



Université Kasdi Merbah Ouargla
Faculté des Sciences Appliquées
Département : Génie Mécanique



جامعة قاصدي مرباح ورقلة
كلية العلوم التطبيقية
قسم: الهندسة الميكانيكية

Correction

Matériaux non métallique

Licence construction mécanique
27 /05/2023
Durée : 60 min

a). Cocher (✓) la réponse correcte (15 points).

1. Le point de fusion des matériaux, c'est le passage :

☒ de l'état solide à l'état liquide

☐ de l'état solide à l'état gazeux

☐ de l'état liquide à l'état solide

1

2. Qu'est-ce que le Tg d'un matériau ?

☐ La température de fusion

☒ La température de transition vitreuse

☐ La température d'auto-inflammation

1

3. De quelle classe de matériaux la porcelaine fait-elle partie ?

☐ Polymères

☐ Composites

☒ Céramiques

1

4. Quelle est le type de polymère qui est recyclable

☐ Thermodurcissable

☒ Thermoplastique

☐ élastomère

1

5. Le verre est produit par chauffage :

☐ à 1000°C

☐ à 2000°C

☒ à 1500 °C

1

6. le processus de fabrication du verre est :

☐ une fusion

☒ une vitrification

☐ un frittage

1

7. Le verre standard contient plus de 70 % en masse de :

☒ SiO_2

☐ Na_2O

☐ CaO

1

8. Qu'est qu'un matériau composite ?

☒ Assemblage d'au moins 2 matériaux

☐ Assemblage d'au moins 3 matériaux

☐ Assemblage d'au moins 4 matériaux

1

9. De quel polymère sont constitués les sacs plastiques et les sacs poubelle ?

☐ Polycarbonate

☒ Polyéthylène

☐ Polystyrène

1

10. Le nombre de monomère qui participe à la formation du polymère est égal

☐ à la masse molaire du polymère

☐ à la masse molaire du monomère

☒ à l'indice de polymérisation

1

11. Quelles technologies permettent la fabrication de corps creux (Pots de yaourt, Gobelets...)

☒ Thermoformage

☐ Injection soufflage

☐ Extrusion

1

12. Certains corps se chargent électriquement lorsqu'ils sont soumis à une contrainte mécanique.

Ce phénomène s'appelle :

☐ La radioactivité

☒ La piézoélectricité

☐ la triboélectricité

1

13. Quelles sont les 2 grandes familles de matières plastiques

☐ Polyamide

☒ Thermoplastique

☐ Polychlorure de vinyle

☒ Thermodurcissable

1

14. Quels additifs polymères sont ajoutés pour améliorer la flexibilité ?

☐ Lubrifiants

☒ plastifiants

☐ Renforts

1

15. Quelle est la résistance au fluage de la céramique par rapport à d'autres matériaux ?

- ☐ Faible
☐ Élevé
☒ Excellent

1

b). Exercice 1 (05 points)

Dans la structure de la navette spatiale, plusieurs éléments tubulaires (entretoises, raidisseurs) sont faits en matériau composite. Ce composite est une matrice d'aluminium renforcée de fibres continues et alignées de bore. Les propriétés mécaniques de ces deux composants sont données au tableau ci-dessous.

Composant	$E(GPa)$	$Re(MPa)$	$Rm(MPa)$	$A\%$
Aluminium	70	400	400	1
Bore	400	/	3600	?

Supposons que la fraction volumique de renfort V_f soit égale à 30 %.

1. Quelle est la valeur (en GPa) du module d'Young E_C du composite ?

- ☐ 185.5 GPa
☐ 218.5 GPa
☒ 169 GPa

1

2. Quelle est la valeur du rapport E_C / E_m , où E_m est le module d'Young de la matrice ?

- ☐ 2.65
☒ 2.41
☐ 3.12

1

3. Quelle est la valeur (en MPa) de la limite d'élasticité R_{ec} du composite ?

- ☒ 965.7 MPa
☐ 1248.6 MPa
☐ 1060 MPa

1

4. À la limite d'élasticité du composite, quelle est la valeur du rapport $r = F_f / F_m$ de la force F_f supportée par les fibres à la force F_m supportée par la matrice ?

- ☐ 3.077
☒ 2.44
☐ 4.675

1

5. Quelle est la valeur (en %) de l'allongement relatif final à la rupture A_C du composite ?

- ☒ 0.9 %
☐ 1 %
☐ 1.09 %

1