



CAMPUS  
DES MÉTIERS  
ET DES  
QUALIFICATIONS  
Production Industrielle  
de Demain  
Auvergne-Rhône-Alpes



# L'ATELIER DU VIDE

« Quand l'intelligence de conception remplace le poids de la matière. »

HACKATHON DE CONCEPTION & IMPRESSION 3D  
BTS Conception de Produits Industriels (CPI)



Date du défi : 31 mars 2024  
LIEU : SIGMA Clermont-Ferrand



## Optimisation des Bell Cranks de suspension avant et arrière d'une hypercar

La société DYSITECH S.A.S., à travers le développement de l'hypercar PRÆDARIUS Aera, engage une réflexion sur l'optimisation de deux composants clés du système de suspension :

### Les bell cranks avant et arrière.

La PRÆDARIUS Aera repose sur une architecture à moteur central arrière et transmission arrière, induisant une répartition des charges et des transferts dynamiques différente entre les essieux. Dans ce contexte, le bell crank avant est fortement sollicité lors des phases de freinage, de transfert de charge longitudinal et de compression sous charge aérodynamique, tandis que le bell crank arrière est soumis à des efforts plus marqués en traction, en charge verticale arrière et lors des compressions sévères à haute vitesse.

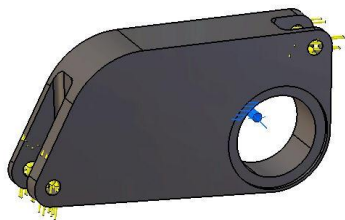
Les architectures de suspension à push-rod / pull-rod associées à un bell crank sont largement utilisées en sport automobile pour renvoyer les efforts transmis par la roue vers l'amortisseur, tout en améliorant le packaging, la cinématique et l'intégration des composants dans le châssis. Cette architecture se retrouve sur de nombreux véhicules de très haut niveau de performance, en particulier en endurance et en monoplace.

Chaque équipe dispose de deux modèles CAO initiaux.

L'objectif est de :

- **Prendre connaissance de l'analyse statique par éléments finis ;**
- **Interpréter le champ de contraintes ;**
- **Identifier les zones surdimensionnées ;**
- **Proposer une géométrie optimisée ;**
- **Justifier une solution compatible avec l'usinage 4 ou 5 axes ou la fabrication additive métallique.**

Les interfaces fonctionnelles devront être conservées. Les cas de charge imposés sont différenciés entre l'avant et l'arrière.



### Bell Crank de suspension avant - PRÆDARIUS Aera

#### Cas AV-2 - Cas dimensionnant

*Cas dimensionnant : cas de charge dans une configuration pouvant intégrer des effets combinés de compression, de transfert de charge et d'excitation verticale.*

Push-rod	<b>20 000 N</b>
Amortisseur	<b>13 000 N</b>

### Bell Crank de suspension arrière - PRÆDARIUS Aera

#### Cas AR-2 - Cas dimensionnant

*Cas dimensionnant : cas de charge dans une configuration pouvant intégrer des effets combinés de compression, de transfert de charge et d'excitation verticale.*

Push-rod	<b>22 000 N</b>
Amortisseur	<b>15 000 N</b>

### Contraintes de conception :

Les équipes devront travailler de façon collaborative avec l'application Onshape et l'environnement mis à disposition.

Les équipes ne devront pas modifier :

- Les diamètres d'alésage imposés
- Les surfaces fonctionnelles
- Les zones de montage
- Les portées fonctionnelles.

Les équipes pourront en revanche agir sur :

- Les épaisseurs de voile
- Les évidements
- Les nervures



- Les congés
- La répartition locale de matière
- La logique d'optimisation globale de la pièce.

## Livrables attendus

Le rendu attendu pour chaque équipe comprend :

- **2 fichiers CAO des pièces optimisées**
- **2 mises en plan**
- **Une comparaison masse / contraintes / faisabilité de fabrication.**

## Orientations fabrication

### Option 1 - Usinage 4 ou 5 axes

La proposition devra alors tenir compte :

- De l'accessibilité des outils de coupe
- Des rayons compatibles avec l'usinage
- Des volumes de poche
- De la cohérence industrielle de la pièce.

### Option 2 - Fabrication additive métallique

La proposition pourra être plus libre, à condition de respecter :

- Les surfaces fonctionnelles
- Une logique structurelle cohérente
- Une géométrie réaliste pour une fabrication additive

## Ressources :

**Site accessible aux participants du hackathon :**

<https://dysitech.com/applications/hackathon/praedarius.html>



# 11

CAMPUS  
DES MÉTIERS  
ET DES  
QUALIFICATIONS

## 3 THÉMATIQUES

Matériaux  
Innovants

Systèmes  
innovants

Mécatronique



# 31 MARS 2026 HACKATHON

## 600 APPRENANTS pour imaginer l'industrie de demain !



# 11

CAMPUS  
DES MÉTIERS  
ET DES  
QUALIFICATIONS

## Un réseau de partenaires

### ACTEURS DE LA FORMATION



### ACTEURS ÉCONOMIQUES & INDUSTRIELS



### ACTEURS INSTITUTIONNELS

