



# PROJETS ESE

## Robot chat

École Nationale Supérieure de l'Électronique et de ses Applications

Laurent Fiack  
Bureau D212 – [laurent.fiack@ensea.fr](mailto:laurent.fiack@ensea.fr)

# Objectifs

- Concevoir un système embarqué de A à Z (du PCB jusqu'au Firmware)
  - Électronique, microcontrôleur, capteurs (conditionnement), actionneurs (drivers), HMI
  - Firmware, drivers, temps-réel
  - Code de haut niveau, stratégie, comportement...
- Projet réparti sur plusieurs modules
  - Système à Microcontrôleurs → PCB
  - Noyaux temps-réel → Écriture des drivers logiciels
  - Initiation à la robotique → Comportement/Stratégie
- Projets prétexte pour étudier différents aspects des systèmes embarqués
  - Concevoir un robot mobile qui joue à "chat" avec d'autres robots.

# Projet challenge robot-chat

- Plusieurs robots évoluent sur une table
  - La table n'a pas de bordure : les robots peuvent tomber
- Un robot est le "chat"
  - Il doit attraper un autre robot
- Le robot attrapé devient le nouveau "chat"
- Et ainsi de suite

## Sous-objectifs : Robot chat

- Projet modulaire.
- Objectif simple pour inclure tout le monde.
- Niveau 0 :
  - Le robot se déplace,
  - Il ne tombe pas de la table.
- Niveau 1 :
  - Il détecte et se dirige vers un objet,
  - Ou s'en éloigne s'il n'est pas le chat.
- Niveau 2 :
  - Il change de comportement (proie/prédateur) après un contact,
  - Il fonctionne avec plusieurs robots sur la table.
- Niveau 3 :
  - Il n'est pas affecté par les obstacles hors de la table,
  - Il est donc capable de se localiser.

# Challenge et sous-objectifs

- Soyez clair sur vos objectifs !
- Pour aller plus loin : Objectifs secondaires, quêtes annexes et challenges
  - Recharge de batterie (avec un câble)
  - Station de recharge
  - Robot qui consomme le moins
  - Robot qui coûte le moins cher
  - Robot le plus rapide
  - Fusion de données (IMU, odométrie...)
  - ...

# Déroulement

- Jusqu'à la toussaint
  - Électronique et mécanique
  - TP de Microcontrôleurs
- Vacances toussaint : Samedi 25 octobre au Dimanche 2 novembre
- Entre la toussaint et noel
  - Bibliothèques logicielles
  - Drivers
  - Organisation du code
  - TP de Noyaux temps-réel
  - Stratégie et comportements
  - TP d'Introduction à la robotique
- Vacances noel : Samedi 20 décembre au Dimanche 4 janvier
- Après noel
  - Dernière séance : stratégie et comportements
  - TP d'Introduction à la robotique
  - Challenge le vendredi 16 janvier
- Fin du semestre : Samedi 17 janvier
- Début des PFE : Lundi 19 janvier

# Attention

- Découper le projet
- Faire un planning !
- Deux semaines de délai (ou plus !) pour les commandes
- Prendre en compte le temps de soudure, assemblage, tests
- Commandes au plus tard mi-octobre (ça arrive vite !)

# Deadlines

- 10 séances de Systèmes à microprocesseurs
  - 1 Séance 1 : Schéma architectural / BOM
  - 2 Séance 2 et 3 : Schéma électronique annoté
  - 3 Séance 4 : Corrections Schéma / BOM Finale
  - 4 Séance 5 : Placement
  - 5 Séance 6 : Placement corrigé
  - 6 Séance 7 et 8 : Routage
  - 7 Séance 9 et 10 : Corrections Routage, export...
- + 4h de TD dédié



# Évaluation

- Systèmes à microcontrôleurs : Évaluation des rendus + 1 rapport technique
  - À la toussaint
  - 4 crédits sur 5 dans le module
- Noyau temps-réel : Revue de code (git) + 1 rapport + soutenance avant noel
  - Dernière séance de Noyau Temps-réel
  - 4 crédits sur 5 dans le module
- Introduction à la robotique : Démo + Challenges en fin de semestre
  - Dernière séance d'Introduction à la robotique
  - 1 crédit sur 5 dans le module Systèmes électroniques avancés (C'est le même module que Linux Embarqué!)

# Mécanique

<https://cad.onshape.com/documents/7eabf90e47e8c8553dc09658/w/3dcd7f2858a0589a4cbae030>

- Vous pouvez la modifier, ou la reprendre à 0
- Deux contraintes à respecter :
  - Diamètre 170mm (Si c'est un peu différent c'est pas grave)
  - Base du lidar à 90mm du sol, à respecter absolument !