

Application de l'informatique à la décision médicale

I. Introduction

- L'informatique : science du traitement de l'information.
- Ensemble de techniques permettant d'en automatiser :
 - la collecte
 - la mémorisation
 - l'utilisation
 - la transmission

A. Application de l'informatique et exemple de la recherche et du développement

- **Niveau 1 Communication et télématique** : acquisition des données, transmission sur réseaux, sécurité, chiffrement

exemple : modèles d'échange électronique de données médicales

- **Niveau 2 Stockage et Recherche** : bases (entrepôts) de données, structuration, organisation, classification

Exemple : Systèmes d'information distribués

- **Niveau 3 Analyse et Automatisation** : analyse des prélèvements, analyse des signaux biologiques, imagerie médicale, signaux physiologiques

Exemple : reconstruction 3D d'images médicales

- **Niveau 4 Aide au Diagnostic et à la Décision** : formaliser la connaissance médicale : guides, systèmes experts, simulation

Exemple : Interprétation des signaux (ECG) et diagnostics différentiels

- **Niveau 5 Traitement et Evaluation** : peu d'applications à effet direct sur le patient : contrôle des entrées sorties, ajustement des doses (médicaments, radiothérapie...)

Exemple : aide à la thérapeutique par systèmes critiques, réalité virtuelle

- **Niveau 6 Recherche et Développement**

II. Gestion des données

Les données sont généralement conservées dans un fichier (= ensemble de données organisées en vue d'une application déterminée) ou dans une base (= Organisation d'un grand nombre de fichiers). On y trouvera toutes sortes de données relatives aux amaltes par exemple.

Ceci y seront tous décrits par :

- leur nom,
- leur prénom,
- leur date de naissance
- leur sexe,

Seules changeant les valeurs de ces caractéristiques pour chaque individu.

III. Langage médical et outils

- Une **nomenclature** est une liste des éléments d'une collection de termes
- Un **thesaurus** est une collection organisée des termes d'un vocabulaire
- Une **classification** consiste à partitionner l'ensemble des objets pour les distribuer en classes et sous-classes constituées d'éléments de plus en plus semblables
- Un **codage** est la traduction d'un message selon un code

Différentes classifications dans le domaine médical : **CIM, CCAM, SNOMED, MeSH**

A. CIM

La **Classification Internationale des Maladies** (CIM ou ICD en anglais) de l'Organisation Mondiale de la santé (OMS ou WHO) a été originellement **conçue pour coder les causes de décès** dans une optique épidémiologique

Les catégories de maladies sont définies en fonction d'un caractère commun qui peut être :

- l'**étiologie** (1 = Maladies infectieuses, lettres A et B),
- la **topographie** (9 = maladies de l'appareil circulatoire, lettre I),
- la **physiologie** (15 = Grossesse et accouchement, lettre O)
- la **pathologie** (II = Tumeurs).

B. CCAM

Classifications des actes et des procédures

C. SNOMED

Combine une nomenclature de plus de 200.000 termes et une classification multiaxiale comportant 11 axes dont : topographie, morphologie, étiologie, altération fonctionnelle, nosologie, actes médicaux.

Exemple de nomenclature SNOMED: Un diagnostic est traduit par plus d'un élément signifiant.

Par exemple, la juxtaposition : "T2856 (lobe supérieur du poumon gauche) / M4100 (inflammation) / F0300 (fièvre) / E2012 (pneumocoque)" correspond à la phrase "Pneumonie fébrile à pneumocoque du lobe supérieur gauche »

D. MeSH (Medical Subject Headings)

Sert à indexer, cataloguer et retrouver des **références de bibliographie dans le domaine de la Santé**.

IV. Gestion du dossier patient

Le dossier du malade médical (au sens large) comprend en général :

- l'**identification du malade** et ses coordonnées administratives ;
- le **résultat de l'examen clinique initial** et des **examens successifs** ;
- les **résultats d'examens para-cliniques** ;
- le ou les éventuels **compte-rendus opératoires** ;
- les **prescriptions** d'ordre thérapeutique ;
- le **dossier de soins infirmiers** comportant les données de surveillance et les consignes de transmission ;
- le **compte-rendu d'hospitalisation** ;
- les **prescriptions établies à la sortie**.

V. Signaux Physiologiques

La séquence de traitement comporte quatre phases :

- **Acquisition du signal analogique** par un capteur et numérisation par un convertisseur analogique-digital ;
- **Pré traitement simple** visant à l'amélioration de la qualité du signal (extraction du signal sur le bruit, amplification, filtration) ;
- **Traitement analytique** permettant l'extraction de paramètres, par exemple les complexes QRS d'un ECG, le plus souvent par des méthodes mathématiques ;
- **Interprétation des résultats.**

VI. Gestion de Documentaire

Le temps consacré à la documentation scientifique est forcément limité d'où l'intérêt d'un système informatisé qui permet de sélectionner les documents pertinents et de donner un aperçu du contenu des références retenues.

Systèmes disponibles dans le domaine de la Santé :

- Le **système de documentation Medlars** (*Medical Literature Analysis and Retrieval System*), avec sa version à accès direct Medline (Medlars on line), est un des plus grands systèmes automatisés mondiaux (9 millions de références) → Pubmed
- Le **système Cancernet** est d'origine européenne, il est spécialisé dans la cancérologie. Il utilise un thesaurus multilingue et l'indexation est réalisée par des chercheurs en cancérologie.
- La **base européenne Embase** couvre les domaines de la pharmacologie, de la biologie et de la médecine ; elle est caractérisée par une intégration très rapide des références.
- Le **système Pascal**, français, est géré par le CNRS. Il couvre l'ensemble du domaine scientifique (périodiques, congrès et thèses) et compte 9 millions de références.
- En santé publique, la **BDSP (Banque de données en Santé Publique)** regroupe plus de 100000 références documentaires sur la santé et les systèmes de soins.
- La **HAS** met en ligne également l'ensemble des **recommandations de pratiques** et conférences de consensus

VII. Aide à la décision

Dans la prise de décision, trois types d'informations entrent en jeu :

- Les faits observés
- Les connaissances théoriques, le savoir
- L'expérience acquise au cours de l'exercice d'une activité = le savoir faire

La difficulté de la prise de décision tient à plusieurs raisons :

- L'incertitude des connaissances
- L'incertitude sur les faits
- L'incertitude du langage

Les systèmes informatiques d'aide à la décision ont comme objectif général de modéliser un système réel ou son comportement afin de prédire son état présent ou à venir :

- Le **mode passif** est le plus fréquent, il suppose l'intervention explicite de l'utilisateur pour décrire le problème (par exemple, l'état du patient) et interroger le système.
- Le **mode semi-actif** correspond à un système dont le déclenchement automatique répond à une intervention humaine
- Le **mode actif** est celui d'un système à déclenchement automatique et autonome