

Informatique médicale et Technologies de Communication



Pierre Le Beux, Marc Cuggia
Laboratoire Informatique Médicale

Informatique médicale et Technologies de communication



- ⌘ Informatique médicale

- ⌘ Le traitement de l'information

 - ☑ Matériels

 - ☑ Logiciels

- ⌘ Nouvelles technologies de l'Information et communication

- ⌘ Les réseaux

Informatique médicale



⌘ Informatique appliquée à médecine et santé

⌘ Contexte

☑ Informatisation des hôpitaux

☑ Laboratoires et imagerie médicale

☑ Informatisation des médecins

⌘ Les réseaux et filières de soins

⌘ Dossier Médical Patient (Partagé)

⌘ Télémédecine et télésanté

Informatique médicale



⌘ Laboratoires

- ⊞ Analyses et informations
- ⊞ Biochimie, hématologie, anatomo-pathologie ..
- ⊞ Résultats sous formes informatisées (serveur)

⌘ Imagerie médicale

- ⊞ Tout Numérique
 - ⊞ Scanner, IRM, Radio ... Echo..
 - ⊞ Systèmes informatisés (SIR)
 - ⊞ Stockage et diffusion (PACS)

Informatique médicale



⌘ Système d'information hospitalier

- ☒ Admissions transfert et sortie
- ☒ Dossiers médicaux informatisés
- ☒ Liaison Systèmes de Laboratoires
- ☒ Liaison Système Information Imagerie

⌘ La communication d'information

- ☒ Réseaux intra et inter-établissements
- ☒ Intranet Extranet Internet

Informatique médicale



⌘ Médecine Libérale

- ☑ Informatisation cabinets médicaux
- ☑ Dossiers médicaux informatisés
- ☑ Comptabilité
- ☑ Aide à la décision diagnostique et thérapeutique

⌘ La communication d 'information

- ☑ Accès Réseau santé social (Feuille soins électroniques)
- ☑ Accès réseau Internet

Informatique médicale



⌘ Aide au diagnostic

- ☒ Bases de données
- ☒ Bases de connaissances
- ☒ Modèles physiologique virtuels

⌘ Aide à la thérapeutique

- ☒ Base de médicaments
- ☒ Prescription en ligne
- ☒ Chirurgie assistée et Réalité virtuelle

Informatique médicale



⌘ Formation initiale

- ☒ Bases de cas cliniques, QCM, QROC ...
- ☒ Réseau pédagogique
- ☒ Université médicale virtuelle
- ☒ Bibliothèques numériques
- ☒ Nouvelles technologies éducatives (APP,ARC)

⌘ La Formation continue

- ☒ Multimédia + Interaction
- ☒ Serveurs formation à distance

Architecture d'un ordinateur



⌘ Généralités

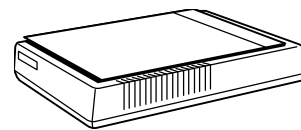
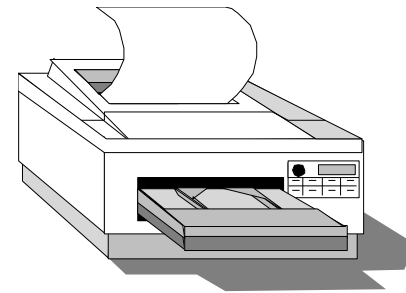
- ☒ Unité centrale
- ☒ Mémoire centrale
- ☒ Périphériques

⌘ Système d'exploitation

⌘ Langages de Programmation

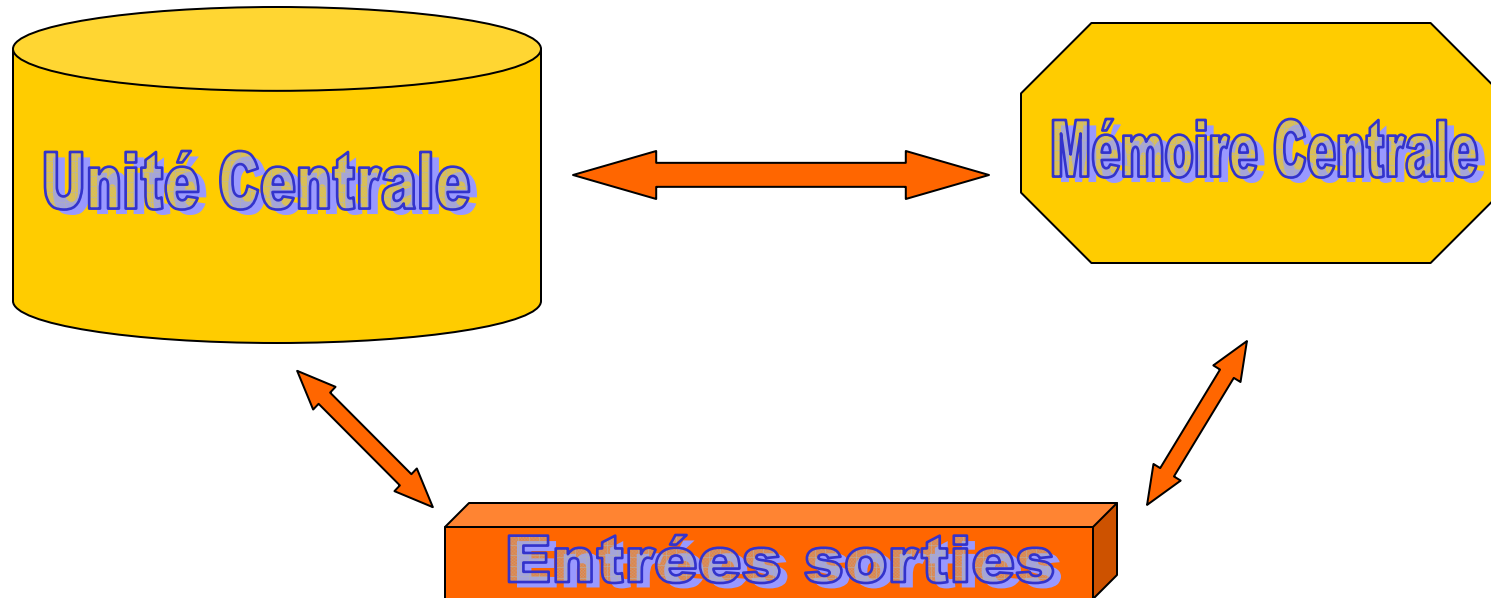
- ☒ Langage de bas niveau
- ☒ Langage de haut niveau
- ☒ Traduction en langage machine

Architecture d'un ordinateur



Architecture d'un ordinateur

⌘ Machine de Von Neumann



Unité Arithmétique et Logique (UAL)



⌘ Exécute les instructions

- ☒ Arithmétiques (+ - x /)
- ☒ Logiques (Et Ou Non)
- ☒ Travaille sur les registres de données et les indicateurs

⌘ Langage Machine :

- ☒ Liste des instructions que l'UC est capable de comprendre
- ☒ Langage symbolique spécifique (Assembleur)

Unité Centrale de Traitement (UC ou CPU)



⌘ Unité de Contrôle

Contrôle le transfert des données

Décode les instructions

Transmet les instruction à l'UAL

Décode les ordres venant de l'extérieur (I/O)

⌘ Contrôleurs de l'UC

Assure la communication entre l'UC et l'extérieur

Gestions Entrées / Sorties

Capacité de recevoir des signaux externes (clavier, souris)

Envoyer des signaux à l'extérieur (écran, imprimante ...)

Mémoire Centrale



⌘ Mémoire

- ☒ Interprétation de la valeur d'une cellule d'information définit le codage de l'information

⌘ Ex: Fichier texte

- ☒ En mémoire c'est une suite d'octets = correctement interprété c'est une suite de caractères
 - ☒ 1 octet = 1 caractère (à afficher, à imprimer ...)
 - ☒ Codage ASCII 'a' = 20
 - ☒ ASCII: American Standard Communication Information Interchange

Mémoire Centrale



⌘ Programme

- ☑ Réalise un algorithme
- ☑ En mémoire c'est une suite de mots machine (suite de bits ou d'octets)
- ☑ Correctement interprété c'est une suite de commandes (instructions)

⌘ Données

- ☑ Fournies par utilisateur
- ☑ Utilisées par programmes

Mémoire centrale



- ⌘ La mémoire centrale contient le programme et les données au moment de l'exécution.
- ⌘ Mémoire Vive (RAM)
 - ⊞ Rapide
 - ⊞ Capacité limitée (méga Octets)
 - ⊞ volatile
- ⌘ Mémoire Morte (ROM)
 - ⊞ Programmes figés (lancement)
 - ⊞ Préprogrammée au cours de la fabrication

Caractéristiques d'un ordinateur



⌘ Puissance d'un ordinateur

☒ Longueur du mot machine

- ☒ Longueurs courantes: 4, 8, 12, 16, 32 bits

☒ Vitesse d'exécution

- ☒ Cycle Horloge (de 1 à 400 MHz)
- ☒ 1 instruction / micro-seconde ...nano-seconde

☒ Capacité de la mémoire centrale

- ☒ nombre total d'octets que celle-ci peut contenir
 - Capacités courantes: 1 Méga, 8 Méga, 16, 24, 32 Méga

☒ Technologie (MOS CMOS ...)

Mémoires secondaires



⌘ Mémoires Périphériques

- ☑ Accès Lents
- ☑ Grande capacité
- ☑ Non volatile

⌘ Mémoires vives

- ☑ Disques durs
- ☑ Disquettes , Zip

⌘ Mémoires mortes

- ☑ CD/ROM DVD

Périphériques



⌘ Entrées

- ☑ Clavier
- ☑ Souris
- ☑ Reconnaissance vocale
- ☑ Scanner
- ☑ Capteurs (stylet, doigts, automates...)

⌘ Sorties

- ☑ Écrans (Vidéo, Cristaux liquides ...)
- ☑ Imprimante

Traitement Information



⌘ Quantum d 'information

- ☒ élément binaire (0 ou 1)
- ☒ Bit (Binary digit)
- ☒ Octet = 8 bits
- ☒ Mot machine (8, 16, 32, 64 bits)


⌘ Numération binaire (base 2)

- ☒ Calculs numériques

⌘ Logique

- ☒ Vrai =1 Faux =0
- ☒ Raisonnement

Codage de l'information



⌘ n bits permettent de coder

☒ 2^n objets

☒ 8 bits ($2^8 = 256$ objets)

☒ 16 bits ($2^{16} = 65\,536$ objets)


⌘ Pour N Objets Combien de bits ?

☒ Entier supérieur à $\log_2(N)$

☒ 1000 objets ($\log_2(1000) = 10$ bits)

☒ 128 objets ($\log_2(128) = 7$ bits)

Codage de l'information



⌘ Caractères

- ☒ 26 lettres + blanc => 5 bits
- ☒ 26 lettres + 10 Chiffres => 6 bits
- ☒ Majuscules + Minuscules + chiffres => 7 bits
- ☒ Caractères spéciaux => 8 bits = code ASCII

⌘ Unicode sur 16 bits

- ☒ 65536 objets
- ☒ Tous les alphabets + idéogrammes

Codage de l'information



⌘ Nombres entiers

☑ 8 bits (-128 à +127)

☑ 16 bits (-32768 à + 32767)

☑ 32 bits


⌘ Nombres réels

☑ Mantisse Exposant

⇒ 32 bits (8 bits exposant + 24 bits mantisse)

⇒ 64 bits

Codage de l'information



⌘ Image Statique


- ☒ Image Bitmap: 1 bit par pixel (Noir/Blanc)
 - 1024 X 1024 points : 1 M de Bits :128 K Octets

- ☒ Image 512 X 512 X 8 bits (256 Niveaux de gris) 256 K Octets

- ☒ Image 1024 X 1024 X 8 bits (256 Couleurs) 1 M Octets

- ☒ Image 1024 X 1024 X 16 bits (65000 Couleurs) 2 M Octets

Codage de l'information




⌘ Séquence d'images

- ☒ Endoscopie
- ☒ Angiographie + coronarographie+ échographie
- ☒ Images 512x512 à 8 niveaux de gris (256 K octets)
- ☒ 18 images/s 4.5 M octets
 - 5 secondes 22 M octets
- ☒ Vidéo 24 images par seconde
 - 6 M octets /seconde
 - 1 minute = 36 M octets

⌘ Possibilité de Compression

- ☒ De facteur 4 (sans perte) à 10 (avec perte d'information)

Codage de l'information



⌘ Signaux Numériques

- ☒ ECG EEG EMG ...

- ☒ Taille mémoire dépend de la fréquence d'échantillonnage

 - ☒ 1 Point tous les 1/100 s

 - ⇒ 200 à 400 Octets par seconde

 - ⇒ 12 Ko à 24 Ko par minute

 - ⇒ 1.44 Mega octets pour 1 H

Systeme d 'exploitation



⌘ Logiciels (partie en ROM)

- ☑ Sur le disque dur DOS (Disk operating system)

⌘ Fonctions

- ☑ Gestion des ressources de l'ordinateur
- ☑ Gestion de la mémoire (mémoire virtuelle)
- ☑ Gestion des périphériques
- ☑ Gestion des fichiers
- ☑ Protection et gestion des erreurs
- ☑ Contrôle des programmes
- ☑ Langage de commande

Systeme d 'exploitation



⌘ Gestion Unité Centrale

- ⊗ Plusieurs programmes/utilisateurs
- ⊗ Interruptions (temps réel)

⌘ Gestion mémoire centrale

- ⊗ Partitions ou mémoire virtuelle
- ⊗ Charger un programme en mémoire
- ⊗ Libérer de la mémoire
- ⊗ Partage de mémoire entre plusieurs applications
- ⊗ Partition fixe, partition dynamique - Swapping
- ⊗ Mémoire virtuelle

Systeme d 'exploitation



⌘ Gestion des Périphériques

⊞ Ecran

- ⊞ Plusieurs fenêtres

- ⊞ Menus...

⊞ Clavier

- ⊞ (Type + touches fonctions)

⊞ Souris (1 clic 2 clics ..)

⊞ Imprimante

- ⊞ l'imprimante n'est pas allumée

- ⊞ partage de l'imprimante entre plusieurs utilisateurs

Systeme d 'exploitation



⌘ Gestion des disques

- ☑ Disque dur , ZIP ou Disquette
- ☑ CD/ROM ou DVD

⌘ Gestion des fichiers

- ☑ Hiérarchie
- ☑ Droits & Partage

⌘ Langage de commande

- ☑ Interpréteur de commande
- ☑ Mode terminal (Clavier)
- ☑ mode iconographique (icônes, menus , Souris)

Systeme d 'exploitation



⌘ Gestion du Temps

- ☑ Temps Partagé

- ☑ Temps Réel

⌘ Modèle Organisationnel

- ☑ Maître - Esclave..

- ☑ Client - Serveur

⌘ Ouverture / Fermeture

- ☑ Portabilité des applications

- ☑ Interopérabilité

Systeme d 'exploitation



⌘ Mono-Utilisateur - Monotâche

- ☒ PC MS/DOS

⌘ Mono-Utilisateur - Multitâches

- ☒ Mac Intosh 9 et X

- ☒ Windows 95 98 00

⌘ Multi-Utilisateurs - Multitâches

- ☒ Unix Linux Mac Os X

- ☒ Windows NT XP pro

- ☒ Systèmes propriétaires

Systeme d 'exploitation



⌘ Interface Homme Machine

- ☒ Mono-fenêtre (PC MS/DOS)

⌘ Multifenêtres

- ☒ Mac /OS 9 et X
- ☒ Windows 95 98 2000 XP
- ☒ X Windows (Unix linux)

⌘ Multimédia

- ☒ Son (musique + voix)
- ☒ Images Haute résolution
- ☒ Vidéo