

# LE PLÂTRE

- Le plâtre est obtenu à partir du gypse.  
C'est un sulfate de chaux ( $\text{Ca SO}_4 2\text{H}_2\text{O}$ ) calciné et réduit en poudre.

→ **UTILISER DU PLÂTRE DIT « À MOULER ».**

- Le plâtre se travaille :

→ **AVANT LA PRISE**, à consistance dite « au beurre » :

- mise en forme d'une plaque de traînage à l'aide d'un patron.
- traînage à l'aide d'un calibre.
- dégrossissage d'une préforme (saumon) sur le tour vertical.
- prise d'empreinte à la main, creux perdu.

→ **APRÈS LA PRISE**, à consistance d'une pierre vraiment très tendre (à l'état humide pour limiter les éclats) :

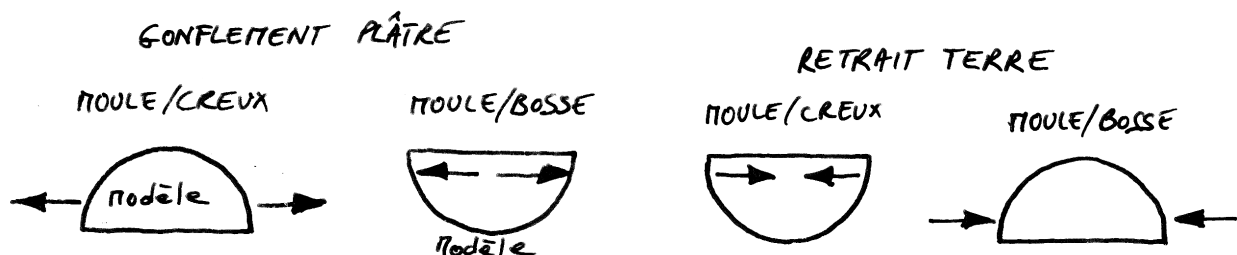
- tour vertical avec des tournassins.
- tour horizontal avec des outils à bois.
- découpes diverses de plaques.
- taille ou sculpture de toutes formes.

AU MOMENT DE LA PRISE, LE PLÂTRE CHAUFFE UN PEU ET CETTE RÉACTION S'ACCOMPAGNE D'UN LÉGER **GONFLEMENT** DONT IL EST NÉCESSAIRE DE TENIR COMPTE. Le plâtre perdra une partie du gonflement après refroidissement et environ la moitié de l'expansion initiale après séchage complet.

CE PHÉNOMÈNE DE GONFLEMENT DOIT TOUJOURS ÊTRE PRÉSENT À L'ESPRIT POUR ANTICIPER D'ÉVENTUELS PROBLÈMES AU DÉMOULAGE, SURTOUT LORSQUE L'ON COULE DU PLÂTRE SUR UN MODÈLE DUR (SANS EFFET SUR DE LA TERRE CRUE).

**AVANTAGE** : le gonflement va **favoriser le démoulage** en s'écartant d'une forme en bosse quand on coule un moule en creux.

**INCONVÉNIENT** : le gonflement va **contrarier le démoulage** en poussant sur les parois d'une forme en creux quand on coule un moule en bosse.



**CONCERNANT LE RETRAIT DE LA TERRE AU SÉCHAGE**, il faut garder présent à l'esprit :

**AVANTAGE** : il sera facilité dans un moule en creux, pas de problèmes au démoulage.

**INCONVÉNIENT** : il « pourrait » commencer à poser des problèmes sur un moule en bosse, risque de fente avant démoulage (selon profil, dimensions et masse de terre).

# LE PLÂTRE

## CHOIX DU PLÂTRE (p.1/2)

► **PLÂTRE** dit « **NORMAL** » : modèle, moule de coulage et traînage.

DOSAGE : 1,3 kg/l.

Surdosé : 1,6 kg/l, pour moule d'estampage ou noyau-mère (pour n'utiliser qu'un seul plâtre); plus pâteux à couler.

Sous-dosé jusqu'à 1 kg/l, pour traînage (prise ralentie et produit fini plus tendre); très liquide.

## TABLEAU 1 : DOSAGE DES DIFFÉRENTS PLÂTRES EN KG

EAU	NORMAL	DUR	SPEC. ENT. 2 PLÂTRES	PRESSAGE
1	1,3	1,8	1,6	2,5
1,5	1,95	2,7	2,4	3,75
2	2,6	3,6	3,2	5,0
2,5	3,25	4,5	4	6,25
3	3,9	5,4	4,8	7,5
3,5	4,55	6,3	5,6	8,75
4	5,2	7,2	6,4	10,0
4,5	5,85	8,1	7,2	11,25
5	6,5	9,0	8,0	12,5
5,5	7,15	9,9	8,8	13,75
6	7,8	10,8	9,6	15,0
6,5	8,45	11,7	10,4	16,25
7	9,1	12,6	11,2	17,5
7,5	9,75	13,5	12	18,75
8	10,4	14,4	12,8	20,0
8,5	11,05	15,3	13,6	21,25
9	11,7	16,2	14,4	22,5
9,5	12,35	17,1	15,2	23,75
10	13,0	18,0	16,0	25,0
10,5	13,65	18,9	16,8	26,25
11	14,3	19,8	17,6	27,5

► **PLÂTRE** dit « **DUR** » : moule d'estampage, de calibrage, noyau-mère, moule d'emboutissage de modèle, éventuellement petit moule de pressage.

DOSAGE : 1,8 kg/l.

Surdosé : 2,2 kg/l, plus pâteux à couler.

Sous-dosé : 1,5 kg/l, pour coulage (éventuellement).

# LE PLÂTRE

## CHOIX DU PLÂTRE (p.2/2)

► **PLÂTRE SPÉCIAL « ENTRE 2 PLÂTRES »** : moule de coulage (usure du moule bien plus fine et régulière qu'un plâtre « NORMAL. »  
DOSAGE : 1,6 kg/l, selon la marque.

► **PLÂTRE DE « PRESSAGE »** : moule de presse manuel, noyau-mère, moule d'estampage.  
DOSAGE : 2,5 à 3 kg/l, selon usage et marque (temps d'agitation, voir notice du fabricant).

► **DOSAGE « À FLEUR D'EAU » (APPROXIMATIF)** : à utiliser de préférence pour la réalisation de moule d'estampage, noyau-mère, prise d'empreinte à la main, creux perdu.  
Saupoudrer régulièrement le plâtre à la main jusqu'à ce qu'il soit « à fleur d'eau » ou un peu en dessous (dosage maxi Molda 3 normal = 1,6 kg / Litre).

**PRÉCAUTION** : méthode à éviter pour les moules de coulage : porosité plus faible **et (ou)** irrégulière entre les (parties d'un) moule(s), = risque de variations d'épaisseur de terre (aggravé avec la porcelaine).

## TABLEAU 2 : DOSAGE MOLDA 3 NORMAL AVEC BOÎTE à CONSERVE 4/4 (commune)

**2 B<sup>tes</sup> EAU pour 3 B<sup>tes</sup> PLÂTRE = ± 1,350 Kg/L**

EAU : 1 BOÎTE = 0,85 L/Kg		PLÂTRE : 1 BOÎTE = 0,77 Kg	
Nb Boîtes eau	Litres/Kilos eau	Nb Boîtes plâtre	Kilos plâtre
<b>1</b>	<b>0,85</b>	<b>1</b>	<b>0,77</b>
<b>2</b>	<b>1,7</b>	<b>2</b>	<b>1,54</b>
<b>3</b>	<b>2,55</b>	<b>3</b>	<b>2,31</b>
<b>4</b>	<b>3,4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>4,25</b>	<b>5</b>	<b>3,85</b>
<b>6</b>	<b>5,1</b>	<b>6</b>	<b>4,7</b>
<b>7</b>	<b>5,95</b>	<b>7</b>	<b>5,47</b>
<b>8</b>	<b>6,8</b>	<b>8</b>	<b>6,24</b>
<b>9</b>	<b>7,65</b>	<b>9</b>	<b>7</b>
<b>10</b>	<b>8,5</b>	<b>10</b>	<b>7,7</b>

# LE PLÂTRE

## ÉVALUER LA QUANTITÉ DE PLÂTRE À PRÉPARER (p.1/2)

• D'une façon générale, on ramènera ou convertira cette opération au calcul du volume géométrique le plus simple :

→ **Cube ou boîte** :  $V = \text{Longueur (L)} \times \text{largeur (l)} \times \text{hauteur (h)}$ .

→ **Cylindre** :  $V = \text{Rayon (R)} \times \text{Rayon (R)} \times 3,14 (\pi) \times \text{hauteur (h)}$ .

L'ovale sera considéré comme un cercle déformé, faire la moyenne de la longueur et de la largeur pour obtenir le diamètre ( $\emptyset$ ) du cylindre).

→ **Tronc conique** :  $V = \frac{1}{3} \pi \times h \times (R^2 + r^2 + R \times r)$ .

## TABLEAU 3 : VOLUME D'UNE SPHÈRE EN LITRES ( $V = \frac{4}{3} \pi \times R^3$ )

$\emptyset = 10 \text{ cm,}$ $V = 0,52 \text{ l}$	$\emptyset = 22 \text{ cm,}$ $V = 5,58 \text{ l}$	$\emptyset = 34 \text{ cm,}$ $V = 20,57 \text{ l}$	$\emptyset = 48 \text{ cm,}$ $V = 57,88 \text{ l}$
$\emptyset = 12 \text{ cm,}$ $V = 0,91 \text{ l}$	$\emptyset = 24 \text{ cm,}$ $V = 7,35 \text{ l}$	$\emptyset = 36 \text{ cm,}$ $V = 24,42 \text{ l}$	$\emptyset = 50 \text{ cm,}$ $V = 65,42 \text{ l}$
$\emptyset = 14 \text{ cm,}$ $V = 1,44 \text{ l}$	$\emptyset = 26 \text{ cm,}$ $V = 9,20 \text{ l}$	$\emptyset = 38 \text{ cm, V=}$ $28,72 \text{ l}$	$\emptyset = 52 \text{ cm,}$ $V = 73,58 \text{ l}$
$\emptyset = 16 \text{ cm,}$ $V = 2,15 \text{ l}$	$\emptyset = 28 \text{ cm,}$ $V = 11,49 \text{ l}$	$\emptyset = 40 \text{ cm,}$ $V = 33,50 \text{ l}$	$\emptyset = 54 \text{ cm,}$ $V = 82,41 \text{ l}$
$\emptyset = 18 \text{ cm,}$ $V = 3,06 \text{ l}$	$\emptyset = 30 \text{ cm,}$ $V = 14,13 \text{ l}$	$\emptyset = 42 \text{ cm,}$ $V = 38,77 \text{ l}$	$\emptyset = 56 \text{ cm,}$ $V = 91,90 \text{ l}$
$\emptyset = 20 \text{ cm,}$ $V = 4,20 \text{ l}$	$\emptyset = 32 \text{ cm,}$ $V = 17,15 \text{ l}$	$\emptyset = 44 \text{ cm,}$ $V = 44,58 \text{ l}$	$\emptyset = 58 \text{ cm,}$ $V = 102,1 \text{ l}$

**Pour une  $\frac{1}{2}$  sphère (ou assimilé) :**

→ **Diviser le volume indiqué par deux !**

Ce tableau est surtout utile lorsqu'il faut évaluer le volume d'un modèle à ajouter ou à soustraire au volume à remplir.

Ou pour calculer le volume d'une couche régulière de « X » cm de plâtre à mettre sur une  $\frac{1}{2}$  sphère en faisant la différence des deux.

**ÉVALUER APRÈS COFFRAGE** : prendre les mesures en cm et calculer le volume à remplir en  $\text{cm}^3$ , puis le convertir en litres.

**Rappel** : 1 L = 1000  $\text{cm}^3$ , donc déplacer la virgule de 3 chiffres vers la gauche.

→ Penser à ajouter ou soustraire le volume du modèle apparent.

→ **Prendre les  $\frac{2}{3}$  du volume à remplir = poids d'eau** (ou x par 0,666).

La règle des  $\frac{2}{3}$  du volume à remplir = poids d'eau est approximative.

En cas de sous-dosage du plâtre ou de petit volume, considérer :

Volume à remplir = poids d'eau.

# LE PLÂTRE

## ÉVALUER LA QUANTITÉ DE PLÂTRE À PRÉPARER (p.2/2)

→ Multiplier ce poids d'eau par le dosage du plâtre choisi (voir tableau 1).  
ATTENTION, plâtre de « PRESSAGE » :  
 $\frac{1}{2}$  du volume à remplir = poids d'eau.

**EXEMPLE** : pour couler du plâtre dit « NORMAL » avec un volume de 9 litres à remplir.

Prendre les  $\frac{2}{3}$  de 9 = 6.

Donc : 6 litres d'eau (rappel : 1 L d'eau = 1 kg d'eau).

Et : 6 x 1,3 = 7,8 kg de plâtre « NORMAL » (voir tableau 1).

**PRÉCAUTION** : ARRONDISSEZ AU DESSUS. IL VAUT MIEUX GÂCHER (PRÉPARER) QUELQUE(S) KILO(S) DE PLÂTRE EN TROP, QUE DE RISQUER DE TOUT GÂCHER (PERDRE) !

→ Prévoir un rondau à couler au fond d'une cuvette huilée ou autre accessoire pour ne pas gaspiller un surplus de plâtre.

**ABSENCE (OU REFUS) DE BALANCE**, proposé par *Jean-Pol URBAIN*.

Pour éviter de peser le plâtre ou en cas d'absence de balance, on peut utiliser la formule suivante :

**VOLUME À REMPLIR = VOLUME DE PLÂTRE**

(rien de changé pour l'évaluation de l'eau). On obtient ainsi un dosage très proche de 1,3 kg par litre d'eau, conseillé pour un moule de coulage.

**ATTENTION** : ne pas mélanger les formules ! Et encore moins les cumuler...

Soit on raisonne en poids, soit on raisonne en volumes pour préparer son mélange.

→ **N'hésitez pas à noter sur un papier vos nombres à respecter**. Et à compter à voix haute si vous versez litre par litre dans le seau les quantités nécessaires !

**EXEMPLE** : pour couler du plâtre « NORMAL » avec un volume de 9 litres à remplir.

Prendre les  $\frac{2}{3}$  du volume = quantité d'eau.

Donc : 6 litres d'eau.

Et : 9 litres de plâtre « NORMAL » (voir tableau 2).

• Pour le plâtre « DUR » : 1 LITRE DE PLÂTRE = 1 KG DE PLÂTRE.

**EXEMPLE** : pour couler du plâtre « DUR » avec un volume de 9 litres à remplir.

Prendre les  $\frac{2}{3}$  du volume = quantité d'eau.

Donc : 6 litres d'eau.

Et : 2 x 6 litres de plâtre « DUR » pour un dosage égal à 2 kg/L.

# LE PLÂTRE

## PRÉPARATION DU PLÂTRE (p.1/2)

→ **QUELLE QUE SOIT LA FAÇON DE MÉLANGER LE PLÂTRE, C'EST TOUJOURS LE PLÂTRE QUI VA DANS L'EAU.**

• **L'idéal est de peser (ou mesurer) séparément l'eau et le plâtre.**

→ Peser : penser à la tare = poids du seau vide à ajouter.

→ Mesurer : penser à remplir à ras chaque boîte.

**ATTENTION:** pour la préparation du plâtre, utiliser un seau propre à bord lisse, légèrement huilé s'il n'est pas possible de le laver.

→ Saupoudrer le plâtre régulièrement ± rapidement dans l'eau (ne pas tout vider d'un coup) et laisser l'eau l'imprégner complètement pour éviter les grumeaux. Dégrossir le mélange un instant au bâton ou la main.

► **AGITATION** : à la main ou au fouet (de cuisine), on ne sera jamais aussi efficace qu'avec un agitateur (ou hélice) au bout d'une perceuse.

→ Le temps d'agitation peut varier de 30'' à 3' (5' à 10' pour du pressage); tout dépend de la vitesse de la perceuse, de la forme et de la dimension de l'agitateur, de la température du mélange et de la vieillesse du plâtre... Prudence tant que l'on ne connaît pas encore son matériel !

• Dans tous les cas, il est important que l'agitation mécanique se fasse sur l'ensemble et de ne pas se contenter de mettre la perceuse au fond du seau avec le haut toujours ± à l'état d'eau blanchie. Cela arrive fréquemment lorsque l'agitateur est un peu sous-dimensionné. Dans ce cas, augmenter la vitesse et provoquer les tourbillons nécessaires pour pallier ce phénomène.

► **La prise est accélérée par :**

- l'augmentation du temps d'agitation (= moins de temps pour couler),
- le surdosage (= mélange pâteux),
- l'eau légèrement tiédie,
- une agitation en plus avec la main (faire remonter les bulles d'air).

→ Le cumul amplifie le phénomène (= plâtre plus dur).

► **La prise est retardée par :**

- la réduction du temps d'agitation (utile pour mouler des reliefs ; couler plusieurs éléments),
- le sous-dosage (plus liquide, attention aux fuites),
- l'eau un peu froide.

→ Le cumul amplifie le phénomène (= plâtre plus tendre).

→ L'eau trop froide ou trop chaude pourrait stopper carrément la prise. Attendre que le mélange reprenne une température normale pour couler.

# LE PLÂTRE

## PRÉPARATION DU PLÂTRE (p.2/2)

- Un plâtre vieux (plusieurs mois après la date limite d'utilisation figurant sur le sac) est aussi un facteur de prise ralentie, il est d'ailleurs plus facile à surdoser et peut nécessiter un temps d'agitation inhabituel. Un plâtre vieux d'1 ou 2 ans est encore utilisable (mais moins performant) s'il n'a pas un aspect granuleux au toucher ; faire un essai au préalable.
- Un plâtre très frais ne prendra pas forcément très vite mais il est fréquent de constater qu'il est un peu plus épais à couler malgré une agitation normale (il laisse penser qu'il est en train de prendre).  
→ Refermer très soigneusement votre sac après usage.  
En cas de stockage prolongé (au sec), l'emballer dans un sac poubelle.

### ► ENLEVER LES BULLES D'AIR APRÈS AGITATION ET AVANT DE COULER LE PLÂTRE.

- Pour les faire remonter en surface, mettre le dos de la main à plat au fond du récipient et l'agiter de haut en bas ± vivement.
- Pour éliminer un peu les bulles en surface avant de couler, les chasser sur le bord pour les faire éclater ou les écopper avec la main pour les sortir du seau.
- Ne pas taper (faire vibrer) sur un coffrage pour faire remonter les bulles, cela risque de compromettre l'étanchéité ou de faire remonter l'eau en surface.
- Ne pas s'obstiner sur les bulles, il en restera toujours un peu ; le plus important, étant qu'elles ne soient pas au contact du modèle ou bloquées dans des angles, reliefs, etc.

### TOUT EN S'OCCUPANT DES BULLES D'AIR :

- Après agitation, le plâtre doit avoir la consistance et l'aspect d'une pâte à crêpe ± épaisse. Sur la main, **il doit bien couvrir la peau**, dans le cas contraire, attendre avant de couler en continuant une agitation manuelle.
- L'observation visuelle de l'aspect sur la main juste après l'agitation mécanique est importante : **c'est par comparaison avec cette 1<sup>ère</sup> observation que l'on va se faire une opinion sur l'évolution du début de prise du plâtre et décider du bon moment pour couler !**
- Noter sur un papier ces quelques informations précises :
- temps d'agitation mécanique,
  - temps d'attente (avec ou sans agitation manuelle),
  - temps de début de prise après la coulée (en soufflant sur le plâtre encore luisant d'eau, cela ne provoque plus rien ou presque rien, il fige).
- Ajuster ces temps à la prochaine coulée si besoin et les écrire sur le sac.

# LE PLÂTRE

## COULER LE PLÂTRE

- **Éviter de couler le plâtre trop tôt**, il vaut mieux qu'il « mijote » dans le seau plutôt que dans le coffrage (surtout en sous-dosage) **ou trop tard**, il risque de ne pas prendre l'empreinte correctement.
- Quel que soit la façon dont on a agité le plâtre, il est nécessaire de couler un **mélange homogène** (éviter d'avoir de l'eau en surface et le fond du seau pâteux).
  - **Couler doucement au point le plus bas** avec un seau ou ustensile à bec verseur et déplacer le point de coulée en fonction de l'empreinte à prendre, de façon à « laisser courir le plâtre » pour qu'il aille bien prendre tous les contours jusqu'à couvrir le modèle ; puis couler plus vite.
- Chaque fois que cela est possible, couler légèrement au dessus du coffrage de façon à pouvoir **tirer la règle** (araser) avant la prise et obtenir une surface plane.
  - À défaut, **égaliser** le niveau en faisant bouger **délicatement** la table ou en tapotant le plâtre avec le dos de la main.

## MANQUE DE PLÂTRE

→ En cas de manque de plâtre, éviter d'en refaire un peu « à la va-vite » pour compléter le niveau, ils risquent de ne pas prendre en même temps.

Selon les cas :

- **Rabattre** le plâtre des zones en surépaisseur dès qu'il commence à avoir la consistance dite « au beurre » pour avoir la zone importante déjà faite. Compléter si besoin après la prise comme indiqué ci-dessous.
- **Laisser prendre** puis bien griffer la surface et savonner **très légèrement** ou mouiller abondamment pour réduire partiellement la porosité du support. Préparer et couler ce qui manque.
  - En cas de séparation due à un savonnage trop fort, il sera possible de coller les parties avec quelques points de glu (nettoyer le savon à l'alcool à 90° au préalable).
  - Si besoin, utiliser de la colle à carreaux de plâtre (comme couche de liaison ou en complément).
- **Immerger** des bouts de terre dans les zones sans importance pour faire monter le niveau du plâtre (seulement pour un enterrage au plâtre car il sera jeté après usage, ou cas assimilé comme les angles du moule qui seront sciés pour l'alléger).



# LE PLÂTRE

## SÉCHAGE

**ATTENTION** : toutes les faces **extérieures** du moule qui ont été en contact avec le savon doivent être désavonnées à l'aide d'une raclette bien affûtée (ou autre) pour enlever la partie lisse et brillante, et à l'alcool à brûler, pour toutes les parties **intérieures** du moule. Faute de quoi, les parties savonnées mettront beaucoup plus de temps pour sécher que les parties sans savon.

→ Le séchage des moules est long à l'air libre et il est préférable de les mettre à sécher près d'une source de chaleur (étuve sans excéder 45°) ou dans un courant d'air (ventilateur).

→ Un moule long et fin doit sécher fermé, bien à plat, et sanglé (ruban adhésif) pour éviter qu'il se voile. En cas de voilage, on peut **forcer progressivement** la fermeture d'un **moule humide** à l'aide de serre-joints ou de sangles.

→ Éviter de mettre un moule au contact direct du fer avant séchage complet pour éviter la rouille.

→ Au cours des manipulations, les moules très humides (frais) craignent l'écrasement (serre-joint, coup de maillet trop violent : intercaler un bout de bois) ; les moules très secs craignent les chocs (éclats) : chanfreiner.

→ Tous les moules destinés au coulage doivent être (quasiment) secs.

→ Les moules d'estampage ou de calibrage peuvent être utilisés à demi-secs si besoin, mais il est préférable de les laisser sécher complètement (meilleure résistance mécanique et démoulage des pièces plus rapide).

→ Avec l'usure ou simplement les périodes de séchage successives après production, une formation de salpêtre peut apparaître à l'intérieur (légère) comme à l'extérieur (conséquente) des moules de coulage. Elle s'enlève à l'éponge humide avant la mise en service du moule, pour l'intérieur, au racloir ou au rabot pour l'extérieur (la porosité s'est fermée au fil du temps, en raison de la migration des sels divers (couleur extérieur ± brunâtre ; à ne pas confondre avec celle de l'intérieur en cas d'excès de dolflux).

## STOCKAGE

- Stocker moules et noyaux-mères bien à plat dans un endroit sec. Si besoin pour éviter le voilage, les caler avec des bouts de terre.

→ Ne pas stocker ou protéger (\*) un modèle dans son moule.

→ Ne pas stocker ou protéger (\*) un noyau-mère directement au contact d'une partie de moule, intercaler une feuille de bull pack, par exemple.

(\*) Risque de collage avec la formation du salpêtre, d'où casse partielle possible à l'ouverture (une immersion dans l'eau permettrait le décollage).