



HAL
open science

Panorama de l'informatique

Ophélie Fraasier

► **To cite this version:**

| Ophélie Fraasier. Panorama de l'informatique. Doctorat. France. 2016. hal-04484619

HAL Id: hal-04484619

<https://hal.science/hal-04484619>

Submitted on 29 Feb 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC0 - Public Domain Dedication 4.0 International License

Panorama de l'informatique

Ophélie Fraisier

ophelie.fraisier@irit.fr



@SyrupType

Institut de Recherche en Informatique de Toulouse

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives

10 juin 2016

Contenu





2

Qu'est-ce que l'informatique ?

Qu'est-ce que l'informatique ?



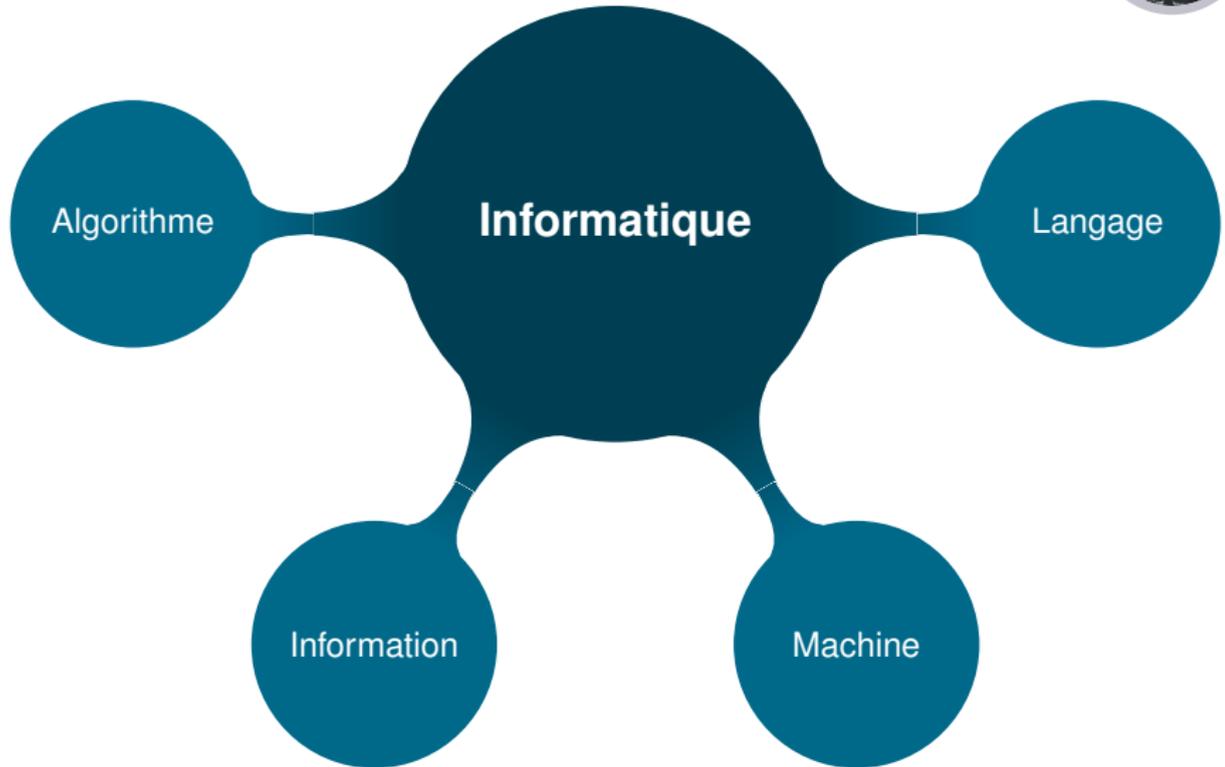
« *Computer Science is no more about computers than astronomy is about telescopes.* » – *Edsger W. Dijkstra*

- ▶ Science des algorithmes ?
- ▶ Science des ordinateurs ?
- ▶ Science de l'information ?
- ▶ Branche des mathématiques ?

Définition de l'Académie française

Science du traitement rationnel, notamment par machines automatiques, de l'information considérée comme le support des connaissances humaines et des communications dans les domaines techniques, économiques et sociaux.

Qu'est-ce que l'informatique ?





Procédé qui permet de résoudre un problème de manière systématique

Origines

- ▶ Mésopotamie (période paléo-babylonienne, -2000 av. J.-C.)



- ▶ Al-Khwârizmî, mathématicien perse du IX^e siècle

PRÉPARATION

ÉTAPE 1

Coupez les blancs de poulet en morceaux. Dans un plat à four, mélangez les yaourts avec l'oignon finement haché, l'ail dégermé et haché, le gingembre râpé, les épices et l'huile ; salez légèrement et poivrez.

ÉTAPE 2

Mettez les morceaux de poulet dans la marinade, enrobez-les bien ; filmez le plat et laissez mariner 3h au moins au frais.

ÉTAPE 3

Préchauffez le four à 230°C (th.7/8) et quand il est bien chaud, glissez le plat sur la grille du milieu. Faites cuire 10 min en retournant les morceaux de poulet régulièrement.

ÉTAPE 4

Servez dès la sortie du four avec du riz basmati à la cardamome ou du riz pilaf en accompagnement.



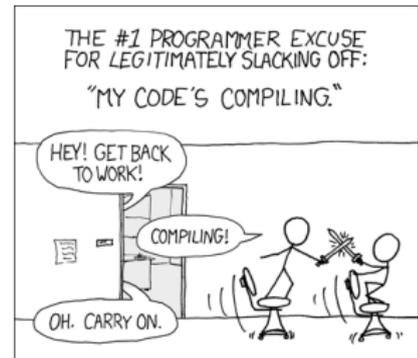
Les langues naturelles ne sont pas toujours les plus adaptées

« *Le cube de la chose et trois de ses carrés font vingt* »

$$\text{ou}$$
$$x^3 + 3x^2 = 20$$

Création de langages de programmation

- ▶ Langages compris par les programmeurs-ses et les machines
- ▶ Traducteur humain – machine : compilateur ou interpréteur





Python

```
print "Hello world!"
```

Shakespeare Language

Romeo, a young man with a remarkable patience.

Juliet, a likewise young woman of remarkable grace.

Ophelia, a remarkable woman much in dispute with Hamlet.

Hamlet, the flatterer of Andersen Insulting A/S.

Act I: Hamlet's insults and flattery.

Scene I: The insulting of Romeo.

[Enter Hamlet and Romeo]

Hamlet: You lying stupid fatherless big smelly half-witted coward! You are as stupid as the difference between a handsome rich brave hero and thyself! Speak your mind!

You are as brave as the sum of your fat little stuffed misused dusty old rotten codpiece and a beautiful fair warm peaceful sunny summer's day. You are as healthy as the difference between the sum of the sweetest reddest rose and my father and yourself! Speak your mind!

You are as cowardly as the sum of yourself and the difference between a big mighty proud kingdom and a horse. Speak your mind.

Speak your mind!

[Exit Romeo]

Scene II: The praising of Juliet.

[Enter Juliet]

Hamlet: Thou art as sweet as the sum of the sum of Romeo and his horse and his black cat! Speak thy mind!

[Exit Juliet]



Python

```
print "Hello world!"
```

Shakespeare Language

Scene III: The praising of Ophelia.

[Enter Ophelia]

Hamlet: Thou art as lovely as the product of a large rural town and my amazing bottomless embroidered purse. Speak thy mind!

Thou art as loving as the product of the bluest clearest sweetest sky and the sum of a squirrel and a white horse. Thou art as beautiful as the difference between Juliet and thyself. Speak thy mind!

[Exeunt Ophelia and Hamlet]

Act II: Behind Hamlet's back.

Scene I: Romeo and Juliet's conversation.

[Enter Romeo and Juliet]

Romeo: Speak your mind. You are as worried as the sum of yourself and the difference between my small smooth hamster and my nose. Speak your mind!

Juliet: Speak YOUR mind! You are as bad as Hamlet! You are as small as the difference between the square of the difference between my little pony and your big hairy hound and the cube of your sorry little codpiece. Speak your mind!

[Exit Romeo]

Scene II: Juliet and Ophelia's conversation.

[Enter Ophelia]

Juliet: Thou art as good as the quotient between Romeo and the sum of a small furry animal and a leech. Speak your mind!

Ophelia: Thou art as disgusting as the quotient between Romeo and twice the difference between a mistletoe and an oozing infected blister! Speak your mind!



Un peu d'histoire

Un peu d'histoire



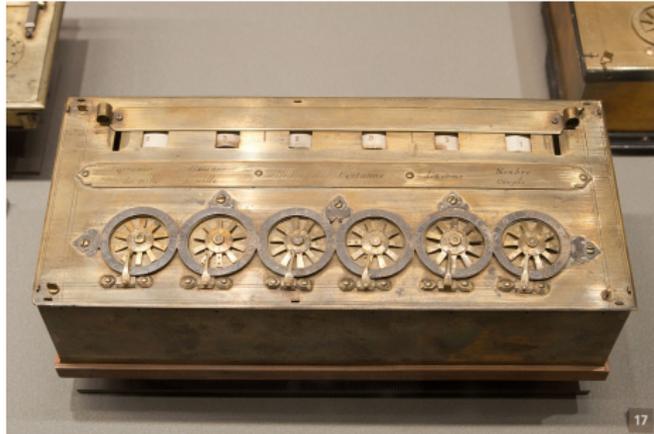
XVII^e siècle : Les machines algorithmiques

Un peu d'histoire



10

BLAISE PASCAL invente en 1645 la Pascaline, une machine qui permet de faire des **additions** et des **soustractions**.

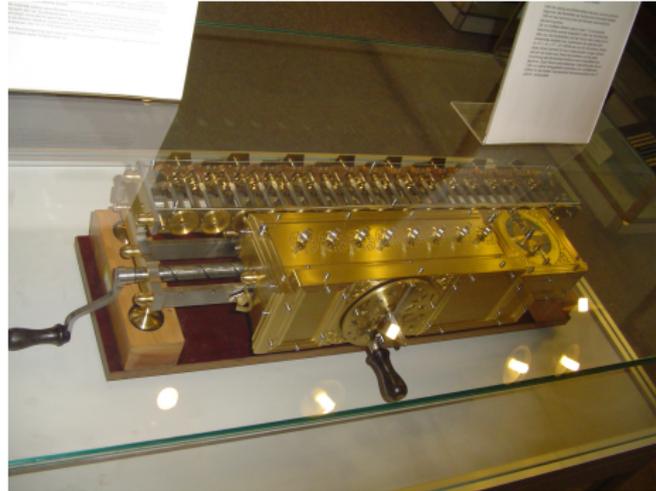


XVII^e siècle : Les machines algorithmiques

Un peu d'histoire



GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ s'en inspire pour créer en 1674 une machine réalisant aussi des **multiplications** et des **divisions**.

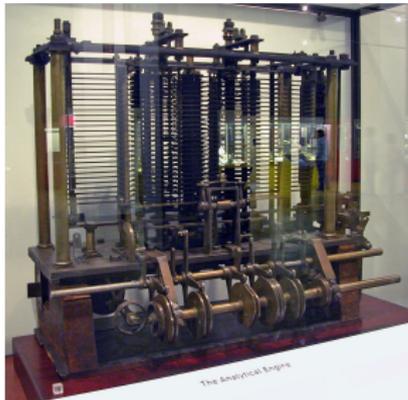
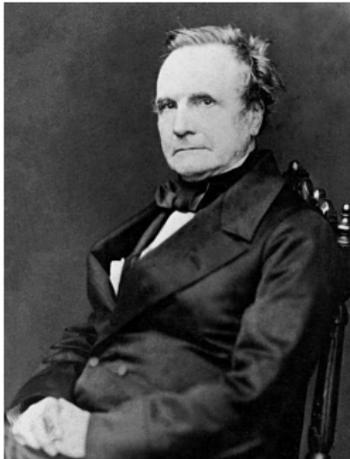


1834 – 1871 : L'ordinateur mécanique

Un peu d'histoire



CHARLES BABBAGE conçoit une machine programmable à l'aide de cartes perforées fonctionnant à la vapeur.



1834 – 1871 : L'ordinateur mécanique

Un peu d'histoire



11

ADA LOVELACE en écrit les premiers algorithmes.



PROGRAMMING BEFORE IT WAS COOL.

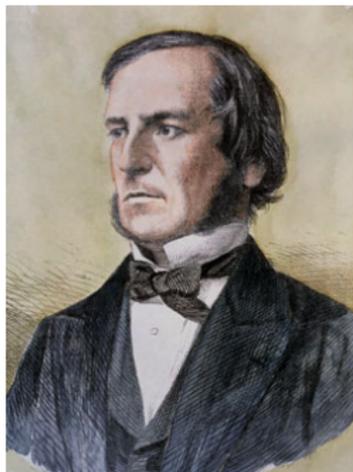


1854 : L'algèbre de Boole

Un peu d'histoire



GEORGE BOOLE met en place la **logique booléenne**, qui permet de modéliser des raisonnements logiques à partir de propositions ayant 2 états : VRAI ou FAUX.



3 opérateurs de base

- ▶ ET
- ▶ OU
- ▶ NON

Décrocher = (Sonnerie **ET** Décision de répondre)
OU
décision d'appeler

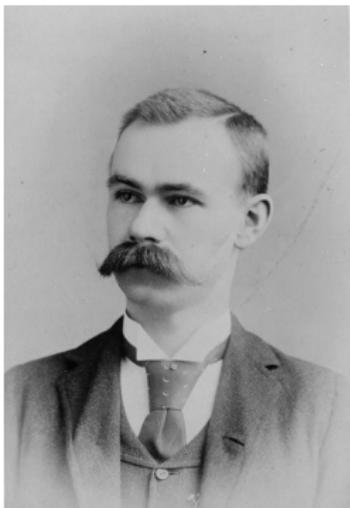
1890 : The Tabulating Machine Company

Un peu d'histoire



14

Pour accélérer le traitement des recensements aux États-Unis, HERMAN HOLLERITH invente une machine à statistiques.



→ 8 ans en 1880, 3 ans en 1890

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | On | S | A | C | E | a | c | e | g | EB | SB | Ch | Sy | U | Sh | Hk | Br | Rm |
|---|---|---|---|---|---|----|-----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|---|----|----|----|----|
| 2 | 2 | 4 | 1 | 3 | E | 15 | Off | IS | B | D | F | b | d | f | h | | | | SY | X | Fp | Cn | R | X | Al | Cg | Kg |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | W | 20 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 25 | A | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| B | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 30 | B | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| C | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | C | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| D | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | D | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| E | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | C | E | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| F | 6 | 6 | 6 | 6 | A | D | F | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| G | 7 | 7 | 7 | 7 | B | E | G | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 0 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| H | 8 | 8 | 8 | 8 | a | F | H | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 0 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| I | 9 | 9 | 9 | 9 | b | c | I | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

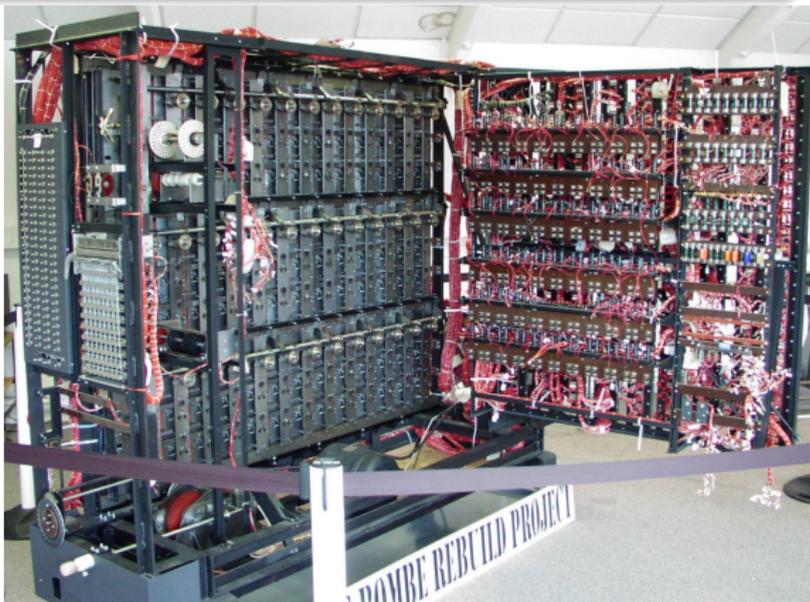
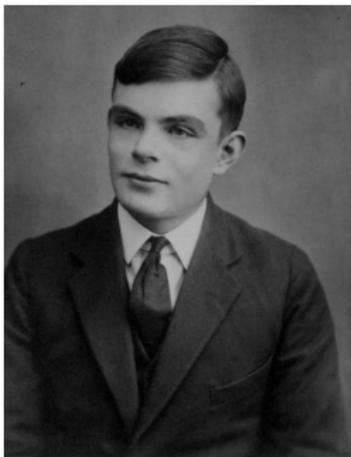
1917 : International Business Machines Corporation **IBM**.

1936 : La « Bombe » de Turing

Un peu d'histoire



ALAN TURING construit une machine électromécanique pour décrypter les messages allemands encodés par Enigma pendant la 2nde guerre mondiale.



1942 : Les premiers réseaux sans fil

Un peu d'histoire



HEDY LAMARR et GEORGE ANTHEIL brevettent un système de communication sans fil rendant la détection par l'ennemi pratiquement impossible pour aider les Alliés.

→ Utilisé pour la première fois par l'Armée américaine en 1962 dans la crise des missiles de Cuba

- ▶ GPS
- ▶ Wi-Fi
- ▶ Liaisons militaires chiffrées
- ▶ Communications navettes spatiales – sol

1943 : Le premier ordinateur électronique

Un peu d'histoire

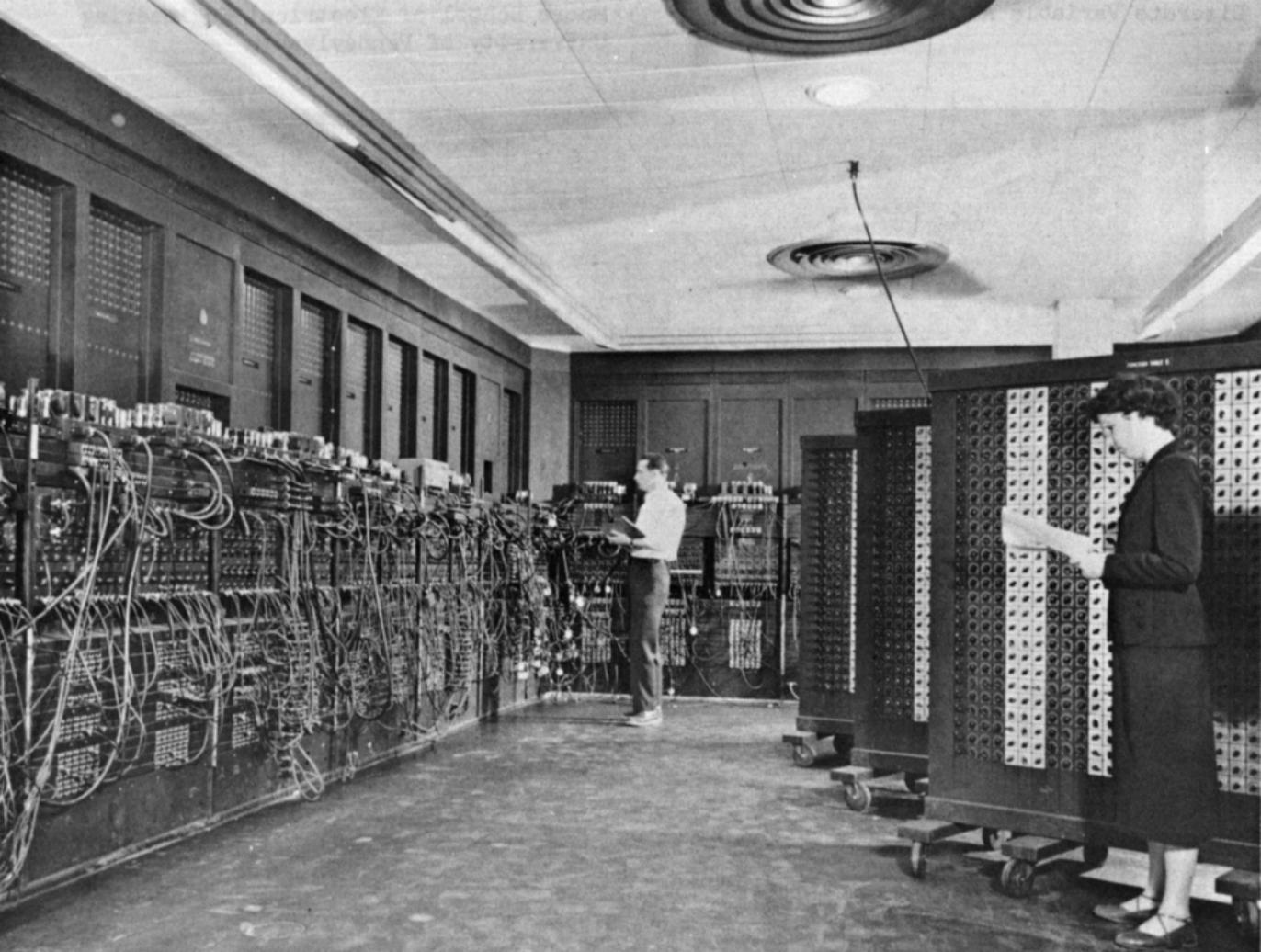


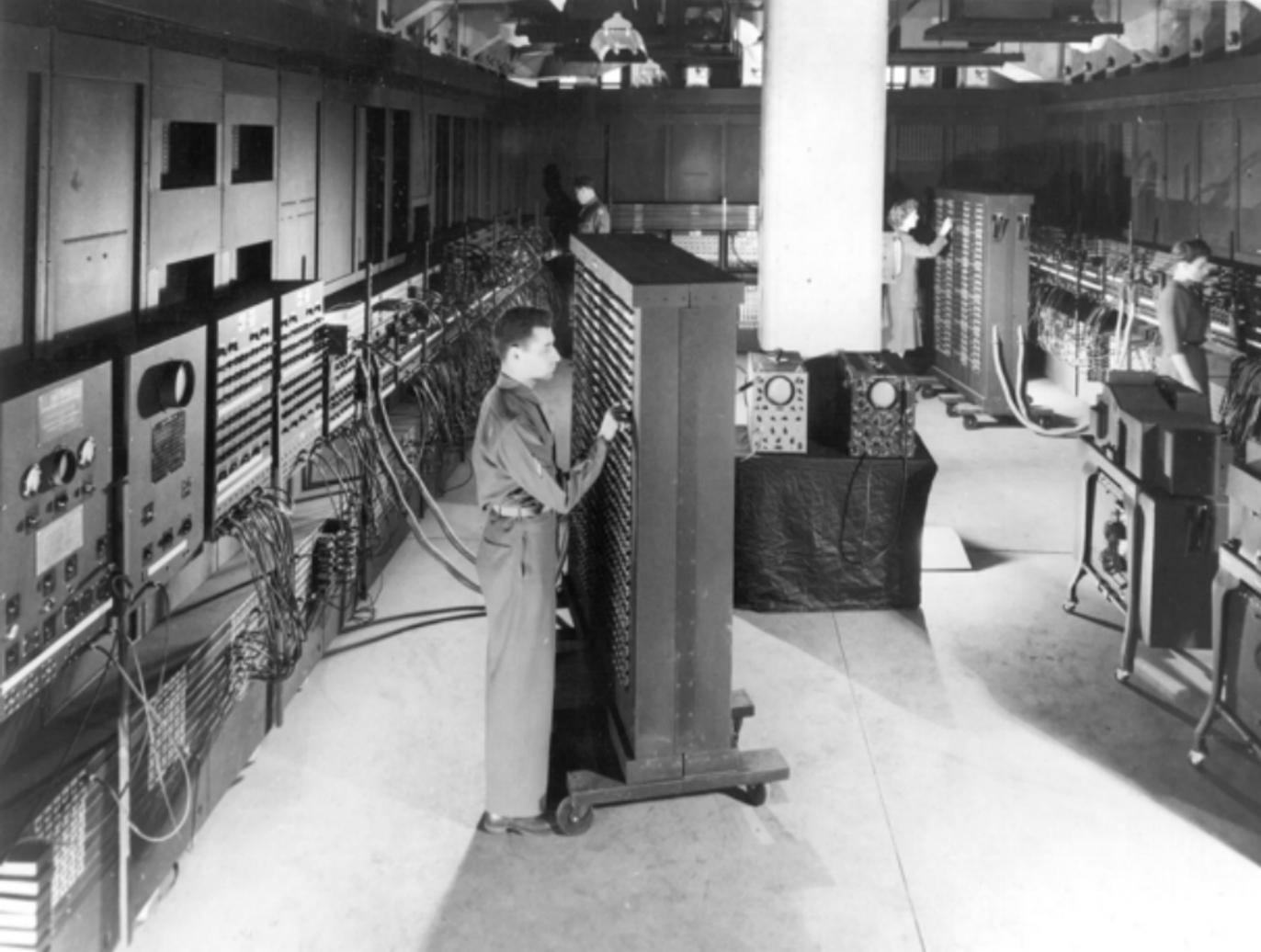
17

L'**ENIAC** est construit pour effectuer de la recherche en ballistique. Les 6 principales programmeuses étaient KAY McNULTY, BETTY JENNINGS, BETTY SNYDER, MARLYN WESCOFF, FRAN BILAS et RUTH LICHTERMAN.



- ▶ 27 tonnes
- ▶ 167 m² occupés
- ▶ 2,4 m × 0,9 m × 30 m
- ▶ 150 kW (≈ 50 bouilloires)
- ▶ Composants :
 - ▶ 17 468 tubes à vides
 - ▶ 7 200 diodes
 - ▶ 70 000 résistances
 - ▶ 10 000 condensateurs
 - ▶ 5 000 000 joints soudés manuellement





1952 – 1959 : Le premier langage compilé

Un peu d'histoire



GRACE HOPPER met au point le premier compilateur et le langage COBOL.



```
C01E 8D F0      INHEX   BSR     INCH
C020 81 30      CMP A   #'0
C022 2B 11      BMI     HEXERR
C024 81 39      CMP A   #'9
C026 2F 0A      BLE    HEXRTS
C028 81 41      CMP A   #'A
C02A 2B 09      BMI     HEXERR
C02C 81 46      CMP A   #'F
C02E 2E 05      BGT     HEXERR
C030 80 07      SUB A   #7
C032 84 0F      HEXRTS AND A  # $OF
C034 39          RTS

C035 7E C0 AF   HEXERR   JMP     CTRL
```

1952 – 1959 : Le premier langage compilé

Un peu d'histoire



GRACE HOPPER met au point le premier compilateur et le langage COBOL.



```
IDENTIFICATION DIVISION.  
PROGRAM-ID. HELLOWORLD.  
ENVIRONMENT DIVISION.  
DATA DIVISION.  
PROCEDURE DIVISION.  
DISPLAY "Hello world!".  
STOP RUN.
```

9/9

0800 Anttan started
 1000 " stopped - anttan ✓ { 1.2700 9.037847025
 13⁰⁰ MC (032) MP - MC ~~1.582147000~~ 9.037846795 correct
 (033) PRO 2 2.130476415
 correct 2.130676415

Relays 6-2 in 033 failed special speed test
 in Relay .. 11.00 test.

Relay
 2145
 Relay 3370

1100 Started Cosine Tapc (Sine check)
 1525 Started Multi Adder Test.

1545



Relay #70 Panel F
 (moth) in relay.

1630 anttan started.
 1700 closed down.

First actual case of bug being found.

1960 : Plus d'interactions

Un peu d'histoire



22

DOUGLAS ENGELBART invente la première souris et mets au point les prémices des interfaces graphiques.



1960 : Plus d'interactions

Un peu d'histoire



22

DOUGLAS ENGELBART invente la première souris et mets au point les prémices des interfaces graphiques.



Xerox Star 8010 (1981)

1961 : FORMAC

Un peu d'histoire



JEAN E. SAMMET développe FORMAC, un langage destiné à manipuler des formules mathématiques.



Elle fonde en 1965 la commission « Manipulations symboliques et algébriques » et devient présidente de la commission sur les langages de programmation au sein de l'Association for Computing Machinery (ACM).

Elle devient la première femme à occuper le poste de présidente de l'ACM de 1974 à 1976.

1962 : Le premier jeu vidéo

Un peu d'histoire



STEVE RUSSELL code **Spacewar!**, un jeu comprenant 2 vaisseaux spatiaux adverses gravitant autour d'un soleil.



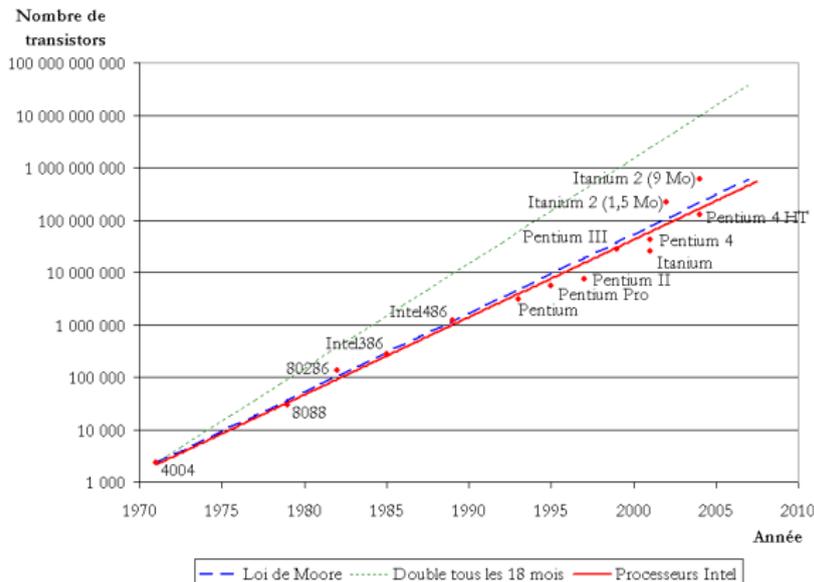
1965 : La loi de Moore

Un peu d'histoire



25

GORDON E. MOORE, l'un des 3 fondateurs d'**intel**, postule que le nombre de transistors dans les circuits intégrés double tous les 2 ans.



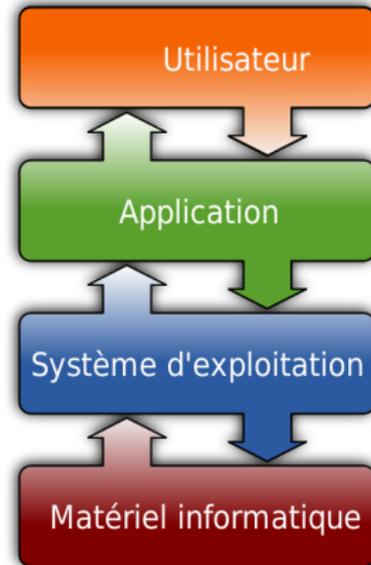
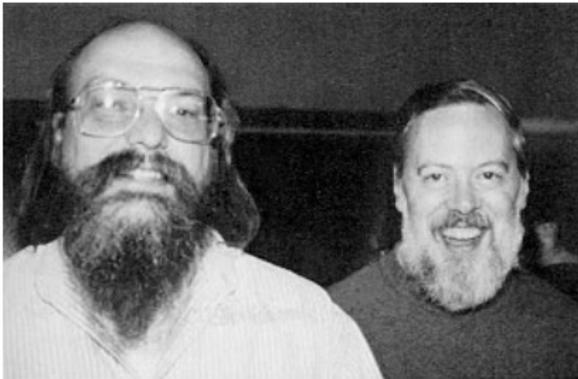


1969 : UNIX

Un peu d'histoire



KEN THOMPSON et DENNIS RITCHIE créent UNIX, le premier système d'exploitation, servant d'intermédiaire entre les autres applications et le matériel informatique.



1972 : La fréquence inversée

Un peu d'histoire



KAREN SPÄRCK JONES met au point le concept de fréquence inversée d'un terme, qui deviendra un élément clé des moteurs de recherche.



Plus un terme est rare dans un corpus, plus il est représentatif des documents le contenant

- ▶ La curiosité tua le chat
- ▶ Jouer au chat et à la souris
- ▶ La nuit, tous les chats sont gris

→ « Chat » peu représentatif car dans tous les documents,

→ « Curiosité », « Souris », « Nuit » représentatifs de leur document respectif.

1975 : Microsoft

Un peu d'histoire



BILL GATES et PAUL ALLEN lance **MICROSOFT**, qui s'imposera auprès du grand public grâce au système d'exploitation  **WINDOWS**.



Microsoft



1976 : Apple

Un peu d'histoire



STEVE JOBS, STEVE WOZNIAC et RONALD WAYNE fondent Apple pour commercialiser l'Apple I et l'Apple II l'année suivante.



1976 : Apple

Un peu d'histoire



STEVE JOBS, STEVE WOZNIAK et RONALD WAYNE fondent Apple pour commercialiser l'**Apple I** et l'**Apple II** l'année suivante.

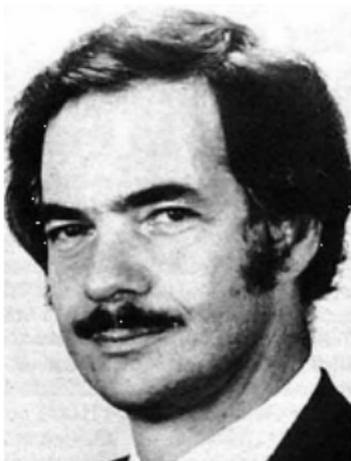


1981 : Le premier ordinateur portable

Un peu d'histoire



ADAM OSBORNE lance le **Osborne 1**, un ordinateur portable de 11kg avec un clavier détachable et écran de 5 pouces permettant d'afficher 24 lignes.



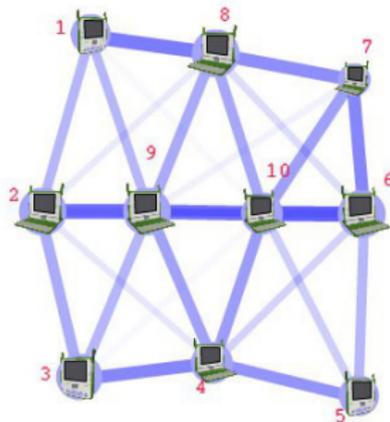
1985 : La naissance du réseau

Un peu d'histoire



33

RADIA PERLMAN invente le protocole **STP** qui permet de déterminer un chemin unique entre 2 machines d'un réseau.



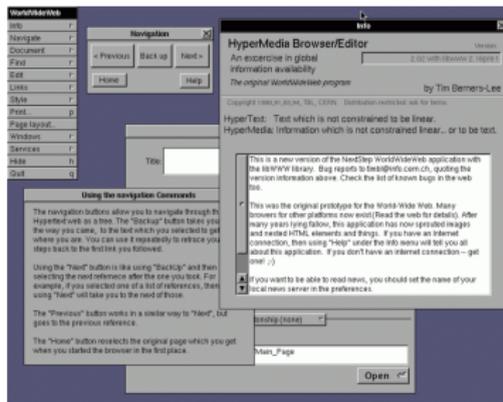
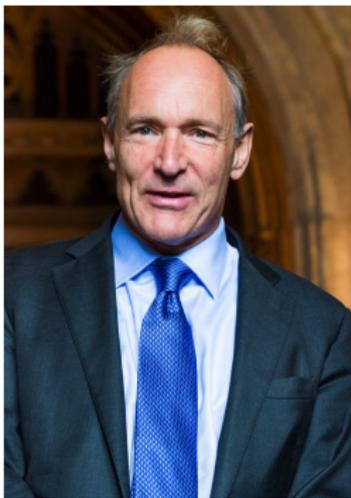
Grâce à cette invention, elle gagne le surnom de « **mère de l'Internet** ».

1991 : WWW

Un peu d'histoire



TIM BERNERS-LEE rend accessible au public le **World Wide Web**, utilisé initialement par les scientifiques du CERN.



Le web n'est qu'une des applications d'Internet (emails, P2P, ...).

1991 : Linux

Un peu d'histoire



LINUS TORVALDS développe un système d'exploitation libre et gratuit basé sur UNIX, qu'il nomme **Linux**.



Libre / Propriétaire

Un logiciel libre est un logiciel dont le code source est accessible et modifiable par toute personne qui le souhaite.

Il existe des logiciels propriétaires gratuits et des logiciels libres payants.

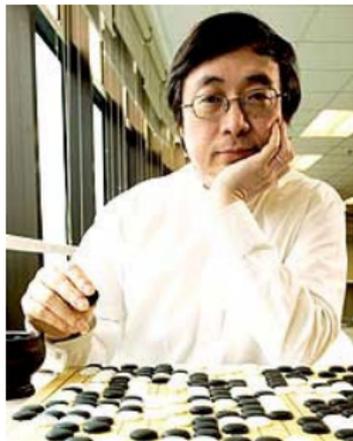
1997 : Deep Blue

Un peu d'histoire



36

Deep Blue, superordinateur d'IBM développé par FENG-HSIUNG HSU, bat le champion du monde d'échecs Garry Kasparov.





LARRY PAGE et SERGEI BRIN lancent le moteur de recherche Google.

Google!
BETA

Search the web using Google!

Google Search

I'm feeling lucky

Special Searches
[Stanford Search](#)
[Linux Search](#)

[Help!](#)
[About Google!](#)
[Company Info](#)
[Google! Logos](#)

Get Google!
updates monthly:

your e-mail

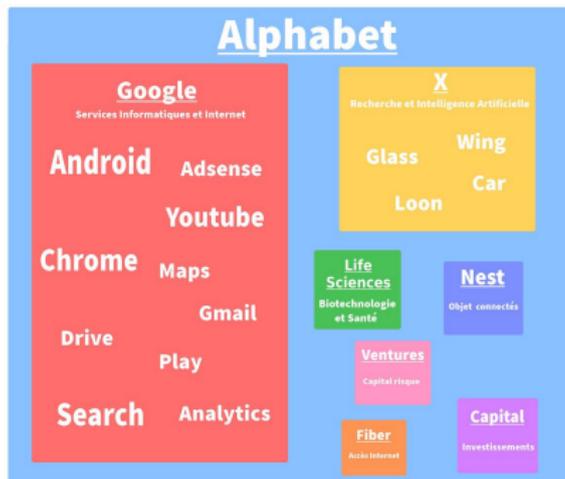
Subscribe

[Archive](#)

Copyright ©1998 Google Inc.



LARRY PAGE et SERGEI BRIN lancent le moteur de recherche Google.



2004 : Facebook

Un peu d'histoire

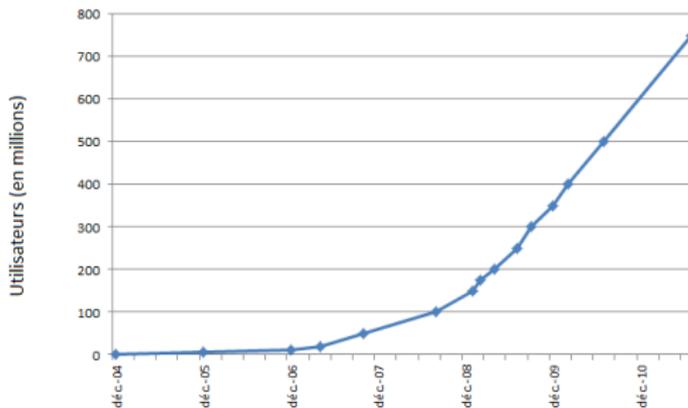


38

MARK ZUCKERBERG lance « The Facebook », réseau social destiné aux étudiants de Harvard qui va très rapidement s'étendre à d'autres écoles, puis au grand public.



Nombre d'utilisateurs de Facebook





Le programme AlphaGo, développé par DEMIS HASSABIS, MUSTAFA SULEYMAN et SHANE LEGG au sein de Google DeepMind, obtient la 4^e place au classement de go mondial en battant Lee Sedol.

Complexité du jeu de Go en IA

| | <i>Échecs</i> | <i>Go</i> |
|---------------------|---------------|------------|
| Complexité | Décroissante | Croissante |
| Nombre de positions | 10^{40} | 10^{170} |
| Arbre du jeu | 10^{120} | 10^{600} |



Des domaines variés



Association for Computing Machinery



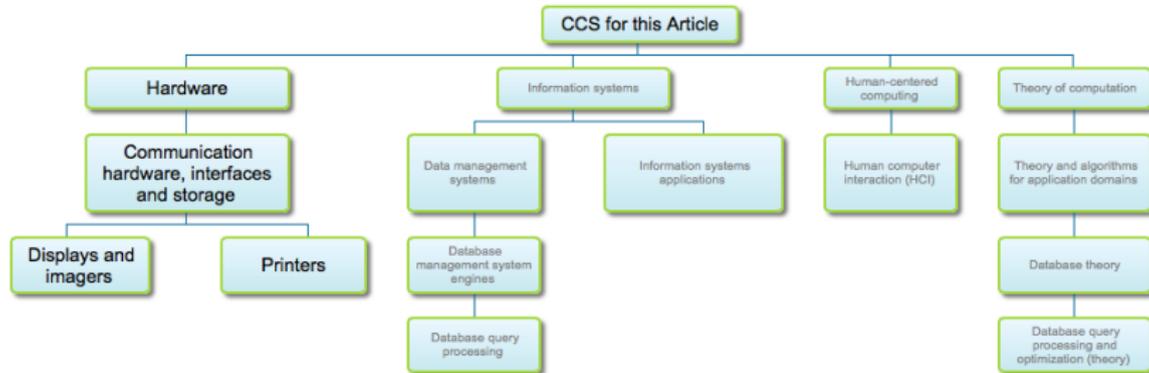
Première organisation internationale à but non lucratif vouée à l'informatique, fondée en 1947

Classification

- ▶ Dernière version mise en place en 2012
- ▶ Construite par 120 experts à partir des termes et phrases souvent recherchées

Classification ACM

Des domaines variés





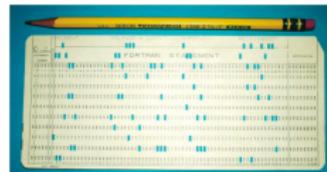


- ▶ Panoramas et travaux de référence
- ▶ Biographies
- ▶ Littérature générale
- ▶ Standards et guides
- ▶ Outils et techniques transverses

Punch Cards vs Java

Programming languages have evolved alongside the machines on which their compiled code runs. Comparing two programming languages, the first release of FORTRAN and Java, we can see a monumental change over the past 60 years. From punched cards to virtual machines, the number of innovations in programming language design are countless.

—James Stanier



Read, Write, and Present for ACM SIGUCCS Conferences

Trevor Murphy
Williams College
22 Lab Campus Drive
Williamstown, MA 01267
011.413.597.2231

Trevor.M.Murphy@williams.edu

ABSTRACT

The Association of Computing Machinery Special Interest Group in University and College Computing Services (ACM SIGUCCS) is made up of professionals who support and manage of information technology services at higher education institutions.

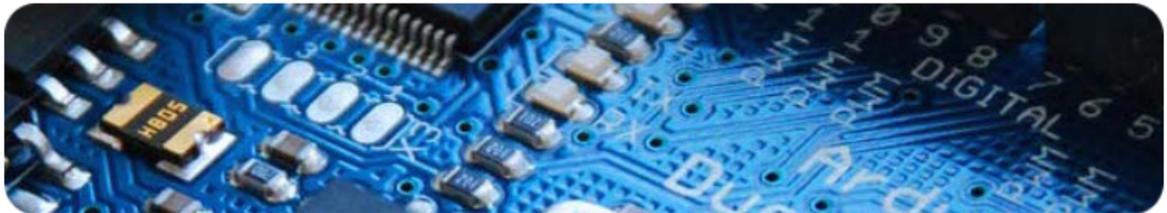
education institutions. The mission of SIGUCCS is to provide professional development opportunities for SIGUCCS members and other individuals in the field.

The SIGUCCS conference is a gathering of higher education IT professionals. There is a range of ways to engage with the



« *Hardware : the parts of a computer that can be kicked.* » – Jeff Pesis

- ▶ Circuits imprimés
- ▶ Matériel de communication
- ▶ Consommation énergétique
- ▶ Électronique
- ▶ Tests et validation
- ▶ Technologies émergentes





70

80

81

82

RK

MAIL SERVERS

WORLD WIDE WEB SERVERS

TELNET SERVERS

TELNET SERVERS

Microsoft 3000 Servers

eee
Energy Efficient
for T-racks

Microsoft 3000 Servers

Microsoft 3000 Servers

ESSENCE
EMERGENCY

Data-centers : les ogres énergivores d'Internet



25.12.2012

4 min

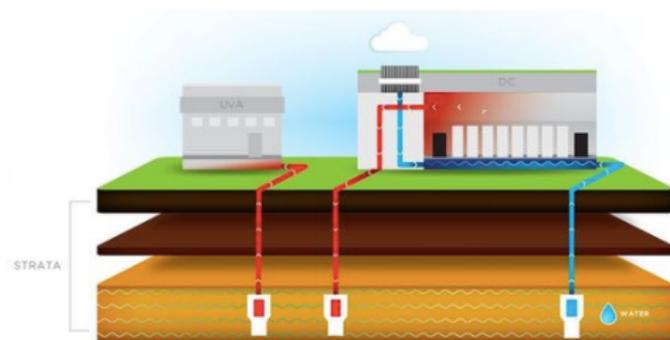
Exporter

Les data centers sont en quelque sorte les usines de l'ère numérique. A l'intérieur, des milliers de serveurs sollicités à chaque courriel envoyé, à chaque vidéo visionnée, à chaque requête sur un moteur de recherche. Les data centers font la preuve que numérique ne signifie pas dématérialisé, loin s'en faut. Aux Etats-Unis, certains data-centers de Google et Facebook ont une consommation électrique comparable à des villes comme Strasbourg ou Bordeaux. En France, ils consomment environ 9% de notre électricité.

25 000 mètres carrés de salles informatiques, l'équivalent de trois terrains de football. Des centaines d'armoires électriques (on les appelle des baies), des milliers de serveurs informatiques - bienvenue dans le plus grand data-center d'Europe. Equinix, le leader mondial du secteur, a investi 280 millions d'euros pour transformer l'ancien centre de tri postal de Pantin en une gigantesque "ferme" numérique (server farm). La visite commence avec Fabien Gautier, directeur

Pour l'AM3, Equinix a mis au point un système récompensé par la Commission. Le principe : deux puits pompent l'eau fraîche d'aquifères à 180 mètres de profondeur. Après avoir été filtrée, elle permet de refroidir à 25 °C en moyenne l'air des salles de serveurs grâce à des échangeurs. "L'eau, devenue chaude, est ensuite stockée, avant d'être refroidie par l'air dès que la température extérieure tombe en dessous de 2 °C. Puis elle est renvoyée dans les aquifères", explique Michiel Eielts.

Equinix fournit aussi une partie de cette eau chaude gratuitement à l'université d'Amsterdam, à l'image de ce qui commence à se développer en Europe, à savoir la réutilisation de ces calories excédentaires pour chauffer des bureaux ou des logements.



Organisation des systèmes informatiques

Des domaines variés



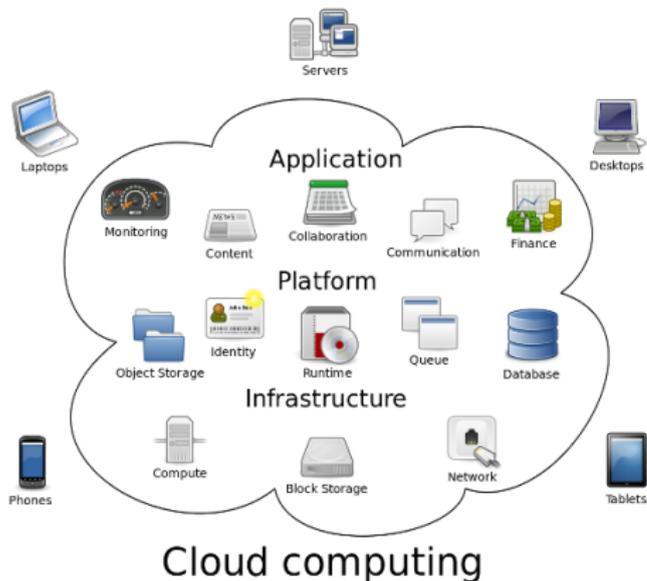
47

- ▶ Architectures
- ▶ Systèmes embarqués
- ▶ Systèmes temps-réel
- ▶ Tolérance aux pannes dans les systèmes





- ▶ Architectures
- ▶ Protocoles
- ▶ Composants
- ▶ Algorithmes
- ▶ Performances
- ▶ Services





- ▶ Organisation et propriétés
- ▶ Notations et outils
- ▶ Création et gestion

Issues

524,089 ↗

Rules compliance

87.1%



Blocker

889



Critical

3,019



Major

441,509



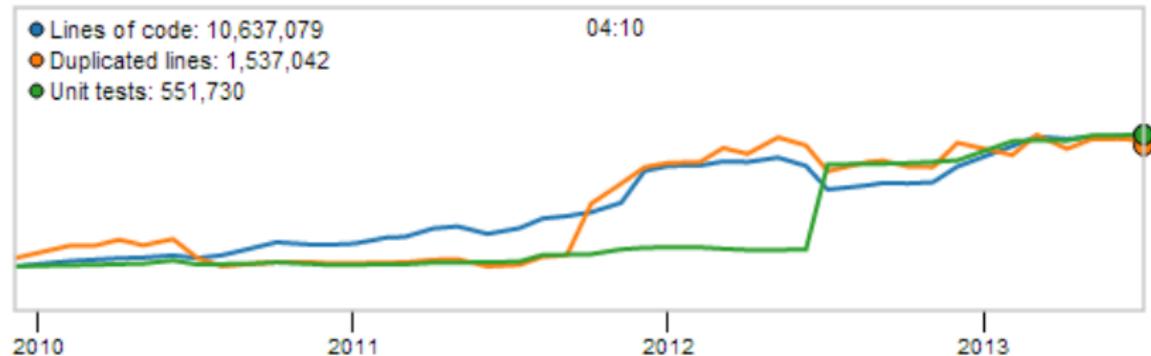
Minor

20,256



Info

58,416





- ▶ Complexité computationnelle
- ▶ Analyse d'algorithmes
- ▶ Théories des automates
- ▶ Logique
- ▶ Sémantique



- ▶ Complexité computationnelle
- ▶ Analyse d'algorithmes
- ▶ Théories des automates
- ▶ Logique
- ▶ Sémantique

Trouver un mot dans un dictionnaire de 60 000 mots



- ▶ Complexité computationnelle
- ▶ Analyse d'algorithmes
- ▶ Théories des automates
- ▶ Logique
- ▶ Sémantique

Trouver un mot dans un dictionnaire de 60 000 mots

- ▶ Comparaisons successives :
60 000 comparaisons maximum



- ▶ Complexité computationnelle
- ▶ Analyse d'algorithmes
- ▶ Théories des automates
- ▶ Logique
- ▶ Sémantique

Trouver un mot dans un dictionnaire de 60 000 mots

- ▶ Comparaisons successives :
60 000 comparaisons maximum
- ▶ Par dichotomie :

• pliere
• plomb
• plombage
• ...
• pluie
• plumage
• plumard
• ...
• plus-value
• plutonium
• plutôt



- ▶ Complexité computationnelle
- ▶ Analyse d'algorithmes
- ▶ Théories des automates
- ▶ Logique
- ▶ Sémantique

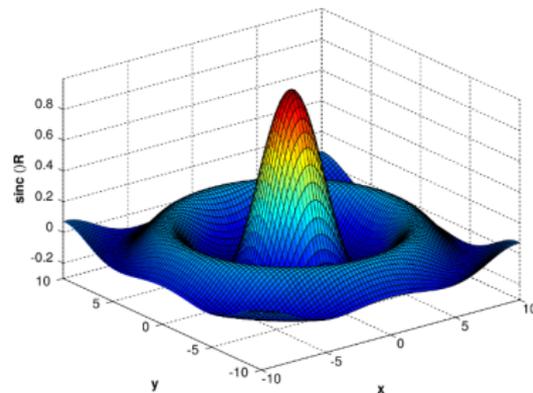
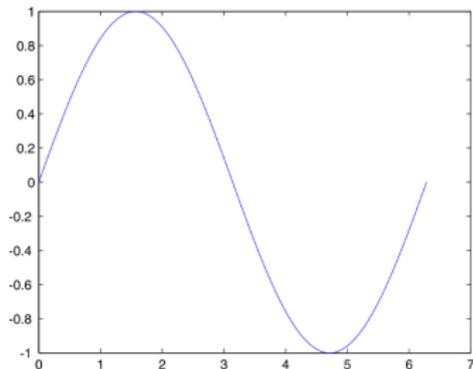
Trouver un mot dans un dictionnaire de 60 000 mots

- ▶ Comparaisons successives :
60 000 comparaisons maximum
- ▶ Par dichotomie :
16 comparaisons maximum

• pliere
• plomb
• plombage
• ...
• pluie
• plumage
• plumard
• ...
• plue-value
• plutonium
• plutôt



- ▶ Mathématiques discrètes et continues
- ▶ Probabilités et statistiques
- ▶ Analyse mathématiques
- ▶ Logiciels mathématiques





- ▶ Gestion de l'information
- ▶ Stockage
- ▶ Recherche d'information
- ▶ World Wide Web

université paul sabatier



All Images Maps News Videos More ▾ Search tools

About 6,770,000 results (0.78 seconds)

Université Toulouse III - Paul Sabatier - Accueil général FR

www.univ-tlse3.fr/ ▾ [Translate this page](#)

Enseignement et recherche en sciences exactes, sciences naturelles et sciences de l'univers, santé, sport et technologie. Toulouse, Haute-Garonne (31).

You've visited this page many times. Last visit: 3/30/16

Toulouse III

Université Toulouse III - Paul ... route de Narbonne 31062 ...

S'inscrire

Vous êtes ici : Accueil > La formation > S'inscrire ...

Diplômes

Les masters en Sciences et ...

Les masters en Sciences et Technologies. L'offre de ...

Les licences en sciences et ...

Les licences en sciences et technologies. L'offre de ...

Sciences et technologies



Paul Sabatier University ★

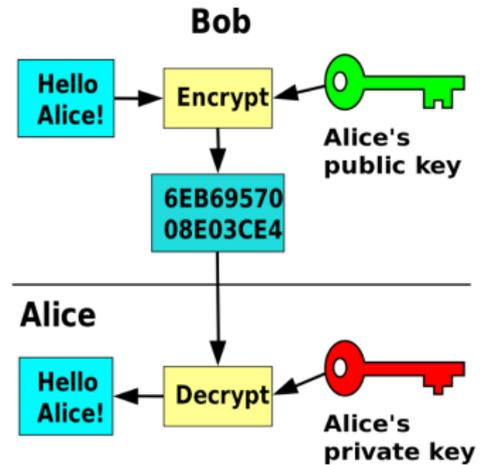
University in Toulouse, France

Website

Directions



- ▶ Cryptographie
- ▶ Détection d'intrusions et d'anomalies
- ▶ Sécurité des systèmes et réseaux
- ▶ Sécurité matérielle
- ▶ Aspects humains et sociétaux



À 10 ans, il trouve une faille dans Instagram qui permet d'effacer les commentaires de n'importe quel utilisateur, Facebook lui verse 10 000 \$

Le 4 mai 2016, par [Stéphane le calme](#), Chroniqueur Actualités



Facebook a payé 10 000 dollars à un jeune finlandais âgé de 10 ans qui a trouvé une faille dans Instagram permettant à un individu d'effacer les commentaires des utilisateurs. Jani, dont le nom n'a pas été communiqué, devient ainsi la plus jeune personne à avoir trouvé une faille dans Facebook répondant aux critères de récompenses du Bug Bounty Program. Le précédent record avait été établi en 2013 par un jeune de 13 ans. Techniquement, son âge ne lui permet pas de créer un compte Instagram puisque dans l'espace confidentialité et sécurité il est précisé que « seules les personnes âgées de 13 ans et plus ont le droit de créer un compte sur Instagram (dans certaines juridictions, cette limite d'âge peut être plus élevée) ».

Le jeune d'Helsinki a découvert qu'il pouvait modifier le code des serveurs Instagram pour forcer la suppression des mots entrés par les utilisateurs. « J'aurais été en mesure d'éliminer quiconque, même Justin Bieber », a-t-il confié au quotidien finnois Iltalehti.

Facebook a expliqué à Forbes que Jani a prouvé son assertion en effaçant le commentaire que l'entreprise a posté sur un compte test. Un porte-parole de l'entreprise a confirmé que la faille a été colmatée en fin février et que 10 000 dollars ont été versés à Jani en mars. Le problème résidait dans une API privée qui ne vérifiait pas convenablement que la personne qui effaçait un commentaire était la même qui l'écrivait, a expliqué le porte-parole.

« Depuis son lancement en 2011, notre Bug Bounty Program a reçu plus de 2400 soumissions valides et récompensé plus de 800 chercheurs de par le monde par une compensation financière dépassant les 4,3 millions de dollars », avançait Reginaldo Silva, ingénieur en sécurité pour le compte de Facebook. Et d'expliquer que le paiement moyen versé était de 1780 dollars, une somme qui laisse donc penser que la faille découverte par Jani était suffisamment sévère.

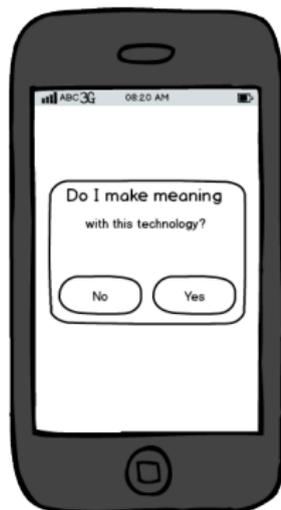
Jani n'en est pas à son premier coup d'essai. D'après le quotidien Iltalehti, il s'intéresse depuis longtemps déjà au codage : « J'ai commencé à porter un intérêt à la sécurité de l'information et j'ai entrepris de regarder des vidéos sur YouTube ». Avec son frère jumeau, ils ont entrepris de chercher des failles dans la sécurité de plusieurs produits par le passé et en ont trouvé quelques-unes qui étaient malheureusement si faibles qu'elles ne leur ont pas permis de bénéficier d'une compensation financière. Mais ils ne se sont pas découragés pour autant et ils ont continué. D'ailleurs, Jani va confier qu'il aspire à une carrière dans la sécurité de l'information : « c'est mon travail de rêve. La sécurité est vraiment importante ».

Source : [Espace confidentialité et sécurité d'Instagram \(Facebook\)](#), [Bug Bounty Program 2013 \(Facebook\)](#), [Bug Bounty Program \(Facebook\)](#), [Forbes](#), [Iltalehti](#)





- ▶ Interactions Humain – Machine
- ▶ Design interactif
- ▶ Informatique collaborative et sociale
- ▶ Informatique mobile
- ▶ Accessibilité



Critère 1.1 [A] Chaque image a-t-elle une alternative textuelle ?

Critère 1.6 [A] Chaque image porteuse d'information a-t-elle, si nécessaire, une description détaillée ?

Critère 3.1 [A] Dans chaque page Web, l'information ne doit pas être donnée uniquement par la couleur. Cette règle est-elle respectée ?

Critère 3.3 [AA] Dans chaque page Web, le contraste entre la couleur du texte et la couleur de son arrière-plan est-il suffisamment élevé (hors cas particuliers) ?

Critère 5.4 [A] Chaque tableau de données a-t-il un titre ?



06/05/16

CP > Remise du rapport relatif à des propositions d'évolution statutaire à (...)



02/05/16

CP > Itinérance Outre-Mer : le Sénat ne revient pas sur la suppression des (...)



02/05/16

Agenda de George PAU-LANGEVIN, ministre des Outre-mer du 2 mai au 4 mai (...)



02/05/16

CP > Nomination de Walles Kotra en qualité de directeur exécutif en charge de (...)

Appel à projets expérimental en soutien à l'économie sociale et solidaire 27/04/16

La Ministre des Outre-mer a lancé le 21 avril 2016 un appel à projets expérimental consacré à l'économie sociale et solidaire (ESS).

Cette initiative s'inscrit dans la continuité du plan de soutien au développement de l'économie sociale et solidaire prévu par le protocole d'application outre-mer de la convention signée entre l'Etat et la Caisse des dépôts et consignations le 27/04/16. Elle fait suite (...)

► Lire

APPEL À PROJETS
ÉCONOMIE
& SOCIALE
SOLIDAIRE



recherche



George PAU-LANGEVIN



■ Biographie
■ Agenda



Ministère de l'Outre-Mer

Fichier Edition Affichage Favoris Naviguer Liens Options Aide

Précédente Suivante Arrêter Actualiser Démarage Images Affichées Voir la page web Passer les liens

Adresse <http://www.outre-mer.gouv.fr/outremerfront> OK

Page web : Ministère de l'Outre-Mer
Section de Navigation
Image : Ministère de L'Outre-Mer
Lien 1: Passer le menu et accéder au contenu
Lien 2: > Accessibilité
Image : rechercher
rechercher
Champs de Saisie texte 1: rechercher
Bouton Envoyer 1: (Afficher les résultats)
Image : Bienvenue sur le site du Ministère de l'Outre-Mer
Tableau : menu de navigation
Image : Menu de navigation
Lien 3: Actualité
Lien 4: Le Ministère

Terminé Ministère de l'Outre-Mer Images Affiché En ligne

EXIT TICKET WITH YOU

Thank You!



PRESS HERE TO
START

COINS



PRESS
GREY BOX
FIRST



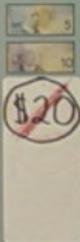
BILLS



CHANGE
MACHINE



CREDIT
CARDS



2 PAY AMOUNT
ON SCREEN

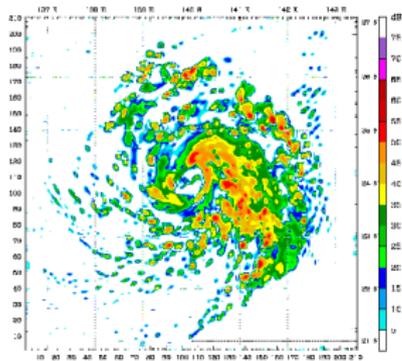
Méthodes de calcul

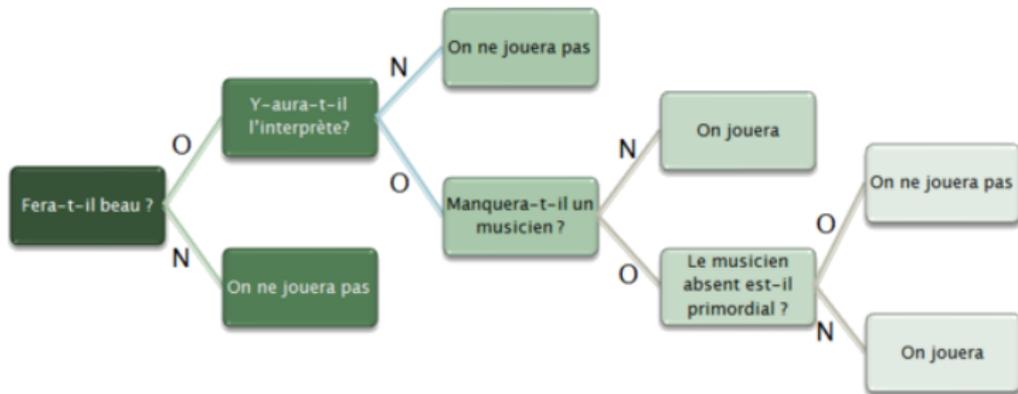
Des domaines variés



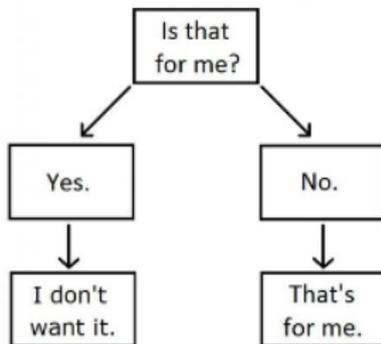
59

- ▶ Manipulations algébriques
- ▶ Intelligence artificielle
- ▶ Apprentissage automatique
- ▶ Modélisation et simulation



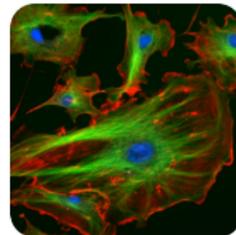
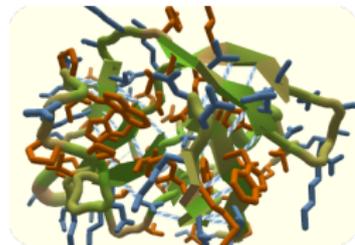


My Cat's Decision-Making Tree.

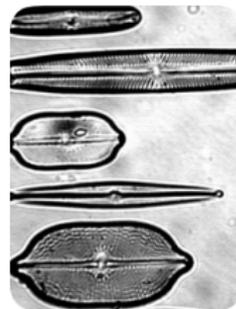




- ▶ E-commerce
- ▶ Informatique d'entreprise
- ▶ Physique et ingénierie
- ▶ Sciences de la vie et médecine
- ▶ Sciences sociales et juridiques
- ▶ Informatique légale
- ▶ Arts et humanités
- ▶ Éducation



Criminologie: un logiciel pour identifier les traces de chaussures



SCORE 0

Abc 2

Je n'ai aucun côté.

La saison voyage de Vasco DE GAMA

Vous êtes dans le monde

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Je n'ai aucun côté.

Rectangle

Triangle

Cercle

Carré

?

Expérience : place cette pomme entre les pinces.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Nombres entiers
1 à 100

57,683 < 57,948

< = >

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

LECTURE COMPREHENSION

NIVEAU 1

Jouer

5 phrases

10 phrases

logiciels.educatif.fr

Pratique : distance au soleil

JUPITER MARS MERCURE NEPTUNE PLUTON SATURNE TERRE URANUS VENUS

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Complète avec ar ou ô.

Je suis allé au marché.

En effet, 'allé' s'écrit bien avec cette terminaison car c'est un verbe au participe passé. Et il peut se compléter par 'je'.

Suivant

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Wortschatz

Revoilà les jours de la semaine et les mois de l'année en allemand !

Fransiska vers allemand

Abdelmalik vers français

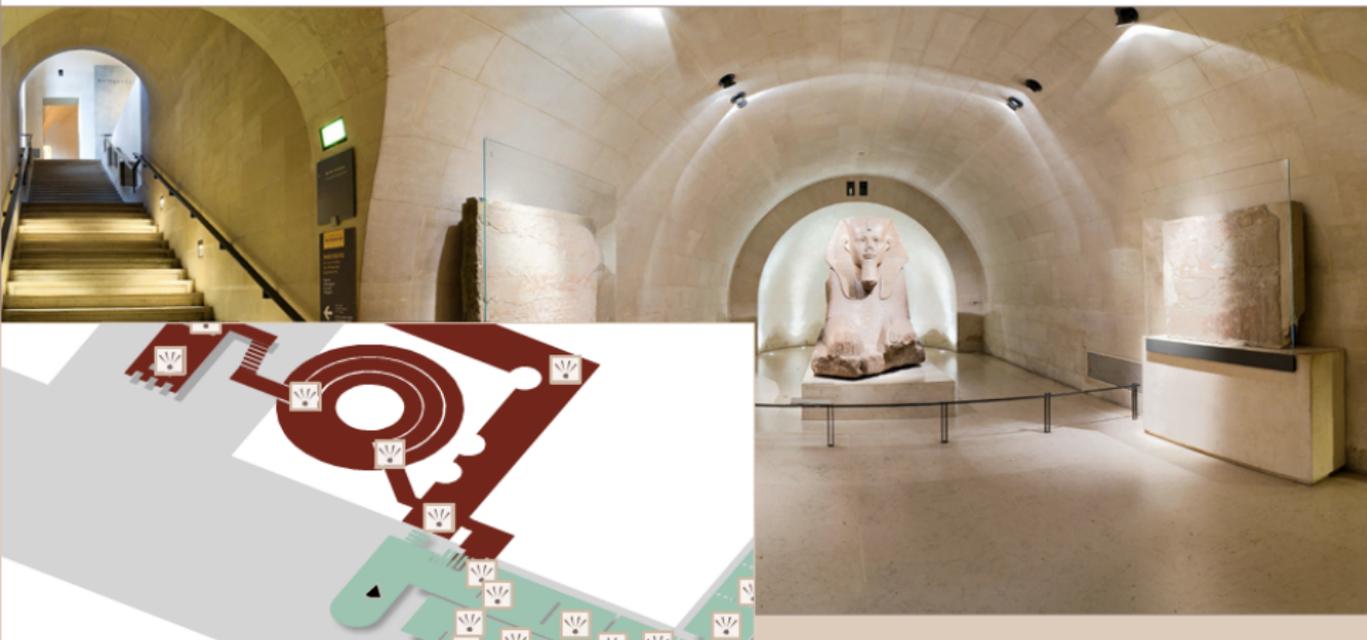
Jouer

| | | | |
|----------|------------|-----------|-----------|
| lundi | Montag | mai | Mai |
| mardi | Dienstag | juin | Juni |
| mercredi | Mittwoch | juillet | Juli |
| jeudi | Donnerstag | août | August |
| vendredi | Freitag | septembre | September |
| samedi | Samstag | octobre | Oktober |
| dimanche | Sonntag | novembre | November |
| janvier | Januar | décembre | Dezember |
| février | Februar | | |

logiciels.educatif.fr

logiciels.educatif.fr

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12



Installed in the eastern wing of the Louvre (Sully), the collections of the Egyptian Antiquities department are spread over two levels: on the ground floor, there is a thematic presentation of Pharaonic civilization, and on the first floor the works are displayed in chronological order. The Tanis Sphinx is there to greet us.



- ▶ Histoire de l'informatique
- ▶ Management dans l'informatique
- ▶ Enseignement de l'informatique
- ▶ Économie et emplois
- ▶ Propriété intellectuelle
- ▶ Censure et surveillance
- ▶ Politiques sur les données de santé
- ▶ Caractéristiques des utilisateurs-trices

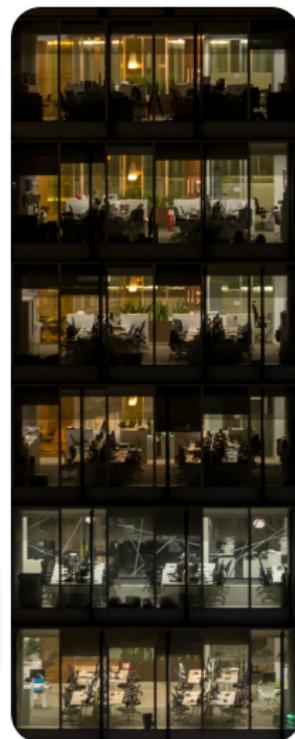


Turnover des cadres : record peu glorieux pour les SSII ! (sources Apec)

Publié le 9 MARS 2009, mis à jour le 16 SEPTEMBRE 2010

Rubrique : DOSSIERS, POSITIONS > SSII, SICT, Branche Syntec-Cinov

Mots-clés : Apec / Turnover



Au Royaume-Uni, Internet sera désormais filtré par défaut

Les FAI excluent porno et jeux d'argent

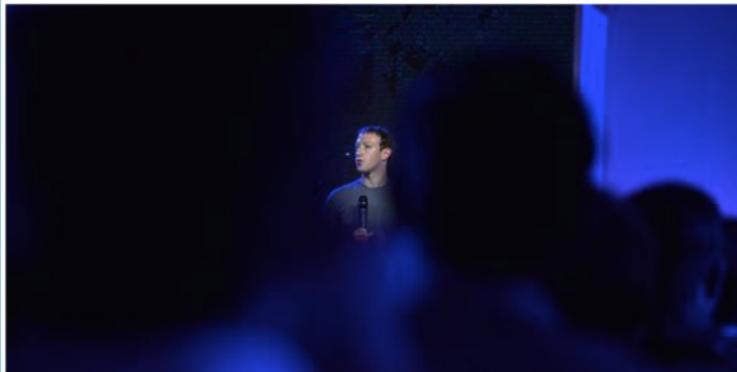
Le Royaume-Uni, sous l'impulsion de son actuel gouvernement, continue sa croisade contre les dangers d'Internet. Après s'être attaqué au piratage, le pays s'atèle maintenant à la protection des enfants sur la toile. La mesure retenue ? Le filtrage pour tous.



Boudry sur l'Internet égyptien.

Facebook redéfinit son « Internet pour les pauvres » en Inde

Le Monde | 04.05.2015 à 08h26 • Mis à jour le 04.05.2015 à 11h38



Comment éteindre l'incendie avant qu'il ne soit trop tard ? Mark Zuckerberg a décidé de reprendre l'initiative pour tenter de clore le débat sur la neutralité du Net, qui fait rage en Inde depuis que son entreprise, Facebook, a lancé l'application internet.org, en février.

Arrivé discrètement sur place ce week-end, il devait annoncer, lundi 4 mai à mi-journée, son renoncement à brider cet outil, qui offre aux possesseurs de téléphones mobiles n'ayant pas les moyens de prendre un abonnement Internet, la possibilité de se connecter gratuitement à la Toile.



Brevets : Apple condamné à payer 625 millions de dollars à VirnetX

Nouvelle procédure judiciaire d'Apple contre Samsung aux Etats-Unis

par AFP, le 07 juin 2012 07:53

Le géant américain Apple a engagé une nouvelle procédure contentieuse aux Etats-Unis contre Samsung Electronics, numéro un mondial des téléphones portables, pour obtenir l'interdiction de son dernier smartphone, le Galaxy S3, a annoncé jeudi la firme sud-coréenne.

L'Award du Brevet Stupide du mois de décembre pour Microsoft



B-52. Google vient d'obtenir un brevet concernant la livraison par drone. C'est un secteur en plein développement dans lequel plusieurs acteurs se sont lancés dans la course à la première place. Dans les grandes lignes, le brevet de Google détaille un certain nombre d'éléments techniques comme la vitesse du drone, la hauteur de vol, la façon de larguer le colis, d'allumer des lumières jaunes ou rouges etc. Google a beau dire, il est juste en train d'essayer de breveter le principe même de la livraison... Imaginez un peu si FedEx détenait un brevet sur la livraison de colis par camion !

Microsoft obtient un brevet pour les fonctions Page Up et Page Down

Bad Day for Bad Patents: Supreme Court Unanimously Strikes Down Abstract Software Patent

In a long-awaited decision, the Supreme Court issued its **opinion** in *Alice Corp. v. CLS Bank* today, striking down an abstract software patent. Essentially, **the Court ruled that adding "on a computer" to an abstract idea does not make it patentable.** Many thousands of software patents—particularly the vague and overbroad patents so beloved by patent trolls—should be struck down under this standard. Because the opinion leaves many details to be worked out (such as the scope of an "abstract idea"), it might be a few years until we understand its full impact.



La recherche en informatique



Conférences

Différents niveaux de visibilité et d'impact

- ▶ Taux de sélection : *less is more*
- ▶ Classement australien CORE : A*, A, B, C

Les articles sélectionnés sont ensuite publiés sous forme d'*actes*.

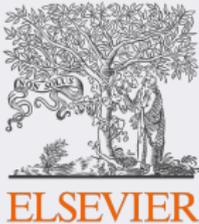
Journaux

Comme les conférences, différents niveaux de visibilité et d'impact

- ▶ Impact factor (corpus du Web of Science)
- ▶ Quartiles (corpus de Scopus)
- ▶ Catégories des journaux (cas de pluridisciplinarité ou hors section)



Principaux éditeurs



THOMSON REUTERS



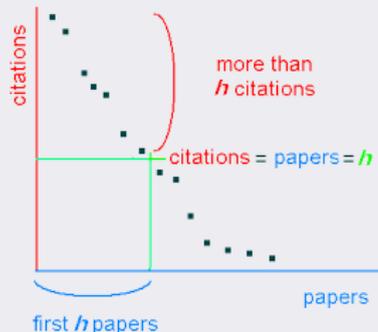


Différents éléments mesurés

- ▶ Articles
- ▶ Citations
- ▶ Collaborations

h-index (Hirsh, 2005)

Un chercheur avec un indice de h a **publié h articles** qui ont été **cités au moins h fois**.





Bases de données

- ▶ DBLP (université de Trèves)
- ▶ Web of Science (Thomson Reuters)
- ▶ Scopus (Elsevier)
- ▶ Google Scholar (Google)

La plupart de ces bases sont incomplètes / incorrectes

La meilleure source pour consulter le travail d'un-e chercheur-se reste souvent sa page personnelle.



Albert Einstein

Institute of Advanced Studies, Princeton

Physics

No verified email

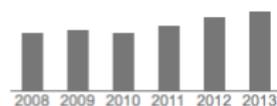
Follow

Google Scholar

Get my own profile

Citation indices

| | |
|-----------|-------|
| | All |
| Citations | 98677 |
| h-index | 109 |
| i10-index | 374 |



| Title | 1-20 | Cited by | Year |
|---|---|----------|------|
| Letters on Wave Mechanics: Correspondence with HA Lorentz, Max Planck, and Erwin Schrödinger | A Einstein Philosophical Library/Open Road | 9 | 2011 |
| Essays in humanism | A Einstein Philosophical Library/Open Road | 10 | 2011 |
| Essays in science | A Einstein Philosophical Library/Open Road | 232 | 2011 |
| Elementary Considerations on the Interpretation of the Foundations of Quantum Mechanics | A Einstein arXiv preprint arXiv:1107.3701 | 5 | 2011 |
| Mis ideas y opiniones | A Einstein Antoni Bosch editor | 76 | 2011 |
| Relativity: The Special and General Theory | A Einstein, RW Lawson Really Simple Media | 2264 * | 2011 |
| Single-Phase Systems with Nonsinusoidal Waveforms | AE Emanuel Power Definitions and the Physical Mechanism of Power Flow, 63-92 | | 2010 |

IKE ANTKARE, ONE OF THE GREAT STARS IN THE SCIENTIFIC FIRMAMENT



CYRIL LABBÉ

University of Grenoble, LIG Laboratory. France

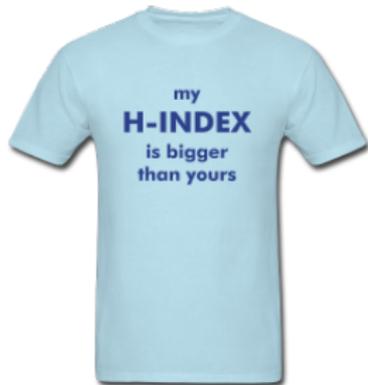
E-mail: [Cyril.Labbe\[at\]imag.fr](mailto:Cyril.Labbe[at]imag.fr)

| Scholarometer: Browser Extension... | | | |
|-------------------------------------|---|----|--|
| 12 | P KRUGMAN economics | | |
| 13 | K MARX philosophy | | |
| 14 | TA SPRINGER biophysics | | |
| 15 | Y AGID neurosciences | | |
| 16 | A FINKELSTEIN computer science, software engineering | | |
| 17 | A SHLEIFER economics | | |
| 18 | H GARCIA-MOLINA computer science, information systems | 97 | |
| 19 | CH PAPADIMITRIOU computer science, theory & methods | 95 | |
| 20 | A GIDDENS sociology | 95 | |
| 21 | I ANTKARE computer science, information systems | 94 | |
| 22 | A LANZAVECCHIA immunology | 94 | |
| 23 | J ZHANG psychology | 93 | |
| 24 | SJ GOULD paleontology | 93 | |
| 25 | D TOWSLEY computer science, information systems | 92 | |
| 26 | R BUSSE mathematics, applied | 91 | |



Pertinence de ces métriques ?

- ▶ Triche
- ▶ Biais de certains index
- ▶ Quantitatif vs qualitatif : « Publish or Perish »
- ▶ Compétition vs collaboration



Predicting scientific success

Daniel E. Acuna, Stefano Allesina and Konrad P. Kording present a formula to estimate the future h -index of life scientists.

nature.com > Publications A-Z index > Browse by subject

36.280 nature
LATEST IMPACT FACTOR

The No. 1 weekly science journal
Sign up for *Nature* alerts and energize your scientific career

*2001 Journal Citation Reports® (Thomson Reuters, 2002)

nature International weekly journal of science

Journal home > Archive > Editorial > Full Text

Journal content

- Journal home
- Advance online publication
- Current issue
- Nature News

Editorial

Nature **435**, 1003-1004 (23 June 2005) | doi:10.1038/4351003b; Published online 22 June 2005

Not-so-deep impact

Research assessment rests too heavily on the inflated status of the impact factor.

Search



Métriques mesurant la visibilité d'une recherche auprès du grand public via les médias sociaux et la presse.

LADEPECHE.fr ACTUS DE MA VILLE
Votre ville

GRAND SUD ACTU ECONOMIE SPORTS SORTIR MAGAZINE ESCAPADES ANNONCES

TOULOUSE ARIÈGE AUDE AVEYRON HAUTE-GARONNE GERS LOT LOT-ET-GARONNE HAUTES-PYRÉNÉES TARN

Actualités > Grand Sud > Tarn

Albi. Quand les silures du Tarn mangent des pigeons (vidéo)

Publié le 07/12/2012 à 07:35. Mis à jour le 07/12/2012 à 13:16 | 29

environnement



Vidéo -- Sur la base d'observations effectuées en 2011, une étude scientifique démontre pour la première fois que certains silures vivant dans la rivière Tarn se nourrissent de pigeons.

Les pêcheurs ne seront pas outre mesure étonnés par cette information : les silures du Tarn mangent des pigeons. On connaissait les « on-dits » qui courent sur les berges de la rivière et ces pêcheurs appâtant les silures avec des canetons, des poulets, etc. Aujourd'hui on dispose d'une étude scientifique particulièrement argumentée sur la base d'observations et analyses conduites par Frédéric Santou, maître de conférence à l'université Paul-Sabatier à Toulouse qui travaille sur l'introduction des silures dans les

Attaques de pigeons par les silures observées par l'équipe de Frédéric Santou en 2011 à Albi / Photo DOM UPS

- ▶ Liés à l'essor des médias sociaux
- ▶ Beaucoup plus de réactivité

Les limites demeurent

- ▶ Portée scientifique \neq Visibilité
- ▶ Toujours quantitatif

"Freshwater Killer Whales": Beaching Behavior of an Alien Fish to Hunt Land Birds



175

[Twitter](#)[Facebook](#)[F1000](#)[News](#)[Video](#)[Pinterest](#)[Blogs](#)[Google+](#)[Score](#)[Demographics](#)

The Altmetric score is one measure of the quality and quantity of online attention that this article has received. You can read about [how Altmetric scores are calculated](#) here.

This article scored **174.74**

Score in context

Puts article in the top 5% of all articles ranked by attention

[show more...](#)

Mentioned by

- 83 tweeters
- 58 Facebook users
- 1 F1000 reviews
- 4 news outlets
- 3 video uploaders
- 2 Pinners
- 8 science blogs
- 1 Google+ users

Readers on

- 35 Mendeley
- 1 CiteULike

Track this article

- Get email updates when this article is shared

Compared to all articles in PLoS ONE

So far Altmetric has tracked 28,227 articles from this journal. They typically receive a little more attention than average, with a mean score of 5.2 vs the global average of 3.6. This article **has done particularly well**, scoring higher than 99% of its peers.

In the
99%ile

Ranks
66th

All articles of a similar age

Older articles will score higher simply because they've had more time to accumulate mentions. To account for age we can compare this score to the 122,514 tracked articles that were published within six weeks on either side of this one in any journal. This article has done particularly well, scoring **higher than 99% of its contemporaries**.

In the
99%ile

Other articles of a similar age in PLoS ONE

We're also able to compare this article to 2,847 articles from the same journal and published within six weeks on either side of this one. This article **has done very well**, scoring higher than 99% of its contemporaries.

In the
99%ile

Ranks
6th

All articles

In the



Mise en libre accès des publications scientifiques

Pourquoi l'Open Access ?

- ▶ Tarifs des éditeurs prohibitifs (souvent \simeq \$30 / papier) : frein à la recherche pour certaines institutions
- ▶ Recherche payée par fonds publics

Voie dorée

Publications mises en libre accès par les revues, souvent sur le modèle auteur – payeur

Voie verte

Auto-archivage : l'auteur dépose une copie de son article dans une archive ouverte, institutionnelle ou thématique.

- ▶ CNRS : HAL
- ▶ Cornell University : ArXiv



Bibliothèques pirates

La majorité des publications restant derrière des *paywalls*, d'autres moyens sont apparus pour partager des contenus



#ICanHazPDF

Hashtag apparu sur Twitter en 2011 pour demander aux autres utilisateurs-trices un article.

LibGen

Utilisé pour partager livres et publications.

Sci-Hub

Fondé en 2011 par Alexandra Elbakyan, une doctorante kazakhe.

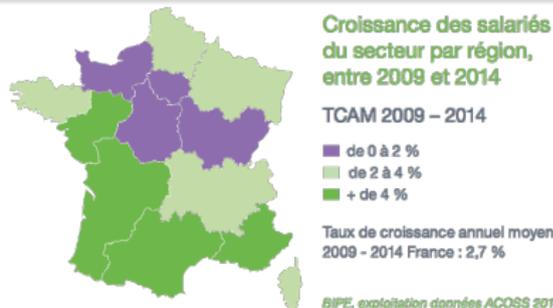
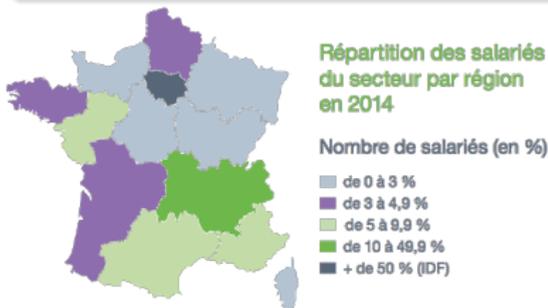
Plus de 51 000 000 publications accessibles.



Dans la région



- ▶ Au niveau national, création d'emplois depuis 22 trimestres
- ▶ Région : environ 40 000 emplois



Entreprises

Continental



Pierre Fabre

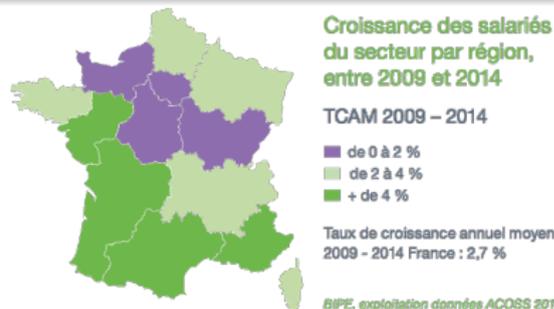
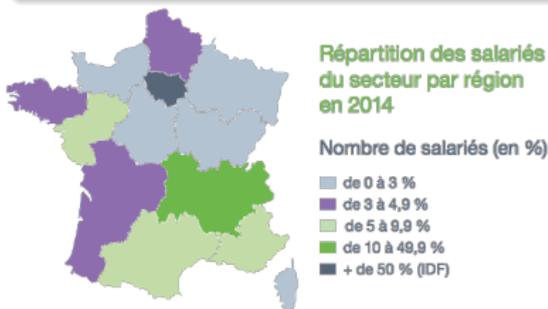
AIRBUS
GROUP

SAFRAN

THALES



- ▶ Au niveau national, création d'emplois depuis 22 trimestres
- ▶ Région : environ 40 000 emplois



Entreprises





Laboratoire d'informatique

- ▶ C.N.R.S.
 - ▶ Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (LAAS)
 - ▶ Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT)
 - ▶ Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Microélectronique de Montpellier (LIRMM)
 - ▶ Architectures, Systèmes et Réseaux (rattaché à l'ISAE)
 - ▶ Bioinformatique moléculaire (rattaché au LIRMM)
 - ▶ Modélisation, analyse et conduite des systèmes dynamiques (rattaché au LAAS)
- ▶ Institut national de recherche en informatique et en automatique (INRIA)



Interdisciplinarité

- ▶ INSERM : Génétique, génomique et bioinformatique
- ▶ INRA : Mathématiques et Informatique Appliquées
- ▶ IRSTEA : Information, Technologies, Analyse environnementale et Procédés agricoles
- ▶ IRSTEA & CIRAD : Territoires, environnement, télédétection et information spatiale
- ▶ ONERA : Traitement de l'information et modélisation
- ▶ CEA : Internet des objets & Sécurité et Défense



Accélération du transfert de technologies

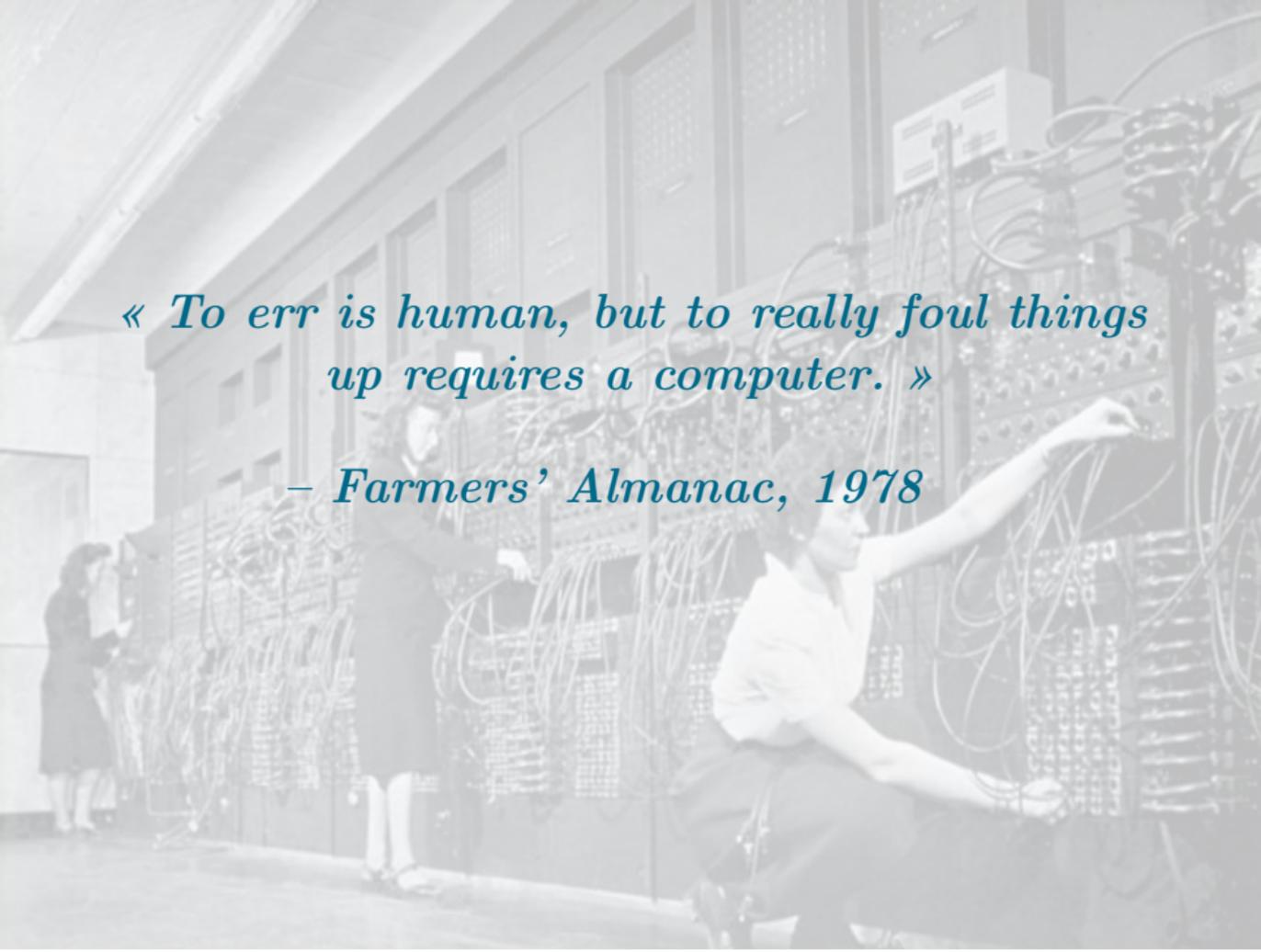
- ▶ Cea-Tech
- ▶ AxLR
- ▶ Toulouse Tech Transfert

Incubateurs de startups

- ▶ Alter'Incub
- ▶ Mipy
- ▶ Languedoc-Roussillon Incubation

Pôles de compétitivité

- ▶ Aerospace Valley
- ▶ Cancer Bio Santé : Innovations technologiques et diagnostics
- ▶ Optitec

A black and white photograph of a large computer room. Several women are working on a complex system of cables and machinery. The room is filled with rows of computer cabinets and a dense network of wires. The women are dressed in professional attire, and the overall scene depicts a busy, early computer environment.

« To err is human, but to really foul things up requires a computer. »

– Farmers' Almanac, 1978

