



Les Résines Dentaires & le PEEK

La Synthèse Complète pour l'Examen



UNIVERSITÉ D'ALGER, FACULTÉ DE MÉDECINE DENTAIRE

Module : Biomatériaux-prothèse

Présenté par : Dr. BENZINE

Le Monde des Polymères en Prothèse Dentaire

Les résines dentaires : une famille de polymères synthétiques essentiels.

Utilisations : prothèse adjointe, conjointe provisoire, dispositifs cliniques.

Deux matériaux phares à maîtriser :

- **Le PMMA (Polyméthacrylate de Méthyle) :**
La référence historique.
- **Le PEEK (Poly-Ether-Ether-Ketone) :**
L'alternative haute-performance.



LÉGENDE D'EXAMEN

Jaune (Qx): Notion testée aux examens précédents.

Vert: Notion-clé, hautement probable à l'examen.

Le PMMA : Portrait du Matériau de Référence

Polymère thermoplastique transparent,
monomère de base : méthacrylate de méthyle.

Nature : Ce sont des résines synthétiques (B)
et des polyméthacrylates de méthyle (C). (Q1)
(Q1)

Mise en œuvre par une réaction de
polymérisation radicalaire en chaîne.

Présentation sous forme de système poudre +
liquide.

L'ouverture de la double liaison $C=C$ du
monomère est le mécanisme central de la
polymérisation.



Anatomie du PMMA : Poudre et Liquide



POUDRE (Polymère)

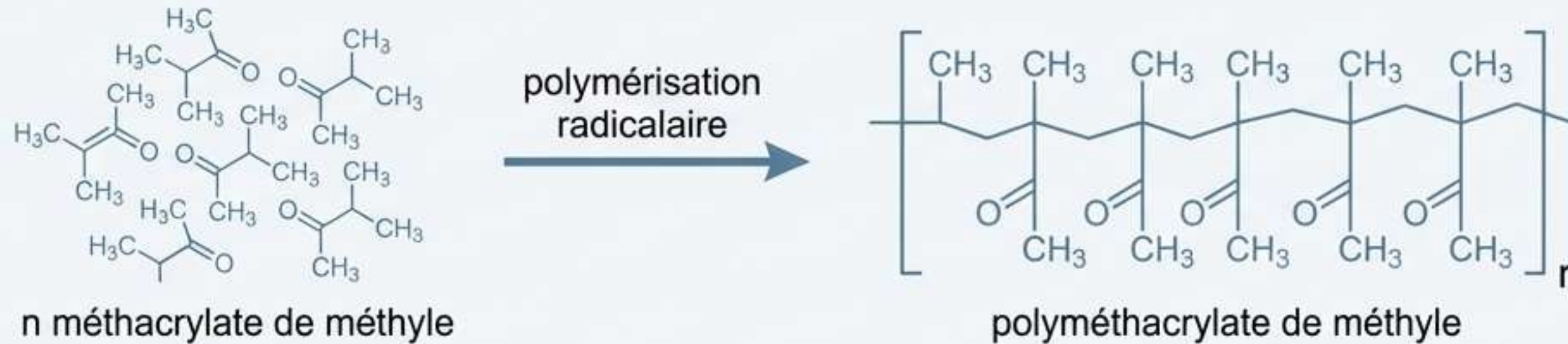
- Particules sphériques de PMMA pré-polymérisé (A). (Q10)
- **Initiateur** : Peroxyde de benzoyle (PBO). (Q10 – B est faux, car il est dans la poudre)
- **Plastifiant** : Phtalate de butyle (C). (Q10)
- Pigments et opacifiants (ex: TiO_2 , ZnO).



LIQUIDE (Monomère)

- Monomère de méthacrylate de méthyle (MMA) (B). (Q11)
- **Agent de réticulation** : Diméthacrylate d'éthylène-glycol (C). (Q11)
- **Inhibiteur** : Hydroquinone (prévient la polymérisation spontanée) (D). (Q10, Q11)
- **Activateur** (pour résines auto-polym.) : Amines aromatiques tertiaires.

Le Processus de Durcissement : La Polymérisation Radicalaire



Une réaction chimique exothermique où les monomères s'unissent pour former des **macromolécules** (polymères), provoquant le durcissement. (Q2)

Initiation :

Activation du PBO (par chaleur ou activateur chimique) → création de radicaux libres. (Q14)

Propagation :

Allongement rapide des chaînes de polymères par additions successives de monomères. (Q14)

Terminaison :

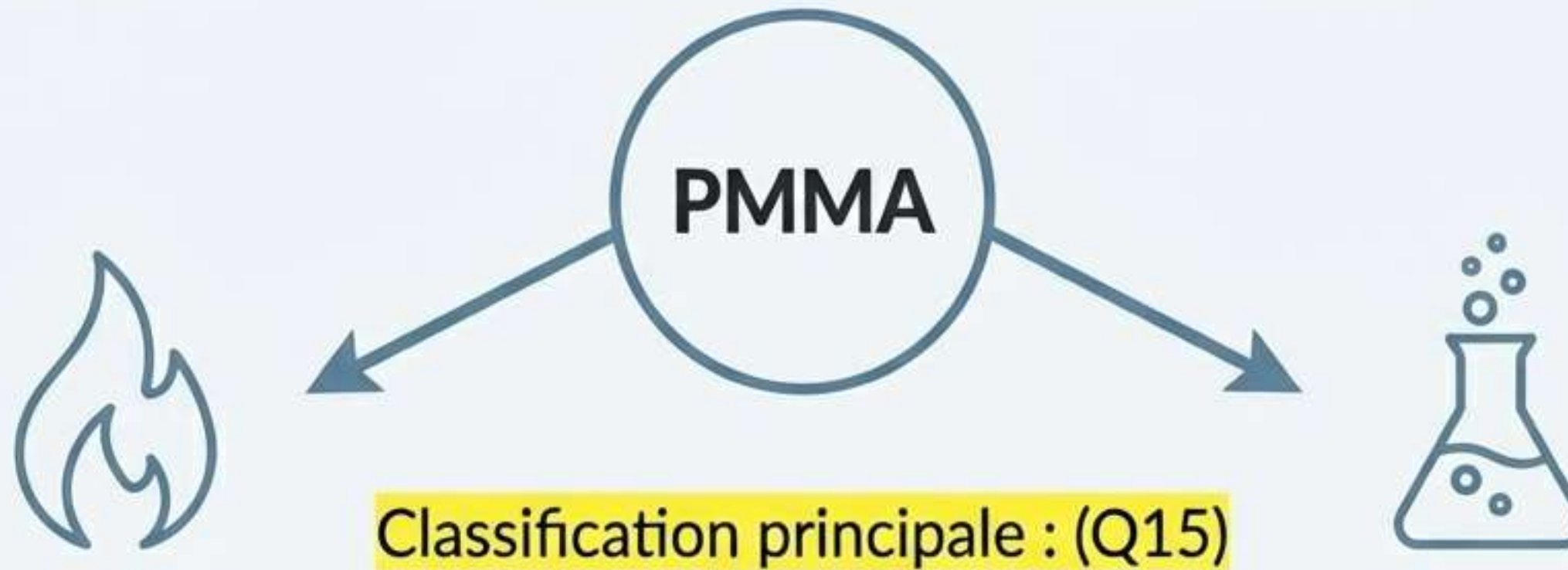
Rencontre de deux radicaux → formation d'une chaîne stable. (Q14)

Conséquences Cliniques :

- Réaction exothermique (dégage de la chaleur).
- Contraction de polymérisation (retrait volumique important).

Deux Modes d'Activation, Deux Familles de Résines

Le mode d'activation de l'initiateur (Peroxyde de Benzoyle).



Résines Thermo-polymérisables :

L'activation se fait par la **chaleur** (cuisson en laboratoire).

Résines Chémio-polymérisables (ou Auto-polymérisables) :

L'activation se fait par un **activateur chimique** (amine tertiaire) à température ambiante.

Focus 1 : Résines Thermo-polymérisables

Définition : Résine qui se polymérise par la chaleur (A). (Q13)

Indications Principales :

Réalisation des bases de prothèses amovibles totales et partielles (C). (Q13)

Propriétés Notables :

Peuvent être formulées pour être opaques ou transparentes (A, B). (Q9)

Bonne résistance mécanique (si la cuisson est correcte).

Excellente résistance à la corrosion.

Faible résistance à l'abrasion.

Risque d'allergie lié au monomère résiduel si la cuisson est incomplète.

Focus 2 : Résines Auto-polymérisables

- **Définition** : Polymérise grâce à l'action de l'activateur chimique (amine tertiaire) (B). (Q12)
- **Indications Principales** :
 - Réparations de prothèses et confection de Porte-Empreintes Individuels (PEI) (B). (Q8)
 - Plaques bases pour maquettes d'occlusion (D). (Q12)
 - Couronnes et bridges provisoires.
- **Propriétés Notables** :
 - Polymérisation rapide à froid.
 - Résistance mécanique et dureté inférieures aux résines thermo-polymérisables.
 - Taux de monomère résiduel plus élevé (risque d'irritation accru).

Fixer la Prothèse : Principes de Scellement et Collage

Le scellement vise à fixer durablement et de manière étanche une prothèse sur les tissus dentaires.

Les 2 Objectifs du Scellement



- **Fermer hermétiquement** l'interface prothèse-dent pour assurer l'étanchéité (A). (Q6)
- **Assurer la rétention** de la prothèse sur la dent (C). (Q6)

Les 2 Mécanismes de Rétention



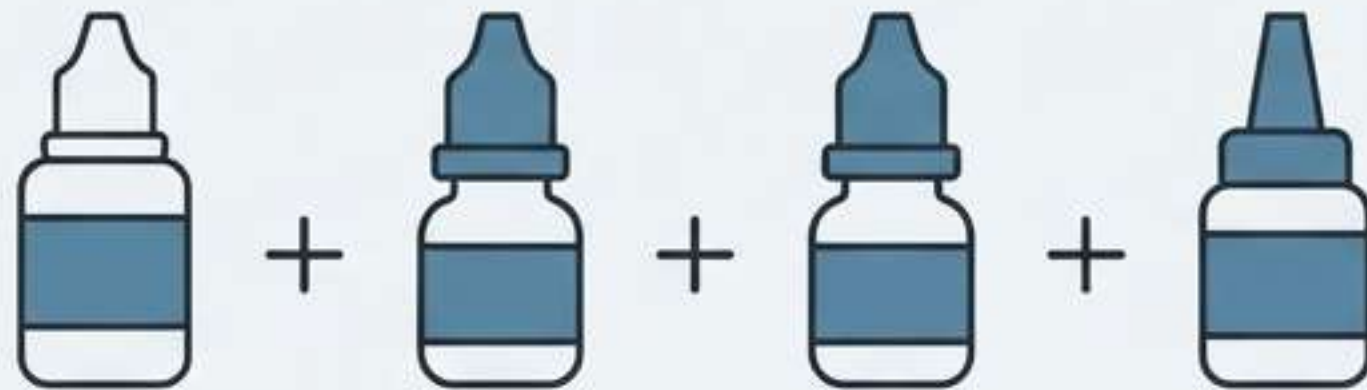
- **Rétention mécanique** : Ancrage dans les micro-rugosités de surface (A). (Q5)
- **Adhésion chimique** : Création de liaisons chimiques entre la colle et les tissus dentaires (B). (Q5)

Zoom sur les Colles Résines : Classiques vs. Modernes

Colles Résines Classiques (sans potentiel adhésif)

Nécessitent un système adhésif séparé (mordançage + agent de liaison).

- Propriétés : Sont hydrophobes (B) et disponibles en plusieurs teintes (C). (Q3)



Émail

Mordançage

Adhésif

Colle

Colles Résines Auto-Adhésives (ex: RelyX Unicem)

Simplifient la procédure en intégrant les étapes d'adhésion ('tout-en-un').

- Sont auto-adhésives (B) et auto-mordançantes (C). (Q4)
- Présentent souvent une réaction de prise duale (photo- et chémopolymérisable) (D). (Q4)



Colle Auto-Adhésive

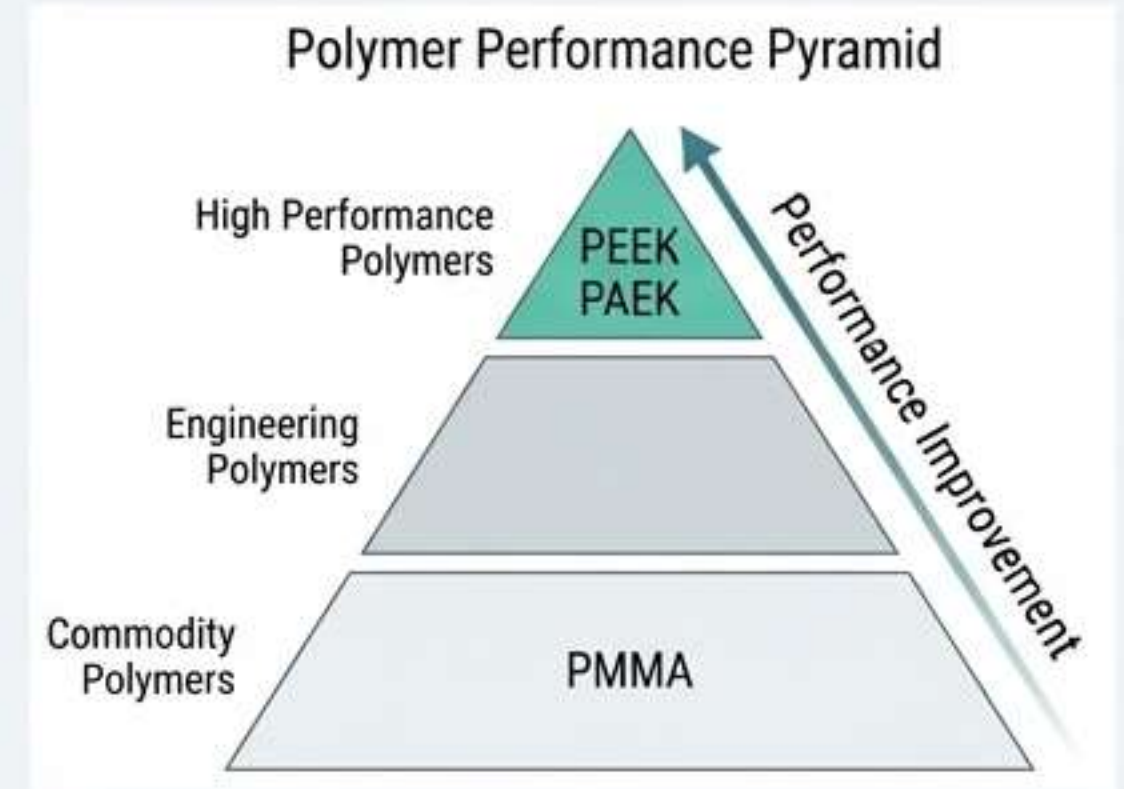
La Frontière des Polymères : Le PEEK

Définition :

- Le PEEK (Poly-Ether-Ether-Ketone) est un polymère haute-performance de la famille des PAEK (Poly-Aryl-Ether-Ketone).
- Alternative non-métallique avec des propriétés mécaniques proches de certains alliages.
- Principalement mis en œuvre via technologie CFAO (CAD/CAM).

Structure Chimique = Propriétés :

- Chaînes aromatiques → Rigidité
- Liaisons Éther → Flexibilité
- Groupes Cétone → Résistance thermique



Pourquoi choisir le PEEK ? Les Propriétés Clés



Propriétés Mécaniques

- **Module d'élasticité (3-4 GPa)** proche de l'os cortical → excellente dissipation des contraintes.
- Haute résistance à la fracture et à l'usure (supérieure au PMMA).



Propriétés Physiques

- **Très faible densité** → prothèses très légères.
- Faible conductivité thermique → confort du patient.



Propriétés Biologiques

- **Excellente biocompatibilité**, hypoallergénique (C). (Q7)
- **N'absorbe pas l'eau** → stabilité de la teinte. (Lié à la biocompatibilité et à la durabilité)
- **Faible adhésion de la plaque bactérienne.**

Le PEEK en Action : Applications Cliniques

En Prothèse Adjointe :

- Châssis de prothèses partielles (alternative au Co-Cr).
- Crochets esthétiques (couleur ivoire/beige).

En Prothèse Conjointe :

- Armatures et chapes pour couronnes et bridges (stratifiés avec du composite).
- Bridges provisoires longue durée.

En Implantologie :

- Barres et piliers implantaires (faux-moignons).
- Guides chirurgicaux.



Le Match des Polymères : PMMA contre PEEK

Critère	PMMA (La Référence)	PEEK (La Haute-Performance)
Résistance Mécanique	Moyenne	Très élevée
Biocompatibilité	Bonne (si bien polymérisé)	Excellente (hypoallergénique)
Poids	Léger	Très léger
Adhésion Bactérienne	Moyenne (dû à la porosité)	Très faible
Esthétique	Bonne à excellente	Modérée (nécessite stratification)
Mise en Œuvre	Technique manuelle / cuisson	CFAO (fraisage) / Thermo-pressage
Coût	Faible	Élevé

Synthèse Finale : L'Essentiel pour l'Examen

Le PMMA reste incontournable pour :

- Les bases de prothèses amovibles et les dispositifs provisoires, grâce à son coût et sa facilité d'emploi.
- **Points à surveiller** : le monomère résiduel, la porosité (risque de contamination) et la résistance mécanique limitée.

Le PEEK s'impose comme le matériau d'avenir pour :

- Les armatures (conjointe, implantaire) où la **légèreté**, la **résistance** et la **biocompatibilité** sont primordiales.
- **Points à surveiller** : le coût élevé, l'esthétique intrinsèque (nécessite stratification) et la nécessité d'équipements spécifiques (CFAO).

Conclusion : La Vision Moderne

L'association PEEK (structure) + Composite (esthétique) représente une solution durable, moderne et hautement biocompatible.

