

Sujet d'épreuves des Finales Nationales de la 47^e Compétition des Métiers

MÉTIER N°57 FABRICATION ADDITIVE

Soumis par :

Tiphaine BAUR, Expert WorldSkills France

Julien BAJOLET, Expert adjoint WorldSkills France

MODULE 1 : LEVIER D'EMBRAYAGE

DUREE TOTALE DE L'ÉPREUVE

4 heures

DIFFUSION DU SUJET

Découvert le jour de la compétition

1) MISE EN SITUATION

Votre ami, fan de moto, n'arrive pas à retrouver le levier d'embrayage original de son cyclomoteur préféré. Il souhaiterait une finition et une tenue mécanique approchant l'injection plastique industriel mais n'a besoin que de cinq unités pour avoir des pièces de rechange et alimenter ses collègues. Sachant que vous disposez d'une HoliPress (au minimum 10 fois moins cher qu'une presse à injection plastique industrielle d'entrée de gamme), il vous contacte. Pour vous aider au mieux dans la réalisation de cette tâche, il conçoit lui-même la pièce avec ses propres moyens. Par ailleurs, il vous assure qu'un changement de design peut être effectué à condition que la préhension et la fonction du levier soient respectées.

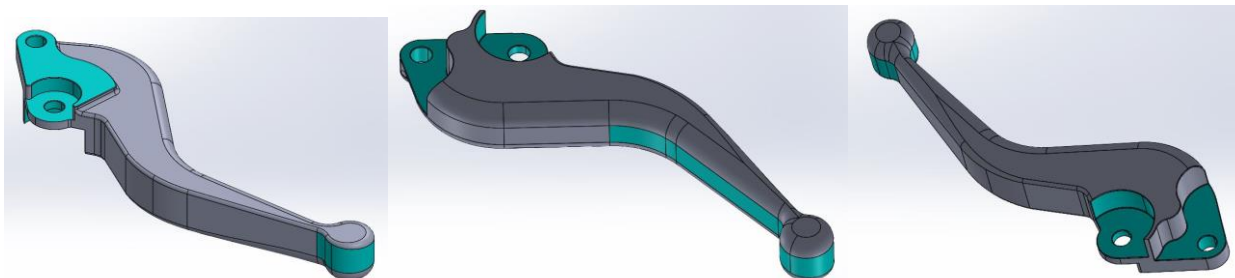
2) DONNEES

Vous disposez pour cela :

- Modèle CAO du fichier «**WSF47_FA_LEVIER.STEP** », disponible dans le dossier
C:\WorldSkills2023\LEVIER_CX

Le fichier a été réduit en dimensions pour faciliter la fabrication. Merci de respecter les dimensions du fichier fourni.

Les surfaces fonctionnelles qui ne doivent pas être modifiées sont colorées en bleu turquoise dans les images suivantes :



3) TRAVAIL DEMANDE

Cette épreuve multi technologies consiste à :

- Adapter la conception du levier pour en faire une conception optimisée pour l'injection polymère
- Prototyper le levier en utilisant la technologie FDM
- Concevoir les outillages (les différentes parties du moule d'injection)
- Imprimer les outillages en utilisant la technologie SLA et les post traiter
- Mettre en œuvre l'injection plastique avec votre moule en utilisant l'Holipress pour produire cinq pièces en injection. Cette étape sera réalisée par le référent Holimaker.
- Montage de la pièce dans le gabarit. Cette étape sera réalisée par le jury.

La qualité visuelle des pièces et des outillages, les défauts lors de l'injection et les dimensions des pièces injectées seront notamment évalués. Un test de montage des leviers dans gabarit sera effectué.

3.1. Adaptation de la conception du levier

Le fichier du levier d'embrayage n'est pas optimal pour une production en injection polymère. Il vous faut donc apporter des modifications au fichier CAO en intégrant les spécificités du moulage par injection. Les surfaces colorées en bleu turquoise dans le paragraphe "Données" sont les surfaces fonctionnelles à ne pas modifier.

ADAPTER le fichier CAO tout en respectant les surfaces fonctionnelles.

SAUVEGARDER vos fichiers sous les noms :

« WSF47_FA_ Levier-modifie_CX.f3d »

« WSF47_FA_ Levier-modifie_CX.STEP »

...dans le dossier « C:\WorldSkills2023\LEVIER_CX » (X étant votre numéro de candidat).

Le fichier devra contenir une inscription X (X étant votre numéro de candidat) pour reconnaître les pièces imprimées.

3.2. Prototypage d'un levier en PLA

Il est demandé ici d'imprimer un prototype en FDM en PLA afin de valider votre conception modifiée.

PREPARER votre fabrication et **LANCER** un exemplaire du levier de frein modifié pour l'injection en PLA avec l'Ultimaker S5.

SAUVEGARDER vos fichiers sous les noms :

« **WSF47_FA_Levier-modifie_CX.3mf** »

« **WSF47_FA_Levier-modifie_CX.gcode** »

...dans le dossier « **C:\WorldSkills2023\LEVIER_CX** » (X étant votre numéro de candidat).

La pièce imprimée devra contenir une inscription X (X étant votre numéro de candidat) lisible.

EFFECTUER le post-traitement de votre levier. L'outillage nécessaire vous est fourni.

La production du prototype FDM doit se faire dans le temps de l'épreuve et la pièce finalisée sera remise au jury à la fin de ce module.

Le résultat de votre travail sera jugé à partir de vos fichiers et de la pièce fabriquée. Un test de montage du levier imprimé en FDM dans gabarit sera effectué par le jury.

3.3. Conception des outillages pour injection plastique

CONCEVOIR les parties du moule d'injection en respectant le cahier des charges Holimaker en Annexe.

Chaque fichier devra contenir une inscription CX sur une face non injectée (X étant votre numéro de candidat) pour reconnaître les pièces imprimées.

SAUVEGARDER vos fichiers sous les noms :

« **WSF47_FA_Outillage_CX.f3d** »

« **WSF47_FA_Outillage-Y_CX.step** »

...dans le dossier « **C:\WorldSkills2023\LEVIER_CX** » (X étant votre numéro de candidat et Y=1, 2, 3... autant d'outillages que nécessaire).

3.4. Production des outillages en SLA

PREPARER votre fabrication et **LANCER** la production des outillages en résine rigide 10K avec la Formlabs Form3.

SAUVEGARDER vos fichiers sous les noms :

« **WSF47_FA_Outillage-Y_CX.form** »

...dans le dossier « **C:\WorldSkills2023\LEVIER_CX** » (X étant votre numéro de candidat et Y=1, 2, 3... autant d'outillages que nécessaire).

Les pièces injectées doivent contenir l'inscription de votre numéro candidat CX de manière lisible.

Le lancement des pièces SLA doit se faire dans le temps imparti du module 1, 2, 3 ou 4.

Les pièces de moule devront être post traitées et livrées au jury le samedi matin à 10h au plus tard.

EFFECTUER le nettoyage, la photo-polymérisation et le post-traitement de vos outillages au fur et à mesure de vos impressions en parallèle des modules 2, 3 et 4 (de jeudi à vendredi inclus). Vous disposez de la Form Wash et Form Cure ainsi que des outils manuels pour le post traitement.

COMPLETER le rapport de conception et fabrication ci-dessous.

A partir de la pièce fabriquée et des tests d'assemblage, VALIDER chaque contrainte de conception	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les épaisseurs de parois sont (le plus possible) uniformes pour la pièce injectée.		
Le plan de joint a été défini pour permettre une bonne éjection de la pièce injectée en prenant soin des contre-dépouilles.		
Chaque outillage comporte l'inscription de votre numéro de candidat sur une surface extérieure.		
Les parties du moule s'assemblent parfaitement et un système de centrage a été conçu pour l'assemblage des parties du moule.		
Un système d'ouverture du moule est prévu pour favoriser l'extraction manuelle de la pièce injectée.		
Le moule s'intègre dans l'étau et possède les dimensions maximales 100 mm x 40 mm x 50 mm (longueur, largeur, épaisseur).		
Le moule possède une entrée qui respecte le diamètre de la buse d'injection de l'Holipress, diamètre 14,5 mm sur 2 mm d'épaisseur, creusée dans l'arrivée du moule.		
Le canal d'injection a un diamètre de 4 mm minimum.		
Le moule est suffisamment rigide pour supporter les 5 injections polymères.		

4) PLANNING

Le lancement des impressions SLA et le post traitement des pièces se feront en parallèle des Modules 1, 2, 3 et 4.

La remise des outillages devra être effectuée avant le samedi matin 10h.

Jour 1 : M1 Jeudi 14 Septembre 2023	DÉBUT		FIN	TÂCHES	TOTAL
	8h00			Arrivée des candidats	
	8h10		8h25	Consignes de l'Expert et étude du sujet	0h15
	8h25		8h35	Dialogue avec le coach - Conseils Pas de prise de note	0h10
	8h40		12h40	Epreuve Module 1	4h00
	12h40			Fin du Module 1 et remise du prototype FDM	
	12h40		13h40	Pause déjeuner	1h00

5) BARÈME DE NOTATION

Critère	Sous Critère	Jour	Intitulé du critère de notation	Mesurment ou Jugement	Barème
A LEVIER D'EMBRAYAGE					
A	A1	1	Modification conception levier pour injection	M	5.10
A	A2	1	Préparation fabrication levier proto FDM	M	4.60
A	A3	1	Conception outillage injection	M	6.10
A	A4	3	Fabrication outillage injection	M	4.30
A			TOTAL Critère A		20.10
F POST-TRAITEMENTS, FINITIONS ET INJECTIONS					
F	F1	3	Injection plastique	M	11.5