

Complément au projet de recherche

L'influence de l'usage d'un processus par impression 3D sur la réussite d'une production



Par

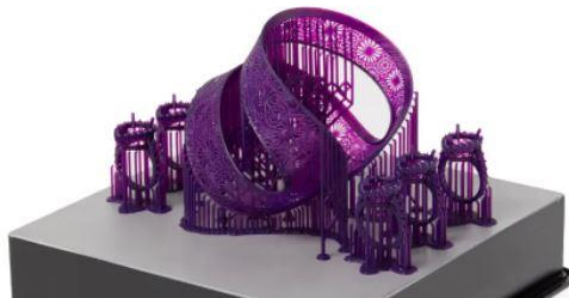
**Mathieu Roy
le 14 avril 2022**

Lors de notre projet de recherche sur l'impression 3D, effectué en 2018, nous avons commandé une résine castable de la compagnie Formlabs. Cette résine était à l'époque leur plus récente. Comme nous l'avons reçue en fin de projet, nous n'avions pu la tester véritablement. J'ai donc effectué quelques tests d'impression avec celle-ci pour voir si elle était supérieure à celle que nous possédons déjà, la DC-500 (voir document de recherche).

Tant qu'à effectuer ces tests, j'en ai profité pour faire un test comparatif pour voir si elle était bien consommable. Également, un de nos problèmes lors des cycles de cuisson de nos plâtres était que des résidus des résines consommées restaient à l'intérieur des cylindres, surtout pour les pièces plus massives.

Résine Castable de Formlabs

La résine que nous nous sommes procurée en fin de projet de recherche en 2018 était la plus récente à l'époque de la compagnie Formlabs. Elle contient une petite quantité de cire, ce qui fait qu'elle devrait bien se couler. Maintenant il y a beaucoup plus d'information sur leur site, elle contient 20% de cire.



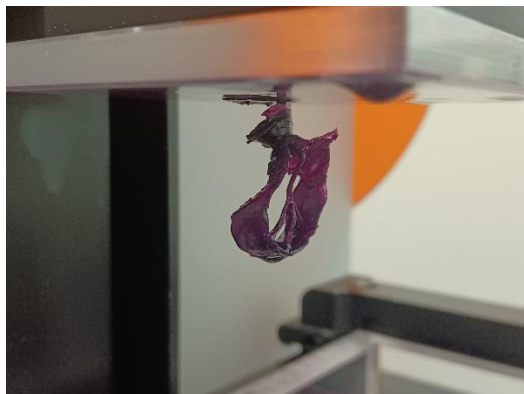
Capture d'écran

Résine Castable Wax : <https://formlabs.com/fr/materials/jewelry/#castable-wax-resin>

Tests effectués :

J'ai donc tenté d'imprimer le même modèle de jonc que lors du projet de recherche. J'ai fait quelques tentatives, mais le résultat n'a jamais été concluant.

Parfois, l'impression était totalement manquée :



D'autres fois, il y avait seulement des manques. Voici la plus belle... je n'ai pas réussi à imprimer une pièce parfaite, contrairement à la DC-500 :



Dans les informations maintenant disponibles sur le site internet de Formlabs, on mentionne que cette résine est faite pour des impressions de pièces fines (ce n'était pas mentionné à l'époque). J'ai donc testé une impression de pièce plus fine que le jonc, mais ce n'était toujours pas concluant :



Il y a maintenant une nouvelle résine chez Formlabs qui est supposée mieux convenir aux pièces plus massives, la Castable Wax 40 Resin. Elle contient plus de cire, donc devrait mieux se couler. Elle doit cependant moins bien se tenir pendant l'impression.



Capture d'écran

Résine Castable Wax 40 : <https://formlabs.com/fr/materials/jewelry/#castable-wax-40-resin>

Il paraîtrait qu'elle se coule quand même bien, même si ça ne se compare pas encore avec de la cire (à sculpter ou injecter en joaillerie).





J'ai remarqué que la résine Formlabs a une viscosité un peu différente de la résine DC-500. À chacune des couches qui est imprimée, le plateau de l'imprimante monte et redescend légèrement. Avec la résine Formlabs, il y a une succion qui se fait entre le plateau et le bac de résine. Il y en a une aussi avec la DC-500, mais beaucoup moindre. Est-ce une raison des échecs d'impression? Peut-être.

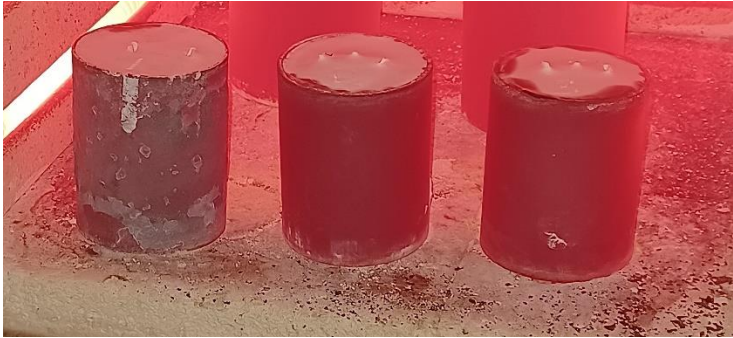


À noter que Formlabs est fabricant d'imprimantes 3D. Il est donc fort possible que l'efficacité de leurs résines soit maximisée avec leurs propres imprimantes. Il est d'ailleurs toujours question de leurs propres imprimantes dans leurs informations.

Test comparatif

Pour tenter de voir comment réagissait les résines versus la cire pendant la cuisson, j'ai fait un petit test. J'ai placé trois joncs dans des plâtres, mais qui sont à moitié découverts. Un en cire (à injecter), un en résine castable de Formlabs et un en résine DC-500. Notez que le jonc en cire n'est pas le même modèle, mais de dimension similaire. J'ai par la suite fait un cycle de cuisson des plâtres :

Étape	Durée	Température	Cire à injecter	Résine castable wax	Résine DC-500
0	0	-			
0	0	-			
1	1h	300 °F			
2	2h	450 °F			

3	3h	700 °F	
4	4h	900 °F	
5	4h30	1050 °F	
6	5h	1200 °F	

7	6h	1400 °F	
8	Fin	1000 °F	
8	Fin	1000 °F	

Le plâtre utilisé est le Plasticast Bandust (voir projet de recherche). Notez que les plateaux de température ne correspondent pas nécessairement à une fournée standard, le but étant de voir à quelle température les cires/résines fondent ou se consomment.

J'ai noté avec une certaine surprise que la résine DC-500 se consomme plus rapidement que la résine de Formlabs (voir étapes 4 et 5). À la fin, le résultat est toutefois similaire.

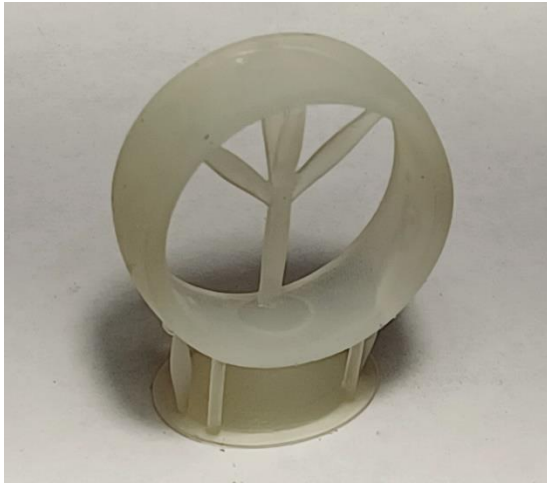
Nettoyage plâtre

Comme il arrive souvent qu'il y ait des imperfections en surface des pièces coulées à partir de résine, j'ai tenté de nettoyer l'intérieur du plâtre.

Donc une fois le cycle de cuisson complété, mais avant de couler à 1000 °F, j'ai envoyé un léger jet d'air à l'intérieur du plâtre (à partir d'un compresseur), pour enlever les résidus potentiellement présents. Il

faut retourner le cylindre dans le four un certain temps par la suite pour qu'il reprenne sa température de coulée (1000 °F). Ma crainte était que le plâtre se brise avec le jet d'air. J'ai effectué le test avec le même jonc, donc une pièce massive avec beaucoup de résine. Placer une tige en cire réduit la quantité de résine/résidus possibles. Le résultat a été très bien.

Pièce imprimée :



Pièce coulée :



Il s'agira de tester des pièces plus fines (avec ajourés fins) pour voir si le plâtre résiste bien au jet d'air.

Bien qu'il n'existe pas de résine parfaite pour la coulée à la cire perdue présentement, plusieurs compagnies dont Formlabs sont en recherche constante pour la créer. Ce n'est fort probablement qu'une question de temps avant qu'elle soit disponible pour nos imprimantes 3D.