

JFA - 31

- ▶ Le support physique (mémoire secondaire) doit être de grande capacité et à un faible coût. Par contre il possède des temps d'accès beaucoup plus long que les supports volatiles (mémoire centrale).
- ▶ Le système d'exploitation doit assurer la correspondance entre la représentation physique des informations et la représentation logique qu'en a l'utilisateur.
- ▶ Durée de vie des supports physiques :

<https://www.abavala.com/wp-content/uploads/storage-media-lifespan.jpg>

02/10/2023

JFA - 32

Les différentes classes des systèmes d'exploitation :

□ Selon les services rendus

❖ mono/multi-tâche :

- ▶ Multi-tâche : capacité du système à pouvoir exécuter plusieurs processus simultanément ; par exemple effectuer une compilation et consulter le fichier source du programme correspondant.

▶ C'est le cas d'Unix, D'OS/2 d'IBM, et de Windows

❖ mono/multi-utilisateurs :

- ▶ Multi-utilisateur : capacité à pouvoir gérer un panel d'utilisateurs utilisant simultanément les mêmes ressources matérielles.

▶ C'est le cas d'Unix, de MVS, de Gecos, ...

02/10/2023

❑ Selon leur architecture

❖ **Systèmes centralisés :**

- L'ensemble du système est entièrement présent sur la machine considérée.
- Les machines éventuellement reliées sont vues comme des entités étrangères disposant elles aussi d'un système centralisé.
- Le système ne gère que les ressources de la machine sur laquelle il est présent.
- C'est le cas d'UNIX, même si les applications réseaux (X11, FTP, Mail ...) se sont développées.

02/10/2023

❖ **Systèmes répartis (distributed systems) :**

- Les différentes abstractions du système sont réparties sur un ensemble (domaine) de machines (site).
- Le système d'exploitation réparti apparaît aux yeux de ses utilisateurs comme une machine virtuelle monoprocesseur même lorsque cela n'est pas le cas.
- Avec un système réparti, l'utilisateur n'a pas à se soucier de la localisation des ressources. Quand il lance un programme, il n'a pas à connaître le nom de la machine qui l'exécutera.
- Ils exploitent au mieux les capacités de parallélisme d'un domaine.
- Ils offrent des solutions aux problèmes de la résistance aux pannes.

02/10/2023

► Selon leur capacité à évoluer

JFA - 35

❖ **Systèmes fermés (ou propriétaires) :**

- Extensibilité réduite : Quand on veut rajouter des fonctionnalités à un système fermé, il faut remettre en cause sa conception et refaire une archive (système complet).
 - *C'est le cas d'Unix, MS-Dos ...*
- Il n'y a aucun ou peu d'échange possible avec d'autres systèmes de type différent, voir même avec des types identiques.
 - *C'est le cas entre UNIX, BSD et System V.*

❖ **Systèmes ouverts :**

- Extensibilité accrue : Il est possible de rajouter des fonctionnalités et des abstractions sans avoir à repenser le système et même sans avoir à l'arrêter sur une machine.
- Cela implique souvent une conception modulaire basée sur le modèle « client-serveur ».
- Cela implique aussi une communication entre systèmes, nécessitant des modules spécialisés.

► Selon l'architecture matérielle qui les supporte

JFA - 36

❖ **Architecture monoprocesseur (temps partagé ou multi-programmation) :**

- Ressource processeur unique : Il a fallu développer un mécanisme de gestion des processus pour offrir un (pseudo) parallélisme à l'utilisateur : c'est la multi-programmation ; il s'agit en fait d'une commutation rapide entre les différents processus pour donner l'illusion d'un parallélisme.

❖ **Architectures multiprocesseurs (parallélisme) :**

- On trouve une grande variété d'architectures multiprocesseurs :
 - **SIMD** (Single Instruction Multiple Data) : Tous les processeurs exécutent les mêmes instructions mais sur des données différentes.
 - **MIMD** (Multiple Instructions Multiple Data) : Chaque processeur est complètement indépendant des autres et exécute des instructions sur des données différentes.
 - **Pipeline** : Les différentes unités d'exécution sont mises en chaîne et font chacune partie du traitement à effectuer.

JFA - 37

- ▶ On parle aussi d'architecture *faiblement* ou *fortement couplée*.
- **Architecture fortement couplée** : Ce sont principalement des architectures à mémoire commune.
- **Architecture faiblement couplée** : Ce sont des architectures où chaque processeur possède sa propre mémoire locale ; c'est le cas d'un réseau de stations.
- **Architecture mixte** : Ce sont des architectures à différents niveaux de mémoire (commune et privée).

▶ **Remarque :**

Il n'y a pas de système universel pour cette multitude d'architectures. Les constructeurs de supercalculateurs ont toujours développé leurs propres systèmes. Aujourd'hui, compte tenu de la complexité croissante des systèmes d'exploitation et du coût inhérent, la tendance est à l'harmonisation notamment via le développement de systèmes polyvalents.

02/10/2023

JFA - 38

□ **Systemes temps-réel :**

- ▶ Ce sont des systèmes pour lesquels l'exécution des programmes est soumise à des contraintes temporelles. Les résultats de l'exécution d'un programme n'est plus valide au delà d'un certain temps connu et déterminé à l'avance.
- ▶ Généralement, on trouve des systèmes « temps réel » dans les systèmes embarqués (satellites, sondes, avions, trains, téléphones portables, ...).
- ▶ On distingue deux types de contraintes temporelles :
 - Les contraintes strictes et
 - Les contraintes relatives.
- ▶ Pour garantir ces contraintes, le système possède des mécanismes spécifiques dont le but est de réduire l'indéterminisme des durées d'exécution des programmes.
- ▶ C'est le cas de **Linux-RT**.

02/10/2023

☐ Synthèse :

JFA - 39

Système	Codage	Mono-Utilisateur	Multi-Utilisateur	Mono-Tâche	Multi-Tâche	Type MT
DOS	8/16 bits	X		X		Mono
Windows 3.1	16/32 bits	X			X	Coopératif
Windows 95/98/Me	32 bits	X			X	Coopératif/ Préemptif
Windows NT/2000	32 bits		X		X	Préemptif
Windows XP/10	32/64 bits		X		X	Préemptif
Unix/Linux	32/64 bits		X		X	Préemptif
MacOs	32 bits		X		X	Préemptif
VMS	32 bits		X		X	Préemptif

02/10/2023

- https://fr.wikipedia.org/wiki/Multit%C3%A2che#Multit%C3%A2che_coop%C3%A9ratif



Généralités sur UNIX

JFA - 41



DUT Informatique – Semestre 1
Ressource R1.04
Responsable : Jean-François ANNE



02/10/2023

Présentation d'UNIX : Historique

1969 - 1979 : les premiers pas universitaires

- ❑ **Été 1969** : Ken Thompson, aux BELL Laboratories, écrit la version expérimentale d'UNIX : système de fichiers exploité dans un environnement mono-utilisateur, multi-tâche, le tout étant écrit en assembleur.
- ❑ **1ère justification officielle** : traitement de texte pour secrétariat.
- ❑ **Puis** : étude des principes de programmation, de réseaux et de langages.
- ❑ **En 1972**, Dennis Ritchie implémente le langage C, à partir du langage interprété B, écrit par Ken Thompson.
- ❑ **Été 1973** : réécriture du noyau et des utilitaires d'UNIX en C.
- ❑ **En 1974** distribution d'UNIX aux Universités (Berkeley et Columbia notamment). Il se compose alors :
 - d'un système de fichiers modulaire et simple,
 - d'une interface unifiée vers les périphériques par l'intermédiaire du système de fichiers,
 - du multi-tâche
 - et d'un interprète de commandes flexible et interchangeable.

JFA - 42

02/10/2023

Présentation d'UNIX : Historique

1979 - 1984 : les premiers pas commerciaux

En 1979, avec la version 7, **UNIX se développe commercialement** :

- Par des sociétés privées comme Microport (1985), Xenix-Microsoft (1980) ... qui achetèrent les sources et le droit de diffuser des binaires.
- Des UNIX like apparaissent ; le noyau est entièrement réécrit.
- L'université de Berkeley fait un portage sur VAX (UNIX 32V).
- AT&T vend la version 7 sur les ordinateurs de la gamme PDP 11.

1984 - 1993 ... : la standardisation

En 1984 le Système V.2 est adopté comme **standard**.

En 1984 X/Open est chargée d'organiser la **portabilité** d'UNIX.

En 1985 AT&T publie SVID (System V Interface Definition) qui définit l'**interface d'application** du Système V.2 et non pas son implémentation.

En 1986, le Système V.3 apporte les Streams, les bibliothèques partagées et RFS (Remote File Sharing).

En 1993, X/Open lance le COSE (Common Open Software Environment). Il s'agit d'accords entre constructeurs pour le développement d'applications dans un **environnement commun**. L'authentification d'UNIX appartient désormais à un consortium de constructeurs (USL, HP, IBM, SUN ...).

JFA - 43

02/10/2023

Présentation d'UNIX : Historique

1991 - ... : LINUX, le renouveau d'UNIX

LINUX est une implantation libre des spécifications POSIX (1003.1) avec des extensions System V (AT&T) et BSD (Berkeley).

En 1991, Linus B. Torvalds (Helsinki) étudie MINIX (A. Tannenbaum)

Août 1991 : 1^{ère} version de LINUX 0.01. C'est une réécriture de MINIX, avec des ajouts de nouvelles fonctionnalités et la diffusion des sources sur « Internet »

-> une version instable

JFA - 44

Mars 1994 : 1^{ère} version stable.

Janvier 2004 : La version stable est la 2.6.0 respectent la norme POSIX (code source portable) et le code source est gratuit.

Novembre 2013 : La version stable est la 3.12.0, elle est écrite en C et en assembleur, sous licence GNU GPL 2.

Convention de numérotation des versions Linux : x.y.z :

- **x** : numéro de version.
- **y** : si pair, désigne une version stable, sinon désigne une version en **Bêta-test**.
- **z** : incrémenté à chaque correction de bug.

02/10/2023

Pour connaître votre version LINUX :

Pour connaître la version du noyau en cours :

```
prompt> uname -r
5.15.0-47-generic
prompt>
```

JFA - 45

Pour connaître la distribution utilisée :

```
prompt> cat /etc/issue
Ubuntu 22.04.1 LTS
prompt>
```

02/10/2023

Distributions LINUX :

Une distribution Linux comprend le noyau, les pilotes, les bibliothèques, les utilitaires, ...

- Slackware : la première ...
- Red Hat, Fedora : le concept de paguetae ...
- Debian : non commerciale et de grande qualité ...
- S.u.S.E : à l'origine de Slackware ... grande robustesse ...
- Mandrake : **Caennaise** basée sur RedHat ...
- Caldera : inclut des produits commerciaux ...
- Gentoo : gestionnaire de paquetage *Portage* ...
- Trinux : fonctionne uniquement en mémoire ... outils d'audit des réseaux ...
- TurboLinux : version en cluster, payante, pour gros serveurs ...
- Knoppix : très populaire, sans disque dur ...
- Ubuntu : très populaire ...

et bien d'autres... (dont Android des smartphones), il suffit de consulter l'arbre des distributions GNU/Linux sur http://fr.wikipedia.org/wiki/Distribution_Linux.

02/10/2023

JFA - 46

Distributions LINUX :



JFA - 47

<https://linux.developpez.com/actu/137043/Quelles-sont-vos-distributions-Linux-preferees-Et-pour-queles-utilisations-Merci-de-partager-votre-experience-avec-les-distributions-Linux/>

La normalisation d'UNIX :

Le but est de développer des environnements utilisateurs et développeurs standard. Une autre approche est de standardiser les systèmes.

- ❑ **1^{ère} étape** : Le SVID (**System V Interface Definition**) d'AT&T en 1985.
- ❑ **2^{ème} étape** : **POSIX** (Portable Operating System Interface X) est une interface du système **issu d'un groupe d'utilisateurs** (/usr/group standard) américains. Cette interface est labélisée par l'**ANSI** (American National Standard Institute) et l'**ISO** (International Standard Organisation).
- ❑ **3^{ème} étape** : **X/Open** est un consortium de constructeurs qui a pour but de définir un environnement commun de développement (**COSE**). UNIX devient un label que seul X/Open est habilité à donner.
- ❑ **4^{ème} étape** : **OSF** (Open Software Foundation) est créé par IBM et six constructeurs pour développer et proposer un environnement ouvert (logiciels et matériels hétérogènes).
- ❑ **5^{ème} étape** : en réponse à l'OSF, AT&T et 18 constructeurs et éditeurs, créent ARCHER qui devient UNIX International
- ❑ **6^{ème} étape** : En juillet 1994 X/Open finalise la liste des interfaces de programmation (**API**) constituant les *Spec1170*.

JFA - 48

02/10/2023

Les qualités du système UNIX:

- ❑ Code source facile à lire et à modifier ; disponible commercialement.
- ❑ Interface utilisateur simple ; non-conviviale mais très puissante.
- ❑ Le système est construit sur un petit nombre de primitives de base ; de nombreuses combinaisons possibles entre programmes.
- ❑ Les fichiers ne sont pas structurés au niveau des données, ce qui favorise une utilisation simple.
- ❑ Toutes les interfaces avec les périphériques sont unifiées (système de fichier).
- ❑ Le programmeur n'a jamais à se soucier de l'architecture de la machine sur laquelle il travaille.
- ❑ C'est un système disponible sur de nombreuses machines, allant du super-calculateur au micro-ordinateur (PC), en passant par les *smart phone*.
- ❑ Les utilitaires et programmes proposés en standard sont très nombreux.

JFA - 49

02/10/2023

Caractéristiques générales du noyau UNIX :

□ Multi-tâche / multi-utilisateur

- Plusieurs utilisateurs peuvent travailler en même temps ; chaque utilisateur peut effectuer une ou plusieurs tâches en même temps.
- Une tâche ou un processus = programme s'exécutant dans un environnement spécifique.
- Les tâches sont protégées ; certaines peuvent communiquer, c-à-d échanger ou partager des données, se synchroniser dans leur exécution ou le partage de ressources. Certaines tâches peuvent être « temps réel ».

JFA - 50

□ Système de fichiers arborescent

- Arborescence unique de fichiers, même avec plusieurs périphériques (disques) de stockage.
- Le système de fichiers est interfacé au-dessus de l'interface bloc qui utilise les tampons cache du système. Le rôle du cache est de différer les écritures et d'anticiper les lectures

□ Entrée/Sorties compatible fichiers, périphériques et processus

- Les périphériques sont manipulés comme des fichiers ordinaires.
- Les canaux de communication entre les processus (pipe) s'utilisent avec les mêmes appels systèmes que ceux destinés à la manipulation des fichiers.

Caractéristiques du noyau :

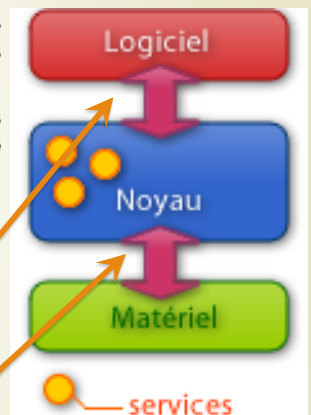
□ Noyau système

- UNIX comprend un noyau (**kernel**) et des utilitaires.
- Irremplaçable par l'utilisateur, le noyau gère les processus, les ressources (mémoires, périphériques ...) et les fichiers.
- Tout autre traitement doit être pris en charge par des **utilitaires** ; c'est le cas de l'interprète de commande (sh, csh, ksh, tcsh ...).

JFA - 51

□ Interfaces du noyau

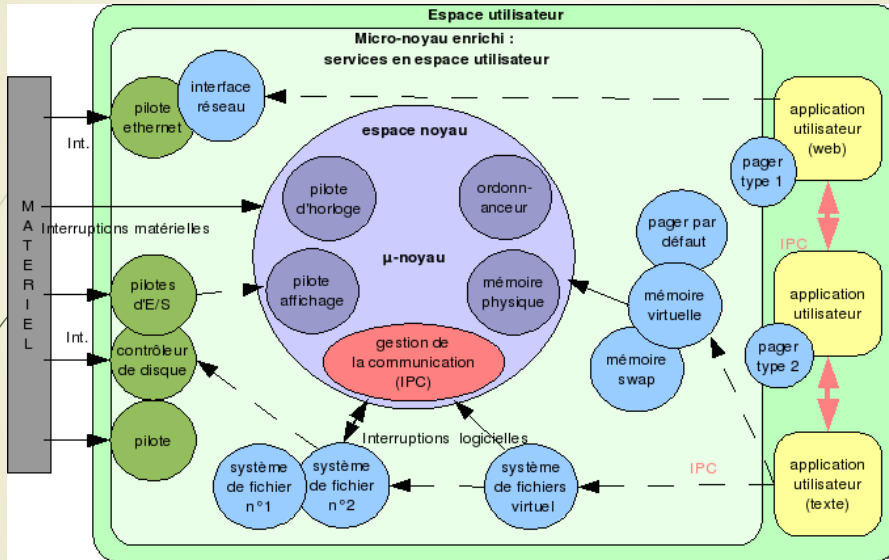
- L'interface entre le noyau UNIX et les programmes utilisateurs est assurée par un ensemble **d'appels systèmes**.
- L'interface entre le noyau UNIX et les périphériques est assurée par les gestionnaires de périphériques (**devices driver**).



https://fr.wikipedia.org/wiki/Noyau_de_syst%C3%A8me_d%27exploitation

02/10/2023

Architecture du noyau :



https://fr.wikipedia.org/wiki/Noyau_de_syst%C3%A8me_d%27exploitation

02/10/2023

JFA - 52

Caractéristiques de Linux/Unix :

- **Multi-tâche/multi-utilisateur/multi-plate-forme,**
- **Gestion dynamique des pilotes de périphériques (module),**
- **Conformité au standard POSIX,**
- **Compatibilité avec UNIX System V et BSD (sources),**
- **Support des bibliothèques UNIX (COFF et ELF),**
- **Compatibilité binaire avec SCO,**
- **Support du standard ISO 9660 (CD-ROM),**
- **Support de plusieurs systèmes de fichiers (dont Windows, Mac,...),**
- **Interopérabilité avec Windows, Netware,**
- **Plate-forme de référence pour les standards Internet (apache, ipchains...).**

JFA - 53

02/10/2023

Présentation d'UNIX

Le PDP 7 Oslo

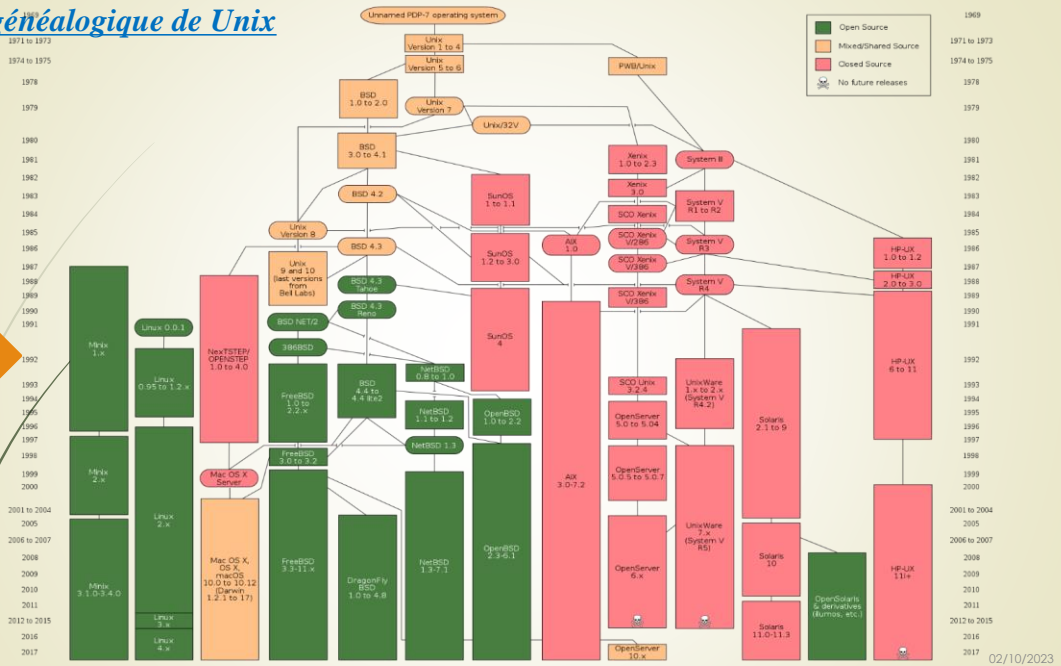


JFA - 54

Unix a été développé initialement en 1969 par un groupe d'employés d'AT&T (incluant les créateurs du langage C). Ce système d'exploitation rudimentaire, mais bien fait, tournait sur le PDP-7. 02/10/2023

Unix est l'ancêtre de bien des systèmes d'exploitation, notamment Linux. On notera BSD, Solaris, AIX.

Arbre généalogique de Unix



JFA - 55

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d9/Unix_history-simple.en.svg

Il contient une interface en ligne de commande.

JFA - 56

```

NAME
  xset - user preference utility for X

SYNOPSIS
  xset [-display display] [-b] [b on/off] [b [volume [pitch [duration]]]
  [[-bcl] [-c] [c on/off] [c [volume]] [[-dpm] [dpm standby | suspend
  | off]]] [dpm force standby/suspend/off/on] [[-lfp[+]]
  path[,path]...]] [fp default] [fp refresh] [[-lled [lsteper]] [led
  on/off] [a[use] [accel_max]/accel_dpr] [showho?]]] [a[use]
  default] [p [used] color] [[-i [keycode]]] [t on/off] [t rate delay
  [rate]]] [s [length [period]]] [s blank/oblank] [s expose/sexpose] [s
  on/off] [s default] [s activate] [s reset] [q]

DESCRIPTION
  This program is used to set various user preference options of the display.

OPTIONS
  -display display
    This option specifies the server to use; see X(7).

  b
    The b option controls bell volume, pitch and duration. This
    option accepts up to three numerical parameters, a preceding
    dash(-), or a 'on/off' flag. If no parameters are given, or
    the 'on' flag is used, the system defaults will be used. If
    the dash or 'off' are given, the bell will be turned off. If
    only one numerical parameter is given, the bell volume will be
    set to that value, as a percentage of its maximum. Likewise,
    the second numerical parameter specifies the bell pitch, in
    hertz, and the third numerical parameter specifies the duration
    in milliseconds. Note that not all hardware can vary the bell
    characteristics. The X server will set the characteristics of
    the bell as closely as it can to the user's specifications.

  bc
    The bc option controls bsp compatibility mode in the server, if
  
```

Unix et le bureau X-Windows vers le début des années 1990.

02/10/2023

Linux

La naissance des Linux, un descendant d'Unix, est fascinante : un « hobby » d'un étudiant finlandais (Linus Torvalds) qui cherche à porter le système d'exploitation Unix sur son PC Intel 386. Ce hobby débouche sur un des systèmes d'exploitation les plus importants de l'histoire, première version en 1991. Lisez les débuts [ici](#). Post de Linus Torvalds pour partager son OS,

```

From: torvalds@klaava.Helsinki.FI (Linus Benedict Torvalds)
Newsgroups: comp.os.minix
Subject: What would you like to see most in minix?
Summary: small poll for my new operating system
Message-ID:
Date: 25 Aug 91 20:57:08 GMT
Organization: University of Helsinki
  
```

JFA - 57

Hello everybody out there using minix -

I'm doing a (free) operating system (just a hobby, won't be big and professional like gnu) for 386(486) AT clones. This has been brewing since april, and is starting to get ready. I'd like any feedback on things people like/dislike in minix, as my OS resembles it somewhat (same physical layout of the file-system (due to practical reasons) among other things).

I've currently ported bash(1.08) and gcc(1.40), and things seem to work. This implies that I'll get something practical within a few months, and I'd like to know what features most people would want. Any suggestions are welcome, but I won't promise I'll implement them :-)

Source : l'archive Usenet de Google

02/10/2023

GNU

GNU est un projet de création de logiciels libres de droits, souvent associé à Linux.

Une distribution Linux (ou distro), est un ensemble cohérent de logiciels (souvent du GNU) assemblé autour d'un cœur Linux. Il existe plusieurs distributions, dont les principales sont [celles-ci](#). Nous utiliserons surtout Debian et Ubuntu à l'IUT. Si vous le voulez, vous pouvez vous aussi installer [Ubuntu](#) à la maison, la distribution à la mode ces temps-ci.

JFA - 58

02/10/2023

Mac OS X



JFA - 59

Le système d'exploitation des ordinateurs Macintosh d'Apple est Mac OS X. Certaines parties de FreeBSD (une saveur d'Unix) ont été réutilisées par Apple dans ce système d'exploitation. Une liste complète des versions de Mac OS X et macOS

- <https://www.imymac.fr/mac-tips/mac-os-versions.html>

02/10/2023

Windows : la vache à lait de Microsoft

L'histoire de Windows est tout aussi fascinante, quoiqu'un peu plus mercantile.

MS-DOS :

```
Démarrage de MS-DOS...
Vérification de la mémoire étendue par HIMEM...
Vérification terminée.

C:\>C:\DOS\SMARTDRU.EXE /X

Fonction MODE PREPARE pour la page de codes terminée

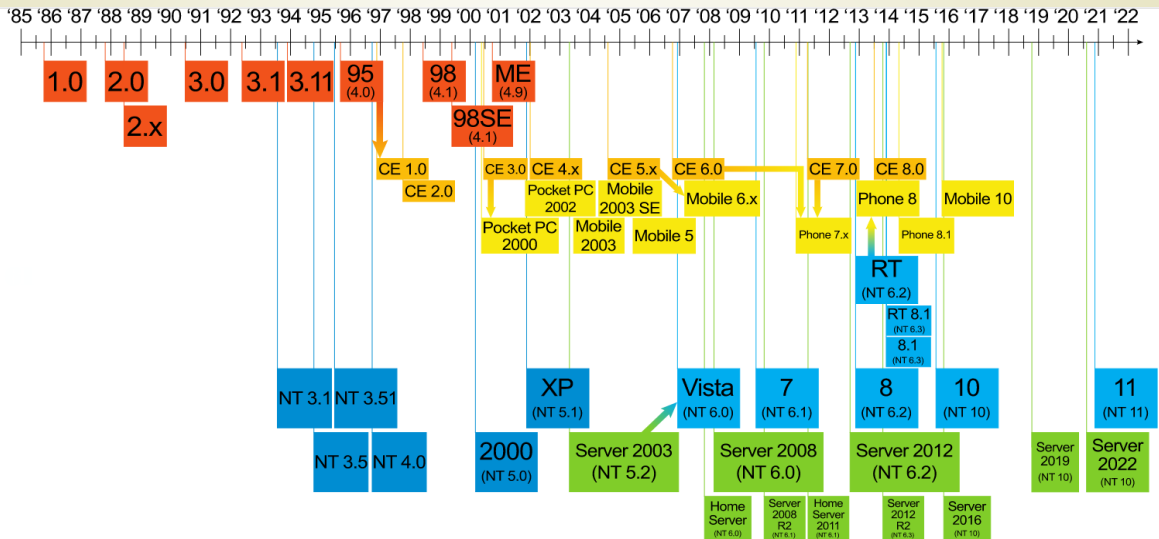
Fonction MODE SELECT pour la page de codes terminée
C:\>_
```

JFA - 60

Écran de démarrage MS-DOS 6.22.

■ <https://fr.wikipedia.org/wiki/MS-DOS>

Windows : l'arbre familial : Versions

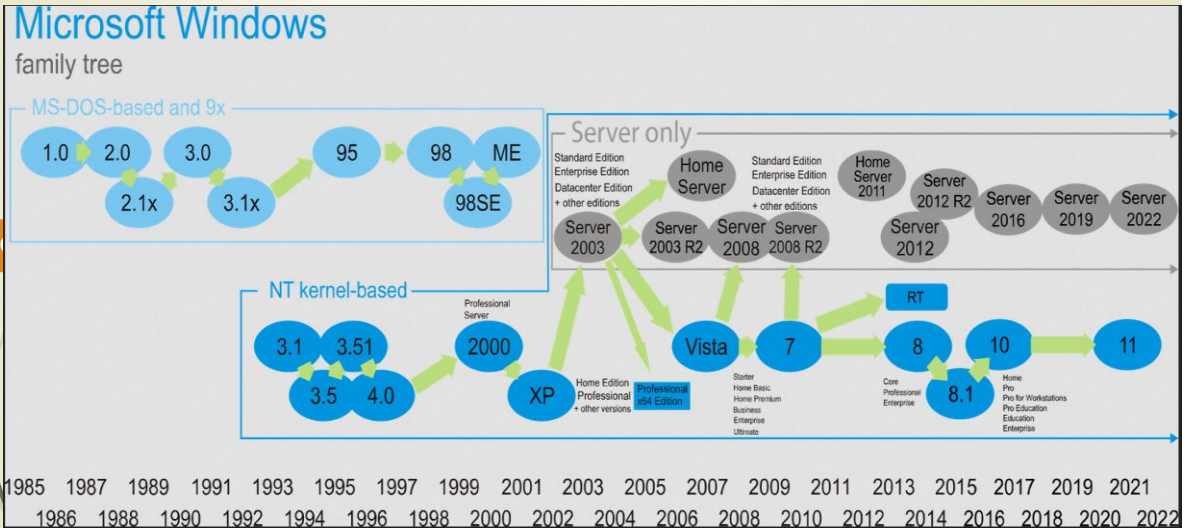


JFA -

02/10/2023

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/17/Suite_des_versions_de_Windows.svg

Windows : l'arbre familial : Noyau



JFA -

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0e/Windows_Family_Tree.svg/1889px-Windows_Family_Tree.svg.png