



CONTEXTE

La planche coréenne est un équipement de cirque composé d'une longue planche à bascule sur laquelle deux acrobates placés à chaque extrémité se catapultent l'un après l'autre, tout en effectuant des sauts acrobatiques. La planche coréenne est traditionnellement fabriquée en bois, ce qui apporte des inconvénients : variabilité des propriétés du bois d'une planche à une autre (donc risque de blessures accru), sensibilité à la température et à l'humidité, usure rapide, bris de planche, etc. Le Cirque du Soleil est venu trouver notre CCTT avec ce projet, afin de trouver une solution aux inconvénients inhérents au bois. Les acrobates du Cirque du Soleil ont une planche d'entraînement pour l'après-midi et une planche de spectacle différente le soir. Même fabriquées avec les mêmes dimensions et le même bois, les planches ont des comportements mécaniques différents, ce qui demande aux acrobates de constamment s'adapter afin de ne pas se blesser. De plus, par leurs nombreux spectacles en cours (pré-COVID, 44 spectacles), l'usure ou les bris des planches sont fréquents : ils ont besoin de fabriquer plusieurs planches par an.

HYPOTHÈSE DE DÉPART ET RISQUE

Il existe une fabrication de planche qui maximise la performance acrobatique comme l'est actuellement la planche en bois, tout en assurant la sécurité et le confort des acrobates. Les acrobates utilisent une technique appelé *whip*, c'est-à-dire qu'ils utilisent le retour de flexion de la planche pour s'élancer dans les airs à environ 4 m de haut (un peu comme une catapulte ou un bâton de hockey). La planche idéale permet le retour de flexion tout en étant assez solide pour résister aux grandes forces d'impact des acrobates. De surcroît, l'optimisation principale souhaitée par le Cirque du Soleil réside dans une constance des propriétés mécaniques d'une planche à une autre, une longue durée de vie et une résistance à l'humidité et à la température.

Un des risques du projet serait de ne pas arriver à reproduire l'effet du *whip* avec un matériau ou une conception différente. L'autre risque serait le prix, la nouvelle planche ne doit pas être trop chère par rapport à celle sur le marché.

IMPACT SUR LES ÉTUDIANTS

Les enseignants de planche coréenne de l'École nationale de cirque ont été impliqués lors de la caractérisation des planches et des discussions préliminaires sur les besoins et les exigences des planches. Les enseignants ont de plus participé lors des tests du dernier prototype pour valider la mise en service de la planche à l'École nationale de cirque. Enfin, la planche est actuellement mise à disposition aux étudiants de l'École.

MÉTHODOLOGIE

1. Mesure de caractérisation des planches actuelles

Les planches usuelles de plusieurs compagnies de cirque de Montréal ont été mesurées et caractérisées mécaniquement. De plus, des mesures de forces d'impact et de déformation de la planche en performance réelle avec des acrobates ont été réalisées.

2. Étude de faisabilité

Deux études de faisabilité ont été effectuées pour évaluer la faisabilité de construire une planche en aluminium (avec le Centre de métallurgie du Québec - CMQ) et en matériaux composites (avec le Centre de développement des composites du Québec - CDCQ).

3. Construction et test d'un premier prototype

Aux vues des études de faisabilité, un premier prototype a été fabriqué par le CDCQ en matériaux composites. Les premiers tests avec deux acrobates professionnels ont déterminé que ce premier prototype était trop mou pour les besoins acrobatiques.

4. Ajustement et test du prototype

Une épaisseur a été ajoutée par le CDCQ pour rigidifier la planche. De nouveaux tests avec deux duos d'acrobates professionnels (donc 4 acrobates) ont été concluant. La « bonne recette » a finalement été trouvée.

5. Mise en service sur une longue durée

La planche est désormais mise en service à l'École nationale de cirque pour un minimum d'un an pour voir l'évolution d'une telle planche dans la durée : est-ce que les propriétés mécaniques vont évoluer? Combien de temps cette planche peut-elle durer? Ce sont le type de questions qu'il reste à répondre.

RÉSULTATS

Le résultat obtenu est une planche fabriquée en matériaux composites qui réplique parfaitement les propriétés mécaniques maximisant la performance acrobatique de la planche usuelle en bois. Les matériaux composites ont une excellente répétabilité lors de la fabrication et sont bons en fatigue. La phase II serait de vérifier la durée de vie d'une telle planche, puis ensuite de permettre à plus de compagnies de cirque ou d'acrobates d'y avoir accès.

PARTENAIRES

Centre de métallurgie du Québec – CMQ : analyse de faisabilité d'une planche en aluminium

Centre de développement des composites du Québec – CDCQ : analyse de faisabilité et fabrication d'une planche en matériaux composites

AVANCÉE TECHNIQUE OU TECHNOLOGIQUE

Si la nouvelle planche fabriquée atteint les performances acrobatiques de celle sur le marché, sans les complications de variabilité et d'usure, ce sera une réelle avancée pour la communauté du cirque.

TRANSFERT TECHNOLOGIQUE

Le Cirque du Soleil a été impliqué dans chaque étape du projet. Des rapports détaillés à chaque étape, caractérisation des planches, analyses de faisabilité et tests effectués sur chaque prototype, ont été rédigés et envoyés à la compagnie. Si la solution passe la dernière étape du test (durée de vie), une stratégie pour rendre accessible la fabrication d'une telle planche aux compagnies de cirque et aux acrobates sera mise en place.

COMPÉTITIVITÉ

Les pertes associées par une blessure peuvent monter à 225 000 \$ au Cirque du Soleil si l'artiste doit se faire remplacer. Si la diminution des bris ou la meilleure constante dans les propriétés mécaniques permet de réduire le nombre de blessures, cela apportera un avantage compétitif à la compagnie.

IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Si la planche est plus durable, comme les matériaux composites le sont normalement par rapport au bois, cela permettra d'éviter des coûts aux compagnies de cirque qui doivent souvent racheter des planches, en plus d'être plus écologique (calcul à vérifier).

FINANCEMENT

50% Cirque du Soleil

**ÉQUIPE DE
RÉALISATION**
COSSIN Marion, ingénierie
de recherche
Centre de recherche
d'innovation et de transfert
en art du cirque (CRITAC)

CRITAC | **École
nationale
de cirque**
MONTRÉAL

LE RÉSEAU
des centres collégiaux de transfert
SYNCHRONEX

Québec