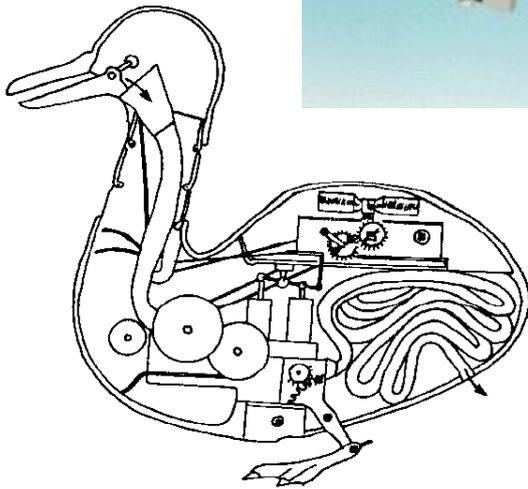


# HISTOIRE DES AUTOMATISMES



# Les ancêtres des robots

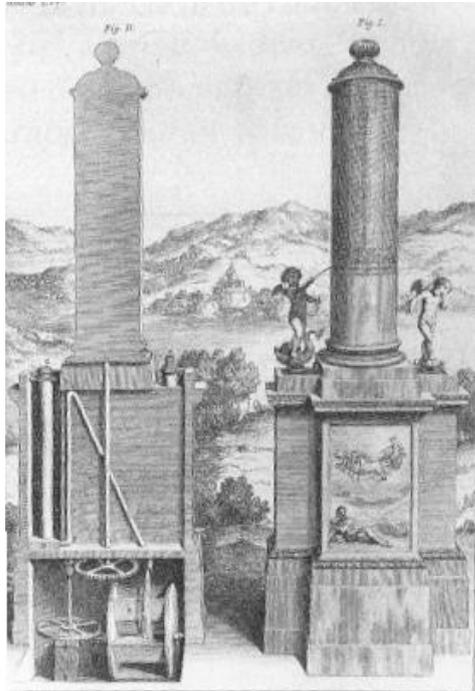
## Premiers mécanismes

Egypte ancienne année : -1085 - 950

Cette tête de chien en bois avec la mâchoire inférieure mobile représente Anubis, le dieu des morts : Ces statues articulées de l'Égypte ancienne, furent les ancêtres à la fois des marionnettes, des jouets mécaniques, des automates et des robots.



## Mesurer le temps



Dès l'antiquité, la clepsydre est un instrument utilisé comme "garde-temps" pour matérialiser des durées relativement brèves

À partir du III<sup>e</sup> siècle av. JC, Ctésibios, physicien grec, fait évoluer la clepsydre vers un système de plus en plus complexe dans lequel l'eau devient une source d'énergie qui permet la mise en mouvement des rouages et des indicateurs du temps de véritables horloges hydrauliques..

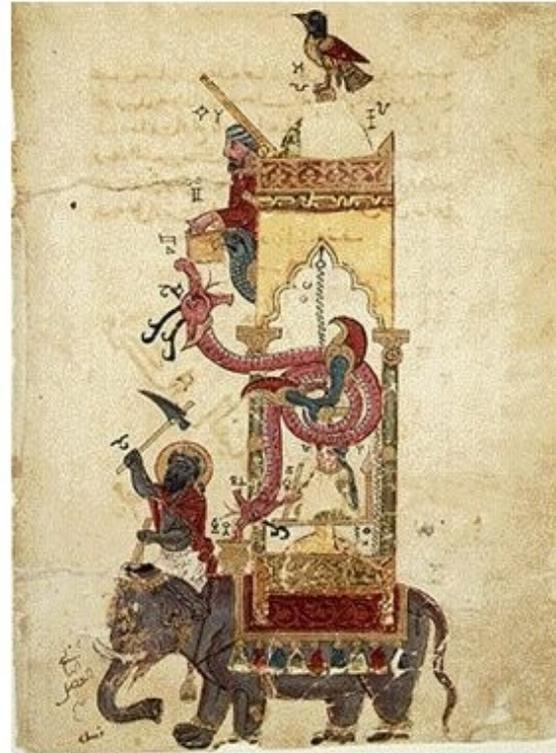
*Clepsydre de Ctésibios. IV<sup>e</sup> siècle avant JC*

*L'écoulement de l'eau dans un réservoir fait monter le long de la graduation le bras du personnage qui indique l'heure.*

# Les ancêtres des robots

## Premiers mécanismes

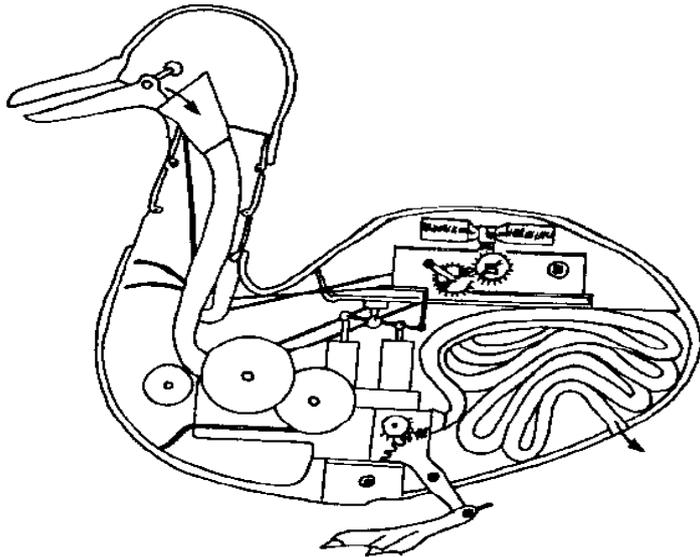
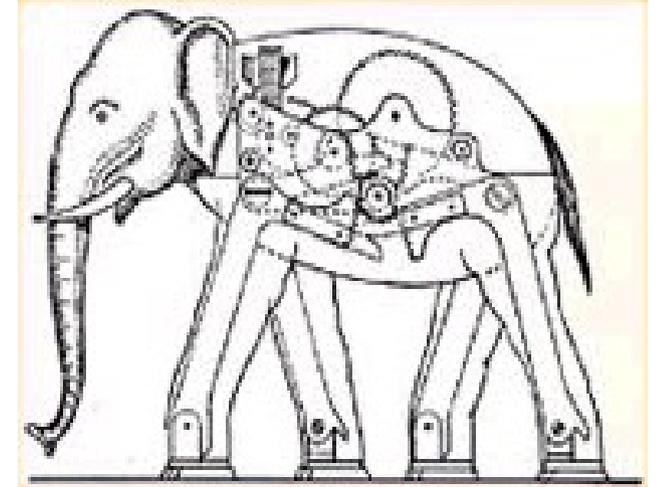
Au XII<sup>e</sup> siècle Al-Jazari porte la technologie arabe à son plus haut niveau. Son oeuvre maîtresse est une horloge à eau dans laquelle le cercle du zodiaque pivote et le Soleil et la Lune apparaissent alternativement. Douze ouvertures s'éclairent la nuit. Chaque heure, deux oiseaux laissent tomber une boule et à 6h, 9h et 12h les automates musiciens se mettent à jouer.



# Les ancêtres des robots

## LE XVIIIème siècle, époque des androïdes et animaux artificiels :

- Les véritables **automates** sont nés en plein siècle des lumières avec l'art de **l'horlogerie**.
- Cette époque, dominée par l'esprit scientifique voit naître de nombreuses créatures artificielles qui tentent de copier trait pour trait la nature animaux mécaniques et **androïdes** (automate à figure humaine) sont ainsi réalisés par des horlogers-mécaniciens attirés par la médecine et les sciences naturelles.



- Leur but n'est pas de divertir mais de faire progresser la science en s'entourant de médecins et chirurgiens dans l'élaboration des différents organes artificiels
- Le canard de Vaucanson marchait, battait des ailes, ingurgitait grains et liquide et rejetait même des excréments !

# Les ancêtres des robots (suite)

- Ensuite sont apparus les machines ou objets programmables capables d'effectuer diverses actions en fonction d'un « **programme** » qu'on leur fait « **lire** ».



Cet **orgue mécanique** du début du siècle peut jouer différents morceaux de musique **enregistrés**. Le son est obtenu par l'envoi dans certains tuyaux de l'orgue, d'un jet d'air produit par un soufflet.



*Cartes perforées*

# Naissance de la cybernétique

Ce n'est qu'au tout début du XXe siècle que les robots firent leur apparition, suite aux travaux d'ingénieurs qui voulaient tester des hypothèses émises par des biologistes et des psychologues. Le chien électrique conçu par Hammond et Miessner en 1915 était attiré par une lumière.

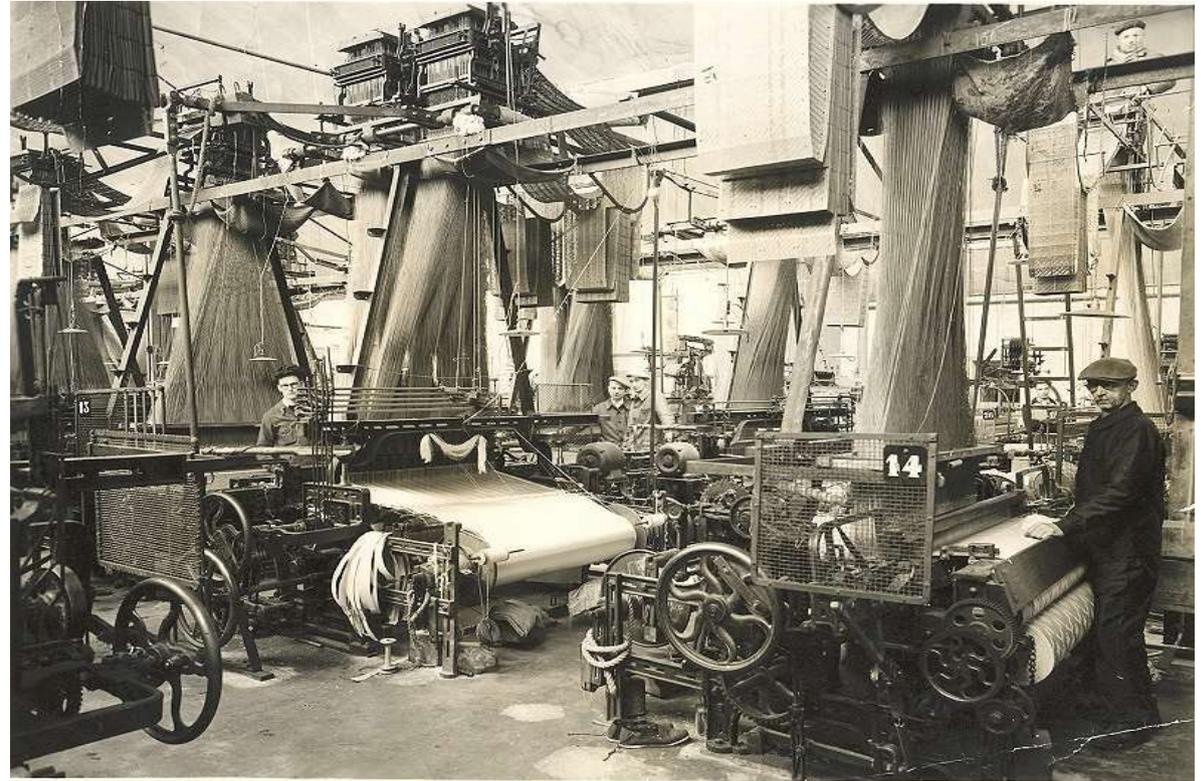
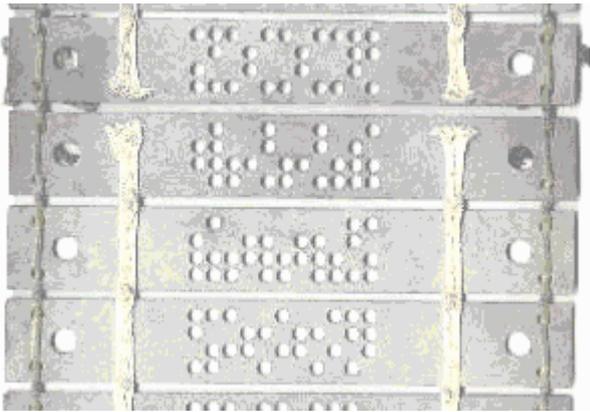
Ces réalisations sont des robots, car elles ne se comportent plus comme de simples automates dont les organes moteurs - leurs mécanismes - obéissent à un programme préétabli. À la différence des automates, ils ont des organes sensoriels - les capteurs - qui recueillent des informations de l'environnement qui vont, elles, influencer l'activité de leurs organes moteurs - les actionneurs.



1915 Le Chien électrique de Hammond et Miessner

## Les ancêtres des robots (suite)

- Dans cette fabrique de tapis, on peut voir des métiers à tisser du type **Jacquard** (du nom de son inventeur), dans lesquels des **cartes perforées** défilaient devant un système de lecture.



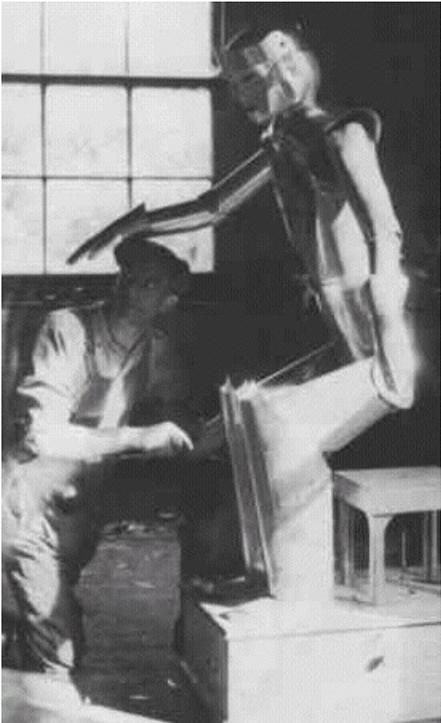
Atelier de tissage en 1953 à Fresnoy-le-Grand - métiers avec jacquard

- Le dessin réalisé sur le tissu correspondait à la disposition des trous sur la carte. L'invention de Jacquard permettait à un seul ouvrier d'effectuer un travail qui, auparavant, nécessitait la présence de 3 ouvriers. Cette invention fut l'une des causes de la révolte à Lyon, des ouvriers du tissage de la soie (révolte des « Canuts »)



# Les robots (suite)

- Un **automate** est une machine capable d'acte imitant ceux des corps animés. Apparut dès 1532, ce mot formé à partir du grec automatos qui signifie « qui se meut soi-même ».



- **Robot** : Ce mot est né avec une pièce de théâtre créée en 1920 par l'écrivain tchèque Karel Capek. Cette pièce mettait en scène des ouvriers artificiels et **androïdes** fabriqués pour exécuter à la place des hommes des travaux pénibles et ennuyeux. Karel Capek donna à ces êtres le nom de « robota » qui en tchèque signifie « travail forcé, corvée »



Karel Capek

- Il y a un quart de siècle les robots n'existaient que dans l'imaginaire des auteurs de science-fiction : êtres artificiels, souvent **androïdes**.



# L'intelligence artificielle

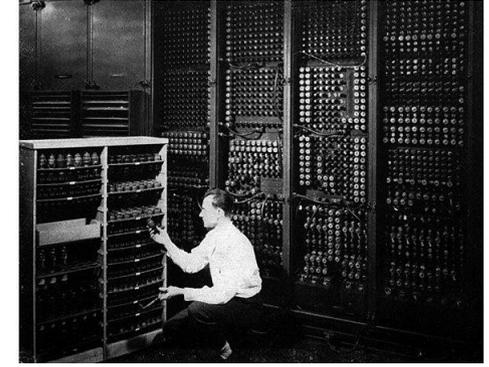
Le test de Turing, permet de déterminer si un logiciel est doué de pensée et capable de reproduire l'intelligence humaine. Ce test, qui date de 1950, est considéré par certains comme l'un des Graal de l'intelligence artificielle.

À l'origine Turing a imaginé ce test pour répondre à sa question existentielle : « une machine peut-elle penser ? »

## Le décrypteur du code nazi Enigma

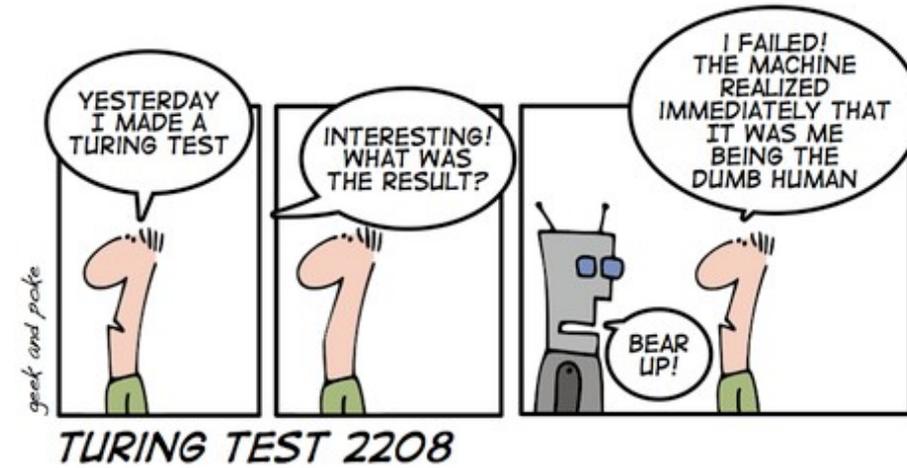


La machine à coder Enigma

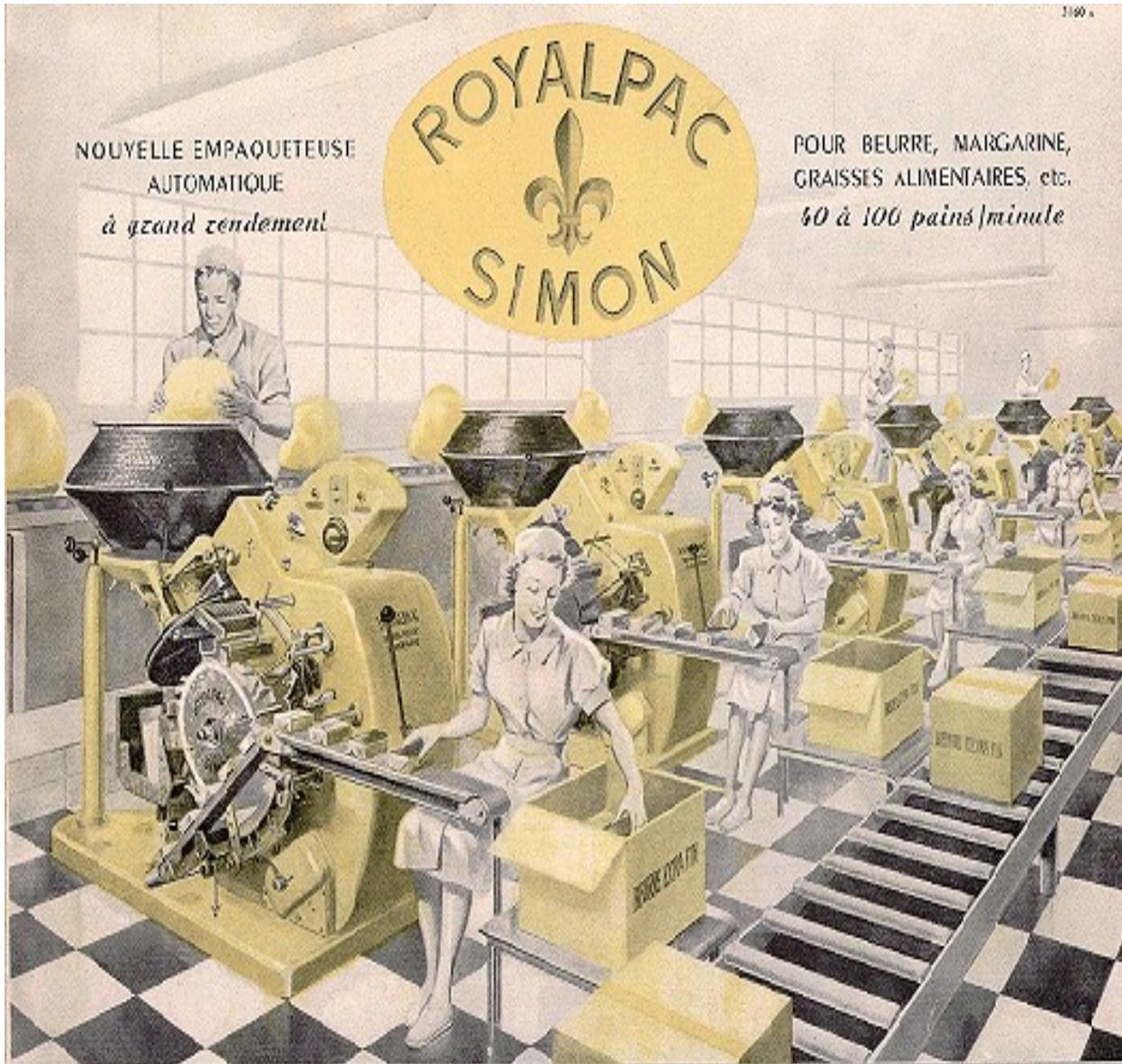


Le film "The Imitation Game" raconte l'histoire d'Alan Turing pendant la guerre

Alan Turing met au point des machines électromécaniques, les "bombes Turing", basées sur des modèles mathématiques perfectionnés. A partir de 1942, son équipe déchiffre des milliers de communications allemandes chaque mois. Ces travaux seront décisifs pour renseigner la défense britannique sur les mouvements de l'armée ennemie. Et précipiter la victoire.



# La période pré-robotique



ÉTABLISSEMENTS **SIMON FRÈRES** CHERBOURG

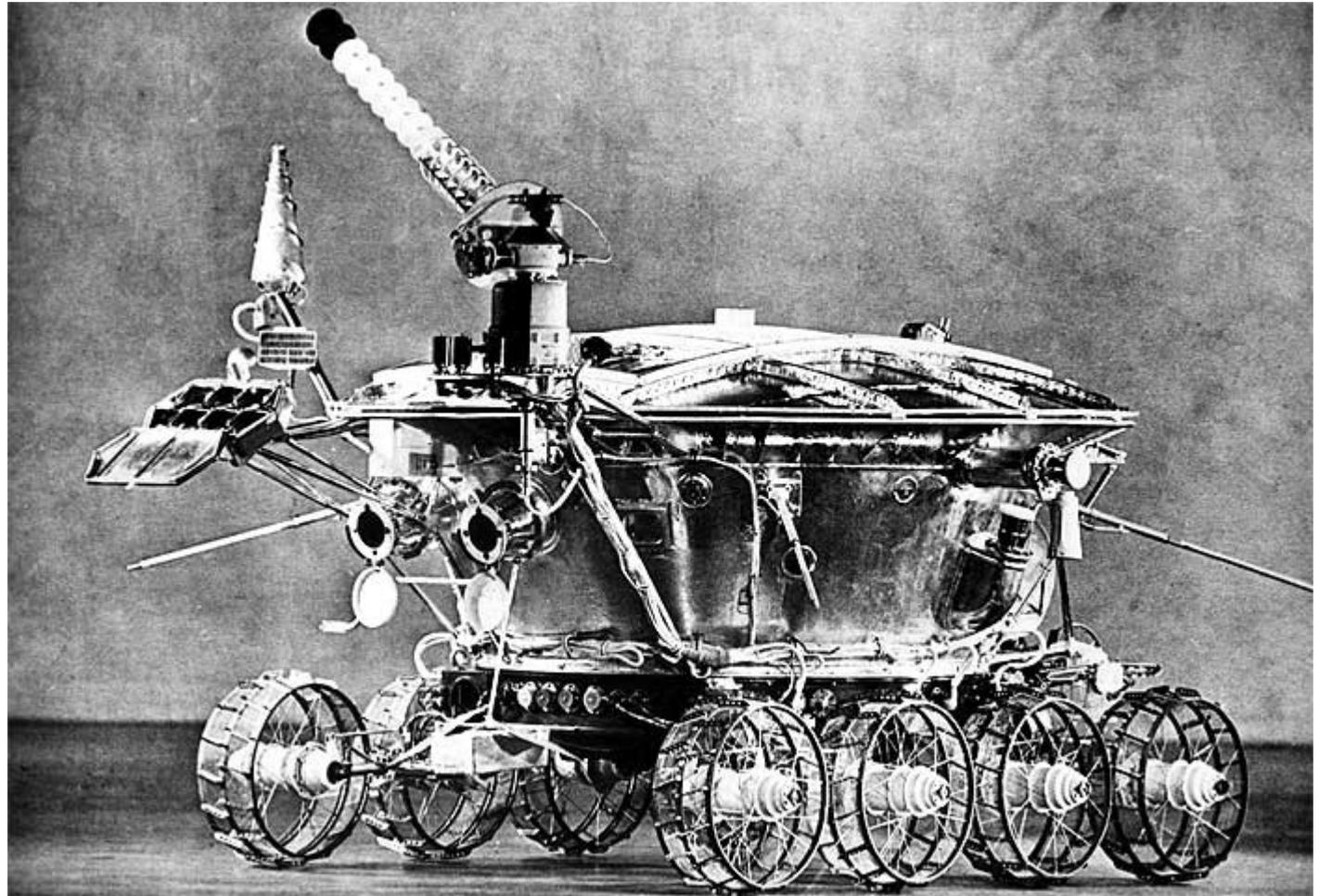
- Dans l'industrie, la mécanisation du travail est assurée par des machines automatiques. Celle-ci sont conçues pour réaliser très efficacement un seul et même type d'opération, qu'elles répètent inlassablement.



- Ces machines, peu évolutives sont souvent mises au rebut ou remplacées par d'autres chaque fois que de nouvelles pièces sont à fabriquer. Ce renouvellement représente un investissement très coûteux pour les entreprises...

# Conquête spatiale : Les rovers

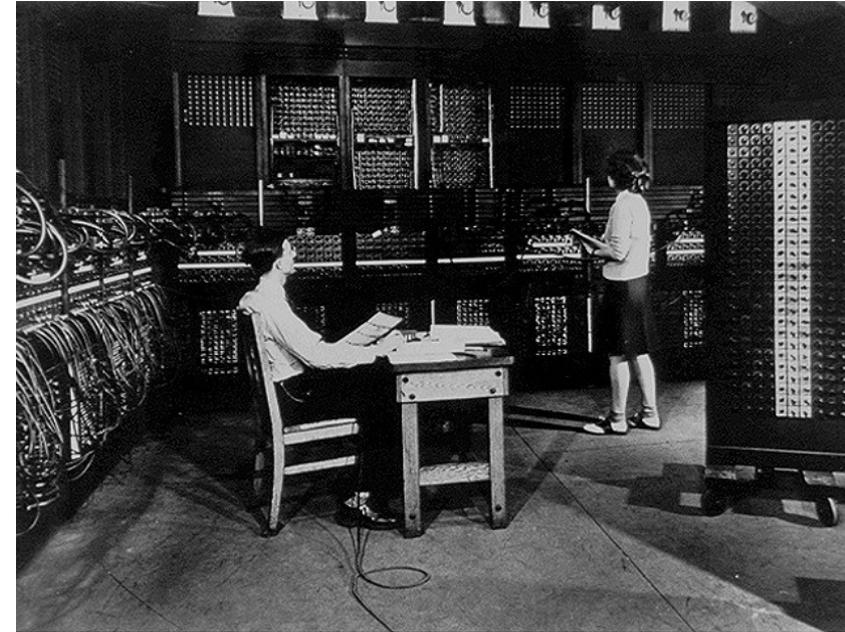
Les rovers sont des véhicules destinés à explorer la surface de planètes de façon quasiment autonome, effectuer des mesures et prélever des échantillons, les rovers (ou astromobiles) furent développés par les russes dès les années 1960, tel le Lunokhod.



# L'ordinateur entre en scène

Commandé en 1943 par l'armée américaine afin d'effectuer les calculs de balistique, l'ENIAC utilisait des tubes à vide et faisait ses calculs en système décimal.

Il était très fiable pour l'époque et pouvait calculer plusieurs heures entre deux pannes. La machine est également célèbre pour ses dimensions physiques imposantes : elle pesait plus de 30 tonnes, occupait 167 m<sup>2</sup> et consommait une puissance de 160 kW. Il pouvait effectuer 100 000 additions ou 357 multiplications par seconde.



Vers 1970 : Après l'invention du transistor puis du microprocesseur, la course à la miniaturisation permis à de grands constructeurs comme IBM lancer toute une série d'évolutions de modèles ordinateurs de plus puissants et performants...



# La machine à commande numérique

- Les années 70 ont vu naître les robots de première génération :
- Dotées d'un système de **pilotage informatisé**, elles présentent l'avantage d'être **programmables** et par ce fait elles peuvent s'adapter aux caractéristiques particulières de différentes pièces.



*Machine à remplir  
des pots de peinture*



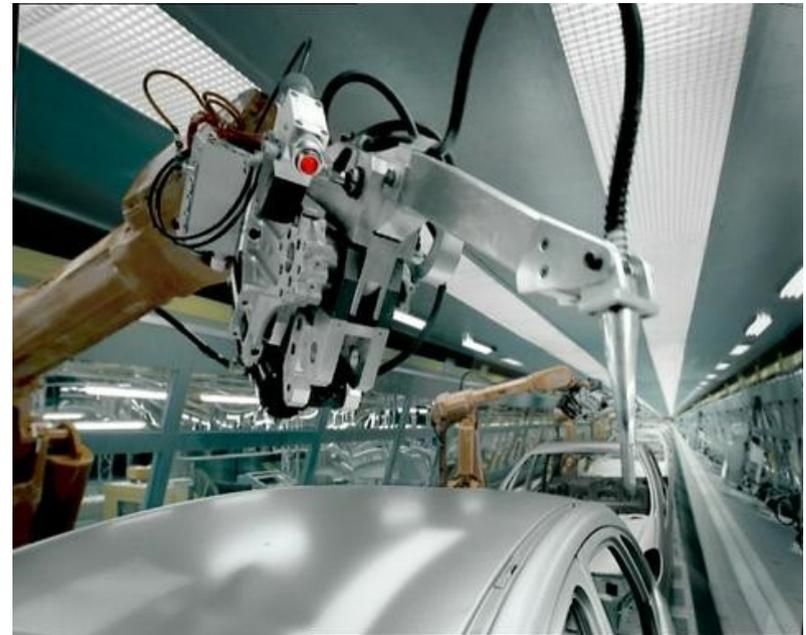
*Machine à enrouler le  
sparadrap sur des rouleaux*

# Les robots industriels



1960 : Le premier robot industriel appelé Unimate, était capable de manipuler des objets avec des actionneurs hydrauliques.

- Dans le secteur industriel, il désigne généralement un système muni d'un bras articulé capable ainsi de manoeuvrer dans toutes les directions l'outil dont il est chargé.

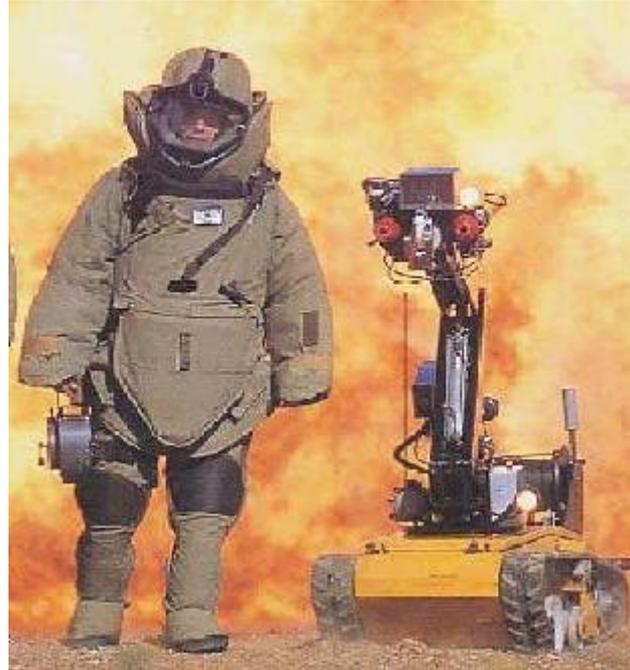


# Situations dangereuses

- D'autres engins ont été fabriqués pour effectuer à la place de l'homme des travaux dans des lieux dangereux ou inaccessibles.



Un robot dans une centrale nucléaire :  
La pince située à l'extrémité du bras permet au robot d'actionner des vannes, d'ouvrir et de fermer des portes...



Les robots démineurs : L'engin chenille visible à côté du démineur est un robot (ou télémanipulateur) équipé d'un bras portant une caméra, une pince, et deux canons à eau.



Robot sous-marin :  
Ce type de robot permet l'inspection des coques de pétrolier (ex l'Erika) au fond des océans



- Si le langage commun les nomme robots, c'est à cause de leur bras manipulateur. En fait ces engins sont bien souvent téléguidés ou télécommandés : ce sont souvent des faux robots !



## Les robots actuels

- Les robots actuels sont équipés de différents systèmes sensoriels, ils sont donc capables d'apprécier certains paramètres de leur environnement : formes, couleurs...

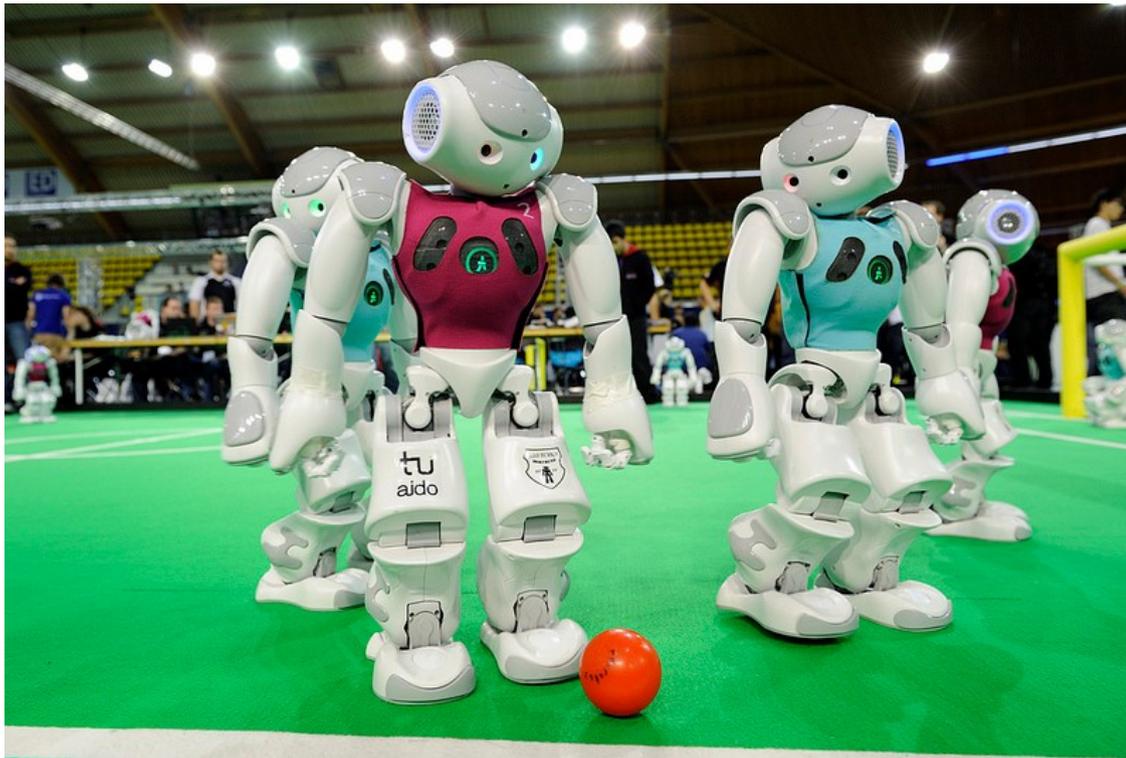


- Ces robots dits de 2ème génération sont donc capables dans une certaine mesure d'autocorrection de leurs mouvements



# Les robots de demain

- Les robots de 3ème génération : Ils seront capables d'adapter leur comportement à une grande diversité de situations imprévisibles accédant ainsi à une certaine autonomie de fonctionnement. Le sens de l'improvisation reste encore une prérogative de l'esprit humain.



La **RoboCup** est un tournoi international de robotique, dont l'un des buts attendus est d'arriver à créer une équipe de football robotisée capable de battre l'équipe de football « humaine » championne du monde, d'ici 2050.

Demain, des robots de service au travail ou à la maison ?



Bientôt des voitures sans conducteur sur les routes ?

<http://www.meridienne.org/>

<http://www.gotronic.fr>

<http://www.joostrekveld.net>

<http://www.lemonde.fr/>

<http://selena.sai.msu.ru>

<https://fr.wikipedia.org/>