

# Approche anthropologique de l'informatique

**INFO B113**

M. d'Udekem-Gevers

Année académique 2017-2018

ou

# Une histoire des technologies de l'information et de la communication

**« *The thought of every age is reflected in its technique...* »**

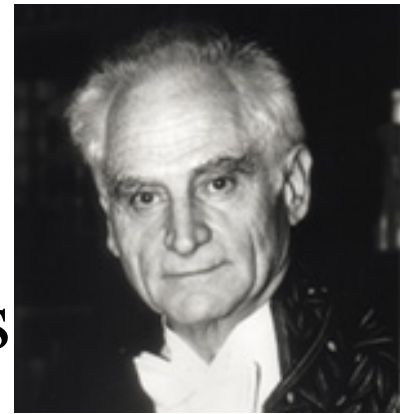
**N. Wiener (1948 p. 38)**

**« L'homme de l'avenir est celui qui aura la mémoire la plus longue. »**

**Nietzsche (1844-1900)**

# En guise de préface

Appel de Michel Serres aux universités



"Un tronc pédagogique commun qui réunirait, petit à petit, tous les hommes, en commençant par les étudiants, favoriserait l'avancée de la paix.

Peut-on imaginer que les universités du monde consacrent la première année d'enseignement à un programme qui permettrait aux étudiants de toutes les disciplines et de tous les pays d'avoir un horizon semblable de savoir et de culture? A leur tour, ils le propageraient."

(*L'Incandescent*, 2003, p.407)



## Réflexion de Hannah Arendt

« Ce ne sont pas les idées, ce sont les événements qui changent le monde – l'idée du système héliocentrique remonte à l'école de Pythagore et, dans l'Histoire, elle a toujours accompagné les traditions néoplatoniciennes sans pour autant modifier en quoi que ce soit le monde ni l'esprit humain – et Galilée, plus que Descartes, est responsable de l'événement décisif des temps modernes. »

*(La condition de l'homme moderne 1958, p. 343-344)*



Télescope inventé par Galilée et utilisé dès 1609

# Chapitre 1: Introduction

# Plan du chapitre

## 0. Avant-propos

0.0. Base de ce cours et enjeux

0.1. But général du cours

0.1.1. Au niveau du contenu

0.1.2. ??? Au-delà du contenu ???

0.2. Plan du cours

0.3. Justification de l'insertion de ce cours dans le cursus

0.3.1. Justification de l'**approche anthropologique**

0.3.2. Intérêt de l'**histoire de l'informatique**

0.3.2.1. Trois raisons d'étudier l'histoire de l'informatique

0.3.2.2. Autres raisons d'étudier l'histoire (élargie) de l'informatique

0.4. Objectifs spécifiques du cours

0.5. Remarques d'ordre méthodologique

0.6. Appel à la collaboration des étudiants

0.7. Remerciements

# 1. Vocabulaire

## 2. Niveau 'méta' ou de réflexion

### 2.0. Réflexion sur la technique

2.0.1. Maîtrise de la nature selon [R. Descartes](#) et [F. Bacon](#)

2.0.2. Réflexion de [H. Arendt](#)

2.0.3. Évolution de la technique

2.0.3.1. Progrès technique

2.0.3.2. Approche de [A. Leroi-Gourhan](#) 1965

2.0.3.3. Approche de [M. Serres](#)

2.0.3.4. Commentaires

2.0.4. Synthèse

### 2.1. Histoire des sciences et des techniques

2.1.1. Intérêt pour cette discipline

2.1.2. Enseignement de cette discipline

2.1.3. Caractéristique de cette discipline



2.2. Prise en compte de l'informatique au sens large

2.3. Réfutation des histoires de l'informatique 'simplistes'

2.3.0. Différentes histoires 'simplistes' de l'émergence et du développement de l'informatique

2.3.1. L'évènement fondateur?

2.3.2. Précurseurs ou génies fondateurs?

2.3.3. Le logicisme ?

2.3.4. L'histoire par génération de matériels?

2.3.5. La cause future?

2.3.6. En conclusion

## 2.4. Grille d'analyse du cours

### 2.4.1. Définition et but de cette grille

### 2.4.2. Pour étayer cette grille: qualification de l'histoire des technosciences par [Lévy](#) et [Serres](#)

### 2.4.3. Pour élargir le champ d'application de l'importance du hasard

#### 2.4.3.1. La théorie du « coup de gong indispensable » en histoire de [Jean Stengers](#) (1998)

#### 2.4.3.2. La théorie des « cygnes noirs » de [Nassim Nicholas Taleb](#) (2008)

#### 2.4.3.3. Vision de [Hannah Arendt](#) (1958)

### 2.4.4. Vision synoptique pour localiser les domaines d'application de l'importance du hasard

## 2.5. Réflexion sur le statut de l'informatique

# 3. Bibliographie de ce chapitre

# 0. Avant-propos

## 0.0. Base de ce cours et enjeux

= synthèse

- **personnelle** (← inexistence actuelle d'**un** livre de référence) et
- subjective (← ma formation en informatique et en anthropologie)
  - »» Explication du sous-titre du cours: "**Une** histoire..." = un récit possible
- **interdisciplinaire** (anthropologie, informatique, histoire, ...)
- incorporant une réflexion **pédagogique**
- réalisée avec un souci d'offrir aux étudiants un exemple concret de structuration d'information transférable à d'autres domaines (**transdisciplinarité**) (cf. Maingain et al. 2002 p. 170)

avec enjeux de:

- intégration des savoirs et
- meilleure compréhension du monde et du patrimoine de l'humanité
- amélioration de la culture générale

# 0.1. But général du cours

## 0.1.1. Au niveau du contenu

Faire acquérir à l'étudiant une **vision diachronique** de l'informatique (au sens large):

- Qui ne soit pas simpliste mais appréhende la **complexité** de l'histoire (»»»» chapitre 1)
- Qui incorpore une **approche anthropologique** et une **réflexion sur l'outil** (»»»» chapitre 2)
- Qui mesure la **profondeur de l'enracinement** de l'informatique dans le passé de l'humanité et **identifie les éléments importants** de ces racines (»»»» chapitres 2 et surtout 3)

- Qui envisage **différentes périodes** dans l’histoire de l’informatique (» chapitres 4, 5 et 6)  
tout en prenant en compte **différentes dimensions**:
  - La technique
  - Les producteurs (/économie/industrie) et les utilisateurs (/usages) de cette technique
  - La culture (en ce compris l’imaginaire).

Voir aussi § 2.5.

## 0.1.2. Au-delà du contenu

"Aider l'étudiant à se doter d'un **système de repères** permettant de **comprendre** la vie" (Charlot B. 2001 p. 112)  
et de **donner sens** à son vécu, en tant que membre de l'espèce humaine, à la lumière des connaissances actuelles  
(voir postface en fin du ch. 6)

## 0.2. Plan du cours

### Partie I: Fixation d'un cadre de réflexion

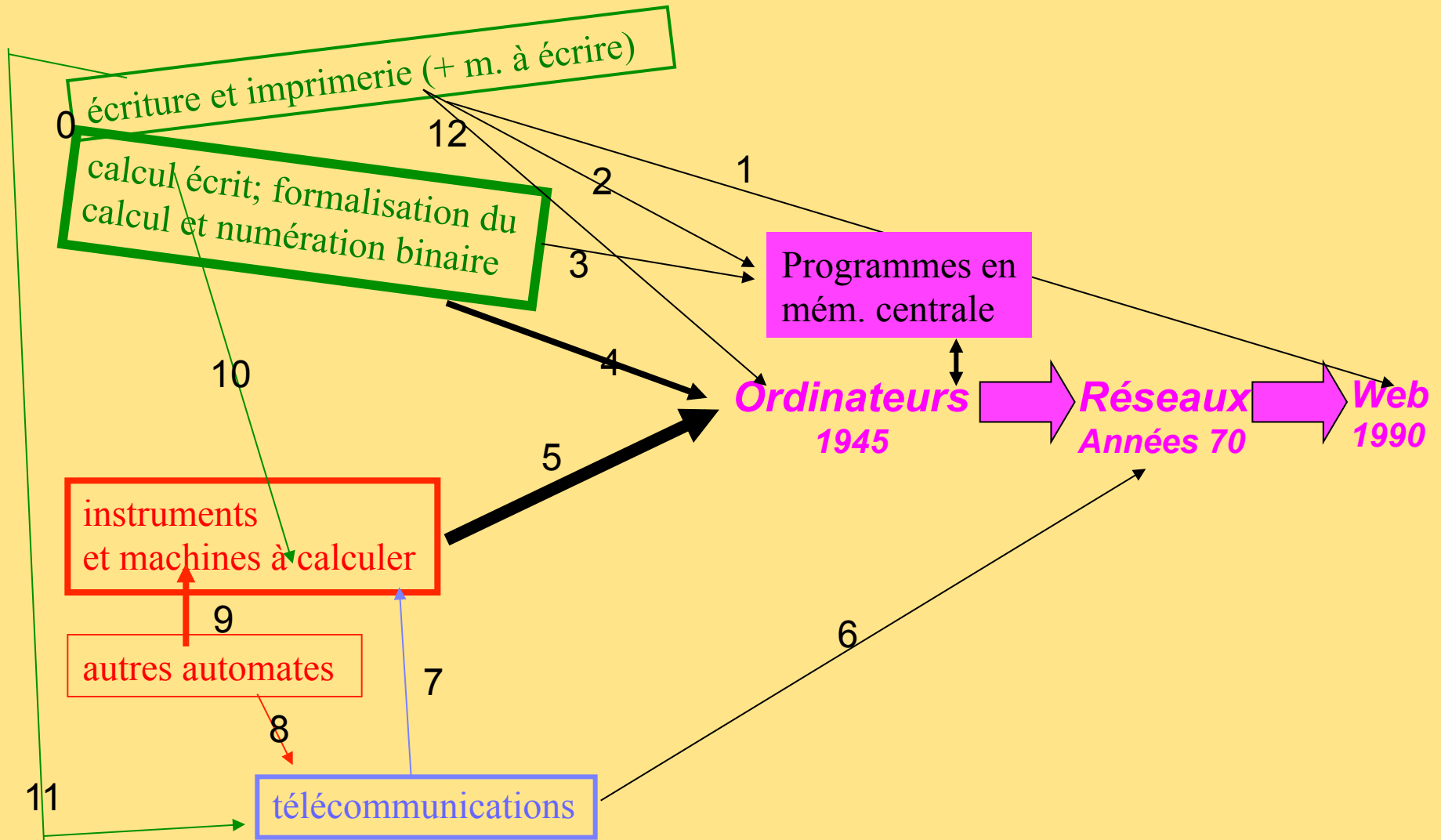
Chapitre 1. Introduction

Chapitre 2. La genèse de l'invention technique et son contexte

Chapitre 3. Informatique: à la croisée d'au moins cinq histoires interconnectées (= 'racines de l'informatique')

1. Histoire de l'écriture et de l'imprimerie
2. Histoire des automates
3. Histoire des télécommunications
4. Histoire des origines du calcul écrit, de la formalisation du calcul et de la numération binaire
5. Histoire des instruments et machines à calculer

# Racines (interconnectées) de l'*informatique*







<http://argumentation.blog.lemonde.fr/>

## Partie II: Les trois périodes de l'informatique (adapté de Breton)

(approche *multidimensionnelle*) (Breton p. 204 et p. 139-141)

Chapitre 4. Première informatique (1945-1965)

Chapitre 5. Deuxième informatique (1965-1975)

Chapitre 6. Troisième informatique (à partir de 1975)

Remarque:

- Inclusion de l'histoire de l'informatique belge et de la Faculté d'informatique

## 0.3. Justification de l'insertion de ce cours dans le cursus

### 0.3.1. Justification de l'approche anthropologique

[Chapitres 2 et 3 (en particulier)]:

»»» ➔ pouvoir:

- "S'appropriier le patrimoine humain" (Charlot 2001 p.340)
- Mieux mesurer ce qui fait la spécificité de l'être humain
- Réaliser le caractère arbitraire du cloisonnement des savoirs

## 0.3.1. Justification de l'**approche anthropologique** (suite)

»»»» ➔ pouvoir:

- Connaître et comprendre les visions actuelles relatives à l'*évolution* (qu'elle soit technique ou biologique !): **importance accordée au hasard.**
- En tirer, le cas échéant, des conclusions personnelles pour interpréter le **sens** (/signification) de la vie et de sa vie. (voir § 0.1.2 et 0.4)

## 0.3.2. Intérêt de l'**histoire de l'informatique**

### 0.3.2.1. Trois raisons d'étudier l'histoire de l'informatique (avec une approche multi-dimensionnelle)

(selon Breton 1990)

1. Intérêt pour les **techniques** : l'informatique est largement déterminée par son passé (évolution des **techniques**)
2. Intérêt pour la **culture** : l'informatique est un produit de la **culture** occidentale (évolution des idées)
3. Intérêt pour l' **histoire** : l'**histoire** comme telle est intéressante.



## 0.3.2.2. Autres raisons d'étudier l'histoire (élargie) de l'informatique

- **Pour tous:**

informatique »»»»➡

- "Une meilleure connaissance de l'histoire de l'informatique... permet sans doute d'accroître notre **compréhension de ses enjeux...** "  
(Breton 1990, p. 238)
- .... et de mieux **comprendre le monde** d'aujourd'hui car « nous vivons dans un monde **transformé par l' informatique** »  
(Ceruzzi 1993, 2003, p.2)

Voyez-vous d'autres raisons pour vous, futurs informaticiens, d'étudier l'histoire de l'informatique ?

## 0.3.2.2. Autres raisons d'étudier l'histoire de l'informatique (suite)

- **Pour des futurs informaticiens**
  - possibilité de trouver dans cette histoire un **cadre** général dans lequel peuvent **s'intégrer différentes** disciplines incluses dans leur cursus
  - **formation de l'esprit** : occasion de prendre du recul et de réfléchir
  - et acquisition d'une '**culture générale**' propre
    - à leur domaine d'étude et
    - à leur activité future

## 0.3.2.2. Autres raisons d'étudier l'histoire de l'informatique (suite)

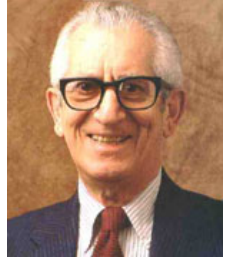
### • Pour des futurs informaticiens (suite)

Suggestions des étudiants

- l'année académique 2003-2004:
  - satisfaire leur curiosité intellectuelle
  - acquérir des éléments pour étayer une réflexion sur le futur de l'informatique
    - Patterson & Hennessy 2005 p. 36: *" By understanding the past, you may be better able to understand the forces that will shape computing in the future."*
- l'année académique 2005-2006
  - ne pas recommencer les erreurs du passé



## 0.4. Objectifs spécifiques



0. Introduction: **Taxonomie des objectifs d'apprentissages** du domaine cognitif (selon **Benjamin Bloom**)

(Pregent 1990 p. 28)

1. Acquisition de connaissances

2. Compréhension

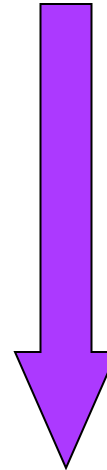
3. Application

4. Analyse

5. Synthèse

6. Evaluation

Concret



Abstrait

## 0.4. Objectifs spécifiques

### 1. Acquisition de connaissances

A la fin de ce cours les étudiants devront être capables de **se rappeler** :

- les **faits/éléments** (techniques, biographiques,...) rapportés, certaines définitions fondamentales données, et les classifications proposées, dans le cours ( = *tout ce qui est entouré d'un cadre sur le support Powerpoint et qui a été mentionné oralement ;+ l'info est importante + ce cadre est épais*), sans toutefois entrer dans les détails (en particulier ce qui est entre parenthèses peut ne pas être mémorisé)
- quelques dates (= années *soulignées* dans le cours), les bornes (approximatives) des “ trois informatiques ” (selon Philippe Breton) et au minimum, le **siècle** (ou le cas échéant la moitié de siècle) où s'inscrit chaque élément technique (à retenir) dans le cours
- la **structure** du cours et de ses chapitres (plans)

Mais il leur sera demandé généralement plus qu'une simple restitution textuelle.

## 0.4. Objectifs spécifiques (suite)

### 2. Compréhension

En effet, ils devront être en mesure de **faire un maximum de liens entre différentes parties du cours**. Ces liens pourront être de différentes natures: communauté d'époque ou de thème, homonymie, identité de l'auteur, ...

Ainsi, par exemple, les étudiants devront savoir faire des comparaisons entre certains éléments du cours ou encore être capables d'avoir une vision globale d'éléments arbitrairement séparés pour les besoins de la structuration adoptée dans le cours.

### 3. Application

Ils devront aussi pouvoir, dès que possible, **appliquer la grille d'analyse** proposée au cours (cf. chap. 1 § 2.4) .

## 0.4. Objectifs spécifiques (suite)

### 4. Analyse

Ils devront enfin être capables de **dégager la “ substantifique moelle ”** du cours c.-à-d. de **dégager l’essentiel de l’accessoire**.

Ils seront amenés à cerner les grands jalons de l’histoire de l’informatique et de ses racines, voire même des premières manifestations culturelles humaines. Ils auront aussi à mener une réflexion sur le concept d’outil, élargie au cadre de la vie animale.

Par ailleurs, ils devront très bien **structurer leurs réponses** aux questions d’examens.

## Remarque: Les 4 niveaux de l'apprentissage (selon Charlot 2001 p.105-114)

1. S'approprier un savoir posé comme objet (**savoir**) (= domaine cognitif, le seul niveau évalué à l'examen)
2. Maîtriser une opération (**savoir faire**)
3. Maîtriser ses relations personnelles et son comportement (**savoir être**)
4. *"Apprendre c'est observer et réfléchir, mettre en relation des faits et des principes et ainsi se doter d'un ensemble de repères qui permettent d'interpréter 'la vie' et 'ma vie'"* (Charlot 2001 p.111) (**donner sens**)

## 0.5. Remarques d'ordre méthodologique

- Cours

- très structuré

- »»» aide directe à l'étudiant (facilitation de l'étude)
    - »»» aide indirecte (exemple pouvant aider à structurer d'autres informations et donc pouvant aider à acquérir ou améliorer cette compétence 'transversale' = transdisciplinarité!)

- comportant

- des éléments de biographies
    - pour chaque chapitre (ou section importante de chapitre - cf. chapitre 3):
      - des précisions de vocabulaire (le cas échéant),
      - une table des matières et
      - des citations + des références bibliographiques »»» un modèle pour la rédaction d'un texte scientifique = transdisciplinarité

# 0.5. Remarques d'ordre méthodologique

(suite)

- Support du cours

Transparents *Powerpoint* recourant à des supports **mnémotechniques**:

- illustrations
- conventions de couleurs
  - des caractères
    - rouge ➡ date (ou parfois élément auquel il faut faire attention)
    - bleu ➡ nom de personne
    - Autres couleurs: éléments importants
  - de l'arrière plan: si coloré: dia très importante!

## Rôles

- support à l'étude et à la préparation de l'examen
- source d'informations et de références

# 0.5. Remarques d'ordre méthodologique

(suite)

- Vocabulaire utilisé

En règle général: celui d'aujourd'hui mais

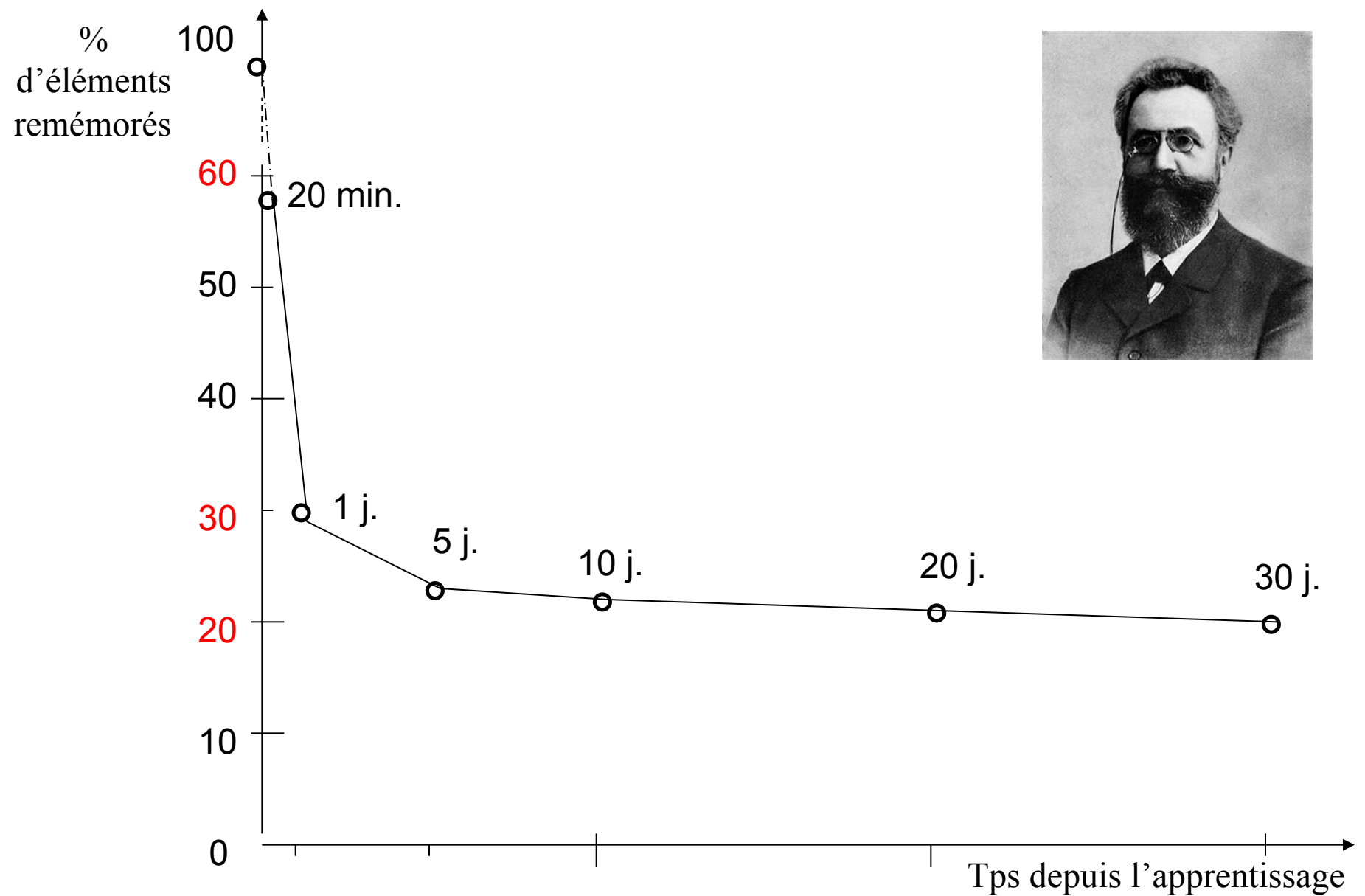
- les termes utilisés à l'époque sont fréquemment ajoutés entre guillemets
- la date d'apparition de certains mots importants est signalée



# 0.5. Remarques d'ordre méthodologique

(suite)

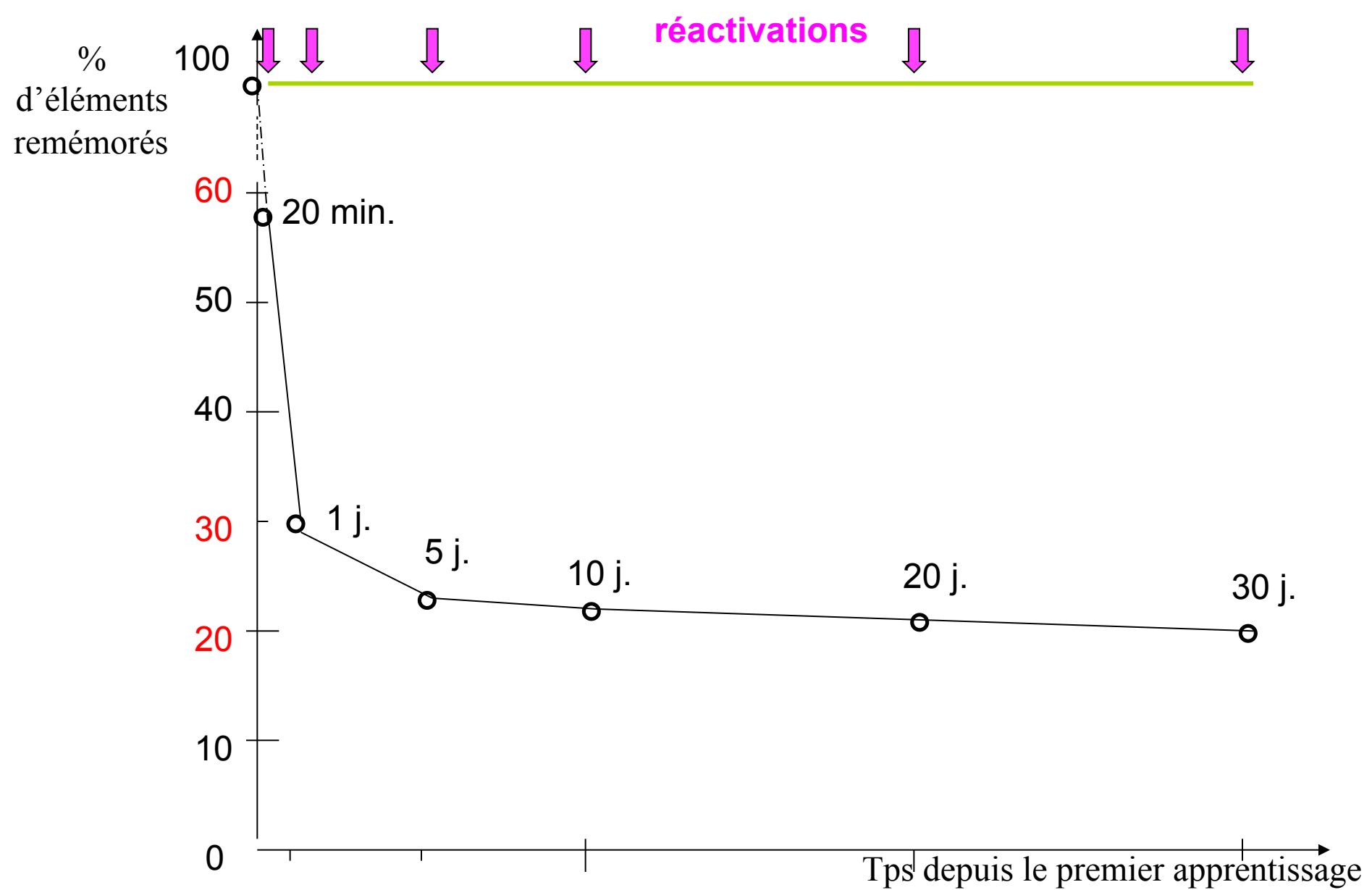
- Etude du cours
  - nécessitant '**plusieurs passes**' (⇒ **vision par thèmes transversaux** à la division en chapitres)
  - nécessitant la confection d'une '**échelle du temps**' fédératrices des différents événements synchrones
  - impliquant un **temps de maturation** et de réflexion
  - n'impliquant pas la connaissance détaillée de toutes les dates et précisions (techniques ou autres)
  - 'facilitée' par les **plans détaillés** donnés en début de chapitres (à étudier car aident le rappel du reste!)
  - 'facilitée' par la **présence au cours** (détails absents des notes écrites, **précisions sur la matière à voir pour l'examen, ...**)



**Courbe de l'oubli : (adaptée d') Ebbinghaus (1885)**

Approche anthropologique : Chapitre 1

© M. d'Udekem-Gevers



**Courbe adaptée de Romainville et al.**

# 0.5. Remarques d'ordre méthodologique

(suite)

- Examen

- oral (d'une vingtaine de minutes)
- = évaluation des connaissances tenant compte
  - de la capacité à structurer de l'information
- au départ de **deux questions** (une sur chaque partie du cours)
  - tirées au hasard
  - pour lesquelles un **temps de préparation** (20 minutes au total, avec une feuille d'examen donnée sur laquelle les réponses peuvent être schématisées) est accordé: l'étudiant doit être **muni d'un bic**.

## 0.6. Appel à la collaboration des étudiants

Je souhaite la coopération des étudiants pour améliorer mon cours :

je tiendrai compte à l'examen de

- toute correction sémantique qui aura été suggérée pour le *Powerpoint*
- tout apport substantiel d'information pour compléter mon enseignement.

## 0.7. Remerciements

Merci à :

- J. Donnay pour son incitation à approfondir la vision "méta" de ce cours;
- Ch. Angelroth, A. de Baenst, Ch. Duchâteau, V. Englebert, X. Hermand, I. Linden, S. Mols, M. Noirhomme, J. Ramaekers, P.Y. Schobbens, L. Schumacher, W. Vanhoof qui ont fourni de l'information, contribuant ainsi aux sources de ce cours;
- Cl. Lobet-Maris pour ses précieux conseils;
- D. Van Acker qui s'est chargé de scanner et traiter au Centre Interfacultaire des Médias de l'Education (CIME) certaines photos insérées dans ce cours;
- C. Aerts, L. Lerat et J. M. Leheux, pour l'aide technique apportée.

# 1. Vocabulaire

## Hasard

**Etymologie (= Origine)** du mot: arabe *az-zahr*: le dé

**Synonyme:** aléa (du latin *alea*: le dé) (⇒ aléatoire)

## Définitions (?)

- Dans le domaine des **statistiques** et de la **probabilité** (théorie de l'aléatoire):
  - **pas de définition** du 'hasard' mais bien d'un 'phénomène aléatoire' (N. Gauvrit). « Un phénomène aléatoire (ou fortuit) est un phénomène qui a plusieurs résultats possibles, mais dont un seul se réalise à chaque fois. **On ne peut en prévoir le résultat** (ex. jeu de dés). » (M. Noirhomme)
  - **mesure** du hasard: distribution de probabilité = modèle utilisé pour calculer les chances que les différents événements ont de se produire (Taleb p. 67)



- En **logique mathématique non classique** (= à plus de deux valeurs):  
notion de ‘**contingence**’ (s’oppose à celle de ‘nécessité’)  
(un événement contingent = événement aléatoire *non répété*,  
= événement qui aurait pu ne pas  
survenir)





## Dans le domaine de la **physique**:

- ← Deux sortes de probabilités ← **von Neumann 1932** (selon von Plato p. 15)
- Probabilité **épistémique** (ou classique) : repose sur l'incomplétude de *nos* connaissances
  - Probabilité **objective** de la mécanique quantique: repose sur la *nature* aléatoire du monde microscopique lui-même

Mais nature aléatoire du monde microscopique (et donc probabilité objective) contestée actuellement par certains physiciens



- En **histoire**: hasard envisagé au passé  
« Quand, envisageant le passé... parle-t-on communément de ‘hasard’?  
La réponse est assez évidente: c’est lorsqu’on rencontre un **évènement**  
– qui n’obéit à aucune logique, dont l’explication échappe, qui était à la fois **imprévu et imprévisible**, et  
– que cet évènement **nous frappe**. » (Stengers J. 1998 p. 22)  
Remarque: subjectivité de ce hasard!



## Remarque :

**Antoine Augustin Cournot** (philosophe, 1801-1877) définit le hasard, dans une proposition devenue célèbre, comme la “rencontre de deux séries causales indépendantes”. Les événements en eux-mêmes sont tout à fait déterminés quant à leur cause et à leur effet ; c’est de leur rencontre imprévisible, de l’intrusion d’une nouvelle causalité indépendante dans le déroulement d’un processus que naît le hasard. (Wikipedia)



- En bref:
  - Hasard = concept
    - polysémique et mal défini
    - intervenant dans de nombreuses disciplines (cf. N. Gauvrit)
      - **Sciences exactes** (physique quantique, probabilités, informatique théorique (théorie de la complexité), systèmes dynamiques (avec le chaos) (voir cours de sciences religieuses), théorie des graphes, logique mathématique, biologie (voir chapitre 2)...
      - **Sciences humaines et sociales** (notamment psychologie, histoire, philosophie)
  - pouvant être considéré
    - d'un point de vue ponctuel ou
    - en tenant compte de la flèche du temps
- Probabilité objective **ne peut pas être scientifiquement prouvée** (toute probabilité pourrait donc être épistémique et reposer uniquement sur l'incomplétude de **nos** connaissances)

# Vision nouvelle du hasard proposée par Nassim N. Taleb (2008) = théorie des ‘cygnes noirs’



## Hasard modéré (type 1)

- Distribution des événements selon la courbe en cloche (Gauss)



- Le tout n'est pas déterminé par un petit nombre d'événements extr.
- Tyrannie du collectif
- L'histoire rampe
- Se rencontre plutôt dans les temps anciens

## Hasard sauvage (type 2)

- Distribution de Mandelbrot (fractales) ou inconnue (?)



- Le tout est déterminé par un petit nombre d'événements extrêmes
- Tyrannie de l'accidentel
- L'histoire saute
- Se rencontre plutôt dans notre monde moderne

# Sérendipité :

De l'anglais *serendipity*, de Serendip, ancien nom du Sri Lanka, d'après un conte traditionnel persan 'Les Trois Princes de Serendip'.

<http://fr.wiktionary.org/wiki/s%C3%A9rendipit%C3%A9>

C'est ce conte qui a donné lieu en 1754 à la création par Horace Walpole, qui avait lu étant enfant la version de 1722, du mot sérendipité.

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Les\\_Trois\\_Princes\\_de\\_Serendip](http://fr.wikipedia.org/wiki/Les_Trois_Princes_de_Serendip)

- Walpole (1754) : Le fait de découvrir quelque chose par accident et sagacité alors que l'on est à la recherche de quelque chose d'autre (*accident and sagacity while in pursuit of something else*)

[http://www.intelligence-creative.com/354\\_serendipite\\_definition.html](http://www.intelligence-creative.com/354_serendipite_definition.html)

- Philippe Quéau (1986) : *l'art de trouver ce que l'on ne cherche pas en cherchant ce que l'on ne trouve pas*

[http://www.intelligence-creative.com/354\\_serendipite\\_definition.html](http://www.intelligence-creative.com/354_serendipite_definition.html)





## Histoire:

Deux significations majeures: (Stengers J. 1998 p. 11)

- Ce mot « désigne, d'une part, le **déroulement du passé**, et
- d'autre part, le **récit** de ce passé... »

Ajoutons une troisième signification: **discipline** permettant d'acquérir et de transmettre des connaissances relatives au passé de l'humanité (déf. Adaptée du Petit Robert)

# Informatique

- **1962**: **naissance du mot 'informatique'** (cf. glossaire de Bordeleau)  
création du mot par **Philippe Dreyfus**, ingénieur programmeur, ancien directeur du Centre National de Calcul Électronique de Bull, en joignant :
  - information et
  - automatique.
- Définition selon le petit Robert:  
« **Science** du traitement de l'information;  
Ensemble des **techniques** de la collecte, du tri, de la mise en mémoire, du stockage, de la transmission et de l'utilisation des informations traitées automatiquement à l'aide de programmes (→ logiciel) mis en œuvre sur **ordinateurs**. »
- **Dans le présent cours:**  
**Informatique** ← **ordinateurs** ← **enregistrement des programmes en**  
**mémoire centrale**  
(concept formulé pour la première fois en **juin 1945**)



**Machine:** concept mal défini, « pseudo concept unificateur » (Breton 10 juin 2007 au téléphone)

Définition adoptée ici: outil complexe

## Outil

- Définition usuelle
  - « Objet *fabriqué* [= technique] qui sert à agir sur la matière, à faire un travail. » (Petit Robert)
  - « Tout dispositif artificiel prolongeant la volonté humaine » (Breton 10 juin 2007 au téléphone)
- Définition des éthologues: voir chapitre 2



# Science

(adapté d'Hansen-Løve 2001 p.176)

## Mot polysémique

- Au sens large = « synonyme de ‘savoir’ en général »
- Au sens strict:
  - Dans la philosophie grecque = (épistémé) « type de savoir à la fois *universel* ... et éminemment *théorique* (il se distingue des savoir-faire pratiques) .»
  - Depuis les **XVI<sup>e</sup>-XVII<sup>e</sup> siècles** (cf. ‘révolution’ (/ ‘mutation’ ?) scientifique avec **Galilée** et **Descartes**) : science actuellement qualifiée de ‘moderne’ = « **connaissance ... expérimentale**, soumise à des critères de vérification qui la rendent **objective**. »



# Technique

« Le mot grec *tekhnê* désignait... indistinctement toutes les activités par lesquelles les hommes **produisent** quelque chose que la *nature* ne leur fournit pas spontanément [: **pratiques utilitaires** et **beaux arts**].

Au **XVIII<sup>e</sup> siècle** apparaît le mot 'technique' qui désigne les **procédés** reproductibles et transmissibles employés pour obtenir un résultat déterminé... » (Hansen-Løve 2001 p.70)

Selon **R. Halleux** (exposé du 03/03/09), **jadis** la technique et la science « étaient deux mondes qui se tournaient le dos. **Les savants se mettaient à l'écoute des artisans.** » Mais cette situation a évolué. Car « La technique suppose l'existence d'une règle. La maîtrise d'une technique consiste donc dans la connaissance des moyens produisant à coup sûr la fin et dans l'habileté nécessaire pour mettre en œuvre ces moyens. C'est la raison pour laquelle la **technique ... tend de plus en plus à prendre appui sur les sciences.** A tel point que le savoir-faire personnel tend de plus en plus à s'effacer devant la maîtrise des connaissances scientifiques et techniques qui permettront l'obtention de l'effet désiré: l'usage fréquent du mot 'technologie' à la place du mot 'technique', l'apparition de la notion de 'technoscience' témoignent de cette situation. » (Hansen-Løve 2001 p.77)

# Technologie

Petit Robert:

- «Théorie générale et études spécifiques (outils, machines, procédés...) des techniques. »
- « (Anglicisme courant) Technique moderne et complexe. »

## ‘Technoscience’:

"L'idée que science et technique sont inextricablement liées est déjà présente dans l'expérimentation de Galilée. De nos jours cependant, d'une part, la science est dépendante de la technologie à un degré infiniment supérieur, d'autre part, les connaissances sont, dès l'origine, pensées par rapport à leur application pratique et à leur valeur marchande"

(Gras 2003, p. 155).

# **2. Niveau 'méta' ou de réflexion**

## **2.0. Réflexion sur la technique**



## 2.0.1. **Maîtrise** de la nature impliquée par la technique selon **Descartes** et **Bacon**

(Cf. Hansen-Love 2001 p. 320 et 329)

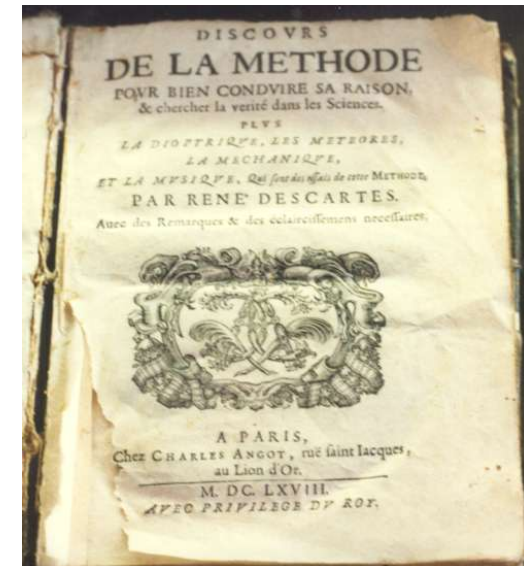
Selon **René Descartes** (Discours de la méthode **1637**): « ... aussi distinctement que nous connaissons les divers métiers de nos artisans, nous les pourrions employer en même façon à tous les usages auxquels ils sont propres, et ainsi nous rendre **comme maîtres et possesseurs de la nature**. »

Mais **limitation** de cette maîtrise par la considération de l'**utilité** que les hommes peuvent en retirer pour

- leurs « commodités »,
- leur « santé » et donc finalement
- leur « sagesse »



<http://www.homeoint.org/seror/images/descartes.jpg>



<http://pages.globetrotter.net/pcbcr/images/desdis.jpg>

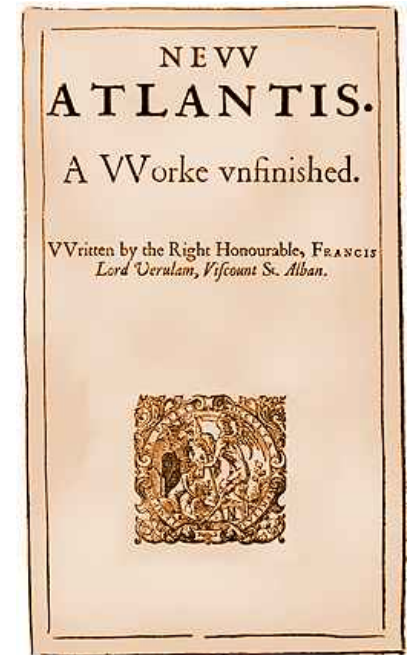


Selon **Francis Bacon** (« la Nouvelle Atlantide », 1627)

« Notre Fondation a pour fin ...de reculer les bornes de l'Empire humain en vue de **réaliser tout ce qui est possible** »



Selon certains philosophes contemporains:  
technique = une fin en soi



<http://atlantides.free.fr/images/bacon.jpg>

## 2.0.2. Réflexion de **Hanna Arendt** (1958): outils pour édifier un **monde** et comme **développement biologique** de l'humanité



L'*homo faber*, le fabricant d'outils, inventa les outils **pour édifier un 'monde'** (p.204) Les hommes se mirent « à édifier leur patrie artificielle sur terre et à élever des barrières entre eux et la nature. » (p. 205)

« L'**œuvre** de nos mains, par opposition au **travail** de nos corps – *l'homo faber* qui fait, qui 'ouvrage' par opposition à *l'animal laborans* qui peine et 'assimile'- fabrique l'infinie variété des objets dont la somme constitue l'artifice humain. [...] L'usage auquel ils [ces objets fabriqués] se prêtent ne les fait pas disparaître et ils donnent à l'artifice humain la stabilité, la solidité qui, seules, lui permettent d'héberger cette instable et mortelle créature, l'homme. » (p. 186) « Les objets ont pour fonction de **stabiliser la vie humaine**... (p. 188) « Le rôle le plus important de l'artifice humain ... est d'offrir aux mortels un séjour plus durable et plus stable qu'eux-mêmes. » (p. 206)





- « Aujourd'hui, nous avons commencer à 'créer' en quelque sorte, c'est-à-dire à déclencher nous-mêmes des processus naturels qui ne se seraient pas produits sans nous, ... Le résultat est une véritable révolution du concept de fabrication... Dans cette évolution, l'automatisme est le stade le plus récent qui 'éclaire toute l'histoire du machinisme' ... Les catégories de l'*homo faber* et de son 'monde' [à savoir les normes d'utilité ou de beauté] ne s'appliquent pas davantage ici qu'à la nature et à l'univers naturel. » (p. 201-204)
- La technologie n'apparaît plus comme '*le produit d'un effort humain conscient en vue d'augmenter la puissance matérielle, mais plutôt comme un développement biologique de l'humanité dans lequel les structures innées de l'organisme humain sont transplantées de plus en plus dans l'environnement de l'homme*' » (p. 206 Arendt citant Werner Heisenberg (un des fondateurs de la mécanique quantique, prix Nobel de physique, *La nature dans la physique contemporaine* 1955, p. 14-15))





« **La condition humaine** consiste en ce que l'homme est un être conditionné, pour qui toute chose, donnée ou fabriquée, devient immédiatement condition de notre existence ultérieure; l'homme s'est 'adapté' à un milieu de machines dès le moment où il les a inventées. Elles sont certainement devenues une condition de notre existence aussi inaliénables que les outils aux époques précédentes. » (p. 199)

## 2.0.3. Evolution des techniques

### 2.0.3.1. Progrès technique

(voir Faes 2005)

attesté selon différents points de vue, notamment:

- « la conquête des sources d'énergie (de la domestication des animaux à l'énergie nucléaire) »
- « la constitution de l'objet technique (de l'outil à la machine, ... et à l'ordinateur.) »

## 2.0.3.2. Approche de A. Leroi-Gourhan

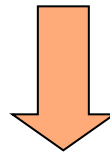
1965

(Leroi-Gourhan : préhistorien et ethnologue)



« L'**outil** n'est réellement que dans le *geste* qui le rend techniquement efficace. »

(Leroi-Gourhan 1965 t .2 p. 35)



## Modèle évolutif du *geste* technique



[Leroi-Gourhan (1965): t.2 p. 41-62]

1. **Action manipulatrice**: geste et « outil » se confondent en un seul organe (main nue)
2. **Action de la main en motricité directe**: outil manuel est devenu séparable du geste moteur (ex. chopper, biface)
3. **Action de la main en motricité indirecte**: la main n'apporte plus que son impulsion motrice (ex. avec le propulseur ou le marteau)
4. **Action de la main déclenchant un processus moteur**
  - Machines animales (bât)
  - Machines automotrices (moulin, machine à vapeur,...)
5. **Action de la main déclenchant un processus « programmé »** [= 'automatisé' selon le vocabulaire utilisé au chapitre 3.2]
  - Machines automatiques (horlogerie, automates [au sens strict], machines à tisser..., [*ordinateur*])  
(voir chapitre 3 : histoire des automates et histoire des machines à calculer; chapitres 4, 5 et 6)



= « **extériorisation** » de plus en plus grande

### Remarques:

- **Conservation des différentes étapes**  
(L'existence d'une machine automatique implique qu'interviennent toutes les catégories du geste technique)
- **Importance de l'étape 5**  
(« La **réalisation de programmes automatiques** est un **fait culminant** dans l'histoire humaine, d'importance comparable à l'apparition du **chopper** ou à celle de l'**agriculture** » Leroi-Gourhan)



« On constate que ... l'homme est conduit progressivement à  
extérioriser des facultés de plus en plus élevées. » (1965)

[Leroi-Gourhan (1965): t.2 p. 76]

### 2.0.3.3. Approche de M. Serres (2002)

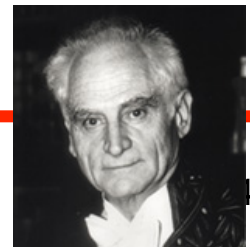
→ (Voir § 2.1)

"L'homme est une bête dont **le corps perd...**  
et toute la **technique** peut s'expliquer à partir ce constat.  
C'est ainsi que le marteau remplace le *poing* et que notre  
*mémoire* s'est de même objectivée." (Serres 2002)

"Lorsque l'homme se met debout, les membres antérieurs perdent leur fonction de portage, mais la main apparaît, la main aux fonctions et aux possibilités quasi-infinies. La main reprend notamment la fonction de préhension assurée par la bouche. Ce faisant, elle permet à l'homme de découvrir la parole.

**A chaque perte correspond donc un gain supérieur à la perte."** (Serres 2002)

"L'apparition de l'**écriture**, puis de l'**imprimerie**, permet  
d'**externaliser** la **mémoire**, de la transposer sur papier." (Serres 2002)  
[Voir Chapitre 3.1]

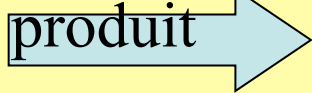




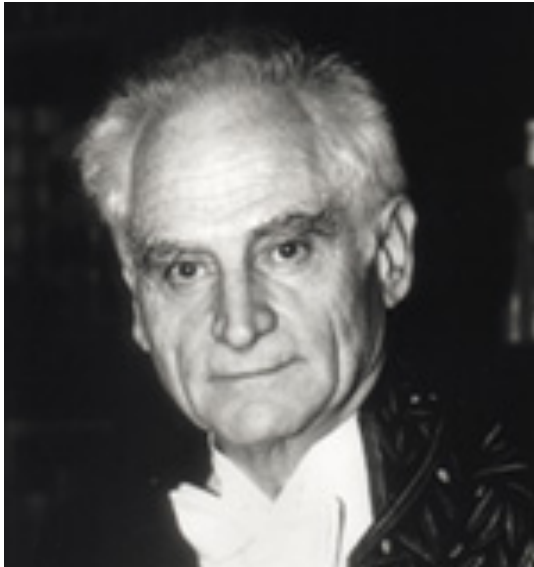
## 2.0.3.4. Commentaires

- Idée du ‘progrès de l’humanité’ (Hansen-Løve L. 2001 p. 246) :
  - essor considérable au **XIX<sup>e</sup> siècle** notamment grâce à **Auguste Comte** et sa conception des trois états de l’intelligence humaine (déterminant la marche du monde):
    - théologique,
    - métaphysique
    - positif
  - = version profane de l’idée religieuse de salut?
- Prise de conscience de l’effet destructeur de certaines techniques au moment des 2 **guerres mondiales!** (Cf. C. Lamming 2005)  
» contestation de l’idée du progrès de l’humanité
- Mais progrès technique  $\neq$  de:
  - ‘progrès de l’humanité’
  - progrès social ! (Cf. C. Lamming 2005)

## 2.0.4. Synthèse

- Technique  outils (ou objets techniques)
- Outils =
  - moyens de
    - **maîtriser la nature**
      - (Avec limitation selon leur utilité ([Descartes](#)) ou)
      - (De façon illimitée ([Bacon](#)))
    - **(construire un monde ([Arendt](#)))**
  - **extériorisations** (/externalisations/prolongements) de facultés humaines (cf. [Arendt](#) (suivant [Heisenberg](#)), [Leroi-Gourhan](#) et [M. Serres](#))
- **Progrès** des outils au cours de l'épopée humaine: manifeste et incontesté (≠ du concept de progrès social: contesté)

## 2.1. Histoire des sciences et des techniques



Michel Serres

philosophe

historien des sciences et des TIC  
membre de l'Académie française



Pierre Lévy

philosophe

historien des sciences et des TIC  
Professeur à l'Université d'Ottawa

Attention au mélange des trois significations  
du mot ‘histoire’ définies dans le vocabulaire!

## 2.1.1. Intérêt pour l'histoire des sciences et techniques

L'histoire (discipline et récit) des sciences et des techniques suscite un **intérêt croissant**.

« Cela tient sans nul doute à ce que, vivant dans un monde à dominante scientifique et technique, nous nous interrogeons de plus en plus sur sa formation et sur son récent avènement, parfois même sur sa légitimité.

Ni les fluctuations politiques ou militaires, ni même l'économie, seules, ne suffisent à **expliquer comment nos manières de vivre contemporaines ont fini par s'installer**: il y faut une histoire des sciences et des techniques. » (Serres, 1989, p.1)



## 2.1.2. Enseignement de cette discipline

**L'histoire des sciences et des techniques** ne bénéficie encore « **ni d'un enseignement ni d'un cursus** comparable à ceux des autres disciplines. » (Serres 1989, p. 1)

**Remarque:** en particulier, l'histoire de l'informatique

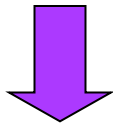
- n'est encore que rarement enseignée
- fait l'objet de ce cours, **créé à l'Institut d'informatique en (2003-)2004** (alors que pas (?) de cours analogue ailleurs en Belgique).

## 2.1.3. Caractéristique de cette discipline

(Serres 1989, p. 2 et 3 )

### ⇒ Réunion de gens de multiples disciplines

- Scientifiques (spécialistes de leur discipline)
- Historiens
- Sociologues, ethnologues, anthropologues, psychologues
- Philosophes
- Ingénieurs
- ...



### = Discipline autonome:

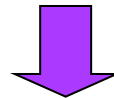
qui hésite entre plusieurs styles

- dont les méthodes divergent et
- les écoles s'opposent.

## 2.2. Prise en compte de l'informatique au sens large



- Informatique au sens large
  - = "Informatique communicante" (selon le vocabulaire de Breton)
  - = Technologies de l'information et de la communication (TIC)



- Explication du sous-titre du cours:  
"Une histoire des *technologies de l'information et de la communication*"



## 2.3. Réfutation des histoires de l'informatique (sensu stricto) 'simplistes'



### 2.3.0. Différentes histoires 'simplistes' de l'émergence et du développement de l'informatique

Adapté de P. Lévy, 1989 (sauf mention contraire)

1. L'évènement fondateur
2. Les précurseurs ou génies fondateurs
3. Le logicisme
4. L'histoire par génération de matériels
5. La cause future

## 2.3.1. L'évènement fondateur?



= Thèse selon laquelle la **Seconde Guerre mondiale** serait une cause principale de l'invention de l'ordinateur, innovation majeure.

**Non** car:

- « Il n'est pas toujours vrai que les causes et les effets soient en proportion les uns des autres. » (Lévy 1989, p. 515)
- Thèse qui résiste mal à l'analyse détaillée des faits.

**Mais** des éléments liés au conflit :

- [Augmentation de la demande en calculs importants (selon moi) ]  
↓
- Accroissement considérable des budgets de recherche et développement
- Grandes concentrations de chercheurs au service de vastes projets

➡ **effet positif** sur l'apparition des ordinateurs

## 2.3.2. Précurseurs ou génies fondateurs?



- = thèse selon laquelle il y aurait un (ou plusieurs) ancêtre(s) fondateur(s) de la lignée des informaticiens
- **Non** car: « le fondateur est aussi un **héritier** qui utilise, détourne et réemploie une foule d'idées et de matériaux déjà disponibles à son époque » (Lévy 1989, p. 518)



## 2.3.3. Le logicisme ?

- = prépondérance accordée à la logique sur la technique dans l'histoire de l'informatique

Non car:

- L'informatique est une science mais aussi une technique.
- L'apport des mécaniciens, des ingénieurs et des gens de métiers fut capital.
- Les matériaux et la vitesse de calcul ont une incidence majeure lorsqu'il s'agit de construire effectivement un ordinateur.
- Les mathématiciens souvent présentés comme les pères de l'informatique ne pouvaient absolument pas imaginer l'usage qui serait fait de leurs «géniales intuitions» au moyen des tubes à vide ou des transistors.

(adapté de Lévy 1989, p.520 et 521)



## 2.3.4. L'histoire par génération de matériels

- = histoire alignée sur la série des techniques matérielles employées

(en particulier: sur base des composants électroniques qui équipent les ordinateurs (cf. Lilen 2003, p. 35-36):

- première génération: machines à tubes électroniques (cf. ch. 4)
- deuxième génération: machines à transistors (cf. ch. 4)
- troisième génération: machines à circuits intégrés (cf. ch. 5)
- quatrième génération: machines à microprocesseurs (cf. ch. 6)
- [cinquième génération: extrêmement rapide et avec logiciel d'intelligence artificielle (Programme japonais). Cf. Grigonis]



## 2.3.4. L'histoire par génération de matériels (suite)

Non car:

- Ne tient pas compte des
  - Logiciels
  - Langages de programmation
  - Interfaces Homme/Machine
  - Usages sociaux
  - Acteurs
  - ...
- Rend mal compte du déroulement des événements (nombreux chevauchements)

(adapté de Lévy 1989, p.521 et 522)



## 2.3.5. La cause future?

- = présentation **téléologique** [/évolutioniste (selon Gras 2003)]:  
« Toute l'histoire convergerait depuis le début sur l'état actuel de nos techniques et de notre savoir... Notre présent, et même plus, notre façon de comprendre ce présent, serait comme une espèce de point oméga qui, de l'avenir aurait orienté tout le déroulement de l'histoire. » (Lévy p. 522)

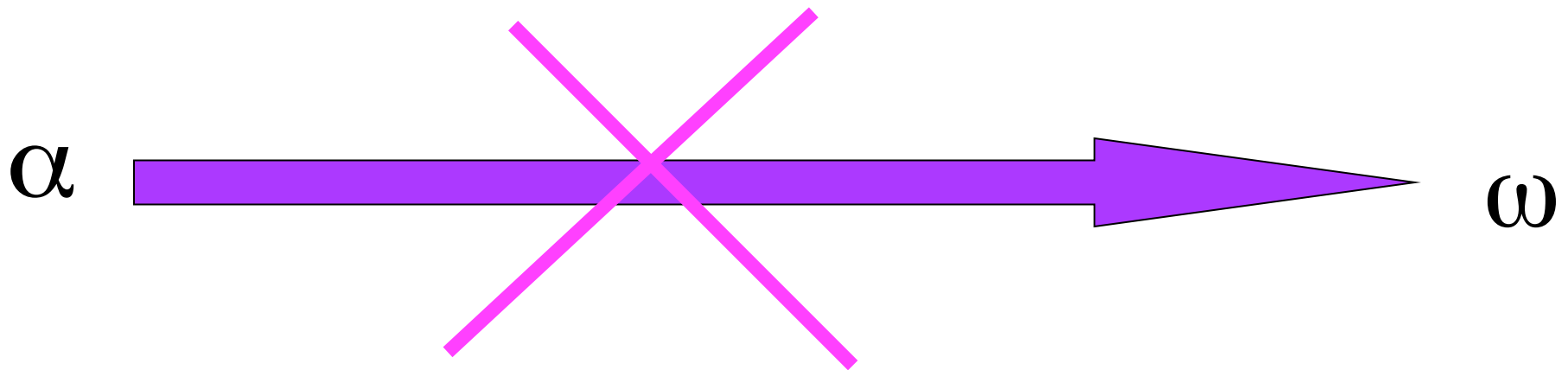


- Pas de « bifurcation » (Lévy p. 522) [ni d'échec] (selon moi)
- Pas d'influence des « circonstances » (Lévy p. 522) [ni du hasard, pas d'imprévu] (selon moi)

["Le devenir semble posséder une logique interne qui appartient à l'objet et non à l'homme" (Gras 2003, p. 179)]

**Non** car:

- « Objets et concepts **changent de sens** en fonction des **usages...** Chaque création de l'histoire du calcul est pris dans **un monde imaginaire, social et technique particulier...** » (Lévy 1989, p. 523)



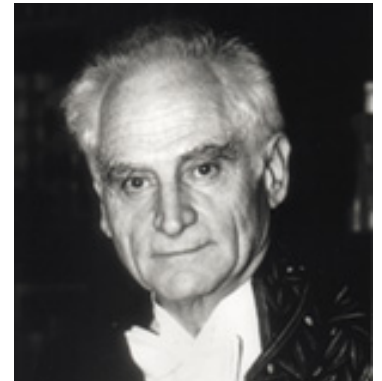


## 2.3.5. La cause future? (suite)

« Tout le monde croit et a mille raisons de croire que ceux qui inventèrent les ordinateurs depuis **Leibnitz** et **Pascal** jusqu'à **Turing** et **von Neumann**, les avaient dans l'esprit tout armés avant de les construire dans leurs principes, matériels et logiciels.

Non, qui cherche ne sait pas, tâtonne, bricole, hésite, garde ses propres choix ouverts. Non, il ne construit pas, trente ans avant sa réalisation, le calculateur d'après-demain, parce qu'il ne prévoit pas, comme nous, qui le connaissons et l'utilisons désormais, pourrions induire qu'il le prévoyait...

Il aboutit, oui, quasi miraculeusement à un résultat qu'il ne prévoyait pas bien, que pourtant il cherchait, le prévoyant donc obscurément.» (Serres 1989, p.13 et 15)



## 2.3.6. En conclusion



« L'histoire de l'informatique (comme peut-être d'ailleurs **toute histoire**) se laisse discerner comme une distribution indéfinie de moments et de lieux créatifs, une sorte de méta-réseau troué, déchiré, irrégulier où chaque nœud, chaque acteur, définit, en fonction de ses buts, la topologie de son propre réseau et interprète à sa manière tout ce qui lui vient des nœuds voisins.

« **Pas de 'causes' ou de 'facteurs' sociaux univoques**, mais des circonstances, **des occasions**, auxquelles des personnes ou des groupes singuliers confèrent des significations diverses.

**Pas de 'lignées' paisibles**, de successions tranquilles, mais plutôt ... des tentatives de mainmise et des procès sans fin autour des héritages» (Lévy 1989, p. 534-535)

## 2.4. Grille d'analyse du cours

### 2.4.1. Définition et but de cette grille

Vision de **P. Lévy** relative à l'histoire de **l'informatique**

**Ma** grille d'analyse (/récit) de l'histoire (/déroulement) des **techno-sciences** (⇒ du cours):

- **Pas de déterminisme univoque d'un seul facteur (/cause)**

*Par ex.:*

1. de grands **événements** (du *passé*)
2. du génie de certains **personnages**
3. de la **science**
4. de la **technique**
5. d'un **point oméga** (la situation *présente* qui aurait orienté tout le passé) (⇔ vision téléologiste)

➔ **EXPLICATION MULTIFACTORIELLE À RECHERCHER**

- **Importance du hasard (IMPREVISIBILITE)**



A étayer par des faits  
à rechercher dans la suite de ce cours:  
chapitres 3 à 6

## 2.4.2. Pour étayer cette grille: qualification de l'histoire (= déroulement du passé) des techno-sciences par Lévy et Serres

« L'invention technique [= déroulement du passé] se révèle comme *grouillement désordonné de bricolages, réemplois, stabilisations précaires d'agencement opératoires*. Parmi toutes ces agglomérations de dispositifs hétéroclites et d'idées disparates, certaines pour des raisons *souvent contingentes*, seront utilisées par le plus grand nombre et s'établiront dans la durée. Elles passeront alors pour des objets techniques homogènes, cohérents, et manifesteront comme naturellement leur évidence fonctionnelle. »

( Lévy 1989, p. 535)

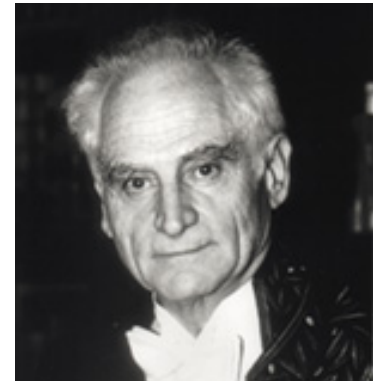


« Loin de dessiner une suite alignée d'acquis continus et croissants..., l'histoire [= récit] des sciences court et fluctue sur un **réseau multiple** et **complexe** de chemins [= déroulement du passé] qui se chevauchent et s'entrecroisent en des nœuds, sommets ou carrefours, **échangeurs où bifurquent deux ou plusieurs voies**.

### Une multiplicité

- de temps différents,
- de disciplines diverses,
- d'idées de la science,
- de groupes, d'institutions,
- de capitaux,
- d'hommes en accord ou en conflit,
- de machines et d'objets,
- de prévisions et de **hasards imprévus**

composent ensemble un tissu fluctuant [= récit] qui figure de façon fidèle **l'histoire** [déroulement du passé] **multiple** des sciences. » (Serres 1989, p.5)



## 2.4.3. Pour élargir le champ d'application de l'importance du hasard

### 2.4.3.1. La théorie du « coup de gong indispensable » en histoire de Jean Stengers (1998)



**L'auteur:** professeur d'histoire contemporaine à l'ULB, membre de l'Académie royale de Belgique, mort en 2002.

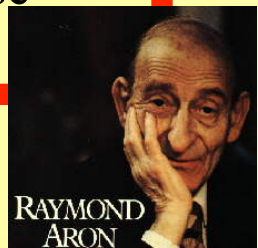
#### Sa théorie:

«Un exposé d'histoire, à la mesure même de l'effort que fait l'auteur pour le rendre explicatif doit ... **faire ressortir combien est dangereuse l'illusion d'un quelconque fatalisme**. Pour dissiper une telle illusion,... il n'est ... que deux moyens pratiques.

- Le premier consiste à introduire de temps à autre le 'si'. 'Que se serait-il passé si?' ...
- Le second moyen,...c'est de **faire en sorte que le lecteur garde bien présent à l'esprit le rôle du hasard**.

Le hasard, dans ces conditions, est le coup de gong qu'il faut faire retentir de temps à autre pour **rappeler l'absence de déterminisme**. » (Stengers J.1998 p. 64)

« Il importe ..., suivant la formule de **Raymond Aron**, de 'rendre au passé l'incertitude de l'avenir'. » (Stengers J.1998 p. de couverture)



## 2.4.3.2. La théorie des « Cygnes Noirs » de Nassim Nicholas Taleb (2008)



**L'auteur:** Libano-américain, ancien *trader*, écrivain, philosophe des sciences du hasard, professeur à la *New York University*

### Sa théorie

Un « Cygne Noir » (p. 10) = un événement se caractérisant par

1. Sa rareté
2. La force de son impact
3. Sa 'prévisibilité rétrospective': après coup, on découvre des signes avant-coureurs

« Une poignée de Cygnes Noirs explique pratiquement tout dans ce monde, du succès des **idées et des religions** à la dynamique des événements **historiques**, et jusqu'à certains éléments de **notre vie personnelle**. » (p. 10)

! Cécité face au hasard

- de chacun d'entre nous et
- en particulier des spécialistes des sciences humaines (p. 11)

« Nous avons besoin d'étudier en priorité les événements rares et extrêmes afin de comprendre les événements ordinaires... » ( $\neq$  de la vision gaussienne du monde (p. 307))



# Rappel : Vision nouvelle du hasard proposée par Nassim Taleb (2008) = théorie des ‘cygnes noirs’



## Hasard modéré (type1)

- Distribution des événements selon la courbe en cloche (**Gauss**)



- Le tout n'est pas déterminé par un petit nombre d'événements extr.
- Tyrannie du collectif
- L'histoire rampe
- Se rencontre plutôt dans les temps anciens

## Hasard sauvage (type 2)

- Distribution de **Mandelbrot** (fractales) ou inconnue (?)



- **Le tout est déterminé par un petit nombre d'événements extrêmes (Cygnes noirs)**
- Tyrannie de l'accidentel
- L'histoire saute
- Se rencontre plutôt dans notre monde moderne

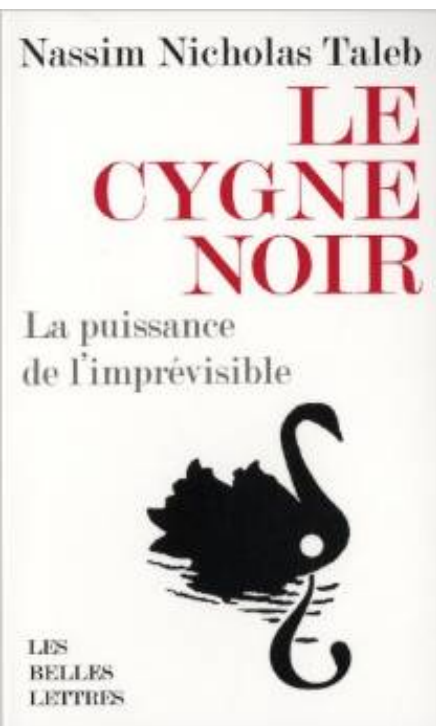


« Certaines fractures historiques... ont duré quelques décennies – l’informatique, par exemple, qui a eu des effets importants sur la société sans que l’on remarque particulièrement le jour où elle a envahi nos vies... En général, les effets des Cygnes Noirs positifs mettent un certain temps à se faire sentir, alors que les Cygnes Noirs négatifs se produisent extrêmement vite. » (Taleb 2008 p. 77)

« Quand je demande aux gens de citer trois technologies récentes qui exercent un impact considérable sur notre monde, ils pensent généralement à l’informatique, à l’Internet et au laser. Toutes trois n’avaient été ni planifiées ni prévues... C’étaient des Cygnes Noirs. Bien sûr, rétrospectivement, nous avons l’illusion qu’elles participaient d’un grand projet... Nous avons vu que nous étions doués pour écrire rétrospectivement l’histoire et **inventer des histoires** qui nous convainquent que nous comprenons le passé.» (Taleb 2008 p. 185 - 186)



- Selon **Taleb** (p. 281), notre planète « de plus en plus fabriquée par l'homme » s'éloigne « d'un hasard modéré pour plonger dans un hasard sauvage. »



### 2.4.3.3. Vision de Hannah Arendt (1958)



« L'Histoire est faite d'événements, et non pas de forces, ni d'idées au cours prévisible. » (p. 320)

« Trois grand événements dominant le seuil de l'époque moderne [...] :

- la découverte de l'Amérique [...]
- la réforme [...]
- l'invention du télescope [...],

[...] bien qu'ils ne puissent s'expliquer par une chaîne de causalité quelconque (c'est le cas de tout événement), ils se produisent cependant dans une continuité sans faille, avec des précédents qui existent et des précurseurs identifiables. On y aperçoit en aucune façon la marque singulière d'une éruption de courants souterrains dont la force grandit dans les ténèbres avant d'éclater brusquement. Les noms auxquels nous songeons à leur propos, Galileo Galilei, Martin Luther, et ceux des grands capitaines, explorateurs, aventuriers de l'âge des découvertes, appartiennent encore au monde prémoderne. [...] Ces précurseurs ne sont pas des révolutionnaires; leurs motifs et leurs intentions sont encore fermement enracinés dans la tradition. » (p. 315-316) (*La condition de l'homme moderne*)

## 2.4.4. Vision synoptique pour localiser des domaines d'application de l'importance du hasard (tenant compte de la flèche du temps)

Vision de **P. Lévy**

Histoire  
de l'émergence  
de l'ordinateur  
(au sens strict :  
sans ses racines)

*Ma* grille d'analyse  
du cours

Histoire  
des  
techno-  
sciences

Biologie:  
2 niveaux  
de hasard  
(ch. 2)

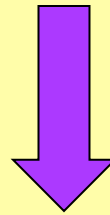
« Coup de gong  
indispensable »  
de **J. Stengers**

Histoire

« Cygnes Noirs »  
de **N. Taleb**

- Évènements historiques
- ...
- Succès des idées et des religions
- **Vie personnelle**

# Importance du hasard dans l'histoire des techniques



**Réflexion personnelle sur le 'sens'** (voir § 0.1.2)

**Vision du monde et de sa vie qui accorde une place importante au hasard**

(voir 'Le Facteur Chance' par **Philippe Gabilliet**  
professeur à ESCP (Ecole Supérieure de Commerce-Paris))

[https://www.google.be/search?q=Facteur+Chance+Philippe+Gabilliet+&ie=utf-8&oe=utf-8&gws\\_rd=cr&ei=vDOdVdVsxfxSqamBkAs](https://www.google.be/search?q=Facteur+Chance+Philippe+Gabilliet+&ie=utf-8&oe=utf-8&gws_rd=cr&ei=vDOdVdVsxfxSqamBkAs)



« J'ai dit que l'amour commence par le **caractère absolument contingent et hasardeux de la rencontre**. C'est les jeux de l'amour et du hasard. Et ils sont inéluctables. Ils existent toujours [...]. Mais le hasard doit à un moment donné être fixé, il doit commencer une durée, justement. C'est un problème quasi métaphysique compliqué : comment un **pur hasard** au départ, va-t-il devenir le point d'appui d'une construction de vérité? Comment cette chose qui, au fond, n'était **pas prévisible et paraît liée aux imprévisibles péripéties de l'existence** va-t-elle cependant **devenir le sens complet de deux vies mêlées**, appariées, qui vont faire l'expérience prolongée de la constante (re)naissance du monde par l'entremise de la différence de regards? Comment passe-t-on de la pure rencontre au paradoxe d'un seul monde où se déchiffre que nous sommes deux? C'est tout à fait mystérieux, à vrai dire. »

Alain Badiou, 2009, *L'éloge de l'amour*, p. 49.



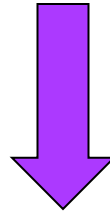
## 2.5. Réflexion sur le statut de l'informatique



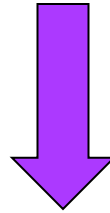
L'informatique :

- "est l'aboutissement actuel de millénaires de progrès, de découvertes: elle est la continuation d'une démarche qui remonte à l'origine de l'humanité
- mais il est aussi vrai qu'elle constitue une rupture fondamentale dans l'histoire des civilisations, souvent jugée aussi importante que la maîtrise du feu ou la domestication des animaux." (voir chapitre 2 de ce cours)  
(Gérard Verroust 1994/1997)





**Explication de la division du cours en deux parties** (voir § 0.2): avant et après l' émergence (en 1945) de l' informatique



## Chapitre 2 : » l'origine de l'humanité et les ruptures fondamentales dans l'histoire des civilisations

### 3. Bibliographie de ce chapitre

- Arendt H. 1958 (1961 et 1983), *La condition de l'homme moderne*, Ed. Calman-Lévy, Agora Pocket, 406 p.
- Badiou Alain 2009, *L'éloge de l'amour*, Flammarion, 105 p.
- Breton Ph. 1990, *Une histoire de l'informatique*, Editions La découverte, Seuil, Paris, 251 p.
- Breton Ph. 2005, Automate, in *Ecyclopaedia universalis, Dictionnaire des idées*, 909 p.
- Ceruzzi P. 1993, 2003, *A History of Modern Computing*, second edition, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 445 p.
- Chaitin G.J. 1991, Le hasard des nombres, *La Recherche*, mai 1991, vol. 22, p. 610-615.
- Charlot B. 2001, *Le rapport au savoir en milieu populaire*, Anthropos, Collection Education, Paris Economica, 390 p.
- Fourez G. 2003, *Apprivoiser l'épistémologie*, De Boeck, 183 p.
- Faes H. 2005, Technique, in *Ecyclopaedia universalis, Dictionnaire des idées*, 909 p.
- Gras A. 2003, *Fragilité de la puissance - Se libérer de l'emprise technologique*, Fayard, 310 p.

- Grigonis R., *Fifth-Generation Computers* [http://www.atariarchives.org/deli/fifth\\_generation.php](http://www.atariarchives.org/deli/fifth_generation.php), consulté en janvier 2004
- Halleux R. 03/03/09, Sources, concepts et méthodes de l'histoire des techniques, Cours conférence du Collège Belgique.
- Hansen-Løve L. (sous la direction de) 2001, *Philosophie, Terminale S*, Hatier-Paris Août 2001, 457 p.
- Lamming C. 2005, Progrès technique, in *Encyclopaedia universalis, Dictionnaire des notions*, 1388 p.
- Leroi-Gourhan A. 1964, Le geste et la parole, t.1: Technique et langage, Editions Albin Michel, Paris, 300 p.
- Leroi-Gourhan A. 1965, Le geste et la parole, t.2: La mémoire et les rythmes, Editions Albin Michel, Paris, 270 p.
- Lévy P. 1989, L'invention de l'ordinateur, in *Eléments d'Histoire des sciences*, publié avec le concours de la Fondation des Treilles, Bordas Cultures, sous la direction de Michel Serres, p. 515-535.
- Lilen H. 2003, *La saga du micro-ordinateur*, Editions Vuibert, Paris.
- Maingain A. & Dufour B. (sous la direction de Fourez G.) 2002, *Approches didactiques de l'interdisciplinarité*, De Boeck, 283 p.

- Myers D. G. 2004, *Psychologie*, Paris, Flammarion 7<sup>e</sup> édition (Edition Médecine-Sciences).
- Patterson D.A. & Hennessy J.L. 2005, *Computer Organization and Design*, Third Edition, Elsevier, 621 p.
- Pregent R. 1990, La préparation d'un cours, Editions de l'école polytechnique de Montréal.
- Romainville M., & Gentile C. 1990, 2<sup>e</sup> édition, *Des méthodes pour apprendre*, Les éditions d'organisation, Paris.
- Stengers J. 1998, *Vertige de l'historien – Les histoires au risque du hasard*. Institut Synthélabo pour le progrès de la connaissance, Le Plessis-Robinson, Collection les empêcheurs de danser en rond, 165 p.
- Serres Michel (sous la direction de) 1989, *Eléments d'Histoire des sciences*, publié avec le concours de la Fondation des Treilles, Bordas Cultures.
- Serres M. 1989, Préface qui invite le lecteur à ne pas négliger de la lire..., in *Eléments d'Histoire des sciences*, publié avec le concours de la Fondation des Treilles, Bordas Cultures, sous la direction de Michel Serres, p. 1-15.
- Serres M. 2002, Mutation de l'homme ou adolescence de l'homme... "Hominescence" (AFNet- Conférences Net2002 du 28 Mars 2002 animée par Richard Collin) <http://www.afnet.fr/afnet/portail/news/NewsDoc/presidentielle/mserres2002.html>

- Serres M. 2003, *L'Incandescent*, Edition Le Pommier, Paris, 410 p.
- Taleb N.N. 2008 (version originale en anglais en 2007), *Le cygne noir, La puissance de l'imprévisible*, Paris, Les Belles Lettres, 496 p.
- Von Neumann J. 1932, *Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik*, Springer Verlag
- Von Plato J. 1994, *Creating modern probability: its mathematics, physics, and philosophy in historical perspective*, Cambridge University Press, 323 p.
- Verroust G. 1994/1997, *Histoire, épistémologie de l'informatique et Révolution technologique* - Résumés du cours - 1994/1997  
<http://www.ac-versailles.fr/epi/articles/gverrou.html>
- Wiener N. 1948, *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*, Paris, Herman, Cambridge, Massachusetts, Technology Press, New York, Wiley and Sons
  - 1965 First MIT paperback Edition
  - 1969 Fourth Paperback Printing, 203 p.