
PROCEDURE de production de préforme de plateau de la trottinette

Contact – référent JVMA
Mathis LEFORT
Aymeric GORON

Table des matières

Introduction.....	2
Préparation du moule.....	3
Présentation.....	3
Drapage	4
I- Produits utilisés.....	4
A/ Plis de carbone	4
1) Carbone 200g/m ² (esthétique)	4
2) Carbone G0986 (poudré).....	4
3) Carbone UD Saertex (UD).....	5
B/ Spray époxy ISOTACKER	5
1) Méthode d'application de la résine à l'aide du spray époxy ISOTACKER	5
II- Précautions de manipulation	6
III- Plan de drapage.....	6
A/ Fourche.....	7
1) Plan de drapage de la fourche.....	7
2) Mise en œuvre	7
B/ Talons	8
1) Plan de drapage du talon	9
2) Mise en œuvre	9
C/ Deck.....	10
1) Plan de drapage du deck.....	10
2) Mise en œuvre	11
D/ Plan de drapage complet.....	12

ANNEXE 1 : Carton de protection n°1	13
ANNEXE 2 : Carton de protection n°2	14
Lancement du cycle de préformage :	15
Programme de chauffe :	18
Démoulage :	18
Nettoyage :	19

Introduction

Ce document vous permettra de produire une préforme suivant le plan de drapage donné et par la suite une pièce prête pour être utiliser lors d'un procédé RTM.



Préparation du moule

Dans un premier temps vous devez nettoyer l’empreinte du moule, en utilisant de l’acétone sur un tissu :

- Résidu de liant d’ancienne préforme
- Morceau de fibre de carbone
- Impuretés

Une fois l’empreinte propre vous devez passer 3 couches de démoulant, si le moule n’a pas servi récemment vous pouvez aller jusque 4 couches. Pour cela munissez-vous de l’agent démoulant de la JVMA, un agent **Sicomin Cirex Si 041 WB**. Appliquer le démoulant avec un tissu propre et laisser sécher chaque couche au **moins 15 minutes**.



Présentation

Dans le cadre de la fabrication d’un deck de trottinette en RTM, il est nécessaire de réaliser une préforme en amont. Une préforme est une forme temporaire d’un matériau (ici un empilement de plis de fibres de carbone), destinée à être ultérieurement modifiée. Dans notre cas, la préforme sera celle du deck de la trottinette et sera composée de 29 plis de carbone et de 2 talons imprimés en 3D.

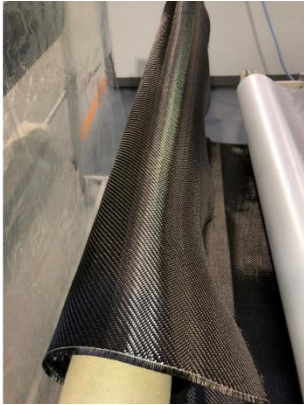
ATTENTION : Le protocole qui va suivre doit être réalisé après la découpe des plis, se référer au document « « Procédure d’utilisation et mise en route de la table de découpe » ».

Drapage

I- Produits utilisés

A/ Plis de carbone

1) Carbone 200g/m² (esthétique)



Les plis de carbone 200g/m² sont composés de fibres orientées à 0 et 90 degrés. Le but de ces plis est d'obtenir un aspect de surface esthétique pour le deck de la trottinette.

Figure 1 : Rouleau de carbone 200g/m²

2) Carbone G0986 (poudré)



Les plis de carbone G0986 sont composés de fibres orientées à 0 et 90 degrés. Le but de ces plis est d'augmenter les caractéristiques mécaniques du deck en traction et en cisaillement. Une poudre est présente sur les deux surfaces du tissu. Celle-ci permet, lorsqu'elle est chauffée, de créer une cohésion entre les fibres afin que la préforme ne se défasse pas lors de sa manipulation.

Figure 2 : Rouleau de carbone G0986

3) Carbone UD Saertex (UD)



Les plis de carbone UD Saertex sont composés de fibres de carbonées orientées à 0 degrés qui sont liées entre elles par des fibres de verre (les fibres de verre n'ont aucun impact sur les propriétés de la fibre). Le but de ces plis est d'augmenter la résistance en traction, d'apporter de la rigidité au deck de par leur orientation mais également par leur nombre. Une poudre est présente sur l'une des deux surfaces du tissu, celle-ci permet, lorsqu'elle est chauffée, de créer une cohésion entre les fibres afin que la préforme ne se défasse pas lors de sa manipulation.

Figure 3 : Rouleau de carbone UD Saertex

ATTENTION : Lors du positionnement des fibres dans le drapage de la préforme, il faut bien veiller à positionner le côté de la fibre qui est poudré vers le haut.

B/ Spray époxy ISOTACKER



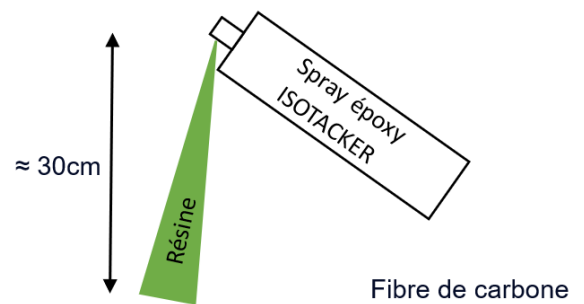
Un spray époxy est un type de revêtement ou de peinture qui utilise de la résine époxy comme matériau de base. L'époxy est une résine polymérisante, ce qui signifie qu'elle durcit lorsqu'elle est mélangée avec un durcisseur approprié. Dans notre cas nous l'utiliserons comme liant pour les différents plis de tissu, cela va permettre de faciliter l'application des fibres dans la table de préformage.

Figure 4 : Spray époxy ISOTACKER

1) Méthode d'application de la résine à l'aide du spray époxy ISOTACKER

Pour appliquer la résine à l'aide du spray époxy ISOTACKER, tenez le spray de manière inclinée et à une distance d'environ 30cm de la fibre.

L'objectif est d'appliquer de la résine sur la fibre sans l'imprégner, donc passer de la résine maximum 2 fois (1 aller et 1 retour).



II- Précautions de manipulation

Lors de la manipulation des différents produits il est important de porter les EPI suivants :

- Tout au long des manipulations :



- Lors de l'utilisation du spray époxy (en plus des autres EPI) :



Si lors de ces manipulations vous ne possédez pas un de ces EPI, faites appel à un membre de la JVMA.

III- Plan de drapage

Pour réaliser la préforme du deck de la trottinette il faut 29 plis de tissu carbone et 2 talons réalisés en impression 3D, il existe 3 types de plis : la fourche, le deck et le pli rectangulaire

Type de Tissu \ Type de Forme	Fourche	Deck	Rectangulaire
Esthétique	1	2	0
Poudré	3	6	2
UD	13	2	0

Tableau récapitulatif du nombre de plis pour chaque type de tissus

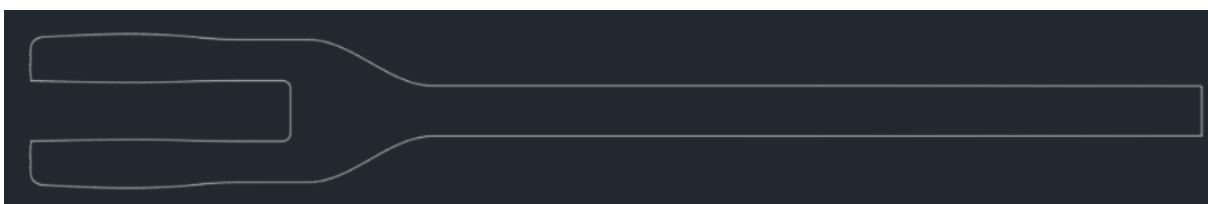


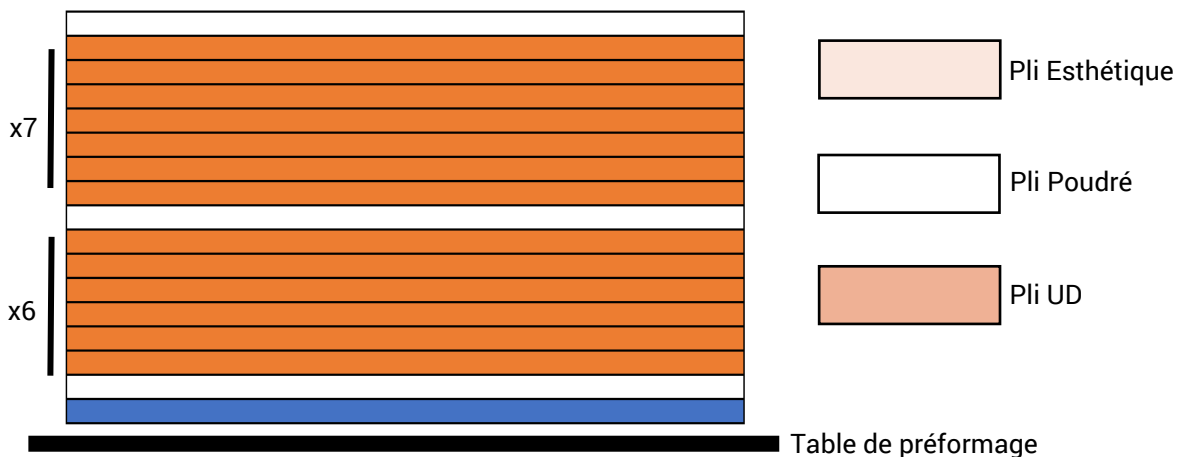
Figure 5 : Forme
du pli
« Fourche »



Figure 6 : Forme du pli « Deck »

A/ Fourche 1) Plan de drapage de

la fourche



2) Mise en œuvre

PORTEZ BIEN TOUS LES EPI REQUIS POUR CHAQUE ETAPE DU DRAPAGE !

Les premiers plis à être positionnés dans la table de préformage sont les plis en forme de fourche. Les plis sont positionnés dans cet ordre-là :

1- Pli esthétique x1

- Après positionnement du premier pli esthétique, appliquer de la résine époxy à l'aide du spray époxy. Prenez bien soin de protéger la table de préformage à l'aide du carton de protection n°1 (voir annexe 1 « Carton de protection n°1 »).

2- Pli poudré x1

- Après positionnement du premier pli poudré, appliquer de la résine époxy à l'aide du spray époxy. Prenez bien soin de protéger la table de préformage à l'aide du carton de protection n°1 (voir annexe 1 « Carton de protection n°1 »).

3- Plis UD x6

→ *Prenez bien soin de positionner le côté poudré du pli vers le bas.* Entre chaque pli, appliquez de la résine époxy à l'aide du spray époxy, et prenez bien soin de protéger la table de préformage à l'aide du carton de protection n°1 (voir annexe 1 « Carton de protection n°1 »).

4- Pli poudré x1

→ Après positionnement du pli, appliquer de la résine époxy à l'aide du spray époxy. Prenez bien soin de protéger la table de préformage à l'aide du carton de protection n°1 (voir annexe 1 « Carton de protection n°1 »).

5- Plis UD x7

→ *Prenez bien soin de positionner le côté poudré du pli vers le bas.* Entre chaque pli, appliquez de la résine époxy à l'aide du spray époxy (même sur le dernier pli), et prenez bien soin de protéger la table de préformage à l'aide du carton de protection n°1 (voir annexe 1 « Carton de protection n°1 »).

6- Pli poudré x1

→ Après positionnement du pli, appliquer de la résine époxy à l'aide du spray époxy. Prenez bien soin de protéger la table de préformage à l'aide du carton de protection n°1 (voir annexe 1 « Carton de protection n°1 »).

B/ Talons

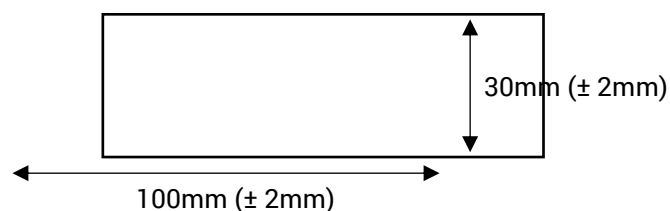
Les talons réalisés en impression 3D n'ont pas la capacité d'adhérence aux fibres que les fibres elles-mêmes. C'est pourquoi il faut positionner un pli de poudré par-dessus pour assurer la cohésion des plis une fois le talon positionné.

Le pli est de forme rectangulaire et a pour



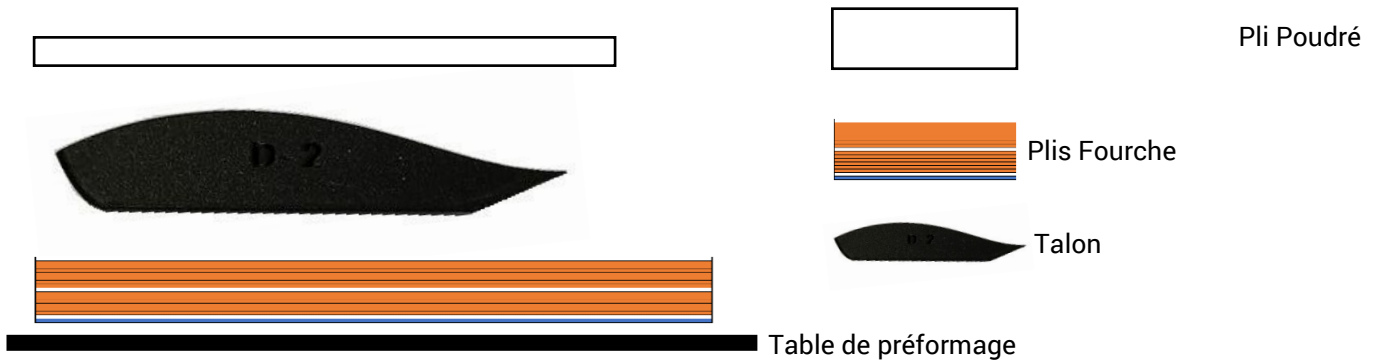
Figure 7 : Talon droit

dimensions :



ATTENTION : Quand vous prenez vos talons veillez à bien prendre un talon droit (D) et un talon gauche (G) **ET** de mêmes dimensions.

1) Plan de drapage du talon



2) Mise en œuvre

PORTEZ BIEN TOUS LES EPI REQUIS POUR CHAQUE ETAPE DU DRAPAGE !

Dans un premier temps, positionnez les talons dans l'empreinte de la table de préformage, prenez bien soin de mettre en contact toutes les surfaces des talons avec l'empreinte du deck.



Position des
 talons dans
 l'empreinte du
 deck de la table de

Figure 8 : Empreinte du deck de la table de préformage



*Figure 9 :
Position des
talons dans
l'empreinte de la
table de
préformage*

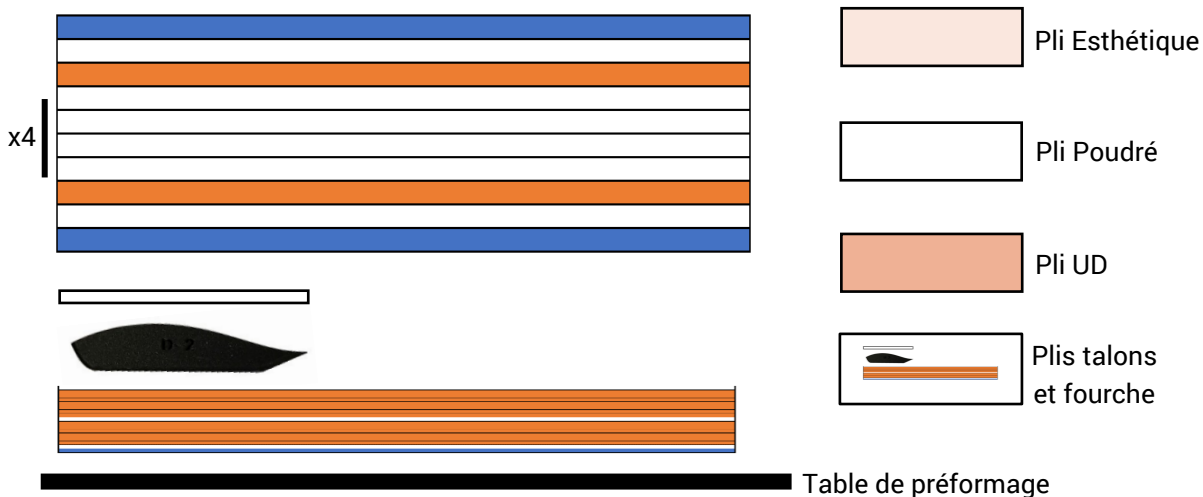
Dans un
second
temps,

appliquez de la résine époxy sur les talons à l'aide du spray époxy et prenez bien soin de protéger la table de préformage à l'aide du carton de protection n°1 (voir annexe 1 « Carton de protection n°1 »). Puis positionnez les plis rectangulaires sur les talons (veillez à faire en sorte à ce que tout le talon soit totalement recouvert par le tissu). **SI NECESSAIRE RECOUPEZ LES PLIS POUR ÊTRE AUX BONNES DIMENSIONS.**

Une fois les plis rectangulaires positionnés, appliquez de la résine à l'aide du spray époxy en prenant bien soin de protéger la table de préformage à l'aide du carton de protection n°1 (voir annexe 1 « Carton de protection n°1 »).

C/ Deck

1) Plan de drapage du deck



2) Mise en œuvre

PORTEZ BIEN TOUS LES EPI REQUIS POUR CHAQUE ETAPE DU DRAPAGE !

Les derniers plis à être positionnés dans la table de préformage sont les plis en forme de deck. Les plis sont positionnés dans cet ordre-là :

1- Pli esthétique x1

- Après positionnement du premier pli esthétique, appliquer de la résine époxy à l'aide du spray époxy. Prenez bien soin de protéger la table de préformage à l'aide du carton de protection n°2 (voir annexe 2 « Carton de protection n°2 »).

2- Pli poudré x1

- Après positionnement du pli, appliquer de la résine époxy à l'aide du spray époxy. Prenez bien soin de protéger la table de préformage à l'aide du carton de protection n°2 (voir annexe 2 « Carton de protection n°2 »).

3- Pli UD x1

- **Prenez bien soin de positionner le côté poudré du pli vers le bas.** Après positionnement du pli, appliquer de la résine époxy à l'aide du spray époxy. Prenez bien soin de protéger la table de préformage à l'aide du carton de protection n°2 (voir annexe 2 « Carton de protection n°2 »).

4- Plis poudré x4

Entre chaque pli, appliquez de la résine époxy à l'aide du spray époxy, et prenez bien soin de protéger la table de préformage à l'aide du carton de protection n°2 (voir annexe 2 « Carton de protection n°2 »).

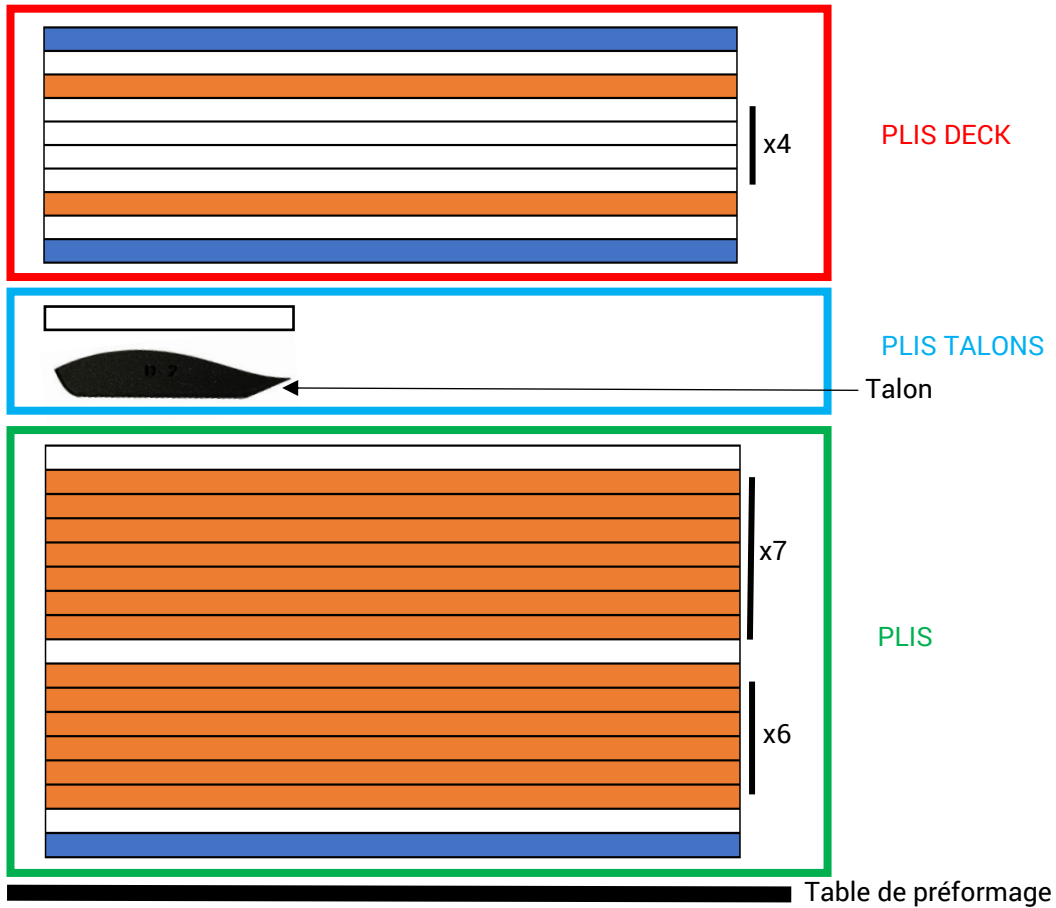
5- Pli UD x1

- **Prenez bien soin de positionner le côté poudré du pli vers le bas.** Après positionnement du pli, appliquer de la résine époxy à l'aide du spray époxy. Prenez bien soin de protéger la table de préformage à l'aide du carton de protection n°2 (voir annexe 2 « Carton de protection n°2 »).

6- Pli esthétique x1

- **NE PAS APPLIQUER DE RESINE SUR LE DERNIER PLI !**

D/ Plan de drapage complet



 Pli Esthétique

 Pli Poudré

 Pli UD

ANNEXE 1 : Carton de protection n°1



ANNEXE 2 : Carton de protection n°2



Lancement du cycle de préformage :

- Vérifier que la vanne d'air est bien ouverte.



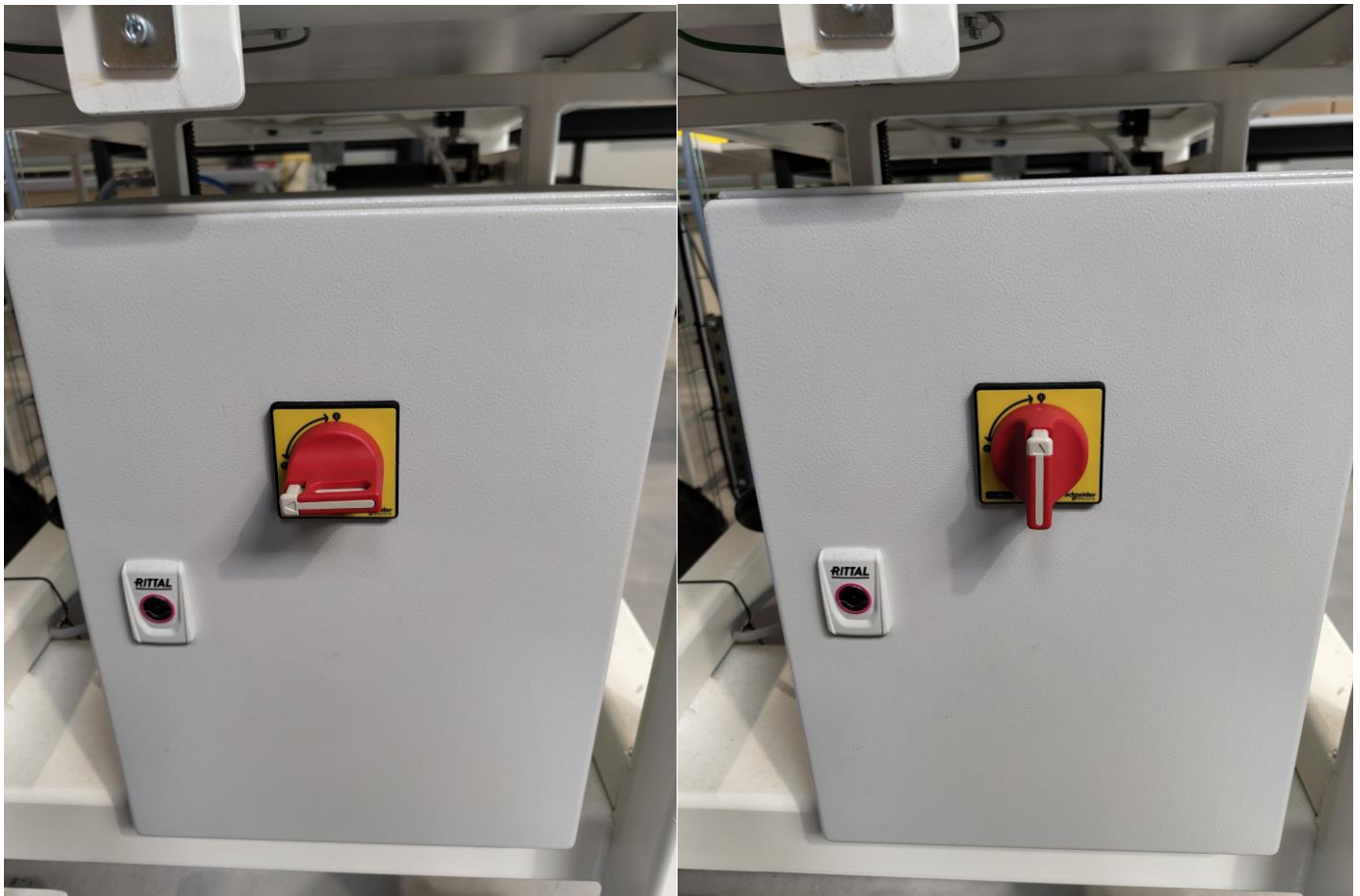
- Une fois la pièce positionnée sur le moule refermer le couvercle par la poignée et verrouiller les 4 grenouillères
Vérifier les bras de levier latéraux avant de fermer la table, s'ils sont déboîtés prévenez un membre de la JVMA.



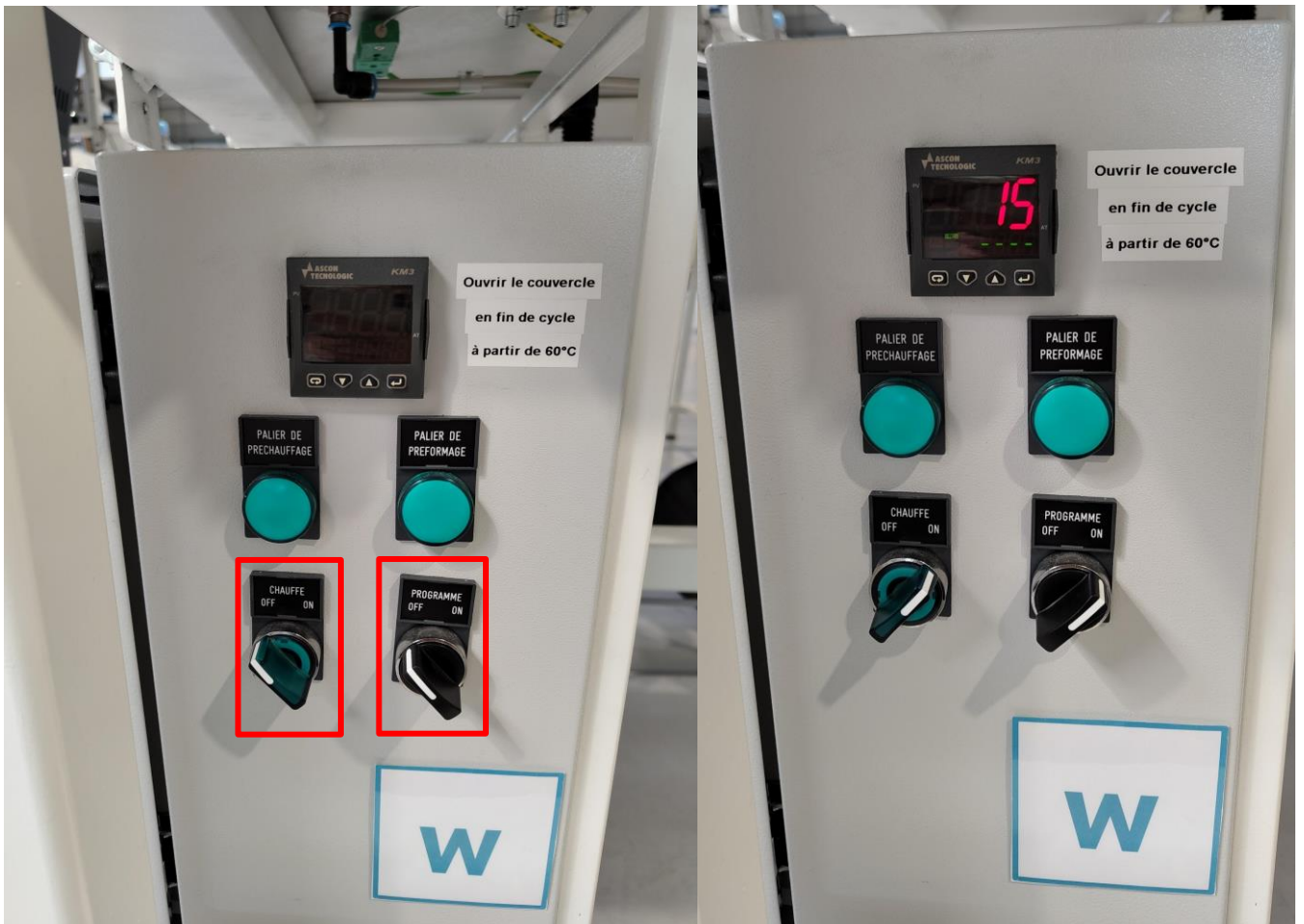
- Actionner la vanne quart de tour, le vide va commencer à se faire dans l'empreinte dans la table, vérifier ensuite la valeur de dépressions sur le manomètre soit de -0,2 bar.



- Mettre L'ensemble sous tension (levier sur le côté de l'armoire électrique)



- Actionner le commutateur « CHAUFFE » sur « ON » pour alimenter le régulateur de température.
- Afin de lancer le cycle du poste de préformage, positionnez le commutateur « PROGRAMME » sur « ON », le programme du régulateur se lance.

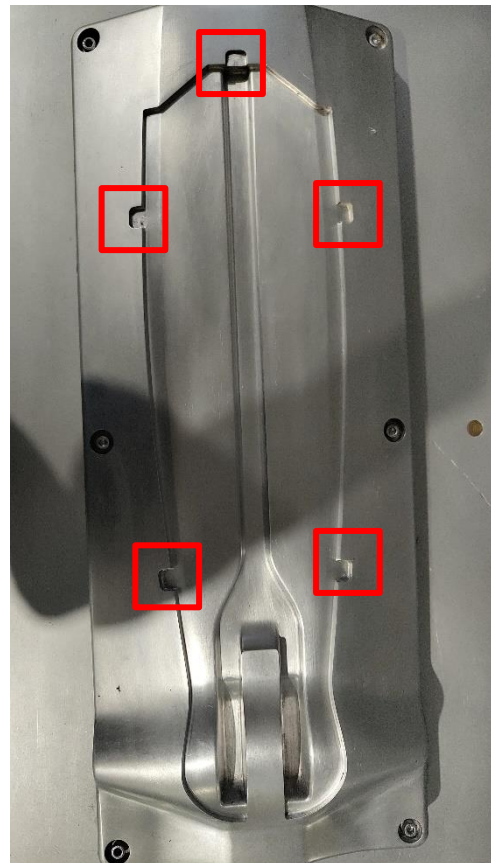
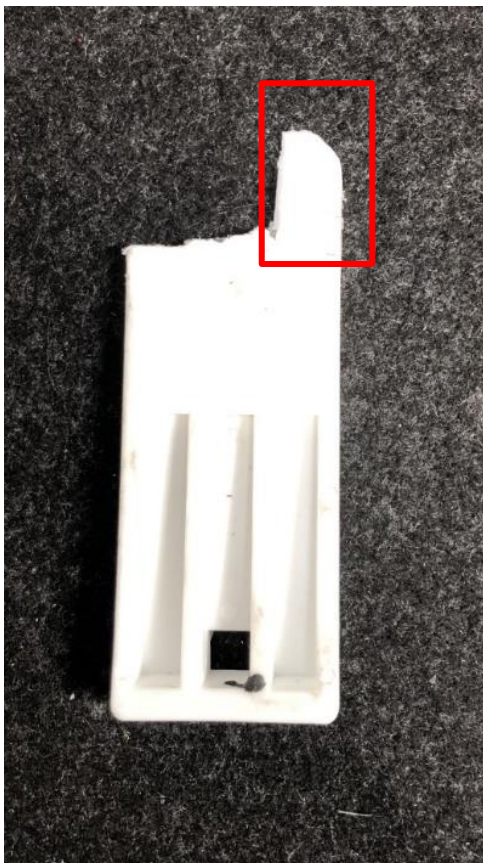


Programme de chauffe :

- La rampe de préchauffage se lance jusqu'à ce qu'elle atteigne le palier de préchauffage, signalé par le voyant « PALIER DE PRECHAUFFAGE »
 - Le palier de préchauffage atteint, une temporisation de cinq minutes se lance pour permettre à l'opérateur d'installer la préforme. (La temporisation est réglable selon le besoin, voir document régulateur)
 - La temporisation de préchauffage écoulée, la rampe de préformage se lance jusqu'à ce qu'elle atteigne le palier de préformage, signalé par le voyant « PALIER DE PREFORMAGE »
 - Le palier de préformage atteint, une temporisation d'une heure se lance.
 - Une fois la temporisation écoulée, le programme est terminé.
- A la fin du cycle, repositionnez le commutateur « PROGRAMME » sur « OFF », et lorsque vous ne vous servez plus du poste, repositionnez également le commutateur « CHAUFFE » sur « OFF ».

Démoulage :

- A l'aide de cale démouler la pièce en vous insérant dans les encoches



Nettoyage :

- Nettoyez la zone de toute fibre à l'aide de l'aspirateur.
- Puis dans l'armoire de stockage des produits toxique, prenez la pissette d'acétone,



- Nettoyez le moule, avec un chiffon propre et de l'acétone.