

Agent rationnel

- Un *agent* est quelque chose qui perçoit son environnement grâce à des *senseurs* et agit sur cet environnement grâce à des *actionneurs* :
 - un « agent humain » a des yeux, des oreilles, etc. comme senseurs et des mains, des jambes, une corde vocale, etc. comme actionneurs,
 - un agent robot peut avoir des caméras, des lasers, etc. comme senseurs et différents moteurs comme actionneurs.
- Un agent *rationnel* est un agent qui réalise l'action adéquate.
- Performance de l'action évaluée via les conséquences des actions sur l'environnement.

Rationalité

- Ce qui est rationnel à un moment donné dépend de quatre choses :
 - la mesure de performance qui définit le critère de succès,
 - la connaissance initiale que possède l'agent par rapport à l'environnement,
 - les actions que l'agent réalise,
 - la séquence de ce que l'agent perçoit à ce moment.

Caractéristiques de rationalité

- Un agent rationnel doit posséder trois caractéristiques :
 - il doit récolter des informations,
 - il doit apprendre,
 - il doit être autonome.

Récolte d'information

- Idée : ne pas effectuer des actions stupides par manque de connaissance.
 - Il faut regarder à droite et à gauche avant de traverser.
 - Maximise la performance (traverser sans se faire écraser).
- Motivation : modifier ses perceptions futures pour effectuer des actions appropriées.
 - Avant de regarder à droite et à gauche, on avait pas de perception de ce qu'il y a sur la route.

Apprentissage

- Idée : apprendre de ce que l'on perçoit.
- Exemple d'agent fragile : scarabée bousier :
 - il creuse son nid et y pond ses œufs,
 - il va chercher une boule de bouse pour obturer l'entrée du nid,
 - si la boule est retirée hors de sa portée pendant le trajet, il va continuer sa tâche et fermer le trou avec une boule inexistante, sans noter sa disparition.
- Motivation : s'adapter à son environnement.
 - On doit s'apercevoir que la boule de bouse a disparu.

Autonomie

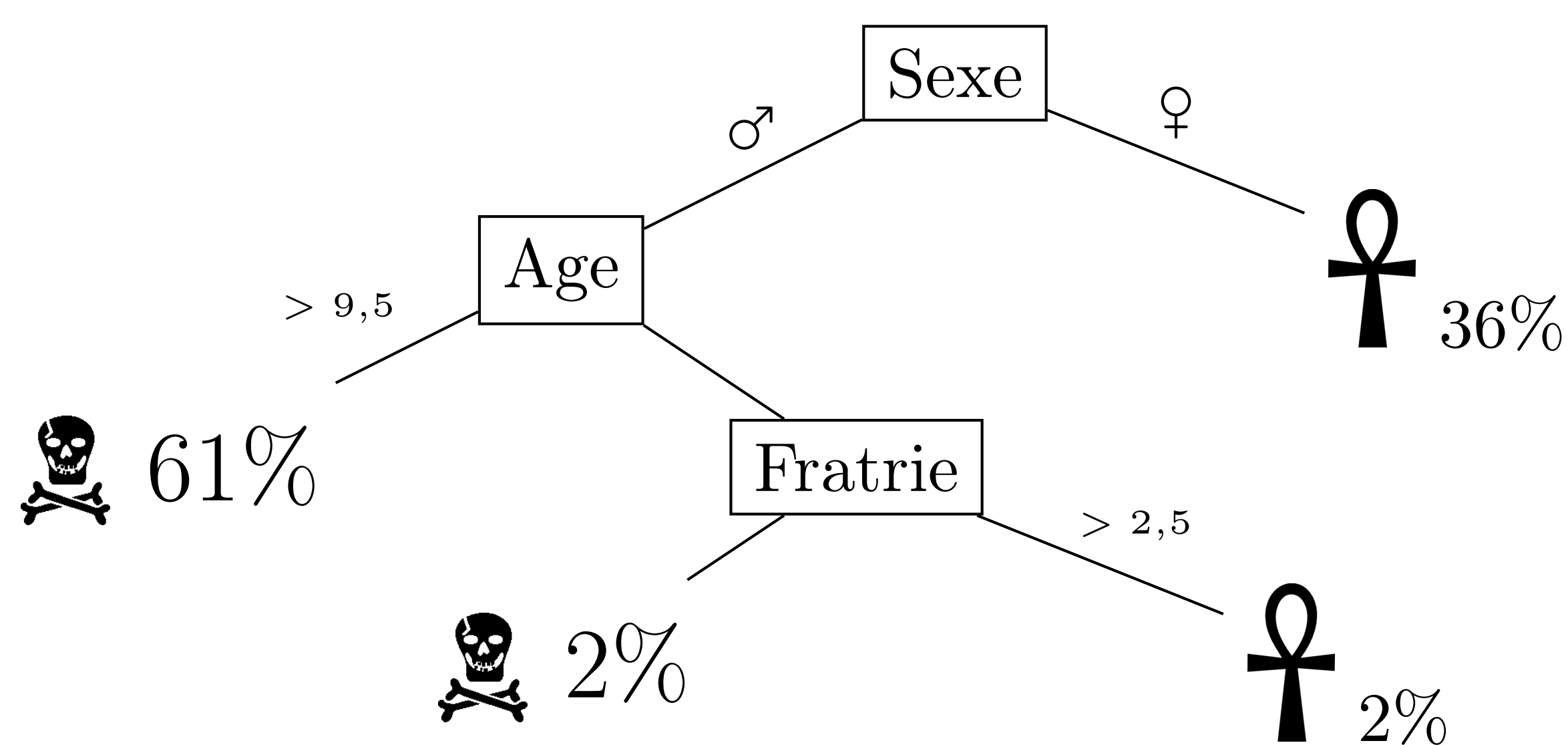
- Idée : apprendre pour compenser des connaissances partielles ou erronées.
- En pratique, un agent n'est pas complètement autonome au départ.
 - Au début, il agit assez aléatoirement.
- L'apprentissage doit combler ces lacunes initiales.

Outil IA : l'apprentissage

- Idée : donner à un agent la capacité « d'apprendre » sur base de données, sans avoir été explicitement programmé
- Plusieurs approches
 - analyse statistique,
 - réseaux de neurones, etc.

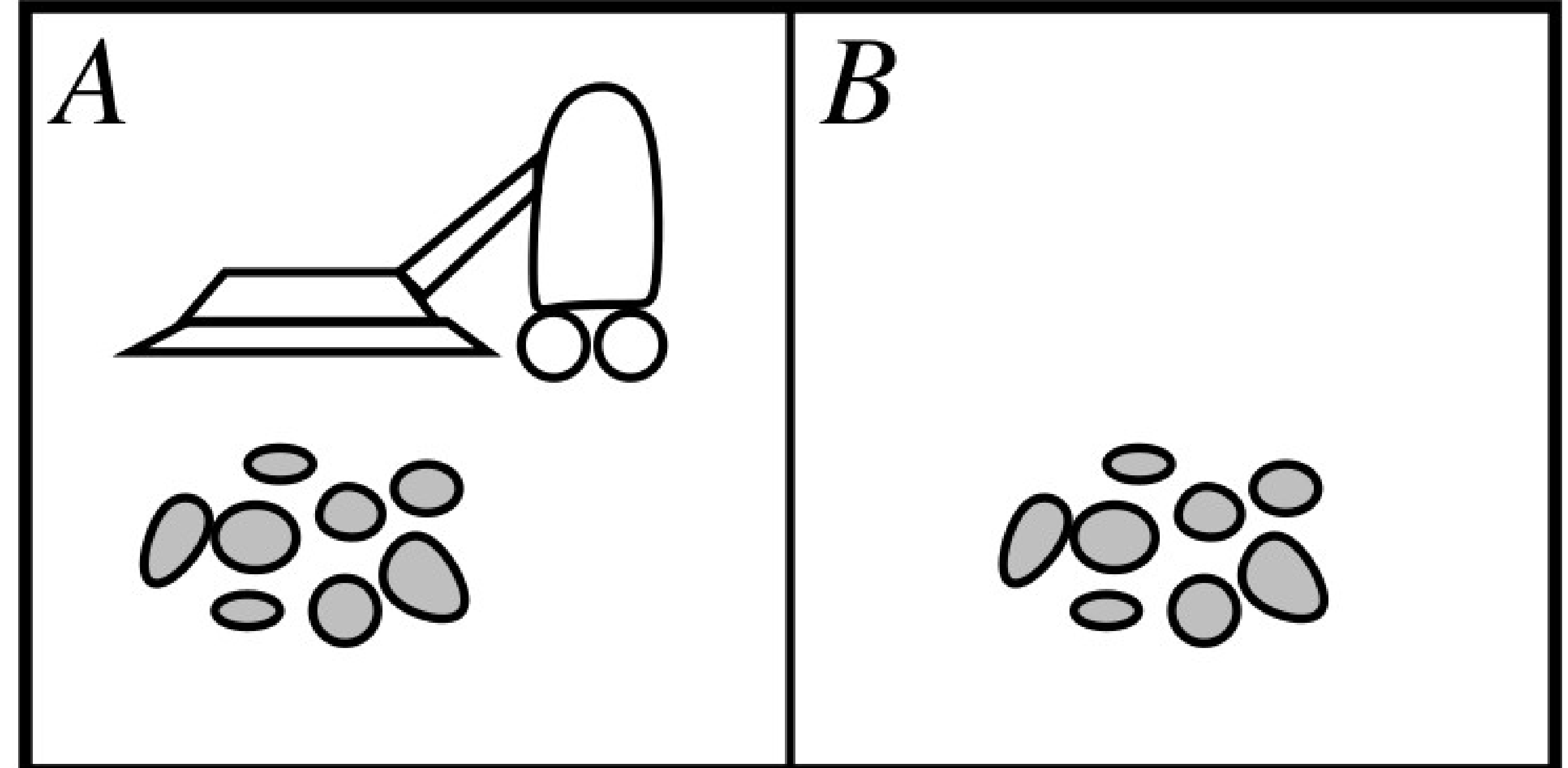
Exemple : victimes du naufrage du Titanic

- Construire un *arbre de décision* permettant de prédire la probabilité d'un passager de survivre
- Domaine de la classification



- Il faut toujours construire le modèle sur des données réelles
- Nombreuses applications
 - Finance - crédit accordé : Avez-vous un CDI? Des fonds propres?
 - Médecine détection de cellules cancéreuses (analyse du taux de certaines protéines)

Exemple : robot aspirateur



- Environnement simple :
 - deux carrés *A* et *B*, soit propres, soit sales.
- Perceptions : localisation (*A* ou *B*) et propreté (sale ou propre).
- Actions : Gauche, droite, aspirer, rien.

Comportement de l'aspirateur

- Performance : un point par carré nettoyé par unité de temps.
 - Si l'on avait pris « performance = quantité de saleté enlevée », le robot pourrait ramasser la poussière et la jeter immédiatement par terre.
- Malus pour l'électricité consommée.
 - Dissuade le robot de tourner en rond.
- Récolte d'information :
 - avant de se déplacer, on vérifie que la case d'arrivée est sale (sinon, ça ne sert à rien de se déplacer),
 - si l'environnement est inconnu : exploration.
- Apprentissage :
 - enregistrer la fréquence à laquelle chaque carré est nettoyé.
- Autonomie :
 - sur base de l'apprentissage, prédire où et quand la saleté va apparaître.

Outil IA : la recherche et l'optimisation

- Idée : trouver *rapidement* la meilleure solution à un problème.
- Deux compromis :
 1. l'exactitude : parfois coûteux en temps,
 2. la rapidité : fournit parfois de mauvaises solutions.

Exemple : le voleur et son sac à dos

- Un voleur pouvant transporter maximum 30kg dans son sac cambriole une maison. Quels objets doit-il voler pour avoir un profit maximum?
- Technique exacte : examiner toutes les combinaisons possibles de sac à dos.
 - Très coûteux en temps (nombre arbitraire d'objets à voler).
- Il faut donc utiliser une technique plus rapide (qui aura le défaut d'être inexacte).
 - Heuristique.
- Idée 1, algorithme glouton :
 1. classer les objets par profit $\frac{\text{valeur}}{\text{taille}}$ croissante,
 2. mettre un à un les objets dans le sac (les plus profitables d'abord), jusqu'à ce qu'on ne sache plus mettre d'objet.
- Idée 2, recherche locale :
 1. remplir le sac au hasard au maximum,
 2. sélectionner au hasard un objet dans le sac, et le comparer avec un objet hors du sac,
 - si échanger les deux objets augmente la valeur du sac, on le fait,
 3. répéter cela « pendant un certain temps ».
 - Rester plus longtemps augmente les risques de se faire prendre

Intelligence artificielle et éthique

- L'intelligence artificielle rend beaucoup de services :
 - mathématiques, ingénierie, médecine, etc.
- L'intelligence artificielle pose beaucoup de questions d'éthique :
 - pertes possibles d'emploi,
 - IA utilisée à des fins indésirables,
 - implications sur la vie sociale,
 - protection de la vie privée,
 - publicité ciblée indésirable,
 - dévaluation de l'humanité.
 - « Vos projets d'achat ne sont pas mon problème, l'ordinateur dit que je ne dois pas vous donner votre prêt »