


# LA LOI DE MOORE

HISTORIQUE, PRÉSENTATION, LIMITES ET CRITIQUES

Morgann Sabatier – Master 1 : Langue et Informatique



EN QUELQUES MOTS

# Introduction



La Loi de Moore désigne une hypothèse énoncée par Gordon E. Moore.  
Il considère que le progrès de l'informatique est **exponentiel**.

D'OÙ VIENT-ELLE ? QUE SIGNIFIE-T-ELLE ?

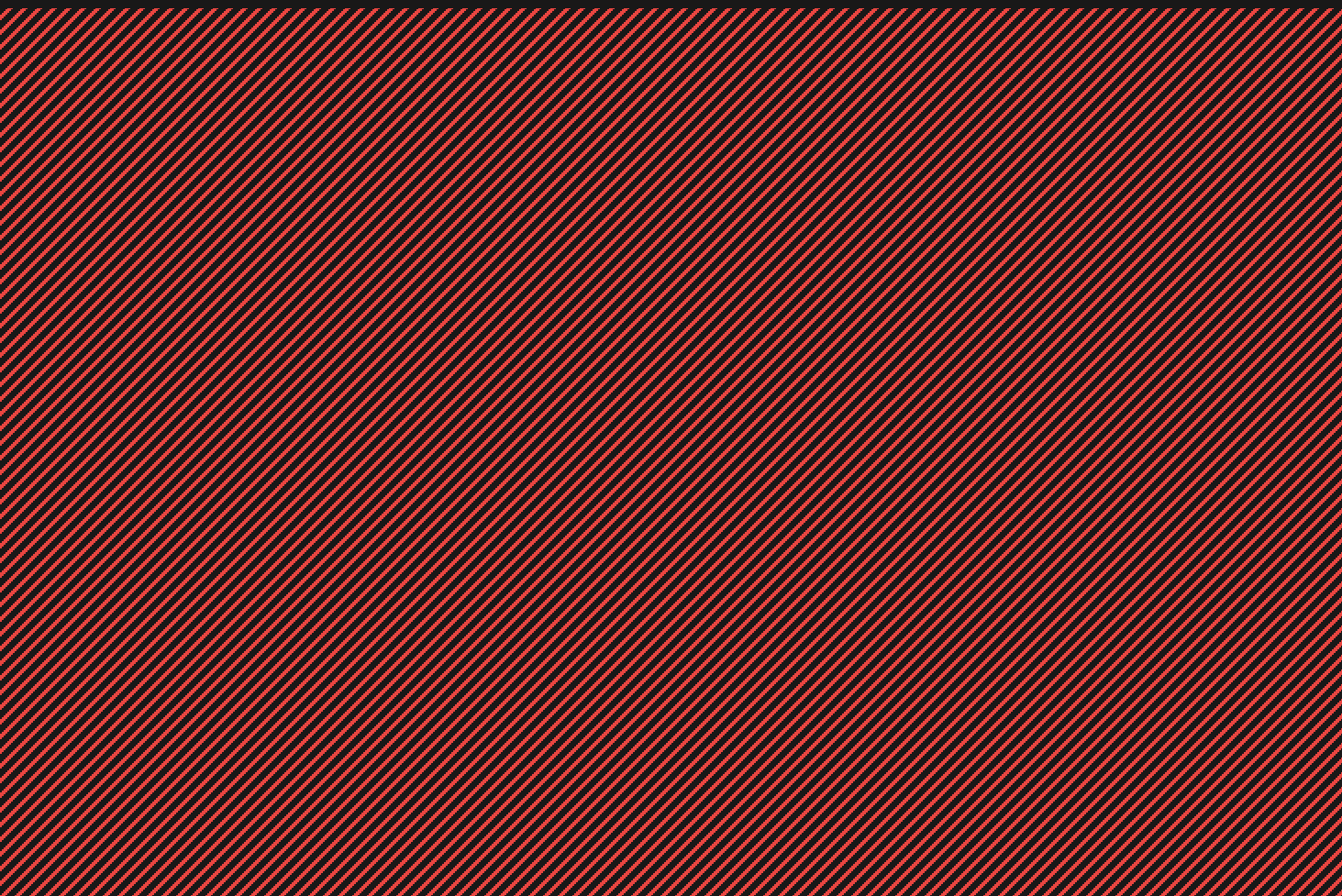
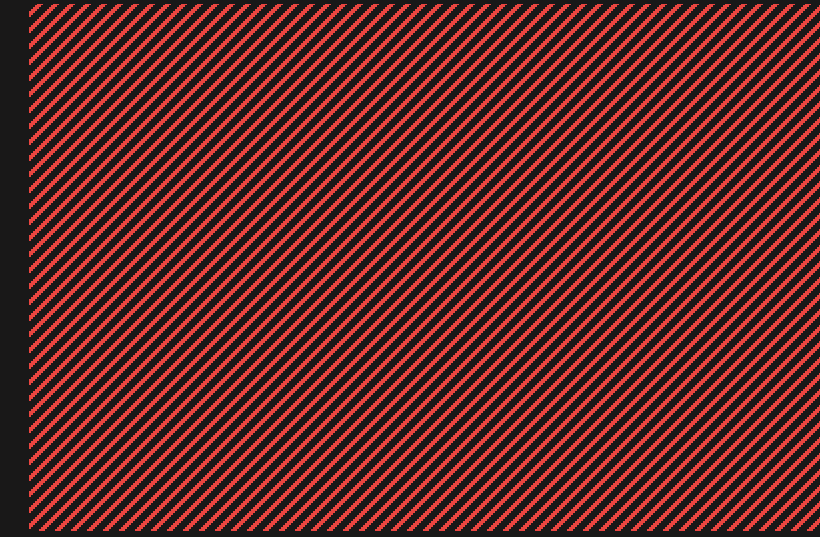
EST-ELLE TOUJOURS VRAIE ? QUELLES SONT SES LIMITES ?

QUELLES ALTERNATIVES ?



1965

GORDON E. MOORE





# GORDON E. MOORE

## LE PRÉCURSEUR ?

Directeur de recherche et développement de FairChild  
Semi-Conductor

Co-fondera en 1968 **Intel**

En 1965, publie un article dans Electronics où il soumet  
ses hypothèses

# L'article

Prend pour échelle de progrès les transistors par mm<sup>2</sup> : **Finesse de gravure**

Transistor = composant électronique

Gordon E. Moore met en exergue la **miniaturisation** des ordinateurs qu'il envisage pour les décennies à venir.

Il admet une limite technique à cette courbe exponentielle

- Performances accrues
- Diminution des coûts
- Economies d'échelle





# LE PDP-8

## PREMIER MINI ORDINATEUR





# Il envisage l'invention

## Les téléphones portables



## Les ordinateurs portables



## Les montres connectées





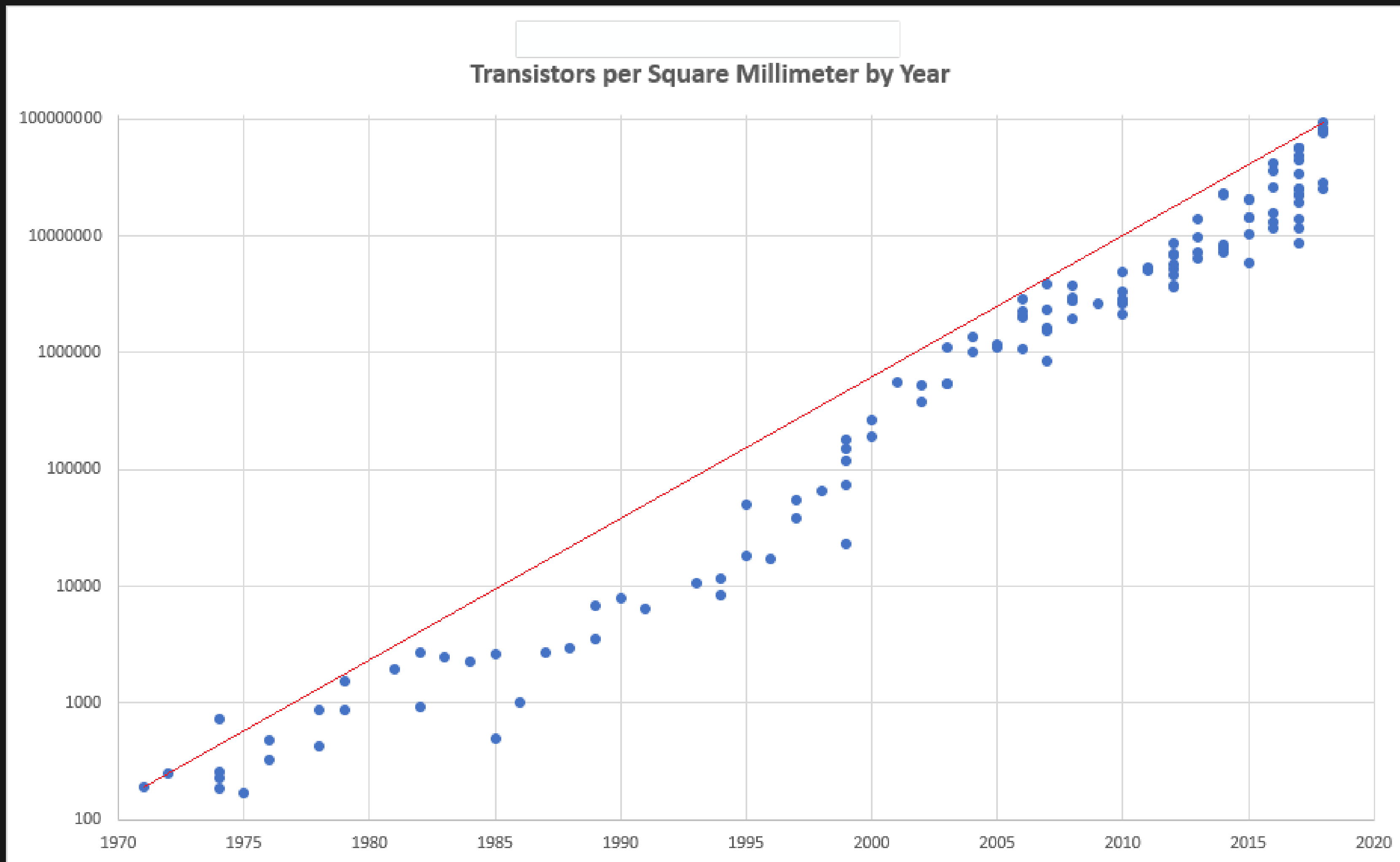
# L'HÉRITAGE

CONSEQUENCES ET INTÉRÊT DE LA LOI DE MOORE





# EST-ELLE VRAIE ?



La Loi Moore se confirme !

Le “**Mur de Moore**” arrive à  
grands pas

# **DEUX GRANDES LIMITES**

**I. La répartition de la chaleur**

**II. L'instabilité des composants**

# UN CHANGEMENT DE PARADIGME

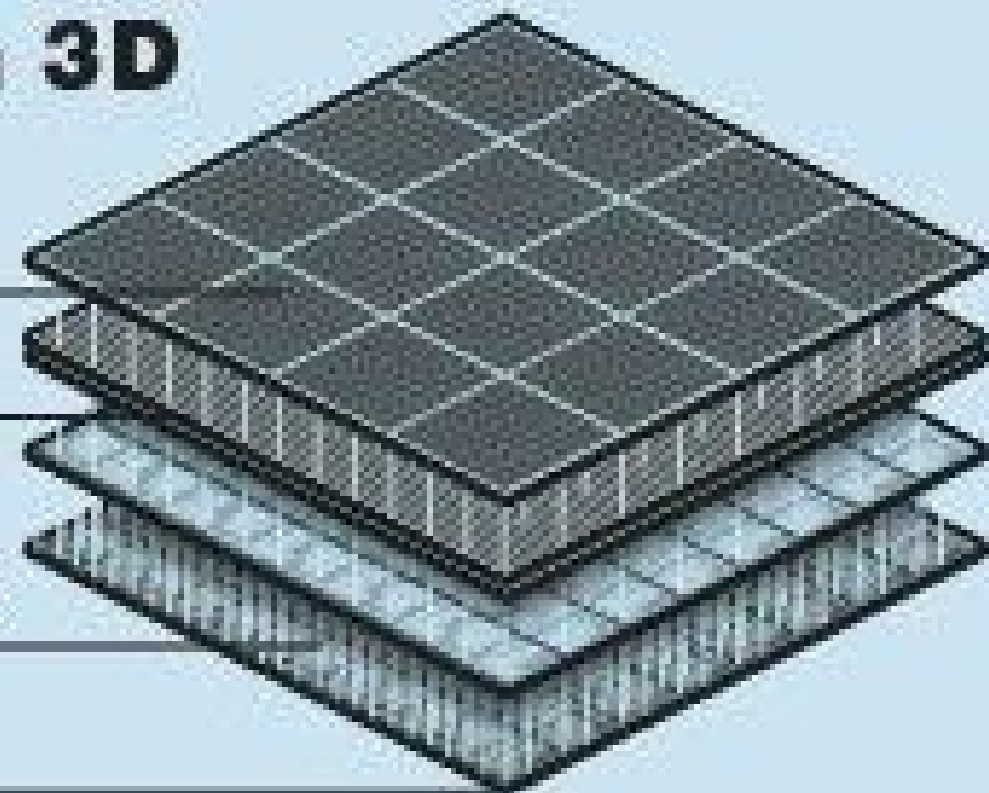
## Le défi: graver des composants en 3D

Capteurs

Mémoire

Nanotubes de carbone

Silicium



## De nouveaux défis techniques

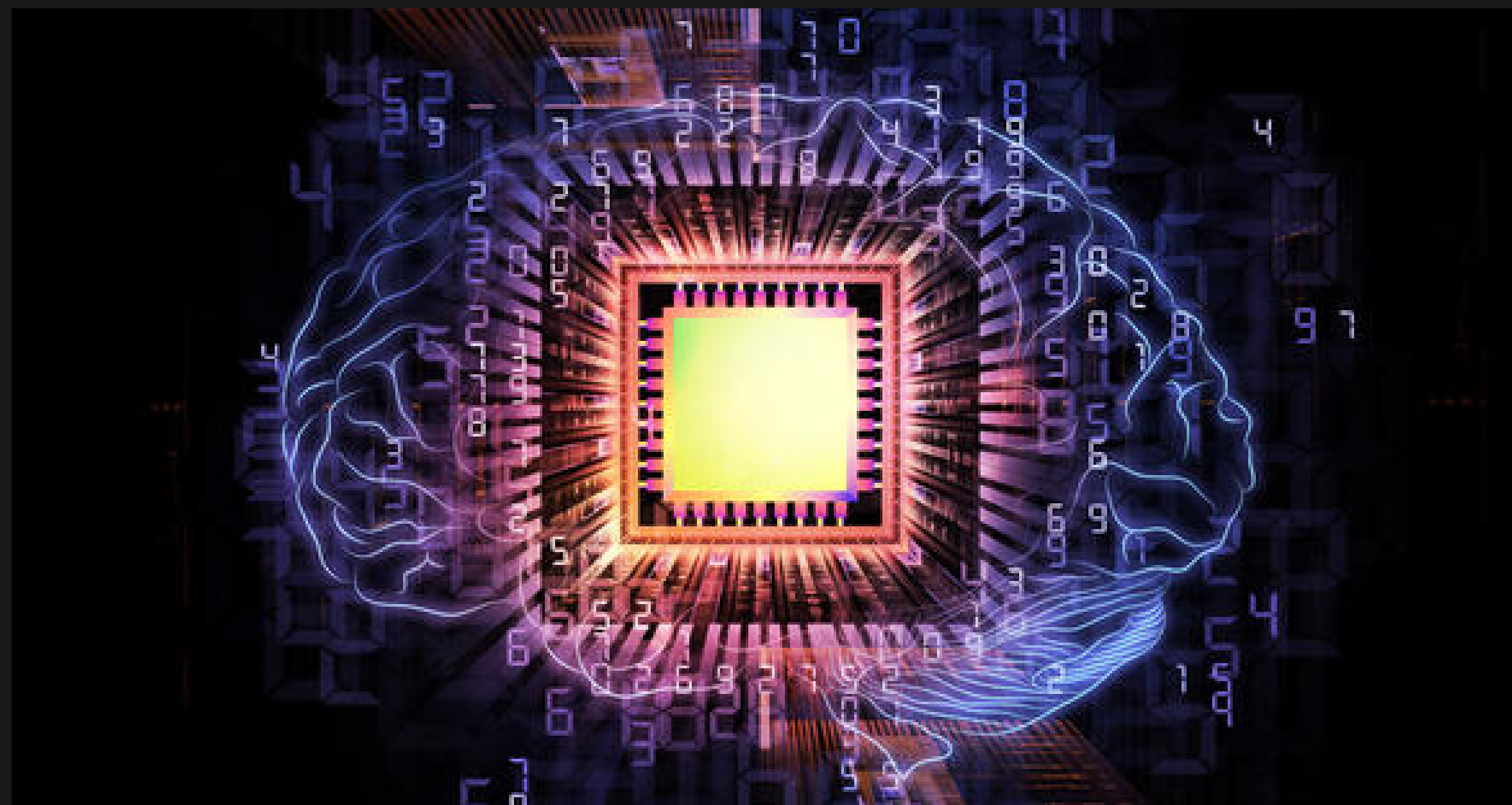
- Nouvelles architectures
- Graver des composants en 3D
- Circuits bidimensionnels avec des films atomiques
- Développement des applications mobiles



# NOUVELLES METHODES DE CALCUL

## Ordinateur neuromorphique

- Développement des **réseaux de neurones**



## Ordinateur quantiques

- Capables d'effectuer des calculs complexes
- Pas un système binaire à l'opposé des méthodes cryptographiques







# CRITIQUES

MYTHES ET LIMITES





# **SACHA LOEBE**

## **LOI DE MOORE, MYTHE ?**

“ la Loi de Moore, [...] n'est pas un énoncé identique à lui-même, mais une promesse constamment remixée, et dont le succès s'est construit au fur et à mesure.

”



# L'ITRS

## INTERNATIONAL TECHNOLOGY ROADMAP FOR SEMI-CONDUCTOR

- > Développer une **cohésion internationale** vers le progrès en informatique
- > **Planifier** le progrès sur le court terme
- > Les industriels via ce plan se conforment et forgent la Loi de Moore
- > Obsolescence programmée

# ROADMAP ITRS

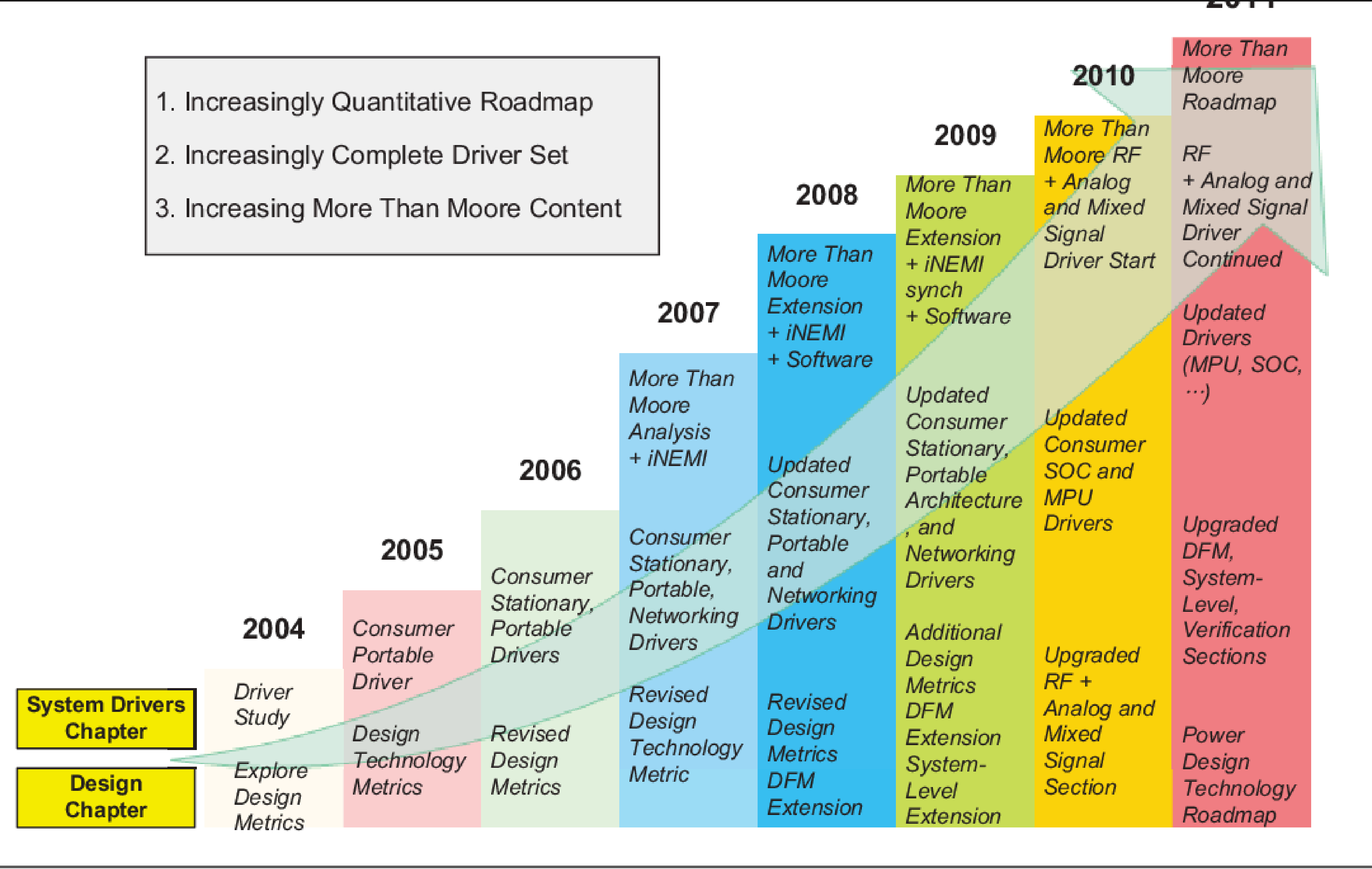
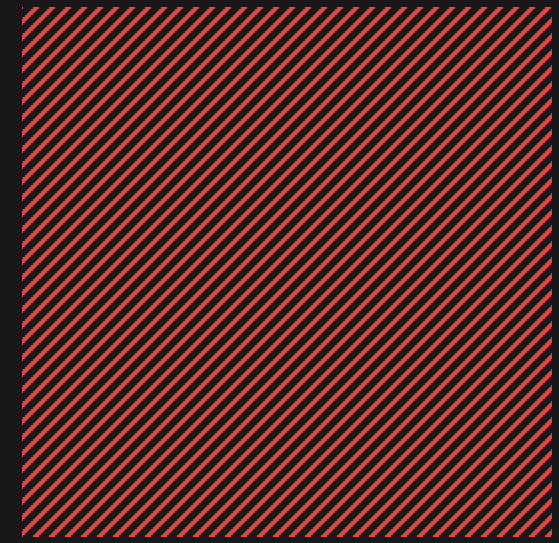


Figure 1: Roadmap from ITRS System Drivers and Design chapters. [Source: ITRS Design ITWG 2011 Public Conference presentation, December 2011, Songdo, Korea.]



LA LOI DE MOORE EST-ELLE

**TOUTE PUISSANTE ?**



# L'AVENIR MORE THAN MOORE STRATEGY ?

- > Aujourd'hui on observe les limites de la loi de Moore, elle est d'ailleurs vivement critiquée
- > Développement software et Cloud Computing





# **DEVELOPPEMENT A PLUSIEURS DIMENSIONS**



**DES QUESTIONS ?**



# Bibliographie

N'HESITEZ PAS A CONSULTER LES SOURCES POUR PLUS DE DÉTAILS !

- Audétat, Marc, éd. 2015. *Sciences et technologies émergentes: pourquoi tant de promesses?* Paris: Hermann.
- Email, et Print. s. d. « La loi de Moore est morte, encore une fois. Et pour de bon ? » ZDNet France. Consulté le 3 novembre 2020. <https://www.zdnet.fr/actualites/la-loi-de-moore-est-morte-encore-une-fois-et-pour-de-bon-39879081.htm>.
- « Fonctionnement d'un ordinateur/Les transistors et portes logiques — Wikilivres ». s. d. Consulté le 9 novembre 2020. [https://fr.wikibooks.org/wiki/Fonctionnement\\_d%27un\\_ordinateur/Les\\_transistors\\_et\\_portes\\_logiques#Les\\_transistors](https://fr.wikibooks.org/wiki/Fonctionnement_d%27un_ordinateur/Les_transistors_et_portes_logiques#Les_transistors).
- « “Les grands mythes fondateurs” des nanos : la loi de Moore ou l’héritage du talk de Feynman de 1959 ». s. d. Consulté le 3 novembre 2020. <http://www.unit.eu/cours/enjeux-nanosciences-nanotechnologies/Module3-FR.pdf>.
- Loeve, Sacha. 2015. « La Loi de Moore : Enquête Critique Sur L’Économie D’Une Promesse ». M. Audétat, G. Brazzareti, G. Dorthe, C. Joseph, A. Kaufmann, D. Vinck (Eds.), *Sciences et Technologies Émergentes : Pourquoi Tant de Promesses ?* Pp. 91-113. [https://www.academia.edu/33208494/La\\_Loi\\_de\\_Moore\\_enqu%C3%AAt\\_e\\_critique\\_sur\\_l%27%C3%A9conomie\\_dune\\_promesse](https://www.academia.edu/33208494/La_Loi_de_Moore_enqu%C3%AAt_e_critique_sur_l%27%C3%A9conomie_dune_promesse).
- « More Than Moore, M. Mitchell Waldrop ». s. d. Consulté le 3 novembre 2020. [https://www.nature.com/news/polopoly\\_fs/1.19338!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/530144a.pdf](https://www.nature.com/news/polopoly_fs/1.19338!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/530144a.pdf).