

# HUMANITÉS NUMÉRIQUES

Séance 2 : Histoire de l'informatique

---

Intervenants : Joël Féral, Marina Hervieu

[https://github.com/desireesdata/cours\\_hn\\_nanterre\\_2026](https://github.com/desireesdata/cours_hn_nanterre_2026)

# SOMMAIRE

---

1. Organisation
2. Histoire de l'informatique : un premier survol.
3. Parlons de quelques “idées”. N°1. La discrétisation
4. Parlons de quelques “idées”. N°2. L’information
5. Parlons de quelques “idées”. N°3. Les réticulations

# ORGANISATION

---

## Contenu

- Récapitulatif bref de la séance 1 : les 3 axes des HN et la culture numérique comme domaine
- Retour collectif sur le manifeste 2.0
- Prélude méthodologique à une histoire de l'informatique
- Pause
- Une histoire incomplète de l'informatique

## Des questions ?

joel.feral@chartes.psl.eu

marina.hervieu@chartes.psl.eu

# HISTOIRE DE L'INFORMATIQUE : UN PREMIER SURVOL.

---

Un point méthodologique :  
comment va t-on faire  
l'histoire de l'informatique

## Une question trompeuse

L'informatique commence-t-elle :

- avec les ordinateurs ?
- avec l'électronique ?
- au XXe siècle ?

En histoire, la réponse dépend toujours de ce que l'on choisit de définir comme “informatique”.

## Plusieurs histoires possibles

- histoire des **machines**
- histoire des **idées** (logique, calcul)
- histoire des **pratiques** (compter, classer, enregistrer)
- histoire des **institutions** (État, administration, science)

L'histoire de l'informatique n'est pas une simple chronologie de technologies.

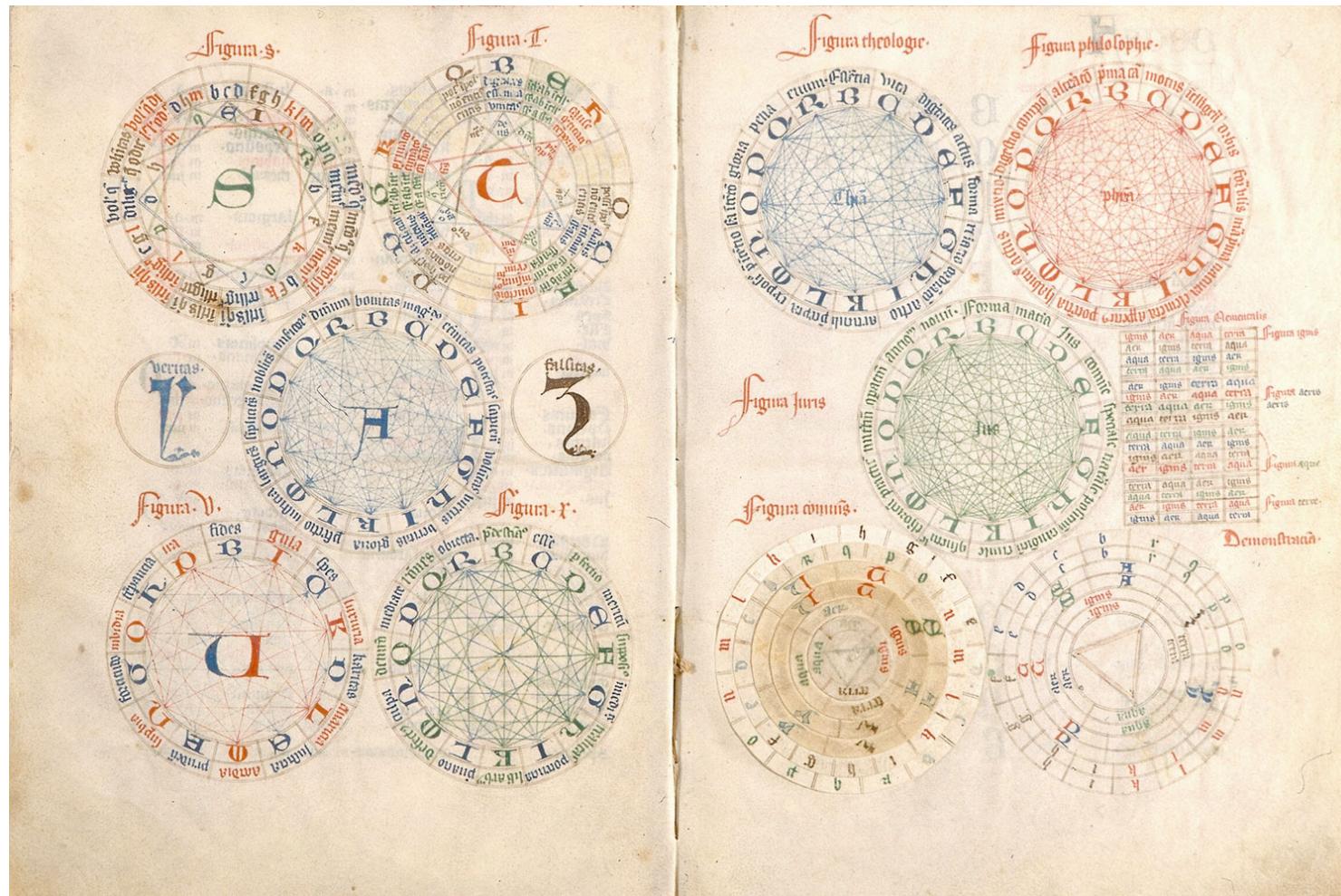
## Un problème classique

Peut-on parler de **précurseurs** de l'informatique avant l'existence des ordinateurs ?

Attention au risque d'anachronisme : projeter nos concepts actuels sur le passé.

# Exemple : Raymond Lulle

11 / 73



# Exemple : Raymond Lulle

12 / 73



**Raymond** (1232? - 1315) Lulle propose :

- des systèmes **combinatoires**
- des règles **formelles**
- des dispositifs matériels (tables, roues)
- une ambition de raisonnement systématique

Peut-on dire qu'il "fait de l'informatique" ?

## Une lecture rétrospective

Lulle ne fait pas de l'informatique...

Mais il développe des formes de raisonnement que l'on peut **relire** à la lumière de l'informatique.

On ne parle pas de filiation directe, mais de parentés intellectuelles.

# Exemple : la Pascaline



La Pascaline est une machine à calculer mécanique :

- additions et soustractions
- pensée pour des usages courants
- réduction de l'erreur humaine

Est-ce déjà de l'informatique ?

## Une étape clé

- automatisation partielle du calcul
- mécanisation d'une pratique existante
- lien entre calcul, technique et administration

La Pascaline ne “programme” rien, mais elle transforme la pratique du calcul.

## **Une antithèse : de l'utilité de l'anachronisme (et la possibilité d'en faire l'éloge)**

La combinatoire lullienne ou la Pascaline ne “font” pas encore de l’informatique...

**mais elles montrent comment certaines pratiques de calcul deviennent mécanisables, standardisées et déléguées à des dispositifs techniques.**

## Un point méthodologique central

- Les **idées** seules ne suffisent pas
- Les **machines** seules ne suffisent pas
- Les **pratiques sociales** sont déterminantes

L'informatique naît de leur articulation.

Il y a **reconnaissance** d'une telle discipline à l'intersection d'évolutions discursives, institutionnelles et techniques.

**L'histoire de l'informatique que l'on abordera se penchera donc sur la genèse des systèmes combinatoires, de leur concrétisation technique et des pratiques discursives qui instituent l'informatique comme discipline**

## Synthèse

- L'informatique n'a pas un seul point de départ
- Les « précurseurs » sont des constructions historiques
- L'histoire de l'informatique est aussi une histoire du calcul, du classement et de l'automatisation

Faire l'histoire de l'informatique, c'est **réfléchir à nos catégories autant qu'aux technologies.**

## A titre indicatif, autour de la méthodologie historique :

- Michel Foucault, *L'archéologie du savoir*, Paris, éd. Gallimard, 1969.
- Nicole Loreux, “Éloge de l'anachronisme en histoire”, *Espace temps* 2005.

## Autour de la genèse des objets techniques :

- Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, éd. Aubier-Montaigne, 1958
- Bruno Latour, “Les vues de ‘l'esprit”, *Réseaux*, éd. Culture et Technique.

Ces lectures sont facultatives et peu faciles, mais intéressantes si le sujet vous intéresse.

idées | machines | pratiques  
sociales

# PARLONS DE QUELQUES “IDÉES”. N°1. LA DISCRÉTISATION

---

## N°1. Discret et continu : deux façons de décrire le monde

### Le continu

- variation sans coupure
- infinité de valeurs possibles
- exemples :
  - le temps
  - la température
  - la voix
  - une image analogique

## Le discret

- valeurs séparées, comptables
- unités distinctes
- exemples :
  - les nombres entiers
  - les lettres d'un alphabet
  - les pages d'un livre
  - les pixels d'une image numérique

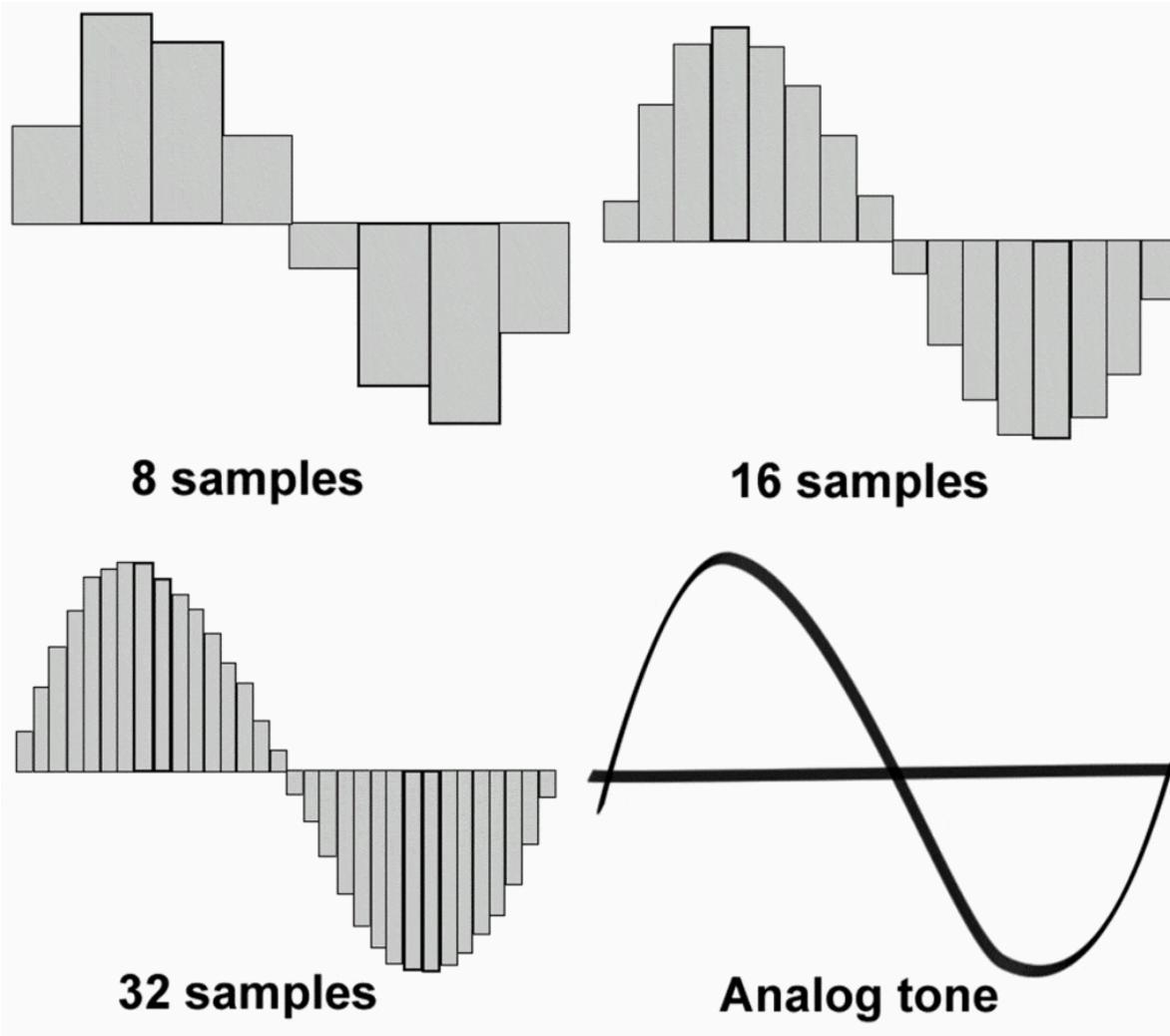
L'informatique ne peut manipuler que du **discret**.



# Une photographie argentique de John von Neumann

28 / 73





## La discrétisation

La **discrétisation** consiste à transformer un phénomène continu en données discrètes manipulables par des machines.

## Exemples

- la voix → fichiers audio (échantillonnage)
- une image → pixels
- un texte manuscrit → caractères numériques
- une carte → coordonnées numériques
- une archive → métadonnées

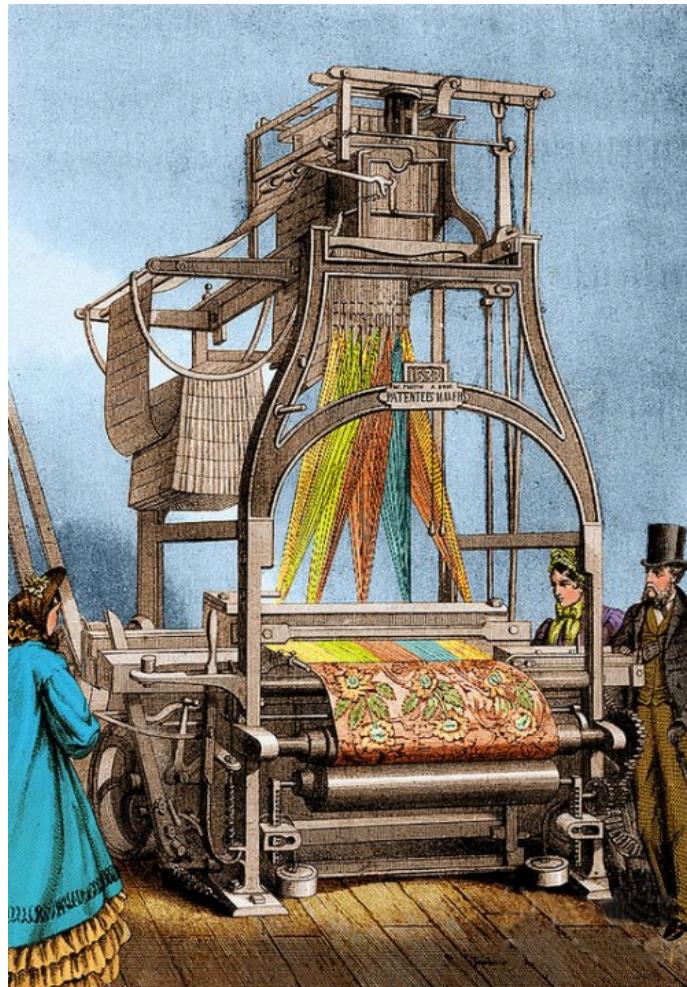
Discrétiser, c'est **choisir** : quoi mesurer, comment découper, quelles catégories utiliser.

Selon vous, est-ce que la  
“discrétisation” est le propre  
du numérique ?

**Le métier Jacquard (1801): une discrétisation du travail humain**

# Exemple de l'imbrication des idées, des machines et du social

33 / 73



- Les “motifs” sont encodées via une carte perforée qui encodent la levée/couchée des fils



## Ada Lovelace (1815–1852), première programmeuse



- une machine peut manipuler des **symboles**, pas seulement des nombres ;
- un raisonnement peut être décrit comme une suite d'instructions ;
- une machine exécute des opérations définies par l'humain.

Avec Lovelace, le raisonnement devient descriptible sous forme d'opérations discrètes :  
naissance du premier **programme** informatique

Discrétiser, c'est rendre calculable, par un système technique, une réalité continue ou complexe, en la transformant en unités distinctes.

## Les innovations techniques ont-elles un effet sur le monde social ?

- Karl Marx, *Le Capital*, Section IV, Chapitre XV “Machinisme et grande industrie”, V : *Lutte entre travailleur et machine*

La relation technique/social  
vous fait penser à quoi  
aujourd’hui ?

**Discréter, c'est rendre calculable... mais qu'est-ce que le calcul ?**



## Une idée décisive

Pour Alan Turing (1912 - 1954):

- un calcul peut être décrit comme une suite d'opérations élémentaires ;
- ces opérations peuvent être formalisées par des règles ;
- une machine peut exécuter ces règles mécaniquement.

L'informatique repose sur cette idée : tout calcul peut être ramené à une suite d'étapes discrètes.



## La machine Enigma (années 1920–1945)

Enigma est une machine électromécanique de chiffrement utilisée par l'armée allemande pour sécuriser ses communications pendant la Seconde Guerre mondiale.

- elle transforme chaque lettre en une autre lettre chiffrée
- elle applique un système de rotors et de connexions électriques
- elle automatise un processus de substitution complexe

Enigma réduit le langage à une suite d'opérations mécaniques et discrètes, rendant le déchiffrement manuel quasi impossible.

# **PARLONS DE QUELQUES “IDÉES”. N°2.**

## **L’INFORMATION**

---

### N°2 : l'information :

Si l'informatique manipule du discret, elle manipule aussi... de l'**information**.

Mais qu'est-ce qu'une information ?

- un message ?
- une donnée ?
- un sens ?
- un signal ?

L'information n'est pas seulement du contenu, c'est une forme organisée de différences.

## Claude Shannon (1916–2001)

Shannon propose une définition mathématique de l'information.

- l'information peut être mesurée ;
- elle est indépendante du sens ;
- elle dépend de la probabilité d'un message.

Pour Shannon, l'information est une quantité mesurable, pas une signification.

## Une idée simple

Chercher un livre dans une bibliothèque de 100 livres :

- au départ : 100 possibilités
- je ne sais pas lequel est le bon

Il y a de l'incertitude.

Une information sert à réduire l'incertitude.

## Exemple : la couleur du livre

Dans la bibliothèque :

- 50 livres sont bleus (50 %)
- 50 livres ne sont pas bleus (50 %)

Si on me dit : « **Le livre recherché est bleu** »

- je passe de 100 livres à 50 livres
- l'incertitude est divisée par deux

Plus une information est rare, plus elle réduit l'incertitude.

## Mesurer l'information

Juste une démonstration ! on ne s'attarde pas dessus !

Claude Shannon propose une idée :

- si une information divise les possibilités par deux, elle vaut **1 bit**.

## Exemples

- 50 % → 1 bit (pile / face, bleu / non bleu)
- 25 % → 2 bits (1 chance sur 4)
- 12,5 % → 3 bits (1 chance sur 8)

Le bit mesure la réduction de l'incertitude éliminée.

Un bit, c'est la quantité d'information nécessaire pour répondre à une question par oui ou non.

## Une question décisive

Si l'information peut être discrétisée et mesurée, comment une machine peut-elle la manipuler concrètement ?

Il faut un dispositif capable de distinguer deux états : 0 et 1.

## Le transistor (1947)



Le transistor est un composant électronique inventé aux Bell Labs.

- il peut être **allumé** ou **éteint** ;
- il contrôle le passage du courant ;
- il fonctionne comme un interrupteur microscopique.

Le transistor donne une réalité matérielle au bit (0 / 1).

## Comment gérer l'état binaire (ou le passage de « 0 » à « 1 ») ?



### Mécanique

Système à base d'engrenages, de leviers et de roues (depuis le 17e s.)



### Electromécanique

Interrupteur à électroaimant (19e s.)

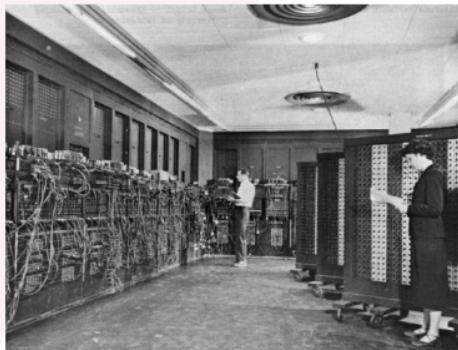


### Electronique

Tube à vide ou lampe à vide (20e s.)

- 2006 : Core 2 Duo : 291 millions
- 2006 : Core 2 Quad : 582 millions
- 2006 : Athlon 64/Athlon 64 X2 Windsor : 227 millions
- 2006 : Athlon 64 X2/Athlon X2/Sempron Brisbane : 221 millions
- 2008 : Core i7 Bloomfield : 730 millions
- 2008 : Phenom X4/X3/Athlon X2 Agena/Toliman/Kuma : 450 millions
- 2009 : Intel Core i7/i5 Lynnfield : 774 millions
- 2010 : Core i5/i3/Pentium G Clarkdale : 382 millions
- 2010 : Core i7 Gulftown : 1,17 milliard
- 2010 : Phenom II X4/X3/X2-Athlon II X4/X3/X2 : Deneb/Heka/Callisto-Propus/Rana/Regor : 758 millions
- 2011 : Core i7/i5/i3/Pentium G Sandy Bridge : 1,16 milliard (i7 et i5) - 504 millions (i3 et Pentium G)
- 2012 : Core i7 Sandy Bridge-E : 2,27 milliards
- 2012 : Core i7/i5/i3/Pentium G Ivy Bridge : 1,40 milliard
- 2012 : FX-4100/6100/8100 Bulldozer/Zambezi : 1,20 milliard
- 2012 : FX-4300/6300/8300 Bulldozer/Vishera : 1,20 milliard
- 2013 : FX-9590 Bulldozer/Vishera : 1,6 milliard
- 2014 : Core i7 Haswell : 2,6 milliards
- 2020 : Apple M1 : 16 milliards
- 2021 : Apple A16 Bionic : 16 milliards
- 2021 : Apple M1 Max : 57 milliards
- 2022 : Apple M1 Ultra : 114 milliards (2 puces)
- 2023 : Intel Core i9-13900KS (Raptor Lake S) : 14,2 milliards
- 2023 : AMD Ryzen 9 7950X3D (Zen 4 (Raphaël)) : 13,14 milliards
- 2023 : Apple M2 Max : 67 milliards

## Puissance de calcul : la miniaturisation



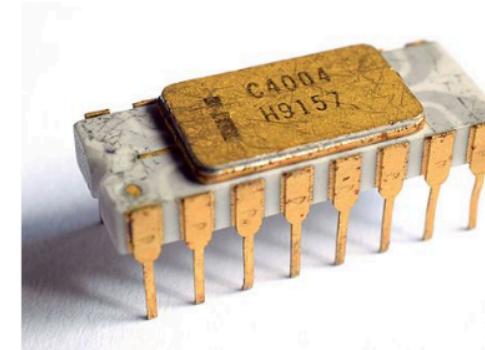
**ENIAC (1945)**

17.000 tubes à vide  
dans 40 armoires  
(Université de  
Pennsylvanie)



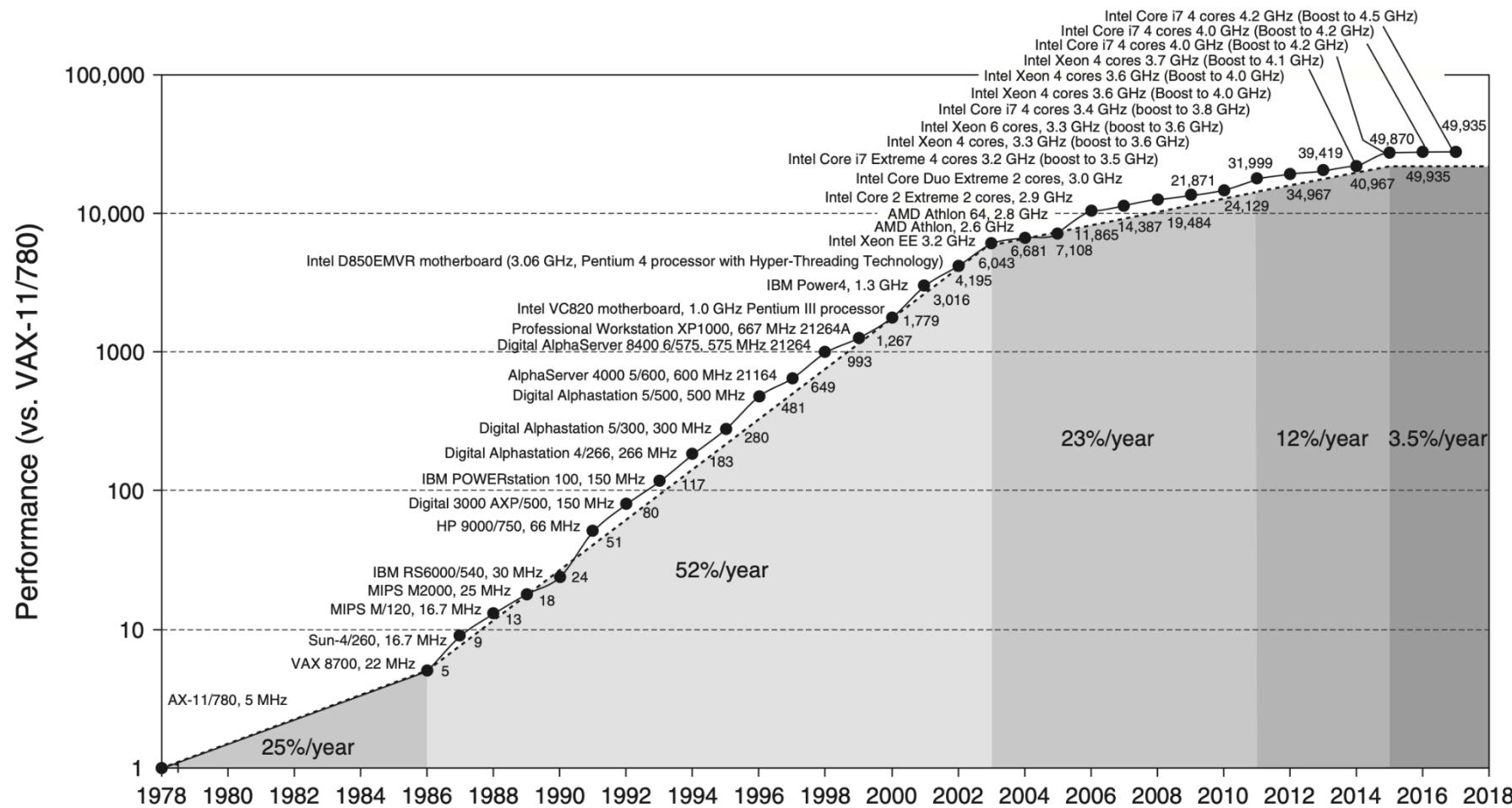
**HARVARD  
MARK I (1944)**

Un mur de 15m de long,  
plus de 3000 relais  
électromécaniques



**Intel 4004 (1971)**

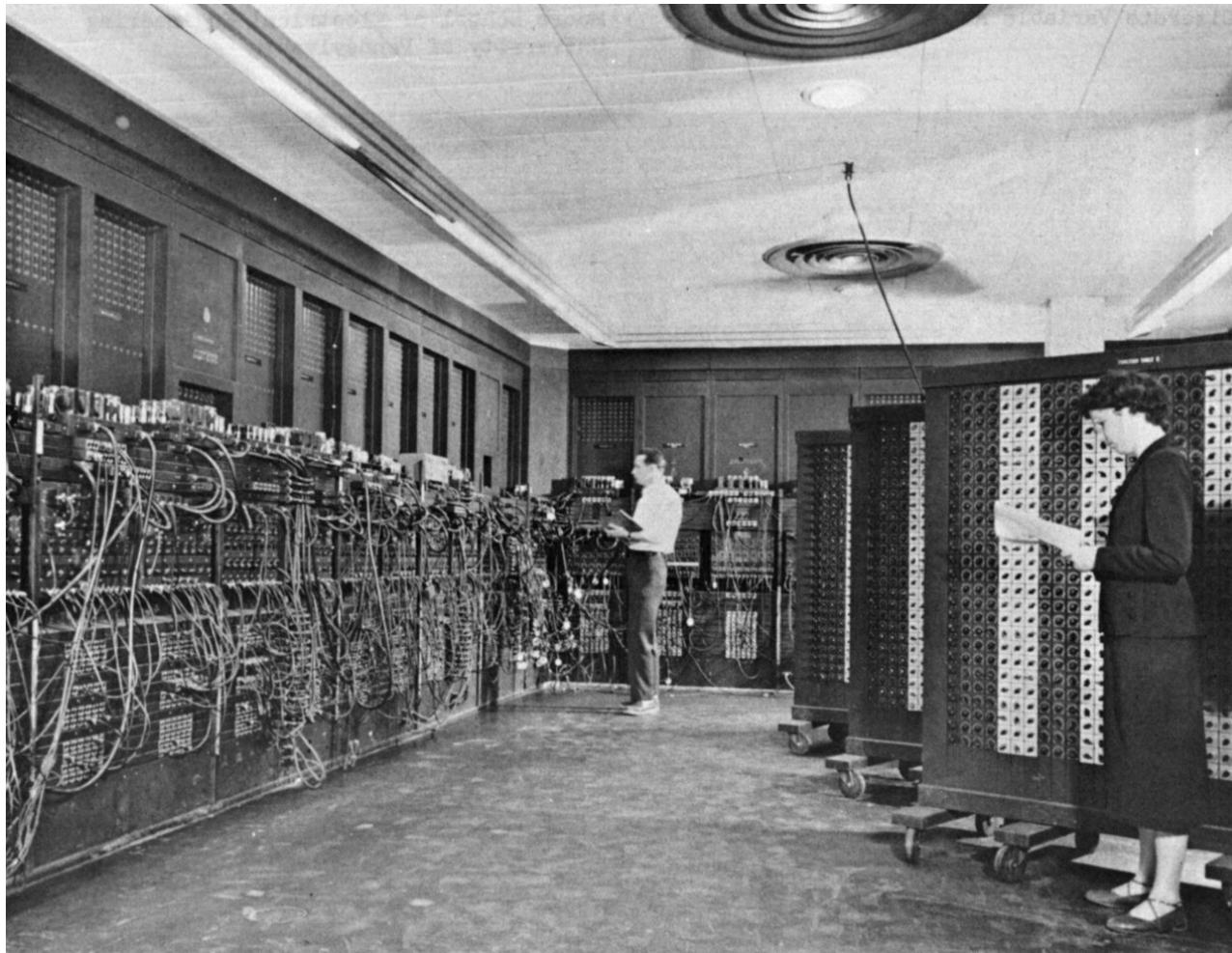
2300 transistors pour une  
puissance équivalente à  
celle de l'ENIAC



**La loi de Moore vous semble-t-elle toujours vraie ?**

## ENIAC (1945–1946)

# ENIAC : l'ordinateur devient réel



ENIAC est l'un des premiers ordinateurs électroniques programmables.

- 18 000 tubes à vide ;
- calculs balistiques pour l'armée ;
- programmation par câblage et cartes.

Avec ENIAC, le calcul devient rapide, automatisé et industriel.

**PARLONS DE QUELQUES “IDÉES”. N°3.**

**LES RÉTICULATIONS**

---

### Qu'est-ce qu'un réseau ?

Un réseau est :

- un ensemble de points (nœuds)
- reliés par des connexions (liens)

### Exemples

- routes et chemins
- réseaux électriques
- réseaux sociaux
- bibliothèques et catalogues
- Internet

Le numérique repose sur des réseaux de machines, de données et d'humains.

## Une idée ancienne

Les réseaux existent avant les ordinateurs :

- réseaux postaux
- télégraphe
- chemins de fer
- bibliothèques et catalogues
- réseaux scientifiques

Le numérique ne crée pas les réseaux : il les accélère et les transforme.

## Une transformation

Au départ :

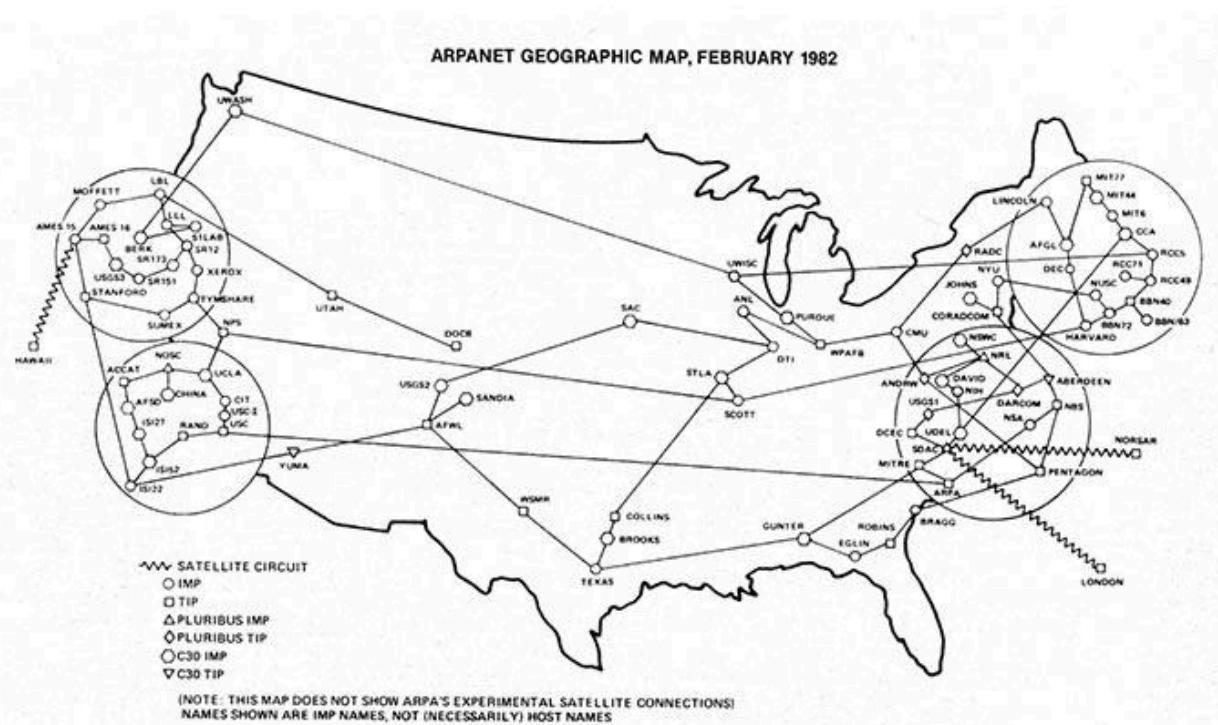
- des machines isolées
- du calcul local

Puis :

- des machines connectées
- circulation de l'information

L'informatique devient un phénomène collectif et distribué.

# De la machine au réseau



## ARPANET (années 1960–1970)

Premier grand réseau informatique.

- projet militaire et scientifique
- partage de ressources de calcul
- communication entre ordinateurs

Internet naît comme un réseau de machines avant d'être un réseau social.

## Une contribution française décisive

Louis Pouzin développe le réseau Cyclades (années 1970).

- invention de la commutation par paquets ;
- réseau décentralisé ;
- influence directe sur l'architecture d'Internet.

La logique d'Internet doit beaucoup aux recherches françaises.

## Une confusion courante

Internet et le Web sont souvent confondus. Pourtant, ce n'est pas la même chose.

- Internet : une infrastructure technique
- Web : un système de publication et de navigation

Le Web repose sur Internet, mais Internet ne se réduit pas au Web.

## Internet

Internet est :

- un réseau de réseaux ;
- un ensemble de machines connectées ;
- un système de protocoles (TCP/IP).

## Exemples de services sur Internet

- courriel (email)
- transfert de fichiers (FTP)
- messagerie instantanée
- Web

Internet est une autoroute : le Web est un type de véhicule.

## REFERENCES

---