

Quelques jalons historiques de la psychologie

Fin du XIX^e siècle et début du XX^e : les premières réussites

Fondement: Découvrir les relations entre le cerveau et les connaissances de notre environnement.

Les premières réussites

HERMANN LUDWIG FERDINAND VON HELMHOLTZ (1821–1894): Il a prouvé que les nerfs conduisaient bel et bien l'électricité.

CAMILLO GOLGI (1843–1926): En 1873, grâce à une solution de nitrate d'argent, il devient possible pour la première de voir les neurones.

SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL (1852–1934): Il appliquera la technique de Golgi pour préciser la structure du système nerveux.

HERMAN EBBINGHAUS (1850–1909): Il a été le premier à appliquer une méthode expérimentale dans l'étude de la mémoire.

CHARLES SCOTT SHERRINGTON (1857–1952): Malgré les relations de communication entre les neurones mis à jour par Ramón y Cajal, c'est Sherrington qui utilise la terme « synapse » pour la première fois.

OTTO LOEWI (1873–1961): En 1921, il démontre expérimentalement la transmission chimique d'informations entre les neurones, par le biais des neurotransmetteurs, qu'il contribuera à décrire.

WILDER PENFIELD (1891–1976): Fondateur de l'Institut de neurologie de Montréal en 1934, il a été un précurseur dans l'identification des zones cérébrales reliées à certaines activités en tentant de découvrir un remède à l'épilepsie.

Le début du XX^e siècle: les balbutiants débuts de la psychologie

Le béhaviorisme (la psychologie du comportement)

- La relation stimulus-réponse: le conditionnement (classique, opérant).
- Un modèle d'explication trop simpliste.
- L'impasse scientifique promulguée par les behavioristes: il est impossible d'étudier les phénomènes complexes de la pensée (métaphore de la boîte noire).

DONALD OLDING HEBB (1904–1985): Un des premiers à s'opposer à la perspective béhavioriste et à amorcer l'étude du traitement de l'information.

Il a élaborée une théorie qui, quoique largement spéculative, fait état de grandes caractéristiques cérébrales:

1. L'efficacité des connexions entre les neurones augmente en fonction de leurs activités pré et post-synaptique.
2. Des réseaux de neurones tendent à s'activer simultanément de manière à former des groupes dont l'activité persiste à leur action et peuvent même la représenter.
3. La pensée s'élabore à travers l'activation séquentielle de groupes de neurones.

Les mathématiques, l'informatique et les débuts de l'ère cognitive

NORBERT WIENER (1894–1964) et la cybernétique (*Control Theory*): Mathématicien américain, il a appliqué les statistiques à la communication et a fondé la cybernétique (la théorie du contrôle et de la communication chez l'animal et la machine).

- Un des premiers à comparer le cerveau à un ordinateur.
- Pionnier des sciences cognitives modernes, Wiener a précisé les concepts de « but » et de « rétroaction ».
- Le contrôle, lors de la réalisation d'une activité, passe par la détermination de divers buts hiérarchisés. L'activité fournit des informations qui sont constamment comparées aux buts, ce qui constitue la rétroaction et guide l'action.

ALAN MATHISON TURING (1912–1954): Mathématicien et logicien anglais.

Machine de Turing: Il a constitué la base de la théorie des automates. Cette théorie formalise le concept d'algorithme et elle est représentée par une succession d'instructions agissant en séquence sur des informations d'entrée qui sont susceptibles de fournir un résultat.

Une machine peut-elle penser ? Le test de Turing. Une expérience de pensée qui consiste à imaginer conversation entre un homme et une machine. Le test de Turing sera probant lorsqu'un observateur extérieur ne pourra pas distinguer l'homme de la machine.

JOHANN VON NEUMANN (1903-1957): Mathématicien américain d'origine hongroise qui a apporté de nombreuses contributions scientifiques.

1. **Physique quantique:** Il a procédé à une unification mathématique de la théorie ondulatoire d'Erwin Schrödinger et de la mécanique des particules de Werner Heisenberg.
2. **Théorie des jeux:** Il est le co-fondateur de la théorie des jeux (avec Morgenstern) et de son application à l'économie mathématique.
3. **Précurseur de l'intelligence artificielle:** Von Neumann a eu l'idée de coder les programmes (au lieu d'utiliser des branchements physiques), une méthode qui a toujours cours aujourd'hui en informatique.
4. Il s'est intéressé au traitement de l'information par les organismes biologiques pour définir des applications à des machines artificielles (précurseur du connexionnisme et des neurosciences).

HERBERT ALEXANDER SIMON (1916-2001). Économiste américain, prix Nobel d'économie en 1978.

- Il initiera le débat sur les limites de la rationalité: contraintes concernant la capacité des agents à traiter l'information disponible.
- Comment des capacités limitées peuvent évoluer dans un environnement immensément complexe ?

Avec **Allen NEWELL**, Simon est l'un des pionniers de l'informatique, il développera:

- la notion de résolution humaine de problèmes à travers des procédures;
- la notion de processus cognitif dans une contexte d'intelligence artificielle.

La perspective cognitive. Le retour en force de la boîte noire qui se manifeste à travers plusieurs aspects.

- La recrudescence de l'intérêt pour les processus de pensée.
- Les nouveaux modèles théoriques du traitement de l'information.
- La réfutation de l'impasse scientifique formulée par les behavioristes qui concernait l'impossibilité d'étudier le traitement de l'information par le cerveau.
- La multiplication des recherches, des modèles théoriques et des nouvelles disciplines.

Le développement des moyens d'investigation

- Electroencéphalographie (ECG): mesure des différences du potentiel électrique des neurones
- Imagerie par émission de positrons (PET)
- Imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (iRMF)

Le traitement de l'information

Quelques questions clés du traitement de l'information

- Comment les informations sont-elles intégrées (sensations) ?
- Quelle est leur signification première (perception et reconnaissance) ?
- Comment sont-elles stockées, organisées (mémoire) et modifiées (apprentissage) ?
- Comment les utilisons-nous (langage, raisonnement, prise de décision, résolution de problèmes) ?
- Comment sont-elles abstraites (conscience) ?

Le cerveau humain en comparaison aux ordinateurs

(1) Entrées → (2) **Traitement** → (3) Sorties

1. Les stimuli et l'environnement.
2. Les processus cognitifs.
3. La réponse comportementale.