

# PLÂTRES DENTAIRE

Le plâtre est un minéral naturel manufacturé à partir du gypse naturel ou synthétique qui se présente chimiquement sous deux formes.

**LE GYPSE NATUREL** : c'est une roche saline constitué de sulfate de calcium naturel bi-hydraté :  $\text{Ca SO}_4, 2\text{H}_2\text{O}$  Il se présente en masse compacte ou en cristaux de système monoclinique (toute les couche ont les mêmes inclinaisons dans le même cristal).

**LE GYPSE SYNTHETIQUE** : il est le résultat d'une réaction chimique. En traitant dans des conditions de concentrations et de température particulière, du sulfate de sodium et de chlorure de calcium, on obtient un matériau de grande pureté, qui favorise une cristallisation mieux ordonnée et nécessite un rapport eau / poudre moindre pour son hydratation. Ces caractéristiques aboutissent à un produit finit de qualité supérieure à celle de meilleur gypse naturel. On retrouve dans certaines fabrications la présence de résines qui améliorent sensiblement leurs propriétés mécaniques.

**Fabrication du plâtre** le plâtre est le résultat du broyage, puis de la cuisson des gypses naturels ou synthétiques dans un four ouverts allant de  $110^\circ$  à  $130^\circ$  suivis d'un séchage pour éliminer l'eau de cristallisation afin d'obtenir un héli hydraté de calcium

De formule :  $\text{Ca SO}_4 \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$  cette réaction étant réversible, l'héli hydrate obtenu peut être hydraté et gâché pour permettre la mise en œuvre du matériaux et provoquer la prise du plâtre.

## Formule chimique du plâtre avant, pendant et après gâchage.

- Avant gâchage :  $\text{Ca SO}_4 \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$
- Pendant le gâchage :  $\text{Ca SO}_4 \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$
- Après le gâchage :  $\text{Ca SO}_4 2\text{H}_2\text{O}$
- Lors de la prise du plâtre, une série de réaction chimique s'enchaîne dont une élévation de Température.
  - Lors de cette élévation de température une demi-molécule d'eau se transforme en vapeur d'eau.

Nous retrouvons l'héli hydrate sous deux formes allotropiques mais de structure cristalline identique La forme  $\beta$  et la forme  $\alpha$

La variété bêta, obtenue par autoclavage de pulpes de gypse à 150°C destinée à la prise d’empreinte au plâtre ; pour la construction des modèles ; pour la mise en articulateur ; et la mise en moufle ; et comme liant pour quelques types de revêtement pour fusion ou soudure.

La variété alpha, obtenue par cuisson en four à 120°C, plâtre dure pour le fixe

La mise en présence d’eau et d’hémi hydrate dans des proportions bien définies provoques les réactions de prise suivantes :

## LES DIFFERENTS TYPES DE PLÂTRES

Sur la base de normes internationales ISO/FDIS (E) 6873 : 1997, les plâtres sont classifiés selon le suivant standard :

TYPE I :	Plâtre pour empreintes
TYPE II :	Plâtre pour modèles
TYPE III :	Plâtre dur pour modèle
TYPE IV :	Plâtre extra dur basse expansion
TYPE V :	Plâtre extra dur et haute expansion.

Les plâtres type I raffiné servent pour prendre les empreintes dans la bouche et le principal constituant est le sulfate de calcium semi-hydrate  $\beta$  avec addition d’additifs (parfumer). Ces plâtres servent aussi pour modèles antagonistes ou pour prothèse mobile.

Les plâtres type II servent pour la construction de modèles de cabinet, pour le montage des modèles en articulateur, pour la préparation des moufles dans la construction de prothèse en résine.

Les plâtres type III servent pour la construction de modèles qui doivent présenter une résistance élevée à la compression et abrasion. Le principal constituant est le sulfate de calcium semi-hydrate  $\alpha$  avec addition d’additifs.

Les plâtres type IV servent pour la construction de modèles dont la résistance à la compression et abrasion soit particulièrement élevée : leur emploi primaire réside donc dans la préparation des MPU pour la prothèse fixe. Le constituant principal est le sulfate de calcium semi-hydrate  $\alpha$  modifié avec l’addition d’additifs ; ces plâtres exigent une quantité minimale de H<sub>2</sub>O pour le mélange et après la prise ils sont les plus résistants et les plus denses de tous.

Les plâtres type V sont toujours extra durs avec une expansion élevée.

## RAPPORT EAU / PLÂTRE

**Dosage et malaxage :** le rapport eau poudre est un facteur très important dans la détermination des propriétés chimique et physique final du plâtre. C'est ainsi qu'un excès d'eau ralenti la prise et diminue les propriétés mécaniques. De fait plus le rapport E/P est grand, plus les porosités sont importantes puisque on est en présence d'un moins grand nombre de noyau de cristallisation donc moins d'enchevêtrement de cristaux. Par contre si l'on réduit le rapport E/P la résistance du plâtre augmente, mais accroit également la viscosité du mélange qui rend la coulabilité difficile dans l'empreinte et réduit le temps de prise

Il est également conseillé de respecter les proportions prescrites par les fabricants car les produits sont équilibrés pour permettre un maximum de temps de manipulation sans réduire leur qualité mécaniques un malaxage mécanique sous vide confère une homogénéité supérieure au mélange ce qui favorise une amélioration des propriétés mécaniques.

Les rapports eau / poudre pour les différents types de plâtre sont compris entre les valeurs suivantes :

- Plâtre pour empreinte 55-70 cc eau x 100g de poudre
- Plâtre pour modèles 45-55 cc eau x 100g de poudre
- Plâtre dur pour modèles 28-35 cc eau x 100g de poudre
- Plâtre extra dur pour modèles 20-25 cc eau x 100g de poudre

**La coulée :** on doit accorder de l'importance au degré de précision de la coulée en fonction du matériau à empreintes et du plâtre utilisé la précision d'un modèle dépend des facteurs suivants :

- **Le type de matériau à empreinte utilisé**
- **Le type de plâtre utilisé (naturel ou synthétique)**
- **Le ratio poudre / liquide**
- **Si le plâtre a été mélangé sous vide ou non (il est sage de vérifier que le mélangeur sous vide n'est pas bloqué et extrait bien le vide)**
- **L'expansion de prise**
- **La dureté de surface**
- **La friabilité.**

## LA PRISE DU PLÂTRE

La prise du plâtre est le résultat de l'engrènement et l'enchevêtrement des cristaux. Le processus de cristallisation se présente comme une croissance des cristaux à partir des germes de cristallisation. Lorsque deux cristaux se rencontrent, ils bloquent mutuellement cette croissance qui se poursuit à l'opposé vers l'extérieure. Ce processus se répète sur des milliers de cristaux expliquant l'augmentation de volume la masse en présence.

Quelque soit le type de plâtre ou de revêtement on observe une expansion de masse durant la transformation de l'hémi hydrate en bi hydrate. Ce phénomène est appelé **expansion de prise**. Sa peut être plus ou moins important en fonction de la composition du produit.

Les plâtres extra durs pour dies ont généralement une expansion de prise située entre 0.07% et 0.12% alors qu'un plâtre commun pour socle peut avoir une expansion de 0.50%

**L'expansion volumique :** est favorable dans le sens où elle surdimensionne légèrement l'empreinte ce qui facilitera l'insertion des couronnes ou bridges en bouche.

**L'expansion linéaire :** qui découle de l'expansion volumique à tendance à écarter les piliers les uns des autres par rapport à leur situation réelle en bouche. Lors de la réalisation de bridges de longues portées ce phénomène peut provoquer des erreurs non négligeables, d'autant plus si l'on utilise pour le socle un plâtre ordinaire dont l'expansion linéaire importante, s'additionne à celle du plâtre utilisé pour la coulée de l'arcade.

Une fois la prise terminée sa structure est composée de cristaux enchevêtrés entre lesquels on retrouve des pores contenant l'eau en excès nécessaires aux malaxages.

**L'expansion hygroscopique :** si le processus de prise d'un dérivé du gypse (plâtre ou revêtement) se fait dans l'eau on modifie considérablement la valeur de l'expansion de prise qui peut être doublée. Ce phénomène est dû par un apport constant de l'eau lors de la réaction qui permet aux cristaux de s'écarter les uns des autres de croquer davantage dans un premier temps avant que le phénomène d'engrènement et d'enchevêtrement ne finisse par les bloquer l'expansion de prise dans ces conditions est appelée <<expansion de prise hygroscopique. Elle est beaucoup plus importante qu'une expansion de prise normale >> au contact de l'air ce phénomène est d'ordre physique que chimique

