

Les Cires et Compositions Thermoplastiques

Un Guide Stratégique pour la Maîtrise des Matériaux et la Réussite aux Examens

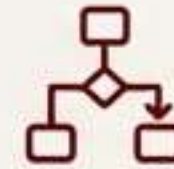
Pourquoi maîtriser ces matériaux?

Les différentes étapes de réalisation d'une prothèse, qu'elle soit amovible ou fixée, font appel à l'utilisation de biomatériaux essentiels au laboratoire et en clinique. Les cires et les compositions thermoplastiques sont au cœur de ces procédures, et leur manipulation précise est un gage de succès.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES



Définir: Comprendre la nature chimique et les propriétés fondamentales des cires et des compositions thermoplastiques.



Classifier: Identifier les différents types de cires selon leurs origines et leurs applications cliniques.



Maîtriser: Connaître les propriétés critiques (thermiques, mécaniques) pour anticiper le comportement du matériau et éviter les erreurs.



Appliquer: Savoir mettre en œuvre chaque matériau selon les indications et les règles de l'art.

Légende de l'examen



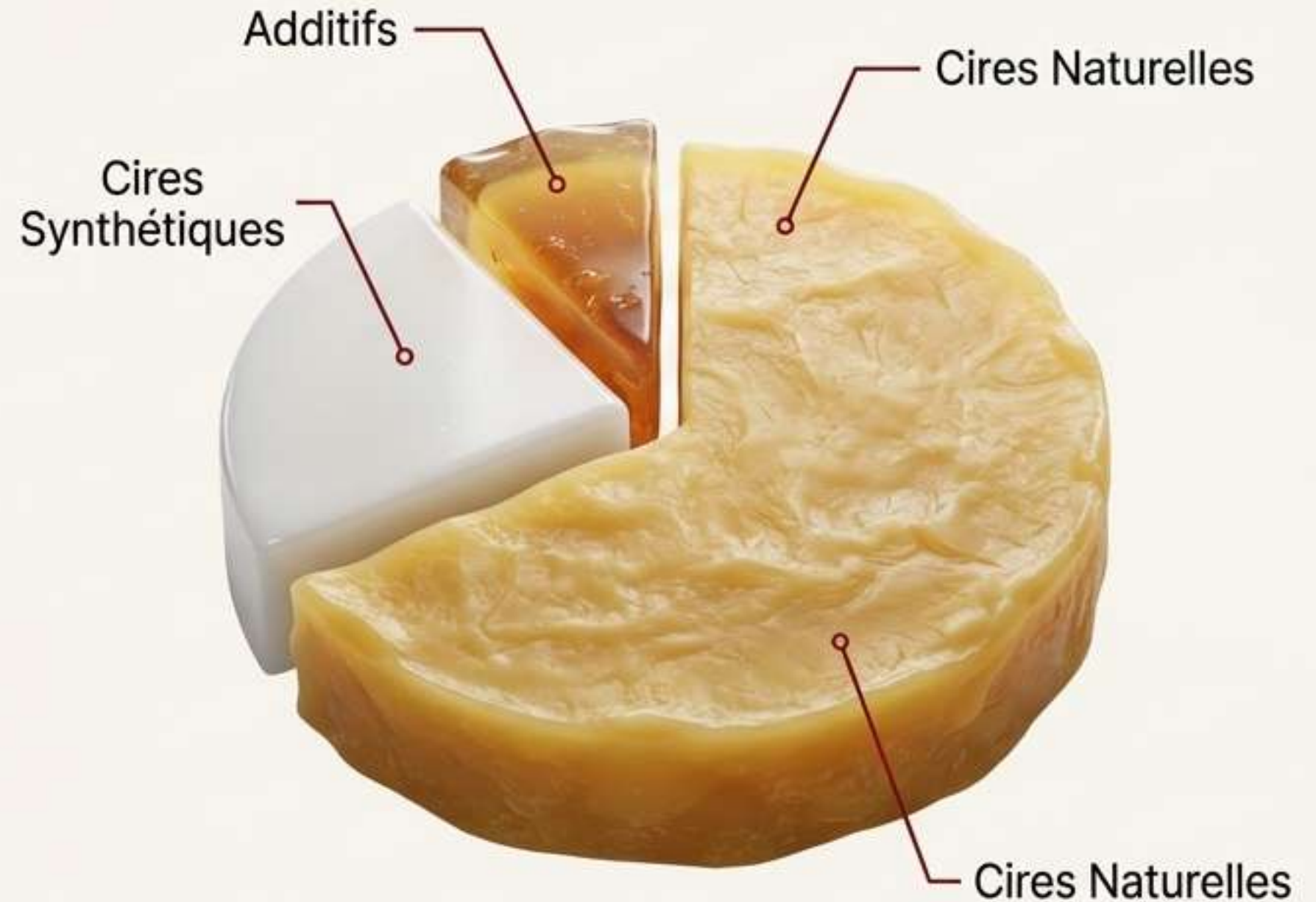
Jaune : Information testée lors d'examens précédents (avec numéro de question).



Vert : Information à haute probabilité d'être testée.

Définition et Composition Fondamentale

1. **Définition:** Les cires sont des polymères organiques (Q8) de haut poids moléculaire ayant des propriétés thermoplastiques. Elles sont utilisées en clinique et surtout au laboratoire pour la confection des prothèses dentaires.
2. **Nature Chimique:** Ce sont des mélanges complexes de polymères organiques (esters, hydrocarbures, etc.) (Q2). Elles ne sont PAS des sels minéraux, des dérivés acryliques ou des céramiques.
3. **Composition Générale:** Les cires dentaires sont toujours des mélanges. Chaque composant est ajouté pour optimiser une propriété spécifique :
 - **Cires Naturelles:** La base de la plupart des formules.
 - **Cires Synthétiques:** Pour la standardisation et la pureté.
 - **Additifs (Gommes, Résines, Huiles):** Pour affiner la plasticité, la dureté ou la manipulation.



Les Composants : Focus sur les Cires Naturelles (1/2)

Origine Animale

- **La cire d'abeille:**
 - **Origine:** Extraite des rayons des ruches d'abeilles (Origine animale Q5).
 - **Propriétés:** Fragile à température ambiante, devient plastique à température buccale. Intervalle de fusion : 63-70°C (Q10).
- **La stéarine:** Acide gras solide, blanc, extrait du suif de mouton. Intervalle de fusion : 45-70°C.
- **Le blanc de baleine (Spermaceti):** Extrait de la tête du cachalot. Utilisé dans les cires plastiques et pour l'enduit des soies dentaires.



Origine Végétale (Cérides)

- **Propriétés Générales:** Solides à température ambiante, plastiques à chaud, insolubles dans l'eau, résistantes à l'oxydation.
- **La cire de Carnauba:**
 - **Origine:** Poudre issue des feuilles de palmiers du Brésil.
 - **Propriétés:** Très dure et cassante. Intervalle de fusion élevé (80-85°C). Ajoutée pour augmenter le point de fusion et donner une surface dure et brillante.
- **La cire de Candellila:** Provient de plantes du Mexique. Température de fusion : 68-75°C.



Les Composants : Cires Minérales, Synthétiques et Additifs

Origine Minérale

Proviennent de la distillation des pétroles (hydrocarbures saturés).

- **Les paraffines:**

- Nature: Alcanes supérieurs, **cire naturelle d'origine minérale (Q12)**.
Point de fusion : 40-70°C.
- **Propriétés:** S'écaille à la sculpture, surface non lisse. **Souvent associée à la cire d'abeille pour réduire sa plasticité (Q12)**.

- **La cérésine:** Plus dure que la paraffine, point de fusion plus élevé (70-80°C).

Cires Synthétiques

- Nature: Polyéthylènes (PM 2000-4000).
Température de fusion : 100-105°C.
- Avantages Clés: **Hautement raffinées, non contaminées, propriétés standardisées et fiables.**
- Ajoutées aux cires naturelles pour améliorer leurs propriétés physiques.



Les Additifs

Incorporés pour modifier ou améliorer les propriétés.

- **Exemples:** Gommés (Dammar), Résines naturelles (Colophane), Huiles.





CLASSIFICATION ET APPLICATIONS

La Boîte à Outils du Prothésiste : Choisir la Bonne Cire
pour le Bon Usage

Catégorie 1 : Les Cires à Modeler

Cires malléables par chauffage, faciles à modeler. Contiennent principalement de la paraffine/cérésine (70-80%).

	Cires de Plaque Base (Cire Rose)	Cires pour Boxing (Coffrage)
Présentation	Plaques minces rectangulaires, roses. Également en bourrelets.	Strips calibrés, rouge sombre. Se plie sans fracture à 21°C.
Indications	Au cabinet: Enregistrement des rapports inter-arcades. Au laboratoire: Confection des maquettes en prothèse amovible et des bourrelets d'occlusion (Q6, Q9).	Coffrage des empreintes secondaires en prothèse totale et partielle amovible.
Mise en Œuvre	Ramollir au-dessus d'une flamme. À ne jamais faire: Ramollir dans l'eau chaude (dispersion des constituants). Une teinte nacrée signifie une surchauffe.	Placer sous le rebord marginal de l'empreinte, puis former une paroi verticale. Peut être récupérée et réutilisée.



Catégorie 2 : Les Cires de Fonderie (pour Cire Perdue)

Usage principal : Confection de maquettes de haute précision destinées à être transformées en métal (châssis, couronnes, bridges).

	Cires à Inlay (d'Incrustation)	Cires à Couler (Préformées)
Présentation	Bâtonnets, cônes ou blocs. Couleur bleue ou verte.	Calibrées en plaques (Classe A, B) ou préformées (profilés) (Q4) rondes/semi-rondes (Classe C).
Indications	Type I (méthode directe): Prise d'empreinte directe en bouche. Type II (méthode indirecte): Élaboration des maquettes sur modèle en plâtre.	Confection des maquettes de châssis métalliques : crochets, grilles de rétention (Q4).
Mise en Œuvre	Type I: Ramollir, insérer, maintenir sous pression. Type II: Sculpture avec spatule électrique ou chauffée (à 20-21°C).	Appliquer les formes appropriées directement sur le modèle en revêtement.



Catégories 3 & 4 : Cires Collantes et Autres Cires Spécialisées

Cires Collantes (Sticky Wax)

- **Propriété Clé:** Ferme, non collante et cassante à température ambiante, mais très adhésive une fois fondue.
- **Composition:** Résine de Dammar, cire vierge, cire de Carnauba.
- **Présentation:** Bâtonnets jaunes.
- **Indication:** Fixation provisoire des pièces prothétiques fracturées avant réparation.



Autres Cires

Cires de Correction

- **Usage:** Matériau de repérage des zones de compression sous les bases de prothèses.
- **Propriété distinctive:** Fluage à 100% à 37°C.

Cires d'Occlusion

- **Usage:** Enregistrements intermaxillaires de haute précision.
- **Propriété distinctive:** Variations dimensionnelles réduites à température buccale.
- **Exemples:** Cires chargées en aluminium (Aluwax®), Cires dures (Moyco®).

MAÎTRISE DES PROPRIÉTÉS

Le Comportement Thermique : La Clé de la Précision

Intervalle de Fusion:

Les cires n'ont pas un point de fusion unique, mais un **intervalle de fusion variable (Q11)**. Elles passent par un état de transition plastique.

Coefficient de Dilatation Thermique:

Les cires possèdent le coefficient de dilatation thermique le plus élevé de tous les matériaux dentaires (Q3, Q11).

Conséquence Clinique: Des changements dimensionnels importants entraînent un mauvais ajustement des pièces coulées (Q11). La contraction au refroidissement est également très importante.

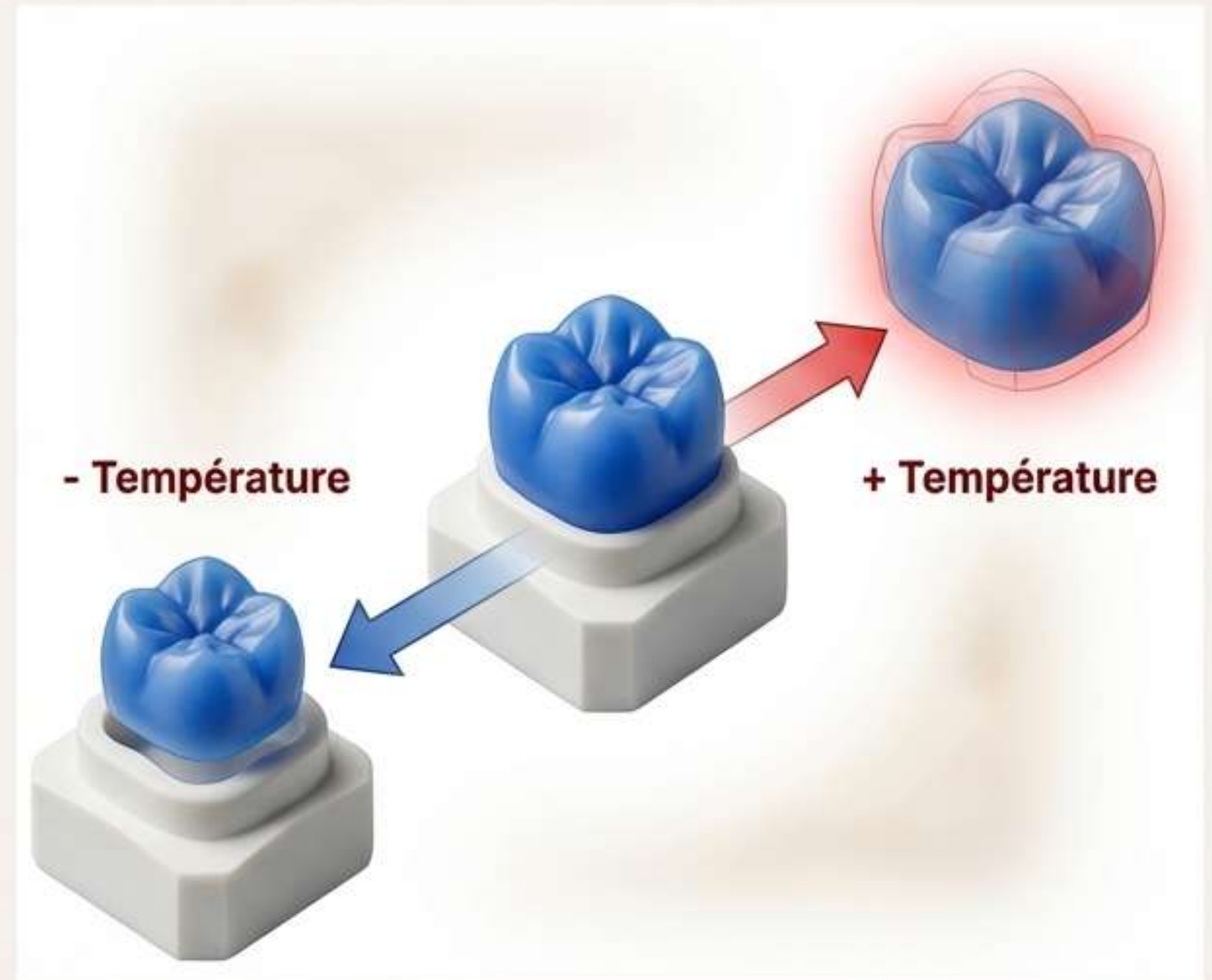
Conductibilité Thermique:

Très faible. Entraîne des difficultés à ramollir la cire de façon uniforme, ce qui **crée des contraintes - contraintes internes importantes**.

Distorsion: Due à la libération des contraintes internes lors d'un réchauffage. Les cires ont une 'mémoire de forme'.

Règles pour la réduire:

1. Chauffage uniforme.
2. Mise en revêtement rapide de la maquette.
3. Conservation à basse température.



Comportement Mécanique, Physique et Biologique

Comportement Mécanique

Le point le plus important : les cires ont un **comportement partiellement élastique (viscoélastique)** (Q1, Q7). Elles peuvent se déformer de manière plastique (permanente) mais conservent une mémoire élastique qui cause la distorsion.

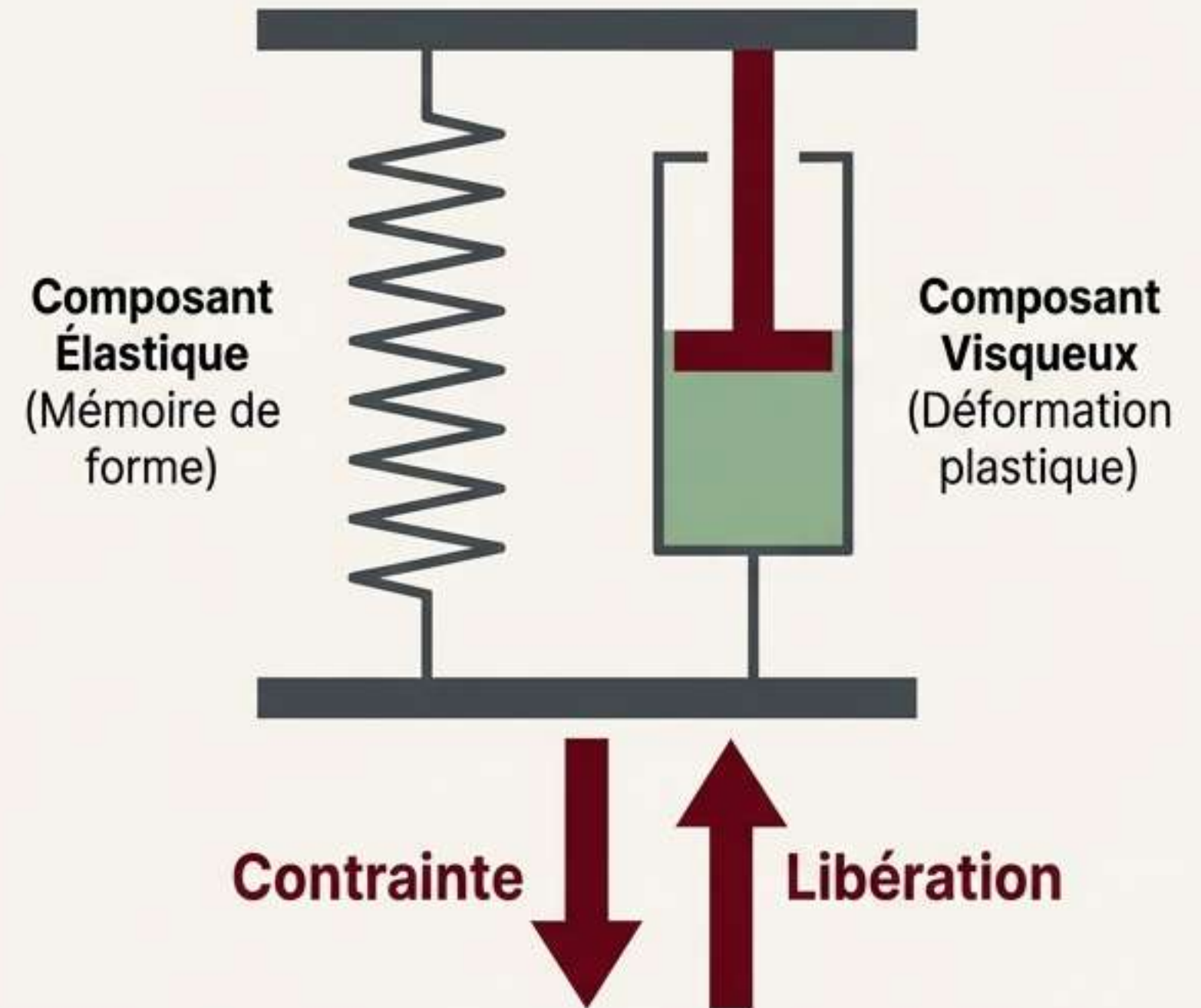
- **Module d'élasticité, Limite d'élasticité, Résistance à la compression:** Tous sont faibles et très dépendants de la température.
- **Ductilité:** Augmente avec la température ; permet la sculpture sans fracture.

Propriétés Physiques et Chimiques

- **Solubilité:** Insolubles dans l'eau, solubles dans les solvants organiques (chloroforme).
- **Stabilité:** Grande résistance à l'oxydation et à l'hydrolyse ; inertes chimiquement.

Propriétés Biologiques

Inodores, insipides, et ne présentent aucun risque biologique.



AU-DELÀ DES CIRES

Les Compositions Thermoplastiques (Pâtes de Kerr, Stent's)

Définition: Matériaux à empreintes non élastiques. Se ramollissent à la chaleur et durcissent au refroidissement sans changement chimique. Proches des cires, mais avec des charges.

Classification:

- **Type I:** Compositions à empreinte (Ex: Pâte de Kerr). Pour la précision.
- **Type II:** Compositions pour porte-empreinte individuel (PEI) (Ex: Stent's). Pour la rigidité.



Composition Typique:

- **Résines (35-40%):** Copal, Colophane (structure amorphe).
- **Charges (45%):** Talc (augmentent la rigidité, diminuent le fluage).
- **Acides Gras (18-20%):** Acide stéarique (plastifiants).

Indications, Contre-indications et Mise en Œuvre

	Type I (Pâte de Kerr)	Type II (Stent's)
Prothèse Amovible	<ul style="list-style-type: none">- Prise d'empreinte primaire (de moins en moins utilisé).- Enregistrement du joint périphérique (remarginage).	<ul style="list-style-type: none">- Confection de porte-empreintes individuels (PEI).- Confection de plaques bases pour bourrelets.
Prothèse Fixée	Prise d'empreinte unitaire sur dent dépulpée (avec bague en cuivre).	N/A

Contre-indication Majeure: À éviter en présence de contre-dépouilles, car c'est un matériau dur, cassant et non élastique.

Règles de Mise en Œuvre:

- **Chauffage:** Préférer un bain-marie à température contrôlée plutôt qu'une flamme directe pour un ramollissement homogène et pour éviter la perte de constituants volatils.
- **Manipulation:** Attendre que la masse tempère avant l'insertion en bouche.
- **Après l'empreinte:** Conserver à température constante et assurer une coulée rapide du plâtre.



Propriétés Clés des Compositions Thermoplastiques

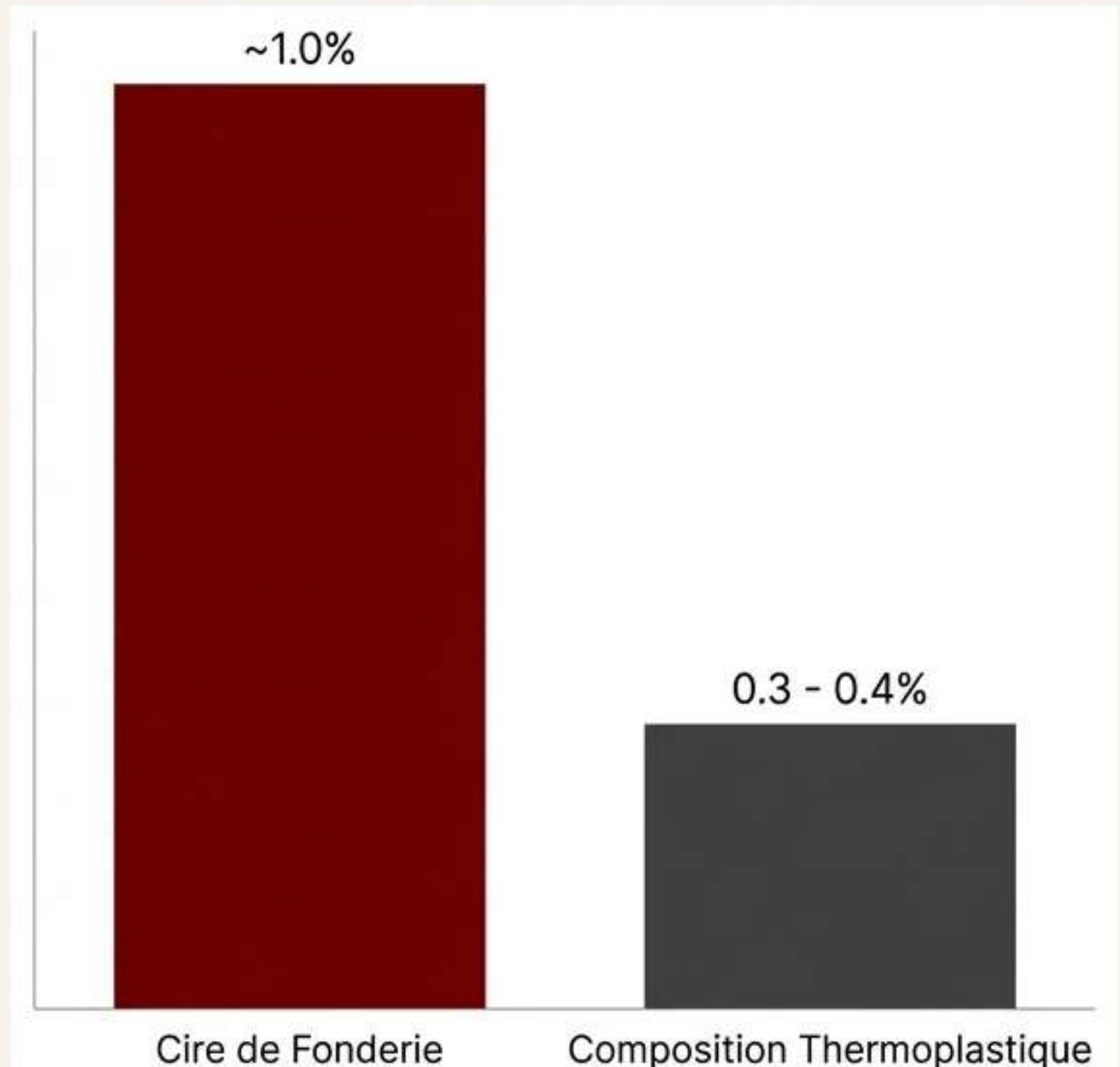
Propriétés Thermiques:

- **Intervalle de fusion:** 50°C à 60°C.
- **Contraction thermique:** Faible (0.3-0.4% de 37°C à 25°C), considérée comme cliniquement négligeable.
- **Conductibilité thermique:** Faible. Nécessite un temps de réchauffage suffisant pour atteindre le centre du matériau.

Propriétés Mécaniques et Physiques:

- **Fluage:** Relativement faible à température buccale (~6%), mais très élevé à 45°C (~85%).
- **Viscosité:** Élevée.
 - Conséquence 1: Précision limitée des détails fins.
 - Conséquence 2: Caractère muco-compressif du matériau (comprime les tissus).
- **Solubilité:** Similaire à celle des cires (insoluble dans l'eau).

Contraction Thermique (37°C → 25°C)



Synthèse : Les Points de Vigilance pour une Prothèse Réussie

Les Cires Dentaires

- **Le Défi Principal:** La Stabilité Dimensionnelle.
- **Rappel Critique:** Leur coefficient de dilatation thermique est le plus élevé des matériaux dentaires.
- **La Clé du Succès:** Le comportement viscoélastique impose une manipulation rapide et un chauffage uniforme pour minimiser les contraintes internes et la distorsion.

"Une maquette en cire est un état transitoire qui doit être mis en revêtement le plus rapidement possible." (Q1, Q7, Q11)

La connaissance parfaite des propriétés de ces matériaux n'est pas théorique ; elle est la condition sine qua non de la réussite de vos enregistrements et, in fine, de vos prothèses.

Les Compositions Thermoplastiques

- **Le Défi Principal:** La Précision et la Compression.
- **Rappel Critique:** Leur haute viscosité entraîne un enregistrement muco-compressif.
- **La Clé du Succès:** Un ramollissement homogène et progressif (bain-marie) est impératif pour une bonne plasticité. À proscrire en présence de contre-dépouilles.

"Matériau de choix pour le réglage fonctionnel des bords (joint périphérique), moins pour la reproduction de détails fins."