



# Raison computationnelle et IA

*Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions :*  
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/fr/>

# Table des matières

<b>Introduction</b>	<b>3</b>
<b>I - De la raison graphique à la raison computationnelle</b>	<b>4</b>
1. La raison graphique (avec Jacques Goody) .....	4
2. La raison computationnelle (avec Bruno Bachimont).....	5
3. De la mécanisation de l'activité intellectuelle à la numérisation de l'information .....	5
<b>II - Petite histoire scientifique, littéraire et ludique de l'IA</b>	<b>8</b>
1. Turing <sup>3</sup> : la machine universelle, la bombe, le test .....	8
2. Modèle cognitivisme (approche logique).....	10
3. Modèle connexionnisme (approche biologique) .....	11
<b>III - 3 concepts pour une technocritique de l'IA</b>	<b>13</b>
1. Hubris .....	13
2. Prolétarisation.....	14
3. Responsabilité .....	16
<b>IV - Synthèse</b>	<b>17</b>

## ☰ Introduction

« Avec ChatGPT, le but de l'écriture c'est de remplir une page, pas de réaliser le processus de réflexion qui l'accompagne. C'est justement tout l'inverse dont nous avons besoin ! (Guillaud, 2024<sup>Guillaud, 2024</sup>) »

# I De la raison graphique à la raison computationnelle

## 1. La raison graphique (avec Jacques Goody)

### La raison graphique

Az Définition

Goody nous montre que l'invention de l'écriture a modifié les schèmes de représentation de la connaissance, jusque là orale, donnant naissance à une « *raison graphique* » (Goody, 79)<sup>Goody79</sup>. Les documents papiers ont permis la représentation spatiale de l'information, en lui donnant une permanence dans le temps.

Grâce à ces possibilités nouvelles d'inscription, de nouvelles connaissances ont pu naître de **l'émergence de représentations qui ne peuvent être formulées oralement.**

### Le tableau

Exemple

Goody expose l'exemple du tableau ou de la liste qui permettent de mettre en relief des relations qui ne pourraient émerger par la description orale du tableau ou de la liste.

Soit par exemple la lecture orale suivante :

*Lire le contenu du tableau ci-après à voix haute.*

(cf. Exemple d'énoncé oral d'un tableau[mp3])

Soit la représentation tabulaire de la même information :

Année	Chiffre d'affaire	Bénéfice
2004	123.315	5.154
2005	115.247	7.156
2006	114.265	8.245
2007	112.250	8.300

La spatialisation permet de faire émerger des connaissances nouvelles, par exemple le fait que la baisse du chiffre d'affaire est corrélée à une hausse des bénéfices. Le changement de support a eu une influence sur la connaissance elle-même.

### Les mathématiques

Exemple

Un autre exemple est celui des mathématiques, qui n'existeraient pas sans écriture.

**Changer de support c'est changer de raisonnement**

💡 Fondamental

Le passage de l'oral à l'écrit n'est donc pas seulement un changement de support, c'est une révolution cognitive.

⊕ Complément

<https://aswemay.fr/co/000011.html>

**2. La raison computationnelle (avec Bruno Bachimont)****La raison computationnelle**

Az Définition

De même que l'écrit a permis le passage du temporel au spatial par projection de la parole, le support numérique apporte de nouvelles formes de représentation des informations, basées sur le calcul. Bachimont parle de l'émergence d'une « *raison computationnelle* » (Bachimont, 2004<sup>Bachimont04</sup>).

En effet l'ordinateur ne traite que des séquences binaires qui, par le calcul, deviennent des signes sur un support tel que l'écran. C'est cette propriété du support numérique qui est fondamentale en tant qu'elle propose de nouvelles modalités d'inscription. Et ces nouvelles modalités induisent également la constitution de modes de représentation nouveaux, comme les tableaux pour la raison graphique en leur temps (Bachimont cite par exemple la couche, le réseau, etc.).

**Enjeu**

💡 Fondamental

L'enjeu est alors de comprendre **comment** inscrire les informations sur ce support spécifique qu'est le numérique afin de repérer les structures d'inscription nouvelles pertinentes.

⊕ Complément

<https://aswemay.fr/co/000012.html>

**3. De la mécanisation de l'activité intellectuelle à la numérisation de l'information**

Le travail intellectuel n'est pas constitué que d'actes de pensée créatifs, il est également caractérisé par des des actes de pensée répétitifs, tels que la manipulation des textes : les chercher, les comparer, suivre les références, les archiver.

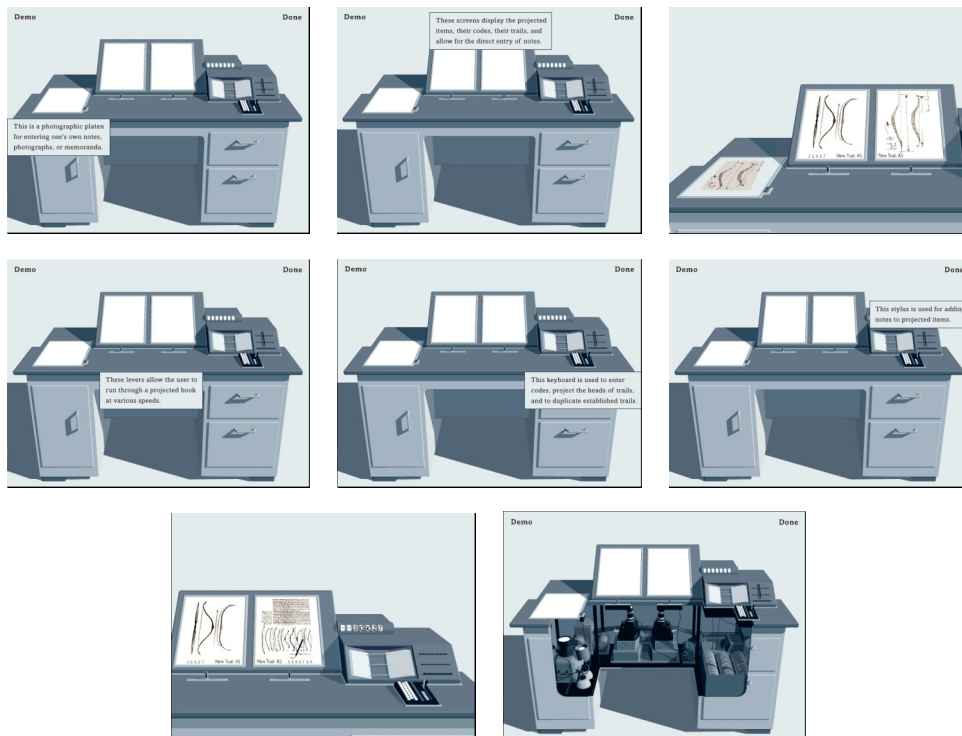
« For the [repetitive thought] there are, and may be, powerful mechanical aids. (Bush, 1945)<sup>Bush, 1945</sup> »

## Mécanisation du travail intellectuel

👁 Exemple

Le Memex est une bibliothèque mécanisée, dont l'organisation est personnelle selon la façon de qu'à son utilisateur de manipuler les textes, de penser. En cela elle est un instrument de mécanisation du travail intellectuel.

« Consider a future device for individual use, which is a sort of mechanized private file and library. It needs a name, and, to coin one at random, "memex" will do. A memex is a device in which an individual stores all his books, records, and communications, and which is mechanized so that it may be consulted with exceeding speed and flexibility. It is an enlarged intimate supplement to his memory. (Bush, 1945)<sup>Bush, 1945</sup> »



Le Memex

Ces dessins représentent une maquette du Memex élaborée à partir de la description théorique de Vannevar Bush. Les images sont issues d'un article de Luc Dall'Armellina (2009<sup>Dall'Armellina, 2009</sup>), capturée à partir d'une présentation dynamique réalisée pour les 50 ans de l'article *As we may think*.

La mise en nombre d'énoncés textuels permet de généraliser les principes de la mécanisation par le calcul.

« Il s'agit dès lors d'une mécanisation des expressions significantes. (Bachimont, 2007, p26<sup>Bachimont, 2007</sup>). »

## Codage numérique des expressions significantes

👁 Exemple

La vision de Bush s'articule avec le travail de Gödel. En 1931 afin de démontrer son théorème d'incomplétude, celui-ci a posé un système permettant de coder sous forme de nombre n'importe quel énoncé.

(	$\exists$	x	)	(	x	=	s	y	)
8	4	11	9	8	11	5	7	13	9

Codage numérique de « Il existe un x tel que x est le successeur immédiat de y » ()

### La généralisation de la mécanisation via la codification

🔗 Fondamental

Tout code peut être traité mécaniquement et tout énoncé est codable, donc les moyens et produits du travail intellectuel sont mécanisables.

- Le numérique est homogène : « de mêmes principes s'appliquent à tous les objets numériques » (Bachimont, 2004<sup>Bachimont, 2004</sup>)
- Le numérique est universel : « tout contenu et toute connaissance peuvent recevoir une expression numérique » (Ibid.<sup>Bachimont, 2004</sup>)

Le numérique et l'ordinateur constituent un procédé technique général qui permet la mécanisation de tout travail intellectuel. Cela ne signifie pas que ces traitements sont équivalents à la pensée, ni que penser se réduit à ces traitements.

Mais, en revanche, cela signifie que nos actes de pensée s'inscrivent dans cet environnement mécanisé et s'en trouvent profondément affectés.

⊕ Complément

De la mécanisation de l'activité intellectuelle à la numérisation de l'information sur Aswemay (Crozat, 2015<sup>Crozat, 2015</sup>)

## II Petite histoire scientifique, littéraire et ludique de l'IA

### 1. Turing<sup>3</sup> : la machine universelle, la bombe, le test

Choisir un programme :

Ajouter 1

Entrer une valeur binaire :

01

Lancer le programme :

1

Etat	Lit	Ecrit	Déplace	Suivant
e1	VIDE	VIDE	gauche	e2
	0	0	gauche	e2
e2	1	1	gauche	e2
	VIDE	VIDE	droite	e3
e3	0	1	droite	fin
	1	0	droite	e3
	VIDE	1	droite	fin

□□□□□□□□□□□□□□□□ 0 1 □□□□□□□□□□□□□□□□

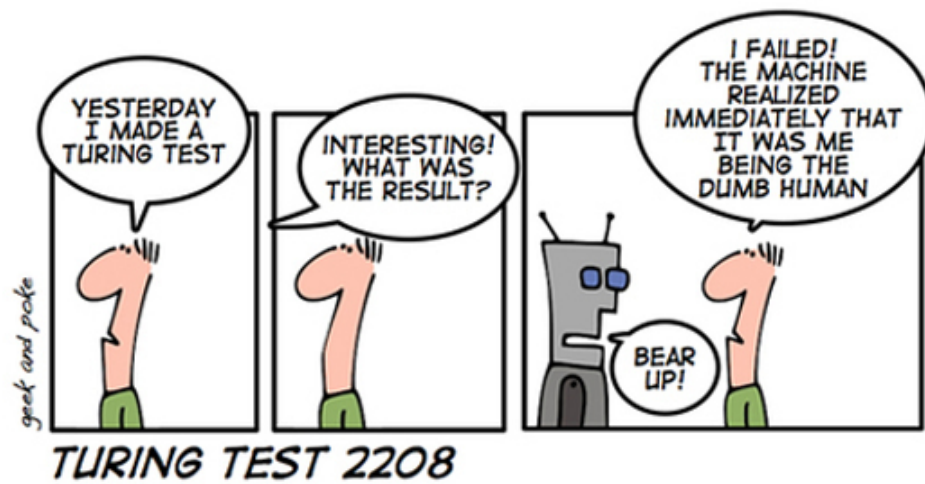
Symbole lu : "0"

Exemple de machine de Turing binaire (programme ajouter 1)

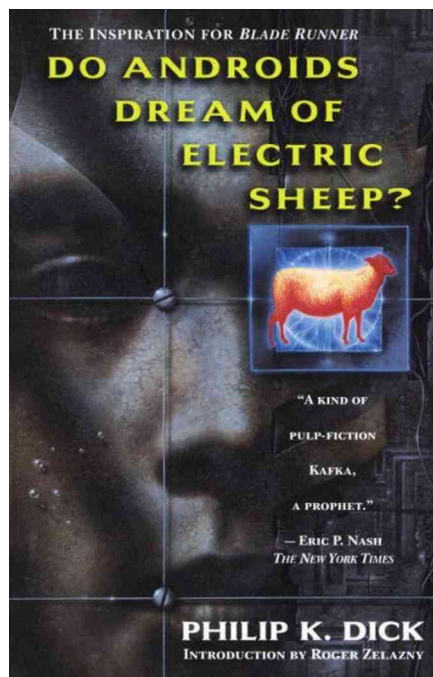


Bletchley Park Bombe (replica)





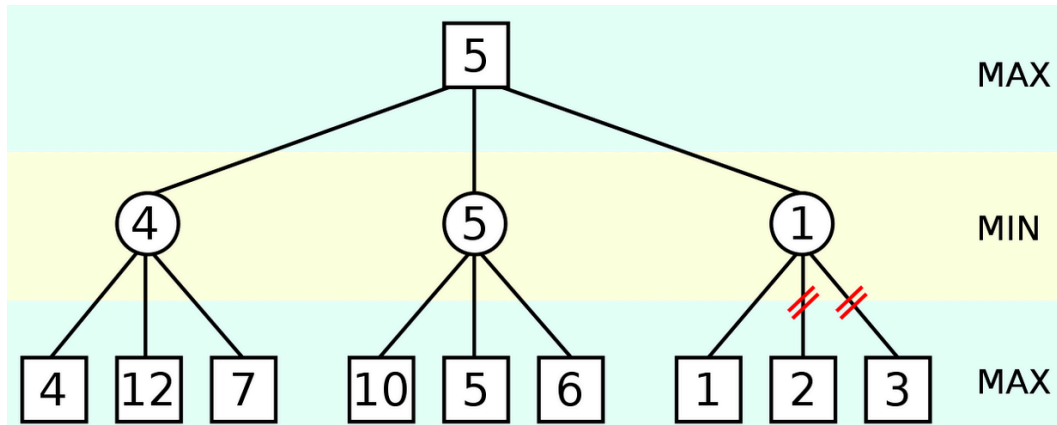
*The Real Turing Test*



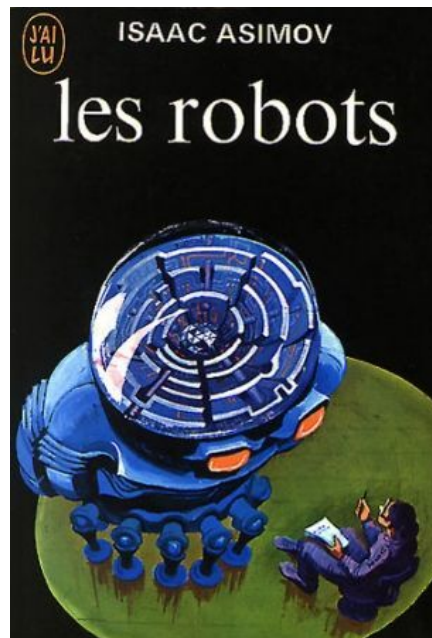
*Do Androids Dream of Electric Sheep (1966)*

## 2. Modèle cognitivisme (approche logique)

**John McCarthy forge le terme « Intelligence Artificielle » (Conférence de Dartmouth, 1956)**

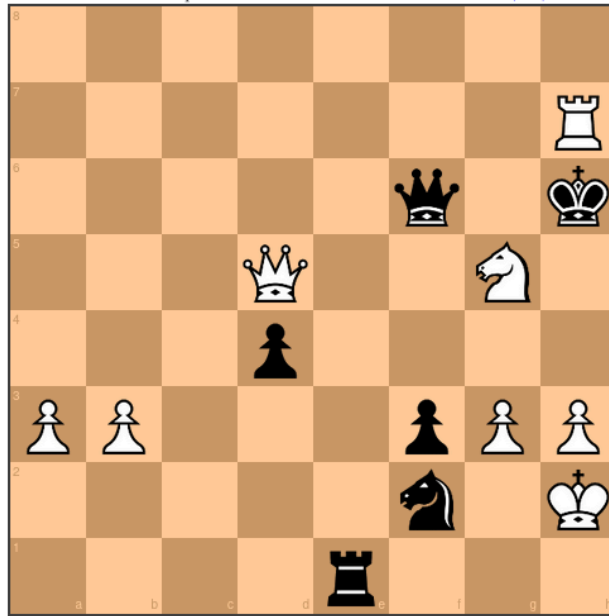


Élagage alpha-bêta



Les robots

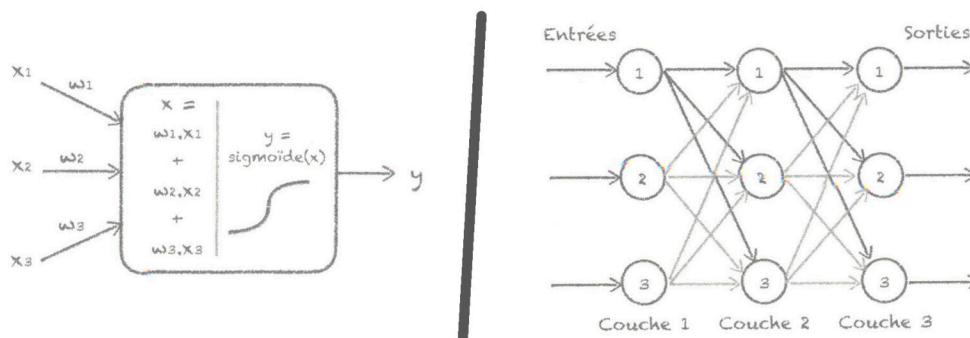
## Jouer aux échecs avec un robot est ennuyeux



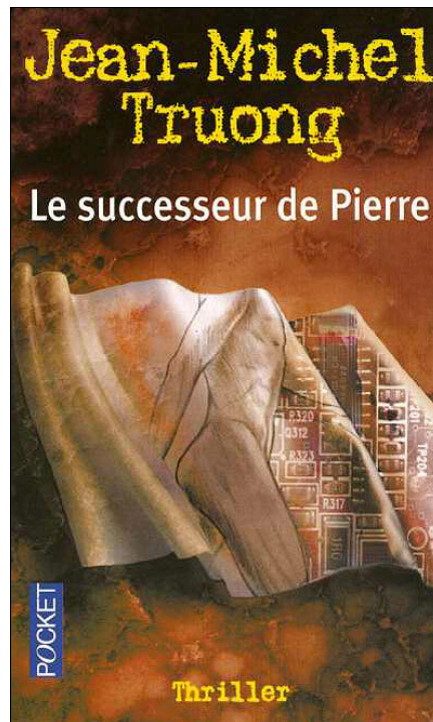
En 1996, l'ordinateur Deep Blue bat un champion du monde d'échec (Gary Kasparov) pour la première fois

### 3. Modèle connexionnisme (approche biologique)

#### Modèle connexionniste et réseaux de neurones artificiels (Frank Rosenblatt, 1957)



Neurone avec fonction d'activation sigmoïde et mini-réseau de trois couches de trois neurones (Heudin, 2016)



*Le successeur de Pierre*

## Jouer au poker avec des robots est interdit

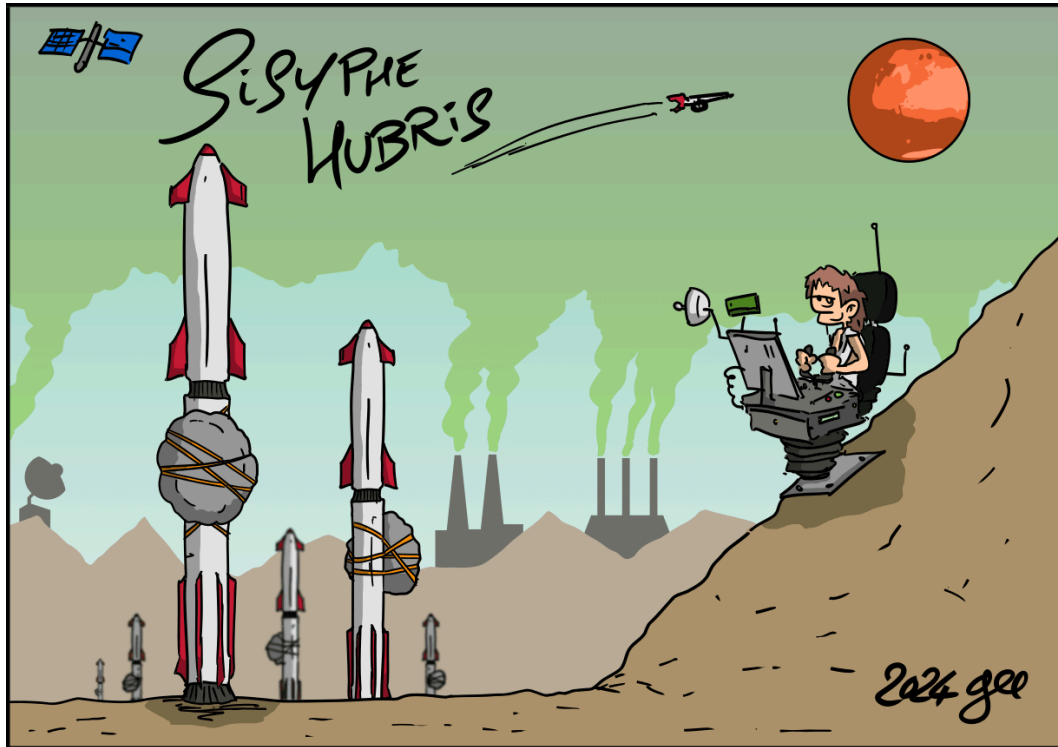


*En 2017, le programme Libratus domine 4 joueurs professionnels humains au poker*

« I felt like I was playing against someone who was cheating, like it could see my cards (Dong Kim, international poker player, Wired, 2017). »

# III 3 concepts pour une technocritique de l'IA

## 1. Hubris



All-tech

### Az Définition

« Un désir infantile de toute-puissance »

Second manifeste convivialiste (2020)

### Exemple

« Nous ne voulons pas que le nombre d'habitants cesse de croître. Nous voulons que chacun puisse consommer toujours plus d'énergie. »

Si nous étions un trillion d'êtres humains dans le système solaire, nous aurions un millier d'Einstein et un millier de Mozart. »

Jeff Bezos, cité par Vincent Gautier (« Un espace très... terre-à-terre », Socialter, Le réveil des imaginaires, n° Hors-série 8, 2020).

## 2. Prolétarisation

Notes reportées à partir du cours « Empreinte fantôme » de Guillaume Carnino dans le cadre de l'Api Lownum (2021).

💡 Fondamental

« Travailler c'est se produire soi-même en produisant le monde »



Guillaume Carnino (Api Lownum, 2021).

Az Définition

« La prolétarisation est, d'une manière générale, ce qui consiste à priver un sujet (producteur, consommateur, concepteur) de ses savoirs (savoir-faire, savoir-vivre, savoir concevoir et théoriser). »

arsindustrialis.org<sup>1</sup>

**Le plus grand crime du capitalisme est d'avoir rendu le travail chiant (selon William Morris, XIXe)**

⊕ Complément

- Les artisans du XVIIIe gèrent leur temps.
- Dépossession du savoir-faire de l'artisan (celui-ci est nécessaire pour tel agir technique avant la machine, il ne l'est plus après)
- Changement de rapport de force entre capital et travail (l'ouvrier est substituable au contraire de l'artisan qui incorpore un savoir-faire)

1. <https://arsindustrialis.org/prol%C3%A9tarisation>

**Prolétarisation et IA**

Exemple



**Maxime Gauthier** • 200  
 10 000 abonnés  
 10 000 abonnés à mon site web

**+ Suivre**

Ces 14 prompts ChatGPT vont te transformer en machine à productivité 📌  
 (Fini les micro-tâches)

**1) Rédaction d'email**

→ "En tant que spécialiste en communication d'entreprise, génère un email professionnel pour inviter [TYPE DE DESTINATAIRE] à une [TYPE DE RÉUNION], en mettant en avant [POINTS SPÉCIFIQUES À SOULIGNER]."

**2) Planning**

...voir plus

 1 169

90 commentaires • 98 republications

*Vu sur LinkedIn (2023)***Bullshit sur Graf'hit**

Complément

« En effet, il y a un vrai risque de dénaturer le rôle principal de l'école : aider les élèves à développer leur esprit critique et leur autonomie. Imaginez un monde où les machines réalisent nos tâches à notre place. Selon une étude de John Doe en 2022, s'appuyer trop souvent sur des outils comme l'IA pourrait rendre les élèves moins capables de structurer leurs idées ou de résoudre des problèmes par eux-mêmes.

(Alice, Bob, Claude &amp; Daniel, 2024)

<https://aswemay.fr/co/030073.html>

### 3. Responsabilité



*Solidaire ou responsable ?*

Déclinaisons du concept de responsabilité (à partir de ses 4 traductions en anglais) :

- liability : responsabilité devant la justice
- reliability : responsabilité au sens de fiable, compétent, digne de confiance
- accountability : responsabilité au sens d'avoir des comptes à rendre
- responsibility : responsabilité morale (en fonction de valeurs)

Xavier Guchet, cours de HE10, 2024

#### **Quelques difficultés...**

- situation d'hétéronomie (subordination de l'ingénieur)
- imprévisibilité des conséquences (thèse TAC)
- jusqu'où mobiliser quels moyens (impacts socio-écologiques du numérique)
- qui décide quelles valeurs sont à défendre (relativisme)
- ...

#### **Propositions**

1. Se préoccuper des conséquences (des impacts que l'on peut connaître) : vouloir prévoir, expliciter les scénarios, calculer ce qui est calculable...
2. Défendre des valeurs '(dans un contexte de co-constitutivité) : les énoncer, les faire débattre, laisser la place à d'autres valeurs...

#### **D'abord ne pas nuire**

👁 Exemple

- Nucléaire
- Armement
- IA



# IV Synthèse

## Questions

- En quoi les applications actuelles de l'IA s'inscrivent-elles pleinement dans le cadre de la raison computationnelle ?
- Quel lien peut-on faire entre le développement de l'IA et le concept d'hubris ?
- Quel lien peut-on faire entre le développement des IAG et le concept de prolétarisation ?
- Quelles postures de responsabilité l'ingénieur peut-il prendre face au développement moderne de l'IA ?

## Concepts

- Raison computationnelle
- Hubris
- Prolétarisation
- Responsabilité

