

Initiat à SDM:

Objectifs → Décrire: structure et propriétés des biomatériaux dentaires
: principes régissant les interact° biomat-hôte
→ Justifier choix d'un biomat dent

Matériaux dent ≠ biomat

Mat dent appropriés
ex: prothèses

Biomat dent
↓
matériau entrant
en relat° directe avec tissus de la CB

Historique:

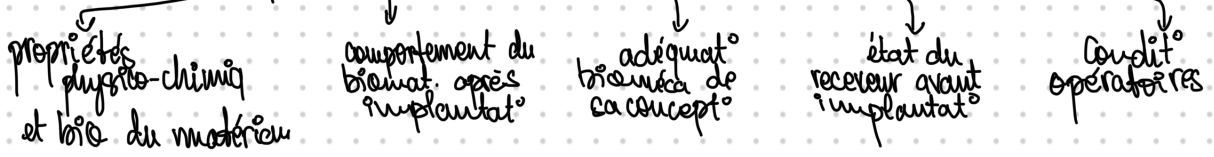
- 1840: 1^{ère} prothèse d'épaule en bois (Carnochan)
- 1890: 1^{ère} proth. totale de hanche en ivoire scellée avec un mélange de colophane et de plâtre
↳ Gluck
- 1950: Dév. industriel des polymères "Matériaux jeunes"
+ Utilisat° résines acryliq en odontologie
- 1970: reconnaissance du terme biomat universellement au symposium de Clemson Uni.

Définitions:

- Biomatériaux:**
1. mat non vivants utilisés dans un dispositif médical destiné à interagir avec les syst. bio.
 2. Matos destinés à travailler ss contraintes bio mais n'ont aucune action pharmacol et n'est pas un médicament.
 3. Matos destinés à être en contact avec les tissus vivants et/ou fluides bio pour évaluer, traiter, modifier les forme ou remplacer tout tissu, organe ou pt° du corps. Chester 1991

Contraintes biologiques des matériaux:

lesquels dépend de:



Intérêts de biomatériaux:

- Explorat° Diagnostiquer** → explorat° et diagnostic: nano-médecine
- Réparer** → Réparat° des tissus endommagés ou détruits: prothèses
- Reconstruire** → Régénérer ou reconstruire les tissus ou les organes: ingénierie tissulaire, médecine régénératrice
- Construire, orienter, réorienter** → Créer de nrx matériaux: plastiq thermosensibles issus de prot du blé, de bicarbonate

Possibilités d'utilisation des biomat. **retenir classifiant + exemples**

Utilisat° temporaire
 matos suture, drains,
 cathéter, supports de méd

alors q'KT => inséré dans la lumière d'une cavité du corps ou d'un vx sanguin
 ↳ permet drainage / infusion de liq, ou encore un accès pour d'autres dispositifs médicaux
 ↳ mettre un cathéter = cathétérisme

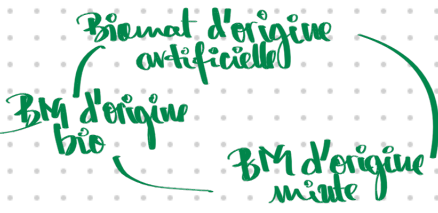
2. Utilisat° extracorporelle
 H immédiat, oxygénéateur ...

5. Exoprothèses:
 Remplacement d'un membre amputé, prothèse nasale ...

3. Matériaux en contact prolongé avec l'organisme
 Lentilles cornéennes, prothèses dent. fixe, stérilats, matériel d'ostéosynthèse.

4. Matériaux destinés à un implant définitif
 en entrée jus
 Activateurs musculaires (pace-maker...)
 valve cardiaque et vx
 Prothèses esthétiques, implants...
 circulatoires, articulaires
 implants dentaires.

Classification des biomatériaux



BM d'origine artificielle

BM métalliques
 = Métaux purs

précieux non précieux
 > Alliages métalliq
 Allèles inoxydables de titane
 Alliages de Ti-Alu
 Alliages Cr-Co
 > Composés intermétalliq
 Amalgams dentaires

BM céramiq
 > Céramiq bio-inertes

A base de nitrures et carbures
 Carbone vitreux
 > Céramiq bio-actives
 A base de phosphates de Ca²⁺
 d'autres sels de Ca²⁺ (carbonates, sulfates...)
 Biogéres + vitro-céramiq

BM à base de polymères de synth

Elasto-mères & gélines...
 Plastiques
 Priorésorbables
 Thermodurissables
 Thermostables

BM composites de synthèse

Organo-organiq
 Organo-minéraux
 Minéralo-minéraux

Class of materials used in the Body

Materials	Advantages	Disadvantages	Examples
Polymers (nylon, silicone rubber, polyester polytetrafluoroethylene, etc.)	Resilient. Easy to fabricate	Absence de rigidité Not strong Deforms with time, May degrade <i>(Dépendant avec le temps)</i>	sutures, blood vessels, other soft tissues, hip socket, ear, nose
Metals (Ti and its alloys, Co-Cr alloys, Au, Ag stainless steels, etc.) Métaux et Alliages	Strong, tough ductile	May corrode Dense Difficult to make	Joint replacements, dental, root implants, pacer and suture wires, bone plates and screws ↳ Implants dentaires
Ceramics (alumina zirconia, calcium phosphates including hydroxyapatite, carbon)	Very bio-compatible	Brittle, Not resilient, Weak in tension fragile	Dental and orthopaedic implants Bridge
Composites (carbon-carbon, wire- or fiber-reinforced bone cement)	Strong, tailor-Made rigide	Difficult to make Difficile à fabriquer	Bone cement, Dental resin Résine dentaire

BM d'origine biologique:

origine végétale
 Bois et dérivés (cellulose)
 squelette d'algues rouges

origine animale
 Dérivés tissulaires, dents, os, cartilage, collagène, corail...

BM d'origine mixte: Origine biologique + Origine artificielle

Propriétés des BM:

À retenir

> Propriétés physiq: > P. rhéologiq (viscosité et viscoélasticité) > P. optiq: lumière et couleur > P. thermiq: Conductivité thermiq, diffusion thermiq, dilat° thermiq
 > P. électriq: résistivité électriq, conductivité galvanisme buccal
 > P. magnétiq > Structure moléculaire
 > Struct. cristalline > pds moléculaire > Conductivité thermiq

discoufort
 pdct°
 courant par métaux des obturat° dentaires

→ Propriétés mécaniques: Résistance à la tension . R. à la compression . R. à la flexion . R. à la torsion . R. à la fatigue

• Module d'élasticité • Dureté- microdureté • Coeff. de frottement.

> Propriétés significatives: • Manipulabilité

pour toutes question d'interface entre matériau et tissu dur ou mou

Flexibilité
 Déterminante pour adhésifs dentaires et pour certaines applicat° métalliq (fils ortho.)

Rigidité
 Déterm° majeure pour certaines parties du châssis de prothèse partielle adhésive + porte appui dent° en résine acryliq

Adhésion
 Déterminante pour tous prob d'obtural° et collages
 ↳ difficile à maîtriser dans un milieu humide et peu calcifié: dentines et peu calcifié: os: dentines

Ténacité → Dél. réalisat° entièrement en céramiq.

Elasticité
 important pour pch d'empriente axiaux que pour crochets et tous les détails du prot° partielle adhésive

Fluage
 qu'il convient de minimiser ds les matos à comportement visco-élastiq comme pds d'empriente + ama tybuse dentaire

→ Propriétés chimiques: . Composition (impuretés);

. Hydrolyse - oxydat^o du matériau (oxydat^o du Ti → couche protectrice → bonne résistance à la corrosion);
. Influence de la variat^o du ptt.

→ État de surface: . Structure . Potentiel de surface . Polissage (très important) . Traitement de surface

→ P. électrochimiq: . Agresseur électrochimiq: corrosion

> Peu corrodeables (Au, Pt, Pd) > fortement attaqués (Al, Zn, Fe...)

Pour limiter les phénos. de corrosion, les métaux et alliages, doivent présenter certaines qualités: homogénéité (absence d'impuretés), structure interne, taille des grains (+ elle est grande + ils est corrosifs)

→ P. biologiques:

→ Biocompatibilité: BM ne doit être ni toxique ni cancérogène, ne doit induire aucune réact^o de rejet

→ Bio fonctionnalité: BM doit être fiable à long terme, sinon risque d'accidents graves
Valves cardiaques → décès