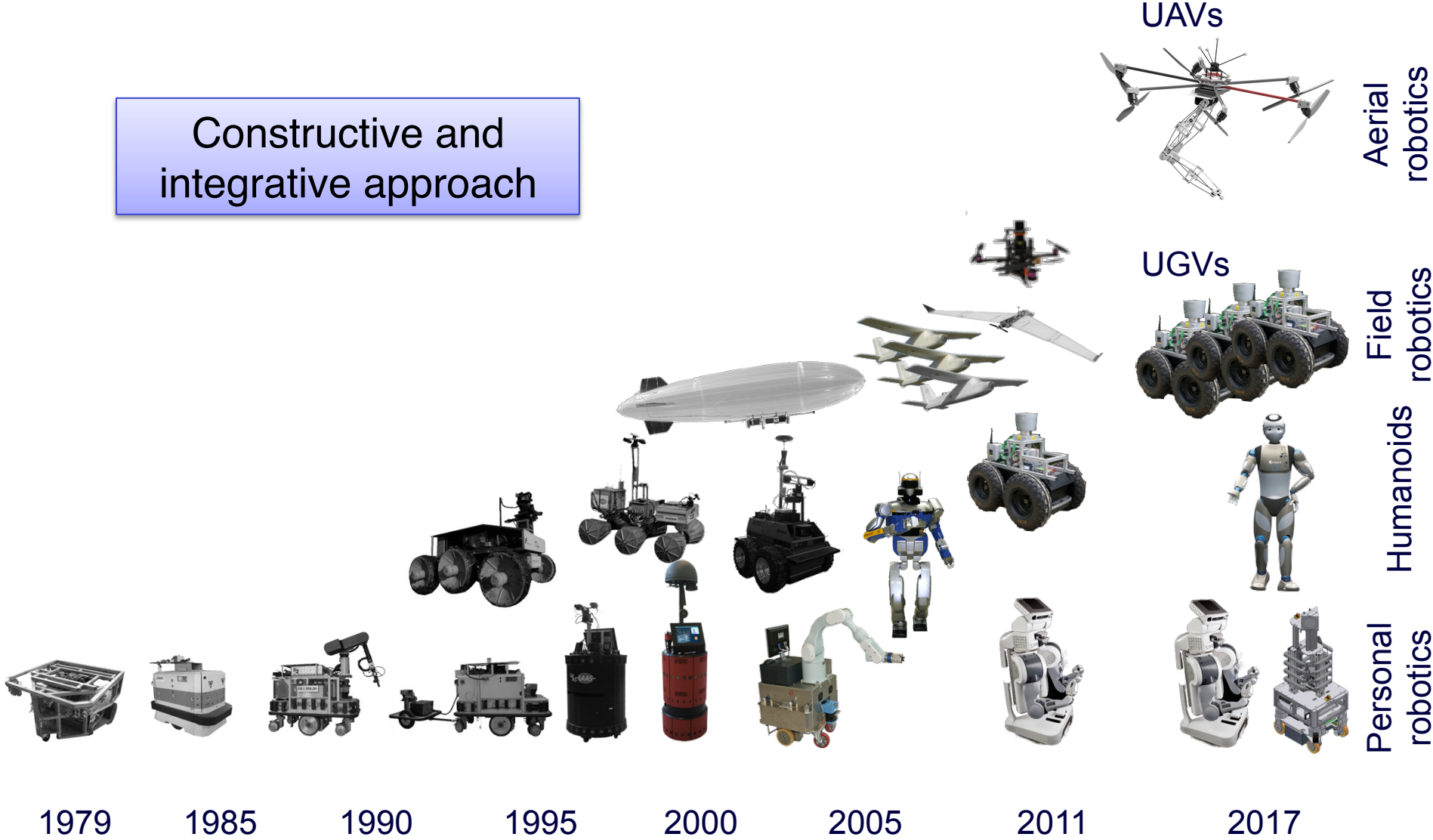


Retour d'expérience sur le cas des jeux de données en robotique

Simon Lacroix
Robotics and InteractionS group
LAAS/CNRS, Toulouse
simon.lacroix@laas.fr

Robots @ LAAS

Constructive and integrative approach



Open source software tools: www.openrobots.org

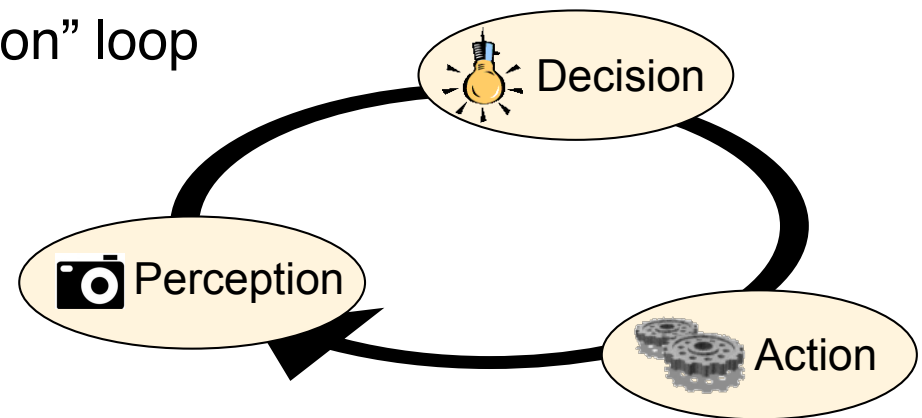
Robotics: from automatic control to autonomous control

- Automatic control :
 - Well defined task (*“regulate variable”, “follow trajectory”...*)
 - Well defined and simple environments
 - “Direct” link between (simple) perception and action
- Autonomous control :
 - More general task (*“reach position”, “monitor area ”...*)
 - More complex environments
 - Calls for *decisional processes*

⇒ “perception / Decision / Action” loop

Plus :

- Processes *integration*
- Learning
- Interaction with humans
- Interactions with other robots
- ...



From automatic control to autonomous control

- Automatic control :
 - Well defined task (“*regulate variable*”, “*follow trajectory*”...)
 - Well defined and simple environments
 - “Direct” link between (simple) perception and action
- Autonomous control :
 - More general task (“*reach position*”, “*monitor area* ”...)
 - More complex environments
 - Calls for *decisional processes*

⇒ “perception / Decision / Action” loop

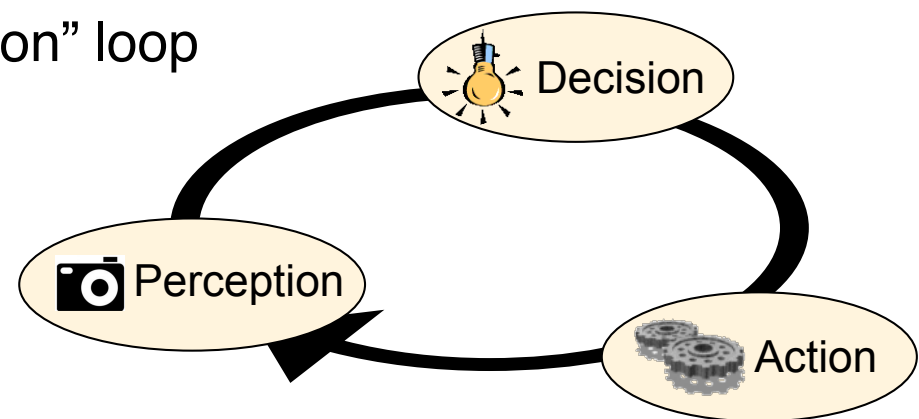
Cf the term “cybernetics”:

- coined by N. Wiener in the 50’s
- from the Greek “govern”

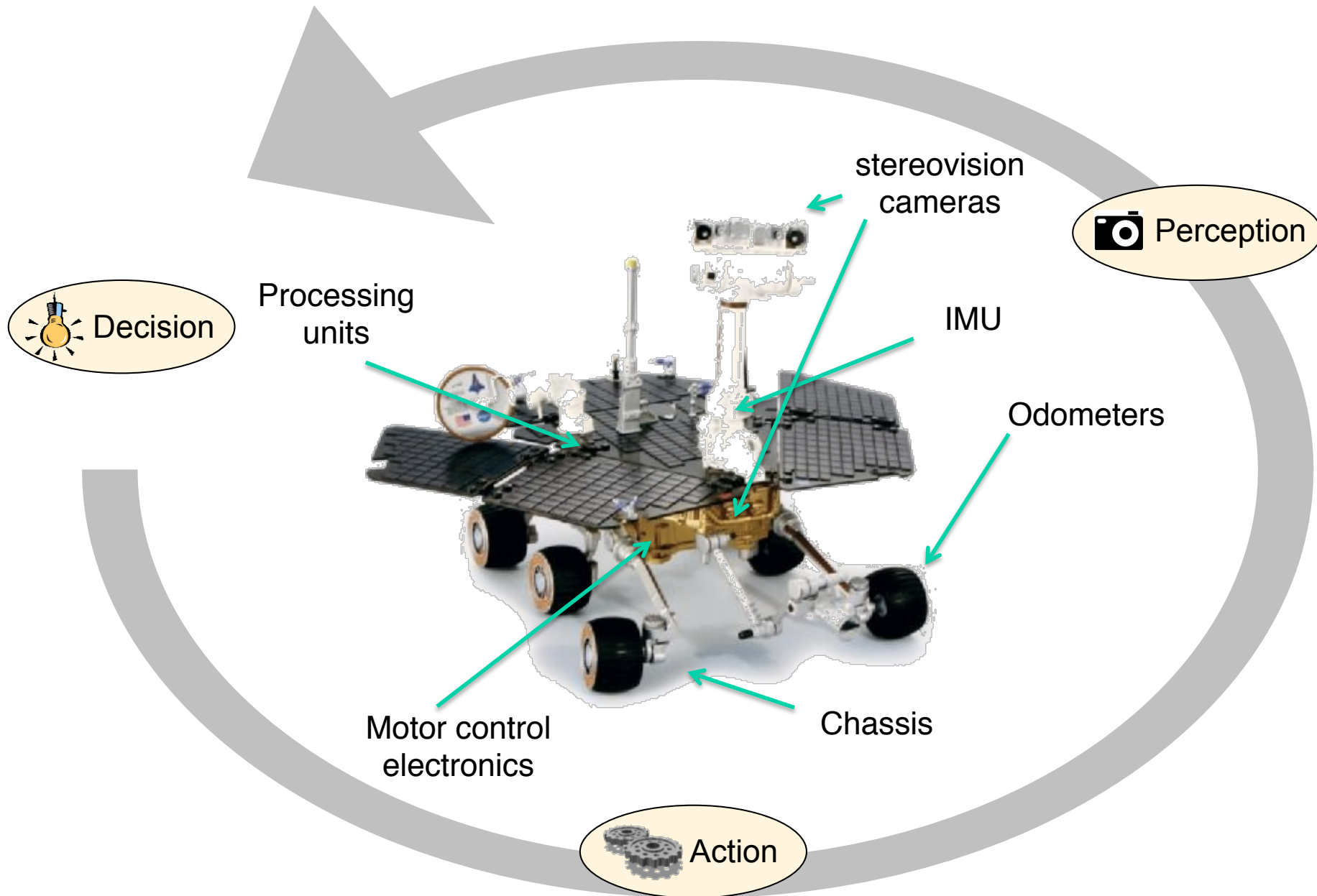
au•ton•o•my |ô'tänəmə|

noun (pl. -mies)

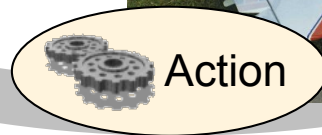
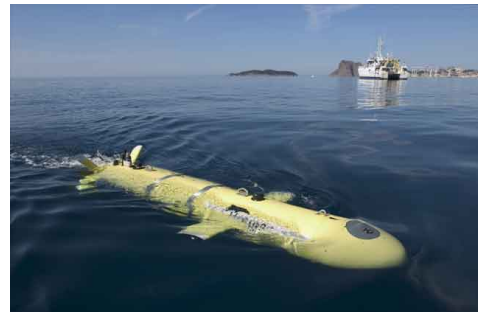
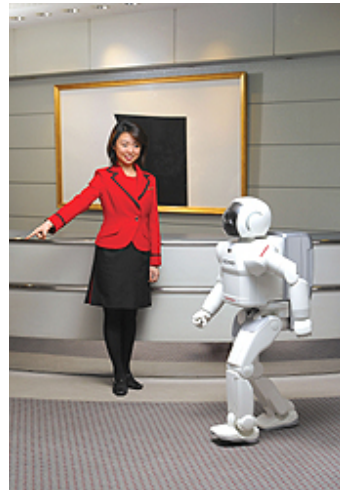
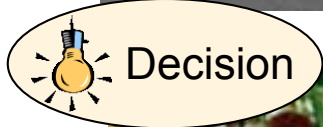
(of a country or region) the right or condition of self-government, esp. in a particular sphere : *Tatarstan*



Anatomy of a mobile robot

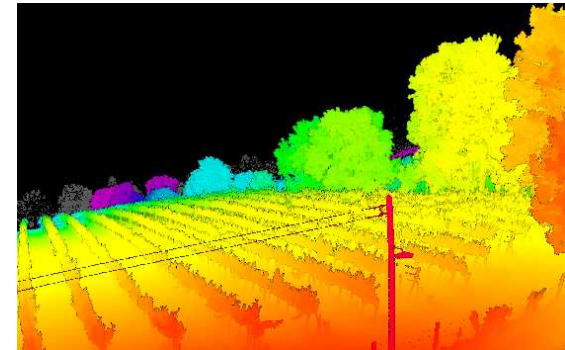


Anatomy of a mobile robot



La perception en robotique

- Sur la base de données acquises par les capteurs:
 - Localiser le robot
 - “Comprendre” l’environnement :
 - Quelles sont les zones navigables ?
 - Quelle est la nature des objets qui entourent le robot ?
 - Quelle est la situation ?
- (cf relations avec le domaine de la vision par ordinateur)

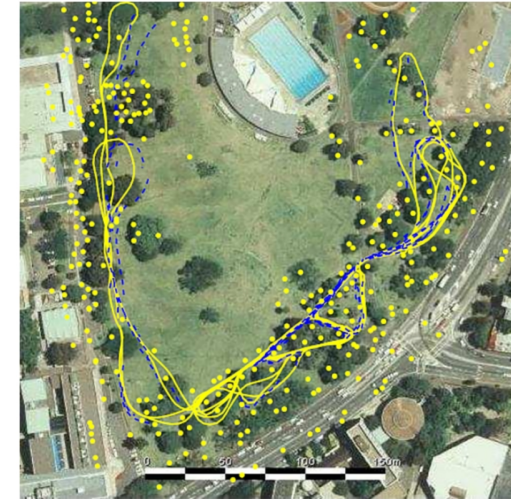


➔ Ces problèmes ne peuvent pas être étudiés sans données

La perception en robotique

- Besoin et intérêt de jeux de données capteurs:

- Accéder à des données de capteurs rares ou chers
- Répétabilité des traitements
- Comparaison des travaux



- Un exemple iconique:

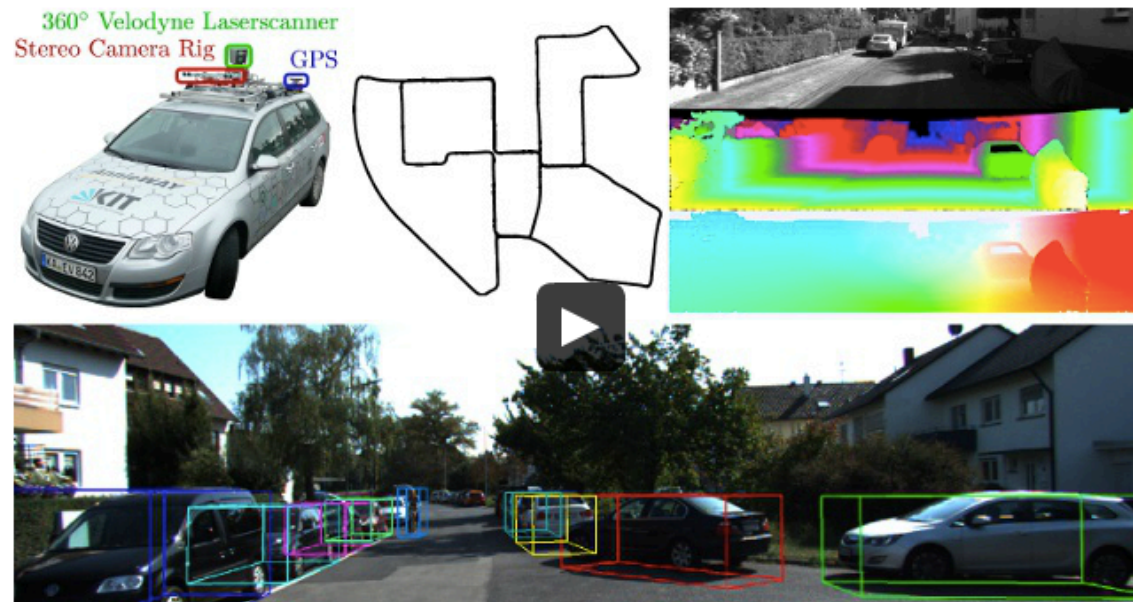
- « Victoria park dataset »
- Dédié à la localisation
- 1999, 2 Mo de données



Jeux de données en robotique

- Multiplication des jeux de données
 - Radish: The Robotics Data Set Repository (obsolete?)
 - Rawseeds FP6 Project (« build benchmarking tools for robotic systems »)
 - ...
 - The KITTI dataset

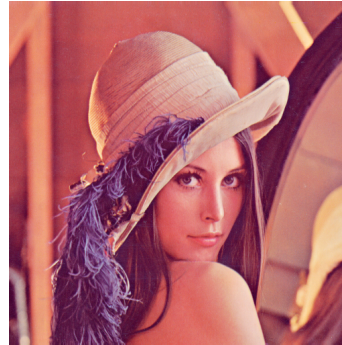
Benchmark
devenu
incontournable



Jeux de données en robotique

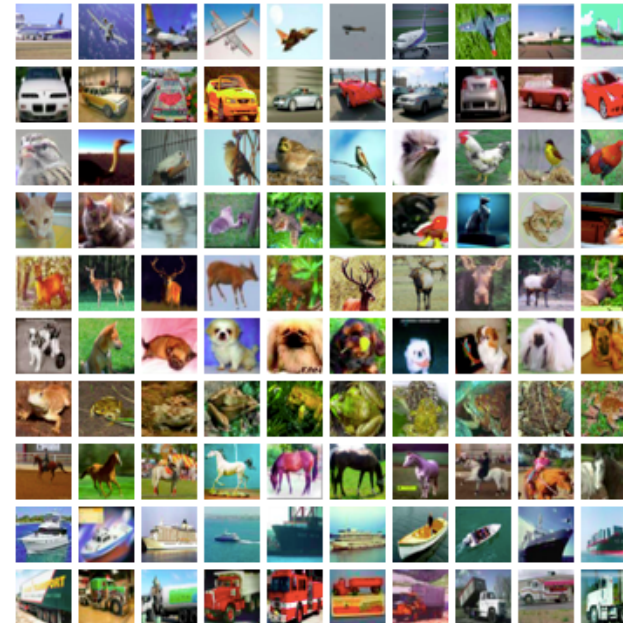
- Cas de l'interprétation d'images / de scènes

– 1973: « Lena »



– Très nombreux jeux de données depuis les années 90

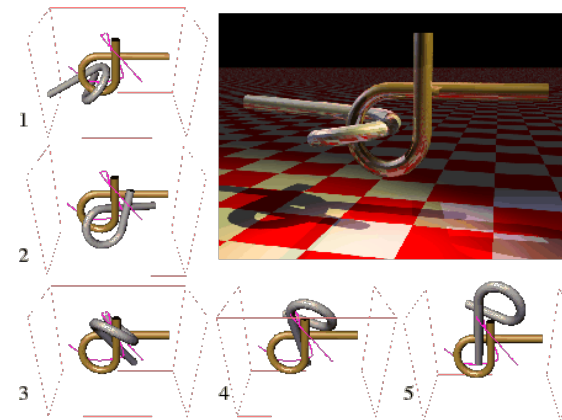
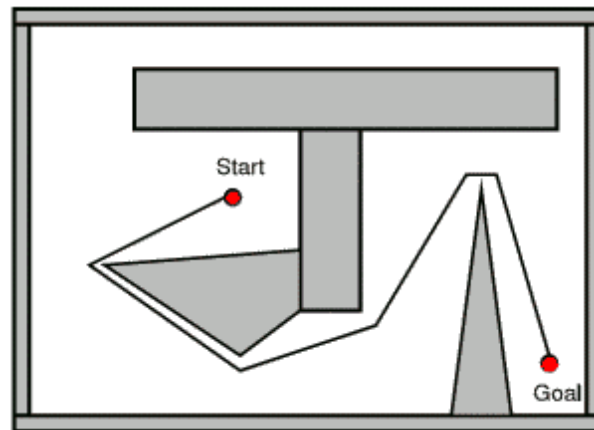
– CIFAR-10:
« 60,000 32x32 color images
containing one of 10 object
classes, with 6000 images per
class »



(Décision en robotique)

- Etant donnés :
 - Une situation (= modèle de l'environnement)
 - Un ou plusieurs objectifs
 - Un robot

➔ Quelle séquence d'actions réaliser pour atteindre l'objectif ?
- Problème de planification, de tâches, de mouvements



- ➔ Nombreuses compétitions de planning:
- Ici « données » = définition d'un problème, d'un benchmark

En guise de conclusion

- Qu'est-ce qui détermine la qualité d'un dataset ?
 - Le problème qu'il permet de traiter
 - La disponibilité d'une « ground truth » (solution du problème à étudier)
 - Sa facilité d'utilisation (formats standards, ...)
 - La qualité des méta-données (contexte d'acquisition, documentation)
 - Son dynamisme (nouvelles données régulièrement publiées – *cf* obsolescence)
 - Sa popularité
- Pourquoi le LAAS n'a jamais publié de dataset robotique?
- Data science et robotique (machine learning):
 - Très nombreuses bases de données disponibles
 - Mais: risque de manque d'accès des chercheurs à des bases propriétaires ?
- Vers des publications purement logicielles ?