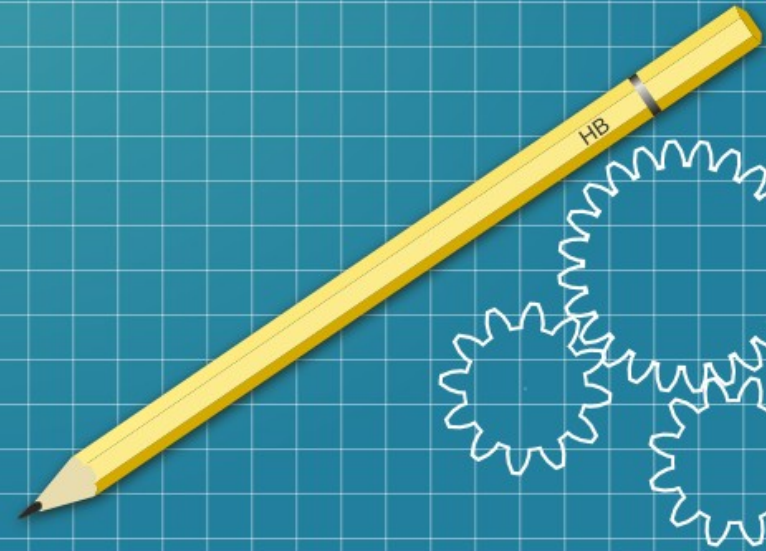


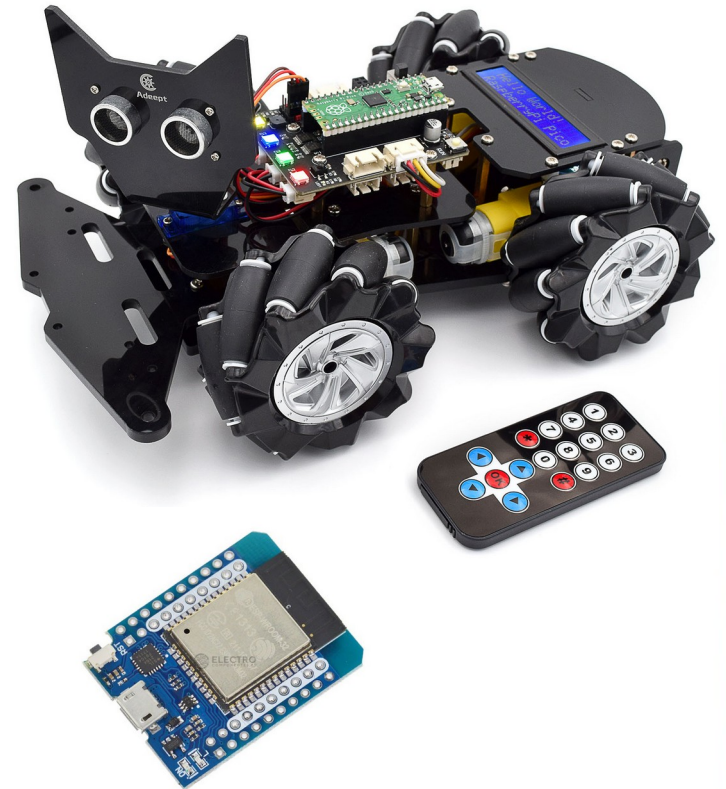
# Exercici 2: Robot seguidor holonomic amb radar

Python



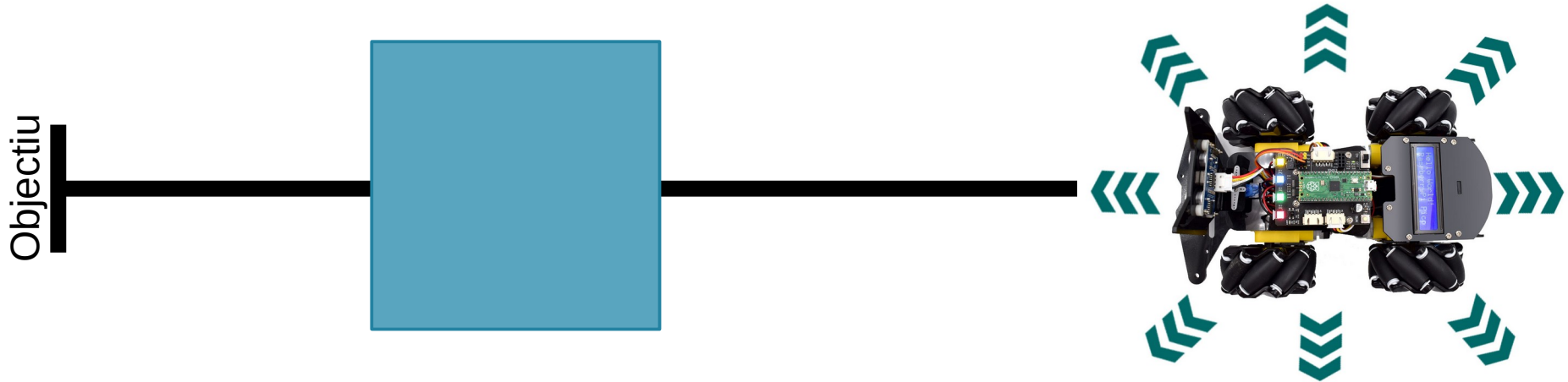
# El Robot

- Adept 4WD Omni-directional Mecanum wheels Robotic Car Kit for Raspberry Pi Pico.
- D1 Mini ESP32 Bluetooth node.



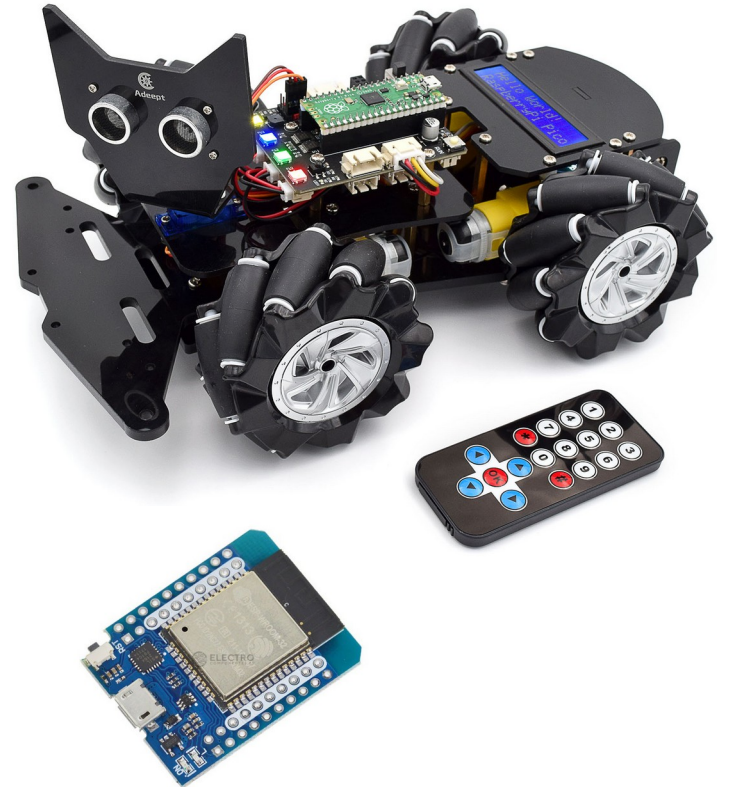
# El repte

- El robot haurà de seguir una línia negra a terra, esquivar un obstacle i arribar al final, marcat amb una «T» a la línia negra.



# Skills

- Sensor Ultrasons
- Sensor IR
- Servomotor
- Bluetooth
- UART





# Exercici 2.1: Preparar les nostres llibreries



- Crea un fitxer .py per cada una de les 5 skills
- Cada fitxer ha de contenir les funcionalitats que puguis necessitar per fer-lo servir.
- Idealment, cada skill hauria de tenir la seva pròpia classe.
- Cada un dels 5 fitxers ha de tenir un `__main__` on es validi el funcionament de la llibreria.
- El codi ha d'estar ben documentat fent servir Docstring.
  - Perquè es fa servir la funció/classe.
  - Que és cada un dels paràmetres.

```
class SimpleClass:
    """Class docstrings go here."""

    def say_hello(self, name: str):
        """Class method docstrings go here."""

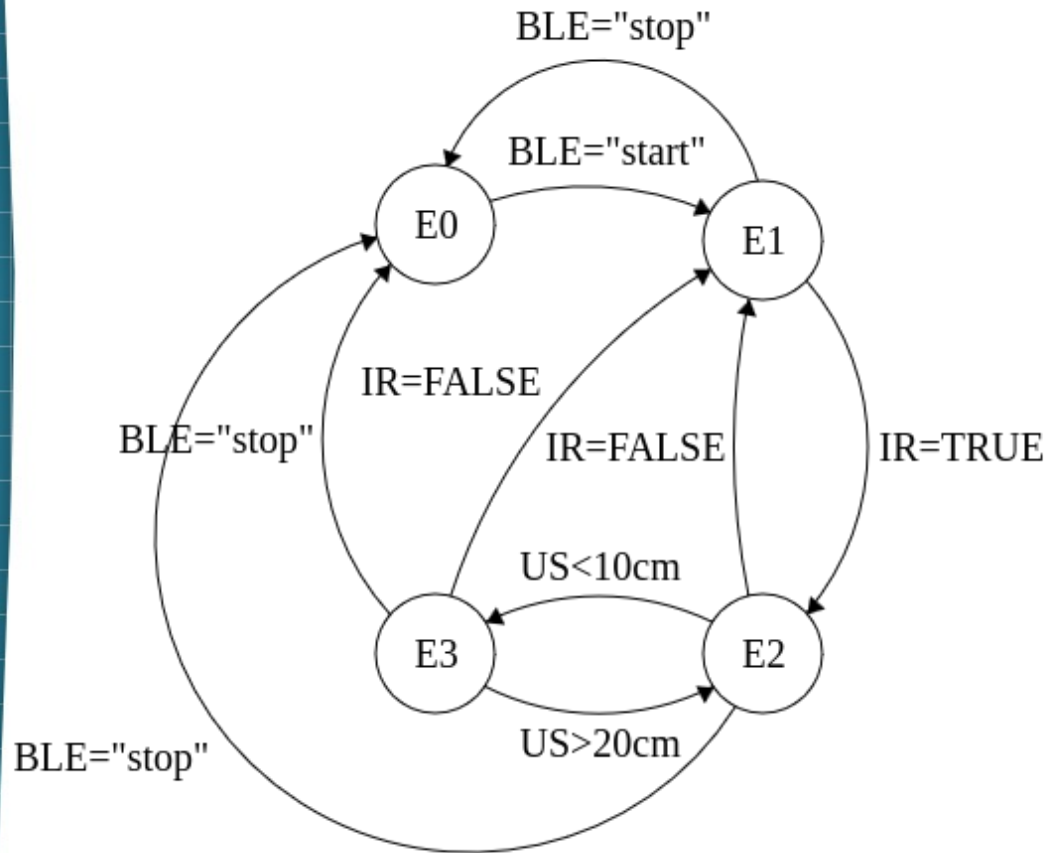
        print(f'Hello {name}')
```

# Exercici opcional 2.2: Radar de proximitat



- Aquest exercici es opcional i serveix per validar la integració de totes les llibreries. Es recomanable perquè es molt més fàcil debugar en la ESP32 que en el robot.
- Crea un fitxer .py amb una màquina d'estats per controlar l'ESP32.
- El sistema ha d'activar-se en rebre un missatge «start» pel Bluetooth.
- Un cop activat, el led s'ha de posar a fer pampallugues amb una freqüència relativament lenta.
- Si el sensor IR s'activa el servomotor ha d'escanejar els 120 graus centrals de la seva zona de treball fins que l'ultrasò detecti un obstacle proper. Quan l'obstacle sigui detectat, el servo es quedarà quiet a la posició on està fins que els ultrasons deixin de detectar l'objecte «a prop».
- Mentre s'està fent l'escombrat amb el servo, el led ha de pampalluguejar més ràpid que abans i un cop detectat l'objecte ha de quedar fix encès.
- Feu servir les llibreries que heu preparat a l'Exercici 1 (`import foo/ from foo import bar`)

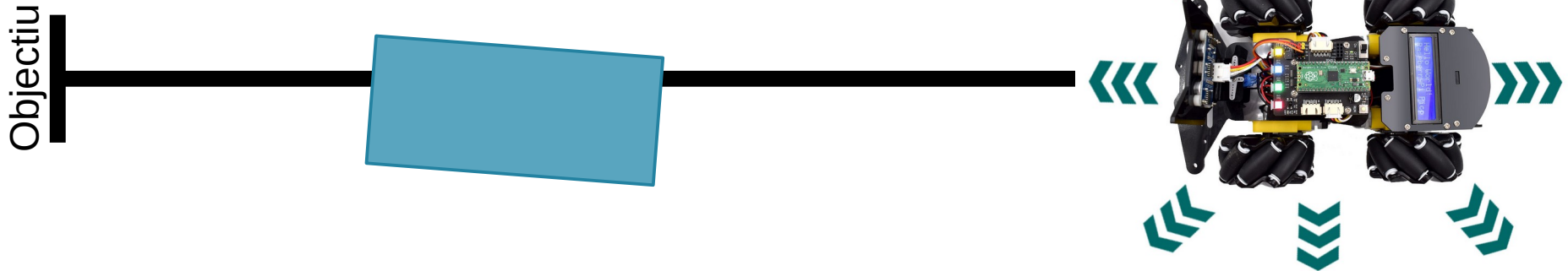
## Exercici opcional 2.2: Exemple de FSM



- E0: no passa res.
- E1: Servo posició central + Led blink  $T=1s$ .
- E2: Escaneja amb el servo els  $120^\circ$  centrals. + Led blink  $T=0,2s$ .
- E3: Deixa el servo quiet en aquesta posició. + Led on.

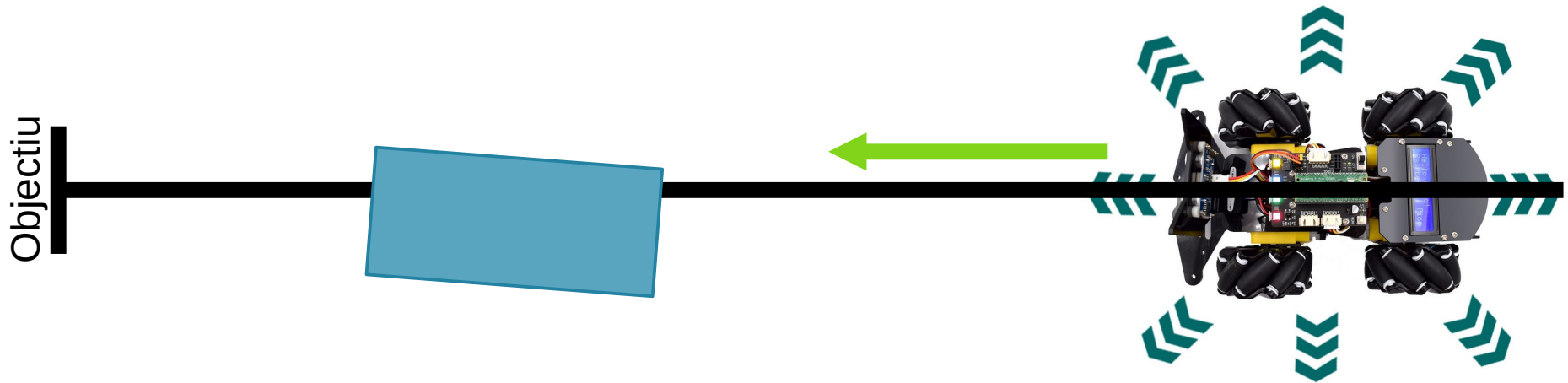
## Exercici 2.3: Programem el Robot

- El robot ha d'arribar a l'objectiu.
  - La línia no serà necessàriament recta, però no hi haurà angles, en tot cas alguna corba.
  - L'obstacle serà rectangular, però no sabem la seva mida ni si estarà sobre la línia exactament.
  - No podem xocar amb l'obstacle.



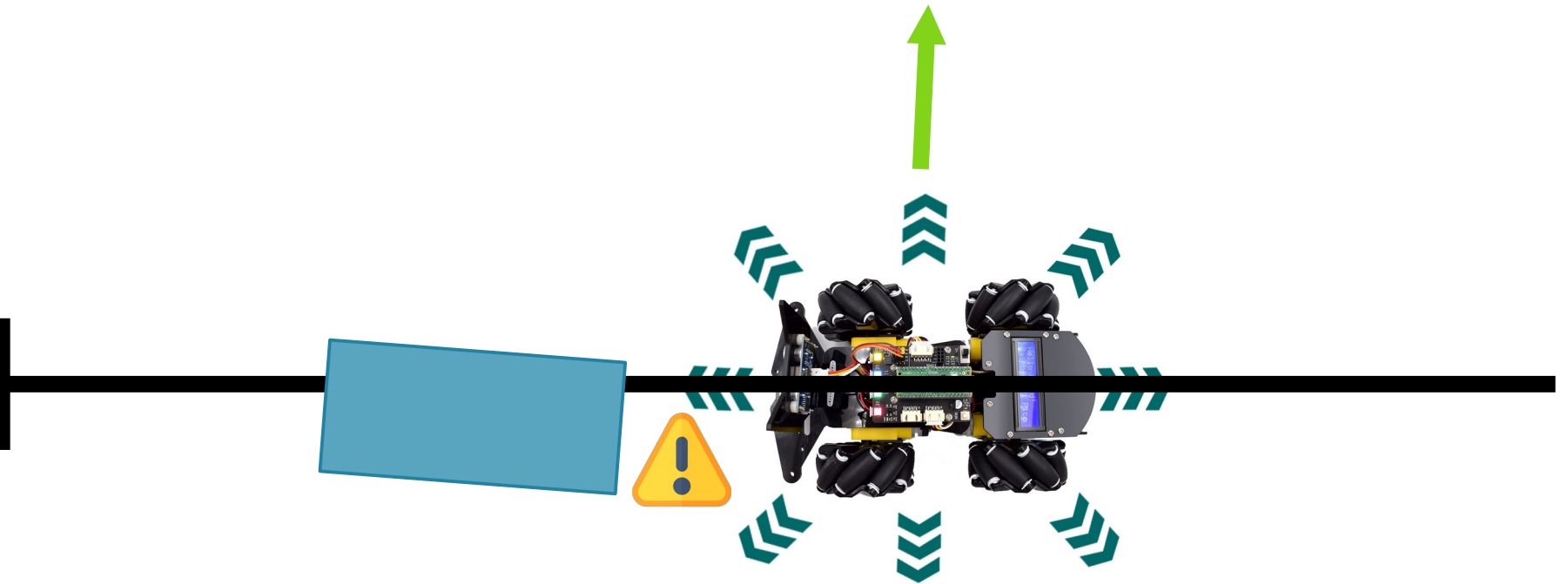


## Exercici 2.3: Programem el Robot

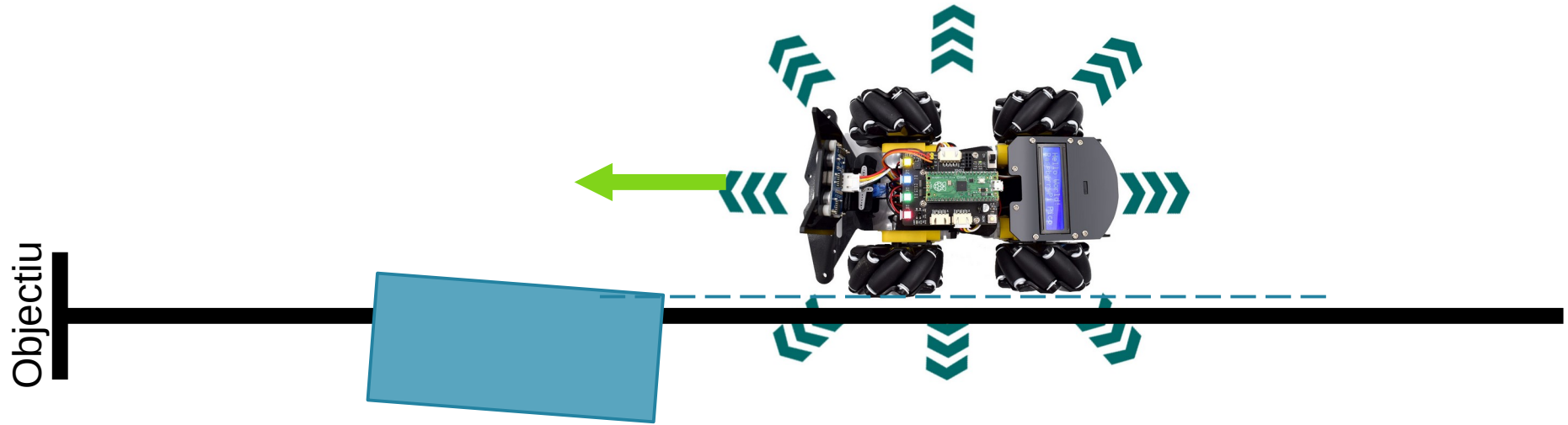
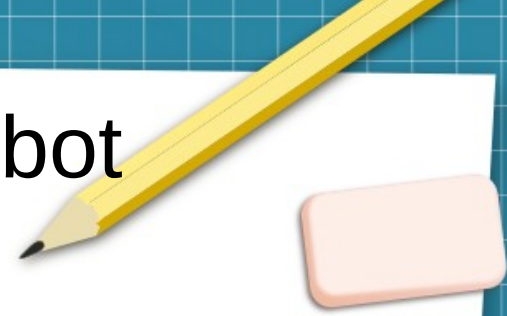


## Exercici 2.3: Programem el Robot

Objectiu

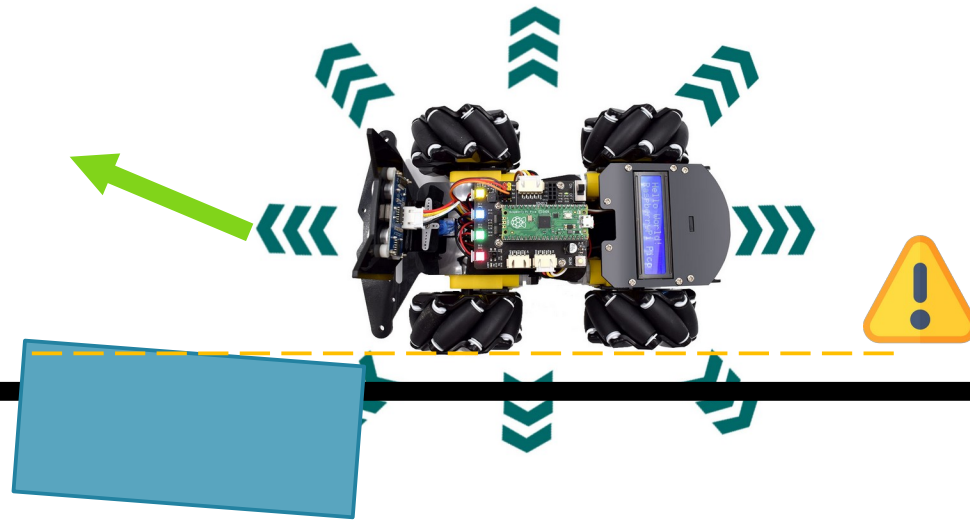


## Exercici 2.3: Programem el Robot



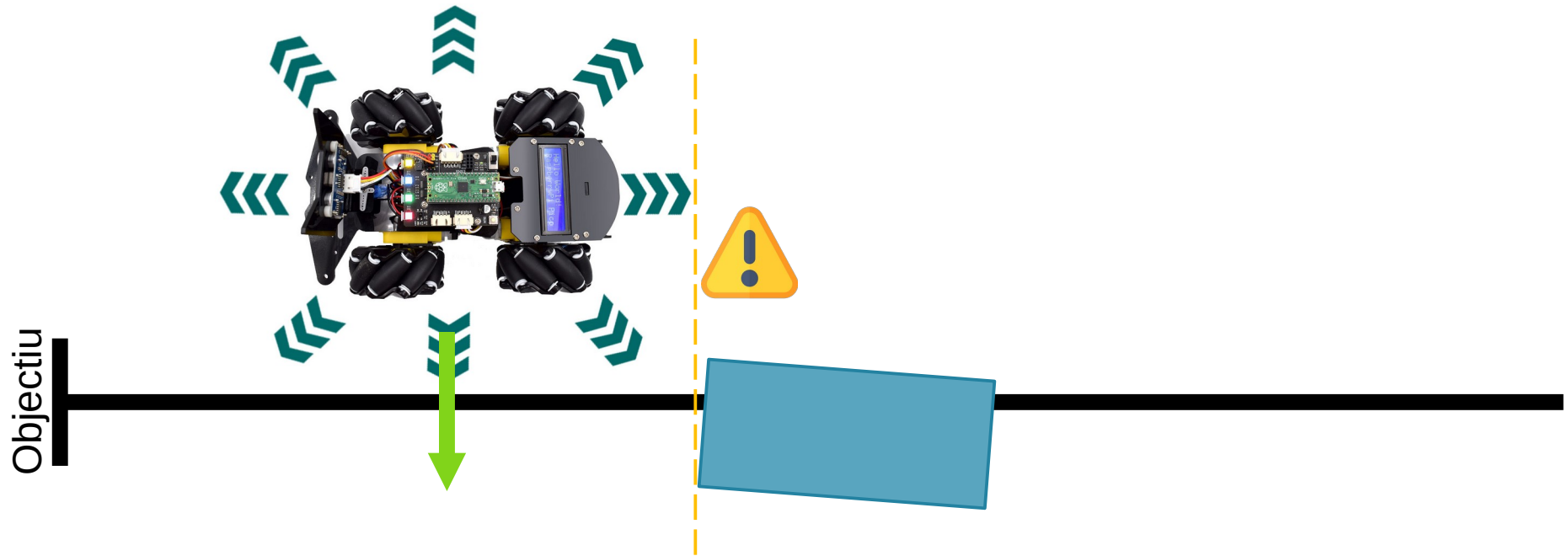
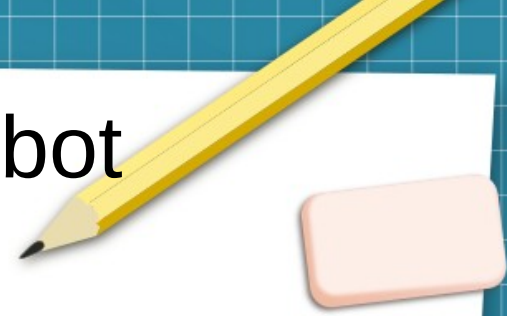
## Exercici 2.3: Programem el Robot

Objectiu

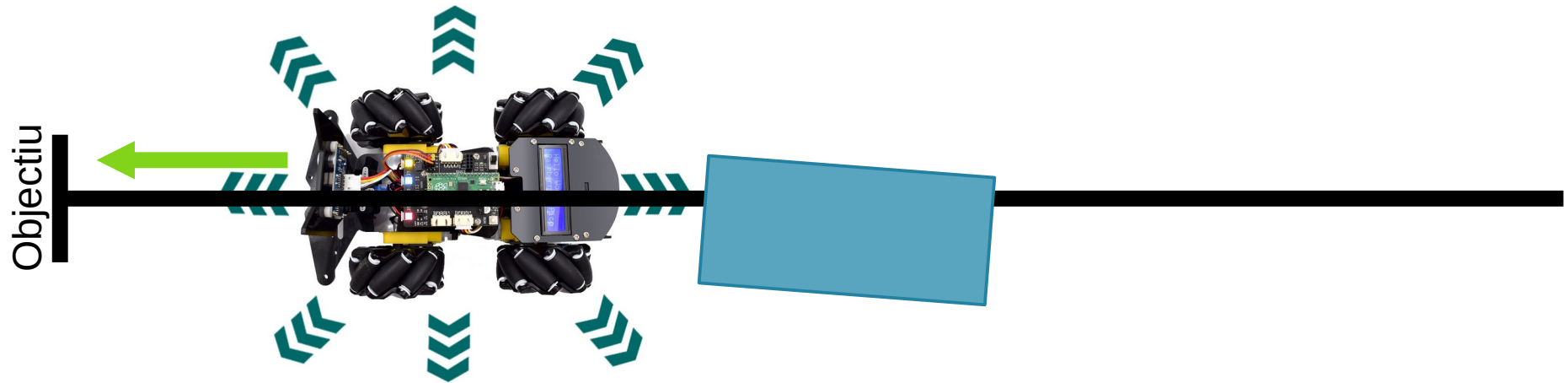
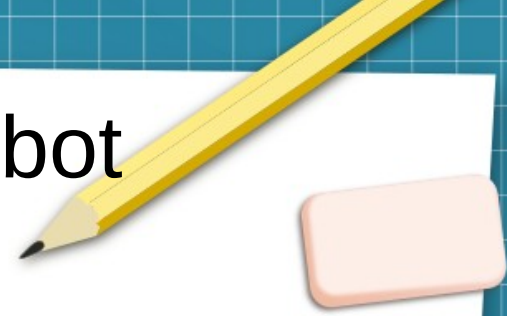




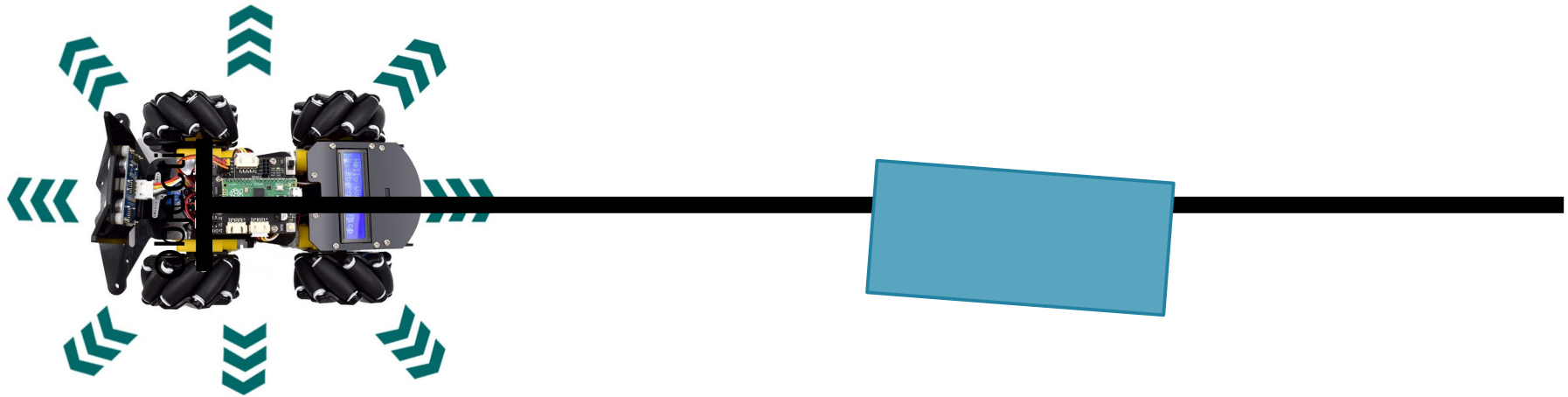
## Exercici 2.3: Programem el Robot



## Exercici 2.3: Programem el Robot



## Exercici 2.3: Programem el Robot



# Criteris d'avaluació

- Per aprovar el robot ha d'arribar a l'objectiu i tenir les llibreries definides per cada skill.
- Es valorarà positivament la quantitat de casos que s'hagin tingut en compte. L'obstacle el podreu posar com vulgueu, però com més difícil, millor valorat.
- Es valorarà el recorregut òptim. No és el mateix calcular per on pots passar que sobrepassar l'obstacle per 50cm.
- Es valorarà positivament la qualitat del codi: Noms de classes, funcions i variables autoexplicatius, documentació, les línies de codi no són massa llargues, no tenim massa ifs dintre de ifs, etc.





# Pistes



- Teniu una pantalla LCD on podreu pintar missatges per debugar (Aquesta llibreria s'entrega amb l'enunciat)
- Podeu calcular la velocitat del robot mentre us acosteu a l'obstacle, teniu temps i distància.
- Sabeu la mida del robot.
- Sabeu l'angle del servo al fer lectures.
- Per saber la velocitat lateral podeu mesurar-la offline o calcular trigonomètricament.
  - Calcula la distància entre el gat i l'obstacle i entre el gat i la cantonada de l'obstacle (girant el servo).
  - Com que sabem els graus i la distància podem calcular l'amplada de l'obstacle.
  - Si mentre ens movem lateralment posem els ultrasons mirant endavant podrem detectar quan em sobrepasat la caixa i, per tant, calcular la velocitat a què ens hem mogut.
  - Si coneixem la nostra velocitat i tenim una constant definint l'amplada del gat, podem calcular quant temps ens falta perquè tot el gat sencer superi l'obstacle.
- Podem aplicar el mateix principi per superar la cantonada mentre ens movem en línia recta al costat de l'obstacle.



This work is licensed under a Creative Commons  
Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License.

