

Niveau : M1 physiques des matériaux

Module : Matériaux Polymères et céramiques

Correction du Contrôle

Exercice 1:

- 1- Matériaux polymère : Un polymère est une macromolécule formée de l'enchaînement covalent de motifs organiques identiques appelés **monomères**. L'assemblage des monomères pour l'obtention de polymères (ou macromolécules) s'appelle la polymérisation. La réaction de polymérisation est également utilisée par les organismes vivants.
-matériaux céramique : Une céramique est un matériau ayant une structure organisée, quasi cristalline ou partiellement cristalline, contenant des substances inorganiques et non métalliques. Formée d'une masse en fusion qui se solidifie en se refroidissant ou par un mélange de poudres frittée pour se souder avant d'être refroidi.
Degré de polymérisation : est le nombre total de monomères contenus dans une macromolécule.
- 2- La classification des polymères, selon leur comportement thermique, comporte 4 familles :
 - Les thermoplastiques
 - Les thermodurcissables
 - Les élastomères
 - Les élastomères thermoplastiques
- 3-
 - a) **Stabilisants** : le polymère « pur » est fragile. Il peut subir sous l'action de divers agents (chaleur, lumière, eau, radiations ionisantes, actions mécaniques lors de la transformation, etc.) des réactions de dégradation, qui se traduisent par une modification de la structure chimique (oxydation) et/ou une diminution de la masse molaire, et entraînent une altération des propriétés physiques. L'emploi de stabilisants permet de limiter ces phénomènes ;
 - b) **Additifs** pour faciliter la transformation : lubrifiants, agents de démoulage, etc.
 - c) **Colorants** : pigments minéraux (dioxyde de titane) ou organiques (noir de carbone).
 - d) **Plastifiants** : pour rendre le matériau plus souple.
 - e) **Charges** (carbonate de calcium, mica, talc) et renforts (fibres de verre) : l'objectif peut être une réduction du coût, mais on cherche en général une amélioration des propriétés mécaniques (augmentation du module d'élasticité), renforcement au choc : nodules de caoutchouc ;
 - f) **Additifs** anti-combustion, etc.
- 4- La méthode céramique présente plusieurs inconvénients :
 - Elle met en jeu de haute température qui nécessite des grandes quantités d'énergie.

- La lenteur des réactions à l'état solide, le temps de réaction se mesure en heures, et le déroulement des réactions dépend largement du cycle thermique.
- L'hétérogénéité de composition du produit final.

Exercice 2:

Un polymère est fractionné en trois fractions uniformes caractérisées par leurs fractions en masse w_i et leurs masses molaires M_i .

Fraction en masse (w_i) (%)	Masse M_i (g/mol)
80	420
30	510
20	630

On donne : $\frac{1}{\overline{M}_n} = \sum \frac{w_i}{M_i}$, $\overline{M}_w = \sum w_i \cdot M_i$, $I_p = \frac{\overline{M}_w}{\overline{M}_n}$

- Calculer la masse molaire moyenne en nombre et la masse molaire moyenne en masse, ainsi que l'indice de polydispersité de ce polymère.

$$\overline{M}_n = 344.23 \text{ g/mol} , \quad \overline{M}_w = 615 \text{ g/mol}$$

$$I_p = \frac{\overline{M}_w}{\overline{M}_n} = 1.78$$

Exercice 3:

Pour synthétiser des solides avec le procédé sol-gel, un solide doit d'abord être préparé dans un liquide convenable. La préparation du sol peut être simplement la dispersion d'un solide insoluble ou l'addition d'un précurseur qui réagit avec le solvant pour former un produit à l'état colloïdal .

Le sol est ensuite traité ou simplement laissé pour former après un gel. Ce dernier est chauffé pour obtenir le produit final. Le chauffage sert à plusieurs choses : il permet d'éliminer le solvant, le réarrangement de la structure du solide et sa cristallisation.

Exercice 1:

Q1-

Les 10 erreurs à ne pas commettre

1. Considérer le mémoire de master comme le dernier examen à passer et non comme une opportunité de valoriser son CV.
2. Choisir un sujet trop vaste, ne pas le délimiter suffisamment rapidement.
3. Lire sans avoir une idée précise de l'orientation que l'on veut donner à son mémoire, de son objectif et se laisser submerger par des références sans être maître de son sujet.
4. Lire des articles ou des livres trop éloignés de la problématique centrale du mémoire et ne pas faire systématiquement des fiches de lecture.
5. Perdre du temps à définir le plan du mémoire au début alors qu'il va changer et évoluer au fil de la rédaction. Ce qui est important dès le départ, c'est le plan de travail et les étapes de la préparation du mémoire ; pas le plan final !

Les 10 conseils à retenir

1. Inscrire son mémoire dans son projet professionnel et le considérer comme un atout futur de son CV.
2. Échanger régulièrement avec son tuteur ou son professeur ; lui envoyer un rapport mensuel d'avancement.
3. Utiliser les réseaux sociaux pour établir des contacts, collecter de l'information et diffuser les résultats de son mémoire.
4. Faire systématiquement des fiches de lecture pour tous les documents consultés.
5. Citer clairement les sources et vérifier leur qualité : un post anonyme sur un forum n'a pas la même valeur qu'un article d'une revue académique.

Q2- les elements constitutifs d'un mémoire :

- **La page de garde (أو Page de titre):** الطالب، المشرف، والسنة الجامعية.
- **Les remerciements:** الشكر والتقدير.
- **La dédicace:** (الإهداء اختياري).
- **Le sommaire / La table des matières:** الفهرس أو جدول المحتويات.
- **La liste des abréviations:** (قائمة المختصرات والرموز (إن وجدت).
- **L'introduction générale:** (La المقدمة العامة، وتشمل تمهيداً للموضوع، طرح الإشكالية، وأهداف البحث (Les hypothèses)، الفرضيات (La problématique).
- **Le cadre théorique (أو Partie théorique):** (مراجعة الأدبيات والدراسات (الجانبي النظري (السابقة).
- **Le cadre pratique / méthodologique (أو Partie empirique):** (الجانبي التطبيقي أو (المنهجي (أدوات الدراسة، العينة، وتحليل البيانات).
- **Les résultats et discussion:** عرض النتائج ومناقشتها.
- **La conclusion générale:** الخاتمة العامة، وتلخص أهم ما تم التوصل إليه مع تقديم توصيات (Perspectives). وآفاق مستقبلية للبحث.
- **Les références bibliographiques:** قائمة المراجع والمصادر البيبليوغرافية.
- **Les annexes:** (الملاحق (مثل الاستبيانات، الوثائق الإضافية، أو الجداول الكبيرة).
- **Le résumé (Abstract):** الملخص، وعادة ما يكون بلغتين أو ثلاث (العربية، الفرنسية).
- **(Les mots-clés):** (الإنجليزية) وبصاحبه الكلمات المفتاحية.

Q3- Elle doit être rédigée à la fin de votre recherche, lorsque vous avez une vision globale de votre projet. Il s'agit d'introduire le sujet de manière générale pour capter

l'attention du lecteur. Montrez ce qui a déjà été écrit sur le sujet par d'autres chercheurs. Expliquer la problématique, c'est la question principale à laquelle votre mémoire va tenter de répondre.

Q4- Leur rôle principal est de vous **faire gagner un temps précieux** et d'éviter les erreurs de mémoire. Il sert à :

- 1. Collecter et organiser vos sources
- Générer des citations automatiques pendant la rédaction
- Créer la bibliographie finale en un seul clic
- Harmoniser le style de citation

Q5- La réponse claire à la problématique (Les principaux résultats), synthétiser les principales conclusions de votre travail de recherche.

Q6- quand notre sujet est pratique, la partie théorique doit donner un aperçu sur le sujet de notre mémoire et facilite la compréhension d'avance des principaux titres du thème.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

--	--	--	--	--	--	--

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

--	--	--	--	--	--	--	--

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

--	--	--	--	--	--	--	--

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

--	--	--	--	--	--	--	--