

# Sujet d'épreuves des Finales Nationales de la 47<sup>e</sup> Compétition des Métiers **MÉTIER N°57 FABRICATION ADDITIVE**

Soumis par :

Tiphaine BAUR, Expert WorldSkills France

Julien BAJOLET, Expert adjoint WorldSkills France

## MODULE 2 : OPTIMISATION D'UN TÉ DE FOURCHE

DUREE TOTALE DE L'ÉPREUVE

3 heures

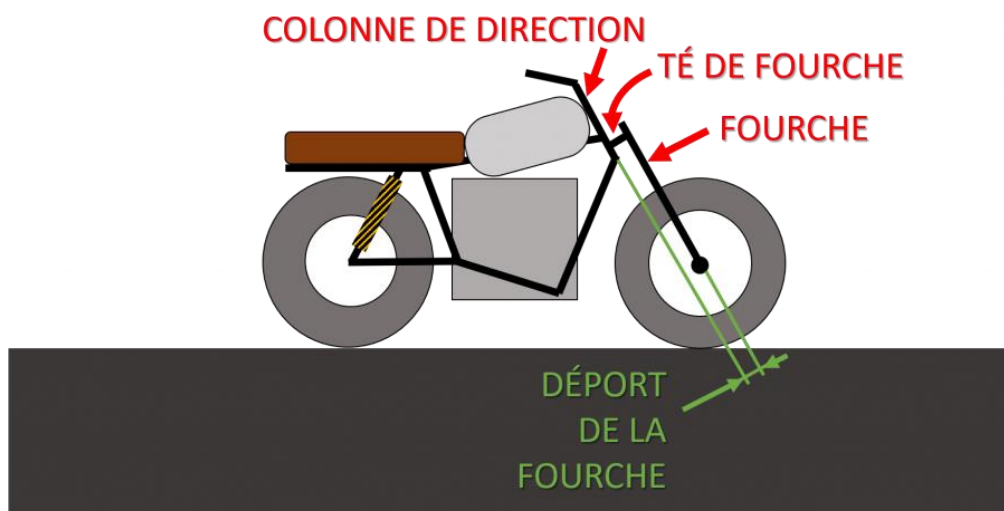
DIFFUSION DU SUJET

Découvert le jour de la compétition

### 1) MISE EN SITUATION

Vous ne connaissez peut-être pas ce qui se passe entre le moteur et les pneus d'une moto. C'est ce qu'on appelle la "partie cycle". Elle détermine, entre autres, la tenue de route. La partie cycle d'un deux roues est composée du cadre, du bras oscillant, de la suspension avant (fourche), de la suspension arrière (1 ou 2 amortisseurs). Les suspensions sont mobiles, travaillent et jouent également sur la motricité de la moto et sur le confort de conduite.

Le schéma suivant décrit une suspension avant de manière simplifiée :



La colonne de direction est l'axe autour duquel tourne le guidon, lorsque nous lui appliquons une rotation. Une pièce métallique en forme de T appelé « té de fourche » fait la jonction entre la colonne de direction et la fourche. Cette pièce indispensable est l'objet de ce module. Nous proposons d'effectuer une optimisation de cette pièce afin d'obtenir une pièce légère et résistante imprimée en 3D qui utilise les libertés de conception offertes par la fabrication additive.

La qualité de la pièce, les défauts d'impression et la pertinence de la conception seront notamment évalués.

## 2) DONNEES

Vous disposez pour cela :

- Modèle CAO du fichier «**WSF47\_FA\_TE.STEP** », disponible dans le dossier  
**C:\WorldSkills2023\TE\_CX**

### Cahier des charges :

Le matériau utilisé pour l'optimisation est de l'aluminium 2024 qui possède les caractéristiques suivantes :

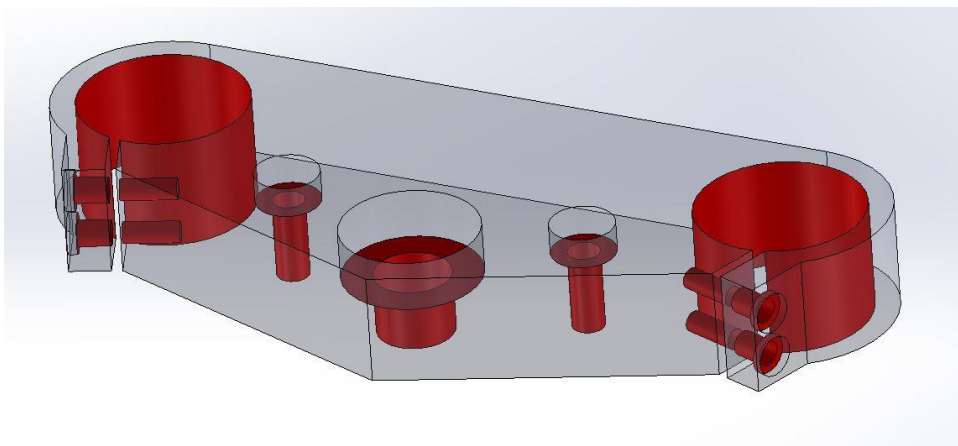
- Module de Young : 75 GPa
- Coefficient de Poisson : 0.36
- Densité 2.77
- Limite élastique : 275.8 MPa

Concernant le cas de chargement :

- Maintien au niveau des deux principales fixations (de plus grand diamètre) : 6 degrés de liberté bloqués
- 500 kg sur l'axe central
- 200 kg répartis sur les 2 pontets (les deux petits diamètres)

La pièce doit respecter les contraintes géométriques suivantes :

- Symétrie de la pièce sur le plan YZ
- Etre imprimable avec la technologie frittage de poudre polymère (SLS) c'est à dire pas de géométrie creuse (poches fermées dans la conception) et une épaisseur de paroi mini de 0.5 mm
- Garder de l'accessibilité aux surfaces fonctionnelles pour des reprises éventuelles
- Conservation du facteur d'échelle déjà appliqué
- Respect des "non design space" en rouge ci-dessous.



La pièce doit être la plus légère possible tout en respectant ce cahier des charges.

Le prototypage de votre optimisation sera réalisé en frittage de poudre polymère (SLS).

### 3) TRAVAIL DEMANDE

#### 3.1. Optimisation topologique du té

**ANALYSER** la pièce, ses surfaces fonctionnelles et définir les cas de chargement.

**PROCEDER A L'OPTIMISATION** pour avoir une pièce légère et résistante en utilisant uniquement le logiciel Fusion 360. Les modules d'optimisation et de simulation de Fusion sont conseillés.

**RECONCEVOIR** le fichier issu de l'optimisation afin qu'il soit adapté à l'impression 3D par technologie SLS.

**SAUVEGARDER** vos fichiers sous les noms :

« WSF47\_FA\_Te-optimise\_CX.step »

« WSF47\_FA\_Te-optimise\_CX.stl »

« WSF47\_FA\_Te-optimise\_CX.f3d »

... dans le dossier « C:\WorldSkills2023\TE\_CX » (X étant votre numéro de Candidat).

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

Une seule proposition d'optimisation est attendue.

#### 3.2. Impression en SLS

Votre fichier sauvegardé sera transmis au référent SLS à la fin de ce module.

La préparation de votre fabrication et le lancement de la production de votre Té optimisé sera effectuée par le référent SLS. Une seule production sera lancée avec les pièces de tous les candidats à la fin de l'épreuve.

La pièce imprimée sera post-traitée pendant le module 6 et livrée au jury le samedi à 13h au plus tard.

#### 4) PLANNING

<b>Jour 1 : M2</b> Jeudi 14 Septembre 2023	DÉBUT	FIN	TÂCHES	TOTAL
	13h40		Arrivée des candidats	
	13h50	14h05	Consignes de l'Expert et étude du sujet	0h15
	14h05	14h15	<b>Dialogue avec le coach - Conseils</b> Pas de prise de note	0h10
	14h20	17h20	<b>Epreuve Module 2</b>	3h00
	17h20		<b>Fin du Module 2 et remise du fichier à imprimer</b>	

#### 5) BARÈME DE NOTATION

Critère	Sous Critère	Jour	Intitulé du critère de notation	Mesurment ou Jugement	Barème
<b>B LEVIER D'EMBRAYAGE</b>					
B	B1	1	Optimisation de la conception		
				M	10.40
				J	2
B			TOTAL Critère B		12.40
<b>F POST-TRAITEMENTS, FINITIONS ET INJECTIONS</b>					
F	F2	3	Post traitement té de fourche	M	2.80