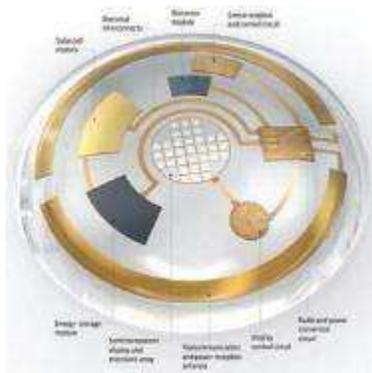


À venir : la réalité amplifiée - Vidéo

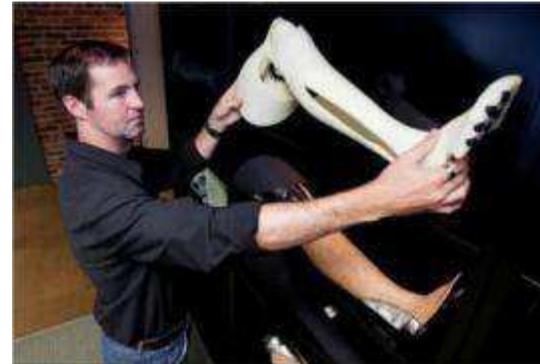
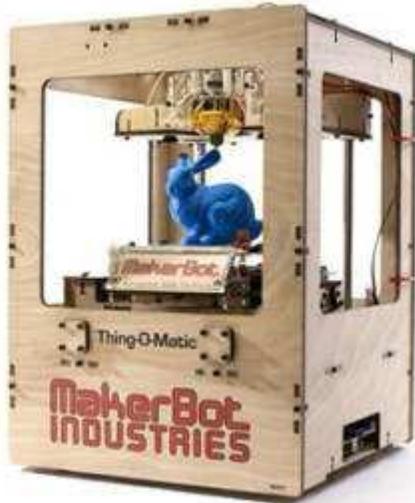


À venir: l'impression 3D

« L'impression 3D provoque une révolution manufacturière »

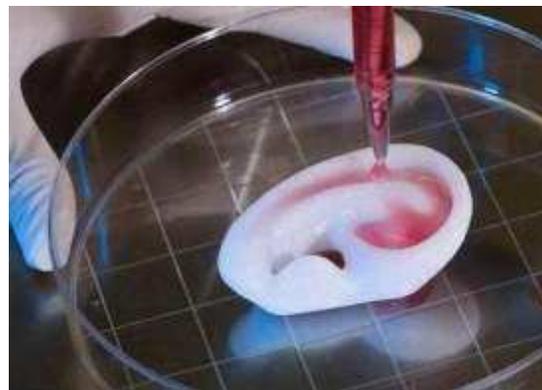
The New York Times

13 septembre 2010



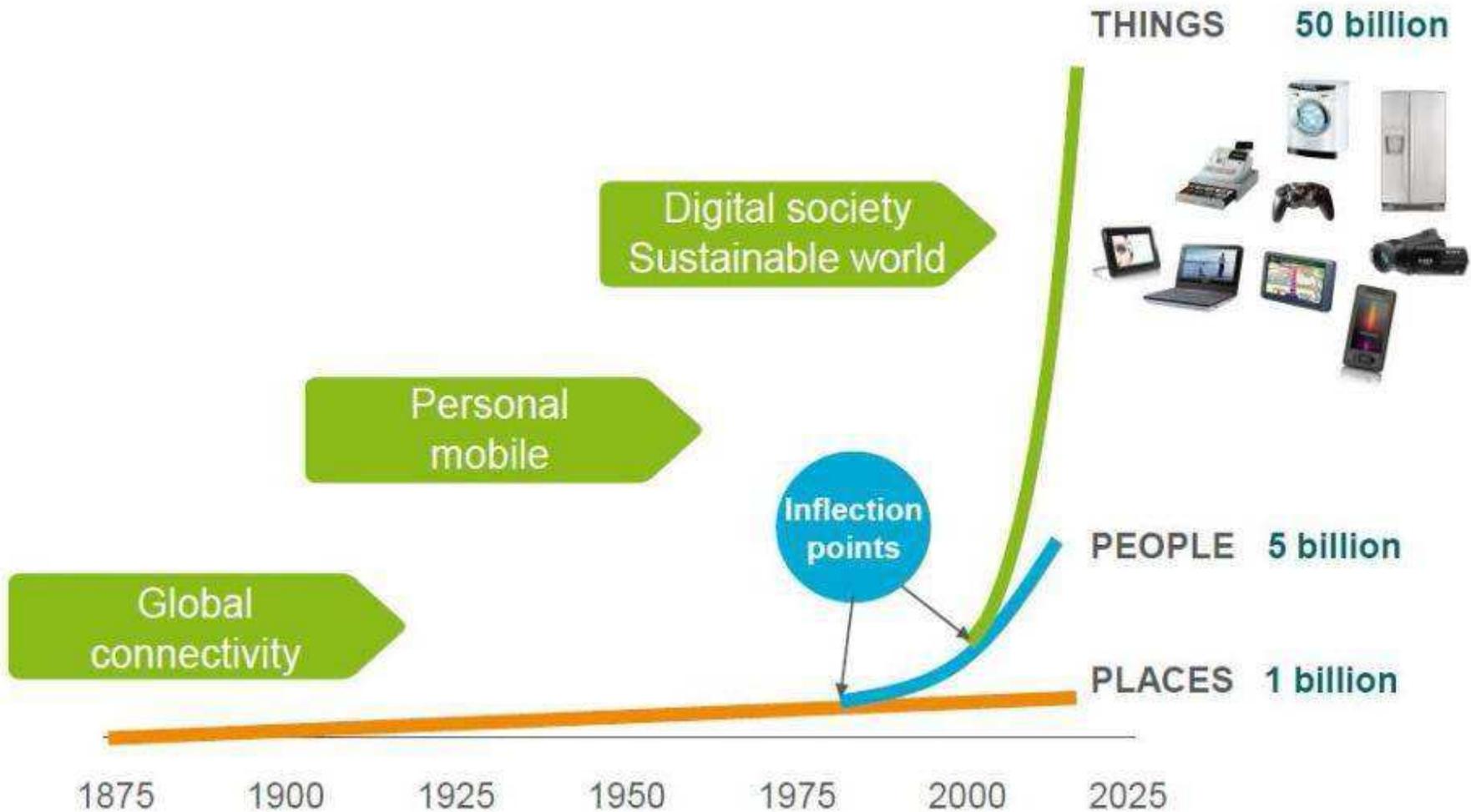
« C'est comme passer du Modèle T à une Mini qui a eu 10 millions de permutations. »

Scott Summit, Bespoke Innovations



© Charles Fadel – All Rights Reserved

À venir : des choses



À venir : la réalité virtuelle



Le meilleur des mondes

Cartographie du génome humain (2005)

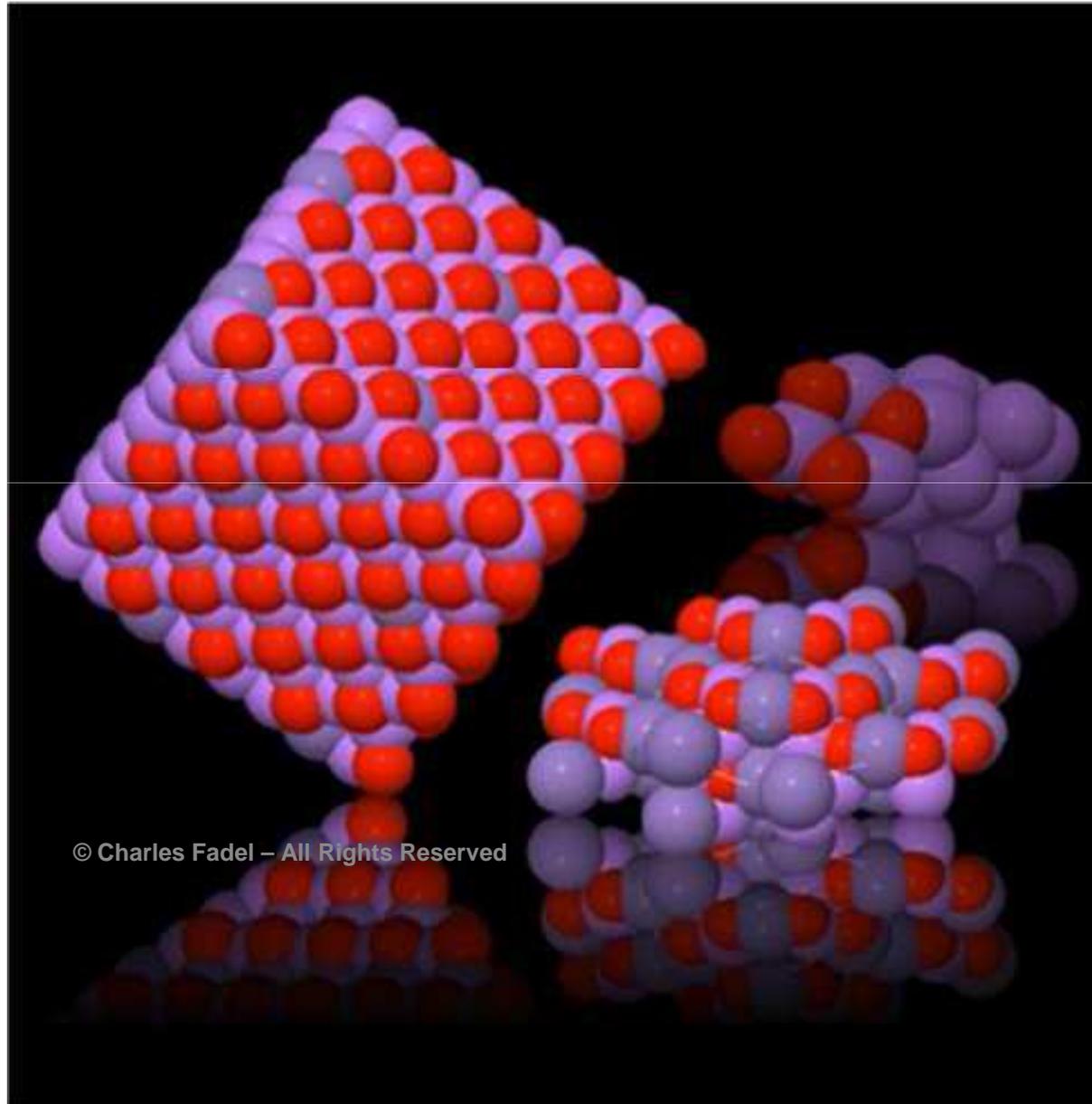
« Grâce à la technologie, il suffit aujourd'hui de cinq minutes pour effectuer un décodage qui aurait pris une année à faire il y a 10 ans »

Eric Lander, fondateur, The Broad Institute

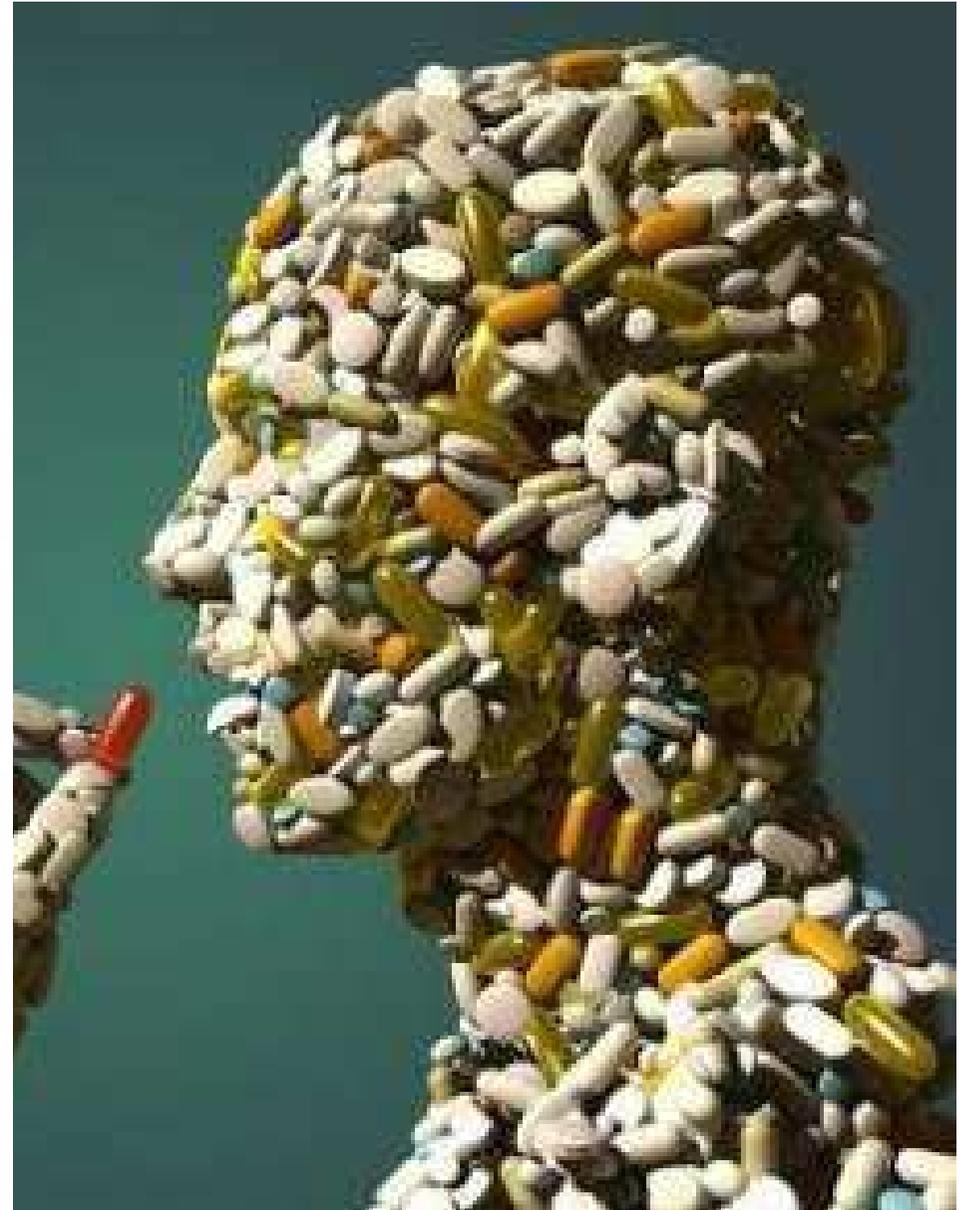
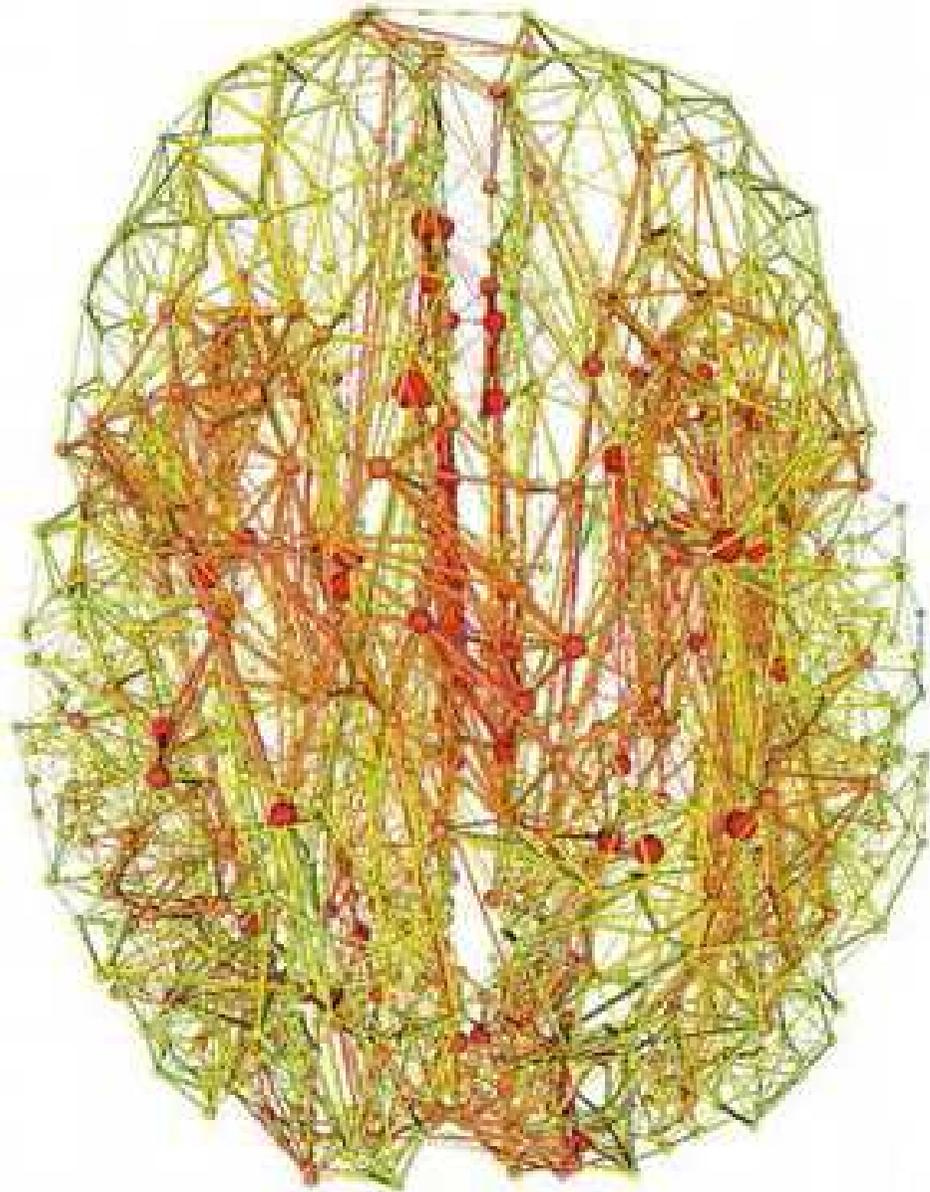
*Amélioration par un
facteur d'un million en
dix ans*



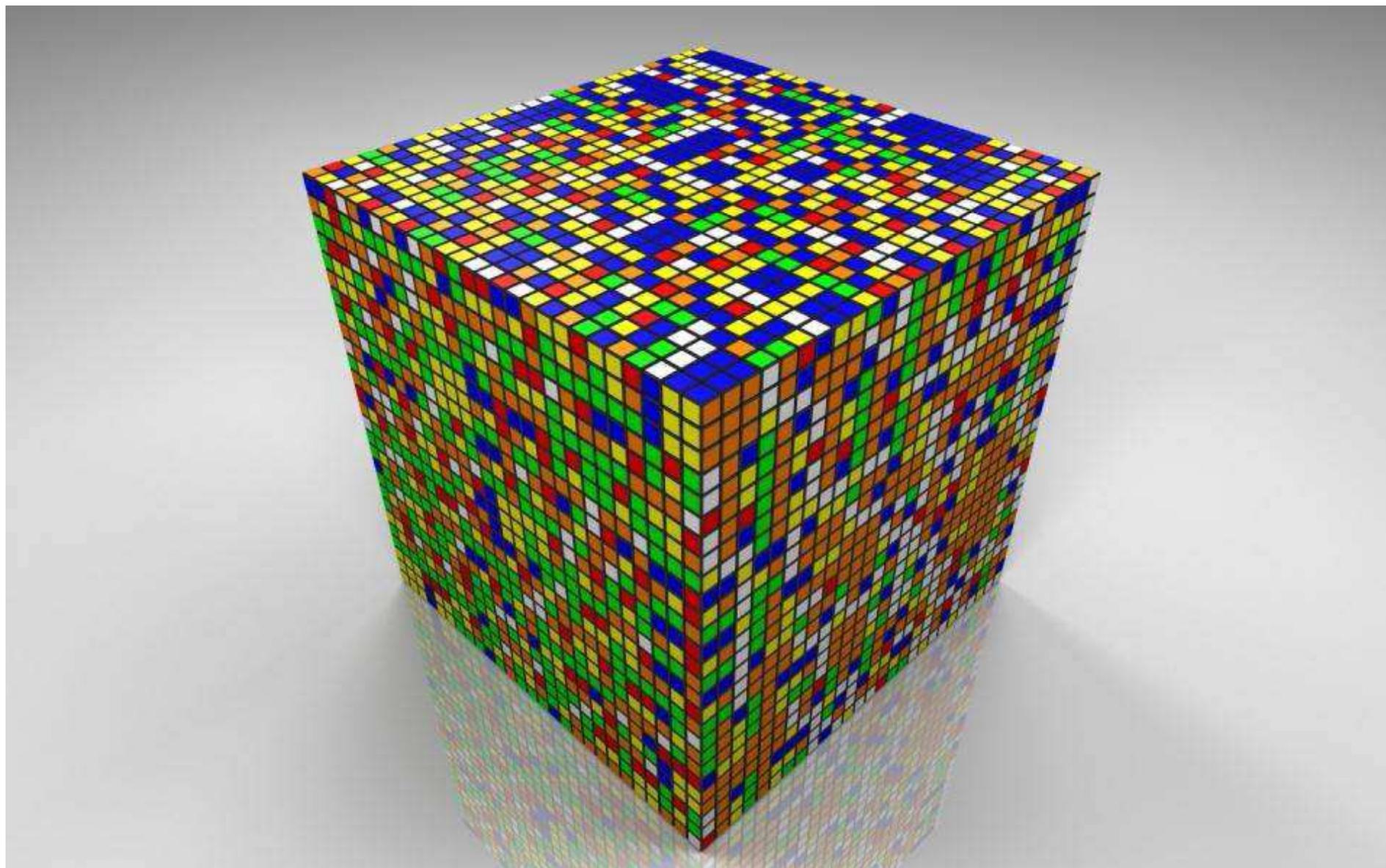
À venir : les nanomatériaux



À venir : les humains amplifiés



Explosion combinatoire de possibilités



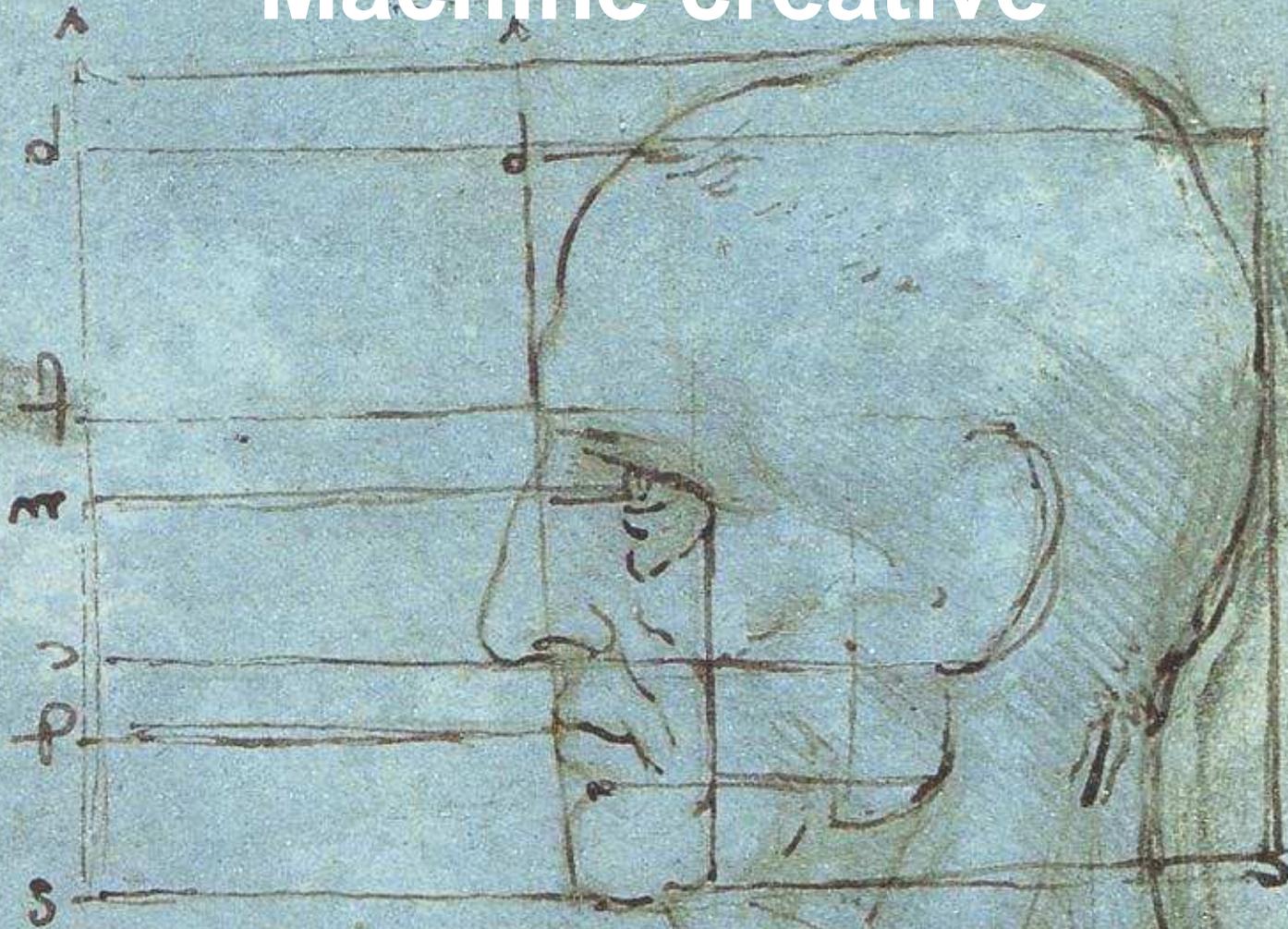
« Le futur est déjà arrivé,
mais sa distribution est inégale. »



William Gibson,
auteur de science-fiction

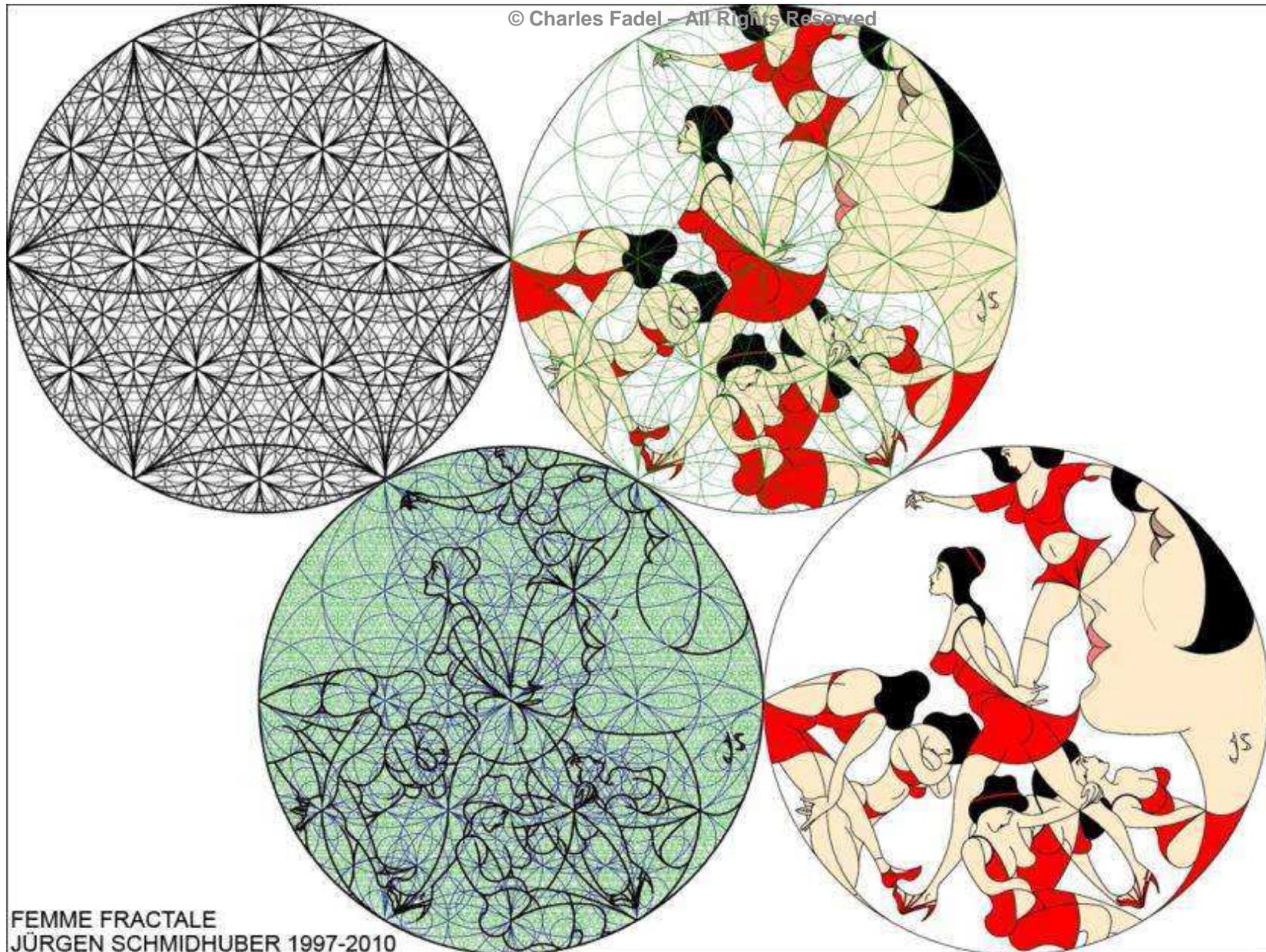
cité dans [TheEconomist](#), 4 décembre 2003

Machine créative



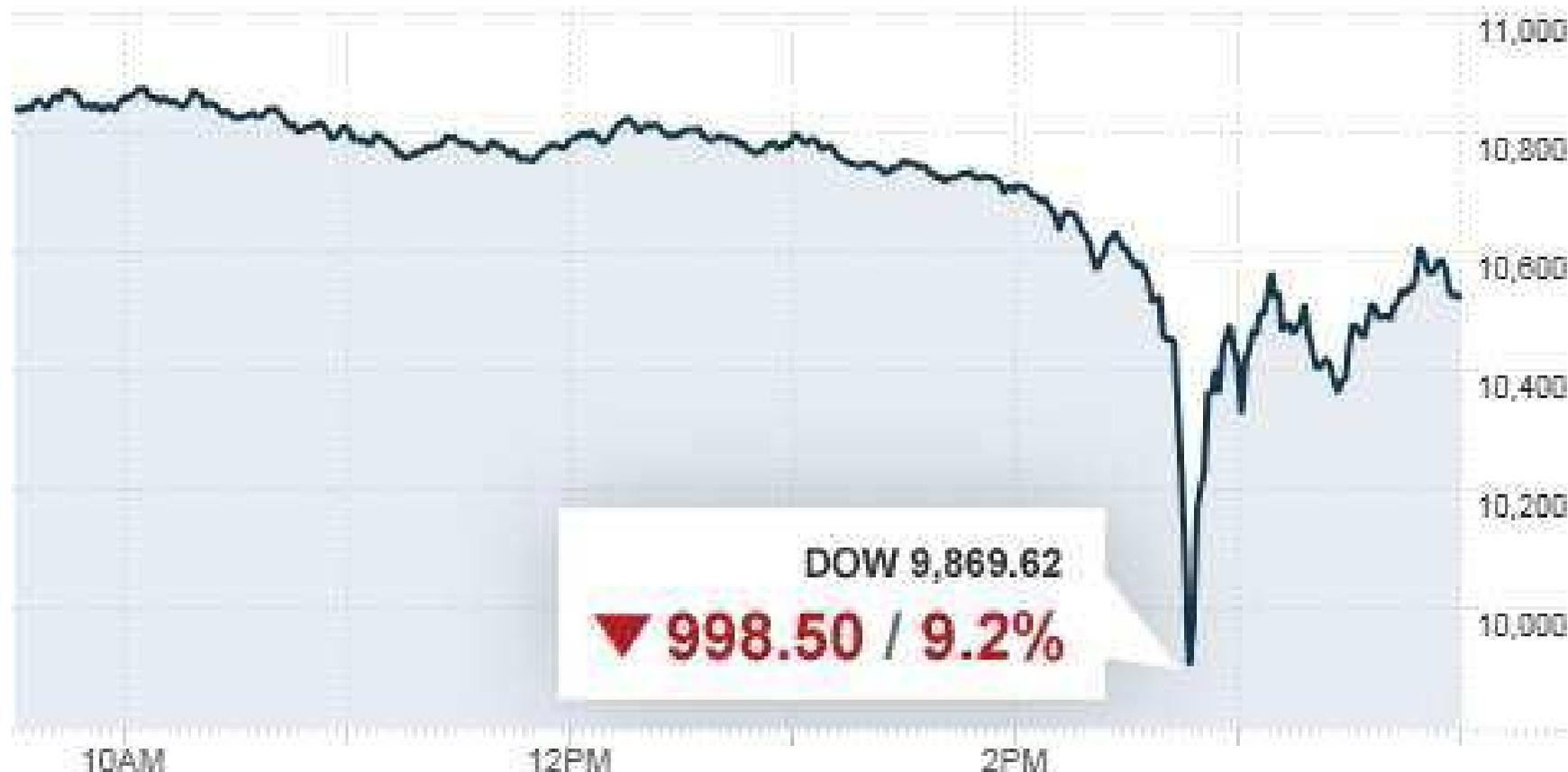
Handwritten text in a cursive script, likely a signature or notes, located at the bottom left of the page.

Femme Fractale - vidéo



Transactions informatisées

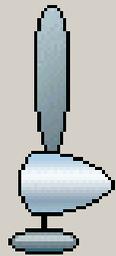
Crash éclair



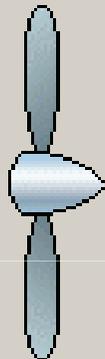
>2/3 du volume est maintenant sous forme de «transactions haute vitesse»

L'innovation basée sur des modèles → *Automatisable*

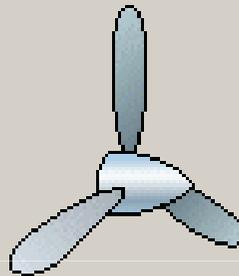
Mono bi poly system



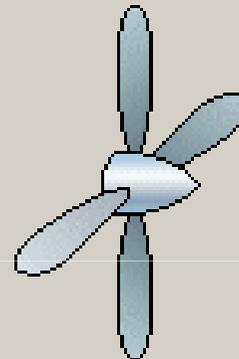
**One-blade
propeller**



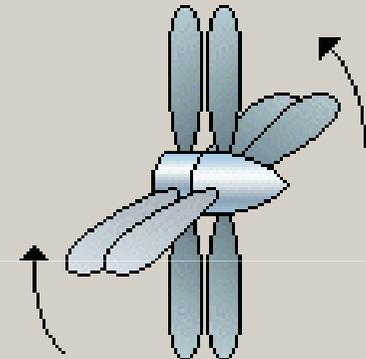
Two-blades



Three-blades



Four-blades



**Double four-
blades**

Different products evolve according to the same pattern →

Innovation progressive vs innovation radicale

- Innovation progressive =
amélioration d'un « état » existant
- Innovation radicale =
création d'un « état » complètement nouveau

Bonne nouvelle :

Il est peu probable que les ordinateurs aient la capacité d'innover de façon radicale à court terme

Mauvaise nouvelle :

on estime que le processus d'innovation progressive est complété à 95%
(Clayton Christensen)

Alors, quels sont nos objectifs en matière d'enseignement ?

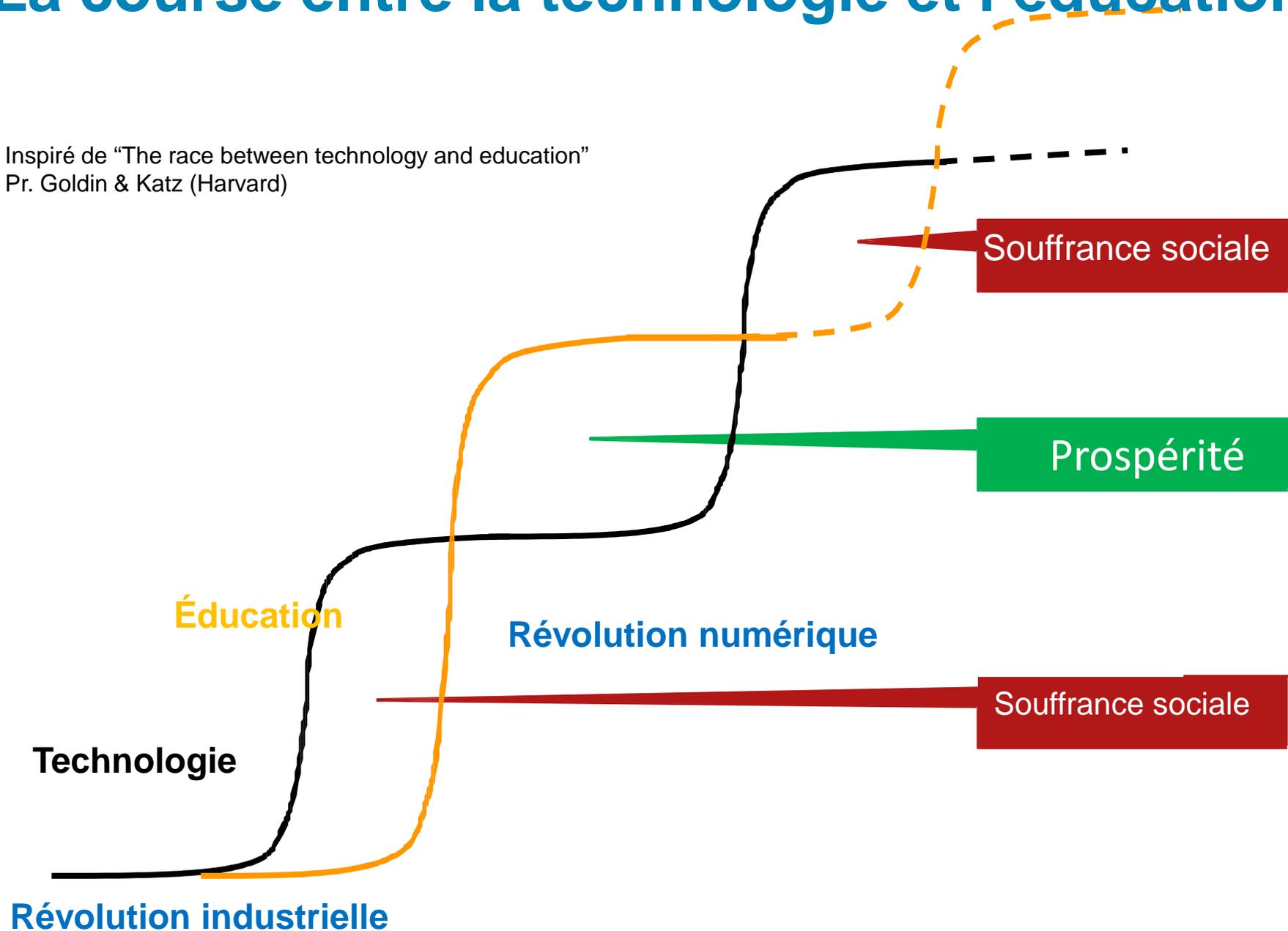
...en cette ère où la recherche en intelligence artificielle est omniprésente ?

Que faisons-nous des valeurs suivantes :

- i. Sagesse*
- ii. Sens de l'éthique*
- iii. Fluidité dans l'usage des technologies*
- iv. Adaptabilité*
- v. Résilience*
- vi. Curiosité*
- vii. Poser les bonnes questions*
- viii. Synthétiser/intégrer*
- ix. Créer !*

La course entre la technologie et l'éducation

Inspiré de "The race between technology and education"
Pr. Goldin & Katz (Harvard)





**Que devraient apprendre les
élèves au 21^e siècle?**



Entrepris
**CENTER FOR
CURRICULUM
REDESIGN**

Coalition internationale des acteurs clés

Organismes
internationaux



Organismes
gouvernementaux



Universités

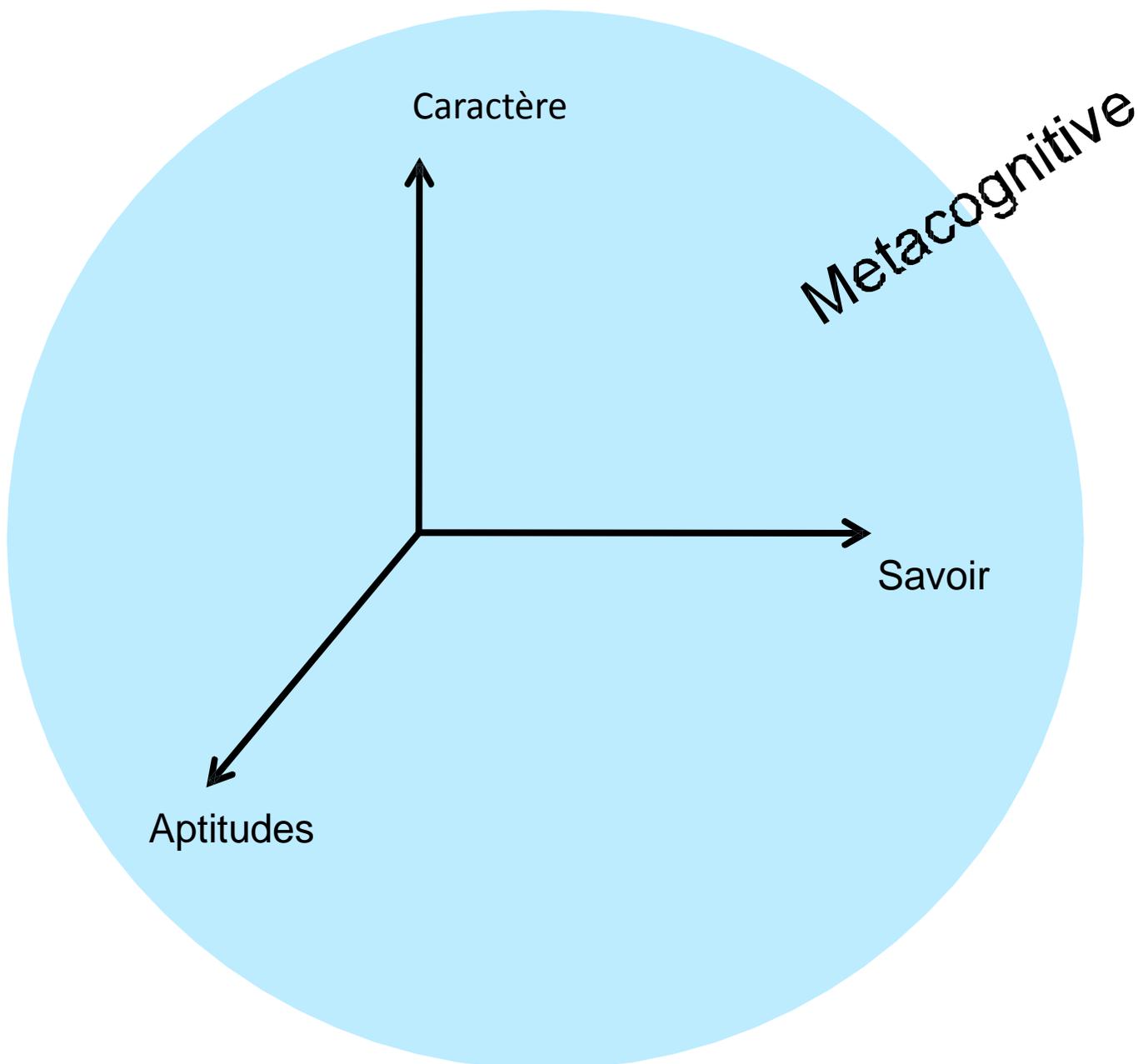


Fondations
et OSBL



Entreprises



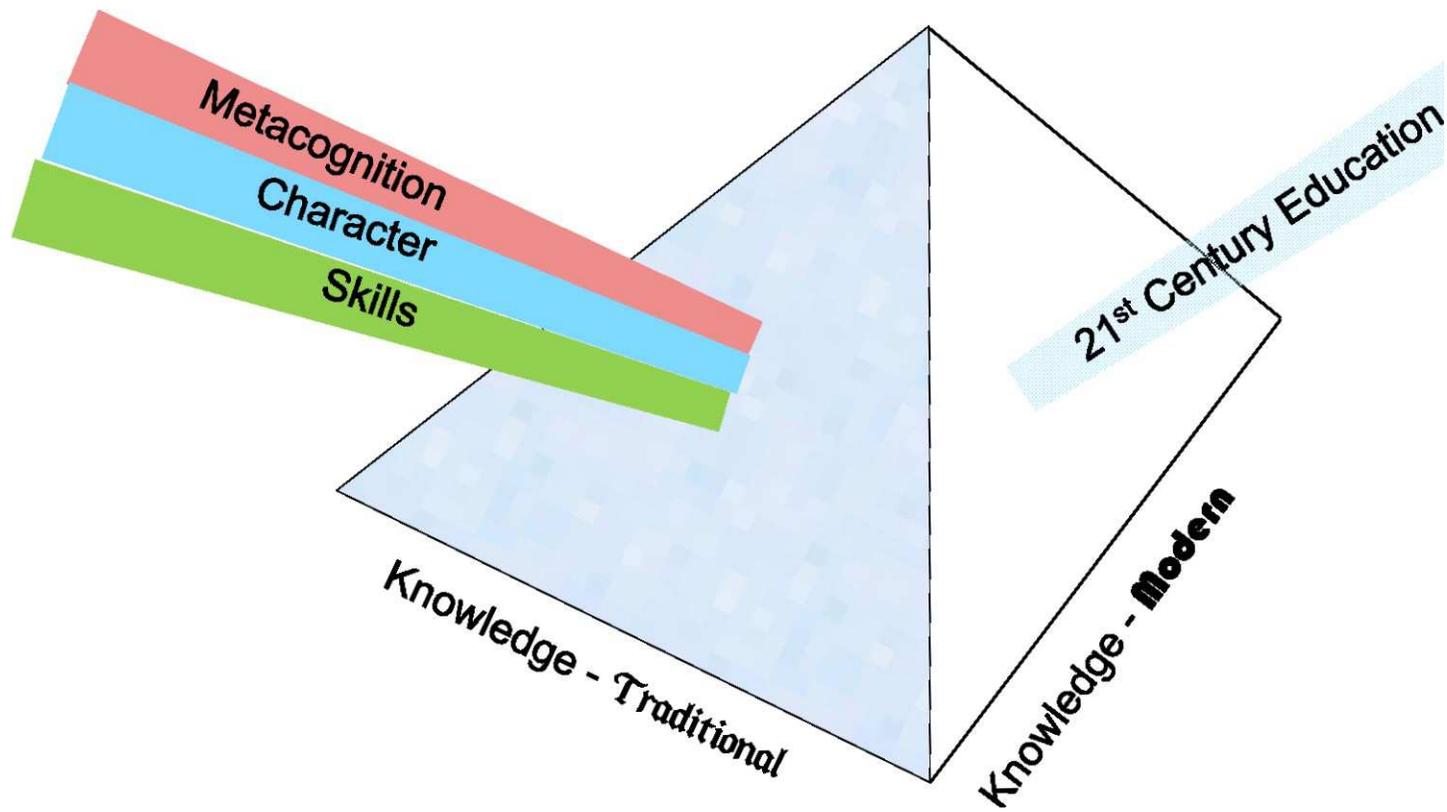


Caractère

Metacognitive

Savoir

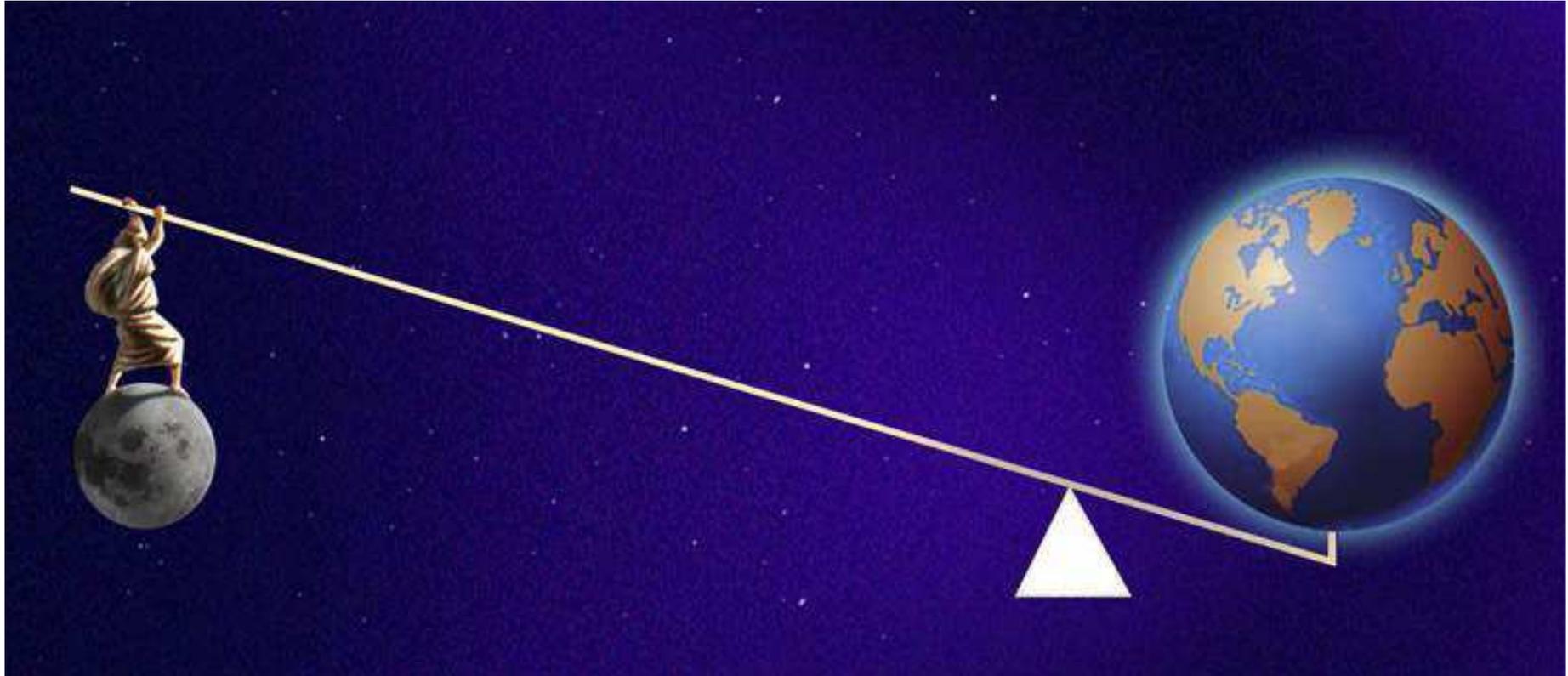
Aptitudes



Technologie pédagogique



Rôle des TIC – Levier, *si bien utilisées*



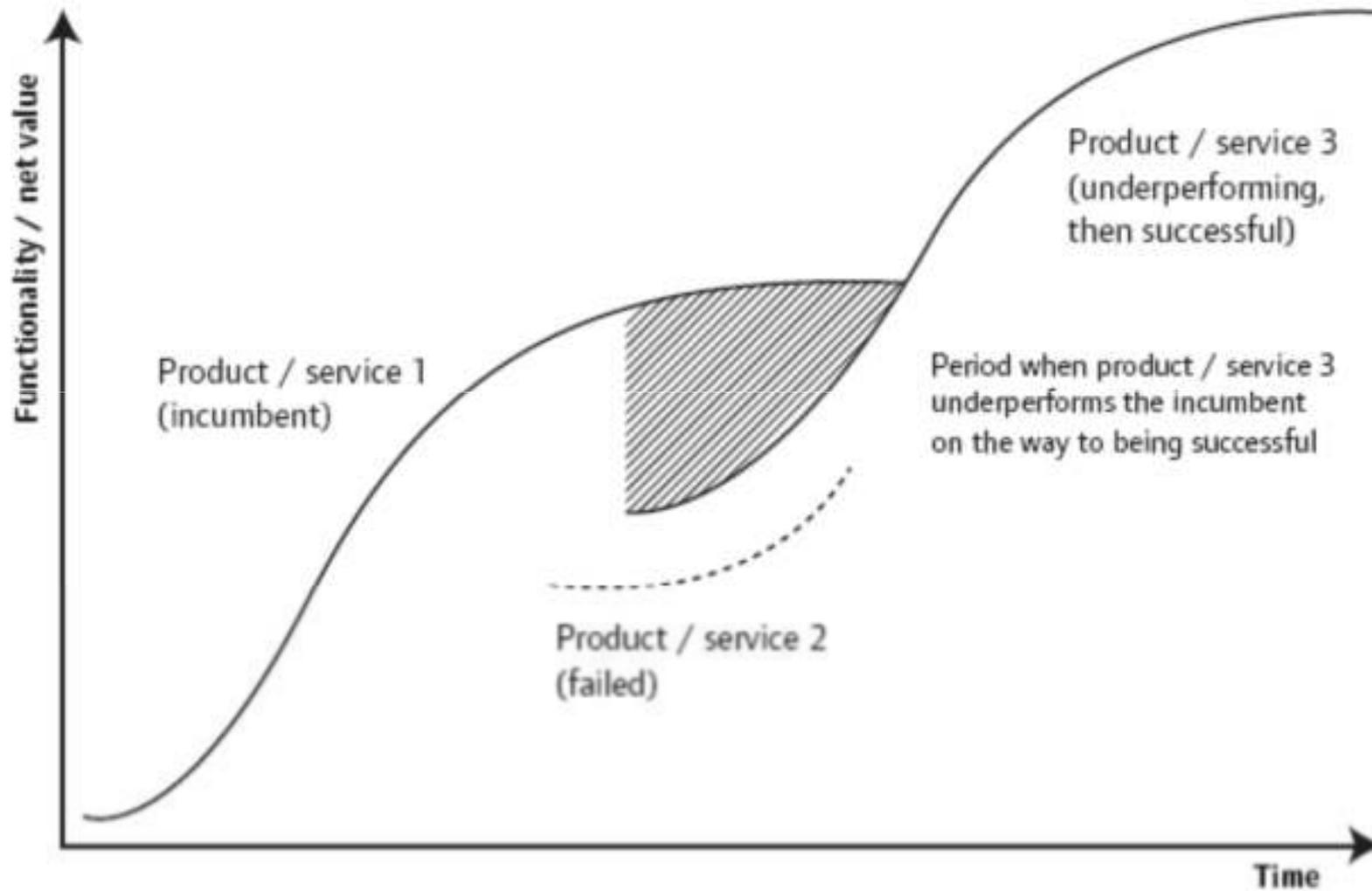
"Donnez-moi un levier, un point d'appui et un endroit où me tenir, et je soulèverai le monde."

Archimedes of Syracuse (287-212 BC),
cité par Pappus of Alexandria, *Synagoge*, c. 340 AD

Les deux côtés de la médaille

- Efficience administrative
= Facile
- Efficacité académique
= Difficile

Phases de l'innovation



Conséquence – Prolifération des appareils: Renouvellement annuel de la technologie



Téléviseurs



Labos informatiques



Vidéoconférence



Portable et projecteur



Tél. cell.



TBI



Portable/ élève



Console de jeu portable



Tablette

iPAD



**Lecteur
media
personnel**

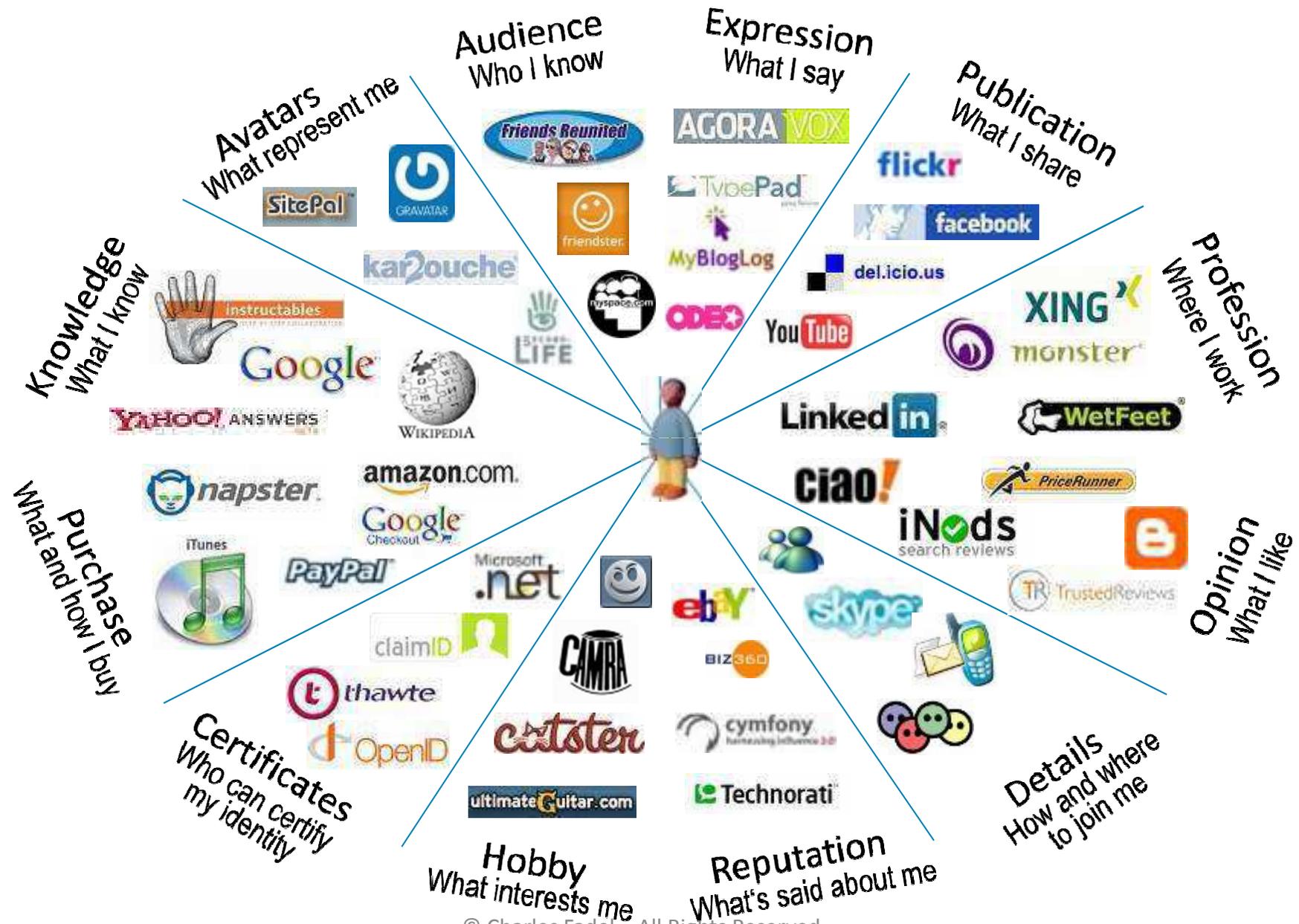


PDA

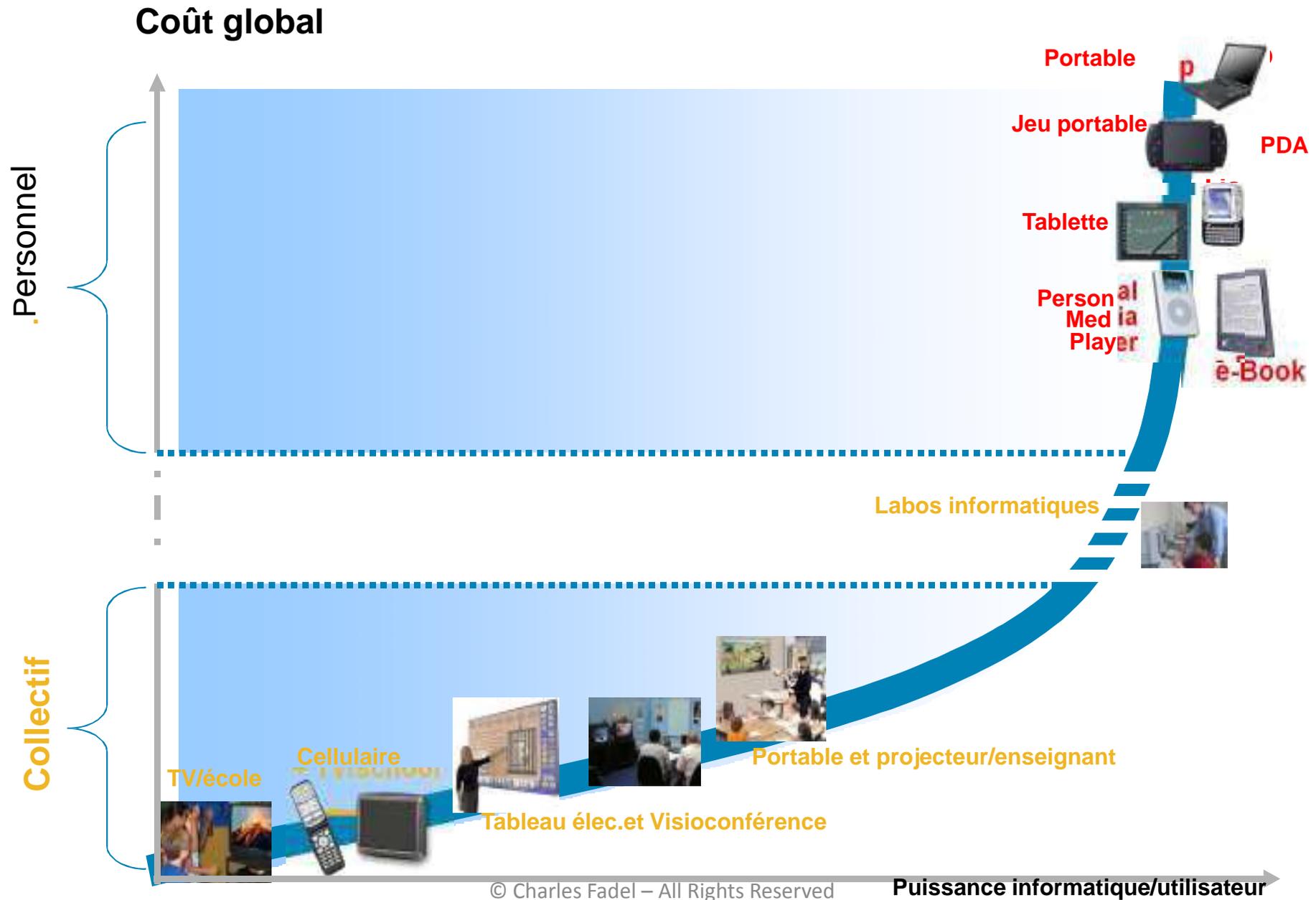
**Livre
électronique**



Conséquence - Prolifération des applications



Le coût global est important



Ce que la recherche démontre

Computing Table 13. Research in Learning through 1:1 Ratio Of Computers To Students

	Type of Learning				
	Basic Skills	Higher Level Thinking	Information, Communication, & Technology (ICT)	Collaboration/ Participatory Learning	Engagement in Learning
Experimental or Quasi-Experimental	+ Writing	+ -	+	+ -	+
	- Other				
Correlational or Descriptive/Correlational	+	+ -	+	+ -	+

NOTE: “+” indicates mostly positive or promising findings, “+ -” indicates mixed findings, and “-” indicates mostly negative findings.

(Source: Technology in Schools 2009 – Metiri)

Réflexions (2)

Separating the Sheep from the Goats (Figure 1)

Very few software packages have come close to demonstrating effectiveness. Much of the research also fails to meet the high standards of the What Works Clearinghouse.

Software	Non-Software
Positive / Potentially Positive Effect	
DaisyQuest (BR) DaisyQuest for Preschool Children (ECE) FastForWord Language (ELL)* The Expert Mathematician (MSM)	Everyday Mathematics (ESM) Enhanced Proactive Reading (ELL) Arthur (ELL) Read Well (ELL) Reading Mastery / SRA / McGraw-Hill (ELL) Instructional Conversations and Literature Logs (ELL) Vocabulary Improvement Program for English Language Learners and Their Classmates (ELL) Phonological Awareness Training (ECE) Phonological Awareness Training plus Letter Knowledge Training (ECE) Sound Foundations (ECE)
Mixed / No Discernable Effect	
Fast ForWord Language (ELL)*	Enhanced Proactive Reading (ELL) Shared Book Reading (ECE) Saxon Elementary Math (ESM) Scott Foresman-Addison Wesley Elementary Mathematics (ESM) Read Naturally (ELL) Connected Mathematics Project (MSM) Houghton Mifflin Mathematics (ESM) Saxon Math (MSM)
No Study on the Intervention Met WWC Evidentiary Standards	
Adventures of Jasper Woodbury Series (MSM) CompassLearning (MSM) Destination Math (MSM) PLATO Learning (MSM) Successmaker (MSM)	Algebra Project (MSM) Algebraic Thinking (MSM) Connecting Math Concepts (MSM) CORD Applied Math (MSM) Integrated Mathematics, Science, and Technology (MSM) Mathematics in Context (MSM) MATHematics (MSM) Model Mathematics Program (MSM) Moving with Math (MSM) Partnership for Access to Higher Mathematics (MSM)
BR = Beginning Reading ECE = Early Childhood Education ELL = English Language Learners ESM = Elementary School Mathematics MSM = Middle School Mathematics	

Note: The WWC has reviewed studies on two middle school software products (Cognitive Tutor and I CAN Learn Pre-Algebra and Algebra) and one early childhood non-software intervention (Dialog Reading) that meet its evidentiary standards, but has yet not issued an effectiveness rating for these interventions.

* FastForward Language earned a potentially positive rating for English language development, but had no discernable effect on reading achievement.

SOURCE: What Works Clearinghouse, U.S. Department of Education

« 75% des études n'ont pas répondu aux normes scientifiques de WWC »

“Selling Software”
Education Next Spring 2007

erved

Comment la technologie peut ne **PAS** aider l'apprenant

- Fragmentation de l'attention et réduction de sa durée
 - Distraction hors tâche (courriel, Facebook, etc.)
 - Impatience dans la recherche d'information
- Négligence dans les démarches de validation de l'information
- Fatigue cognitive reliée au changement de tâches
- Qualité inférieure des interactions sociales vs le face-à-face
- Passage trop rapide du concret à l'abstrait (particulièrement chez les jeunes apprenants)
- Impact d'être surveillé en tout temps? (Orwellian)

En connaissez-vous d'autres ?

Challenges to Academic EdTech

- **Importance de l'effet:**
à quel point l'élève s'est-il amélioré en utilisant la technologie ?
- **Coût-efficacité:**
en tenant compte de l'importance de l'effet ci-dessus, à combien le coût/élève se chiffre-t-il ?
- **Importance du sujet:**
l'importance de l'effet s'applique-t-elle davantage à une discipline particulière ? (mathématiques vs langues, etc.)
- **Effets positifs:**
quels sont les effets NÉFASTES de la technologie contre lesquels il faut protéger l'apprenant ?

Évolution des modes de perception durant les années d'études



1920 – 1940
Auditif



1950 – 1970
**Auditif
Visuel**



1980 – 2000
**Auditif
Visuel
Kinesthétique
Collaboratif**

**Pour la génération d'apprenants d'aujourd'hui,
les TIC sont plus qu'un outil,
elles constituent un environnement!**

Apprentissage et TIC: Définitions et exemples

Apprendre **par** les TIC
(Enseignement assisté par les TIC)

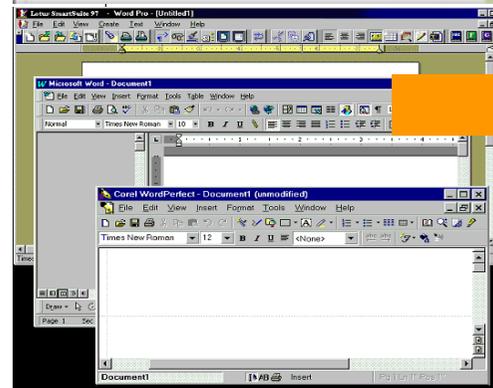
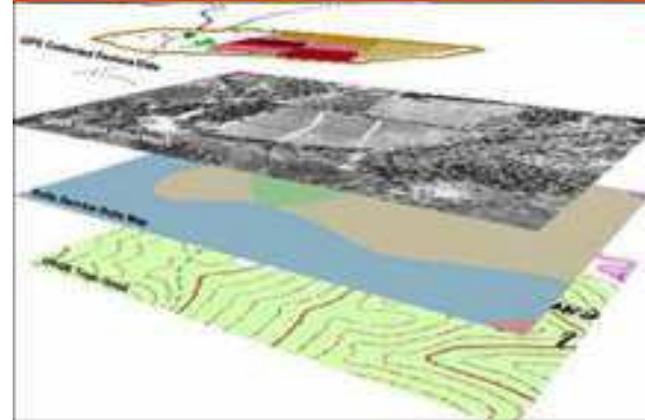
Apprendre **avec** les TIC
(Enseignement avec les TIC)

Apprendre **au sujet** des TIC
(Acquérir des aptitudes en TIC)

Simulation,
réalité amplifiée,
réalité virtuelle

Résolution de problèmes
Système d'information géographique +
Système de positionnement par satellite +
engin de recherche;
ou Mathematica/MatLab/SPSS; etc)

Usage d'applications courantes
(ex. Powerpoint, chiffrier, courriel, recherches, blogue, Wiki)



Programmation,
robotique, etc.



Apprendre l'informatique

« Il est impératif de déployer un effort vigoureux et sans précédent pour enseigner l'informatique. »

REPORT TO THE PRESIDENT
AND CONGRESS
DESIGNING A DIGITAL FUTURE:
FEDERALLY FUNDED RESEARCH
AND DEVELOPMENT IN
NETWORKING AND INFORMATION
TECHNOLOGY

Executive Office of the President
President's Council of Advisors on
Science and Technology

DECEMBER 2010

Comment la technologie aide l'apprenant (1)

- Motive:

éveille/responsabilise l'apprenant.

La technologie l'interpelle, il est plus présent et plus assuré

- Connecte:

harmonise les relations entre les gens et l'information;
rehausse l'équité en favorisant l'accessibilité, met en valeur la collaboration



Comment la technologie aide l'apprenant (2)

– Le Saint-Graal

- **Personnalise:**

amélioration des réalisations par des styles d'apprentissage individuels et adaptés au rythme de l'apprenant (multimédia, simulations)

- **Renforce:**

l'apprenant gravit l'échelle des multiples dimensions d'apprentissage (transfert) et des évaluations formatives

- **Approfondit:**

la technologie permet à l'apprenant d'explorer divers sujets de façon approfondie (d'un point de vue pédagogique) et moderne (TIC), favorisant ainsi la compréhension

Fluidité technique: l'exemple des échecs

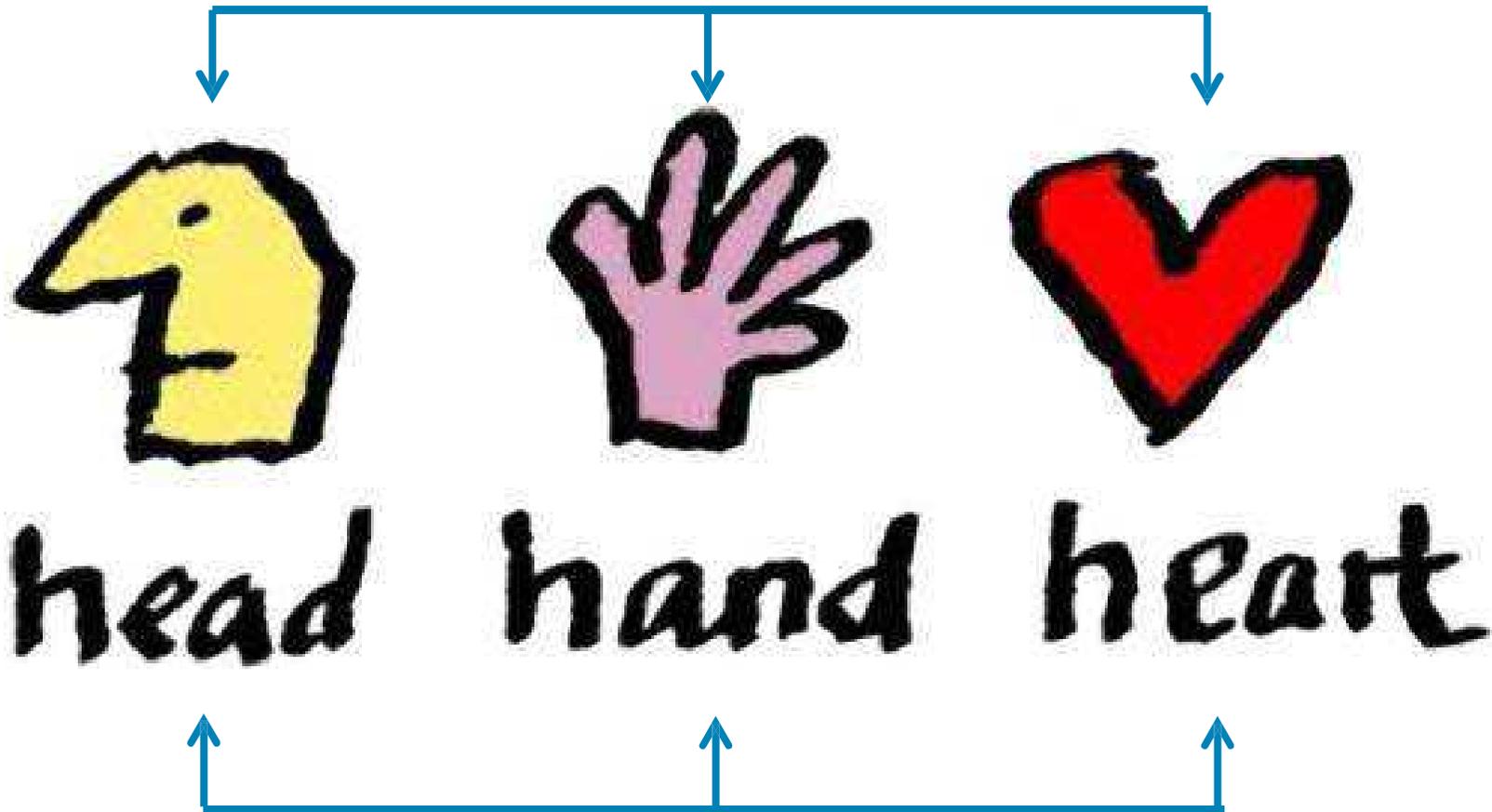
- « *La stratégie humaine jumelée à l'acuité tactique d'un ordinateur était impossible à surmonter.* »
- « ***Humain faible + machine + processus amélioré était supérieur*** à un seul ordinateur puissant et, encore plus remarquable, supérieur à un humain fort + machine + processus désuet »

Source: Gary Kasparov, "The Chess Master and the Computer," New York Review of Books, February 11, 2010

Qu'en est-il des processus d'apprentissage ?

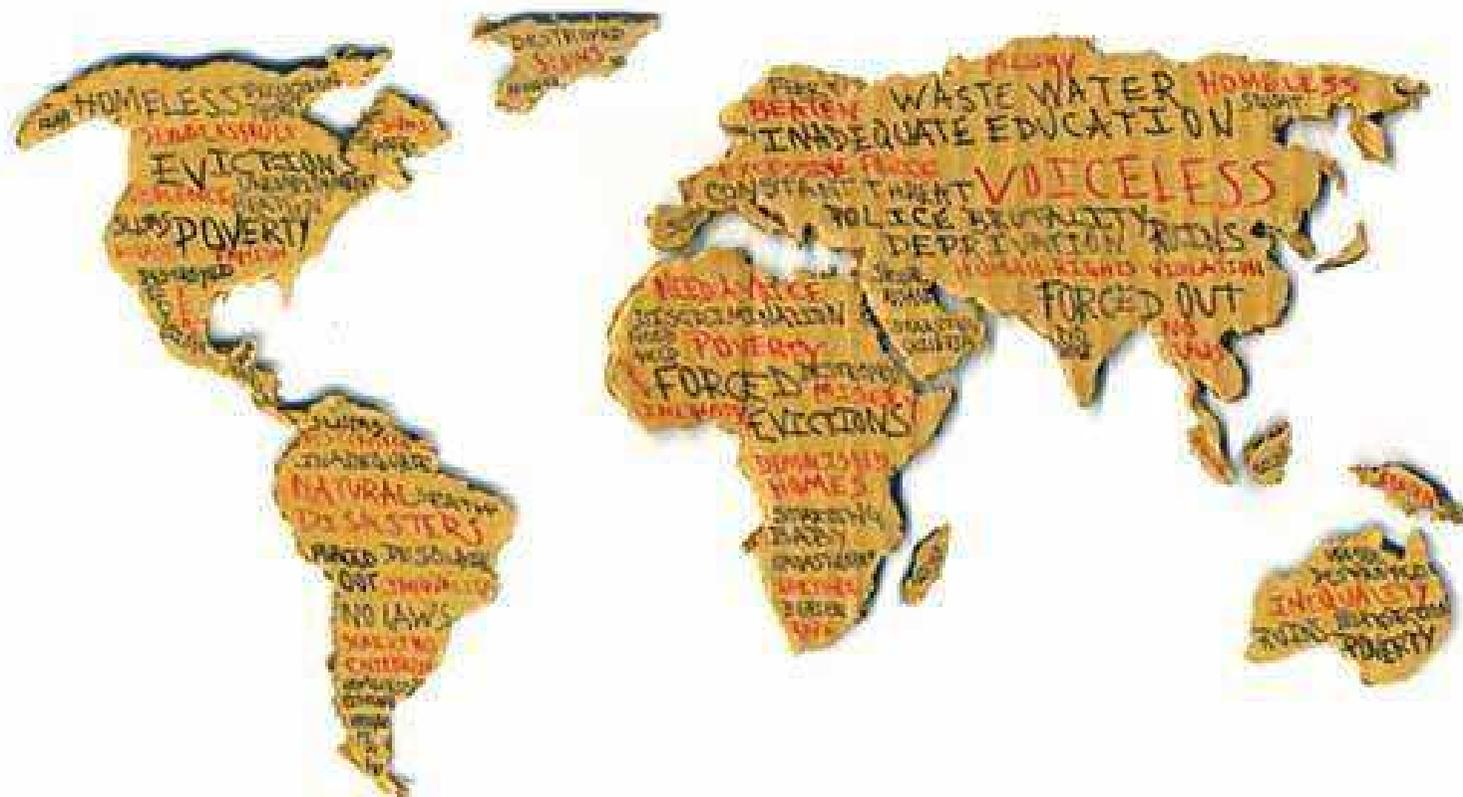
Conclusion: ET plutôt que OU

Savoir + Aptitudes + Caractère
+ Métacognition



Cognition + Action + Émotion

Pour un monde plus juste



Merci!

« Que devraient apprendre les élèves du 21^e siècle »



www.curriculumredesign.org

Twitter: @CurrRedesign

Manuel pratique + DVD
contenant des exemples pour la salle de
classe

« Les auteurs ne font rien de moins que de fixer un cadre de travail audacieux pour favoriser l'adoption de méthodes d'enseignement du 21e siècle visant à préparer nos enfants à relever les nombreux défis qui les attendent dans ce nouveau et merveilleux monde qui est le nôtre. »

Paul Reville, secrétaire à l'Éducation,
Commonwealth of Massachusetts; ex-directeur du
programme Education Policy and Management,
Harvard Graduate School of Education

« Il était grand temps que l'on nous offre un livre aussi sensé et accessible sur les aptitudes du 21e siècle dont nous parlent les dirigeants d'entreprises, les décideurs politiques et les enseignants »

Roy Pea, professeur,
Education and the Learning Sciences,
Stanford University

<http://www.21stcenturyskillsbook.com>

