













## Objectifs

- Construire une voiture téléguidée taille environ 1/10 avec les éléments et machines disponibles en équipes de 4-5 étudiants
- Les travaux à faire concerneront la **partie matérielle** et iront de la **conception** de pièces sur ordinateur à l'**usinage** avec les machines (fraiseuse, tour, imprimante 3D, perceuse, etc.)
- Une suite sera probablement proposée au semestre 4 pour rendre la voiture autonome



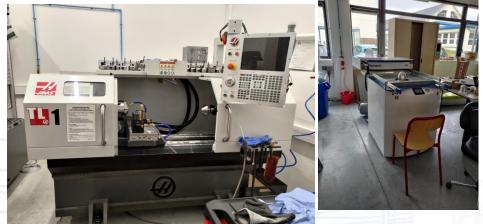


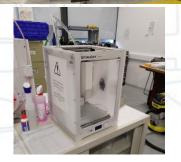
## Objectifs

 Obtenir une petite expérience de l'utilisation de diverses machines CNC (Computer Numerical Control) classiques, de leurs cas d'utilisation, de leurs spécificités, des contraintes de

sécurité, etc.













## Planning

- 24 Cr répartis en 6 séances d'une demi-journée
- Séance 1 : Présentation du projet, des pièces déjà disponibles, spécification des contraintes sur les pièces restant à faire, constitution des équipes, début de conception des pièces sur ordinateur
- Séance 2 : Conception des pièces
- Séance 3 : Tuto d'initiation aux plugins de CAM/CFAM spécifiques
- **Séance 4** : Conception d'un circuit imprimé regroupant l'électronique nécessaire pour pouvoir rendre autonome la voiture au semestre 4

Atelier CNC 13/10/2024- 4



## Planning

 Séance 5 et Séance 6 : Fabrication (encadrée) à tour de rôle, assemblages, soudure de l'électronique, tests en téléguidé

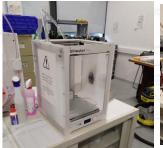
**Fraiseuse** 

**Tour** 

















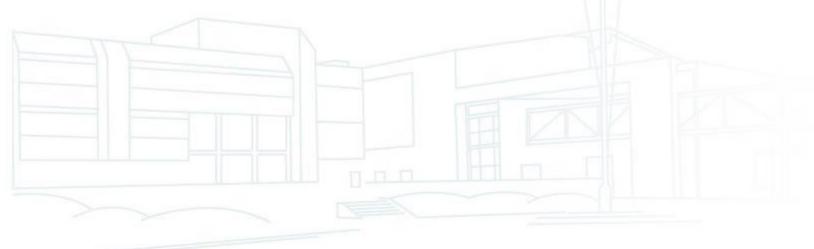
## Planning

#### Evaluation :

Rendre la CAO sur Moodle pour la date indiquée (i.e. avant la séance 3 où on commence la fabrication)

A la fin, rendre un document montrant les résultats de la fabrication, assemblage et des tests et incluant en particulier des photos et vidéos du fonctionnement de la voiture et montrant tous les membres du groupe au travail. La voiture elle-même sera à rendre

D'autres rendus intermédiaires pourront être demandés à certaines séances





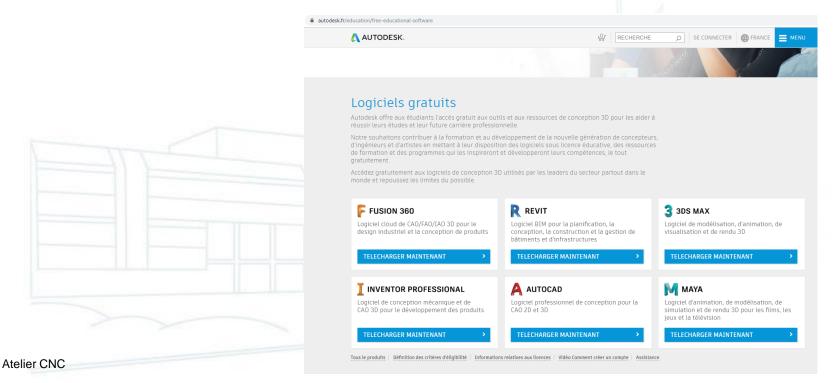
- Règles de travail en projet
  - http://www.ensta-bretagne.fr/lebars/organisation\_espace\_robotique.pdf



## Conception



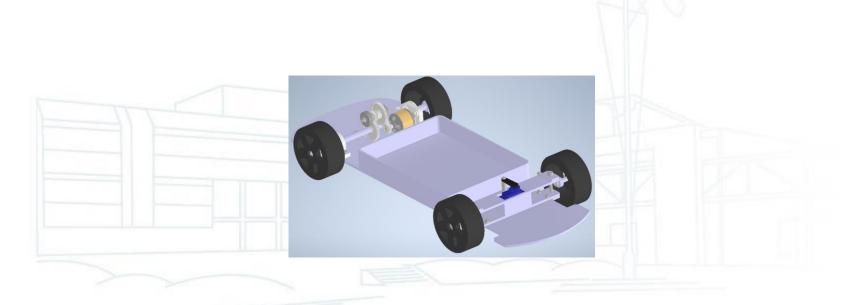
- Eléments fournis et contraintes
  - Liste des pièces disponibles : voir <a href="https://www.ensta-bretagne.fr/lebars/atelier\_CNC.pdf">https://www.ensta-bretagne.fr/lebars/atelier\_CNC.pdf</a>
  - Utilisation d'Autodesk Inventor sur PC perso, voir <u>https://www.ensta-bretagne.fr/lebars/inventor.pdf</u>



## Conception



- Eléments fournis et contraintes
  - Une CAO partielle est fournie, il reste à y intégrer les supports des roues avant et des supports pour les engrenages à l'arrière
  - Il faut s'assurer que les pièces rajoutées sont réalisables avec les machines disponibles et dans le temps disponible



## Réalisation



#### Déroulement

- Electronique
- Fabrication (encadrée) à tour de rôle
- Fraiseuses (ISEL Euromod 65, Roland MDX-50?): découpage d'une plaque PVC pour faire le chassis principal, éventuellement découpage de certaines pièces intermédiaires
- Tour (Haas TL-1): usinage d'une barre d'aluminium, puis taraudages manuels
- Perceuse à colonne (CINCINNATI P23T CTR) ou portable : perçages dans l'essieu ou autres perçages difficiles à faire directement à la fraiseuse

Atelier CNC 13/10/2024- 10

### Réalisation



#### Déroulement

- Imprimantes 3D (CEL Robox et Ultimaker 3 Extended): pièces intermédiaires de formes complexes (attention aux durées d'impression et aux différences dans le modèle CAO après conversions e.g. en GCODE!)
- Thermoformeuse (FORMECH 686, si on a le temps): usinage préalable à la fraiseuse d'un moule (en bois?) avec la forme de carrosserie voulue, puis passage dans la thermoformeuse pour envelopper une feuille de plastique chauffée autour du moule... Idéalement, il faudrait que la voiture puisse fonctionner sous la pluie... A défaut, une fixation pour une carrosserie achetée dans le commerce pourra être proposée

### **Tests**



## Electronique

 Mise en place d'un moteur, ESC, servomoteur, batterie, soudures, récepteur, configuration d'une télécommande, etc.

## Mécanique

 Assemblage complet et test du fonctionnement et de la robustesse en téléguidé









