

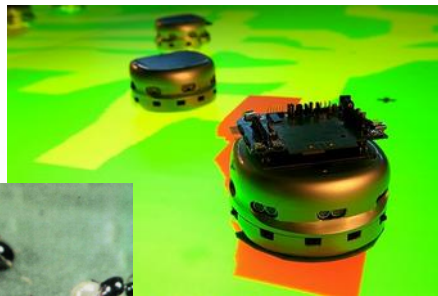
CentraleSupélec

Mineure, 3^{ème} année

Vie artificielle (TP 1)

Évitement réactif d'obstacles

sur Thymio 2



Alexis Scheuer

Maître de conférences UL (FST) / Loria

Plan

- Architecture du robot
- Objectif du TP
- Présentation des capteurs IR
- Code fourni et outils disponibles
- Étapes prévues

Robots Thymio 2

10 robots :

- Carte microcontrôleur spécifique + logiciel de communication (Linux, MacOS, Windows, ...)
- Port USB & carte Wi-Fi
- 7 capteurs IR (0 – 10 cm) + 2 dessous, 5 boutons, accéléromètre, thermom. & micro
- 39 LED, 2 moteurs & capteurs indépendants



Comportements fournis

- Suivi d'objet, exploration, fuite, obéissance, écoute, suivi de ligne
- **Simple**s (voire même **simplistes**)

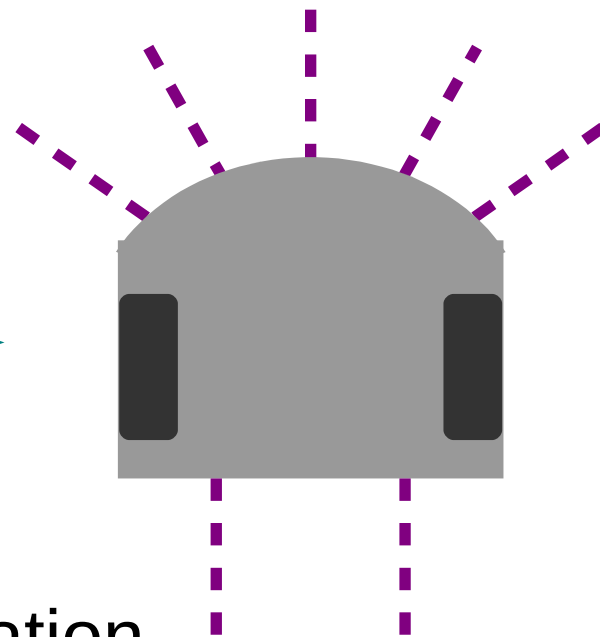
exploration =

- évitement d'obstacles (très peureux) &
- détection du sol (bloqué sinon)

Calibrations

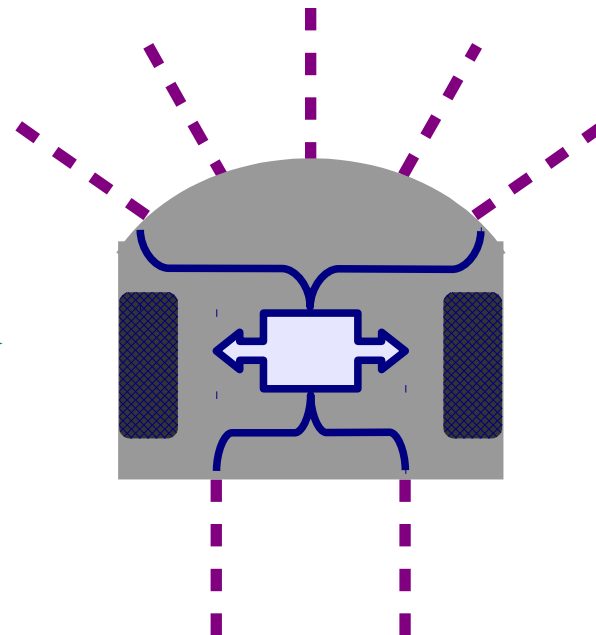
- Capteurs
 - noir : mode suivi + \triangle & ∇
 - blanc : mode suivi + \triangleleft & \triangleright
- Moteurs, mode spécifique (\triangleleft & \triangleright)
 - 2 vitesses (réglage par \triangle / ∇)
 - corrections = \triangleleft / \triangleright

Cadre du TP (1/2)



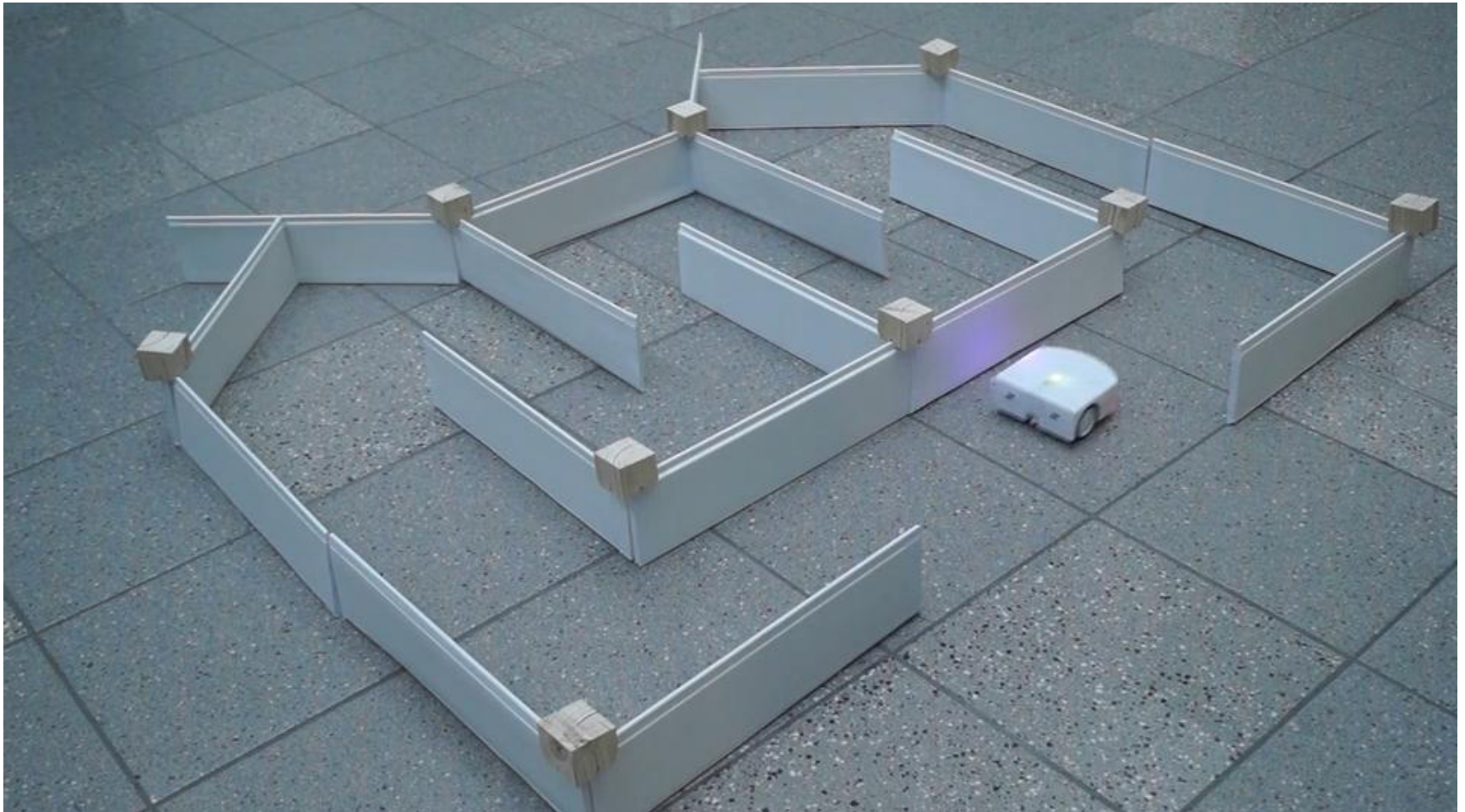
- **Un seul robot**
Pas (encore) de collaboration,
ni de compétition
- Utilisation des **capteurs infra-rouge**
Capteurs couvrant **tout le voisinage**,
précision suffisante éviter les collisions

Cadre du TP (2/2)

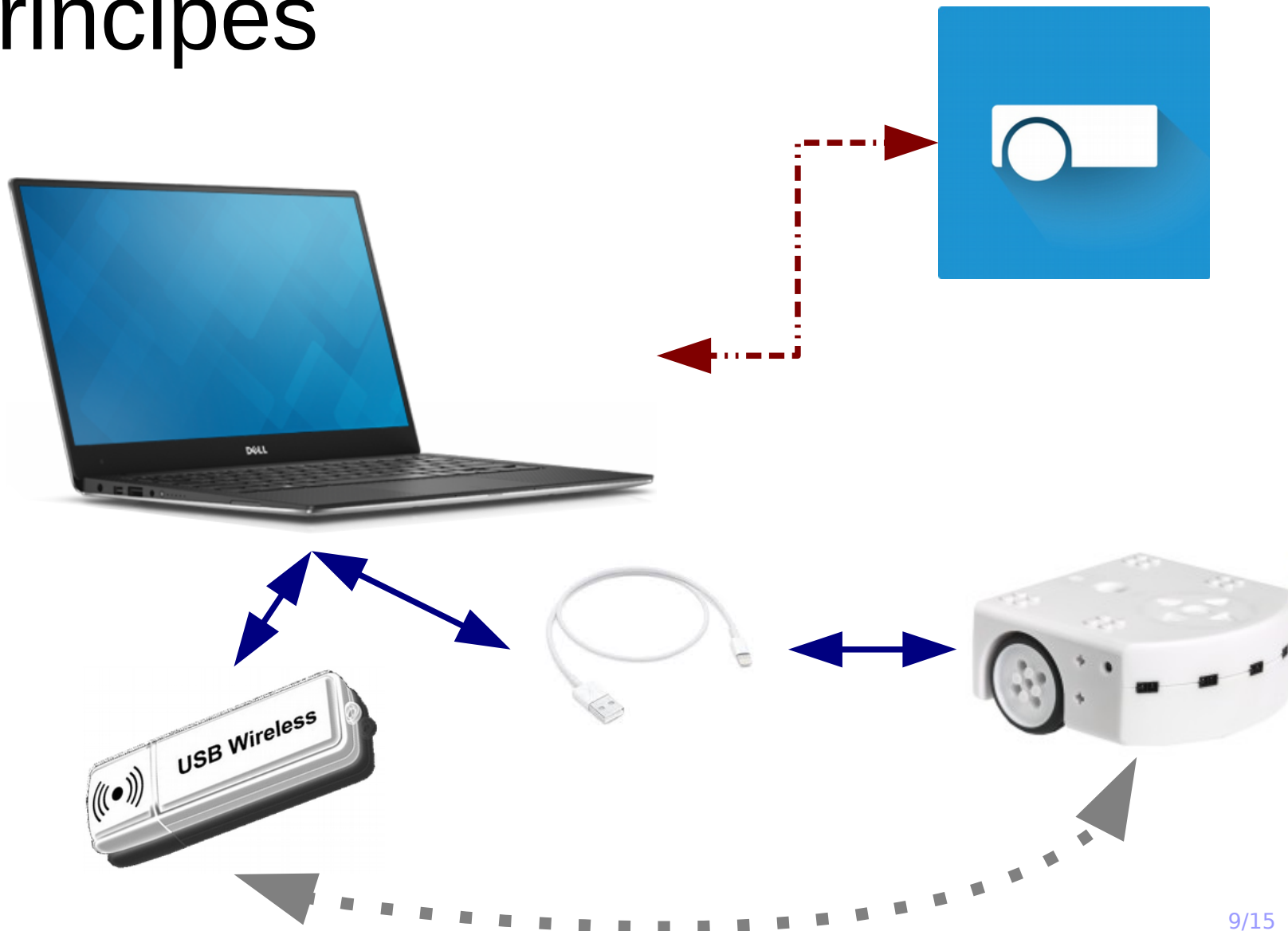


- Roues commandées en vitesse
- Définition d'un comportement réactif
 - $v_{d/g} = f_{d/g}(d_0, \dots, d_6)$
 - perception & action : variables fournies

Objectif visé



Principes



Aseba

Commandes

The screenshot shows the Aseba Studio interface for the file 'thymio_donnee.aesl'. The code editor contains the following code:

```
1 2
2 3
3 4
4 5
5 6
6 7
7 8
8 9
9 10
10 11
11 12
12 13
13 14
14 15
15 16
16 17
17 18
18 19
19 20
20 21
21 22
22 23
23 24
24 25
25 26
26 27
27 28
28 29
29 30
30 31
31 32
32 33
33 34
34 35
35 36
36 37
```

The code is annotated with comments in French: 'Fichier définissant le contrôle d'un Thymio 2', 'À vous de jouer : - normalisation des données et - calcul des vitesses de roues souhaitées', 'numéro du capteur', 'donnée capteur normalisée', 'coupe le timer 0', 'Boucle principale (liée au timer 0)', 'Les capteurs vont de 0 à 6, de l'avant à l'arrière', 'vous pouvez normaliser la valeur', 'vitesse souhaitées (entre -500 et 500)', 'Appuyer sur le bouton avant lance la boucle principale', 'Appuyer sur le bouton central arrête le robot'.

The 'Variables' table on the left shows the following data:

| Nom | valeurs |
|-----------------------|---------|
| event_source | 8998 |
| event_args | {32} |
| button.backward | 0 |
| button.left | 0 |
| button.center | 0 |
| button.forward | 0 |
| button.right | 0 |
| prox.horizontal | {7} |
| 0 | 0 |
| 1 | 0 |
| 2 | 0 |
| 3 | 1851 |
| 4 | 1840 |
| 5 | 1656 |
| 6 | 1319 |
| prox.comm.rx | 0 |
| prox.comm.tx | 0 |
| prox.ground.ambient | {2} |
| prox.ground.reflected | {2} |
| prox.ground.default | {2} |
| motor.left.target | 0 |
| motor.right.target | 0 |
| motor.left.speed | -3 |
| motor.right.speed | 0 |
| motor.left.pwm | 0 |
| motor.right.pwm | 0 |
| acc | {3} |
| temperature | 231 |
| rc5.address | 0 |
| rc5.command | 0 |
| rc5.priority | 0 |

The status bar at the bottom indicates 'Ligne: 6 Col: 1' and 'Compilation terminée avec succès'.

Code

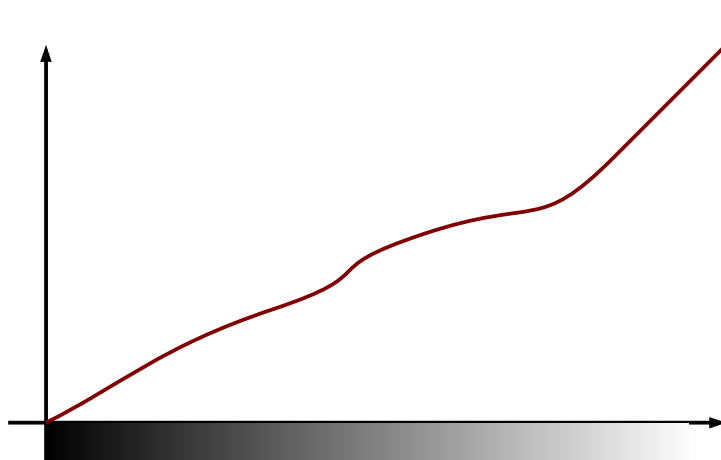
Données capteur
Compilation

Langage d'Aseba

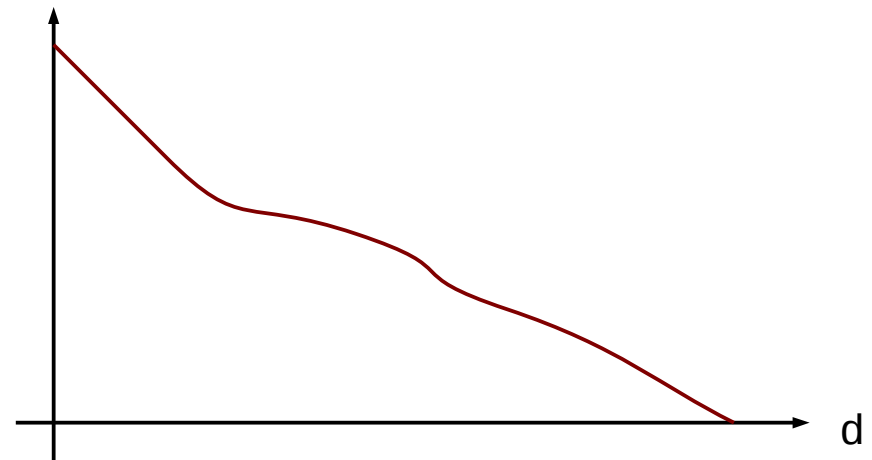
- Variables et constantes numériques
 - Entiers signés sur 16 bits
 - Tableaux initialisés par `t [] = [...]`
- Conditionnelle et boucles
 - Opérateurs booléens : `not`, `and`, `or`
 - Pas de `for` (optionnel) : `step`
- Détails dans Aide/Mode d'emploi

Capteurs infra-rouge

Renvoie une valeur entre 0 et 4800 (\pm),
quantité d'IR réfléchi, dépend de :



Couleur



Distance

Étapes du TP (1/2)

Connaître entrées & sorties !

- **Calibrer les perceptions**
 - Relation distance / IR non linéaire
 - Capteurs pas forcément identiques
- **Calibrer les actions**
 - Relation consigne / vitesse linéaire ?
 - Moteurs et roues identiques ?

Étapes du TP (2/2)

- Concevoir un comportement
= fonction : entrées \rightarrow sorties
vitesse des roues = combinaison linéaire
des données capteurs

(indice : ~ méthode SOLID, = petit à petit)

Numéro des capteurs

