

2.2. Quelques innovations logicielles

2.2.0. Introduction



en 1968 (cf. Ceruzzi p. 108) : à la conférence de Garmisch-Partenkirchen

- reconnaissance explicite d'une **crise du logiciel** (voir aussi Campbell-Kelly p. 94-98) : manque de fondements théoriques: ►►►
 - faible productivité des programmeurs (ex. OS/360)
 - manque de fiabilité des programmes (ex. celui de Mariner I en 1962 et OS/360) (Campbell-Kelly & Aspray p. 181)
 - dépassement des coûts (ex. OS/360)
- **solutions proposées:**
 1. création d'une nouvelle discipline: '*software engineering*' (cf. Ceruzzi p. 105) / 'ingénierie du logiciel'
 2. la mise sur pied des techniques plus formelles : '*programmation structurée*'
 3. la création de **nouveaux langages**



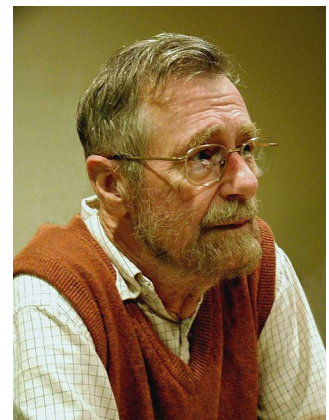
Mariner 1 est la première sonde du programme Mariner.

Lancée le **22 juillet 1962** pour une mission de survol de Vénus, elle fut l'objet d'un ordre de destruction par l'officier de sécurité de champ de tir, 294,5 s après son lancement.

Le problème était un **bug** **au niveau logiciel**: la version actuellement largement admise est une **erreur de transcription manuelle** d'un symbole mathématique dans la spécification d'un programme, (plus exactement une barre suscrite manquante). (Wikipédia)

2.2.1. Langages de programmation

- **Pascal** (initialement appelé **Algol W** (cf. Loeckx 2014))
 - d'après le nom du mathématicien et inventeur de la Pascaline
 - conçu par **Niklaus Wirth**, professeur à l'Institut fédéral de technologie de Zurich (Suisse) (ETH), qui a commencé à y travailler en **1968**
 - première version sortie en **1970**
 - but: enseigner la **programmation 'structurée'**
(préconisée à partir de **1968** par **Dijkstra**, professeur à l'Université d'Eindhoven [cf. Ceruzzi p. 103-104])
 - assorti d'un manuel intitulé *'Pascal User Manual and Report'* par **Jensen** et **Wirth** dès **1975**

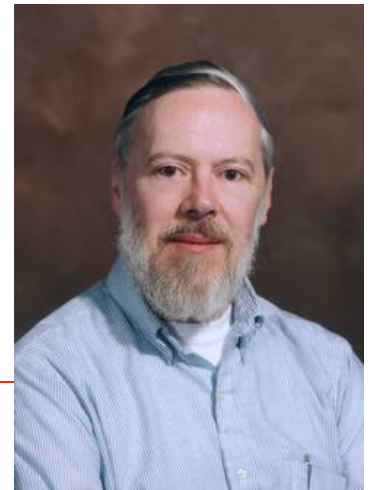


Dijkstra en 2002
(Wikipedia)



• *Prolog*

- = PROgramming in LOGic.
- langage issu de travaux de recherche en intelligence artificielle
- né d'un projet, dont le but n'était pas de faire un langage de programmation mais de **traiter les langages naturels**, en l'occurrence le français.
- mis au point en France par **Alain Colmerauer** et **Philippe Roussel**, à l'Université Marseille-Luminy,
- première version sortie en **1972**
- (en **1981** adopté par le Japon pour son projet de recherche de système d'ordinateur dit de 'cinquième génération' - voir chapitre 1)



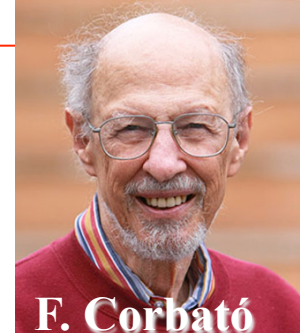
- **C**

- mis au point par Dennis Ritchie de *Bell Laboratories*
- développé dans le cadre de UNIX (cf. § 2.2.2)
- allie les avantages
 - d'un langage de haut niveau à
 - ceux de l'assembleur
- première version sortie en 1972 dans le domaine public (car les lois anti-trusts américaines ont empêché *Bell* d'obtenir un droit d'auteur)
- améliorations ultérieures protégées par droit d'auteur (voir 3^e informatique)



2.2.2. Systèmes d'exploitation

- **OS 360:** voir § 2.1.1.2.1
- **Multics** (Ceruzzi p. 155 et 156 + FAQ)
 - = *MULTiplexed Information and Computing Service*
 - Système d'exploitation **non propriétaire (= ouvert)** pour le **'temps partagé'** ('time-sharing') (voir ch. 4 § 2.3.2)
 - développé **à partir de 1965**
 - par le projet MAC (*Man and Computer*)
 - **avec le support de l'ARPA** (*Advanced Research Projects Agency*)
 - par un consortium: **sur un ordinateur de GE** (*General Electric*), avec la collaboration de *Bell Laboratories*, sous la direction du **Prof. Fernando J. Corbató** du MIT
 - = "**a classic software disaster**" (Campbell-Kelly 2003 p. 144)
 - = OS très performant du point de vue de la protection de l'identité, de la confidentialité et des contenus, selon le prof. **Klaus Brunnstein (2014)**



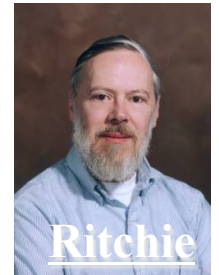
wikipedia





• *UNIX*

- le nom indique qu'il s'agit d'une simplification de *Multics* (Ceruzzi p. 157)
- mis au point en **1969-1970** (cf. Bordeleau, Ceruzzi p. 332, Campbell-kelly & Aspray p. 197)
 - dans les **laboratoires Bell** (de AT&T, compagnie monopoliste s'étant engagée à ne **pas avoir d'activité informatique commerciale**) (voir ch.3.3 § 6.1)
 - par **Ken Thompson** et **Dennis Ritchie**
 - sur des ordinateurs de DEC (**PDP-7** et **PDP-11**) (Ceruzzi p. 283)
 - avec le but de permettre un **partage aisé de fichiers** (Ceruzzi p. 283)
- ré-écrit ultérieurement en C par les deux auteurs ⇒ **tourne sur toute machine avec un compilateur C** (Ceruzzi p. 282 et 332)
- acquis en **1974** par l'Université de Berkeley (Californie)
 - » mise au point d'une version améliorée, sous la direction de **Bill Joy**: **l'UNIX de Berkeley** (voir à ce sujet: 3^e informatique)
 - » **dès 1975: large diffusion sur les campus universitaires américains** (Campbell-Kelly 2003 p. 144)





Ken Thompson
et Dennis Ritchie
(Bell)
(wikipedia)



Bill Joy
(Berkeley)
(wikipedia)

— **Caractéristique fondamentale de l'UNIX de Berkeley** (Ceruzzi p. 282 et 332):

- **sociale** (et pas technique!)
- **= son utilisation et son amélioration dans les universités sur base d'un travail en coopération:**
les producteurs = les utilisateurs





2.2.3. Systèmes de bases de données (BD)

(Campbell-Kelly 2003 p. 145-149) Voir aussi chap. 4 § 2.3.4.

- Terme utilisé à partir de **1964**: initialement pour désigner un programme d'accès aux données (sans gestion de leur intégrité)
- Dans la **seconde moitié des années 60**: possibilité de stockage sur disques à des prix abordables → opportunité d'abandonner les bandes magnétiques et de les remplacer par une seule BD (avec gestion de l'intégrité des données)
- **Fin des années 60**: apparition des premiers 'produits' (voir aussi § 3.2.0.1) de bases de données (ex. IMS d'IBM en **1969**)

3. Développement des usages et de l'industrie informatiques

3.1. Les usages

3.1.1. Prise de conscience des enjeux stratégiques (Breton p. 206)



Breton
Professeur
Univ.
Strasbourg

Changement de perception :

– des ordinateurs

- enfin considérés comme des machines à traiter l'information



– de l'information

- désormais considérée comme une 'nouvelle matière première'





3.1.2. Croissance du marché civil

(Breton p. 208) (suite)

3.1.2.1. Quelques données chiffrées illustrant la croissance du nombre d'ordinateurs installés

Entre 1965 et 1970:

- USA: **X 2** pour les mini-ordinateurs ; **X 3,7** pour les autres
- Japon: **X 10,4** pour les mini-ordinateurs ; **X 2,7** pour les autres
- Europe: **X 1,9** pour les mini-ordinateurs ; **X 2,7** pour les autres

(Source : OCDE, Ecart statistique, Paris, 1969 ?, cité dans Breton p. 208)

= Progression foudroyante



3.1.2.2. Explication de cette croissance du marché civil

1. Prise de conscience des enjeux stratégiques (voir § 3.1.1.)

2. Chute des prix

- surtout avec l'apparition des mini-ordinateurs de deuxième génération
- » (Wurster p. 113) achat de mini-ordinateurs par
 - petites sociétés et
 - bureaux

3.1.3. Cas des réseaux civils en temps réel

3.1.3.1. Réseau 'Sabre' : un premier usage civil à grande échelle

(Campbell-Kelly 2003 p. 41-50, Breton p. 125 et 136)

- Nom = emblème de la vitesse (Campbell-Kelly p. 44) (+ référence oblique à SAGE)
- Dates clés:
 - **[1959]**: Mise en chantier] (Campbell-Kelly p. 44)
 - **1965**: Début du système opérationnel (Campbell-Kelly p. 45)
- Système télématique de **réservation en temps réel de places d'avion** dans les bureaux américains de l'*American Airlines* (AA)
- Implémentation du réseau:
 - Un ordinateur IBM (doublé par une machine semblable) installé à New York
 - Relié
 - à 1 200 télétypes, répartis sur tout le territoire américain
 - par des lignes téléphoniques



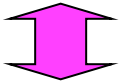


Remarques:

- = **modèle réduit** du gigantesque réseau militaire **SAGE** (cf. '1^{re} inform.')
- surnommé "*the Kid's SAGE*" (Campbell- Kelly 2003 p. 44)
(8.10^9 \$ pour SAGE versus 30.10^6 \$ pour Sabre!) (Campbell-Kelly 2003 p. 48)
- **passage** du domaine militaire au domaine civil assuré par **IBM**
(maître d'œuvre dans les deux cas)
(Rappel : Cycle des innovations aux USA dans le chap. 4)
- **importance du hasard** dans la contribution d'IBM à la
réservation pour l'*American Airlines* :
en **1953**, le directeur de l'AA fit un trajet en avion à côté d'un responsable
des ventes chez IBM et leur discussion porta sur les problèmes de
réservation (Campbell-Kelly 2003 p. 43)



Remarques (suite):

- **IBM** fit ensuite des systèmes de réservation analogues pour d'autres compagnies aériennes (PANAMAC pour *Pan American* et 9072 SABRE pour *Delta Airline*) (opérationnels en **1965**)
(Campbell-Kelly 2003 p.48 et Campbell-Kelly & Aspray 2004 p. 154)
 - **Cas particulier** de la réservation de billets d'avions:
restée manuelle jusqu'à dans les **années 50** →
forte motivation à adopter les nouvelles technologies en temps réel (Campbell-Kelly & Aspray 2004 p. 157)
- 
- **Autres cas** (ex. banques, assurances,...) :
recours aux technologies des machines mécanographiques →
retard dans l'adoption des technologies en temps réel

(Campbell-Kelly & Aspray 2004 p.

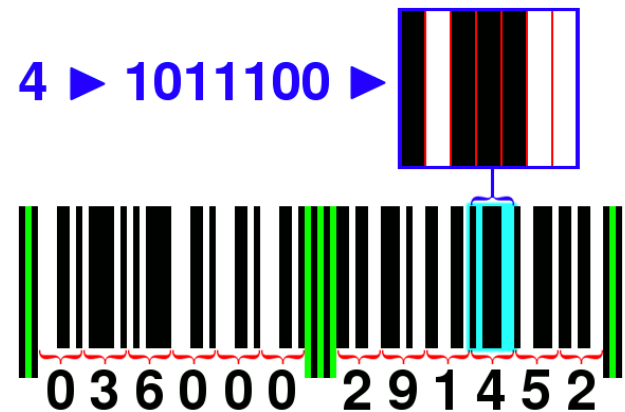
157)

3.1.3.2. Réseaux de distribution: invention des codes barres



(Campbell-Kelly & Aspray 2004 p. 158-162)

- **1971**: acceptation du principe du **code barre**
 - ‘*Universal Product Code*’ (UPC)
 - développé par IBM
 - = identifiant d’un produit permettant la lecture optique
- **1974**: première livraison de marchandises avec code barre



Source: Wikipédia

3.2. Industrie informatique

3.2.0. Emergence de l'industrie des

'produits' logiciels (standards)



3.2.0.1. Définition des 'produits' logiciels

(Campbell-Kelly 2003 p. 99)

Un 'produit' logiciel : terme apparu en 1966

et s'opposant à un 'package' (incluant logiciel aussi le matériel et le service) *gratuit* et *sur mesure* (cf. 1^e informatique)

- = "une entité de logiciel qui ne requérait que **peu (ou pas) de 'customisation'** [= mise sur mesure], que ce soit par le vendeur ou par l'acheteur; [! = **standardisation**!]
- il était activement mis sur le marché (il était *vendu* ou *loué* à un utilisateur d'ordinateur)
- et le vendeur était *contractuellement obligé* de fournir un entraînement, de la documentation et un service après vente."

3.2.0.2. Causes de la naissance de l'industrie des 'produits' logiciels



1. Extension du marché des ordinateurs (cf. § 3.1.2) et capacité accrue de ces derniers (cf. § 2.1.1.2.2.) (Campbell-Kelly 2003 p. 89)
2. Prévision de l'inversion de la ratio coût du matériel / coût du logiciel (Campbell-Kelly 2003 p. 89)
3. Crise du logiciel (cf. § 2.2.0) (Campbell-Kelly 2003 p. 89)
4. Introduction de l'IBM 360 avec sa plate-forme standard (cf. § 2.1.1.2.1) (Campbell-Kelly 2003 p. 89)
5. Annonce par IBM fin 1968
 - sous la pression du gouvernement (cf. Ceruzzi p. 106),
 - qu'il ventilerait *séparément* ('*unbundling*') les prix
 - ✓ du matériel et
 - ✓ du logiciel (Campbell-Kelly & Aspray 2004 p. 183)





3.2.0.3. Sources de 'produits' logiciels dans les **années 70**

(Campbell-Kelly 2003 p. 124-131)

1. **Fabricants de matériel** informatique (ex. IBM, DEC)
(avec "revenus captifs")
2. **Fabricants de logiciels** indépendants
3. **Fournisseurs de "clé sur porte"** (*turnkey*): offrant un package complet incluant matériel, logiciel et support
(ex. *Wang Laboratories*)
4. **Revendeurs de logiciels**: intermédiaire entre les fabricants de logiciels et les acheteurs (mais ►► échec)
5. **‘Offreurs’ de services en "Time-sharing"**: avec un mécanisme de paiement lié à l'utilisation
(►► disparition avec l'arrivée des PC)



3.2.0.4. Emergence de classifications et de répertoires des 'produits' logiciels dans les années 70

(Campbell-Kelly 2003 p. 131-134)

- **Classifications et répertoires** : indispensables pour que les acheteurs de logiciels puissent faire leur choix!

- Ex.: Classification proposée par *ICP Quarterly* en 1974

Base de cette classification:

1. **Logiciels « système »** (*system software*) (ex. OS [*Operating System* = système d'exploitation], BD (base de données),...)
2. **Logiciels d'application** (*application software*) (= destinés aux utilisateurs finaux)
 - 2.1. spécifiques à une industrie
 - 2.2. transversaux aux industries

3.2.0.5. Remarque relative à la naissance de l'industrie des bases de données



(Campbell-Kelly 2003 p. 145-146)

• Caractère fortuit de la naissance de cette industrie:

"Cette industrie est un héritage de la démarcation créée au milieu des années 60 entre

- les systèmes d'exploitation fournis par les *fabricants d'ordinateurs* et
- les applications écrites par les *utilisateurs*.

Les systèmes de BD vinrent pour occuper le terrain situé entre le système d'exploitation et le programme d'application. Si l'histoire s'était passée autrement, les BD auraient pu être une propriété fondamentale du système d'exploitation; il n'y aurait eu alors aucune industrie des BD."

• Datation de cette naissance:

à la même époque (**vers 1966**) que celle du concept de 'produit' logiciel

• Sources des logiciels de BD

- Fabricants d'ordinateurs
- Fabricants de logiciels indépendants

3.2.0.6. Remarque relative à la destination des produits logiciels de cette époque



(Campbell-Kelly 2003 p. 4)

= Produits logiciels **destinés aux entreprises**



- (prix habituel: entre 5 000 et 100 000 \$)
- (nombre d'exemplaires vendus: des centaines voire quelques milliers)

(Au cours de la 3^e informatique (cf. chapitre 6 § 3.0.2) :
apparition de logiciels destinés au **grand public**)

3.2.1. Evolution du financement d'État aux USA



L'influence du financement militaire

- décroît
- tout en restant déterminante pour des pans entiers de l'informatique (en particulier les gros ordinateurs)
(Breton p. 194)

→ "La **part de l'Etat dans les dépenses totales de R&D** en matière informatique sera encore, en **1965**, de **50 %** aux USA" (Breton p. 195)



Un exemple significatif : (cf. [Breton](#) p. 195)

La série IBM 360 bénéficia

- d'innovations acquises sur le *Stretch*
 - (voir première informatique)
 - financé par la Commission de l'énergie atomique
- »»» d'un financement d'État indirect

3.2.2. Accroissement de la domination des compagnies américaines

La domination américaine en informatique:

- déjà manifeste pendant la 'première informatique',
- s'accroît encore lors de la 'deuxième informatique'

En **1967** (source: OCDE, Ecarts technologiques, Paris, 1969, cité dans Breton p. 198) :

- **91,3 %** de la production mondiale d'ordinateurs: aux USA (contre 83,7% en **1962**)



Autrement dit:

- Seuls deux pays
 - le Japon
 - le Royaume-Uniéchappent au sous-développement en matière de **production**
 - leur production nationale couvrant plus de 75 % de leur besoin
(Breton p. 202)
- Les autres pays verront la progression de leur parc informatique **utilisé** essentiellement assurée par la production américaine

3.2.3. Illustration de l'importance du coût d'entrée dans l'industrie et de ses effets



3.2.3.1. Dépense de mise au point de la série 360 d'IBM

- Montant: **5 milliards de \$** (Campbell-Kelly & Aspray 2004 p.126)
 - = "Plus que pour le projet gouvernemental Manhattan destiné à mettre au point la première bombe A" (Tom Wise du journal *Fortune*)
- Consacré
 - non pas à la technologie (car utilisation des résultats de la recherche de la décennie précédente ('*Stretch*'), qui **avait bénéficié des crédits militaires**)
 - mais essentiellement à la **réorganisation**:
 - de l'appareil productif (avec gros renforcement de la production de semi-conducteurs (Campbell-Kelly & Aspray 2004 p.126))
 - des circuits de distribution
 - du service après-vente
 - du dispositif financier qui allait permettre une **politique de location à grande échelle** (»»»»» maintien de l'écart technologique)





3.2.3.2. Effets de l'importance de ces coûts

Stratégie d'entrée basée sur un **sous-secteur spécialisé** (= 'politique des créneaux')

»»» risque de devenir tributaire des grands constructeurs (IBM,...)

Exemples d'échec (Breton p. 204-205)

- *Storage Technology*
 - Compagnie **spécialisée dans la fabrication de périphériques**
 - compatibles IBM
 - moins chers
 - Ayant eu ses **profits cassés par une simple baisse de prix** chez **IBM**



3.2.4. Comparaison DEC-IBM en 1965

Adapté de Ceruzzi ch 4

- Spécialité:
 - DEC : mini-ordinateurs
 - IBM: gros ordinateurs ('*mainframe*')
- Types d'entreprise
 - DEC:
 - veut garder une atmosphère de petit entreprise (où les responsabilités d'un produit incombent à un petit groupe d'ingénieurs (cf. Ceruzzi p. 136))
 - siège 'spartiate' dans un ancien moulin (*The Mill*)
 - modeste capital de départ (cf. Ceruzzi p.191)
 - IBM :
 - grosse 'boite'
 - soucieuse de son prestige
 - avec énorme capital disponible
 - dominant le marché des ordinateurs



- Relations avec les clients

- DEC

- établissement d'une relation étroite avec le client
 - vente du produit
 - encouragement à la connaissance et aux modifications du produit par le client

- IBM

- pas de relation étroite
 - initialement: location des produits
 - **jusque fin 1968**: globalisation du matériel, du logiciel et du support aux client en un seul 'package' (coûtant très cher) (Ceruzzi p. 168)
 - (à partir de fin 1968 : acceptation de distinguer les différents services à partir de 1969) (Ceruzzi p. 106)



3.2.5. Le cas du Japon

(Breton p. 214):

Pays sans armée (conformément aux conventions de l'armistice)



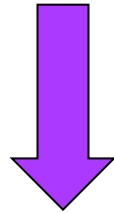
Offensive du MITI (Ministère de l'industrie et du commerce extérieur)

- **Planification** d'un développement rigoureux des nouvelles technologies dans le secteur civil
- **Injection massive des crédits d'Etat** dans ce développement

4. Fondements de la 'culture informatique'

4.1. La deuxième informatique et la cybernétique

Désir de faire apparaître l'informatique comme une discipline sérieuse



Mise à l'index de la cybernétique

- dénoncée comme incapable de tenir ses promesses

4.2. Enjeux de la deuxième informatique

4.2.1. Grands thèmes de la 2^e informatique

(Breton p. 224)

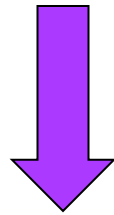
Découverte dès les années 65 de la portée de l'informatique:

- Gros succès commercial des ordinateurs auprès des entreprises
- Existence d'un **courant idéologique favorable** à la vente des ordinateurs:
Acheter un ordinateur
= preuve de **puissance** et de caractère résolument **moderne**

Croyance selon laquelle le traitement de l'information par ordinateur a un caractère universel:

- calcul logique = **clé de compréhension** de l'univers tout entier





Proclamation d'une '**révolution informatique**' qui allait transformer radicalement (cf. [Breton](#) p. 223)

- la structure sociale et
- la structure économique



4.2.2. Attitude du public vis-à-vis de l'informatique à cette époque

Crainte des effets de l'informatique sur le plan

- des **libertés publiques** (Breton p. 228)
 - ⇐ Tentation d'une vaste connexion des fichiers des administrations
- sur l'**emploi** (Breton p. 233)
 - Augmentation des performances de l'ordinateur → doute du travailleur de son utilité future face à la machine

4.3. Informatique et informaticiens de la deuxième informatique

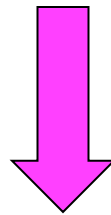


4.3.1. Statut de l'informatique à cette époque

- Désir de faire apparaître l'informatique comme une discipline **sérieuse**
 - Mise à l'index de la cybernétique (cf. § 4.1.)
 - Recherche des limites de la discipline
- Or informatique se présentait alors comme une sorte de discipline **universelle**:
 - Tout est information
 - Donc informatique = science des sciences



- → **Véritable problème d'identité:**
 - **Informatique** = science?
technique?
nouveau paradigme?
 - **Objet de l'informatique** = ordinateur?
information?
système?



Intenses discussions

4.3.2. Enseignement de l'informatique à cette époque



4.3.2.1. Généralités

- **1968** (cf. Ceruzzi p. 102-103) : publication
 - par les ACM (*Association of Computing Machinery*)
 - de 'Curriculum '68
 - = ensemble de cours préconisés pour la formation en informatique (« *Computer science* » et pas 'système d'information') des étudiants de licence
 - se focalisant les **bases mathématiques et théoriques** (pas la gestion!) et
 - omettant le matériel (*hardware*) !
- Dans les **années 70** (*adapté* de Ceruzzi p. 205):

Développement général de l'informatique comme **discipline**

 - dans les universités et
 - dans les collèges



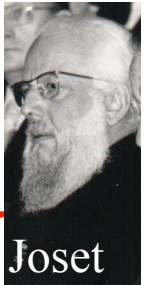
4.3.2.2. Cas des USA dans les années 70

(cf. Ceruzzi p. 205) :

- Recours fréquent aux PDP 11 en '*time sharing*' pour les étudiants
- Langages utilisés:
 - BASIC pour les étudiants débutants
 - Pascal pour ceux qui sont plus avancés

4.3.2.3. Cas de la Belgique : les FUNDP précurseurs

(voir vidéo 'L'Université de Namur, pionnière de l'informatique dès 1970'
<https://www.youtube.com/watch?v=7IFx6KCshKQ>



- En **1968** le Conseil d'administration des FUNDP
 - sur l'impulsion de **F. Bodart** (voir dia svte) et
 - grâce à l'esprit d'ouverture du **Père Camille Joset** (doyen de la Fac. de sciences éc., soc. et de gestion),
 - **décide de créer** à Namur un enseignement universitaire en informatique dont la spécificité serait l'informatique **de gestion**.
- **L'enseignement commença en 1970.**
 - C'est le premier dans une université belge. Dès l'origine, l'Institut d'informatique offrait deux cycles: l'un de maîtrise, l'autre de licence.
- [L'ordinateur utilisé était un *mainframe*, le **Bull-GE 415**, acheté d'occasion (voir dia svte) .
 - Il disposait de 64 K octets de mémoire et nécessitait le recours à un groupe électrogène alimentant un alternateur (pour transformer notre courant de 50 hertz en un courant de 60 hertz)]. (Cf. Source orale: **J.M. Leheureux** + fascicule de 1971 sur l'Institut d'informatique)



F. Bodart et le ministre Théo Lefèvre devant le Bull-GE 415 en 1968



4.3.3. Le **règne** des informaticiens de la deuxième informatique (Breton p. 225-228)

- Informaticiens **formés comme tels**:
 - D'abord, dans les grandes compagnies informatiques
 - Puis, par les grands systèmes publics de formation (cf. § 4.3.2)
- Informaticiens à cette époque = **experts** dont la compétence est à la fois
 - **Technique**: faire tourner les machines
 - **Sociale**: **négociier** avec les utilisateurs
 - la forme
 - et souvent le contenu de chaque information de l'entreprise



Bundesarchiv, B 146 Bild-F031434-0006
Foto: Gathmann, Jens | 23. März 1970

**Des étudiants en
programmation à la
Technische Hochschule
d'Aix-la-Chapelle
(Allemagne) utilisant des
perforatrices de cartes
IBM 026 (1970).**

[http://en.wikipedia.org/wiki/
Computer_programming_in_the_punched_card_era](http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_programming_in_the_punched_card_era)



- Informaticiens = « utopistes des Temps modernes,
 - promoteurs
 - d'une mutation révolutionnaire du **savoir** et
 - des conditions d'exercice du **pouvoir** » (Breton p. 226)
 - désireux de transférer les mécanismes décisionnels aux machines
- Professionnalisation des informaticiens de la deuxième informatique (Breton p. 140): ils "s'installent progressivement dans particulièrement à certains traitements spécialisés d'information, notamment dans le domaine de la **gestion**."
- Nouveau service informatique: **sans cesse plus proche des directions générales.**



- Groupe professionnel
 - de plus en plus vaste
 - avec forte mobilité interne
 - rassemblant des généralistes de l'information (Breton p. 234)
 - bénéficiant d'un marché de l'emploi très favorable
 - dont les membres ont le sentiment d'appartenance à une élite

4.4. Création des conditions favorables à un changement



4.4.1. Attitude de la nouvelle génération d'étudiants et de chercheurs aux USA

Dans les années 70 (cf. Ceruzzi p. 205)

- Rappel: utilisation fréquente d'un mini-ordinateur en '*time sharing*', pour un coût relativement modéré
- ►►► nouvelle génération d'étudiants américains qui considèrent comme allant de soi
 - la petite taille
 - les faibles coûts et
 - l'utilisation interactive des mini-ordinateurs



» les mini-ordinateurs génèrent le germe de leur propre
disparition
en préparant la voie des micro (= *Personal Computer* ou PC)
qui proviendront d'une toute autre source
que les mini (voir troisième informatique)
(cf. aussi Breton p.229)



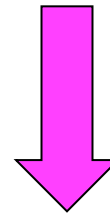
4.4.2. Attitude **du public** vis à vis de la 'révolution informatique'

Proclamation d'une '**révolution informatique**' (voir § 4.2.)



Proclamation de la **nécessité de s'adapter 'au progrès'** ('autre' physique, 'autre' mathématique,...)

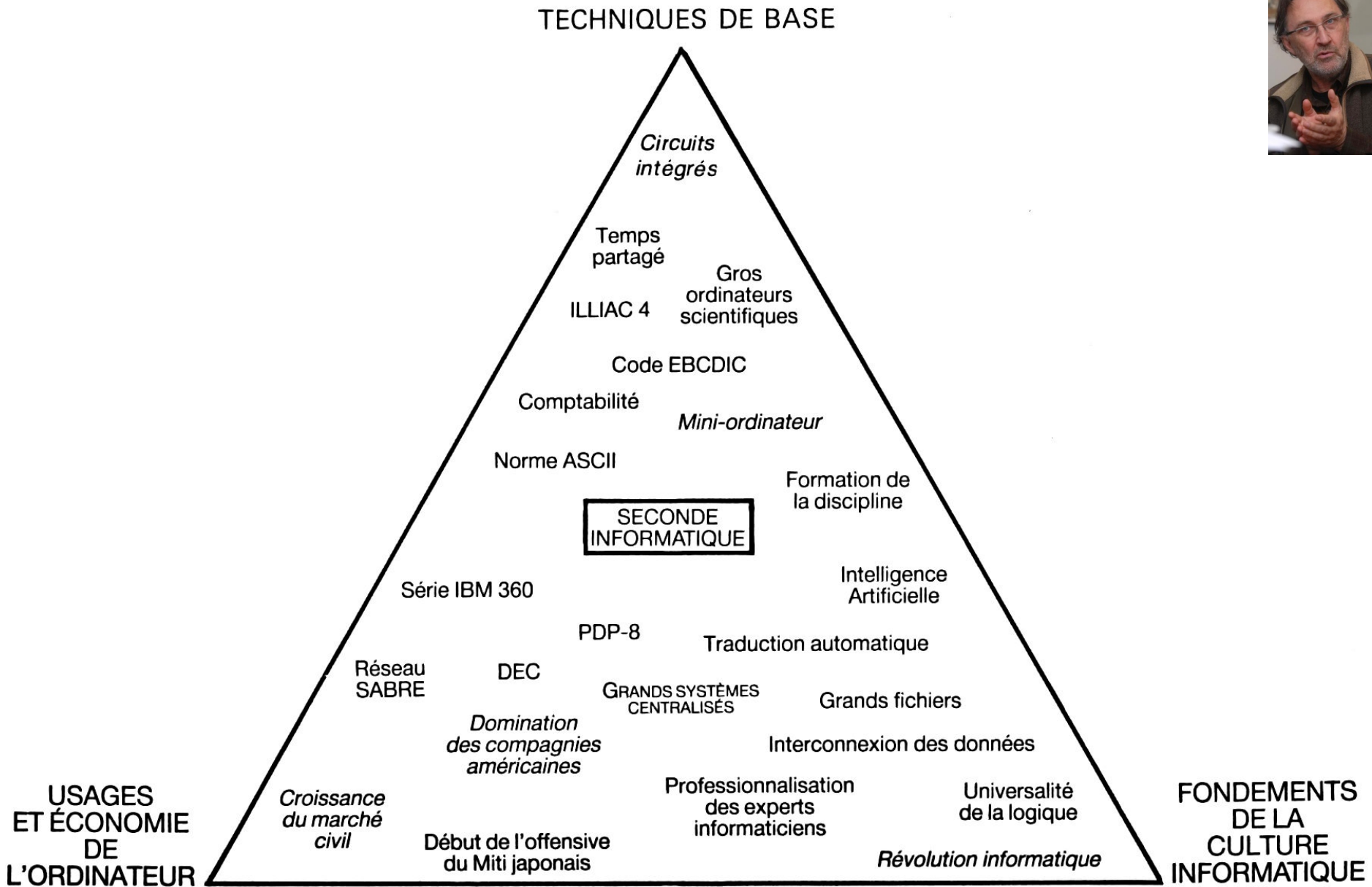
= **Tendance légèrement impérialiste** de l'informatique



malaise, résistances ... du public
rupture... : voir 3^e informatique

5. Synthèse schématique de la deuxième informatique

Diapositive suivante: Schéma extrait de Breton 1990 p. 10



6. A méditer

"Does not compute"

Message "erreur" du téléscripneur ASR-33

(interface universel vers l'ordinateur dans les années 1965)

(cité dans Wurster 2002 p. 109 et 111)

"Il me semble, pour ma part, vain de vouloir créer, dans les Universités notamment, une section qui formerait les spécialistes de l'informatique, ..."

M.H. Breny, professeur au Centre d'analyse stochastique de l'Université de Liège

Synthèse du Colloque organisé à Namur les 24 et 25 novembre 1966 sur le thème: "L'intégration des ensembles électroniques dans les structures de décision de l'entreprise"

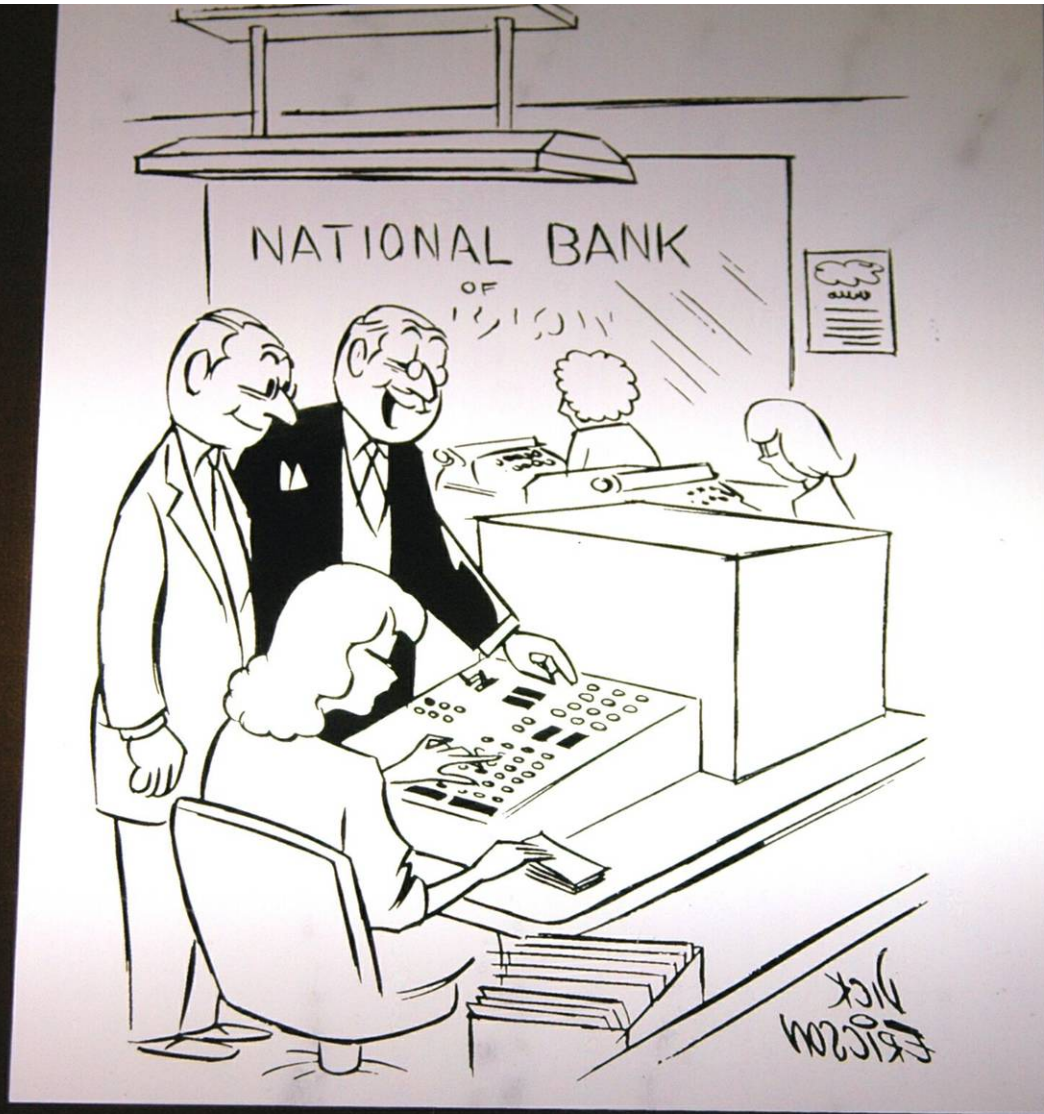
7. Bibliographie

- Bordeleau P. 1999, L'histoire des technologies informatiques et quelques-unes de leurs applications en éducation (v. 4.3)
<http://www.scedu.umontreal.ca/sites/histoiredestec/histoire/>
- Brunnstein Klaus 2014, Cyber-War: The Internet as a Weapon against Individuals, Governments and Enterprises, Keynote, 11th IFIP TC9 International Conference, Turku, Finland, July 30 – August 1, 2014
- Breton Ph. 1990, *Une histoire de l'informatique*, Editions La découverte, Seuil, Paris, 251 p.
- Brooks F. P. Jr 1995, *The Mythical Man-Month - Essays on Software Engineering* - Anniversary Edition, Addison -Wesley Publishnig Company
- Campbell-Kelly M. 2003, *From Airline Reservations to Sonic Hedgehog - A History of the Software Industry*, The MIT Press, Cambridge, London, 372 p.
- Campbell-Kelly M. & Aspray W. 2004, *Computer - A History of Information Machine*, 2^d edition, Westview Press, 325 p.
- Ceruzzi P. 1993, 2003, *A History of Modern Computing*, second edition, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, london, England, 445 p.

- Colmerauer A., Early History of Prolog; <http://www.lim.univ-mrs.fr/~colmer/texte.html#early> (consulté en nov 2003)
- Institut d'informatique 1971, L'Institut d'informatique. Licence spéciale et maîtrise en informatique, 20 p.
- Larousse 2000, *Dictionnaire de l'informatique - Acteurs, concepts, réseaux*, Sous la direction de P. Morvan, 319 p.
- Lilen H. 2003, *La saga du micro-ordinateur*, Editions Vuibert, Paris, 271 p.
- Loeckx J. 2014, L'informatique en Belgique dans les années 1950 à 1970, Programmer un passé pour l'avenir, PUN
- Moreau R. 1987, *Ainsi naquit l'informatique - Histoire des hommes et des techniques*, Dunod, 224 p.
- Multix: General Info and FAQ, <http://www.multicians.org/general.html>
- Rédacteurs des éditions Time-Life 1986, *Initiation à l'informatique*, Amsterdam, éditions Time-Life, 128 p.
- Time-Life 1986: voir Rédacteurs des éditions Time-Life 1986

- Wikipedia:
http://en.wikipedia.org/wiki/Grosch%27s_law
http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_the_graphical_user_interface
http://en.wikipedia.org/wiki/Mainframe_computer
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Mainframe>
http://en.wikipedia.org/wiki/On-Line_System Sutherland September 2003, Sketchpad: A man-machine graphical communication system, Technical report Number 574, University of Cambridge
- Van der Plassche D. 1995, *Mémoires virtuelles - La grande trappe - Fenêtre sur 40 ans d'informatique*, Computerpress Editing, édité en Belgique, 214 p.
- Wurster Ch. 2002, *Computers - L'histoire illustrée des ordinateurs*, Taschen, printed in France, 330 p.

8. Appendice : pour sourire



(Photo
réalisée au
Museum
of National
History
de
Washington
D.C.)

"I feel a sentimental attachment toward that particular button—it does the job I did when I first came here."