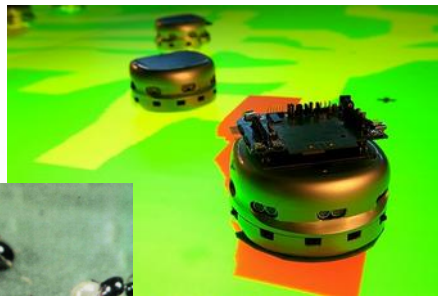


CentraleSupélec

Mineure, 3^{ème} année

Vie artificielle (TP 1)

Évitement réactif d'obstacles sur Thymio 2



Alexis Scheuer

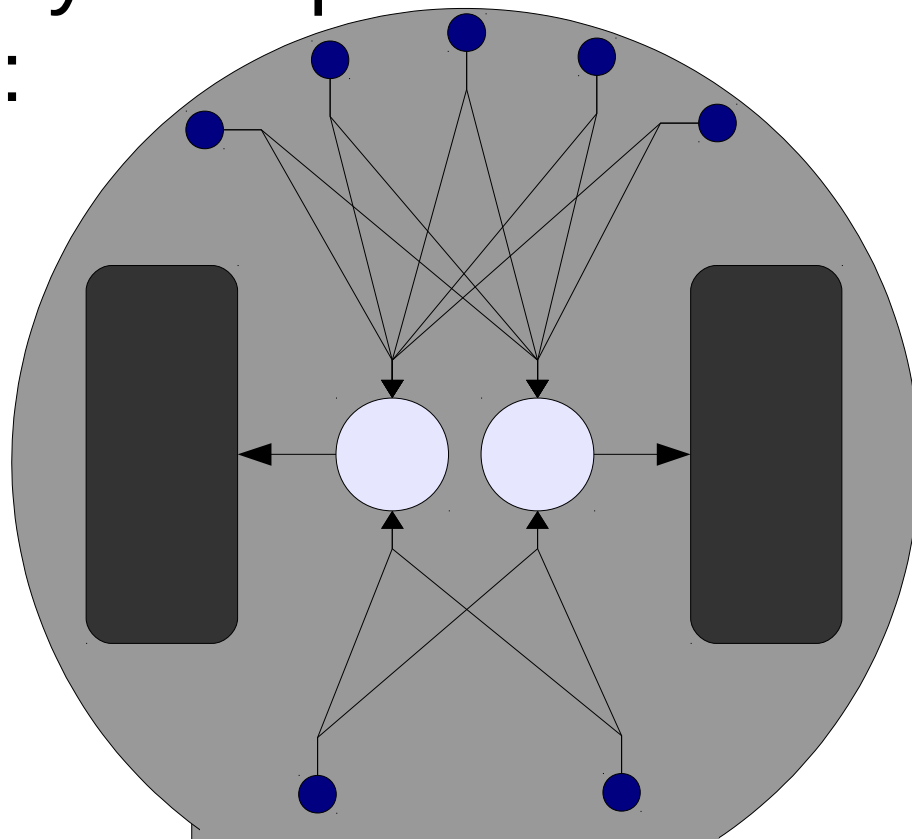
Maître de conférences UL (FST) / Loria

Objectif premier

Comportement réactif symétrique
(réseau de neurones) :

$$\begin{pmatrix} v_g \\ v_d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v_0 \\ v_0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} p_0 \cdots p_4 p_5 p_6 \\ p_4 \cdots p_0 p_6 p_5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} d_0 \\ \vdots \\ d_6 \end{pmatrix}$$

Choix des 8 coefficients
(v_0 & p_i) ?



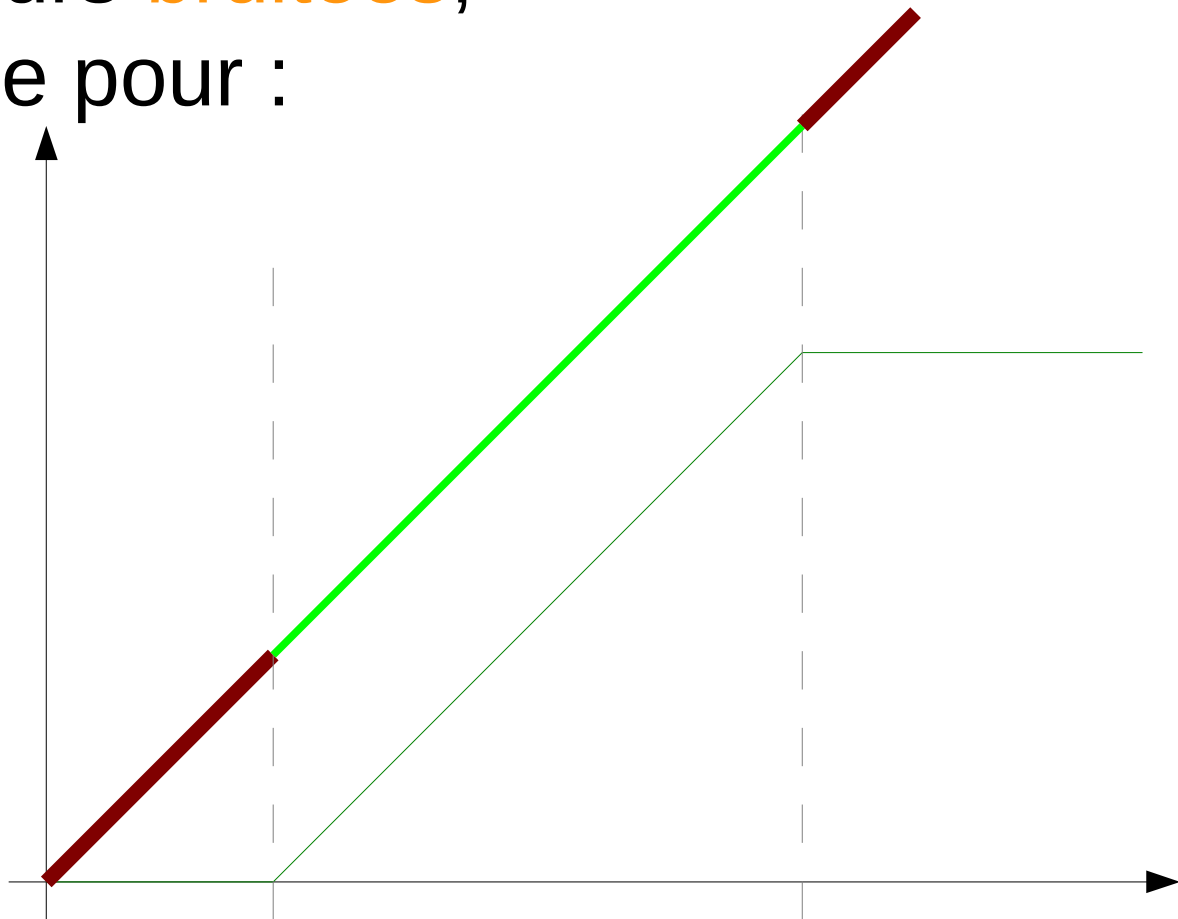
Difficulté

- Lien entre deux espaces peu habituels :
 - Espace des perceptions IR
 - Espace des vitesses gauche et droite
- Beaucoup de possibilités :
 - $\sim 4\,800$ valeurs pour chacun des 7 capteurs,
1 001 valeurs pour chacun des 2 moteurs,
→ $\sim 59\,10^{30}$ possibilités ($\sim 58,7\,10^{24} \times 10^6$)
 - 8 coefficients (2 o.) → $\sim 340\,10^{36}$ possibilités

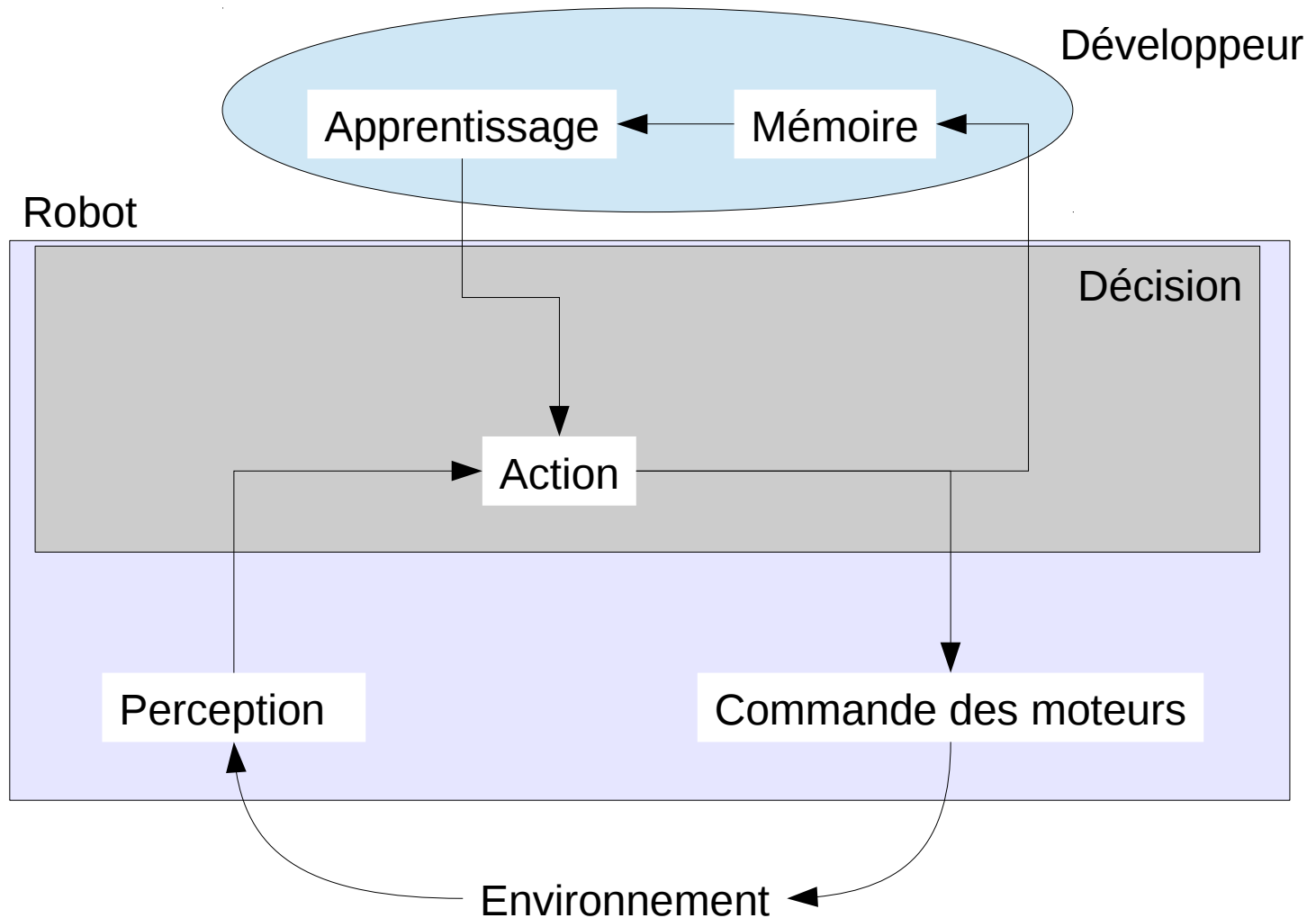
Filtre des données capteurs

Données capteurs **bruitées**,
surtout sensible pour :

- Faible valeur
(obstacle loin)
- Forte valeur
(obst. proche)



Solution = apprentissage



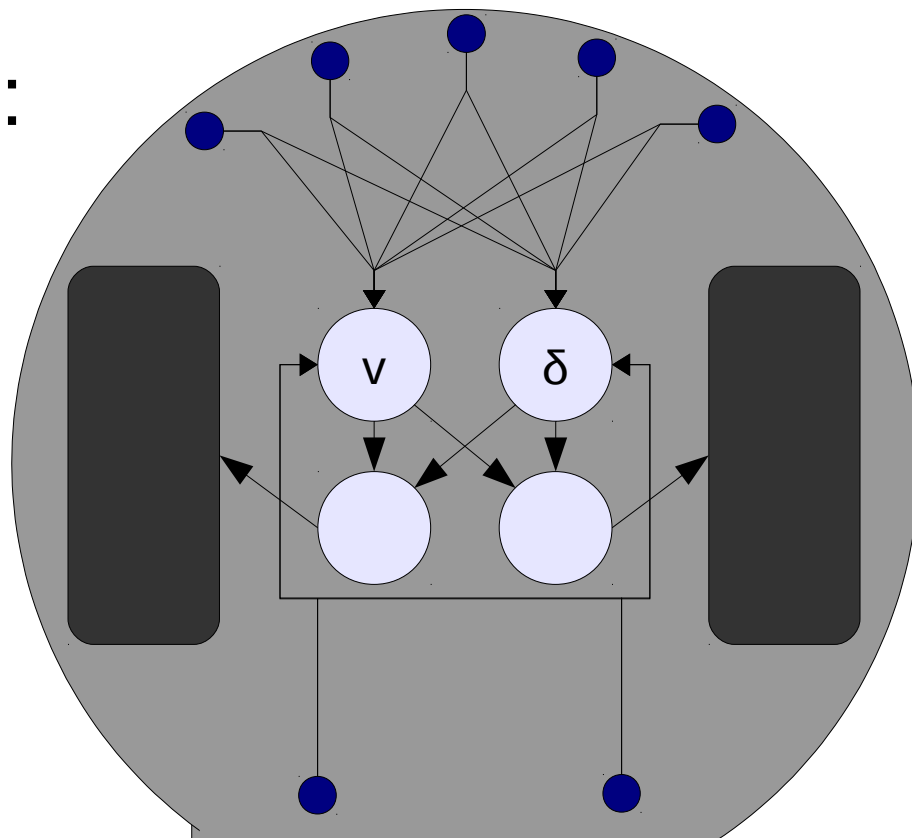
Simplification

Comportement réactif
(réseau de neurones) :

$$\begin{pmatrix} v \\ \delta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v_0 \\ \delta_0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} p_0 \cdots p_6 \\ q_0 \cdots q_6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} d_0 \\ \vdots \\ d_6 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} v_g \\ v_d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v \\ \delta \end{pmatrix}$$

Choix des coefficients
+ simple, mais 16 coeff.



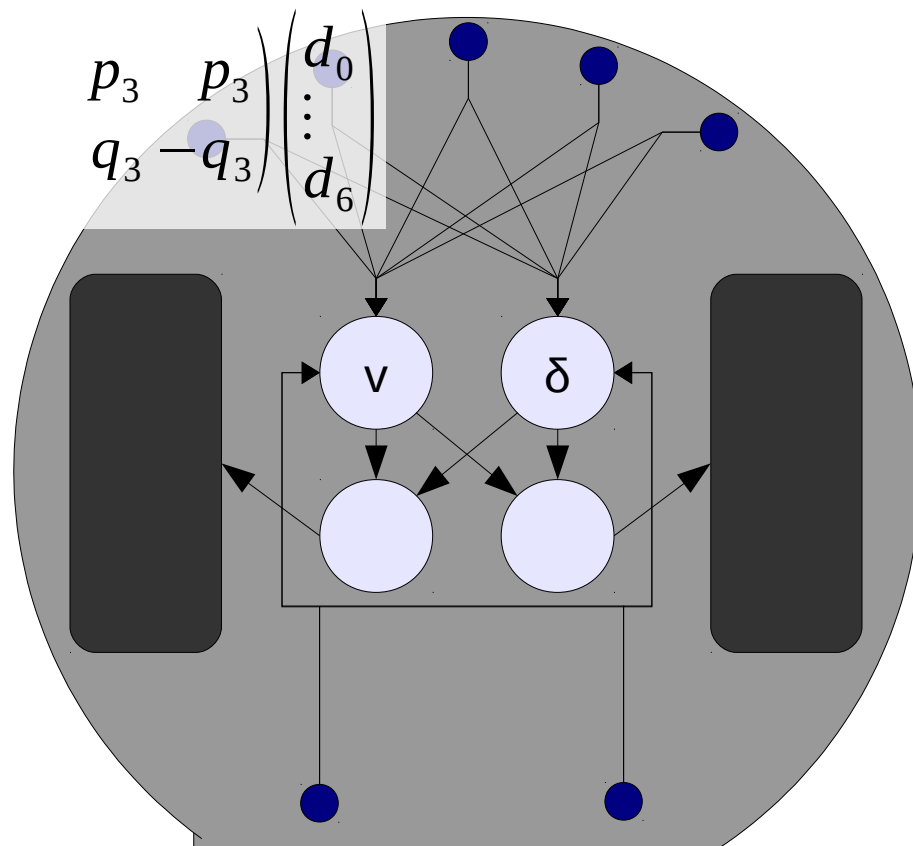
Simplification symétrique

Exploitation de la **symétrie** :

$$\begin{pmatrix} v \\ \delta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v_0 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} p_2 & p_1 & p_0 & p_1 & p_2 & p_3 & p_3 \\ q_2 & q_1 & 0 & -q_1 & -q_2 & q_3 & -q_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} d_0 \\ \vdots \\ d_6 \end{pmatrix}$$

Même nombre de coeff.,
répartis entre translation
(5) et rotation (3)

Réglages progressifs
et plus naturels



Subsommation ?

- Insertion de **conditionnelles** possible
 - **Détection de blocage** (minimum local)
 - mouvement d'échappement (rotation)
 - Choix selon **configuration des obstacles**
 - Différents coefficients
 - Nombre de configurations non limité
- Éviter d'empiler les cas (2 suffisent)