

# Cheminement vers la construction d'une SAÉ au S1





# Cheminement vers la construction d'une SAÉ au S1

- Volonté d'avoir un côté pluridisciplinaire (cœur de métier et sciences humaines)
- Trouver la bonne temporalité et être en adéquation avec les ressources :
  - Pédagogiques (qui alimentent au fur et à mesure les savoir-faire pour les SAÉ)
  - Matérielles (gestion des salles de TP, disponibilité des équipements ...)
  - Humaines (disponibilité et implication des enseignants, personnels techniques ...)
- Proposer des apprentissages critiques pour répondre aux compétences C1 et C2 visées
- Ne pas forcément réinventer la roue : réinvestissement de l'existant
- Prendre en compte les acquis du lycée quelque soit leur origine de bac
- Montrer une situation typiquement GEII pour faciliter l'intégration des primo-entrants
  - > Suiveur de ligne (en souvenir du concours robot de Vierzon ...)

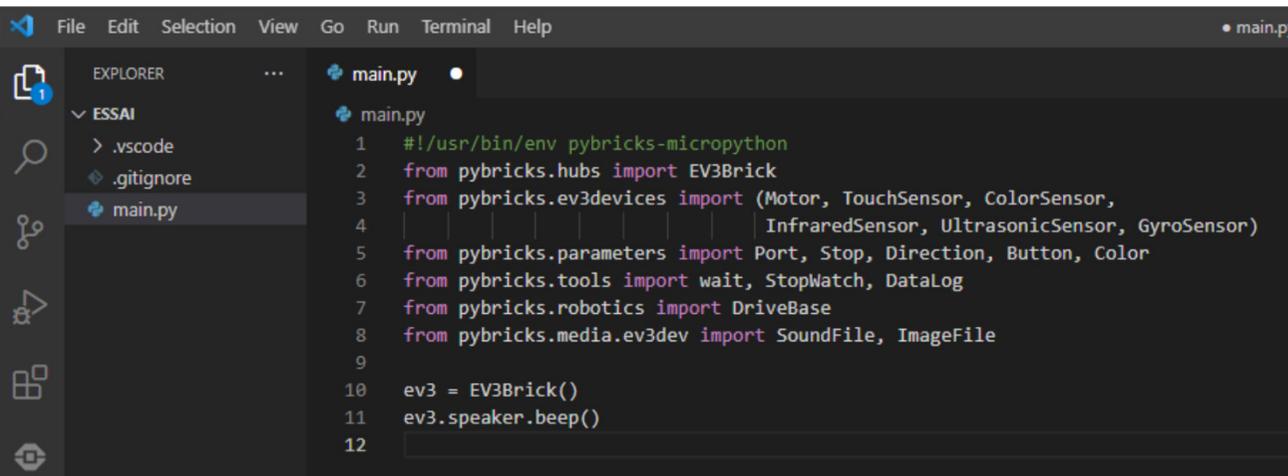
**Comment améliorer la qualité du suivi de ligne d'un robot EV3 programmé en Python ?**

- Cette question servira de fil conducteur des SAÉ du S1 autour des compétences C1 et C2



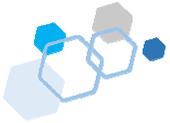
# Comment améliorer la qualité du suivi de ligne d'un robot EV3 programmé en Python ?

- Améliorer suppose déjà de savoir faire
- Suivi de ligne -> quelles sont les techniques possibles ?
- Robot EV3 -> identifier les capteurs, les actionneurs, le calculateur, l'IHM ...
- Programmation en Python -> normalement tous les lycéens en ont déjà entendu parlé
- Les 1ères semaines consacrées aux SAE + heures tutorées commenceront donc par :
  - une initiation à la programmation en Python incluant les librairies propres au robot EV3 sous VS Code
  - la découverte matérielle du robot EV3 : capteurs (ultrason, couleur, tactile) + servomoteurs
  - les notions mathématiques pour contrôler les déplacements (surtout de la trigo)
  - réflexion autour d'un suivi de ligne utilisant uniquement un seul capteur de couleur
  - contournement d'un obstacle



```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help • main.py
EXPLORER
  ESSAI
    .vscode
    .gitignore
    main.py
main.py
1  #!/usr/bin/env pybricks-micropython
2  from pybricks.hubs import EV3Brick
3  from pybricks.ev3devices import (Motor, TouchSensor, ColorSensor,
4  |                               InfraredSensor, UltrasonicSensor, GyroSensor)
5  from pybricks.parameters import Port, Stop, Direction, Button, Color
6  from pybricks.tools import wait, Stopwatch, DataLog
7  from pybricks.robotics import DriveBase
8  from pybricks.media.ev3dev import SoundFile, ImageFile
9
10 ev3 = EV3Brick()
11 ev3.speaker.beep()
12
```





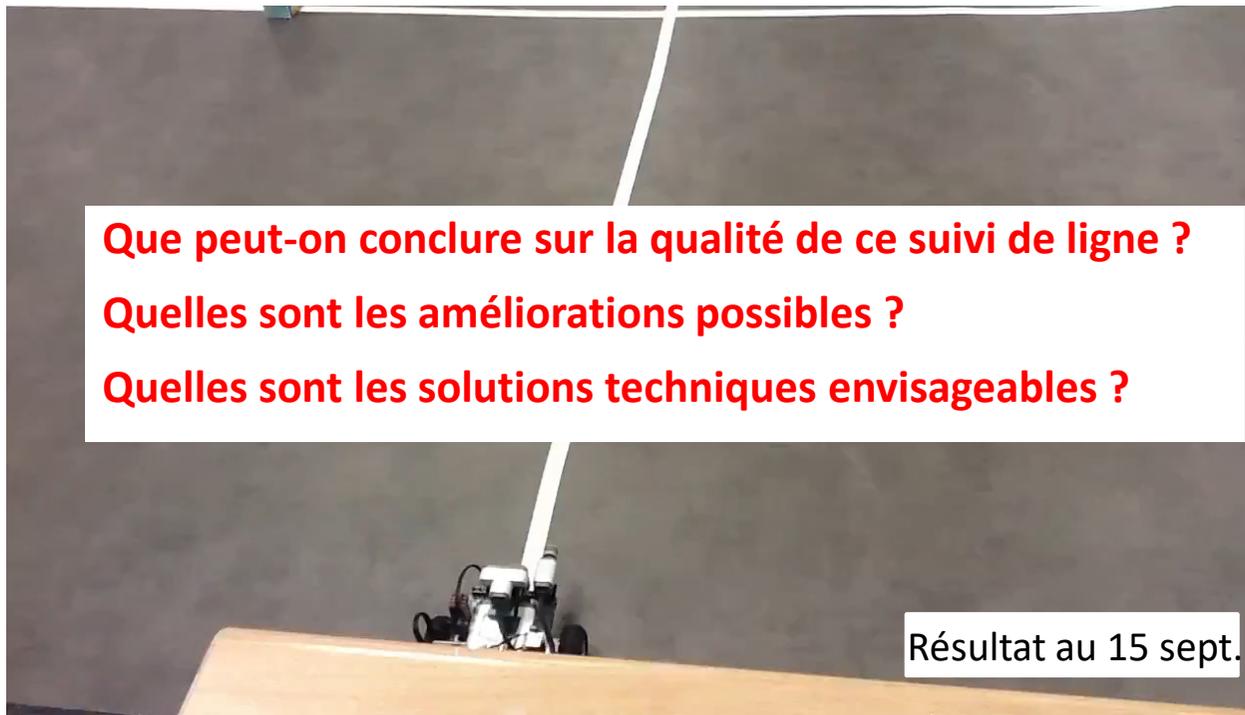
# Comment améliorer la qualité du suivi de ligne d'un robot EV3 programmé en Python ?



## Partons de l'existant (depuis 2013) : intégration des étudiants sur les ~~deux~~ premières semaines du S1

- 96 étudiants à la rentrée du S1 (8 groupes TP)
- 16 équipes « équilibrées » de 6 étudiants - un robot ~~NXT~~ <sup>EV3</sup> déjà construit pour chaque équipe
- 4 salles de TP équipées de 6 PC – programmation en ~~langage graphique~~ <sup>Python</sup>
- 15 enseignants-tuteurs (cœur de métier + sciences humaines) soit la moitié du département

Evolutions 2021 →



Que peut-on conclure sur la qualité de ce suivi de ligne ?

Quelles sont les améliorations possibles ?

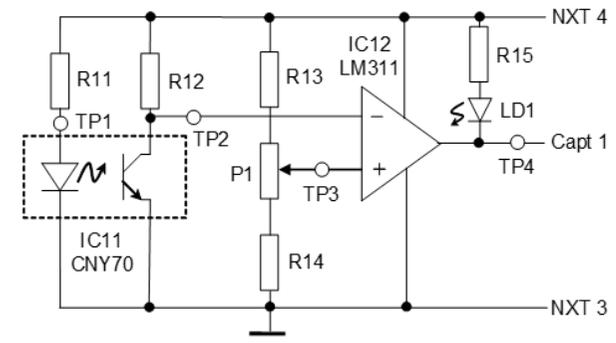
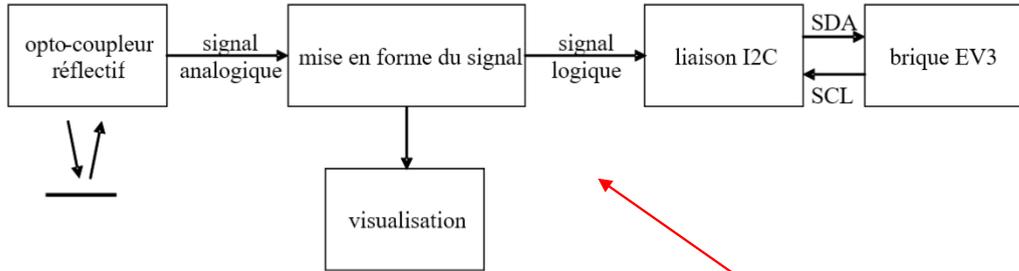
Quelles sont les solutions techniques envisageables ?

Résultat au 15 sept.





# Quelles sont les améliorations possibles en s'appuyant sur les ressources ?



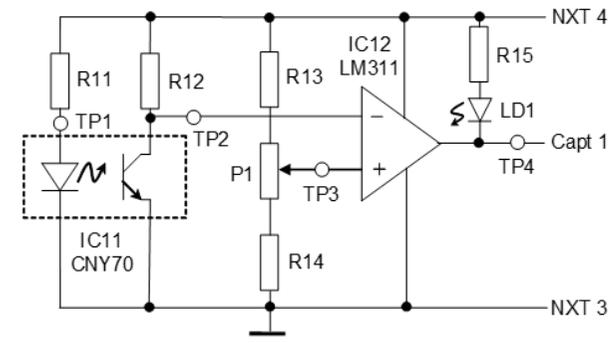
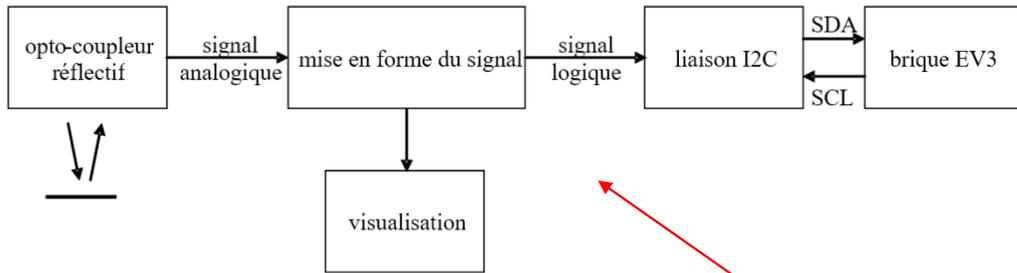
**Amélioration des performances en remplaçant le capteur de couleur Ev3 par une carte électronique équipée de 5 capteurs infrarouges**

- Analyse fonctionnelle
- Etude du schéma électrique
- Dimensionner des composants
- Prototypage d'une carte à un seul capteur infrarouge
  - Routage CAO
  - Réalisation du circuit imprimé
    - Gravure chimique
    - Perçage et soudage
  - Test et validation électrique de la fonction
- Réalisation et mise en oeuvre de la carte à 5 capteurs infrarouges
  - Routage CAO
  - Réalisation du circuit imprimé
    - Gravure chimique
    - Perçage et soudage
  - Vérification de la liaison I2C avec le robot Ev3
  - Programmation en python afin de respecter tous les points du CdC
- Adaptation mécanique de la carte à 5 capteurs au robot Ev3



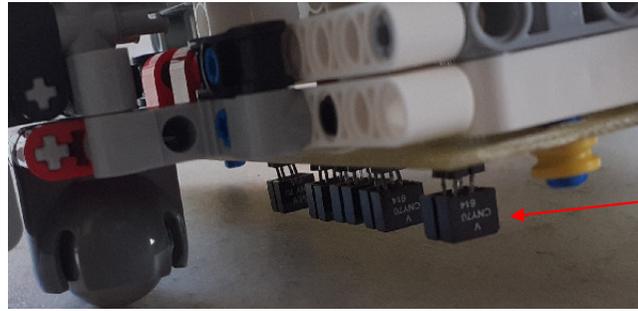
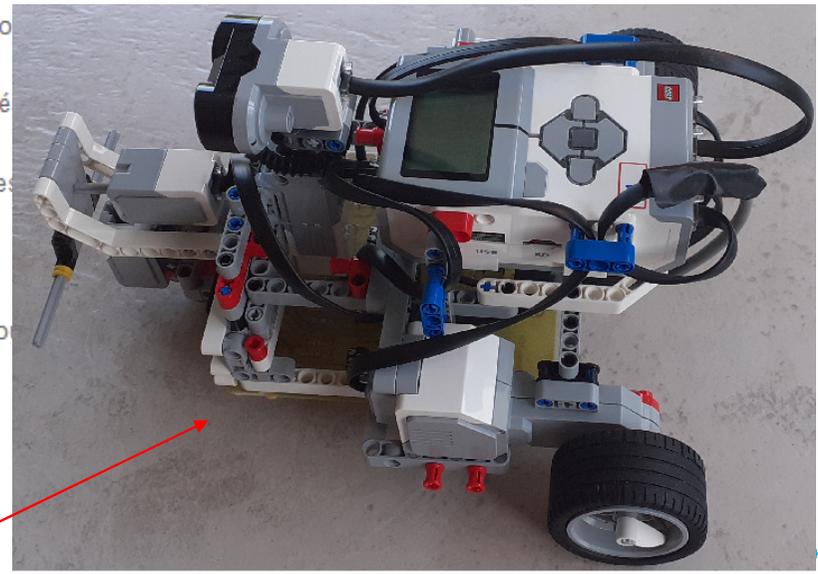
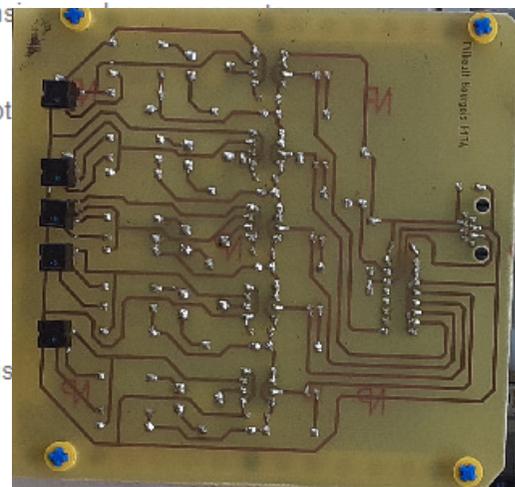


# Quelles sont les améliorations possibles en s'appuyant sur les ressources ?



- Analyse fonctionnelle
- Etude du schéma électrique
- Dimensionnement
- Prototypage
- Réalisation

Amélioration des performances en remplaçant le capteur de couleur Ev3 par une carte électronique équipée de 5 capteurs infrarouges



Adaptation mécanique de la carte à 5 capteurs au robot Ev3





## Mise en œuvre sur tout le semestre

### - Répartition des heures sur C1 + C2

- 60h encadrées + 84h tutorées (dont 18h de Portfolio)
- Banaliser dans l'emploi du temps une à deux journées (2x3h) dans la semaine sur l'ensemble du S1
- Mixer les heures encadrées/tutorées selon les besoins

### - Interactions avec les ressources pédagogiques du S1

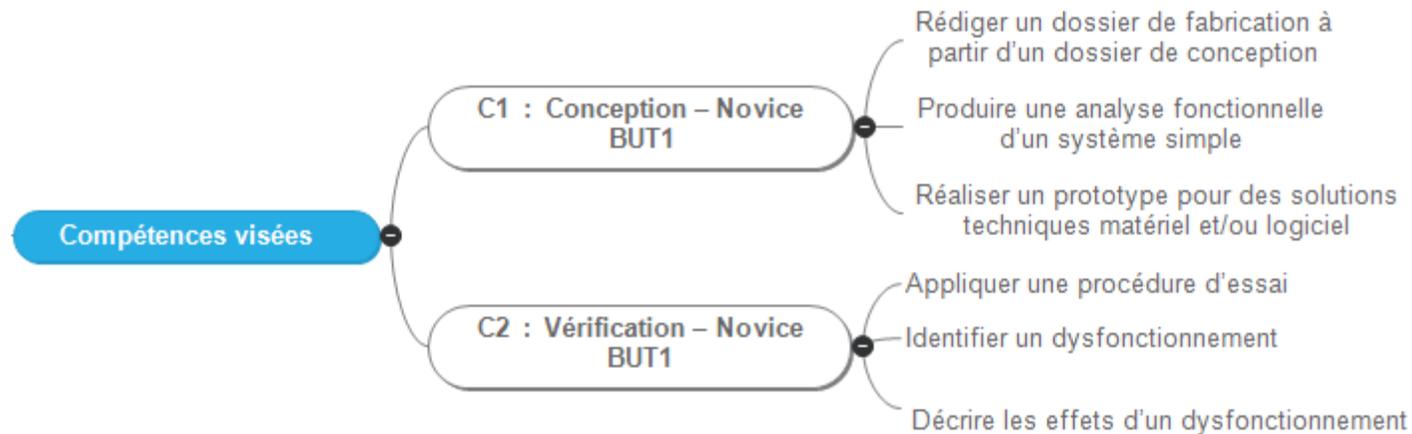
- Elen1 -> étude et réalisation de la partie électronique
- Ener1 -> caractérisation de la batterie et du chargeur, autonomie du système
- Info1 -> algorithmes et programmation en Python
- Auto1 -> table de vérité
- Papp1 -> fonctionnement des capteurs
- OML1 -> maîtrise des trajectoires (trigonométrie), enregistrement de données (data logging) des capteurs
- VE1 -> notion de gestion de projet (QQOQCCP, Fast, Gantt)
- CC1 -> sur les aspects « présentation de soi » et formation des équipes
- PPP1 et IU -> vers la démarche réflexive et le travail en équipe
- An1 -> autour de la thématique de la robotique
- Portfolio -> apport de preuves tout au long de l'avancement du projet

### - Affecter 4 salles TP équipées au moins de 6 PC avec VS Code (salles d'info + anciennes salles d'ER)

### - S'assurer de la disponibilité des enseignants sur les plages fixées



## Evaluation des compétences C1 et C2



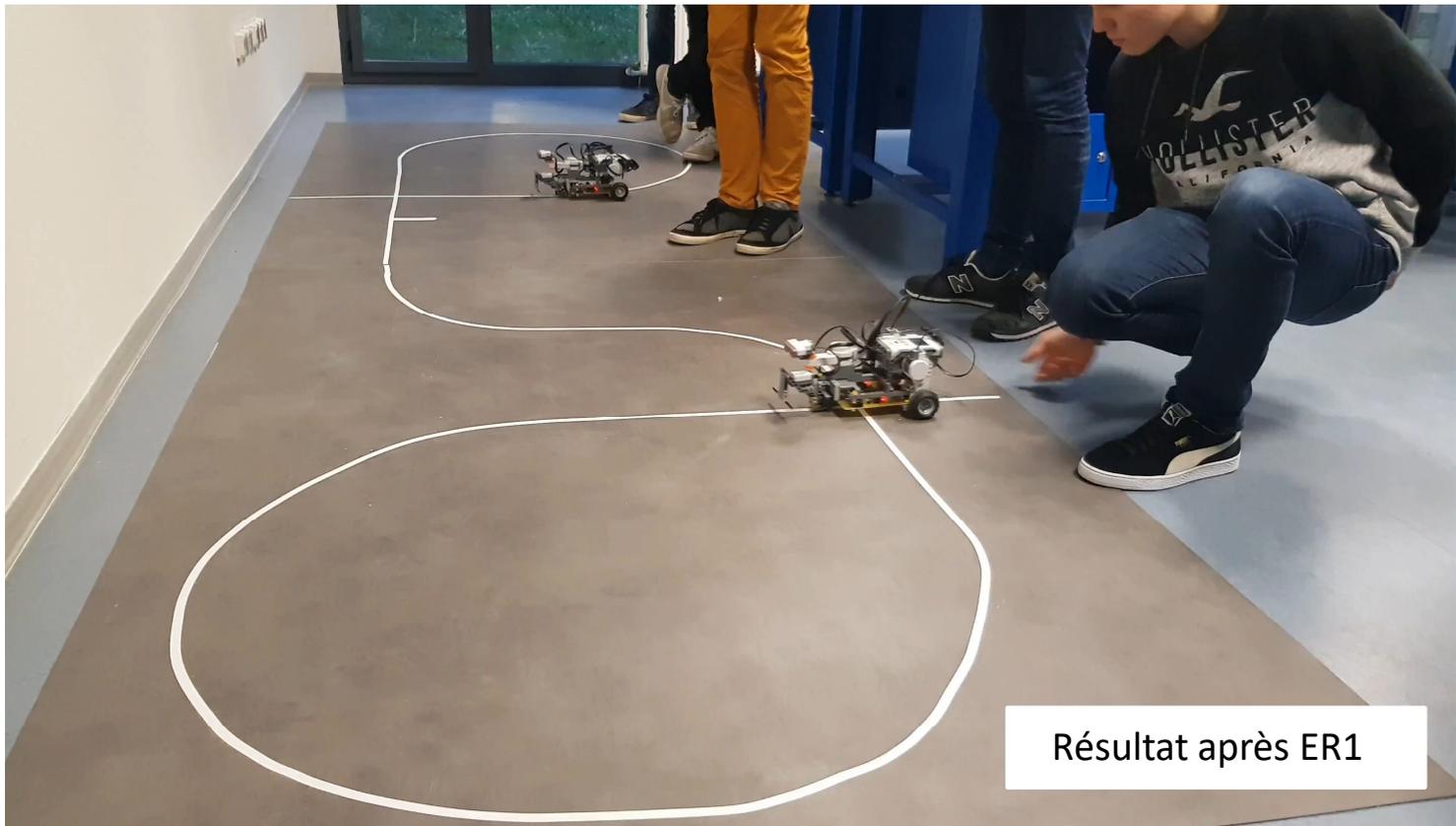
-> S'appuyer sur une grille critériée par compétence (en cours de construction) pour favoriser :

- l'homogénéisation de l'évaluation de la part de l'équipe pédagogique
- l'auto-évaluation par les étudiants en s'appuyant sur le Portfolio





# Amélioration du suivi de ligne d'un robot EV3 programmé en Python par la création d'un prototype compatible basé sur des capteurs infrarouges réfléchitifs



Résultat après ER1

