

Partie céramiques

Session d'exercices 6/7

Mise en forme des céramiques

Exercice 1: Choix de la méthode de mise en forme

Le choix de la méthode de mise-en-forme se fait entre autres fonction de la forme des pièces, mais dépend aussi d'autres critères importants.

- a) Pourquoi est-il important que la forme du corps vert soit proche de la forme finale des pièces (e.g. forme near-net-shape ou même si possible net-shape)?
- b) Pourquoi utilise-t-on le pressage uniaxial (aussi appelé parfois matriçage) à sec uniquement pour des volumes de production élevés?

Exercice 2: Le pressage uniaxial à sec

Le pressage uniaxial à sec se réalise à partir de poudres atomisées: La poudre est mélangée avec des organiques (dispersants, liants, plastifiants) pour former par exemple par pulvérisation des granules sphériques. L'atomisation a pour effet d'améliorer la coulabilité des poudres.

Sachant qu'en dehors de la compatibilité avec les cadences de production une mise-en-forme réussie sous-entend que les corps verts ont: (1) des dimensions quasi identiques, (2) une densité homogène, et (3) un arrangement des particules sans défauts, pourquoi une bonne coulabilité et homogénéité des granules est nécessaire, si vous pensez à:

- a) La cadence de production
- b) Aux tolérances dimensionnelles des pièces (surtout hauteur)
- c) Aux défauts d'homogénéité des corps verts

Exercice 3: Délantage des corps verts

Avant de passer au frittage des céramiques (qu'on verra la semaine prochaine), on doit quasi toujours déliantier les corps verts pour enlever les organiques (dispersants, liants, plastifiants, ...). Quels sont les deux choses critiques à éviter lors du déliantage de corps verts et pourquoi?

Exercice 4: Coulage en barbotine et temps de process fonction de l'épaisseur des pièces

Le coulage en barbotine est une technique de mise-en-forme des poudres céramiques qui permet d'atteindre des densités de corps parmi les plus élevées possibles.

- a) Comment varie l'épaisseur de la couche du dépôt de céramique pendant le coulage en barbotine en fonction du temps?
- b) Réarrangez les termes de a) pour décrire la fonction du temps t nécessaire pour avoir une couche consolidée d .

- c) En utilisant $K_p = 3 \cdot 10^{-16} m^2$, $P = 10^6 Pa$, $\eta = 3 \cdot 10^{-3} Pa.s$, $v_1 = 0.64$ et $v_0 = 0.3$, quelle est le temps nécessaire pour atteindre une couche de 5 mm et de 10 mm, respectivement?

La perméabilité K_p dépend de la taille et de la tortuosité du réseau poreux (= espace entre les particules qui forment la couche de dépôt). Plus les pores sont petits et il y a des ramifications dans le réseau poreux, plus il devient imperméable!

- d) Quelle conséquence aura donc une réduction de taille des particules sur le temps de coulage en barbotine à épaisseur de dépôt visée constante?
- e) Est-ce que la réduction de taille des particules aura aussi un effet sur le séchage qui suit?