



La révolution de l'IA :
approches humanistes et spirituelles

CENTRE
TEILHARD
DE CHARDIN

Saclay

Les robots : nos nouveaux partenaires ?

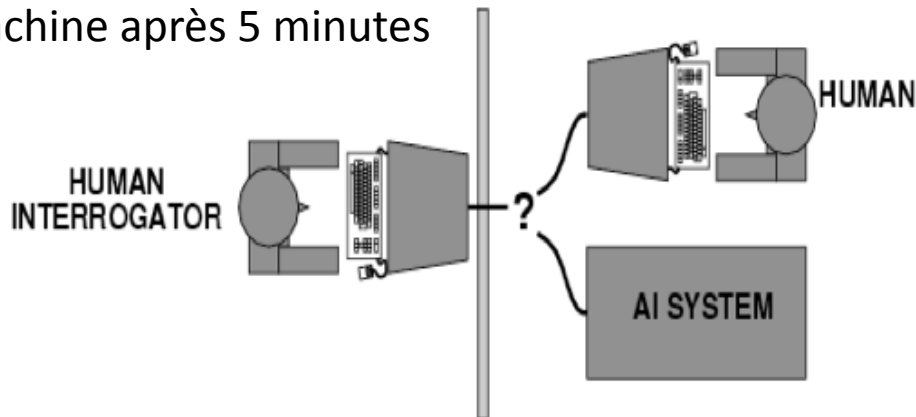
Raja Chatila

Sorbonne Université

Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique

Les machines peuvent-elles penser ?

- 1936. Machine de Turing - modèle formel de l'ordinateur
- 1950 : "Computing machinery and intelligence"
- Test: le jeu de l'imitation (Test de Turing)
- Probabilité < 0.7 qu'un interrogateur identifie la machine après 5 minutes



Alan Turing 1912-1954

VOL. LIX. No. 236.]

[October, 1950

MIND
A QUARTERLY REVIEW
OF
PSYCHOLOGY AND PHILOSOPHY

I.—COMPUTING MACHINERY AND
INTELLIGENCE

By A. M. TURING

1. *The Imitation Game.*

I PROPOSE to consider the question, 'Can machines think?' This should begin with definitions of the meaning of the terms 'machine' and 'think'. The definitions might be framed so as to reflect so far as possible the normal use of the words, but this attitude is dangerous. If the meaning of the words 'machine' and 'think' are to be found by examining how they are commonly used it is difficult to escape the conclusion that the meaning and the answer to the question, 'Can machines think?' is to be sought in a statistical survey such as a Gallup poll. But this is absurd. Instead of attempting such a definition I shall replace the question by another, which is closely related to it and is expressed in relatively unambiguous words.

The new form of the problem can be described in terms of a game which we call the 'imitation game'. It is played with three people, a man (A), a woman (B), and an interrogator (C) who may be of either sex. The interrogator stays in a room apart from the other two. The object of the game for the interrogator is to determine which of the other two is the man and which is the woman. He knows them by labels X and Y, and at the end of the game he says either 'X is A and Y is B' or 'X is B and Y is A'. The interrogator is allowed to put questions to A and B thus:

C: Will X please tell me the length of his or her hair?
Now suppose X is actually A, then A must answer. It is A's

28

433

Naissance de l'Intelligence Artificielle: La conférence de Dartmouth College 1956



John McCarthy

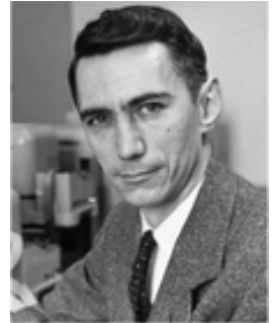


Marvin Minsky

The study is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it. An attempt will be made to find how to make machines use language, form abstractions and concepts, solve kinds of problems now reserved for humans, and improve themselves.



Nathaniel Rochester



Claude Shannon

Une définition de l'IA

Ensemble de techniques informatiques qui résolvent des problèmes habituellement résolus par des processus mentaux de “haut niveau” chez les humains

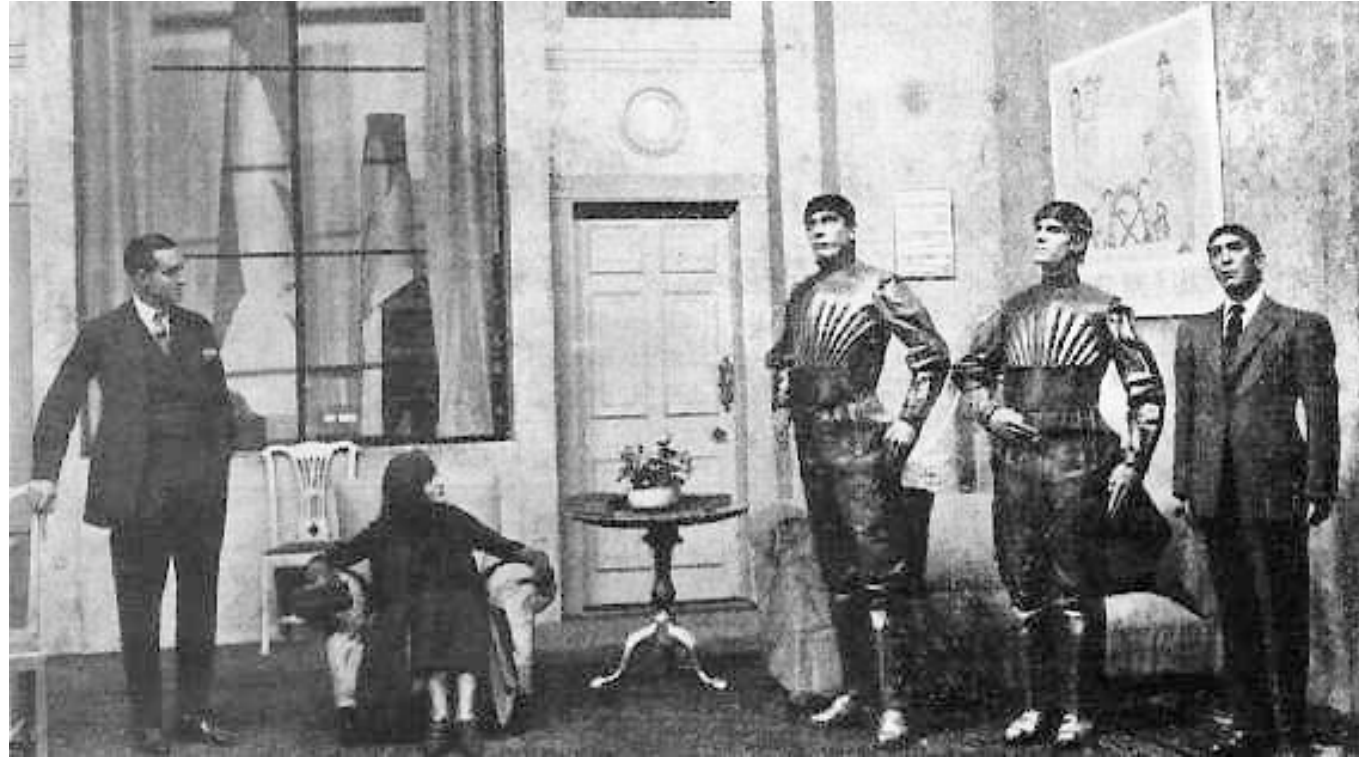
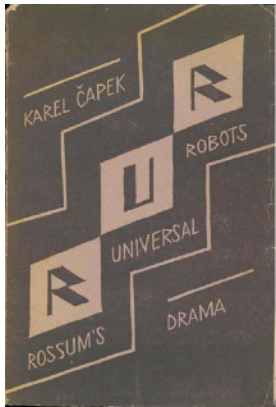
*Le vivant, en particulier l'être humain,
est souvent la référence de la robotique et de l'IA*

L'origine du terme « Robot »



Karel Čapek, R.U.R, 1920

работа : travail, labeur



Le robot

- Machine **matérielle** dans le **monde réel**.
- Un paradigme de l'IA “incarnée” ou “encorporée”
 - **Perception; action et mouvement; décision.**
 - Communication, **interaction.**
 - **Apprentissage.**
- Capacités développées à divers degrés de complexité, permettant des niveaux d'*autonomie* différents.



Une très brève histoire de la robotique en 3 périodes

1960-1985

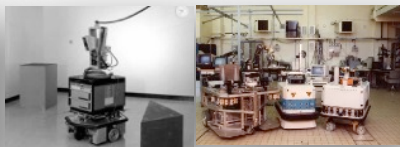
Apps: Production manufacturière
Recherche: Conception,
commande de manipulateurs;
précision, rapidité, répétabilité

1985-2010

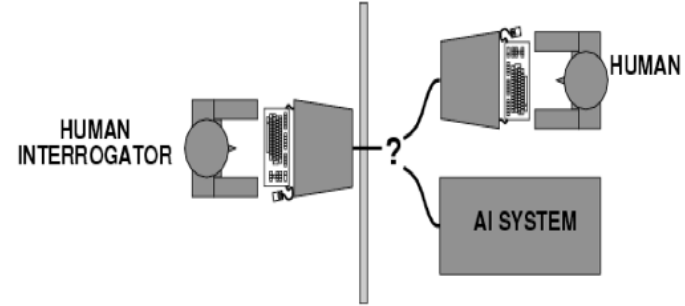
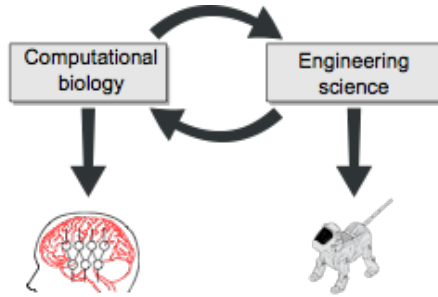
Apps: Service, milieux
hostiles, ...
Recherche: Autonomie,
Interaction humain-robot

2010- ...

Apps: Industrie 4.0,
transports, services, ...
Recherche: Autonomie,
Interaction, apprentissage



~ 1965: Recherches en Robotique intelligente



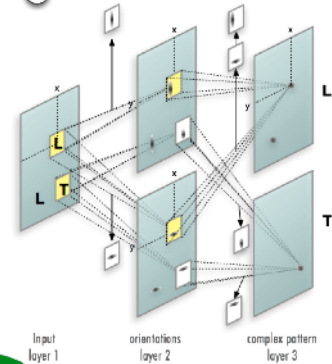
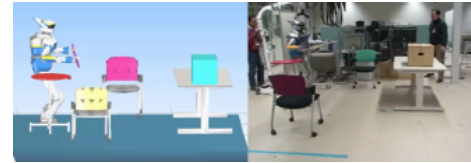
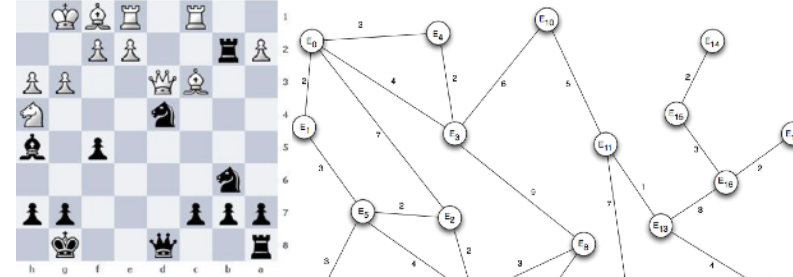
- IA: rendre les ordinateurs capables de résoudre des problèmes habituellement résolus par les êtres humains
- Robotique: L'intelligence de l'interaction avec le monde réel avec sa complexité, sa variabilité et ses incertitudes.

Question centrale:

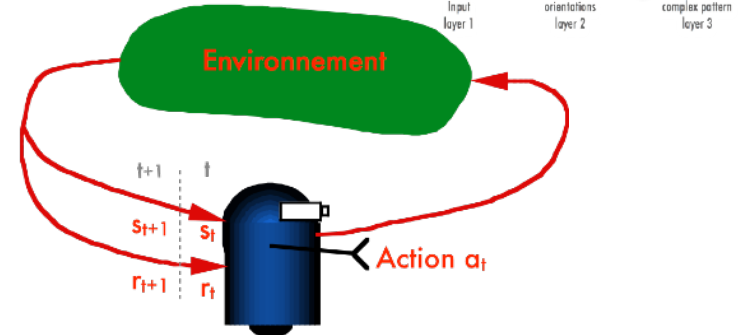
comment gérer la complexité et l'incertitude pour effectuer les meilleures décisions?

Domaines et méthodes

- Modèles computationnels de la perception
- Modèles computationnels du raisonnement, de la planification et des la sélection de l'action
- Modèles computationnels pour la génération et le contrôle du mouvement de corps complexes
- Modèles computationnels de l'apprentissage
- Modèles computationnels du langage
- Modèles computationnels pour les interactions sociales



Recherches interdisciplinaires avec les neurosciences, la physiologie, la biomécanique, la psychologie, la linguistique, les sciences sociales, la philosophie, ...



L'autonomie est un concept relatif



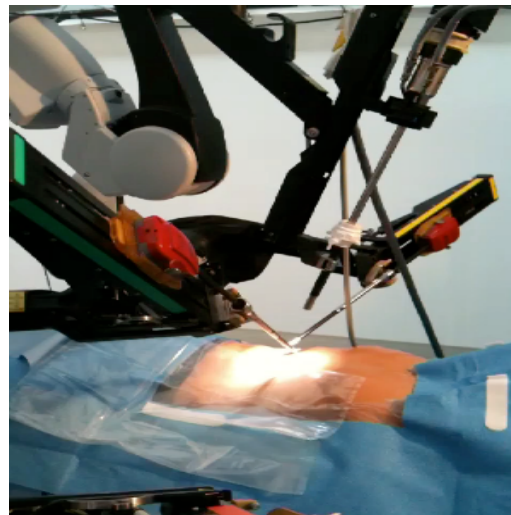
- L'autonomie atteignable dépend de la complexité de l'environnement et de celle de la tâche, ainsi que de ... l'état de l'art.
- La complexité du milieu perçu peut être mesurée par la quantité (et la variabilité) de l'information et son flux.
- La complexité de la tâche dépend de la dimension et de la structure de l'espace d'état du processus de décision.

Exemples d'autonomie



Contrôle automatique avancé

Téléopération:
Contrôle humain

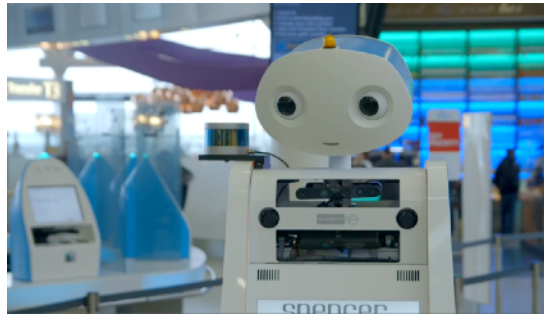
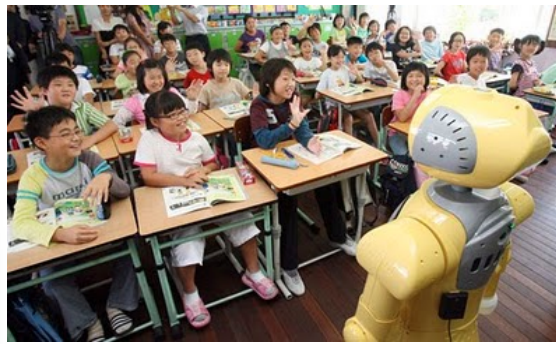


Autonomie opérationnelle.



Robots compagnons

Pourquoi faire?



Assistance, Loisirs, Isolement, Thérapie,
Publicité, Education, Automatisation(s), ...

SOURCE: SoftBank

Interactions avec les humains

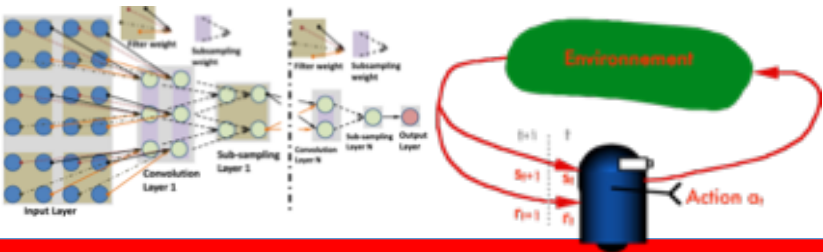
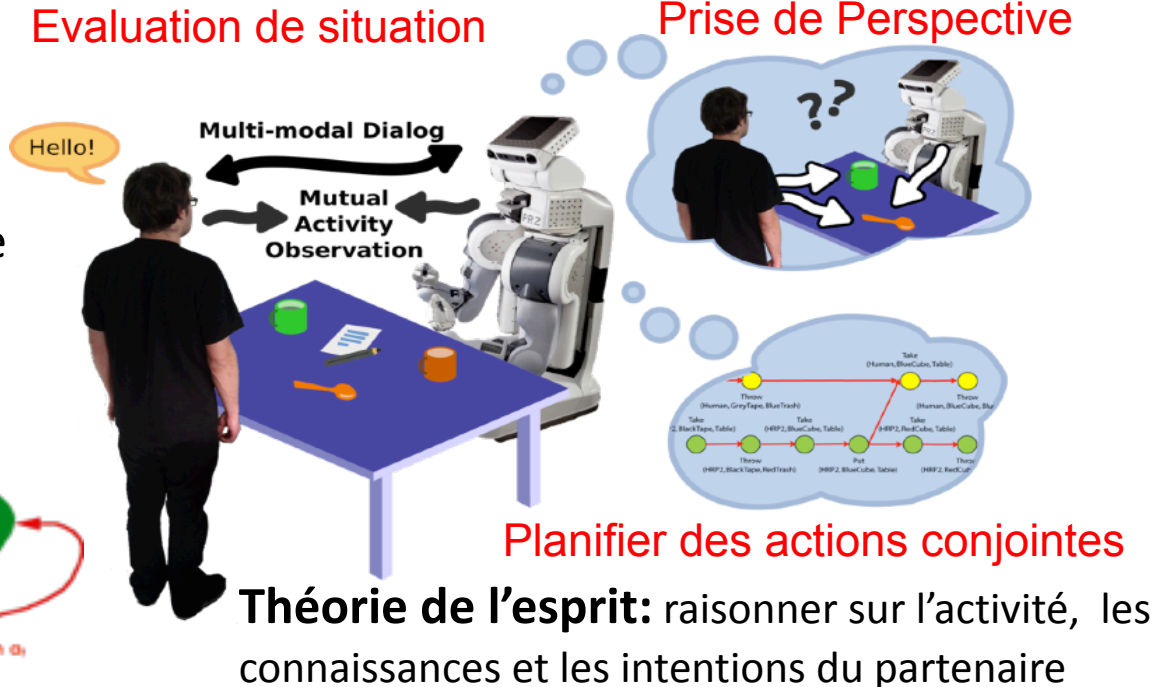
- Sécurité
- Efficacité
- Acceptabilité
- Lisibilité du comportement
- Planification et réactivité
- Adaptation et apprentissage

Modèles des capacités humaines

Coopération et partage de l'espace

Evaluation de situation

Prise de Perspective

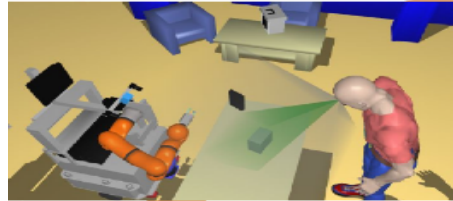


Prise de Perspective

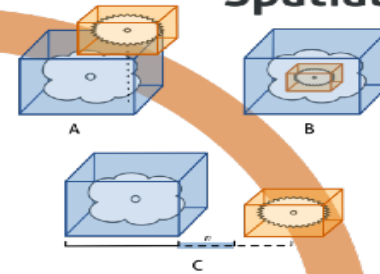
Visuelle: Champ visuel, orientation du regard

Physique : accessibilité, mouvement

Visibility



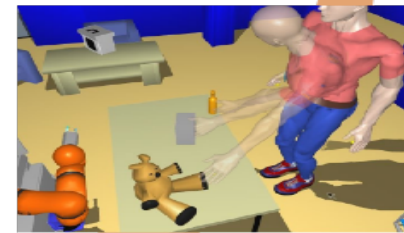
Spatial relations



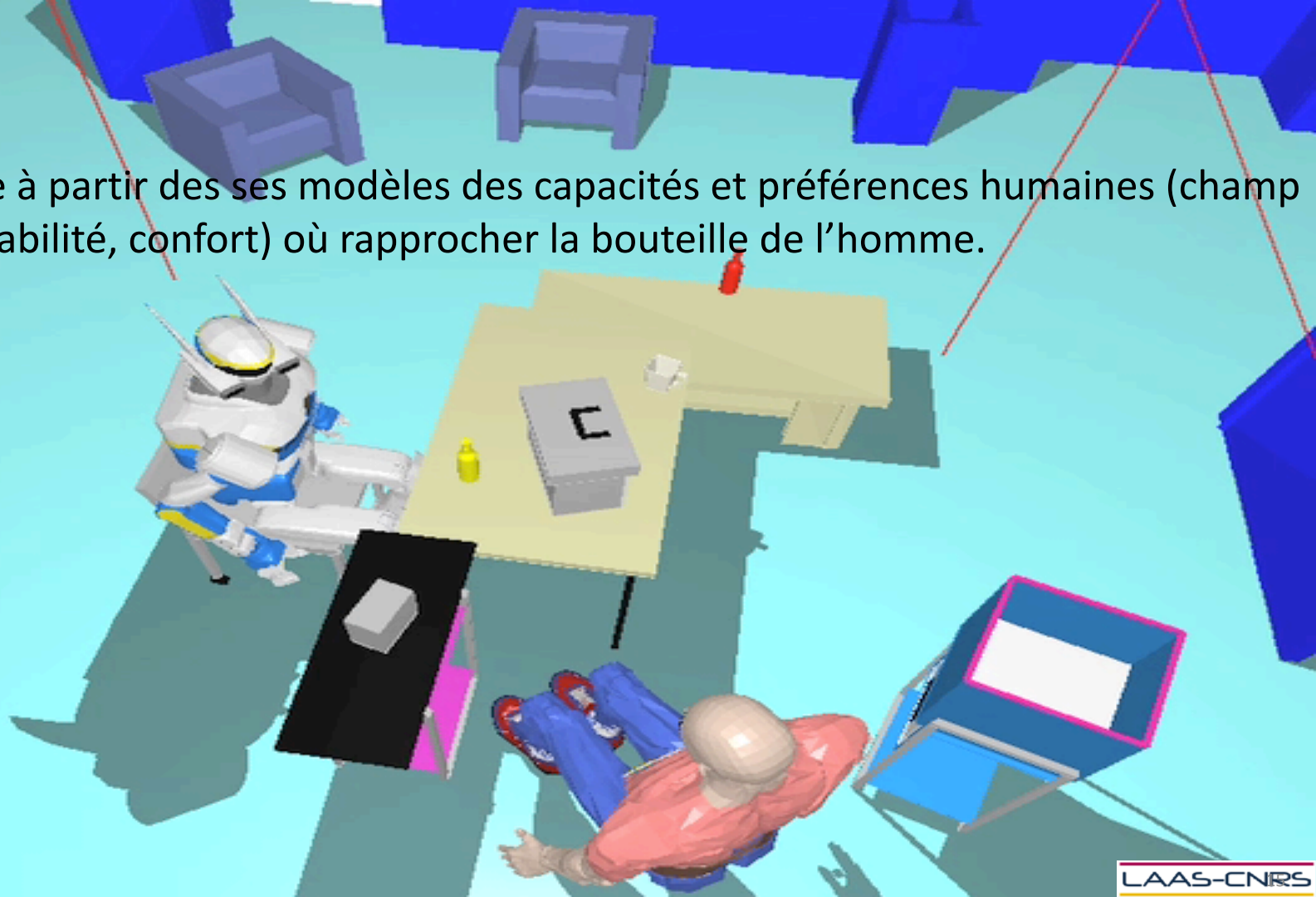
Relative locations



Reachability

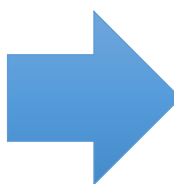


Le robot évalue à partir de ses modèles des capacités et préférences humaines (champ de vue, atteignabilité, confort) où rapprocher la bouteille de l'homme.





Robotisation et emplois



Le matin même...



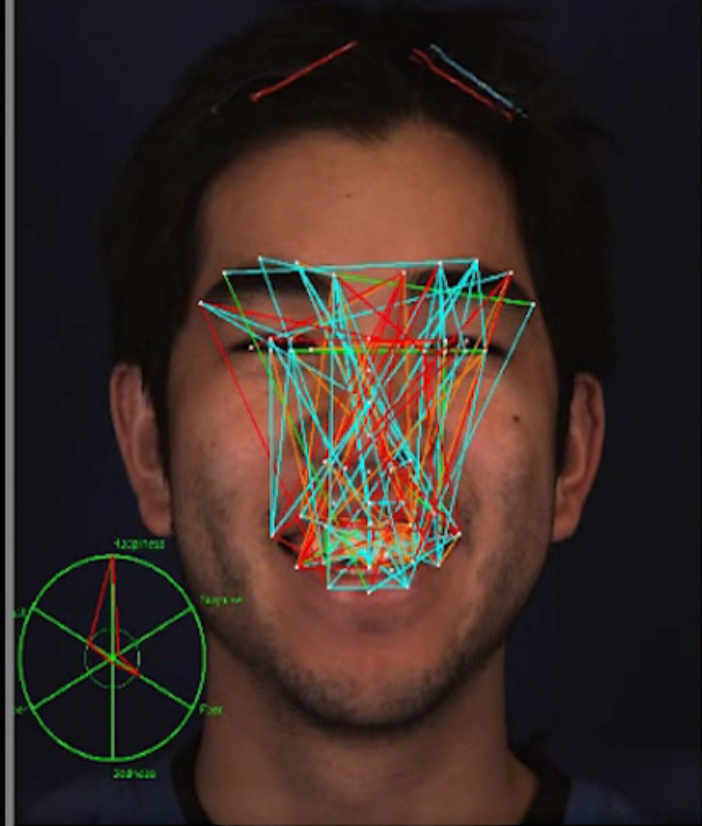
Interaction et Robotique Sociales

- Modéliser les mécanismes de l'interaction sociale
- Mesurer, caractériser et modéliser automatiquement les comportements des humains et des agents sociaux
- Etablir des interactions humain-machine personnalisées: engagement, synchronie, imitation, attention conjointe et cognition sociale

Perception par la machine de signaux sociaux



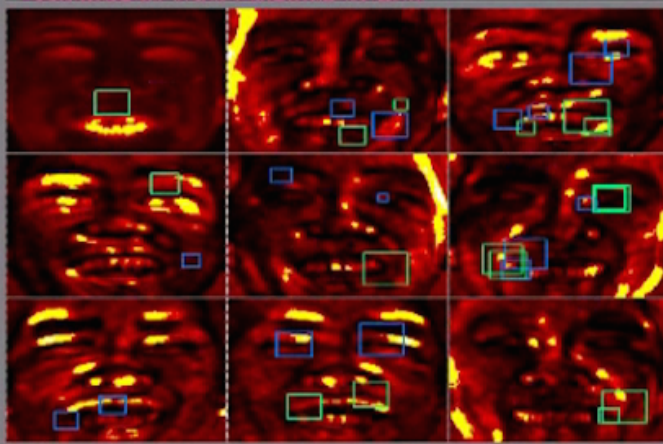
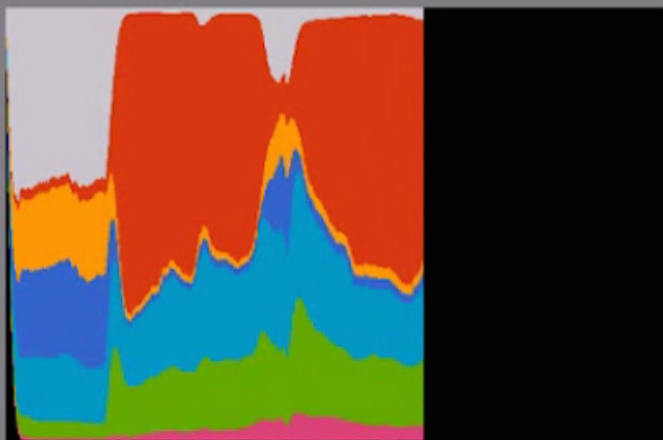
Reconnaissance
d'émotion par analyse
d'expressions
faciales



Happy

Fps:55







points:101 feat:304 class:209

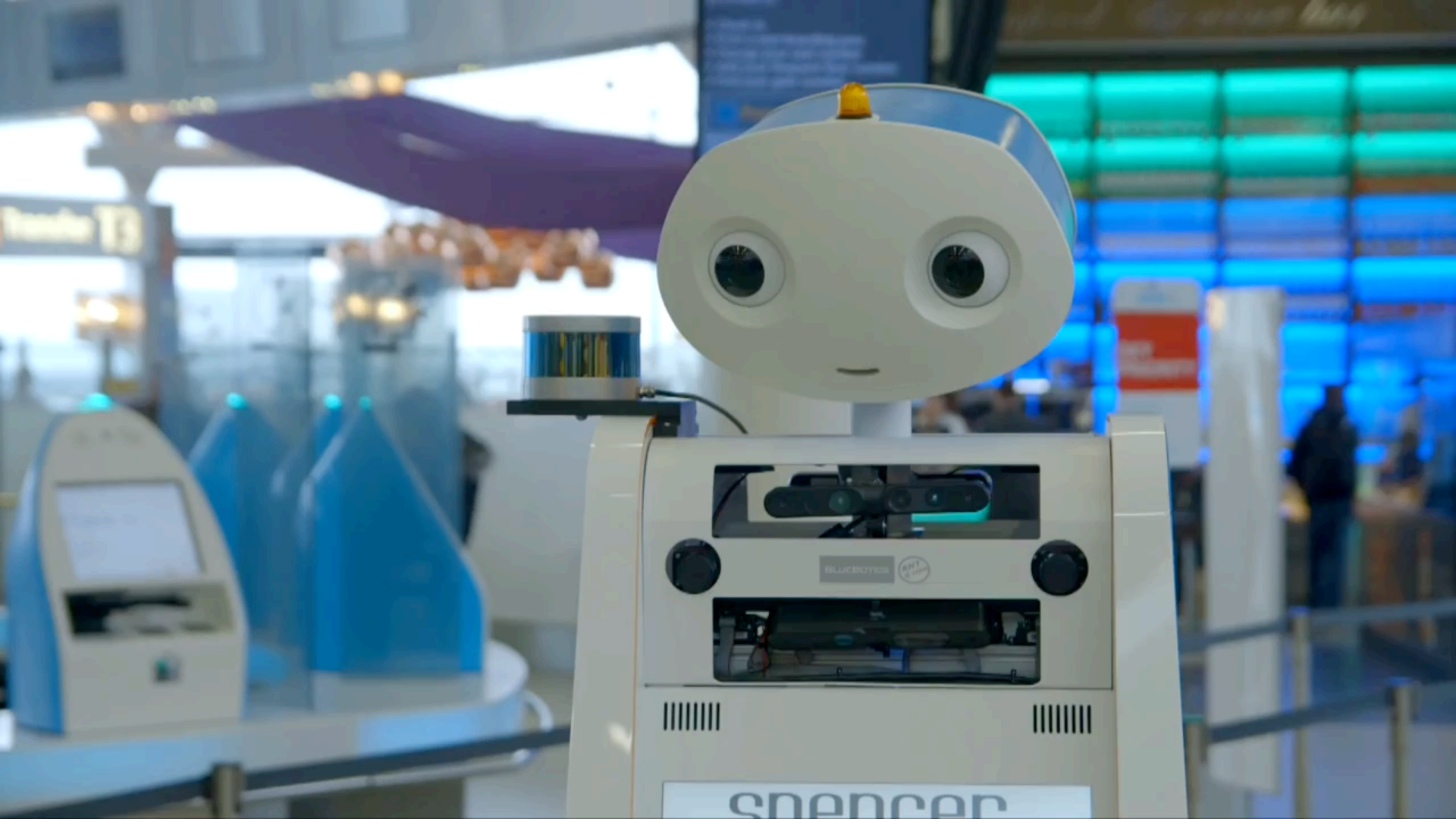


Ekman's Emotions

-  neutral
-  happiness
-  anger
-  sadness
-  fear
-  disgust
-  surprise

Random subset of features (1/250)

-  spatial distance
-  spatial angle
-  spatial integral HoG
-  spatio-temporal distance
-  spatio-temporal angle
-  spatio-temporal integral HoG



SPENCER

BLUCBOTICS



Robots d'assistance connectés

Alice





Anthropomorphisme: Robots androïdes

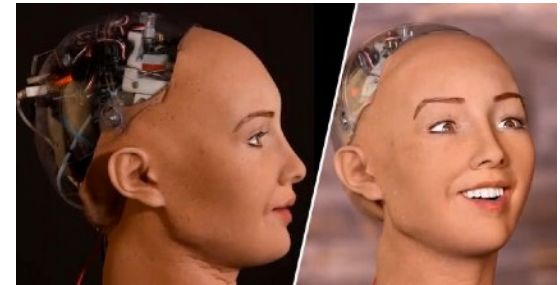
- Imitation de l'apparence, du comportement, des expressions, des sentiments



Osaka U.
Ishiguro Lab



Ricky Ma
(Hong Kong)



Hanson Robotics Sophia



©The Guardian



REPUBLIC

THE FUTURE OF EVERYTHING

#SDGs #2030Agenda



Sustainable Development
in the Age of Rapid
Technological Change

Questions “Ethiques, Légales Sociétales”

- Transformation du travail
- Vie privée et surveillance
- Données et biais

- Transparence, explicabilité des algorithmes,
- Responsabilité des concepteurs

- Autonomie humaine et manipulation
- Liens affectifs, attachement, Isolement
- Dignité humaine
- Transformation de l'être humain

- Statut du robot dans la société

- Usages et applications problématiques (sexe, guerre, ...)



- Transparence, explicabilité des algorithmes,
- Responsabilité des concepteurs

- Autonomie humaine et manipulation
- Liens affectifs, attachement, Isolement
- Dignité humaine
- Transformation de l'être humain

