|  |  |
| --- | --- |
| **UV MAC2** | **Printemps 2021** |
| **Nom** | **Prénom** |

**Examen final du 23 Juin 2021 : Partie I : L. DEMBINSKI - 45 min**

**ECRIRE LISIBLEMENT, les copies illisibles ne seront pas corrigées.**

**Sans document, calculatrice seulement autorisée, répondre directement sur la feuille.**

**Exercice N°1 : (12 pts)** Vous travaillez dans un centre R&D pour le compte d’un industriel en tant que chef de projet. A ce titre, il vous demande d’écrire un cahier des charges pour une pièce en céramique vitrifiée que vous allez utiliser dans un assemblage et qui va être soumise à de brusques changements de température. *On supposera qu’à l’occasion d’un choc thermique très sévère, la surface de la pièce change instantanément de température et qu’il n’y pas d’échange de chaleur avec le cœur de la pièce qui reste un certain temps à la température initiale.*

Les valeurs critiques du cahier des charges à déterminer sont les suivantes : résistance à la traction : (Rm)t, résistance à la compression : (Rm)c, coefficient de dilatation : α, et module d’Young : E, proposition de dimensionnements en termes de longueurs possibles.

*Voici les caractéristiques demandées pour le cahier des charges :*

* *Chauffée à 380°C depuis la température de 20°C, la dilatation maximum doit être de 0,2304%.*
* *La contrainte générée pendant le chauffage ne doit pas être supérieure à 184,32 MPa.*
* *Température maximale à laquelle elle peut être chauffée afin de résister à un refroidissement brusque jusqu’à 20°C engendrant une variation de longueur de 0,1152% maximum.*
1. En quelques points, rappelez à votre responsable, les principales caractéristiques des matériaux céramiques afin de justifier votre choix.



1. Cahier des charges proposé pour la céramique à commander.



1. Démontrer à votre responsable s’il y a un risque ou non de rupture de la céramique dans ces conditions d'échauffement brusque de 20 à 380°C.



**Exercice N°2 : (4 pts) :** Des métaux et des oxydes métalliques peuvent être ajoutés lors du processus de fabrication du verre afin d’influencer sa couleur finale. Donner la couleur qui correspond à l’ajout des composés suivants :

1. Co :



1. SnO2 :



1. CuO :



1. Ni :



**Exercice N°3 : (4 pts)** Un laborantin choisi de faire une expérience scientifique avec une éprouvette de verre à 96% de silice chauffée à 940°C pendant 5 jours afin d’essayer de caractériser en fluage ce matériau. Il considère une éprouvette de diamètre 10 mm et de longueur initiale 200 mm. Afin d’obtenir un allongement de 4 mm, calculer la masselotte qu’il doit mettre à son extrémité pour obtenir un tel allongement ?







**Exercice N°4 : BONUS (2 pts) :** Expliquer la différence entre le verre « pyrex » et le verre « cristal » ?



**Exercice N°5 : SUPERBONUS (1 pts) :** Qu’elle le plus lourd, un Kg de plume ou un Kg de plomb ? Cocher la bonne réponse.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Un Kg de plume | MDR | Un Kg de plomb |
|  |  |  |