrégulières.

10.2 application

Le StyroSculpteur pourra être utilisé pour faire des coupes rectilignes ou courbes dans des plaques de polystyrène jusqu'à 10cm d'épaisseur, ou plus.



Il sera utile notamment pour réaliser très facilement des moules de plaquettes de parement aux contours géométriques, réguliers ou irréguliers, dans des plaques de 20 ou 30mm d'épaisseur en polystyrène extrudé. La lame sera inclinée d'une trentaine de degrés pour ménager un angle de démoulage, appelé aussi "angle de dépouille".





13 L'Atelier Polystyrène, dans l'Espace des Mouleurs

Le site web offre dans l'**Espace des Mouleurs**, une zone appelée "**Atelier Polystyrène**". Il s'agit d'un lieu de partage d'expérience et d'une base de connaissance régulièrement mise à jour, avec de nombreux liens, des informations, des conseils techniques et une FAQ technique (foire aux questions). Chacun peut y trouver en particulier des idées, des réponses à ses questions, des feuilles de calcul, de nombreux plans et croquis, pour fabriquer de nouveaux outils pour le travail du polystyrène, ou pour réaliser des moules aux formes particulières.

Vous pouvez accéder à l'Atelier Polystyrène, dans l'Espace des Mouleurs, grâce aux **codes d'accès** (Identifiant et Mot de passe) que vous avez reçu par E-mail lors de l'achat cet ouvrage sur le site Rêve de Pierre.

www.reve-de-pierre.fr

14 Les souhaits de l'auteur

J'espère que cet ouvrage sera un compagnon utile et efficace pour élargir vos possibilités créatrice et vous aider à donner de la personnalité et du caractère à vos futurs projets architecturaux. Je vous souhaite de trouver de beaux agrégats et de réussir de belles réalisations en pierre reconstituée. Pensez à partager votre expérience sur le site "Rêve de Pierre", en envoyant les récits et les photos de vos succès, ou de vos difficultés. Vos courriels seront toujours accueillis avec beaucoup de plaisir.

Loup de Saintonge