



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE

01101100
01101111
01100010
01101001
01100001
01101100
01101111
01100010
01101001
01101001
01100010111
11100100111
*000010111
*111111

Loria
Laboratoire lorrain de recherche
en informatique et ses applications

Master 2 AVR

Modélisation et contrôle en robotique

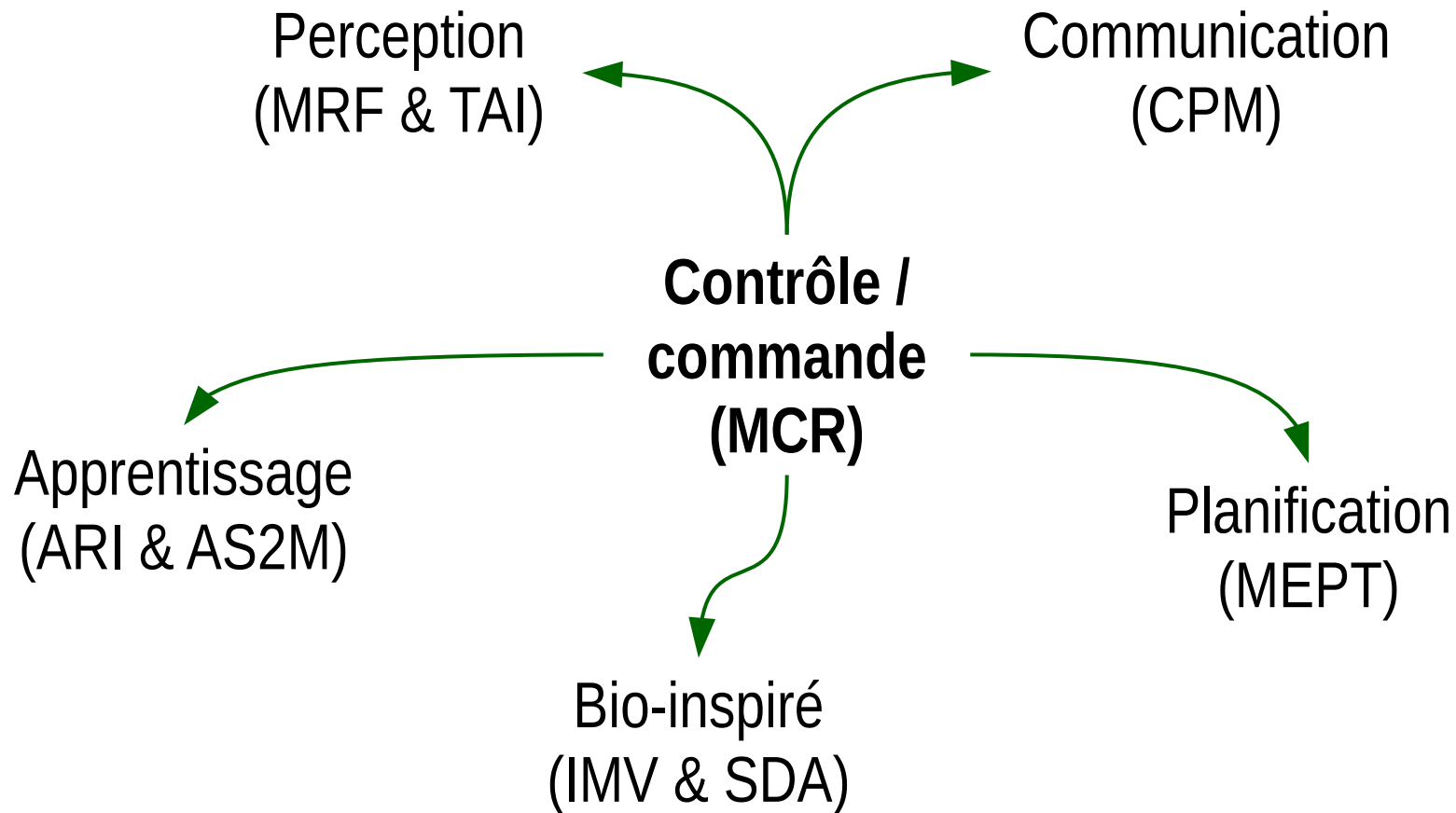
Présentation



Patrick Hénaff (UL, Mines / Loria)
Alexis Scheuer (UL, FST / Loria)



Robotique en master AVR



Robotique : motivation ?

- Assister / remplacer l'humain dans des tâches
 - répétitives (travail à la chaîne, aspirateur, tondeuse, ...)
 - en milieu dangereux (combats, espace, sous-marin, feu, ...)
 - rendues difficiles par l'âge,
 - ...
- Interagir avec l'humain
 - apprentissage (simulateur, jouet, ...),
 - réduction des efforts / traumatismes,
 - ...

Un peu d'histoire !

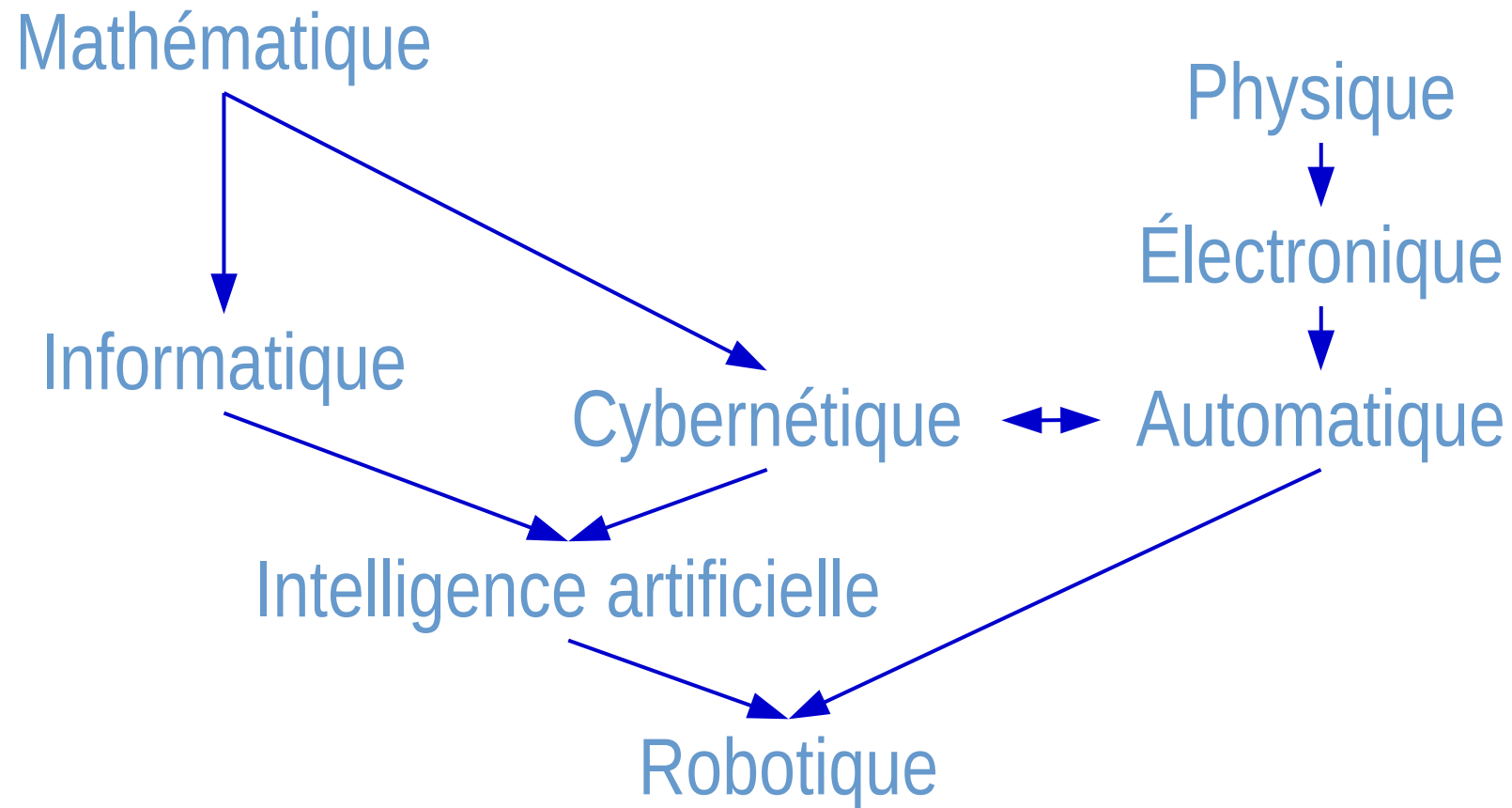
- Termes & concepts

robotique (Asimov, 1941), robot (Čapek, 1920), ...,
Frankenstein, ..., golem, Hepaïstos & Galatée

- Réalisations

Unimate (1961), ..., automates (XVIII^{ème}), ...,
automatismes (antiquité)

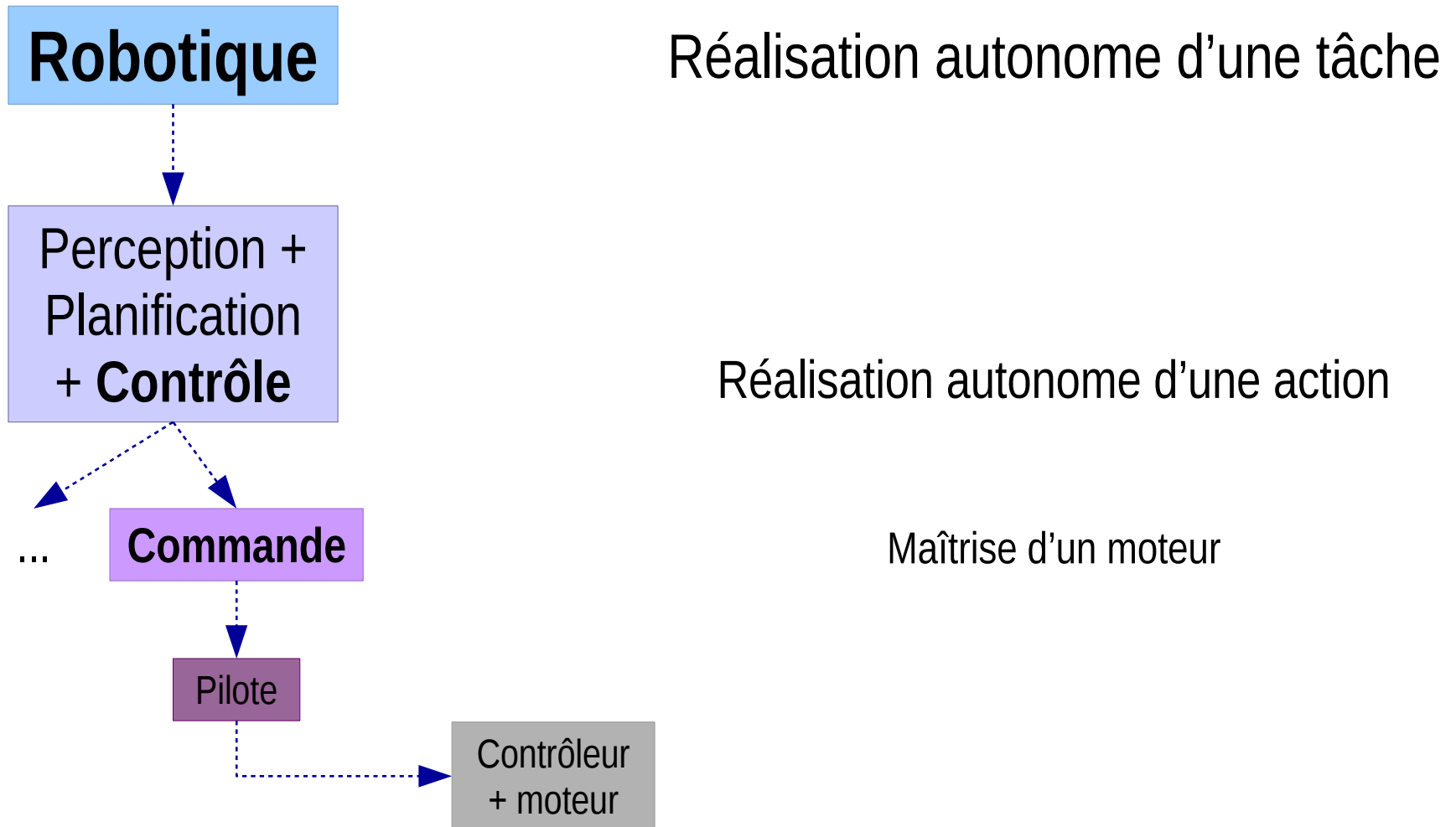
Convergence de 2 approches



Alexis Scheuer

Patrick Hennaff

Définitions (personnelles ?)



Contenu

- **Robot** : plateformes, développement, simulateurs, ...
- **Modèles** : cinématiques, dynamiques.
- **Commandes** : asservissement, systèmes linéaires, ...
- **Contrôle optimal ou adaptatif, compliance.**

Forme

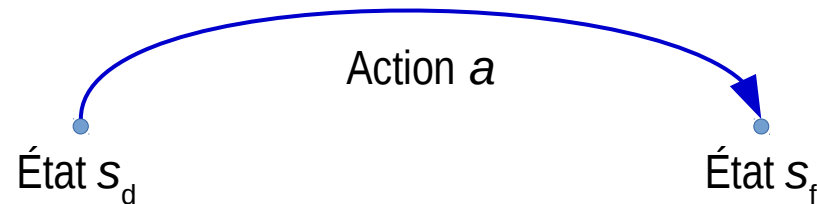
- 16 h de cours magistraux (8 PH + 8 AS)
 - présentation des notions fondamentales
 - nécessaires à la mise en pratique
- 8 h de travaux dirigés (plutôt des TP – 4 PH + 4 AS)
 - mise en œuvre sur robots ou simulateurs
 - approfondissement de certaines notions vues en CM
 - **obligatoires et notés !**

Point commun : modèle & inversion

Planification

Contrôle

Commande



Modèle $\mathcal{M} : (s_d, a) \mapsto s_f$

Modèle inverse $\mathcal{M}^{-1} : (s_d, s_f) \mapsto a$

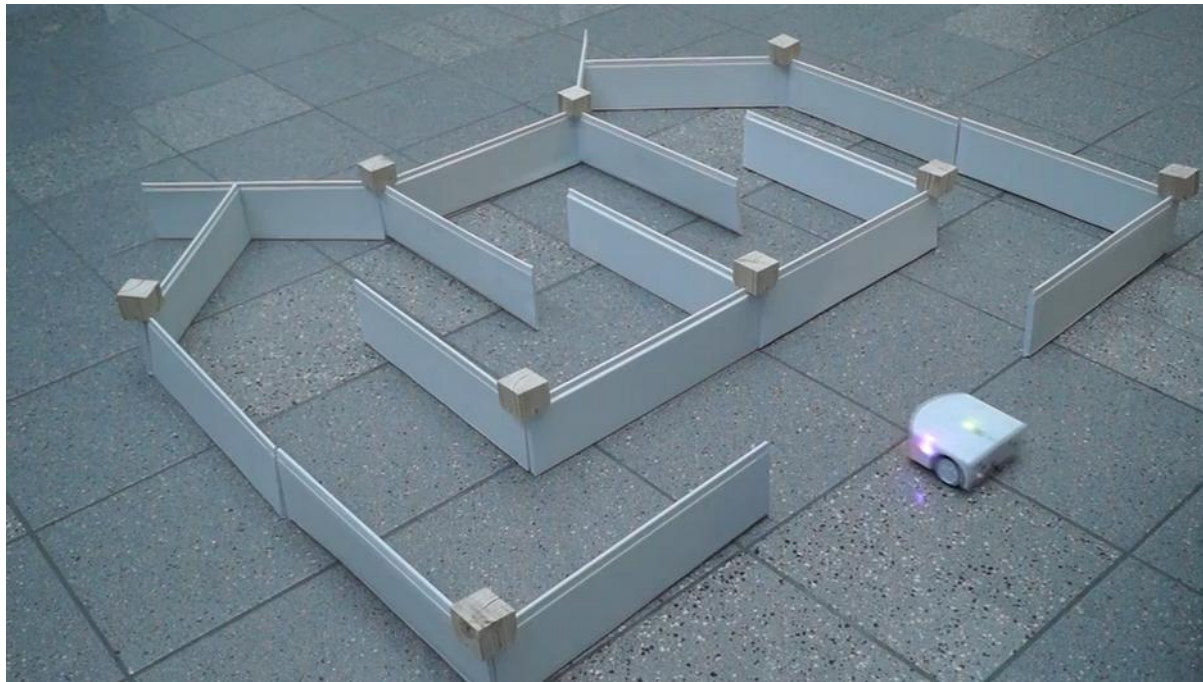
Existence ? Unicité ?

A. Scheuer : cours 1 & 2

- Plateformes robotiques & environnements de développement et de simulation
- Modélisation des robots présentés
- Contrôles réactifs & composition de comportements

A. Scheuer : expérimentation 1

Évitement réactif d'obstacles sur Thymio 2



Comportement de Braitenberg (réseau de neurones)
sur robot réel

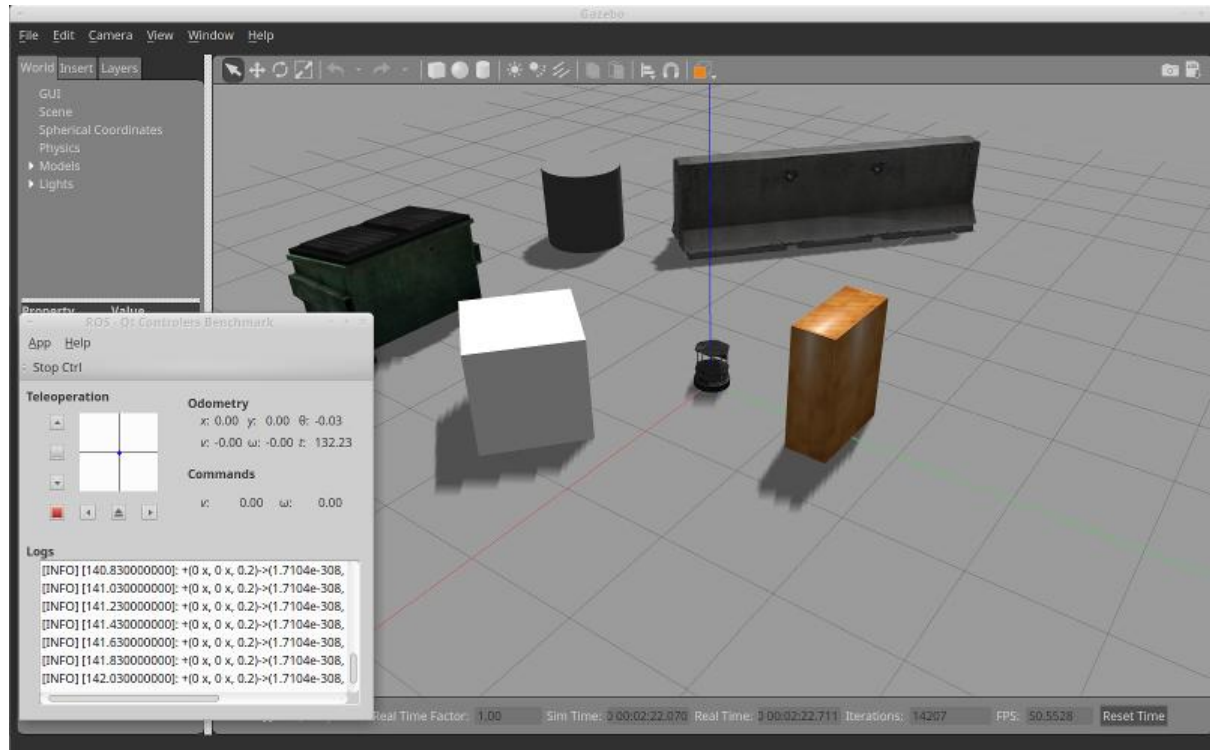
A. Scheuer : cours 3 & 4

Contrôle : du réactif au délibératif

- Lien avec la planification
- Méthodes issues de la planification
- Méthodes issues de l'automatique

A. Scheuer : expérimentation 2

Suivi de chemin avec un Turtlebot sous Ros



Cadre (classes C++) fourni, contrôle à définir !

Contrôle final

Date pas encore définie

- Documents autorisés
(transparents et notes de cours, énoncés de TP)
- Utilisation des notions présentées en CM
et de celles approfondies en TP
réflexion sur une mise en situation

Supports

Enseignement disponible sur [Arche](#) & [page du Loria](#)

- Plan et calendrier des séances
- Liens vers d'autres sites
- Transparents
- Références bibliographiques