

Sujets PIM 2026-2027

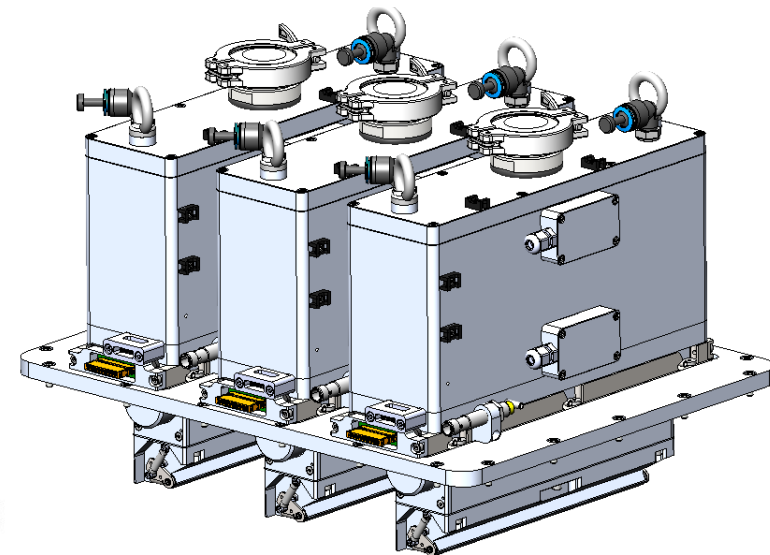
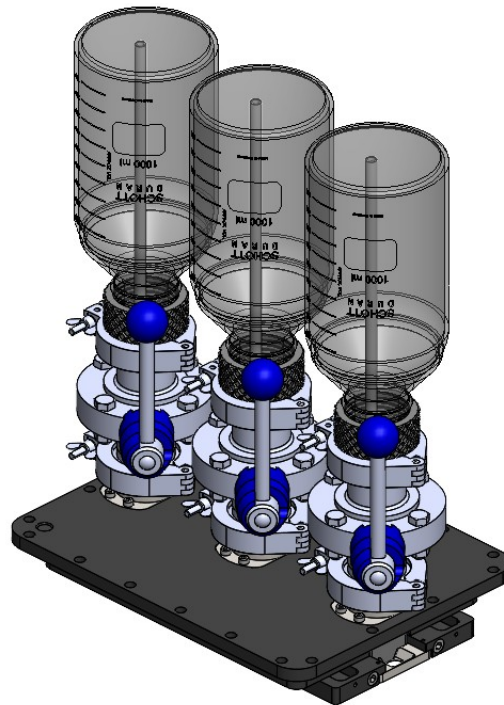
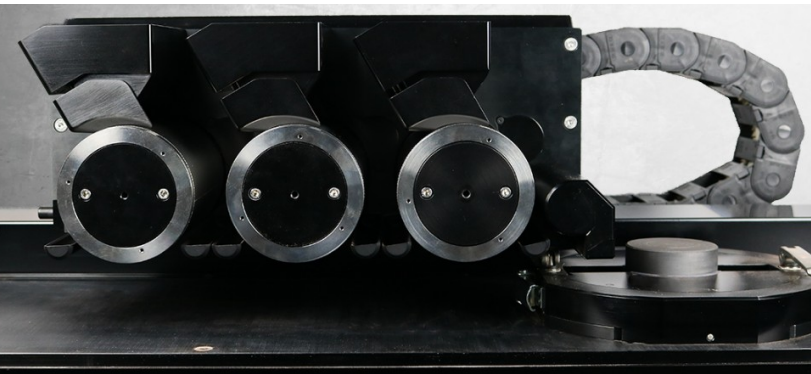
- | | |
|--------------|-------------------|
| 1. DistriSLM | 7. ShellECO coque |
| 2. MicroSLA | 8. Geosus |
| 3. Pince | 9. Antiroulis |
| 4. VibraTO | 10. AirKart |
| 5. TriboDyn | 11. Drone |
| 6. Kaplab | 12. MicroF |

Projet intégré de mécanique

DistriSLM : Dispositif de distribution de poudre pour l'impression 3D

1 - DistriSLM

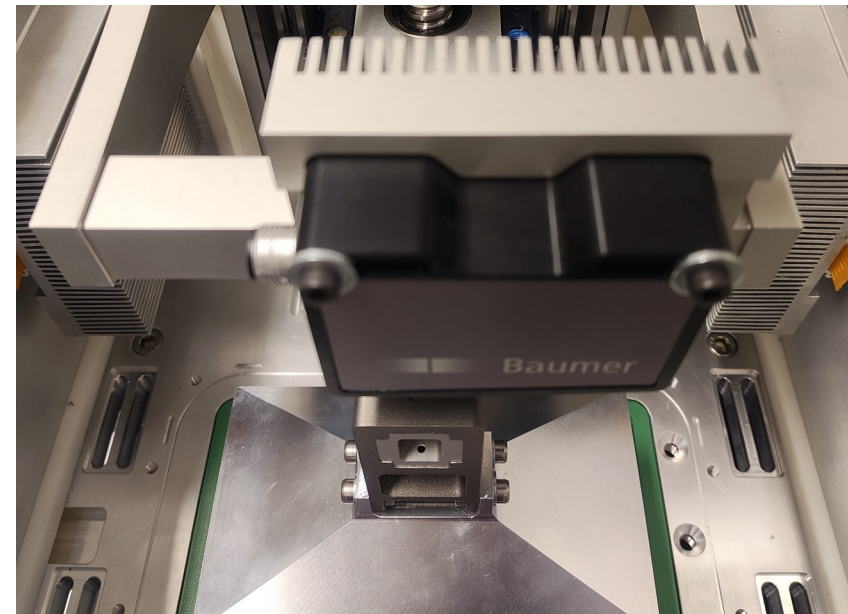
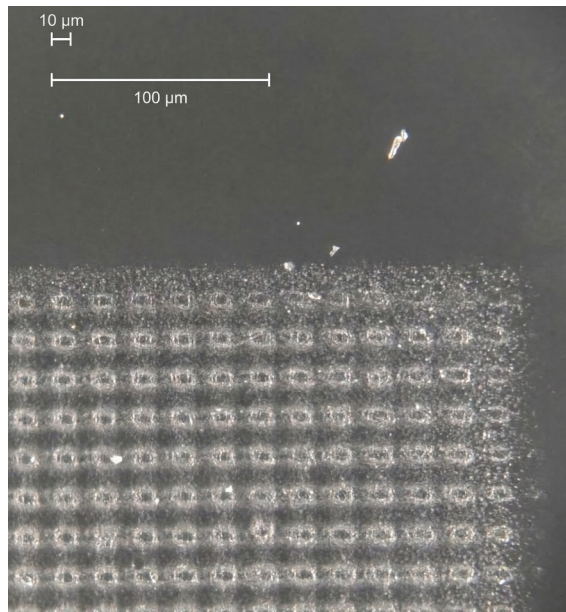
- Encadrement – É. Béchet
- Contact entreprise – W. Weber (Schaeffler Aerosint)
- Besoin : Étudier, concevoir et prototyper un système de stockage et de distribution de poudre utilisé pour alimenter une tête d'impression multi-matière (SPD) pour la fabrication additive



MicroSLA : Dispositif d'impression 3D SLA de précision

2 - MicroSLA

- Encadrement – É. Béchet
- Contact entreprise – G. Digregorio (Microsys)
 - Besoin : Concevoir un module de cuve chauffé et plateau d'impression montant rapidement en température de manière homogène, et se remettant en place de façon répétable après chaque démontage/remontage et interface de reprise



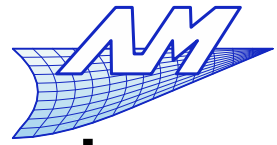
Pince : Pince universelle de manutention des carters GDL

3- Pince

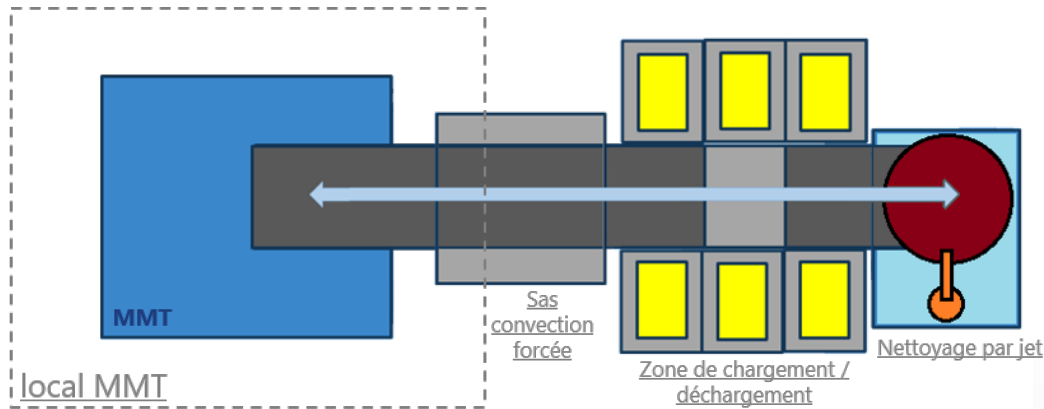
- Encadrement / Éric Béchet
- Contacts entreprise : Frédéric Van Ruymbeke / Quentin Soyeur
 - Contexte :
 - La conception d'un système de maintien intelligent et universel est un requis pour l'automatisation de la manutention des carters GDL lors de leur nettoyage et leur contrôle sur MMT
 - Objectifs :
 - Construire le cahier des charges de la pince universelle (fonction, performances, contraintes)
 - Identifier les solutions de design envisageables + choisir la plus pertinente
 - Concevoir un prototype de pince fabricable
 - Mener des tests de montabilité des différents carters sur un imprimé 3D prototype

Projet intégré de mécanique

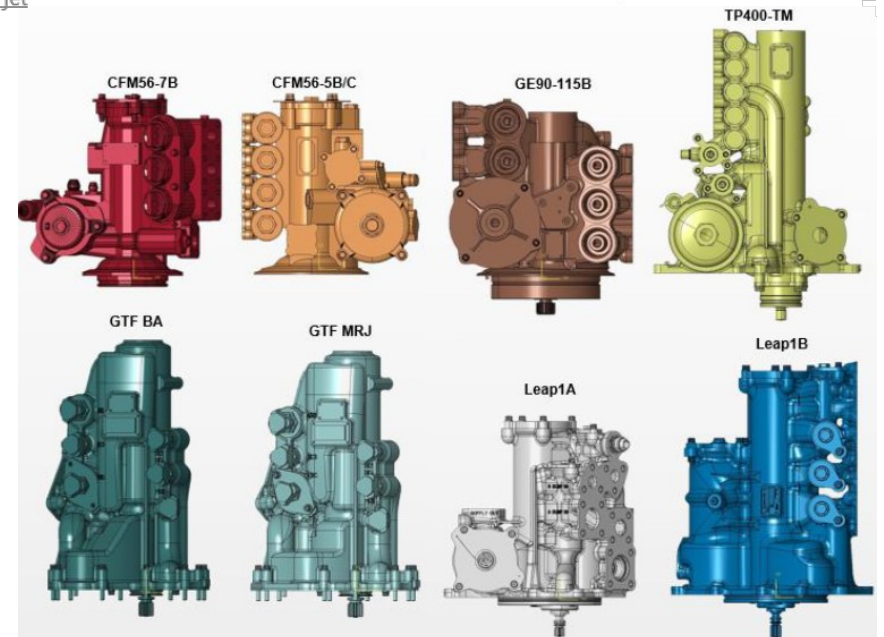
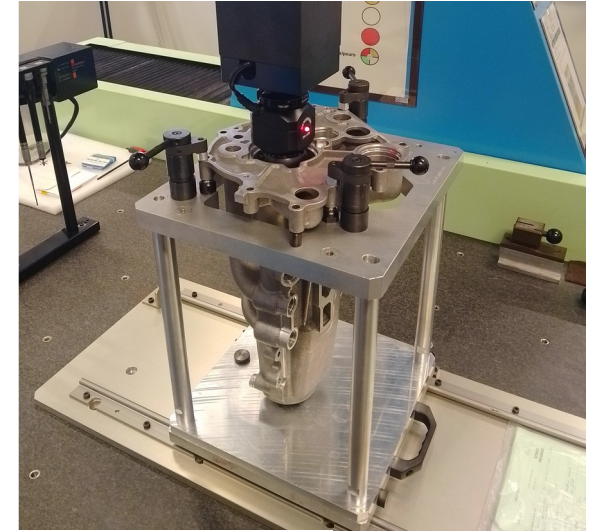
Pince : Pince universelle de manutention des carters GDL



3- Pince



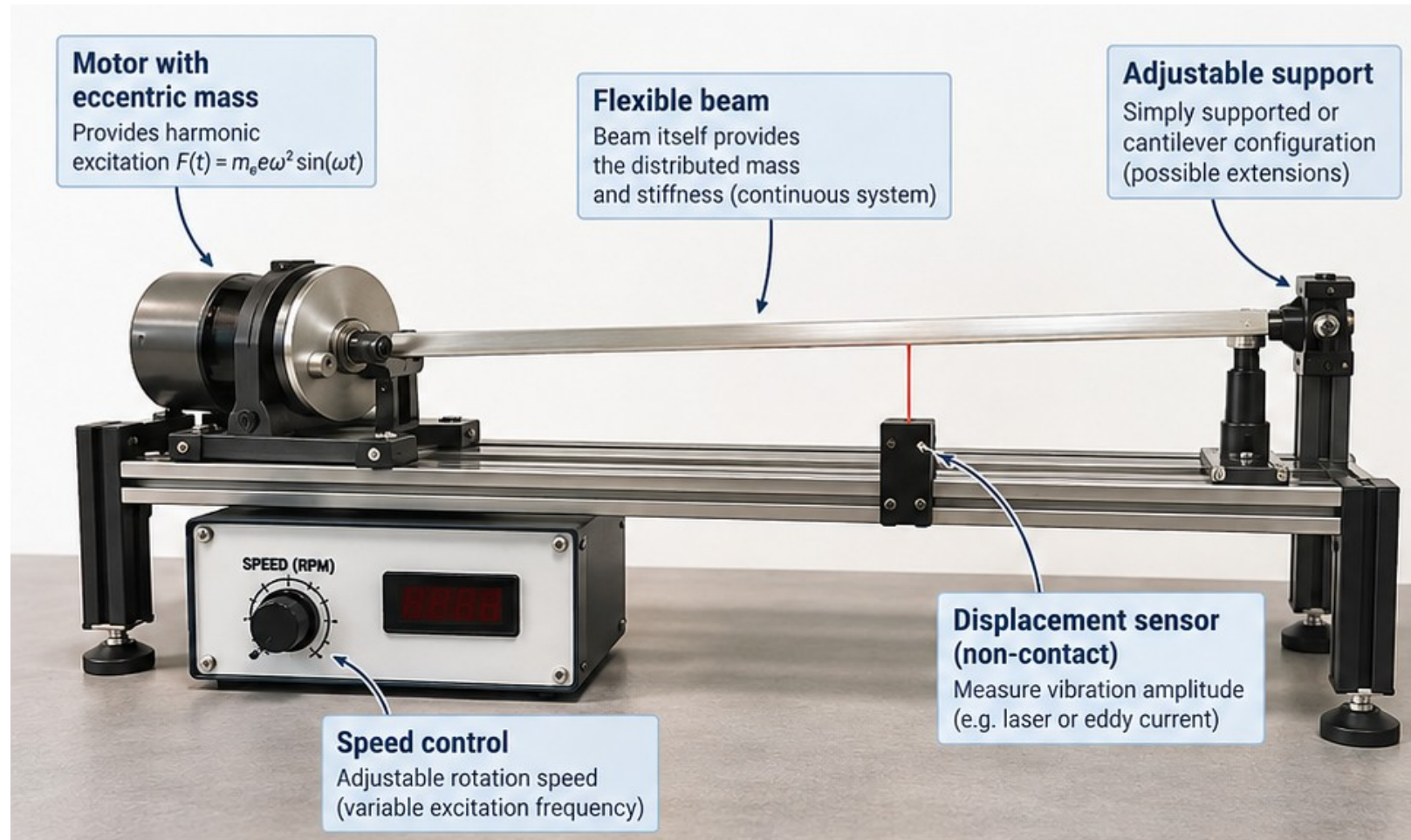
[Schéma général de l'automatisation de la manutention des carters](#)





VibraTO: Vibration Teaching Observatory

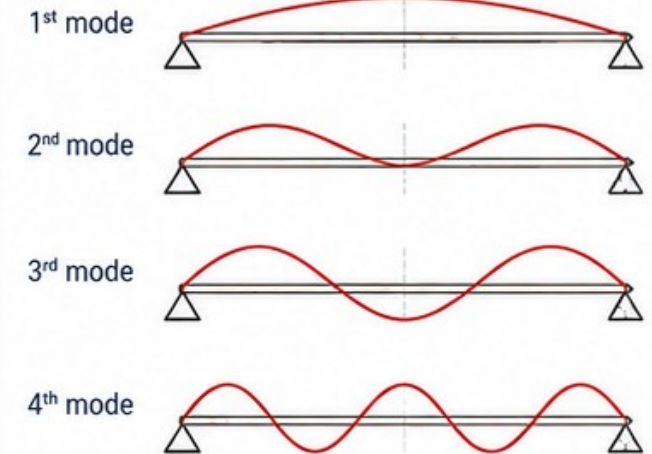
4- VibraTO



Observe vibration phenomena

- Resonance (amplitude vs. frequency)
- Mode shapes of a continuous beam
- Effect of boundary conditions
- Free and forced vibrations
- Influence of added masses or damping

Typical mode shapes (simply supported beam)



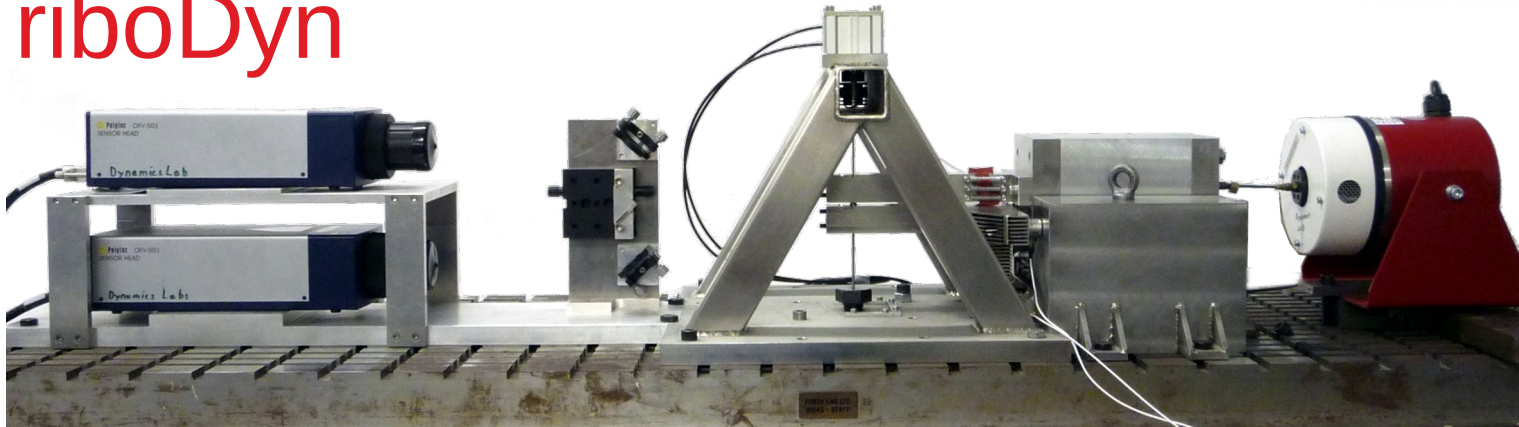


TriboDyn Banc

5-TriboDyn

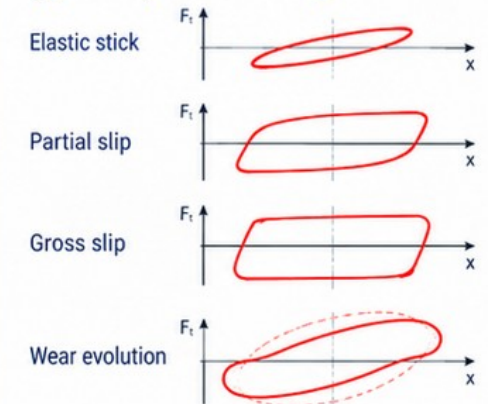


SAFRAN

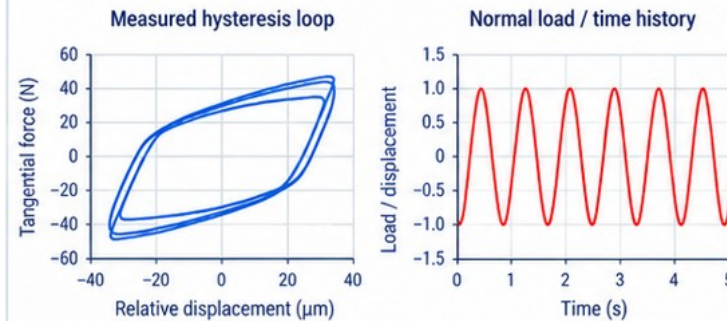


Imperial College Friction Rig

Typical hysteresis loops



Example experimental results



Observe friction-contact phenomena

- Stick, microslip and macroslip
- Friction hysteresis loops
- Tangential contact stiffness
- Energy dissipation / damping
- Influence of normal load, amplitude and wear

Design challenges for students

-  **Precision mechanical design**
(stiff, aligned, adjustable)
-  **Actuation and load control**
(tangential excitation, normal preload)
-  **Instrumentation**
(force, displacement, data acquisition)
-  **Manufacturing and assembly**
(using available tools and materials)
-  **Calibration and validation**
(repeatability and uncertainty)
-  **Final demonstration**
(a robust and convincing lab setup)

Plateau stabilisant

Projet proposé par le KapLab (CHU – Liège)

6 - Kaplab

Concevoir un dispositif permettant à une personne présentant des tremblements, une dyspraxie importante ou des difficultés de préhension de transporter plus facilement un verre, une assiette ou d'autres objets du quotidien

Le projet implique notamment des réflexions autour

- de la stabilisation mécanique,
- de l'ergonomie,
- du poids,
- de l'adaptation à différents utilisateurs.

Demandeur : ASBL Diversicom

Contact KapLab : Lara Marquet

Encadrant : Olivier Bröls

Condition : participer au Hackathon INTU organisé par le KapLab
19/11 (soir), 20/11 (journée) et 21/11 (journée)

7- ShellECO

Shell Eco Marathon: Chassis Prototype

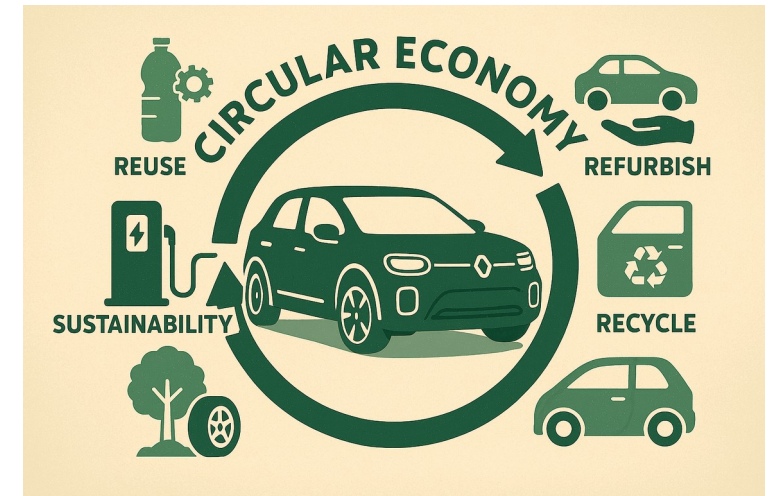
- **CONTEXTE:**
- Shell Eco Marathon: compétition récompensant les véhicules les plus performants énergétiquement
- Après une période d'absence durant la crise sanitaire, l'équipe Shell Eco ULiège est revenue en compétition en 2026 dans la catégorie prototype
- En 2026, un prototype a été construit en collaboration avec HE de design Saint Luc
- On demande de (re) concevoir une carrosserie et un châssis de véhicule pour participer à la compétition en juin 2027
- L'objectif est simplement par rapport à 2026: **-50% de masse, -25% de CO₂, -25% de coût, -25% de matières premières !**



7- ShellECO

Shell Eco Marathon: Chassis Prototype

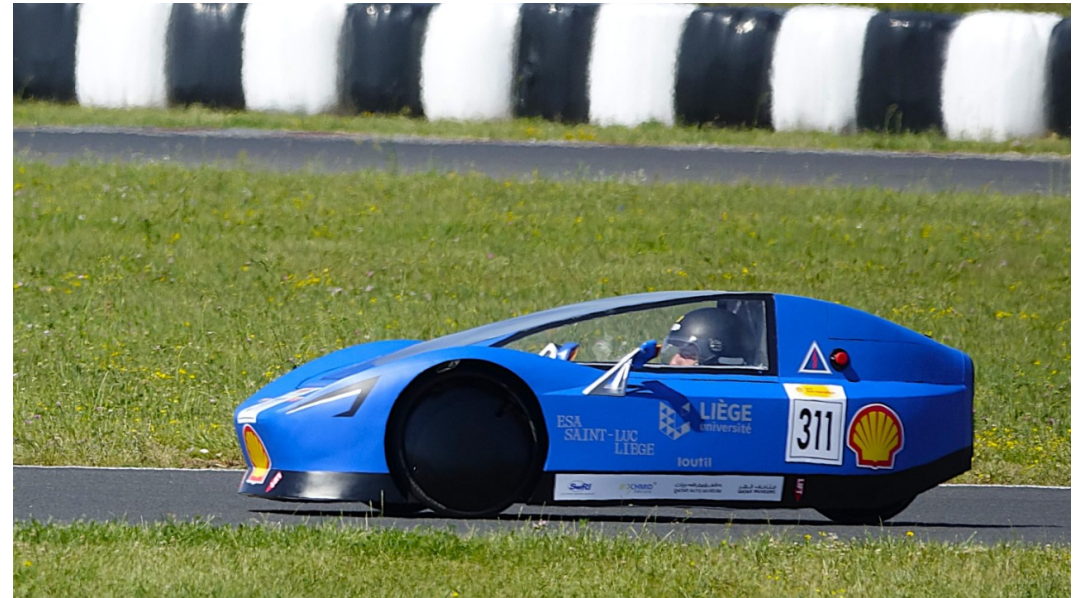
- **LE PROJET**
- Concevoir, fabriquer et faire rouler un véhicule éco marathon écoresponsable, innovant et performant.
- Le projet doit s'inscrire comme précurseur du développement durable dans le domaine de l'automobile universitaire en faisant de l'**écoconception** et de l'**économie circulaire** une partie inhérente du projet.
- Les émissions diverses, l'eutrophisation, la consommation des ressources ou la valorisation des déchets sont autant de sujets abordés dans l'analyse de cycle de vie.
- Bien évidemment, en trouvant les justes compromis, avec des performances élevées et **en respectant le règlement technique de l'épreuve**.



7- ShellECO

Shell Eco Marathon: Chassis Prototype

- **PISTE DE SOLUTION:**
- Le défi technique sera également de concevoir simultanément un châssis rigide et résistant et une carrosserie ultra légère.
- La **fixation entre les deux pièces (châssis et carrosserie)** sera un point crucial.
- La recyclabilité sera de mise.
- **ENCADREMENT:**
- Pierre Duysinx, Romain Vanderbeeken, , Quentin Sneessens, Antoine Désiron



- Prototype 2026 conçu en collaboration avec Saint Luc
- Masse de la coque 2026: 18 kg

8- Geosus

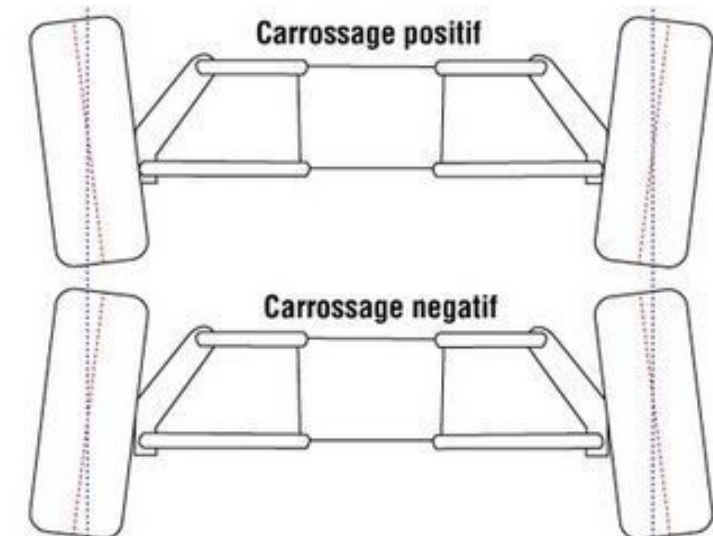
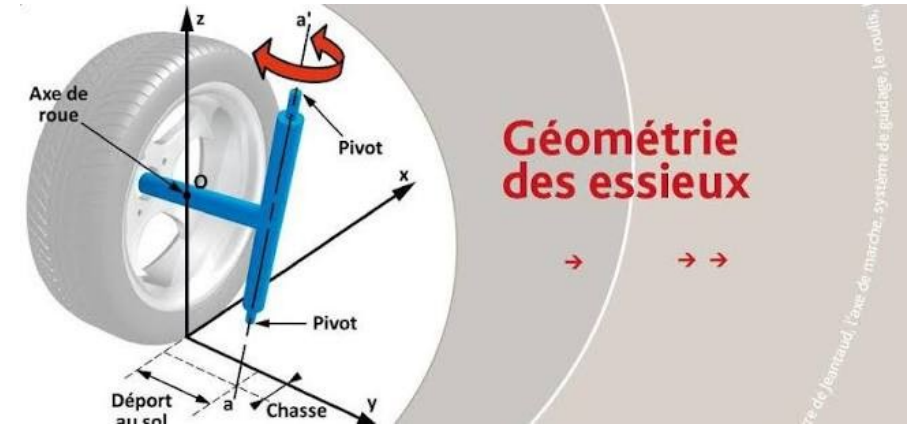
Portes roues et banc de test pour la suspension du Shell Eco Marathon

- **CONTEXTE:**

- La géométrie de la roue par rapport à la route et le maintien de celle-ci sont des facteurs capitaux de la tenue de route et de la réduction de la résistance au roulement.
- L'amélioration des performances du véhicule shell eco marathon passe par la connaissance des paramètres de réglage de nos suspensions.

- **ENCADRANTS:**

- Pierre Duysinx, Romain Vanderbeeken, Quentin Sneessens, Antoine Désiron



8- Geosus

Portes roues et banc de test pour la suspension du Shell Eco Marathon

- **L'OBJECTIF DU PROJET**
- On demande également de concevoir les **nouveaux porte-roue des roues avant**, en réduisant leur masse d'au moins 30% par rapport à la solution actuelle (2,5 kg/pièce)
- Les roues et le reste du châssis resteront inchangés
- **Construire un banc de test** pour recevoir les nouvelles suspensions.
- Utiliser le banc de test pour mesurer les épures de suspension et optimiser les paramètres des suspensions et portes roues du véhicule



8- Geosus

Portes roues et banc de test pour la suspension du Shell Eco Marathon

- **METHODOLOGIE:**
- Recensez les paramètres géométriques à mesurer.
- Concevez un banc pour simuler la conduite et mesurer l'influence des paramètres de la suspension sur les données géométriques en présence de pompage, roulis, tangage, braquage de roue...
- Sélectionnez les capteurs et la chaîne d'acquisition de mesure
- Dimensionnez le banc et faites un prototype intégrant les nouveaux porte-roues pour expérimenter et mesurer les paramètres géométriques



9-Antiroulis

Développement d'une 2CV de course: barre anti-roulis réglable

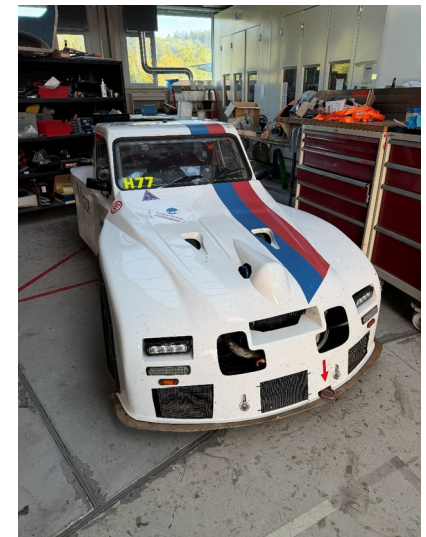
- **CONTEXTE:**
- Le Campus Francorchamps participe depuis longtemps aux courses de 2CV, principalement dans l'idée d'assurer chaque année des améliorations techniques faisant intervenir théorie et pratique.
- Depuis quelques années, c'est sous les couleurs de l'usine néerlandaise BURTON CARS que le Campus participe au championnat 2CV avec de bons résultats en course.
- Ces résultats ne sont cependant jamais validés par un podium car il ne s'agit pas d'une carrosserie de 2CV mais d'une catégorie expérimentale.



9-Antiroulis

Développement d'une 2CV de course: barre anti-roulis réglable

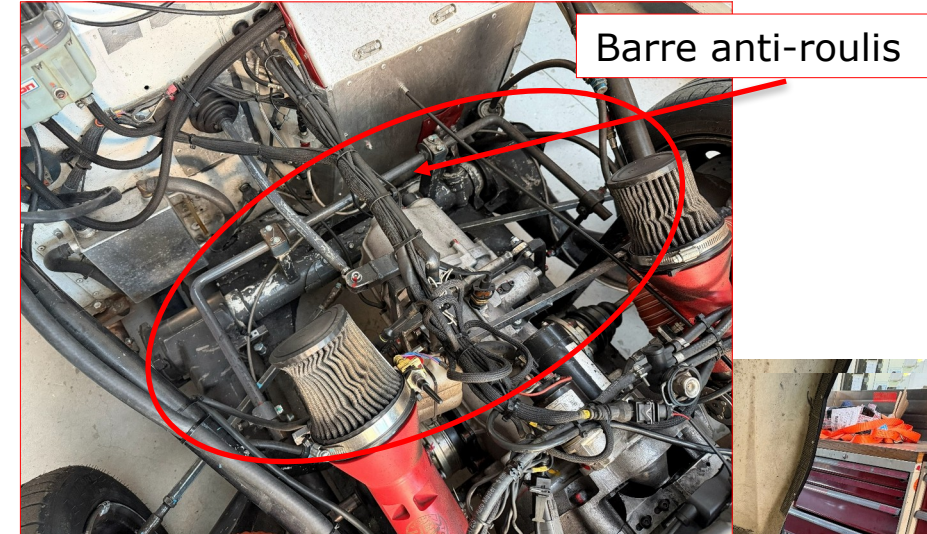
- **LE CONTEXTE:**
- En conséquence, si la BURTON va continuer à rouler pendant les 24H, une nouvelle voiture correspondant à 100% au règlement du championnat commence à être développée par l'équipe de stagiaires en sport moteur encadrés par le formateur Yves Wanson.
- **LE BESOIN:**
- Parmi les développements imaginés, il y a le **design d'une barre anti-roulis réglable**. Il s'agit par exemple d'un couteau orientable sur 90°.



9-Antiroulis

Développement d'une 2CV de course: barre anti-roulis réglable

- **LE PROJET:**
- Besoins du client, état de l'art, analyse fonctionnelle...
- Compréhension de la suspension 2CV et prises de mesures
- Calcul des rigidités actuelles, base de designs futurs
- Dessins 3D de solution(s) et calculs des rigidités
- Impression PLA d'un design prototype / supports pour usinage



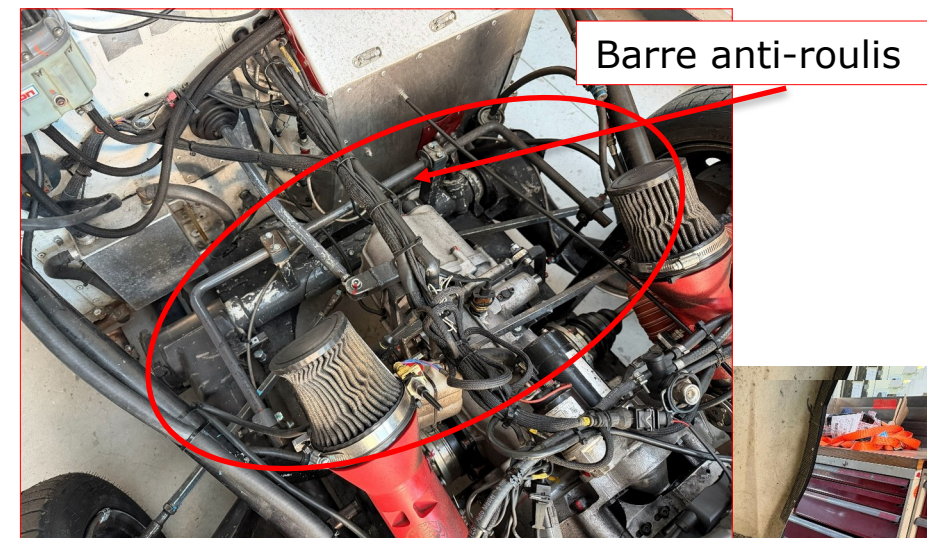
Bras
poussés



9-Antiroulis

Développement d'une 2CV de course: barre anti-roulis réglable

- **ENCADRANTS:**
- Client: Technifutur Campus
Francorchamps - 60 Route du Circuit,
4970 Stavelot
- Contact: Marc Nélis –
marc.nelis@technifutur.be – 0478
906023
- Formateur Sport-Moteur: Monsieur Yves
Wanson



Bras
poussés



10-AirKart

Le kart à air comprimé

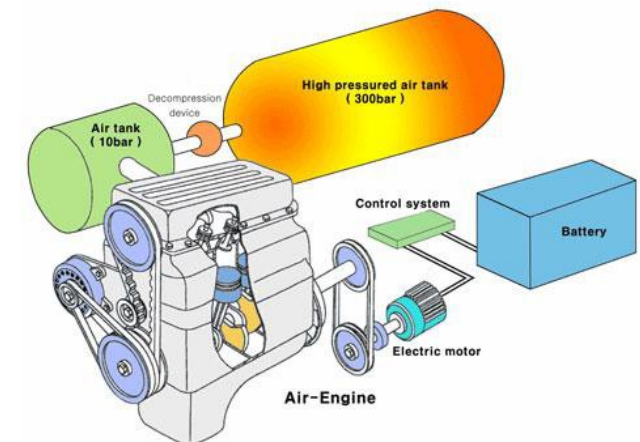
- **CONTEXTE:**
- Depuis Merkaski (1876), on sait que l'on peut construire **des systèmes de propulsion basés sur l'air comprimé**.
- Plus récemment la société MDI (2017) a remis ce système en avant
- La performance de ces systèmes reste cependant encore aujourd'hui mal connue avec les composants et technologies actuelles.
- **ENCADRANTS:**
 - Pierre Dewallef
 - Pierre Duysinx
 - Bernard Loly



10-AirKart

Le kart à air comprimé

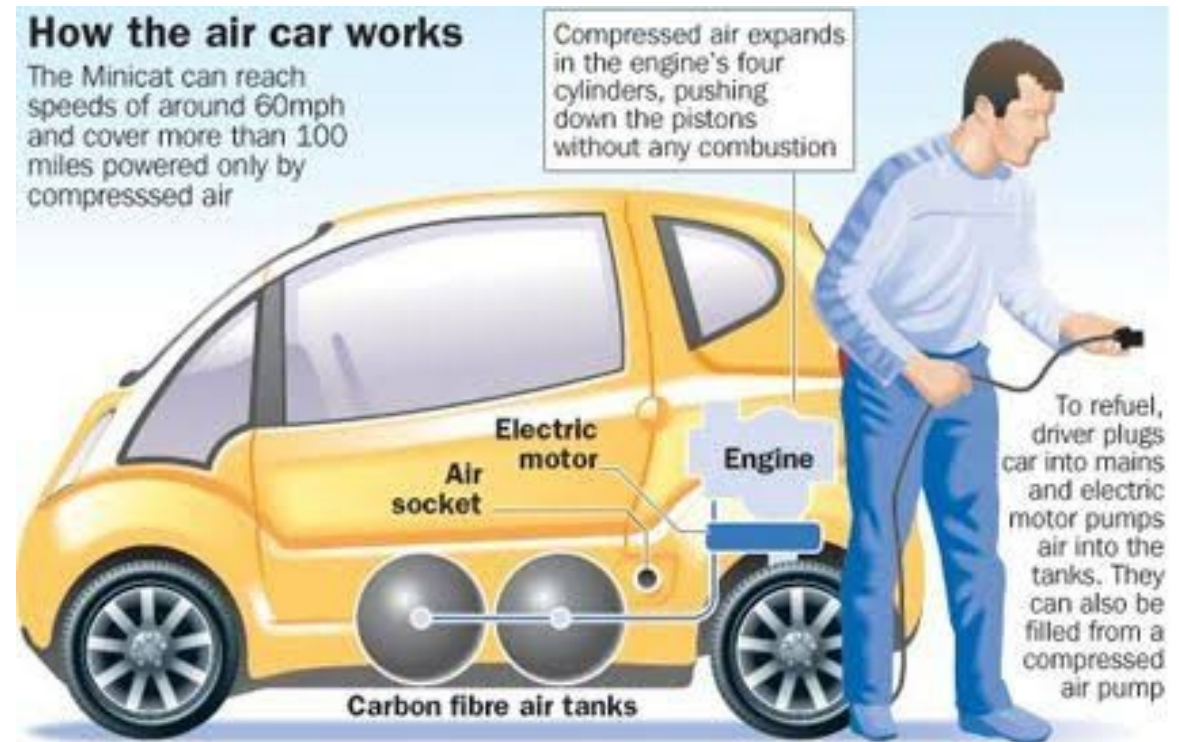
- **CAHIER DES CHARGES:**
- L'objectif : On demande de faire démonstrateur de système de propulsion à air comprimé pour un kart
- Créer **système de propulsion à air comprimé** pour un de nos karts didactiques présents au laboratoire.
- Le kart devrait pouvoir réaliser une heure de course sur le circuit de Spa Francorchamps
- Il aura les mêmes performances (accélérations, vitesse max, pente max) que le kart thermique
- Envisager le cas des courses en indoor également



10-AirKart

Le kart à air comprimé

- **METHODE DE TRAVAIL**
- Focus sur le système de propulsion
 - Architecture générale
 - Moteur à air comprimé
 - Réservoir d'air comprimé
 - Systèmes de détente et de refroidissement
 - Traitement de l'air comprimé
- Intégration dans le châssis du kart
- Banc de test pour mesure et validation
- Bilan environnemental et énergétique & Total Cost of Owneship



11 - Drone

Drone de surveillance à très longue autonomie

- **CONTEXTE:**
- Les drones sont devenus un élément incontournable du 21^{ème} siècle.
- La surveillance 24h/24h est un défi pour la prévention des incendies, la sécurisation d'entrepôt, etc.
- Malheureusement, les drones actuels sont limités dans leur action pour l'autonomie de leur batteries.
- Le projet consiste à développer une solution innovante visant à **permettre au drone de rester en l'air pendant au moins 24h ou plus**

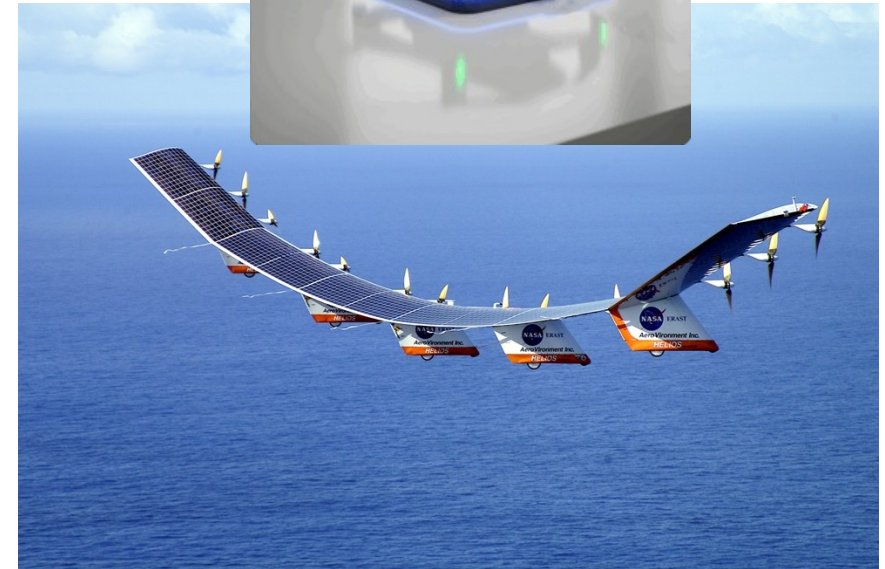


11 - Drone

Drone de surveillance à très longue autonomie

○ **LE PROJET:**

- Plusieurs stratégies devront être envisagées dans le projet fournir l'énergie à bord:
 - Le ravitaillement en vol
 - Un système de connexion électrique temporaire ou permanent
 - La production d'électricité à bord.
- Ces systèmes devront être mis en regard des contraintes de l'applications finales:
 - En forêt
 - Sur un chantier

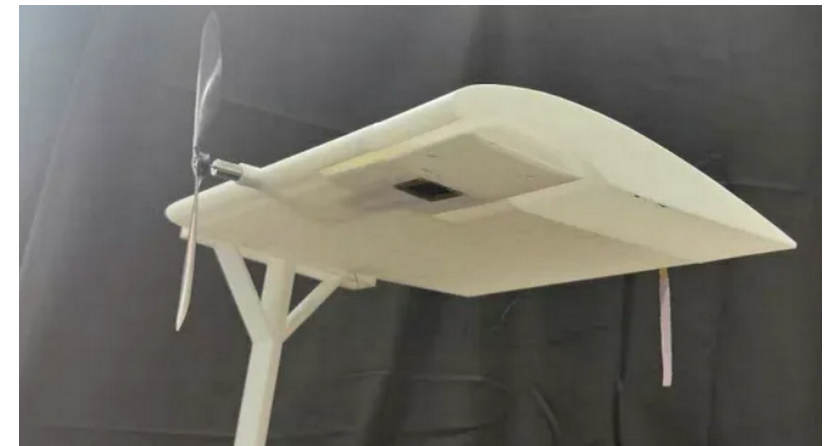


NASA Dryden Flight Research Center Photo Collection
<http://www.dfrc.nasa.gov/gallery/photo/index.html>
NASA Photo: ED01-0209-2 Date: July 14, 2001 Photo by: Nick Galante/PMRF
The Helios Prototype flying wing is shown over the Pacific Ocean during its first test flight on solar power from the U.S. Navy's Pacific Missile Range Facility in Hawaii.

11 - Drone

Drone de surveillance à très longue autonomie

- **METHODE DE TRAVAIL**
- Dresser votre cahier des charges, faites un inventaire de plusieurs solutions possibles, choisissez en une sur base de calculs simplifiés
 - Inspirez vous des systèmes en aéronautiques, dans les véhicules ou les smartphones...
- Dimensionner la solution de votre choix et construisez un prototype pour nous convaincre de ses performances
- Attention à la sécurité des personnes et aux risques!



11 - Drone

Drone de surveillance à très longue autonomie

- Exemples:

- Recharge par laser
- <https://www.zdnet.fr/actualites/vers-des-drones-a-autonomie-infinie-la-chine-reussit-la-recharge-laser-en-plein-vol-499180.htm>
- Recharge par micro ondes
- <https://www.01net.com/actualites/drones-chinois-pourraient-besoin-poser.html>

- **ENCADRANTS**

- P. Duysinx, L. Salles, Q. Sneessens



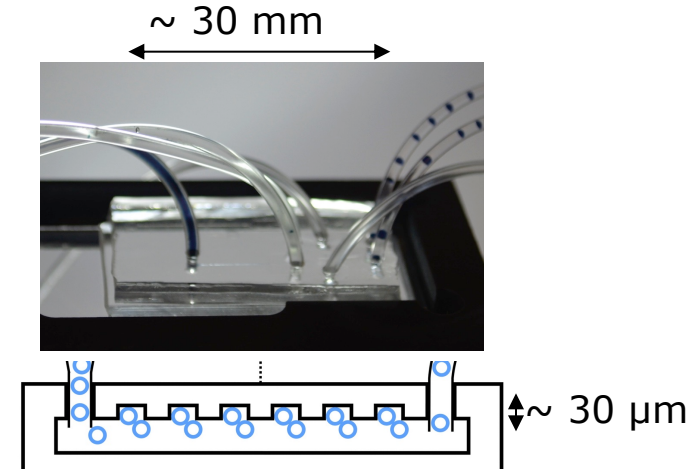
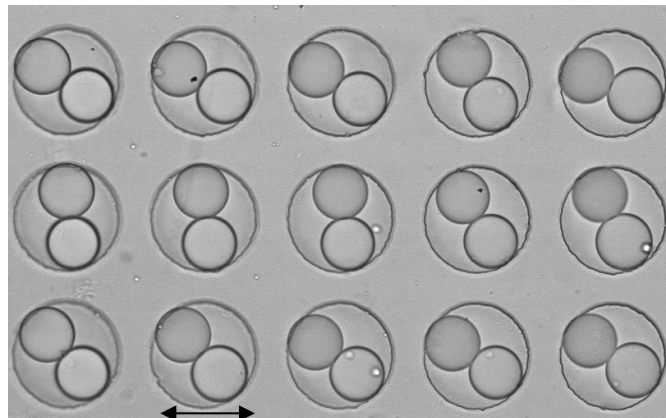
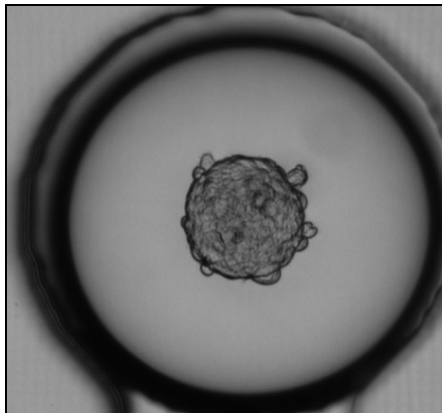
Projet Intégré: Micro-alignement

Contexte

Microfluidique des gouttes ($\sim 100\mu\text{m}$, $\sim 10^{-9}\text{L}$)

- Encapsulation, manipulation, piégeage et incubation de cellules vivantes dans des micro-puits
- Création de micro-environnements in-vitro réalistes

Exemple d'application: Nouveaux outils d'étude, de diagnostic et de traitement du cancer, développés par GIGA cancer, spin-off LiveDrop, etc.



Projet Intégré: Micro-alignement

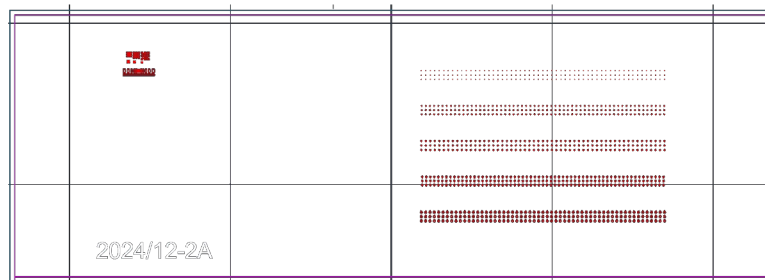
Objectif

Concevoir et fabriquer un aligneur pour fabriquer des structures microfluidiques à plusieurs couches

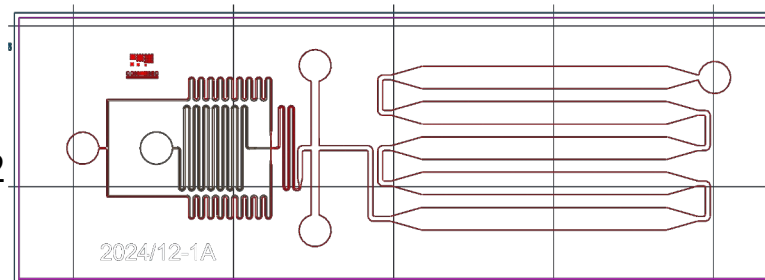
Challenges

Précision $1\mu\text{m}$, 1° ; robustesse; coût; cinématique de collage

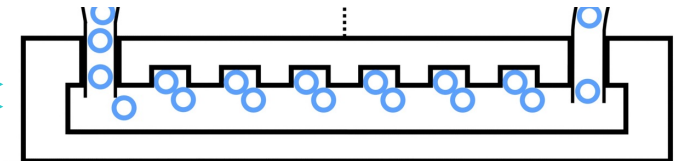
CAD
couche 1



CAD
couche 2



Coupe de la structure souhaitée



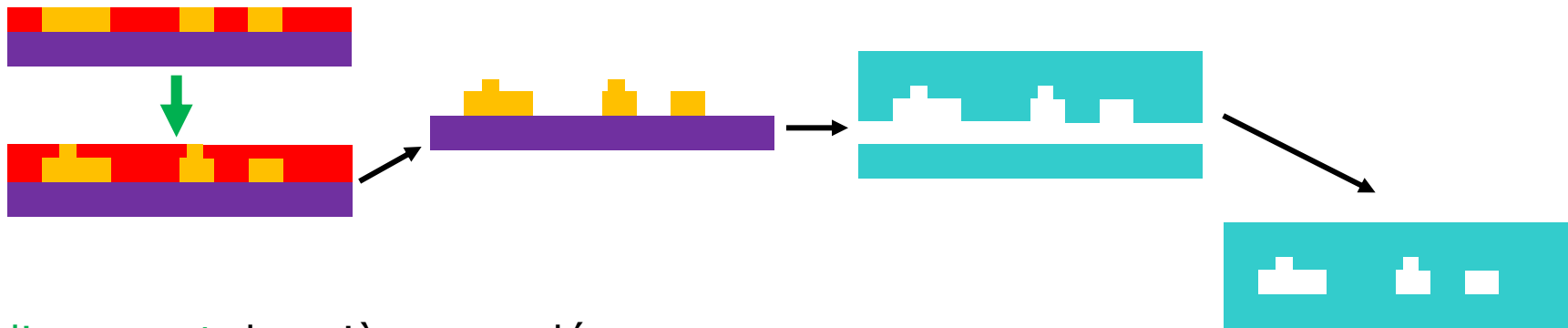
12-MicroF

Projet Intégré: Micro-alignement

2 stratégies (→ 2 projets différents?)

- Wafer de Silicium
- Résine non-exposée
- Résine exposée
- Elastomère microfluidique

1) **Alignement** au niveau de l'insert



2) **Alignement** des pièces moulées

