Informatique

La révolution numérique

Jean Céa

UNIA - MAMAC – MERCREDI – 14H A 15H30
14/01/2014

Diaporama de cette conférence

- Le diaporama est disponible sur mon site, menu Conférences.
- Pour aller sur mon site :
  - Ouvrir Google (ou un autre moteur) :
  - Taper : jean cea
  - Et cliquer sur la première ligne de la liste.

→ ***Vous pouvez récupérer le diaporama ainsi qu'un logiciel pour le lire.***

Les perles des « grands patrons »

- **1 - "Je pense qu'il y a un marché mondial pour quelque chose comme cinq ordinateurs."**

  Thomas Watson, Président d'IBM, 1943.
- **2 - "Un particulier n'a aucune raison d'avoir un ordinateur chez lui. "**

  Ken Olsen, Président de DEC, 1977.
- **3 - "500 dollars pour un téléphone ? C'est le téléphone le plus cher du monde. Pire, il n'est même pas adapté au monde des affaires parce qu'il ne possède pas de clavier et rend donc pénible l'envoi de courriels."**

  Steve Ballmer, PDG de Microsoft, 2007.
- **4 - "Il n'y a tout simplement pas beaucoup de vidéos que je veux voir".**

  Steve Chen, co-fondateur de Youtube.
- **5 - "Les gars de Google veulent être des milliardaires... On verra s'ils gèrent encore leur boîte dans 2 ans"**

  Gill Gates, 2003.
- http://www.atlantico.fr/decryptage/bill-gates-steve-jobs-et-autres-liste-predictions-faites-ces-grands-patrons-qui-se-sont-revelees-fausses-708153.html

Etat de l'art : Tianhe-2 (Chine)

- C'est le nom du supercalculateur le plus puissant de la planète en 2014 : **33,9 pétaflops.**
- ***33,9 millions de milliards d'opérations en une seconde → En gros, 34 suivi de 15 zéros !***
- 54,9 pétaflops en vitesse de crête
- 3.120.000 « cores » qui travaillent en parallèle
- 1.024.000 GB de mémoire
- 17.808 kW de consommation électrique
- OS : Linux

Des records

- **Débit moyen Internet (2014) : 1° *Corée du sud* 22,1 Mbs** *(34° France : 6,5 Mbs).*
- ***Population mondiale*** : **7 272 007 069** (12/01/2015)
- **2014** : **2 484 915 152** d'**internautes.**
- ***Une journée historique***, **mardi 16 septembre 2014**, nouveaux records :
  - Le nombre de sites web dans le monde dépasse le **milliard.**
  - Google a enregistré plus de **3,1 milliards de recherches** sur ses serveurs.
  - Près de **170 milliards d'e-mails** ont été envoyés.

Les prémisses

- **John Napier (Néper 1550-1617) :** il invente les logarithmes (1614), calculs plus faciles. On utilise des tables.
- **Edmund Gunter (1620), Edmond Wingate (1627) et William Oughtred (1630)** : règle à calcul.
- **Wilhelm Schickard (1592-1635) :** les plans d'une machine à calculer. Le prototype fut détruit dans un incendie.
- **Blaise Pascal** (1623-1662) : La **Pascaline** *fut la seule machine à calculer opérationnelle au XVIIe siècle* car elle utilisait des rouages à lanterne (1642). De plus, Pascal avait découvert comment gérer la progression des retenues en cascade. *Huit Pascalines* dans les musées (Cf. Wikipedia)

Le premier “ordinateur” mécanique

Charles Babage (1791-1871) : *un des principaux précurseurs de l'informatique.* Il fut le premier à énoncer le principe d'un ordinateur. C'est en **1834**, pendant le développement d'une machine à calculer … qu'il eut l'idée d'y incorporer des **cartes du métier Jacquard**, dont la lecture séquentielle fournirait des **instructions et des données** à sa machine, et donc imagina **l'ancêtre mécanique des ordinateurs d'aujourd'hui**. Entre 1847 et 1849, Babbage conçoit **la *machine analytique.*** En 1991, à partir de ses plans, on a pu reconstruire une partie de cette *machine* qui fonctionne parfaitement.

Le premier « programmeur » du monde

Ada, comtesse de Lovelace (1815-1852) fille de Lord Byron (“*La princesse des parallélogrammes*”): collaboratrice de Babbage. Le premier algorithme publié, destiné à être exécuté par une machine (nombres de Bernoulli). Elle a également entrevu et décrit certaines possibilités offertes par les calculateurs universels, allant bien au-delà du calcul numérique et de ce qu'imaginaient Babbage et ses contemporains. Elle a découvert des éléments basiques de la programmation : boucles, branchements conditionnels, sous-programmes…

Selon Wikipedia

Le passage à l'électromécanique

La fin du XIXe siècle va connaître le *passage « de la mécanique, trop lente et astreignante, à l'électromécanique »*

En réponse à un concours lancé par le Bureau américain du recensement, **Herman Hollerith** (1860-1929) construit une machine à statistiques à **cartes perforées**. Le **courant électrique** passe par un ou plusieurs trous et incrémente des compteurs ad'hoc. Brevet en 1887.

Il fonde en **1896** la **Tabulating Machine Co**. qui deviendra en 1917 l'International Business Machines, « **IBM** ».

Selon wikipedia

Les pionniers

- **Alan Mathison Turing :** 1936, Texte fondateur de la science informatique.
- **Konrad Zuse** : *de* 1937 à 1941, **Z3**.
- **John Atanasoff- Clifford Berry** : de 1937 à 1942, **ABC**.
- **Howard H. Aiken** : 1943, **Mark I.**
- **John William Mauchly - John Presper Eckert :** 1946, **ENIAC.**
- **Puis, en collaboration avec John von Neumann, 1944-1949, EDVAC…**

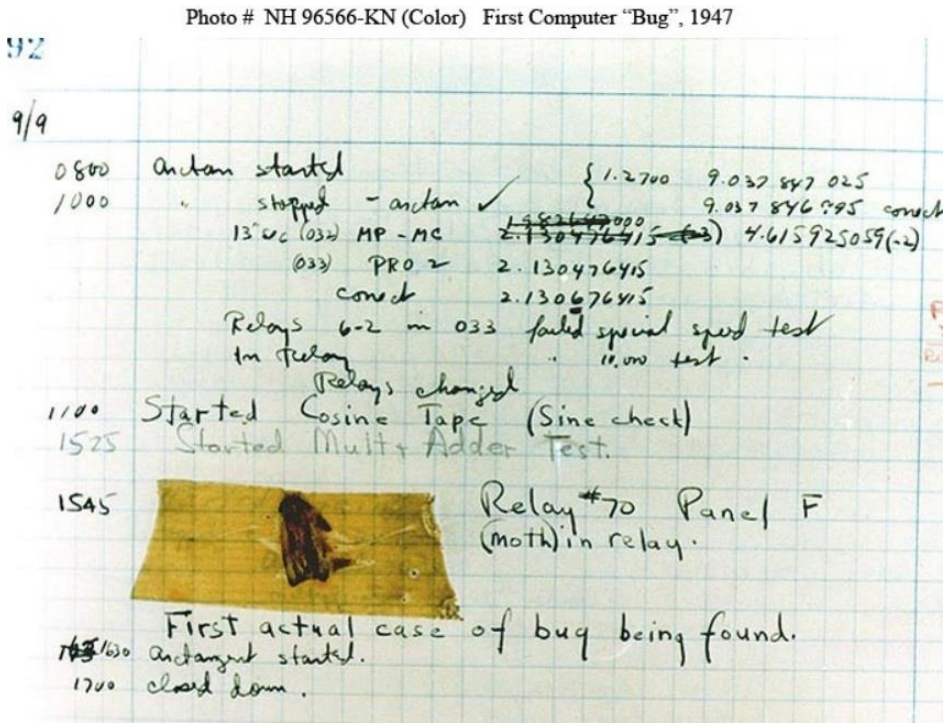
ENIAC (1946), un monstre !

- 17 468 tubes à vide,
- 7 200 diodes cristal,
- 1 500 relais,
- 70 000 résistances,
- 10 000 condensateurs,
- 5 millions de soudures faites à la main,
- Poids : 30 tonnes,
- Surface : 167 mètres carrés,
- Consommation : 150 kilowatts.
- *Puissance : 5 000 additions, 357 multiplications ou 38 divisions par seconde.*

Selon Wikipedia

Le « BUG » informatique

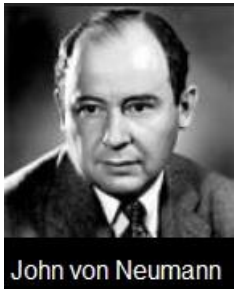
Grace Murray Hopper : mathématicienne, 1ère programmeuse sur la série des « MARK »

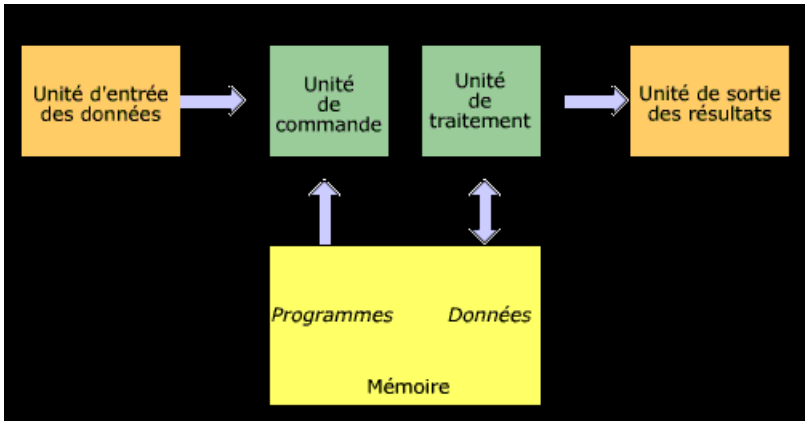


- Le **9 septembre 1945**, elle travaillait sur l'ordinateur nommé Mark II lorsqu'un incident se produisit à cause d'un **insecte (Bug).** Depuis, toute cause de **dysfonctionnement** est appelée un **Bug**.
- En fait… cela s'était déjà produit avec des ordinateurs précédents. Elle a popularisé le mot.

L'architecture de Von Neumann

Le modèle de calculateur auquel son nom reste attaché, et qu'il attribuait lui-même à **Alan Turing**, ***est utilisé dans la quasi-totalité des ordinateurs modernes.***





Unité de traitement : exécute les opérations de base.
Unité de commande : chargée du séquençage des opérations. Synchronisation.
Mémoire : elle contient à la fois les données et les programmes.
http://www.courstechinfo.be/Techno/Historique.html

Von NEUMANN avait mis ses idées dans le **domaine public en Juin 1945.** ECKERT et MAUCHLY voulaient en faire une **exploitation commerciale**. **Bataille de brevets, retards.** Les premières réalisations industrielles n'en furent faites qu'en **1951** (UNIVAC 1 et IBM 701).
En 1954, IBM 704, Fortran en français.

Europe, USA, Von Neumann…
http://hypermedia.univ-paris8.fr/Verroust/cours/CHAP5.HTM

Instructions non séquentielles

Les instructions sont stockées en mémoire *tout comme* les données. On peut naviguer dans les instructions **avec des sauts** en fonction de résultats intermédiaires. Un exemple de programme simplifié :

….

Ici plusieurs instructions qui permettent de disposer d'un nombre « a »

Si (a >= 60)

alors { « Exécuter une première liste d'instructions… » }

sinon { « Exécuter une *seconde liste* d'instructions … » }

Finsi

Ici plusieurs instructions qui concernent la suite du programme

…

Selon la valeur de a, on va exécuter une liste d'instructions ou une autre**. Le programme donnera l'adresse de la mémoire contenant la 1ère instruction de la liste « alors ». Il en sera de même pour l'autre liste.**

*Le stockage de la liste des instructions dans la **mémoire** permet des **sauts** dans le programme, des **redirections**.*

Au cœur de l’informatique

Comment réaliser une opération simple par des moyens électroniques

Avec 2 ingrédients majeurs :

- **Mathématiques**, plus particulièrement la **logique et les** fonctions booléennes de **George Boole (1815-1864),** puis la théorie de l'information et les relais téléphoniques en 1938 de **Claude Shannon (1916-2001).**

- **Physique,** plus particulièrement **l'électronique** avec divers composants électroniques au début (tubes à vide, diodes, triodes…) puis les **transistors**, de **John Bardeen, William Shockley et Walter Brattain**, utilisés dès 1956 (prix Nobel de physique en 1956).

… *et une bonne dose de matière grise* !

Addition : les mécanismes

Addition en décimales

	1	1	0	
	1	9	6	1
+	5	2	7	8
=	7	2	3	9

Addition en binaires

	1	1	1	1	
		1	0	1	1
+			1	1	1
=	1	0	0	1	0

Mécanisme

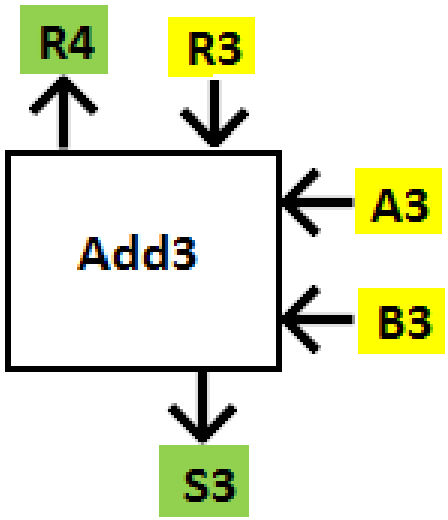
1	1
	0
	1
	0

Entrées-Sorties

1	1	Ro	Ri
	0		A
	1		B
	0		S

Finalement, ***il faut répéter le même mécanisme*** pour toutes les colonnes, à une nuance près pour la première et la dernière.

***A, B, R_i, R_o, S* valent soit *0* soit *1*.** *Une addition = une cascade d'additions élémentaires.*



A	B	Ri	Ro	S
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

Boîte noire

et

Table de Vérité

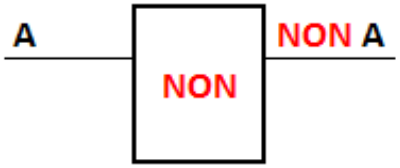
Fonction Booléenne et Table de vérité

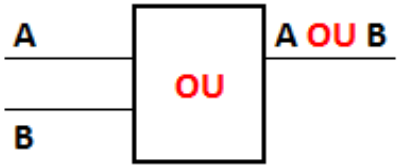
Une fonction **F** est dite **BOOLEENNE** **si elle ne travaille qu'avec des nombres 0 ou 1 que ce soit au niveau des Entrées-Sorties ou à celui des Calculs.**
A toutes les ***entrées possibles, F associe les sorties correspondantes.*** Cela est affiché dans un tableau appelé **TABLE DE VERITE** de la fonction F.

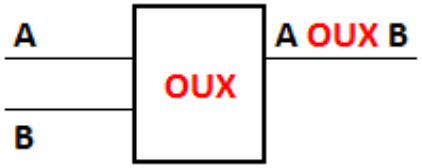
Identification avec des variables logiques :

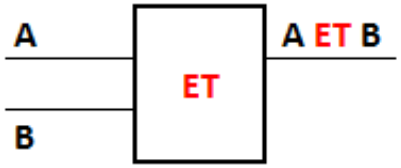
A = 0 ↔ A est FAUX
A = 1 ↔ A est VRAI

Quelques fonctions booléennes classiques :









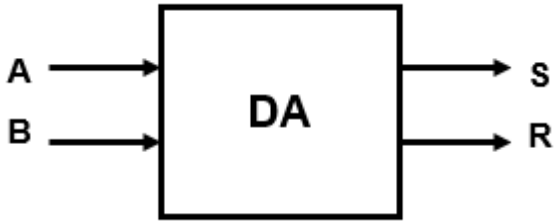
NON	
A	NON A
0	1
1	0

OU		
A	B	A OU B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

OUX		
A	B	A OUX B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

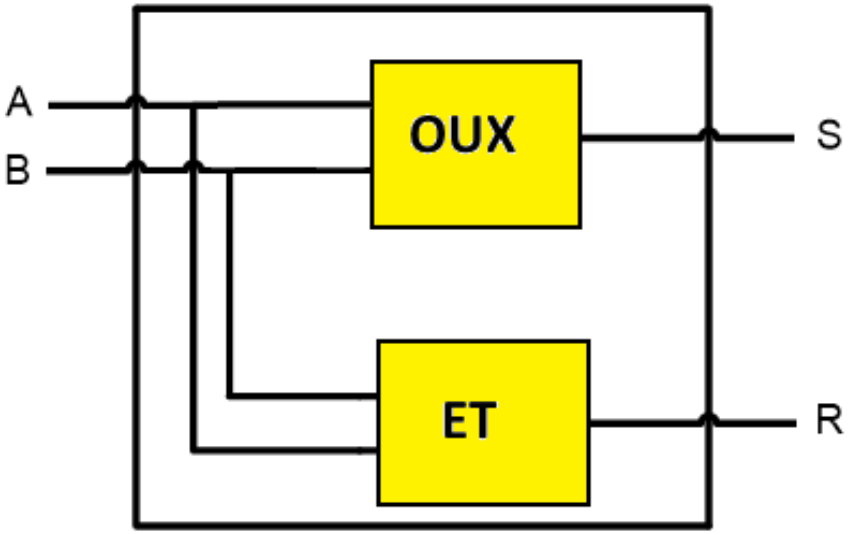
ET		
A	B	A ET B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Demi-Additionneur : 2 entrées, 2 sorties
Table de Vérité, Boîte Noire, Opérateurs



A l'intérieur de chaque boîte noire, des opérateurs exécutent des *tâches élémentaires.*
(NON, OU, OUX, ET…)

A	B	R	S
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0



http://amrouche.esi.dz/doc/ch4_circuitscombinatoires.pdf

LE THEOREME FONDAMENTAL

Toute fonction booléenne s'exprime comme une fonction composée des 2 fonctions NON, OU. Pour des raisons de lisibilité, on peut exprimer la fonction avec un nombre plus grand de *fonctions élémentaires.*

Un exemple simple : ET

A	B	NON(A)	NON(B)	NON(A) OU NON(B)	NON(NON(A) OU NON(B))	A ET B
0	0	1	1	1	0	0
0	1	1	0	1	0	0
1	0	0	1	1	0	0
1	1	0	0	0	1	1

ET s'exprime bien en fonction de NON et OU.

Fonction booléenne et physique (I)

On fabrique du binaire avec de l'électricité !!! Les valeurs booléennes sont maintenant des tensions : A, B… valent 1 si en A, B… il y a une TENSION sinon, elles valent 0.

On donne plus de souplesse à cette convention en généralisant la notion : **on choisit un nombre $\alpha > 0$ convenable et on décide que :**

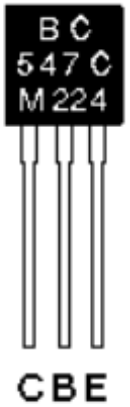
tension $< \alpha$ $\leftrightarrow$ tension $\rightarrow$ 0 (basse tension)

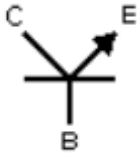
tension $>= \alpha$ $\leftrightarrow$ tension $\rightarrow$ 1 (haute tension)

Fonction booléenne et physique (II)

On utilise la décomposition de la fonction booléenne en fonctions élémentaires. A l'intérieur de chaque boîte noire, les opérateurs sont remplacés par des circuits électroniques. A la base de ces circuits : les TRANSISTORS de **John Bardeen, William Shockley et Walter Brattain** (prix Nobel de physique en 1956). Ils seront utilisés dans les ordinateurs dès **1956.**

Transistor : le fonctionnement





B : Base

C : Collecteur

E : Emetteur

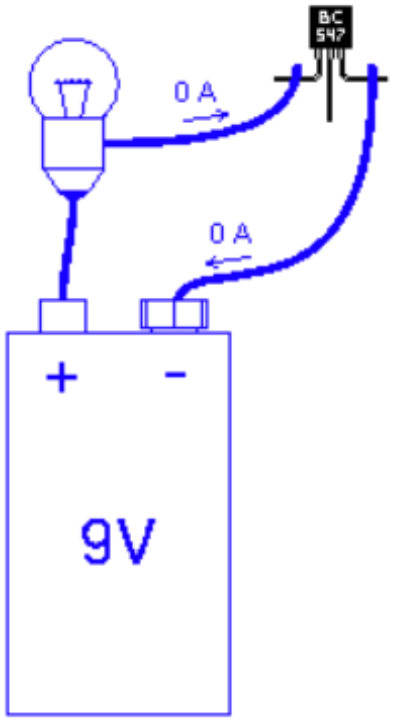


Fig. 1

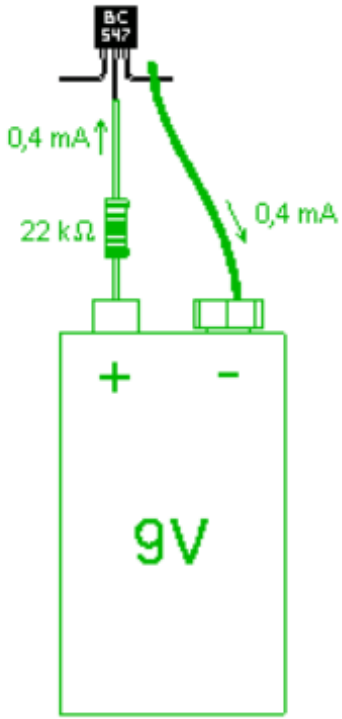


Fig. 2

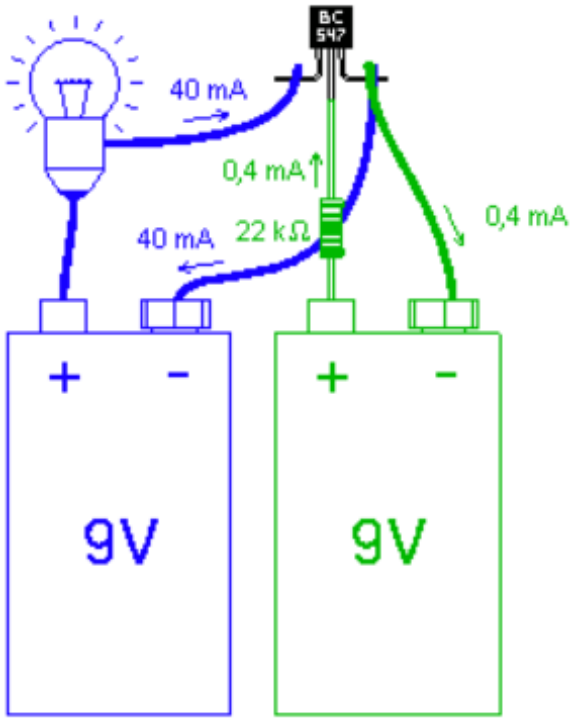


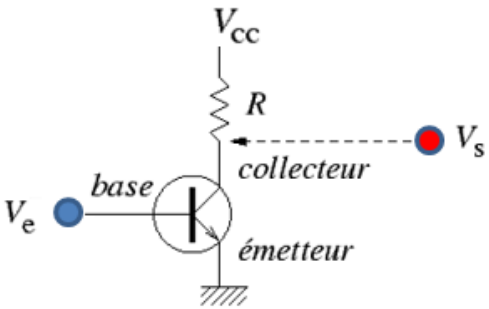
Fig. 3

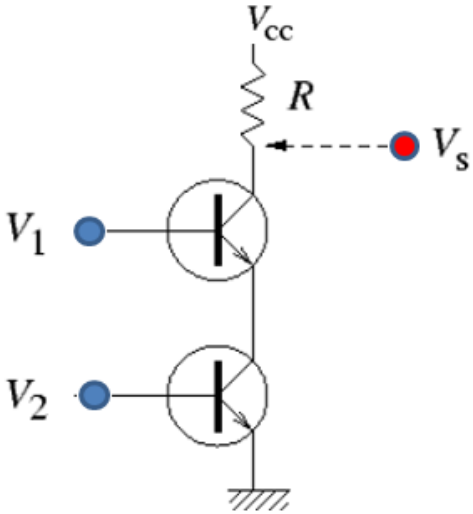
www.4p8.com/eric.brasseur/vtran.html

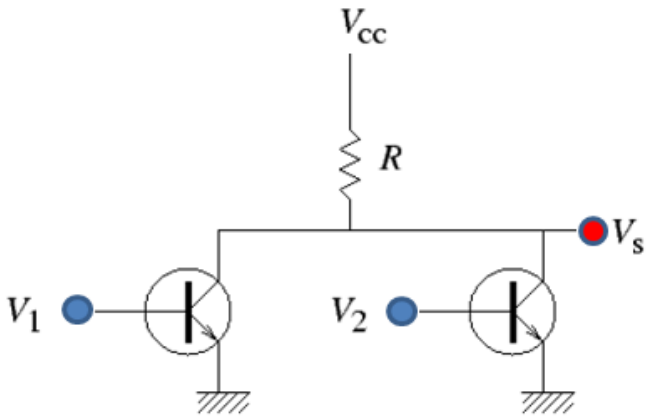
Un transistor se comporte comme un interrupteur : il est ouvert naturellement, mais si on applique une tension sur la base, alors il est fermé, le courant passe.
Il y a plusieurs types de transistors (merci à la physique quantique).

Fonctions logiques, portes et transistors

http://www.ai.univ-paris8.fr/~audibert/ens/6-PORTESLOGIQUES.pdf







	NON
Ve	Vs
0	1
1	0

		NON-ET	ET
V1	V2	Vs	Vs
0	0	1	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

		NON-OU	OU
V1	V2	Vs	Vs
0	0	1	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	0	1

On sait donc construire un appareillage (formé de **portes élémentaires**) qui réalise les 3 fonctions booléennes NON, NON-OU et NON-ET. On en déduit les 2 fonctions OU et ET puisque : OU = NON(NON-OU) et ET = NON(NON-ET)

A partir de ces *portes élémentaires*, on est capable de construire TOUTES les fonctions booléennes : il suffit de combiner ces circuits, résistances et transistors !

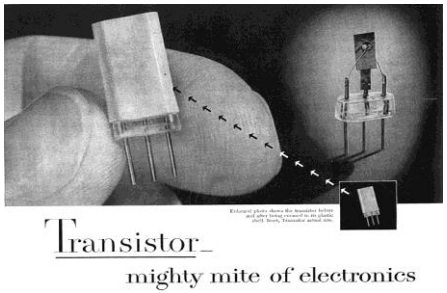
Les ordinateurs

4 générations

Les 4 générations d'ordinateurs (1 et 2)

- **1951-1958 : les tubes à vide**
- Tubes à vide, diodes, relais, résistances, condensateurs par milliers et… des millions de soudures.
- Code machine et cartes perforées.

- **1959-1964 : les transistors.**
- La taille diminue… moins d'énergie, de chaleur.
- Langage dit *d'assembleur*.
- 1954 - FORTRAN ; 1959 - COBOL
- Nouveaux périphériques, ordinaires aujourd'hui : imprimantes, disques...
- De nouveaux métiers : programmeur, analyste, expert…



[1 A Brief History of Computers](http://www.commentcamarche.net/contents/480-ordinateur-histoire)
http://www.commentcamarche.net/contents/480-ordinateur-histoire

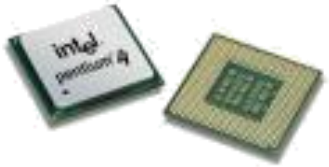
Les 4 générations d'ordinateurs (3 et 4)

1965-1970 : **circuits imprimés**

- Le **circuit imprimé** apparaît en 1968 (Jack Kilby) : puces en silicium contenant plusieurs transistors. Ordinateurs plus petits. Les prix baissent.
- Le système d'exploitation permet d'exécuter **plusieurs programmes en même temps** !
- Naissance de **l'industrie des logiciels**, nouveaux langages de programmation plus « conviviaux ». Des logiciels sont vendus séparément.
- Les industriels, les commerçants, la recherche… **s'équipent en ordinateurs**.

1971-Aujourd'hui : **microprocesseurs** (**L**arge **S**cale **Intégration**, **V**ery **l**arge, **U**ltra). Explosion des puissances. Loi de Moore.

- ***Réduction de la taille*** des circuits imprimés, intégration poussée à l'extrême.
- Apparition du ***premier microprocesseur*** (Intel 4004 en 1971).
- ***Informatique individuelle*** : Apple II (1977), IBM PC (1981), Macintosh (1984).
- ***Environnement graphique, souris, icones.***
- *Roland Moreno* invente la *carte à puce*, 1974.
- **Réseaux d'ordinateurs.**



•1 A Brief History of Computers

La naissance de la Silicon Valley en 1939.

Le garage Hewlett-Packard, Palo Alto, à proximité de l'Université Stanford, Californie, dans l'ancien domicile de David Packard.

HP

William Hewlett et David Packard, deux ingénieurs en électronique de l'Université Stanford (promotion 1934) vont fonder une entreprise (**1939**) qui deviendra l'une des plus importantes du monde (1er produit : *oscillateur audio à partir de la thèse de Hewlett*).

Ensuite, de nombreuses Startups (jeunes pousses) vont démarrer dans des garages !

Steve Jobs et Bill Gates

Deux génies : deux styles différents !

Steve Jobs (1955-2011)

Bill Gates (1955)

Steve Jobs (1955-2011)

- Visionnaire, entrepreneur et inventeur. Une figure majeure de l'électronique grand public, notamment **pionnier de l'avènement de l'ordinateur personnel, du baladeur numérique, de la tablette tactile et du Smartphone !!!**
- Enfant abandonné par sa mère à une famille d'accueil dont il porte le nom.
- **Steve Jobs, Steve Wozniak et Ronald Wayne** créent **Apple** le **1er avril 1976** à Cupertino (*Jobs avait **21 ans***) : Apple II sort en 1977 . Au début des années 1980, Steve Jobs saisit le potentiel commercial des travaux du **Xerox Parc** sur le **couple interface graphique/souris** (inventée par Douglas ENGELBART) ce qui conduit à la conception du Lisa, puis du Macintosh en 1984, les premiers ordinateurs grand public à profiter de ces innovations
- Il a déclaré : « *Bill Gates aurait l'esprit bien plus ouvert si, plus jeune, il avait essayé **l'acide** une fois ou s'il s'était rendu dans un **Âshram*** » !

William Henry Gates III, dit **Bill Gates**

- Un des pionniers dans le domaine de la micro-informatique.
- Il a fondé en 1975, *à l'âge de **20 ans***, avec son ami **Paul Allen**, la société de logiciels de micro-informatique **Micro-Soft** (rebaptisée depuis **Microsoft**).
- Son entreprise acheta le système d'exploitation QDOS à un certain **Tim Paterson** pour en faire le MS-DOS, puis conçut plus tard Windows, tous deux en situation de quasi-monopole mondial. En 1989, Microsoft Office fait son apparition renforçant le monopole de Microsoft.
- **Visionnaire, homme d'affaire et excellent négociateur, face au géant IBM qui allait créer son fameux PC, il a su rester propriétaire du système d'exploitation, le MS-DOS. Il n'avait que 25 ans.** IBM avait pourtant les moyens de créer un équivalent du MS-DOS.
- Il est devenu, grâce au succès commercial de Microsoft, l'homme le plus riche du monde de 1996 à 2007, puis en 2009 et en 2014 (78,5 milliards de dollars).

Loi de Moore

- La capacité d'intégration des transistors ont amélioré les performances des processeurs.
- La **Loi de Moore** **1965**. **Gordon Moore** est un des trois fondateurs **d'Intel**. Il constate que la complexité des semi-conducteurs **doublait** tous les ans à coût constant depuis 1959. Il postule la poursuite de cette **croissance dite exponentielle**. C'est une **loi empirique**.
- En **1975**, Moore modifie sa loi : le nombre de transistors des microprocesseurs sur une puce de silicium **double tous les deux ans.**
- Entre 1971 et 2001, la densité des transistors a doublé chaque **1,96** année.
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_de_Moore

Les limites de la Loi de Moore

- **La taille d'un transistor** aujourd'hui est en moyenne de **22 nanomètres** (soit **22** milliardièmes de mètres, 22×10^{-9}, *soit bien plus petit qu'une bactérie !*). *La taille des transistors ne pourra diminuer éternellement*. En dessous de **10** nanomètres (soit 10^{-8} mètres), les lois de la physique changent. **On entre dans le monde la physique quantique et de ses étranges règles**.
- Un autre facteur peut freiner la progression des performances des processeurs : il est d'ordre financier. ***Le coût des chaînes de production double tous les 4 ans.***
- Mais, le temps du quantique semble arriver : avec 7 atomes, on annonce des puces « quantiques » révolutionnaires.

- http://blogs.mediapart.fr/edition/lyceennes-lyceens/article/030214/la-loi-de-moore-et-ses-limitations
- http://www.zdnet.fr/actualites/le-transistor-quasi-quantique-a-7-atomes-arrive-la-loi-de-moore-en-danger-positif-39751980.htm

INTERNET

Advanced **R**esearch **P**roject **A**gency

- **Bip, Bip (04/10/1957)**
- **URSS : lancement de Spoutnik 1**
- Le Président des Etats-Unis crée L'ARPA dans le cadre du **D**epartment **o**f **D**efense.

➢ **1er projet** : lancement d'un satellite : ce sera fait en 18 mois.

➢ **2ème projet** : créer un système fiable de *réseaux* et de *communications*. Il faudra attendre 12 ans pour que soit transmis *le premier message de l'humanité sur Internet* : le mot « **login** ».

- **Les réseaux communiquent grâce à des protocoles standardisés.**
- Fertilisation croisée de recherches dans de nombreuses directions : mathématiques, physique, électronique, informatique, logiciels…
- Expérimentation pragmatique, théoriciens et visionnaires.
- *Ouverture de la recherche militaire vers la recherche académique*.

- Une excellente introduction : http://www-sop.inria.fr/acacia/personnel/Fabien.Gandon/lecture/mass1_internet2000/history/

En route vers l'Internet

- 1958 : premier **modem** (BELL)
- 1961 : **Kleinrock** propose le transfert de données par la **commutation de paquets.** (explications)
- 1962 : un visionnaire à la tête de l'ARPA : **JCR Licklider** : Il « voit» l'Internet tel qu'il va se créer ! **Une révolution décisive : il sort les contrats de l'ARPA du domaine privé au profit des universités : cerveaux, compétition…** (comme si en France, on avait « sorti » le Minitel de France-Télécom pour le confier aux chercheurs universitaires).
- 1965 : **Ted Nelson** invente **l'hypertexte**, puis **hypermedia :** ces concepts sont devenus irremplaçables. (explications)
- ***Convergence de 2 concepts*** *: pour les* ***militaires****, ils doivent continuer à se parler même si des installations sont détruites par… Pour les* ***universitaires****, tout doit fonctionner même si une zone est en panne.* ***Structure de « toile », décentralisation à outrance.***

Leonard Kleinrock : 29/10/1969 à 22h30

In the Press | About | Publications | History | Twitter | Students

The Day the Infant Internet Uttered its First Words

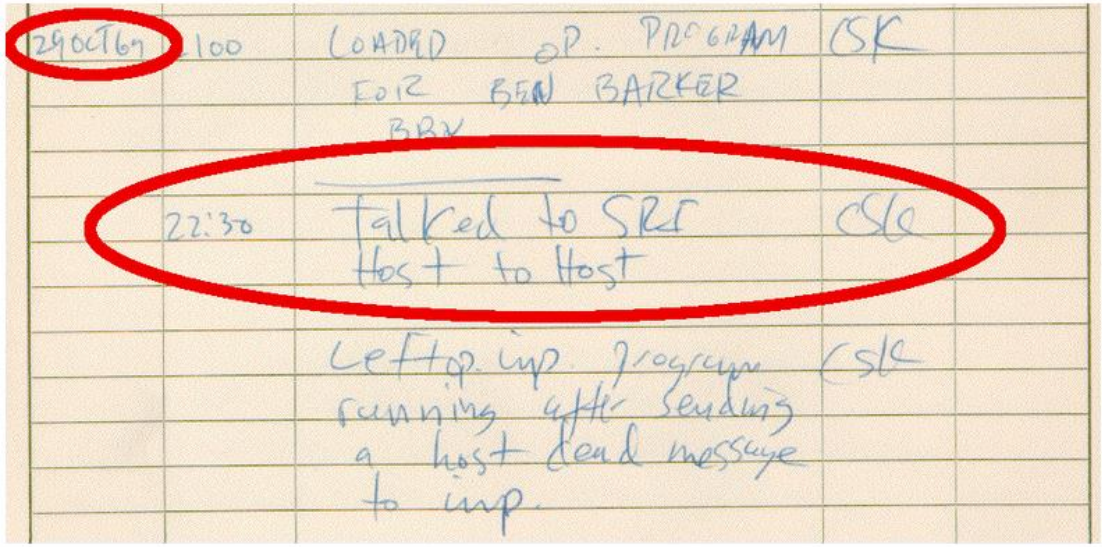
Below is a record of the first message ever sent over the ARPANET. It took place at 22:30 hours on October 29, 1969. This record is an excerpt from the "IMP Log" that was kept at UCLA. Professor Kleinrock was supervising his student/programmer Charley Kline (CSK) and they set up a message transmission to go from the UCLA SDS Sigma 7 Host computer to another programmer, Bill Duvall, at the SRI SDS 940 Host computer. The transmission itself was simply to "login" to SRI from UCLA. They succeeded in transmitting the "l" and the "o" and then the system crashed! Hence, the first message on the Internet was **"lo"**, as in "lo and behold! They were able to do the full login about an hour later.

L'Internet est né ce jour-là !

Site personnel de Leonard Kleinrock
http://www.lk.cs.ucla.edu/index.html

Le premier message transmis : « **lo** », ensuite crash du système, réparations et enfin à 22h30 « **login** »

Below, I have reproduced the page with highlights showing the date and the critical entry.



Nécessité des protocoles (I)

- **Deux ordinateurs veulent communiquer, il faut s'entendre au préalable : les règles du jeu sont appelées « les protocoles ».**
- **1972-1975** : **protocoles de communication**. (**Bob Kahn et Vinton Cerf**)
  - **IP** (**I**nternet **P**rotocole) : adressage et envoi des paquets individuels.
  - **TCP** (**T**ransfer **C**ontrôle **P**rotocol) : bon acheminement des paquets, corrections si erreurs ou perte.
- **1972** : **courrier électronique. Il exige 2 protocoles :**
  - **SMTP (*S*imple *M*ail *T*ransfer *P*rotocol) : envoi le courrier.**
  - **POP** (***P**ost **O**ffice **P**rotocol*) : **réception du courrier.**
- **1983 :** tout ordinateur a une adresse dite IP, gérée par un service, le **Name Server.**

Nécessité des protocoles(II)

- **1990** : **Tim Berners et Robert Cailliau** du CERN inventent le **World Wide Web.**
  - **HTTP** (HyperText Transfer Protocole) : acheminement des pages Web, transfert des fichiers.
  - **HTML** (Hypertext Markup Language) : langage pour écrire et afficher les pages Web.
  - Un **logiciel de navigation** , browser ou navigateur. En 5 ans, les browsers vont fleurir. WAIS, Mosaic, **Netscape, Internet Explorer, Chrome**… (envois avec HTTP, réceptions avec HTML)
- **1998** : naissance de **XML** (Extensible Markup Language) qui devrait améliorer considérablement l'Internet.
- Il y a d'autres protocoles !

Des exploitations très variées

- **Communications** les plus diverses.
- **Sites Internet.**
- **Moteurs de recherche** : Yahoo, AltaVista, Bing, Google…
- **Réseaux sociaux :** Facebook, LinkedIn, MySpace, Twitter… (Twitter et « Je suis Charlie », des records)
- **Commerce électronique :** en pleine expansion.
- **Formation, médecine… à distance** : une révolution est en marche
- **Les sites de rencontres**, en France, Juin 2014 : Amoureux.com (1.768.751 membres), Badoo.com (1.378.936), Meetic (1.198.322)…
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Site_de_rencontres
- **VOIP**, transport voix et images par IP : skype, Jetsi, Tox…
- **Cloud…** (quand les données partent dans les nuages pour être sauvegardées ou exploitées).

…

Il reste beaucoup d’autres choses à dire…

La révolution de la Connectivité

- **D'innombrables objets seront créés et connectés**. Créativité sans limites. Objets + Internet (comme smartPhone …)
- **Cloud-Nuage** : stockage à distance. Traitement à distance.
- **Big Data** : des « Bases de données » colossales. On cherche à extraire des informations imprévues lors de la construction de ces bases (épidémies…).
- **Nouveaux métiers**…

Sujets non traités

- **Ergonomie.**
- **Pourquoi de telles puissances des ordinateurs ?** (avions, météo, BD…)
- **Intelligence Artificielle : un bouleversement annoncé.**
- **Systèmes experts** (formation, médecine…)
- **Traduction automatique...**
- **D'où vient le mot « Ordinateur » ?** (IBM France en 1955, Jacques Perret, professeur de lettres à Paris).
- **« Open Source » :** *partage, logiciels libres et gratuits, Unix, Joomla…*
- **Forums (expression, utilitaires…)** *: partage, une nouvelle façon de travailler.*

Sujets de réflexion (I)

- Le dénominateur commun de la nouvelle société est la communication. Le monde devient un village… !
- Des distances sont supprimées, le temps est effacé.
- Bouleversement des métiers et de la formation.
- Les gains de productivité augmentent sans cesse dans de nombreux domaines.
- Mais, cette société technologique est instable. Les positions acquises sont toujours menacées (Kodak, Polaroïd, Sony, Nokia, électronique japonaise…)
- Les grandes sociétés du Net sont-elles au-dessus des lois des nations ? (Licra, optimisation fiscale…)

Sujets de réflexion (II)

- **Sécurité informatique : jeu des gendarmes et des voleurs.**
- **Manipulation insidieuse : tout logiciel de navigation sur l'Internet rend des services énormes, *mais, toute question est une information sur celui qui la pose.***
- **Nous vivons dans un monde étrange. D'un côté, il est extrêmement inventif et n'arrête pas de proposer des nouveautés. D'un autre côté, il impose un mode de vie et conduit naturellement à des déséquilibres sociaux en exigeant d'eux des évolutions immédiates.**
- ***Comment protéger les citoyens sans brider l'innovation ? C'est le défit auquel nous sommes confrontés.***

FIN

MERCI

Bibliographie complémentaire (I)

Histoire informatique

- http://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_des_ordinateurs
- http://www.lamef.bordeaux.ensam.fr/~jlc/ASI/Historique/histo.html
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Chronologie_de_l%27informatique
- http://www.leconomiste.com/article/les-racines-de-lordinateur-lalgebre-de-boole-et-un-metier-tisser
- http://www.leconomiste.com/article/informatique-electronique-petite-histoire-dun-concubinage
- http://www.cs.uah.edu/~rcoleman/Common/History/History.html
- http://www.ptc.dcs.edu/Moody/comphistory/comphistory_print.html
- http://www.commentcamarche.net/contents/480-ordinateur-histoire#les-ordinateurs-programmables
- http://jetel.free.fr/inf_hist.htm
- http://www.lamef.bordeaux.ensam.fr/~jlc/ASI/Historique/histo.html
- http://www.apsb.be/archives/historiq1.htm#forme%20binaire
- http://www.pc-infoservices.com/pcinfoservices/histoire.htm
-

Et l'homme créa l'INTERNET

- http://www-sop.inria.fr/acacia/personnel/Fabien.Gandon/lecture/mass1_internet2000/history/

Histoire, épistémologie de l'informatique et Révolution industrielle et technologique

- http://www.dynamique-mag.com/article/revolution-industrielle-informatique.4320
- http://hypermedia.univ-paris8.fr/Verroust/cours/TABLEFR.HTM
  http://cristal.inria.fr/~weis/info/histoire_de_l_info.html
- http://hypermedia.univ-paris8.fr/Verroust/cours/TABLEFR.HTM

Bibliographie (II)

Portes-Algèbre de Boole

- http://www.youtube.com/watch?v=dzBjpyisB6g
- http://www.ai.univ-paris8.fr/~audibert/ens/6-PORTESLOGIQUES.pdf
- http://classe.lyceedaudet.fr/isn/file/cours/4-elements_de_cours_complet.pdf
- http://classe.lyceedaudet.fr/isn/file/cours/4-elements_de_cours_complet.pdf
- http://pageperso.lif.univ-mrs.fr/~francois.denis/initInfo/chap7.pdf
- http://classe.lyceedaudet.fr/isn/file/cours/4-elements_de_cours_complet.pdf
- http://www.lsv.ens-cachan.fr/~goubault/CoursProgrammation/Doc/archi001.html
- http://pierre.mf.free.fr/tpe/partie1/2_B_portes_logiques.htm
- http://www.youtube.com/watch?v=HuCTqT08a8Q
- http://minecraft.fr/forum/index.php?threads/explication-sur-les-portes-logiques.34508/
- http://electroniqueamateur.blogspot.fr/2014/09/explorons-les-portes-logiques.html
- http://www.lsv.ens-cachan.fr/~goubault/CoursProgrammation/Doc/archi001.html#toc13

Transistors :

- http://lehollandaisvolant.net/tuto/computer/
- http://www.4p8.com/eric.brasseur/vtran.html
- http://fr.openclassrooms.com/sciences/cours/l-electronique-de-zero/le-transistor-en-regime-de-saturation
- http://serialmakers.com/tout-sur-les-transistors-npn-et-pnp/
- http://www.youtube.com/watch?v=8ySvxf-0wuQ
- http://www.youtube.com/watch?annotation_id=annotation_1671489775&feature=iv&src_vid=8ySvxf-0wuQ&v=UsNQB8ppbLk
- http://www.youtube.com/watch?annotation_id=annotation_1776983093&feature=iv&src_vid=8ySvxf-0wuQ&v=gPXlPs53Wfs
- http://users.polytech.unice.fr/~cpeter/ELEC/DOCS_COURS/4_transistor_bip.pdf

Bibliographie (III)

TOP 500 des ordinateurs 2014 :

- http://korben.info/le-top-500-des-super-ordinateurs-est-a-91-sous-linux.html
- **http://www.top500.org/lists/2014/06/**
- http://korben.info/le-top-500-des-super-ordinateurs-est-a-91-sous-linux.html
- http://www.sciencesetavenir.fr/high-tech/20121204.OBS1284/classement-quels-sont-les-plus-puissants-supercalculateurs-au-monde.html
- Remarquable : c'est le système LINUX qui vient de Unix (Open source) qui gère ces ordinateurs à 91 %

Enseignement

- http://python.espe-bretagne.fr/istepec/article.php3?id_article=154
- http://www.tns-sofres.com/sites/default/files/2014.10.03-manuels-numeriques.pdf

Optimisation fiscale

- http://oneminuteit.com/business-models/analyse-loptimisation-fiscale-fait-economiser-31-milliards-a-google/
- http://rue89.nouvelobs.com/2012/11/14/apple-google-les-astuces-anti-impots-des-geants-du-numerique-236744

Pascaline

- http://fr.wikipedia.org/wiki/Pascaline
- http://villemin.gerard.free.fr/Calcul/Pascalin.htm
- http://www.youtube.com/watch?v=kzMzLK2flD
- http://mayvth.perso.neuf.fr/calcul1.html

Un excellent livre pour les élèves en terminale S : « *Informatique et sciences du numériques* ». Equipe dirigée par Gilles Dowek, Eyrolles, 2013.

Ruptures dans l'histoire de l'humanité

- La maîtrise du feu
- La roue
- Compter
- Ecrire
- Le zéro
- L'imprimerie
- La machine à vapeur
- …

- Le métier à tisser automatisé
- L'électricité
- Le téléphone
- La pénicilline
- Un homme sur la lune
- L'ADN
- La transplantation cardiaque
- …

Et puis, **LA REVOLUTION NUMERIQUE avec les ORDINATEURS, l'INTERNET et des énormes bases de données.**
Toutes les professions sont touchées.

Pythagore (-580, -495) l'avait annoncé : « TOUT EST NOMBRE ».
Aujourd'hui, on peut préciser : tout est nombre binaire !

Les perles des « grands patrons » (I)

- **1 - "Je pense qu'il y a un marché mondial pour quelque chose comme cinq ordinateurs."**

  Thomas Watson, Président d'IBM, 1943.
- **2 - "Un particulier n'a aucune raison d'avoir un ordinateur chez lui. "**

  Ken Olsen, Président de (DEC), 1977.
- **3 - "500 dollars pour un téléphone ? C'est le téléphone le plus cher du monde. Pire, il n'est même pas adapté au monde des affaires parce qu'il ne possède pas de clavier et rend donc pénible l'envoi de courriels."**

  Steve Ballmer, PDG de Microsoft, 2007.
- **4 - Les spams "seront sous contrôle d'ici deux ans"**

  Bill Gates, Créateur de Microsoft, 2004.
- **5 - "Aucune base de données en ligne ne remplacera votre journal quotidien, aucun CD-ROM ne remplacera un professeur compétent, et qu'aucun réseau informatique ne changera le fonctionnement d'un gouvernement".**

  Clifford Stoll, Astronome américain, 1995.

Les perles des « grands patrons » (II)

- **6 -"Il n'y a tout simplement pas beaucoup de vidéos que je veux voir".**

  Steve Chen, co-fondateur de Youtube.

- **7 - "640 ko devraient pouvoir suffire à tout un chacun".**

  Bill Gates à l'occasion de l'annonce du PC et de PC-DOS en 1981. Bill Gates nie avoir dit cette phrase, qui ne serait qu'interprétation de journalistes.

- **8 - "Les gars de Google veulent être des milliardaires et des rock stars et aller à des conférences etc. On verra s'ils gèrent encore leur boîte dans 2 ans"**

  Gill Gates, 2003.

- http://www.atlantico.fr/decryptage/bill-gates-steve-jobs-et-autres-liste-predictions-faites-ces-grands-patrons-qui-se-sont-revelees-fausses-708153.html

George Boole (1815-1864)

La logique devient à la fois symbolique et mathématique. Le but : **traduire des idées et des concepts en équations**, leur appliquer certaines lois et retraduire le résultat en termes logiques. Pour cela, il crée une algèbre dite booléenne n'acceptant que deux valeurs numériques : **1 et 0 (pour Oui-Non, Vrai-Faux…).** Les travaux de Boole, s'ils sont théoriques, n'en trouveront pas moins des applications primordiales dans des domaines aussi divers que les systèmes informatiques, la théorie des probabilités, les circuits électriques et téléphoniques…(Selon Wikipedia)

Un exemple : ***"S'il fait beau ce soir ET si j'ai fini ma préparation, alors j'irai me promener."***

Beau temps	Travail achevé	Promenade
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

FONCTION BOOLENNE « ET »

SI Beau temps est vrai **ET** Travail achevé est vrai
ALORS Promenade est vrai

Autre exemple : ***"Si l'acheteur est étudiant OU s'il est Senior, il a droit au tarif réduit »***

Etudiant	Sénior	Tarif réduit
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

FONCTION BOOLENNE « OU »

SI Etudiant est vrai **OU** Senior est vrai
ALORS Tarif réduit est vrai

Les différentes situations sont représentées dans ce qu'on appelle une table de vérité .

L'exemple 1 est de http://www.courstechinfo.be/Techno/FctLogiques.html

Shannon (1916-2001)

- **Shannon** démontra que l'algèbre de Boole pouvait servir dans la théorie du signal (1938).
- Il a montré comment utiliser cette algèbre dans la construction des circuits téléphoniques.
- Elle sera ensuite appliquée à toute l'électronique et surtout aux ordinateurs.
- Shannon a aussi popularisé le mot « **BIT** » créé en 1948 par John Wilder Tukey, une contraction de ***binary digit*.** (Selon Wikipedia)

Alan Turing 1912-1954

- L'équivalent du prix Nobel en informatique est le **Prix Turing.** C‘est l'Association for Computing Machinery qui le décerne depuis 1966. Cette association américaine à but non lucratif est vouée à la recherche et à l’innovation en informatique.
- C’est un mathématicien touche à tout, spécialisé au début dans la logique mathématique, éloignée à priori des applications concrètes.
- Il s’intéresse à un problème posé par David Hilbert (1862-1943) sur la logique et ses déductions. Turing se met à la recherche d’algorithmes (suite des opérations élémentaires) pour résoudre une suite de déductions logiques. Il prédit l’avènement d’une machine programmable, capable de résoudre n’importe quel calcul mathématique. Il découvre ce que l’on désigne aujourd’hui par « Machine de Turing ». C’est un **instrument purement conceptuel**, mais qui **contient en germe l’idée d’un ordinateur universel**, avec son architecture actuelle !
- *Ainsi Turing a défini d'un point de vue théorique un modèle d'ordinateur*.
- Dans une célèbre publication du **30 juin 1945**, « Première ébauche d'un rapport sur l'EDVAC », Von Neumann entre dans le concret et propose « son architecture », avec en particulier, **données et programme stockés sur un même support**.
- Pendant la dernière guerre mondiale, Alan Turing a rendu d’énormes services aux forces alliées en décryptant les messages des nazis, cryptés avec la machine « Enigma ».

- http://www.cnrs.fr/fr/pdf/jdc/Turing.pdf
- http://www.linternaute.com/science/grands-scientifiques/turing/1.shtml…
- https://interstices.info/jcms/int_69643/alan-turing-du-concept-a-la-machine
- http://www.bibmath.net/crypto/index.php?action=affiche&quoi=complements/turing
- http://www.sciencesetavenir.fr/fondamental/20140609.OBS9868/un-ordinateur-vient-de-passer-le-test-qui-porte-son-nom-qui-est-alan-turing.html
- http://mp.cpgedupuydelome.fr/document.php?doc=Alan%20Turing.txt

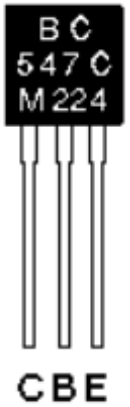
Avancées des mathématiques

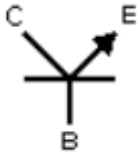
- La ***logique*** d'Aristote en -230. Elle sera reprise et mathématisée par Boole en 1854.
- La ***numération positionnelle*** (la contribution d'un chiffre à la valeur d'un nombre dépend de sa position. 353 = 3 centaines + 5 dizaines + 3 unités). Cette numération repose sur une notion de base : 10, 20, 64, 2…
- Le **zéro** : 303. Le 0 indique une quantité nulle. Brahmagupta, publie en + 628 dans le Brâhma Siddhänta les règles usuelles du calcul… d'aujourd'hui.
- L'**algèbre**, les **équations** et les **algorithmes**. Al-Khwarizmi (780-850) invente l'algèbre. Le mot algorithme vient de son nom.
- **La base 2 et l'algèbre de Boole, 1854.**
- **Turing** et sa machine en 1936.
- **Shannon** et son travail sur la théorie du signal en 1938.
- **Von Neumann** en 1945 : le mélange instructions-données dans les mémoires d'un ordinateur. « **L'architecture de Von Neumann** ».

Progression des avancées de la physique

- **Electromagnétisme, électricité** : nombreuses contributions. 17ème et 18ème siècles.
- La **physique quantique, Max Planck** (1858 -1947)…
- **Puis l'électronique.**
  - « L'électricité, c'est de l'énergie au bout d'un fil »,
  - « L'électronique, c'est de l'intelligence au bout du fil ».
- **La découverte des semi-conducteurs**. Ces corps curieux peuvent être *soit conducteurs, soit isolants*. Tout dépend de la présence d'impuretés, d'électrons déplacés, de la température… Seule la *physique quantique* permet de comprendre ce comportement et de… l'exploiter.
- **Les composants électroniques,** et finalement, les **transistors (1947)** de **John Bardeen, William Shockley et Walter Brattain**, chercheurs à la « Bell Téléphone ».
- Les divers constituants des transistors : **silicium**, l'arséniure de gallium... Il y a aussi des composés binaires.
- Actuellement, les matières plastiques s'invitent à la fête, nous allons vers **l'électronique organique**.

Transistor : le fonctionnement





B : Base

C : Collecteur

E : Emetteur

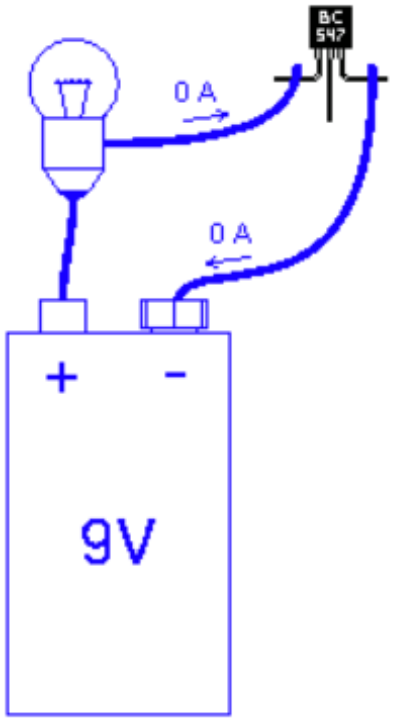


Fig. 1

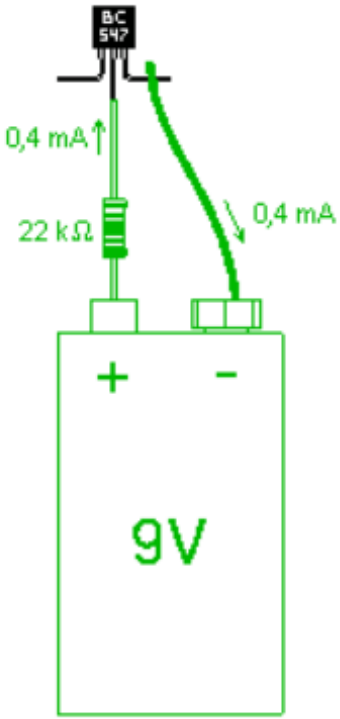


Fig. 2

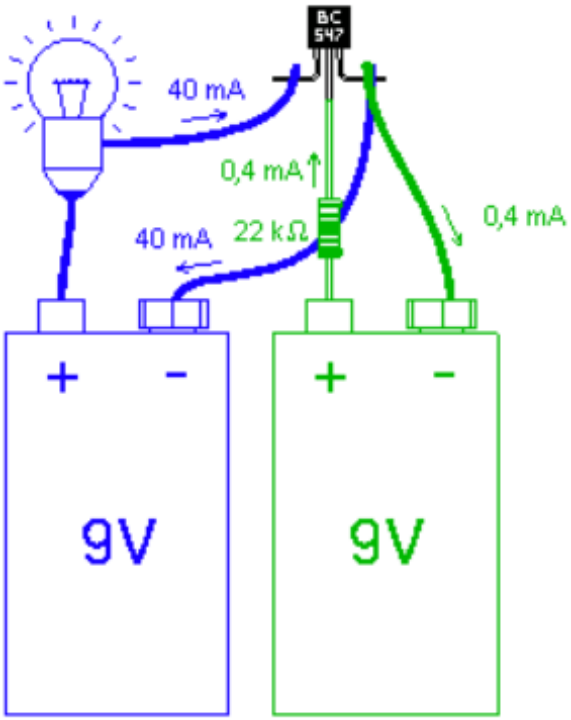


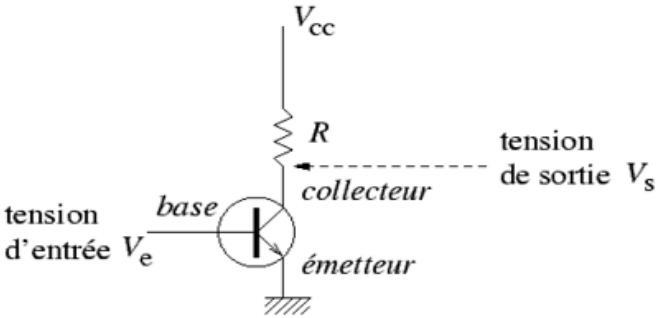
Fig. 3

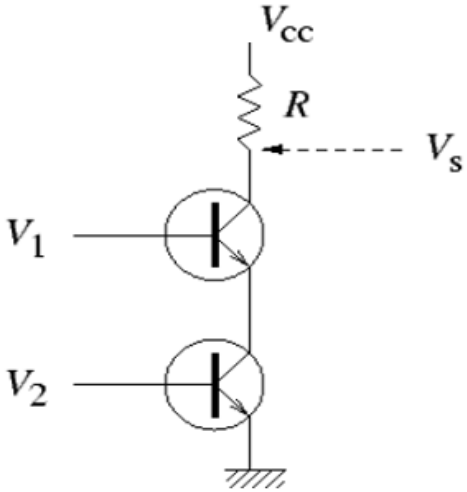
www.4p8.com/eric.brasseur/vtran.html

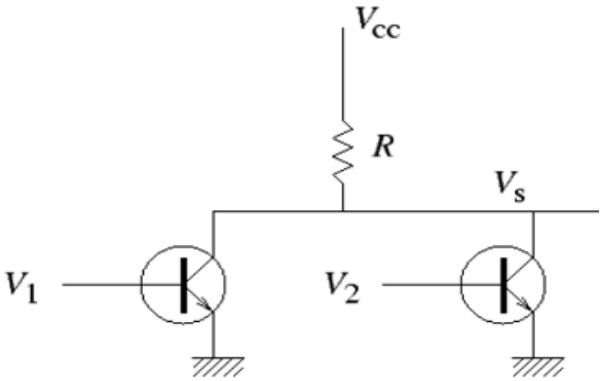
Un transistor se comporte comme un interrupteur : il est fermé quand on applique une tension sur la base, sinon, il reste ouvert.
Il y a plusieurs types de transistors.

Fonctions logiques, portes et transistors

http://www.ai.univ-paris8.fr/~audibert/ens/6-PORTESLOGIQUES.pdf







	NON
Ve	Vs
0	1
1	0

		NON-ET	ET
V1	V2	Vs	Vs
0	0	1	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

		NON-OU	OU
V1	V2	Vs	Vs
0	0	1	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	0	1

On sait donc construire un appareillage (formé de **portes élémentaires**) qui réalise les 3 fonctions booléennes NON, NON-OU et NON-ET. On en déduit les 2 fonctions OU et ET puisque : OU = NON(NON-OU) et ET = NON(NON-ET)

A partir de ces *portes élémentaires*, on est capable de construire TOUTES les fonctions booléennes : il suffit de combiner ces circuits, résistances et transistors !

Et la France ? Le phénomène du Minitel

- En 1977, rapport sur l'informatisation de la société, rédigé par **Simon Nora et Alain Minc.** Ils annoncent la connexion de terminaux permettant la visualisation de données informatiques stockées dans des ordinateurs à travers les réseaux de télécommunications.
- L'année suivante, la France décide de lancer un réseau vidéotex accessible par un terminal peu onéreux. Ce sera le minitel ouvert en **1980**.
- Il aura un certain succès. En 2002 :
  - **13 millions d'utilisateurs**
  - plus de 9 millions de terminaux
  - plus d'un milliard d'appels, générant près de 2,8 milliards de minutes de connexions
  - **près de 32 % de la population**, âgée de plus de 15 ans, utilise régulièrement le Minitel, soit à partir d'un terminal, soit à partir d'un ordinateur
  - Service le plus consulté : l'annuaire électronique, mais aussi services de vente par correspondance, services pratiques...
    (d'après *Internet Actu Hebdo*, n° 171, 6 février 2003)

- **Le minitel cessera de fonctionner le 30 juin 2012. Il sera victime de l'internet, système universel, beaucoup plus ouvert, s'appuyant sur les chercheurs.**
- **Il nous a manqué un visionnaire du genre JCR Licklider**

Fondation Bill et Melinda Gates

- Depuis octobre 2007, Bill Gates se consacre à l'humanitaire.
- La Fondation Bill et Melinda Gates (janvier 2000) : apporter à la population mondiale des innovations en matière de santé et d'acquisition de connaissances. Elle s'efforce d'utiliser l'effet de levier en encourageant l'implication des personnes et personnalités politiques concernées (Warren Buffet : 80 % de sa fortune…).
- En 2006, Bill Gates a décidé de consacrer **95 % de sa fortune** à la lutte contre les maladies et l'analphabétisme dans les pays du Sud.
- La gigantesque organisation mise en place, au capital de 33 milliards de dollars dispose d'un **budget de 3 milliards de dollars par an.** C'est plus que le budget de l'OMS ou encore de l'UNICEF !
- *Partiellement, selon Wikipedia*

L’Internet au-dessus des lois ?

L’Internet au-dessus des lois ?

- Peut-on vendre n’importe quoi sur l’internet ? **L'affaire de la LICRA contre Yahoo!** est une décision de justice qui aborde la question de la territorialité des lois françaises et leur application à un site internet.
- **L’optimisation fiscale** : tous les « géants » de l’Internet pratiquent l’optimisation fiscale en toute légalité. Ce qui signifie qu’ils ne paient pratiquement pas d’impôts.

Affaire LICRA – Yahoo!

- La Ligue internationale contre le racisme et l'antisémitisme (ou **LICRA**) et l'Union des étudiants juifs de France (ou **UEJF**) constatent qu'**il est possible d'acheter des objets nazis** aux enchères en se connectant au site de **Yahoo!**, en violation de l'article R.645-1 du Code Pénal français. Elles portent plainte contre Yahoo! devant le Tribunal de grande instance de Paris.
- **Procédure en France :** par ordonnance du 21 novembre 2000 du Tribunal de Grande Instance de Paris, Yahoo! à « prendre toutes mesures de nature à dissuader et à rendre impossible toute consultation sur « yahoo.com » du service de vente aux enchères d'objets nazis et de tout autre site ou service qui constitue une apologie du nazisme ou une contestation de crimes nazis », sur le fondement de l'article **R.645-1 du Code pénal**, sous astreinte de 100 000 francs par jour de retard. *Le juge français a décidé d'appliquer une loi française à un site internet. Cette décision pose la question de l'applicabilité de la décision de justice rendue en France à une société dont le siège est aux États-Unis.*
- **Procédure aux États-Unis :** Yahoo! porte l'affaire devant la cour fédérale du district de Californie du Nord lui demandant de constater que l'ordonnance française n'est pas exécutable aux États-Unis. Le juge américain considère que la décision rendue par le tribunal de grande instance de Paris est contraire au Premier amendement de la Constitution des États-Unis d'Amérique (relatif à la liberté d'expression) et, qu'en conséquence, elle est inapplicable aux États-Unis.

Les appels

- **La LICRA et l'UEJF font appel** de cette décision devant une Cour d'appel du neuvième circuit.
- **Le 22 août 2004, la Cour fait droit à cette demande, se déclarant incompétente pour juger cette affaire. Dans sa décision la Cour constate que la France est un État souverain qui peut décider d'interdire la vente de certains objets sur son territoire. Elle constate également que Yahoo!, société américaine, ayant choisi de développer ses activités à l'étranger, doit accepter de faire face à ses responsabilités si elle n'applique pas les législations étrangères.**
- **12/01/2006 : La neuvième Cour d'Appel de Californie confirme une décision de 2004 se prononçant en faveur de l'applicabilité de l'ordonnance du TGI de Paris rendue en 2000 et enjoignant Yahoo Inc. à retirer de son site les enchères sur des objets nazis ou antisémites.**
- **Il semble désormais que le premier amendement puisse voir ses effets limités sur Internet.**
- http://fr.wikipedia.org/wiki/LICRA_contre_Yahoo!
- http://lexpansion.lexpress.fr/high-tech/yahoo-condamne-a-se-soumettre-a-la-justice-francaise_1400027.html
- http://www.e-juristes.org/suite-et-fin-de-l-affaire-yahoo/

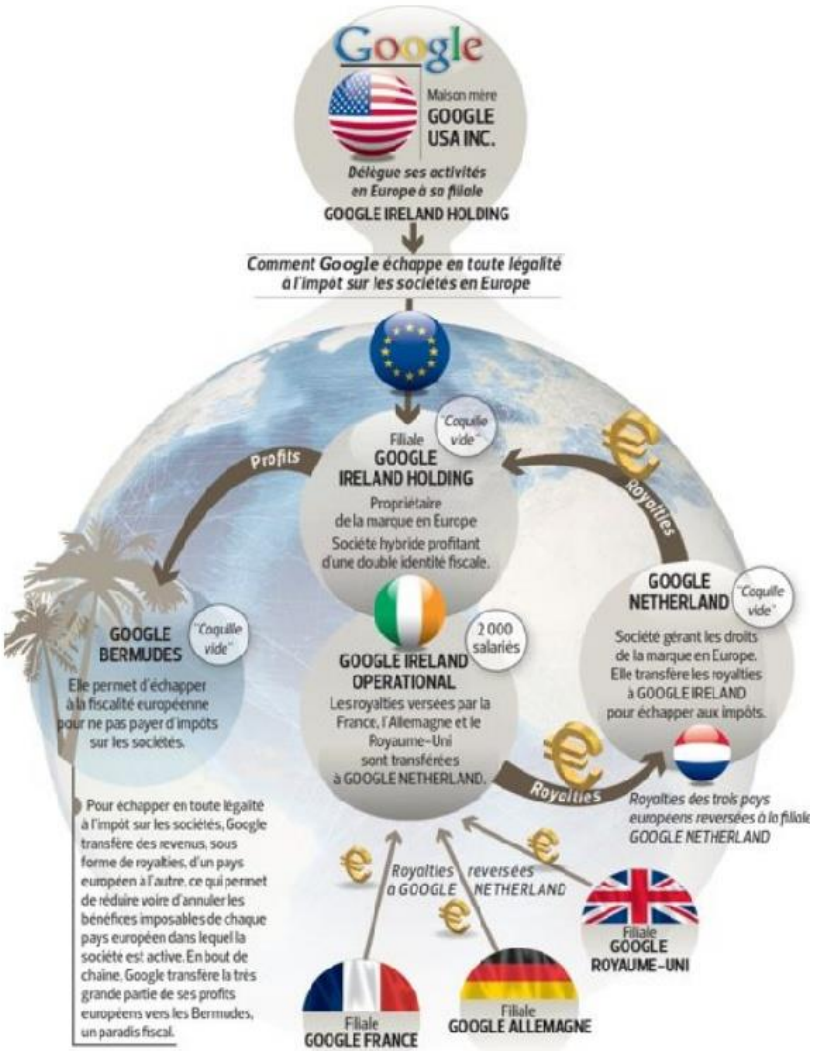
Google

- *L'histoire de Google racontée par … Google (année par année, mois par mois)* : https://www.google.fr/about/company/history/
- **Comment Google gagne de l'argent ?**

  - **vente aux enchères** de « mots » pour un meilleur référencement.

  - **publicité** sur une liste, sur des sites, ciblée… (**coût par clic)**
- **32 %** des recettes publicitaires mondiales en 2013
- La publicité a généré près de **92 %** de son chiffre d'affaires.
- Recettes, en gros, **60 milliards** de dollars.

Google et l'optimisation fiscale (I)



Cette « optimisation » est LEGALE.

« Près de **99,8 %** des bénéfices réalisés à Dublin sont perçus par Google Ireland Holdings sise aux Bermudes... où l'imposition sur les bénéfices n'existe pas »

(http://www.paradisfiscaux20.com/fiscalite-ocde-google-amazon-apple.htm)

En conséquence, indique Reuters, le chiffre d'affaires réalisé par Google en dehors des Etats-Unis n'a été imposé en 2012 qu'à hauteur de **2,6%.**

http://www.zdnet.fr/actualites/google-toujours-champion-mondial-de-l-optimisation-fiscale-39794474.htm

16,5 milliards de dollars : C'est le chiffre d'affaires au troisième trimestre de Google (+ 20 %).

2,8 milliards de dollars : Ce sont les profits de Google au troisième trimestre (– 5 %).

http://abonnes.lemonde.fr/economie-mondiale/article/2014/10/17/google-envisage-de-quitter-les-paradis-fiscaux_4507973_1656941.html*

Google et l'optimisation fiscale (II)

- L'idée du **double irlandais** est assez simple et s'appuie sur un **accord conclu par Google avec le fisc américain** sur les prix de transfert de sa propriété intellectuelle. Dans la pratique, **Google Inc** licencie les droits sur ses technologies et sur ses produits pour la zone Europe, Moyen-Orient et Afrique à **Google Ireland Holdings**, une coquille vide basée aux **Bermudes** (comme son nom ne l'indique pas).
- Ce même Google Ireland Holdings facture ses prestations à **Google Irlande Limited**, basé à Dublin, qui est en charge de vendre les services de Google en Europe.
- L'astuce est double : d'une part les revenus de Google sont encaissés en Irlande et non aux Etats-Unis ce qui permet d'éviter les taxes US. ***Mais en plus, Google Irlande Limited accumule les charges du fait des redevances qu'elle doit payer à Google Holdings Irlande, ce qui réduit son taux d'imposition local***.
- Reste que ce portrait ne serait pas complet sans un détour par la Hollande (l'autre pays du fromage de Google). Avant de quitter l'UE, les royalties que versent Google Irlande Limited à Google Ireland Holdings transitent en effet par une **coquille néerlandaise** (l'exonération fiscale irlandaise ne s'appliquant que si les redevances sont payées à une autre structure européenne), avant de repartir à 99,8% vers le soleil des Bermudes.

Les ordinateurs

http://www.commentcamarche.net/contents/479-histoire-d-internet#l-idee-revolutionnaire

http://www.commentcamarche.net/contents/480-ordinateur-histoire

http://www.commentcamarche.net/contents/478-histoire-du-disque-dur

- *Le triomphe de la logique, de l'algèbre de Boole, des semi-conducteurs, des transistors, des circuits imprimés, des microprocesseurs…*
- Les 4 générations d'ordinateurs

Première génération : 1945-1956. En quelques années, les ordinateurs pionniers vont apparaître : Z3 allemand de Konrad Zuse, Colossus anglais pour déchiffrer Enigma (resté confidentiel). Puis, Howard H. Aiken construit MARK1 avec IBM, le 1er ordinateur 100% électrique (la moitié d'un terrain de football !). ENIAC américain (Pennsylvanie) développé par J. P. Eckert et J. W. Mauchly (19.000 tubes à vide,70.000 résistances, 5 millions de soudures…)Puis **Von Neumann,** avec la même équipe, construit **l'EDVAC**, en 1945 selon ses principes. **Le modèle d'architecture de Von Neumann est toujours valable**. En 1951 l'UNIVAC I de Remington Rand connaît un succès commercial.

Composants : tubes à vide, tambours magnétiques puis bandes magnétiques, imprimantes, écran de visualisation.

- **Seconde génération : de 1956 à 1963**. Le **transistor** est inventé en 1948, il sera utilisé dès **1956**. La taille des machines diminue. Moins d'énergie, moins de chaleur à évacuer. Le programme admet un langage dit *d'assembleur* qui remplace de longues séries de 0 ou 1 par des abréviations. L'architecture à la Von Neumann est exploitée intensément. Apparition des nombreux périphériques, ordinaires aujourd'hui : imprimantes, disques...
- L'**IBM 1401** est le modèle de l'époque, une belle machine !
- Des langages de haut niveaux apparaissent : Cobol, Fortran… De nouveaux métiers (programmeur, analyste, expert)

Troisième génération : de 1964 à 1971.

Le **circuit imprimé** apparaît en 1968 (Jack Kilby) : puces en silicium contenant plusieurs transistors. Ordinateurs plus petits. Les prix baissent.

Le système d'exploitation permet d'exécuter **plusieurs programmes en même temps** !

De nouveaux langages de programmation plus « conviviaux ».

Naissance de l'industrie des logiciels.

Les industriels, les commerçants commencent à s'équiper en ordinateurs.

Des logiciels sont vendus séparément.

Quatrième génération : de 1971 à nos jours.

Réduction de la taille des circuits imprimés (LSI, VLSI, ULSI…où L, S, U, I désignent Large, Scale, Ultra, Intégration).

Apparition du ***premier microprocesseur*** (Intel 4004 en 1971)

*Avènement de la micro-informatique et de l'**informatique individuelle*** : IBM PC en 1981, Macintosh en 1984

Environnement graphique, souris, icones

Roland Moreno invente la *carte à puce*, 1974

Réseaux d'ordinateurs. ***Internet : début en septembre 1969.***

Avancées de la technologie

- Toute la technologie est allée dans le sens de **l'intégration** de composants et de la **miniaturisation**.
- Les **circuits intégrés** : une imprimante 3D avant l'heure. Intégration de transistors dans des circuits dits intégrés.
- **Loi de Moore** : combien de transistors dans une puce ? Limites ?
- **Microprocesseurs**
- **Parallélisme** : association de plusieurs « Cœurs ». On rassemble plusieurs ordinateurs en **parallèle** pour en faire un nouveau, extrêmement puissant.