

*UE _Introduction à la Biologie systémique
M1 BS*

Approche(s) systémique(s), approche(s) holistique(s) ?

Mathilde Lancelot

Maitre de conférence en philosophie, épistémologie

UFR Médecine & Laboratoire EA 1161 Centre François Viète

mathilde.lancelot@univ-nantes.fr

Planning

Séance 1 (7 octobre) : Approche(s) systémique(s), approche(s) holistique(s) ? (1)

I – Système(s) : de quoi parle t-on ?

II – La pensée des systèmes en médecine : de l’histoire des systèmes médicaux à l’approche systémique de la médecine

III – Approche systémique de la médecine & Holisme

Séance 2 (14 octobre) : Approche(s) systémique(s), approche(s) holistique(s) ? (2)

IV – Holisme / réductionnisme

V – Un cas d’application : « From Neurons to Brains »

VI – Conclusion : Techniques & technologies comme conditions de possibilité des approches systémiques

Objectifs généraux de l'UE

- **Introduire les concepts et méthodes en biologie systémique (réseaux, interactions, modélisation, Omics) illustrés par des exemples d'applications médicales ;**
- Développer le raisonnement scientifique en découvrant des axes de recherches innovants menant à la médecine de demain.

Objectifs des 3H

- Aborder et comprendre, philosophiquement et épistémologiquement, ce qu'on entend par « système(s) » (rappel séance S. Tirard) et par « médecine systémique » ;
- Aborder et comprendre en particulier un autre concept, intrinsèquement lié à la pensée des systèmes > le holisme ou la prétention holistique. S'interroger de manière critique sur leurs relations ;
- Appliquer la réflexion à partir d'un domaine : « From Neurons to Brain » (E. Voit)

I. Système(s) : De quoi parle-t-on ?

« A. Construction de l'esprit, ensemble de propositions, de principes et de conclusions, qui forment un corps de doctrine; *en partic., hist. des sc.*, construction théorique cohérente, qui rend compte d'un vaste ensemble de phénomènes (ex. : Système astronomique, philosophique)

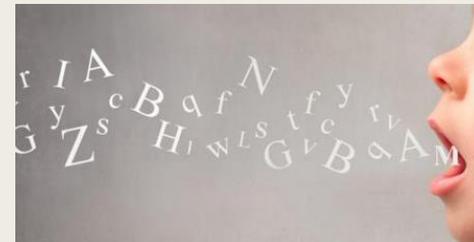
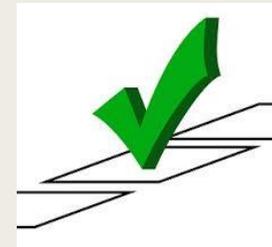
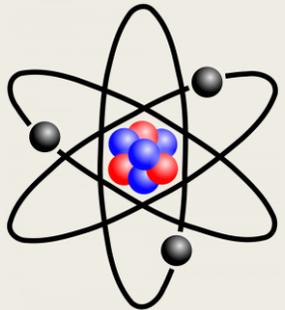
B. Ensemble structuré d'éléments abstraits, ensemble de concepts présentés sous une forme ordonnée. » (CNRTL)

- *Un ensemble*
- *Structuré*
- *En relation*

=

« Un objet complexe dont chaque partie ou composante est reliée à au moins une autre composante. »

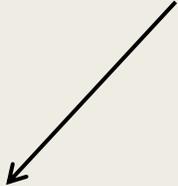
(Bunge, *Dictionnaire philosophique*, 2020)



UE & Jeu de repérage

1) Ensemble structuré contenant des relations

2) Systèmes conceptuels ou systèmes concrets ?



« Un ensemble d'idées scientifiques ou philosophiques logiquement solidaires, mais en tant qu'on les considère dans leur **cohérence** plutôt que dans leur vérité. »

(A. Lalande, *Vocabulaire technique et critique de la philosophie*, 1902)

EX. : Système aristotélicien et classification des sciences



« Ensemble d'éléments, matériels ou non, qui dépendent réciproquement les uns des autres de manière à former un tout organisé. »

(CNRTL)

EX. : Système solaire, système nerveux, système digestif...

II. Une pensée des systèmes en médecine : de l'histoire des systèmes médicaux à l'approche systémique de la médecine

II a. Système médicaux

Age d'or : XVIIIe s.

« Une théorie générale des lois et du mécanisme de la vie au moyen de laquelle on s'efforce de ramener à un petit nombre de principe, quelque fois même à un seul, tous les phénomènes de la santé et de la maladie. »

(J-F. Braunstein, in *Dictionnaire de la pensée médicale*, 2004)

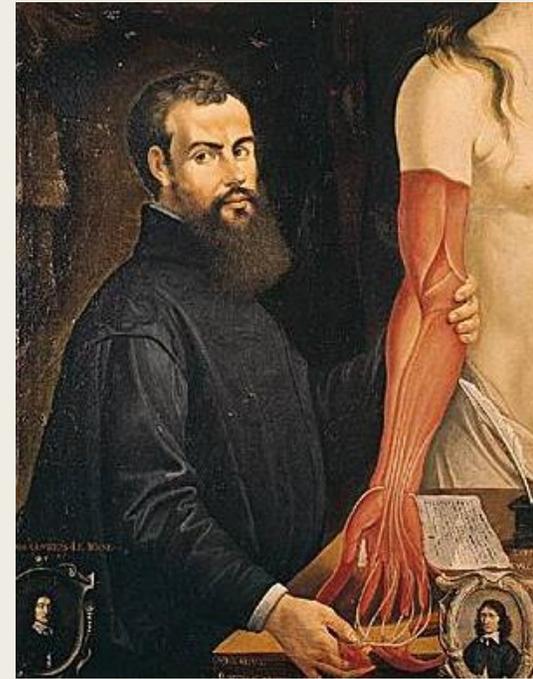
Fondements : Systèmes philosophiques + découvertes scientifiques de l'époque...

W. Harvey (1578-1657)



Preuve de la circulation sanguine (1628)

A. Vésale (1514-1564)



Descriptions, dessins et recherches anatomiques :
De humani corporis fabrica (1653)

Trois principaux systèmes médicaux au XVIIIe s. (Braunstein, 2004)

G. E. Stahl (1659-1734)



Theoria Medica Vera (1708) : l'âme comme source du mouvement.

F. Hoffmann (1660-1742)



Medicina Rationalis Systematica (1718-1720) :
« le bon médecin doit être un bon théoricien. »

H. Boerhaave (1668-1738)



Institutiones Rei Medicae (1708) : la médecine comme discipline plurielle.

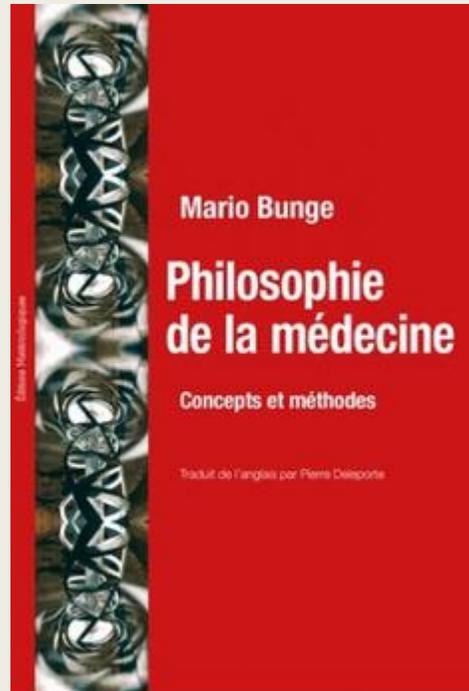
C. Bernard (1813-1878)



Sortir de la pensée des systèmes et de l'« enkystement scientifique »

II b. Approche systémique de la médecine

M. Bunge (1919-2020)



« Une des particularités de la médecine est qu'elle est composée de douzaines de spécialités, de la traumatologie à la psychiatrie. La médecine est une *multidiscipline*. Toutefois, chacune de ses branches est plus ou moins fortement reliée aux autres »

(p. 55)

p. 55-61

1) Une perception du corps humain comme système

O. Minkowski (1858-1931)



Le pancréas produit de l'insuline (1887)

B. A. Houssay (1887-1971)



Lien entre hypophyse et pancréas (1929)

Pancréas + Hypophyse = Système endocrinien

2) *La médecine moderne : « un système de disciplines »*

« Une union de disciplines scientifiques ou médicales n'est pas une simple juxtaposition, mais une synthèse cohérente, un « tout organique » ou *système*. (...) En d'autres termes, la médecine moderne n'est pas un agrégat mais un système de disciplines, et ses praticiens interagissent entre eux parce que chacun d'entre eux connaît une partie du même tout. »

(M. Bunge, *Philosophie de la médecine*, 2019, p. 57)

- Exemples ? (Activité)

A partir de la prise en charge d'une pathologie ;

A partir d'une spécialité clinique et de son mode d'organisation ;

10'

Prise en charge d'une pathologie / spécialités cliniques et modes d'organisation

Systemes de santé

Systemes nationaux
de santé

Systemes
d'assurance maladie

Systemes libéraux
de santé

« Partout autour de nous, des systèmes ! »
(Bertalanffy, 1968)

**« La médecine contemporaine nous encourage à rechercher :
des *biosystèmes*, des *systèmes épistémiques* et des *sociosystèmes* »**
(Bunge, 2019)

3) « *Un bon médecin est un systémiste* »

« Il préfère les syndromes aux symptômes isolés, il place le corps dans son environnement, et il prend en compte tous les niveaux pertinents d'organisation de la matière, depuis le physique jusqu'au social. »

7 principes « tacites »

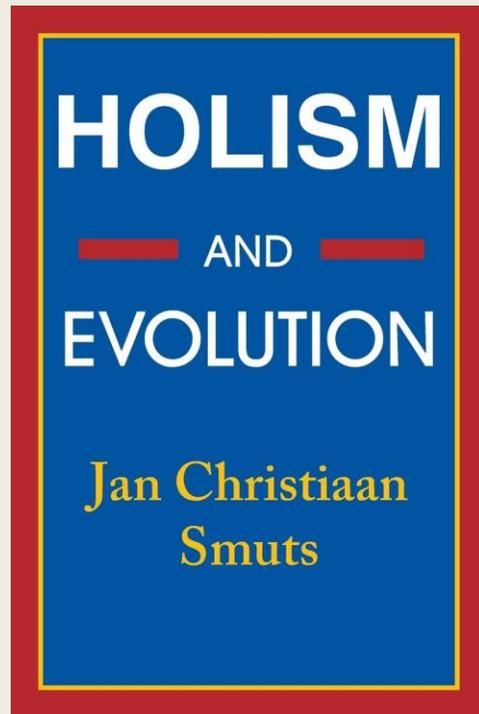
- 1) **Considérer le corps & son environnement**
- 2) **Corps humain & interconnexions**
- 3) **Maladies & concomitances**
- 4) **Ne pas négliger les effets psychologiques possibles**
- 5) **Prendre en compte le(s) bien-être(s) individuel(s) et la/les condition(s) sociale(s)**
- 6) **Complexité humaine et environnementale : « éviter la pensée segmentée »**
- 7) **Pas d'explications « bonnes-à-tout »**

(Bunge, 2019, p. 58-59)

III. Approche systémique de la médecine & Holisme.

Approche systémique : un « ancien **holisme** dans des habits neufs »

(Bunge, 2020)



1926

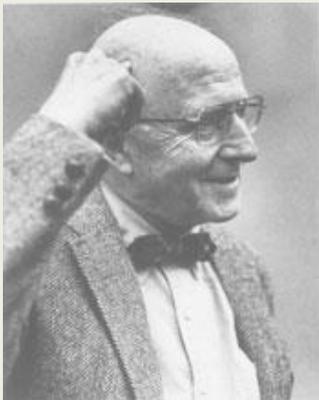
« Cette tendance dans la nature à former **des ensembles qui sont supérieurs à la somme de leurs parties, au travers de l'évolution créatrice** » ; « le holisme (de *holos* = tout) est le terme inventé ici pour désigner cette tendance intégratrice dans la nature, ce facteur opérant qui tend à la **production ou à la création de totalités dans l'univers.** »

(Smuts, p. 100)

« Le holisme assemble mais il confond ; l'individualisme distingue mais il sépare ; seul le systémisme assemble sans confondre »

(Bunge, 2019)

- **Holisme radical & Holisme modéré**
- **Holisme & approche « globale »**
- **Modèle « biopsychosocial »**



> [Science](#). 1977 Apr 8;196(4286):129-36. doi: 10.1126/science.847460.

The need for a new medical model: a challenge for biomedicine

G L Engel

IV. Holisme / Réductionnisme

Réductionnisme : « une stratégie de recherche selon laquelle le complexe est mieux expliqué par une réduction (ou une décomposition) de ses composantes. »

(Bunge, 2020)

- **Réductionnisme radical & Réductionnisme modéré**

- **En médecine :**

- Approche monofactorielle
 - Approche localisationniste
 - Echelle réduite
 - Implications cliniques & éthiques

Chapter 13

The Ethical Imperative of Holism in Medicine

Alfred I. Tauber

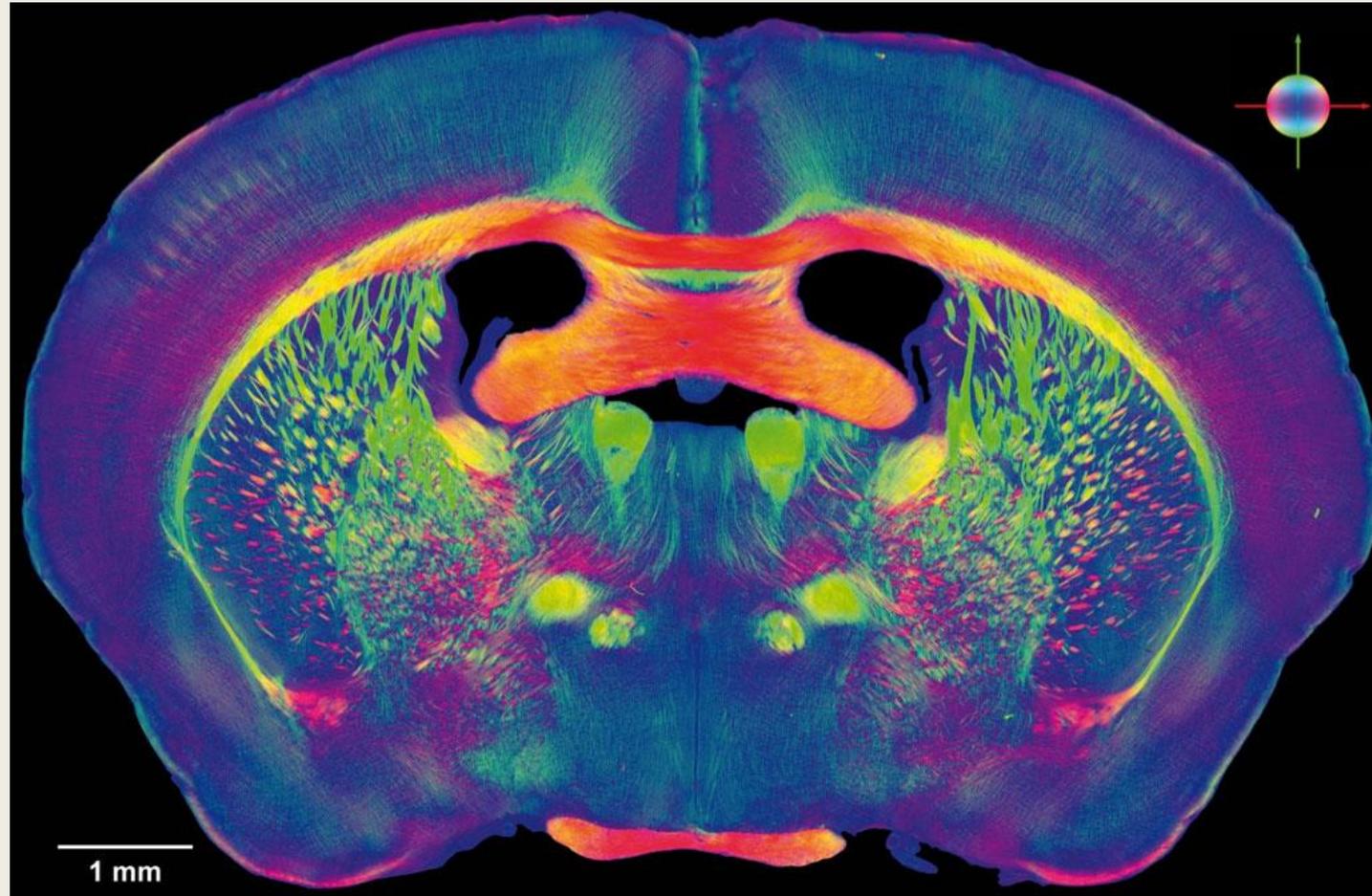
Center for Philosophy and History of Science, Boston University, Boston, MA, USA

- **Ethical Challenges** : ‘Science and technology are in the employ of medicine's primary moral responsibility’.

- (1) In any clinical encounter, the experience of the suffering patient and his or her reification as a medical object requires a negotiation between the two points of view.
- (2) While the successful application of rational, scientific knowledge is expected, this application can only be framed by the particular context of care.
- (3) This so-called ‘context of care’ is fundamentally moral in character inasmuch as it is framed by the particular values and needs of the patient.
- (4) Based on those values, science has been developed to address disease, but the care of illness, the care of the suffering patient, requires more.

V. « From Neurons to Brains »

Lecture Extrait : E. O. Voit (2017) *A First Course in System Biology* –
Chap. 15 – Emerging Applications – 15.1 “From Neurons to Brains” – p. 426-427



Source : Blue
Brain Project,
2013

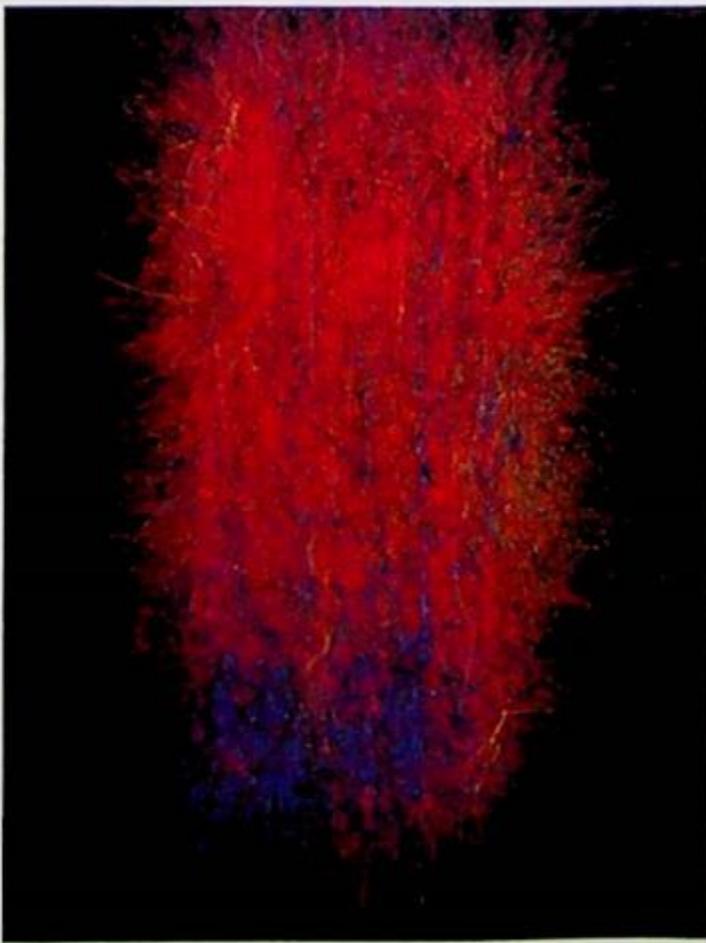


Figure 15.1 Image of a model reconstruction of the rat neocortical column. (Courtesy of the Blue Brain Project, EPFL.)



Figure 15.3 Accounting for all neurons. *Caenorhabditis elegans* is a simple worm with exactly 959 cells, 302 of which are neurons. (Courtesy of kdfj under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license.)



Figure 15.4 The sea slug *Aplysia californica* has become a model organism for studying learning and memory. Here, the slug releases a cloud of ink to confuse an attacker. (Courtesy of Dibberi under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license.)

Du « système neuronal » au « système cérébral »

-Etude, compréhension et intervention sur les pathologies (Alzheimer, MND, addiction, épilepsie) : cf. premier et dernier §

-Etude et compréhension « de phénomènes physiologiques normaux tq l'intelligence et la conscience » : cf. dernier §

- Démarche holistique ? ❌
- Démarche globale ? ❌
- Démarche biopsychosociale ? ❌
- Démarche réductionniste ?

2004

Le sujet cérébral

Alain Ehrenberg*

Gary [...] avait de plus en plus de mal à croire que son problème n'était pas neurochimique, mais personnel.

Jonathan Franzen, *Les Corrections*, 2002.

2015

Se définir par son cerveau

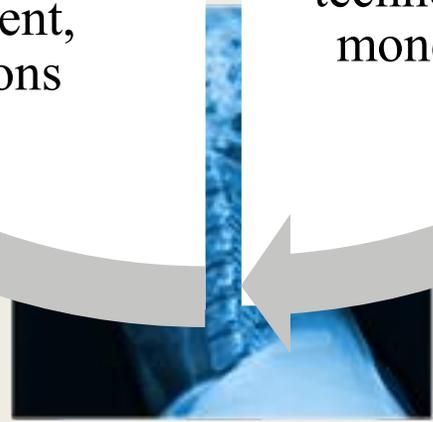
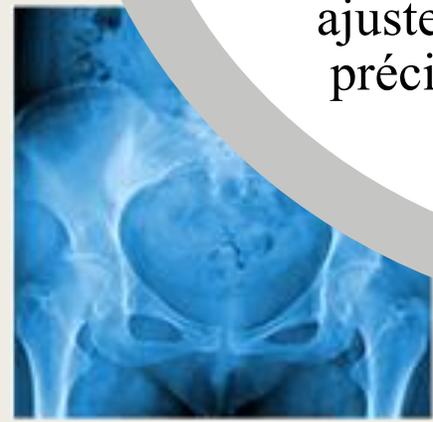
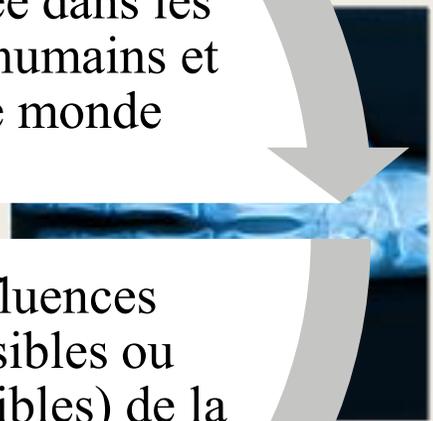
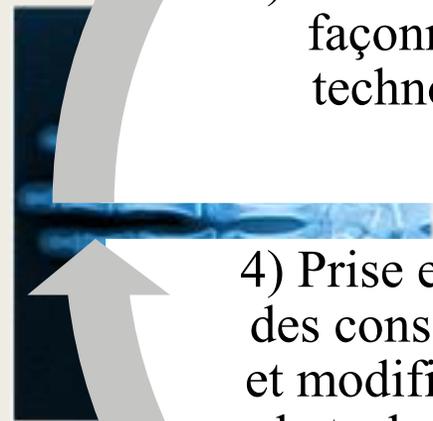
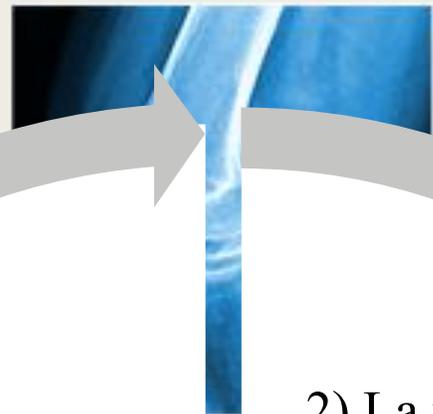
La biologie de l'esprit comme forme de vie

Alain Ehrenberg*

VI. Techniques & technologies comme conditions de possibilité des approches systémiques

En amont et en support des systèmes :

Partout autour de nous, des techniques !



1) L'humain crée /
façonne une
technologie

2) La technologie
est insérée dans les
rapports humains et
dans le monde

4) Prise en compte
des conséquences
et modification de
la technologie /
ajustement,
précisions

3) Influences
(prévisibles ou
imprévisibles) de la
technologie sur le
monde humain.