

A spiral-bound notebook with a light brown, textured cover. The spiral binding is on the left side. The text is centered on the cover.

COURS 1

Introduction aux bases de données
relationnelles

Motivations: Des fichiers aux Bases de Données

- **Rappel**

Un fichier est une collection d'objets de même type destiné à une représentation externe permanente (support physique).

- **Systeme d'information INSA : cas des « données élèves »**

admissions
nom
prénom
adresse
type bac
...

scolarité
nom
prénom
groupe
bac
...

internat
nom
prénom
résidence
chambre
...

- **Détails « scolarité »**

nom	prénom	groupe	bac	code postal
ACHOUR	LUDOVIC	30	S2	...
AGASSANT	ANTOINE	18	S1	...
AGUIARD	FREDERIC	14	S1	...
AMORAVAIN	CELINE	11	S2	...

- **Détails « internat »**

nom	prénom	résidence	chambre
ACHOUR	LUDOVIC	A	115
AGASSANT	ANTOINE	B	234
AGUIAR	FREDERIC	A	128
AMORAVAIN	CELINE	A	432

Solution « fichiers » ?

- ◆ 3 fichiers différents pour définir les mêmes élèves

- **Information redondante**

- Volume ? Temps d'accès ? Validité ? Doublons (AGUIAR et AGUIARD) ?

- **Mise à jour pénible**

- Changement d'adresse

- **Interrogations pénibles**

- Problèmes d'accès à l'information : problèmes liés à la recherche d'une information, à sa lecture, à son écriture ...



Problème : Dépendance de l'application par rapport au mode de stockage des données

Au delà des fichiers ?

- ◆ Rechercher l'immunité de l'application par rapport aux changements des structures de stockage et des stratégies d'accès aux données utilisées.

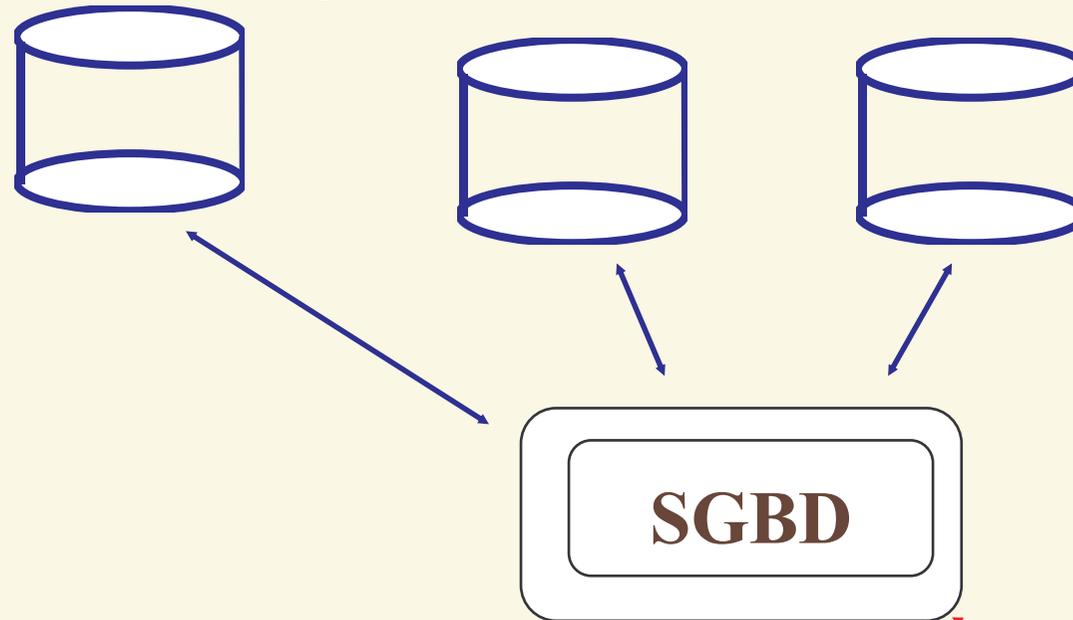
- Bases de Données (BD)
- Systèmes de Gestion de Bases de Données (SGBD)

Décrire, mémoriser, traiter des ensembles de données de façon sûre, en assurant confidentialité et intégrité alors qu'un grand nombre d'utilisateurs ayant des besoins variés interagissent sur ces ensembles.

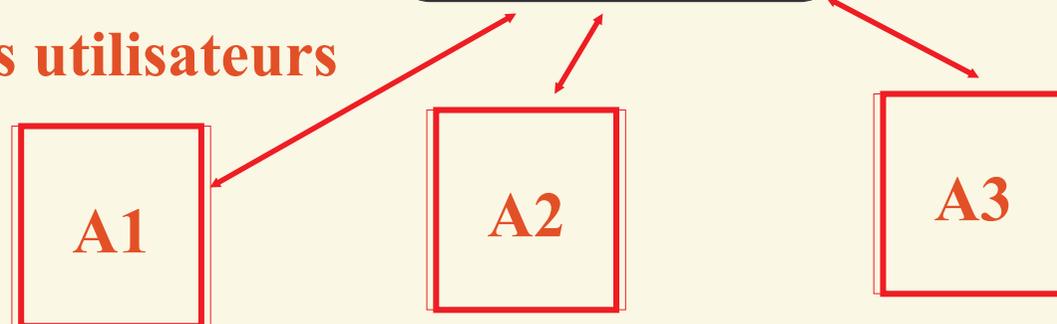
e.g., Oracle, 4D, Access ...

Au delà des fichiers ?

Enregistrement des données



Applications des utilisateurs



Quelques principes des Bases de Données

- 1) Une information n'est stockée qu'une seule fois ou, exceptionnellement, avec une redondance calculée : mise à jour facile.
- 2) L'utilisateur n'a pas à se préoccuper des questions liées à l'implantation physique des données. Ces questions sont prises en charge par le logiciel SGBD.
- 3) Des critères précis, les **contraintes d'intégrité**, peuvent être décrits par l'utilisateur concernant la validité des informations. Ces critères sont systématiquement contrôlés par le SGBD de façon à assurer l'intégrité des données.
- 4) Les droits d'accès à l'information peuvent être personnalisés par groupe d'utilisateurs, voire pour chaque utilisateur.

Quelques principes des Bases de Données

◆ Un cycle de vie - des tâches distinctes

- a) Conception et création de la structure (schéma)
- b) Mise à jour de l'extension : ajout, retrait ou modification de données.
- c) Exploitation et interrogation (requête)

Remarque : nos objectifs de formation c'est (c), un peu de (a) et pratiquement pas de (b)

Cycle de vie

Analyse des besoins



Spécification conceptuelle



Schéma conceptuel (e.g., diagramme E/A)



Spécification logique



schéma logique (e.g., relationnel)



Spécification physique



schéma physique (e.g., Access)

Considérons un exemple !

Conception : le modèle Entité/Association

◆ Modéliser une « réalité »

Gestion du logement des élèves :

Un élève a une chambre pour laquelle il paye un loyer. Cependant, tout élève n'a pas obligatoirement une chambre. Une chambre peut être partagée avec un autre élève. Par contre toute chambre a des caractéristiques qui permettent de la classer dans une catégorie. La catégorie définit le loyer.

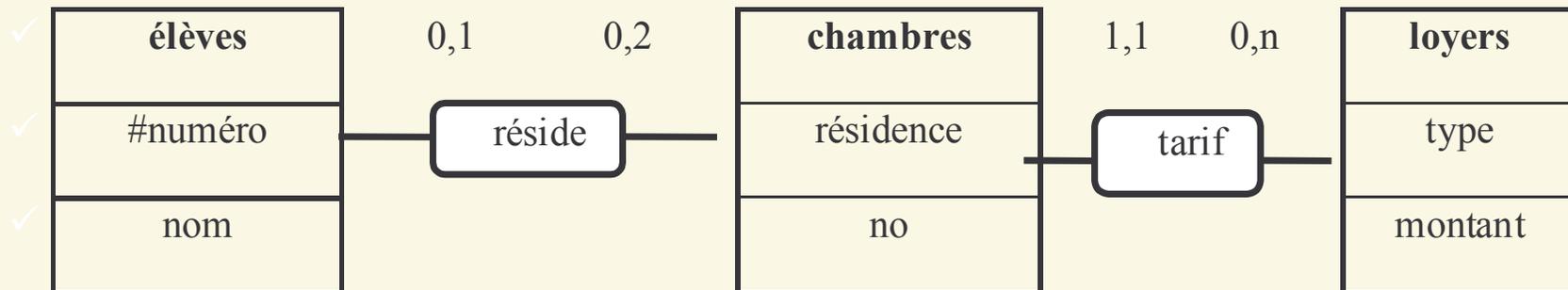
Intuitivement on reconnaît une **entité** « élève », dont les attributs permettent d'enregistrer des informations relatives à chaque élève : nom, année d'études, département... Il existe également une **entité** qui décrit les chambres. Ses attributs pourraient être le bâtiment, un numéro. Enfin une troisième **entité** correspond aux loyers avec les attributs désignant le type de chambre (la catégorie) et le montant.

Ces entités sont en **association** les unes avec les autres e.g., « chambre » est en association avec « élève » par le fait qu'un ou deux élèves résident dans une chambre.

Conception : le modèle Entité/Association

◆ Le modèle Entité/Association

Description graphique du modèle conceptuel des données



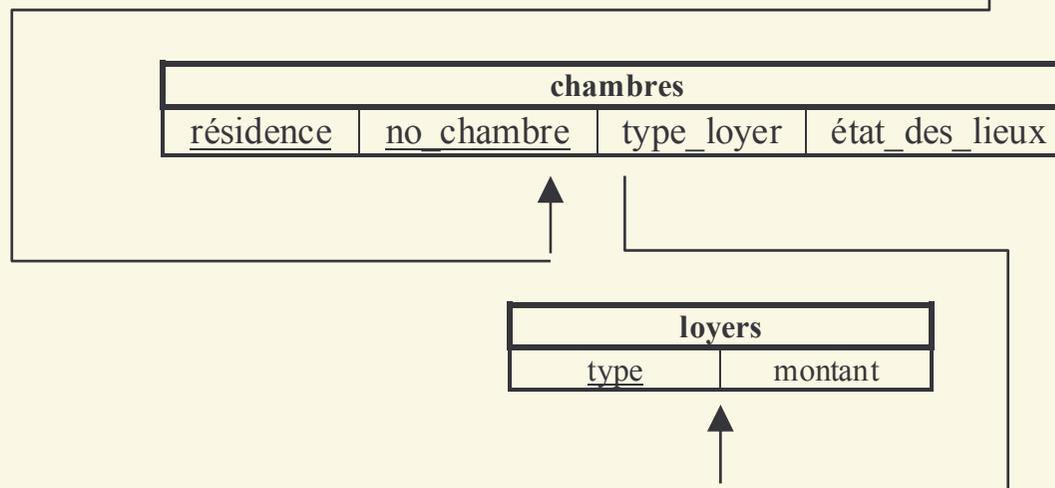
Conception : le modèle logique relationnel

◆ Un modèle relationnel pour « organiser » les données

Une représentation graphique pour un schéma logique relationnel conforme à la modélisation conceptuelle

Une définition en « intention » : « un certain nombre de relations liées entre elles »

élèves						
<u>#numéro</u>	nom	prénom	département	groupe	résidence	no_chambre



On est indépendant d'un SGBD particulier mais dépendant d'une technologie (le « relationnel »).

Résultat de la conception : une base Access

◆ Extrait de la base « RESIDENT » développée en Access:

The screenshot displays the Microsoft Access interface with three data tables open. The 'Table: élèves' table is the primary focus, showing a list of students with their personal and residential details. Below it, two smaller tables, 'Table: chambres' and 'Table: loyers', are visible, detailing room characteristics and rental costs respectively.

#numéro	nom	prénom	département	groupe	résidence	no_chambre	civilité	année
1	CROZAT	Pierre	PC	3	A	101	M.	2
2	NOIR	Mireille	PC	4	A	102	ML	1
3	BLANC	Sébastien	GMC	3	I	205	M.	3
4	HURTUT	Patrick	EUR	6	A	105	M.	2
5	DESMOULINS	Hortense	GPR	1			ML	5
6	MARTIN	Pierre	GPR	1			M.	5
7			IF	0				1
*	[Compteur]			0			0	1

résidence	no_chambre	type_loyer	état_des_lieux
A	101	A1	bon état
A	102	A1	peintures à refaire
A	103	A1	bon état
A	104	A1	bon état
A	105	A1	sale
A	201	A2	neuf
A	202	A3	neuf
I	205	I2	neuf
*			

type	montant
A1	745,56 F
A2	823,45 F
A3	1 276,65 F
C1	1 050,55 F
C2	1 734,55 F
I1	1 343,65 F
I2	1 543,23 F

◆ NB : Problèmes : #numéro=7 (contraintes d'intégrité)

Éléments de terminologie

- **Table ou relation** : suite de lignes.
- **Ligne ou tuple**: suite de valeurs, regroupe des informations concernant un objet, un fait.
Toutes les lignes d'une même table ont même format ou structure.
- **Une colonne de la table** est l'ensemble des valeurs qui correspondent à une même propriété. Toutes les données d'une colonne sont de même type.
- **L'attribut d'une colonne** permet de désigner une propriété de la relation.

Éléments de terminologie

- L'un des attributs, ou l'association de plusieurs attributs, joue un rôle particulier, c'est **la clé primaire**. Elle identifie de manière unique chaque tuple de la table. Une même valeur de clé primaire ne peut donc pas être utilisée dans deux tuples différents.
- **Une clé étrangère** est constituée d'une clé (primaire ou pas) d'une autre table, jouant le rôle de référence à un tuple de cette autre table.
- **Les colonnes facultatives**
- **Les contraintes référentielles** : la valeur d'une clé étrangère dans une table existe dans la table où cette clé est attribut.

Mise à jour d'une base

- **Mise à jour de l'extension**

Lorsqu'on alimente ou on modifie les données de la base, le SGBD vérifie que l'on respecte les contraintes qui correspondent :

- **à la structure de la base** e.g., le même élève ne peut pas avoir deux chambres,
- **au domaine de validité des attributs** e.g., un élève ne peut pas loger dans la résidence M, ...

NB. Il existe généralement des restrictions sur les droits des utilisateurs à mettre à jour les données.

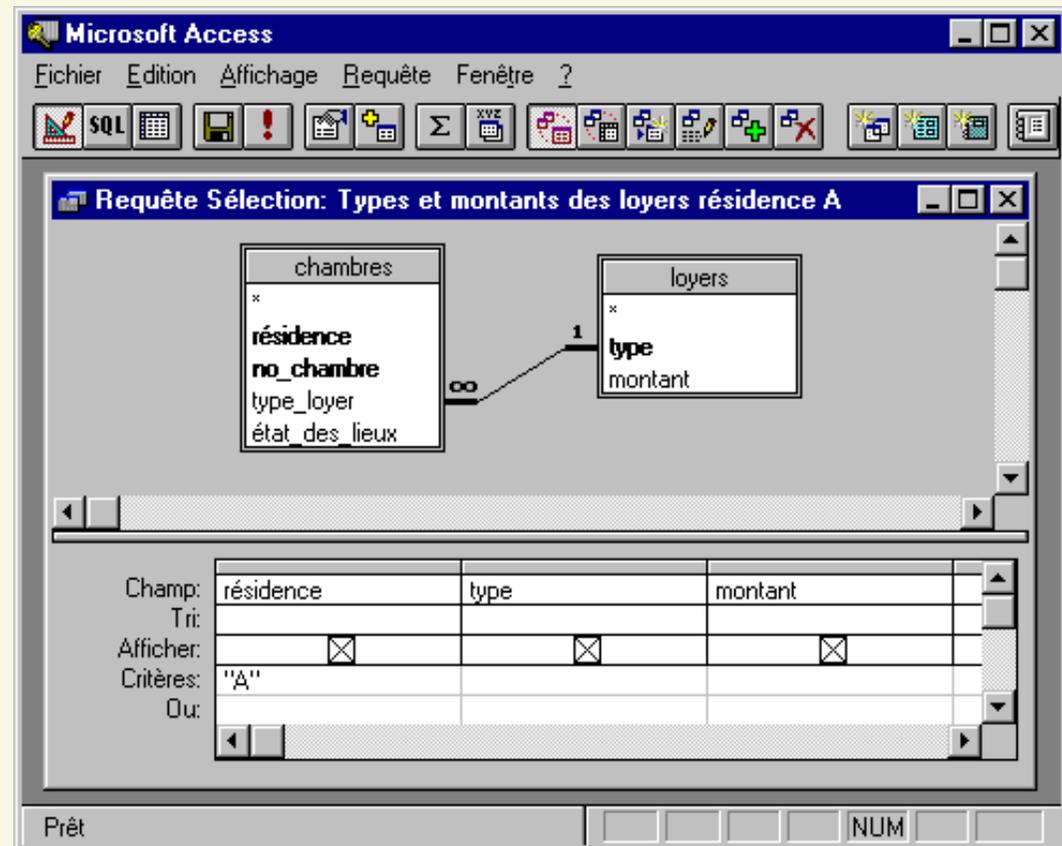
Les Bases de Données sont des « référentiels » pour l'organisation et leurs gestions sont confiées à des professionnels : les administrateurs.

EXPLOITATION: Interrogation par requêtes

Un schéma physique existe (e.g., un schéma Access) et une extension est disponible.

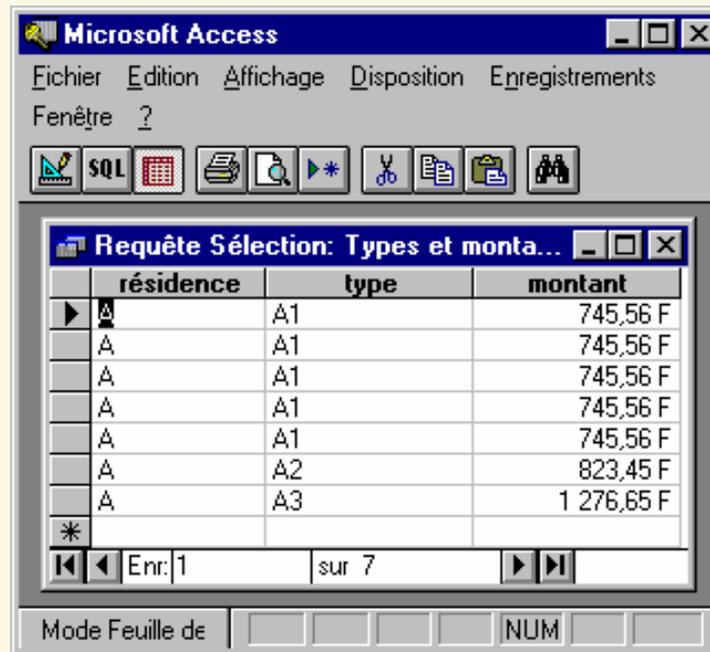
◆ Soumettre des requêtes

Quels sont les types et les montants des loyers que l'on trouve dans la résidence A ?



EXPLOITATION: Interrogation par requêtes

- La réponse Access à cette requête sur la base « RESIDENT » est :



The screenshot shows the Microsoft Access interface with a query window titled "Requête Sélection: Types et monta...". The query results are displayed in a table with the following data:

	résidence	type	montant
▶	A	A1	745,56 F
	A	A1	745,56 F
	A	A1	745,56 F
	A	A1	745,56 F
	A	A1	745,56 F
	A	A2	823,45 F
	A	A3	1 276,65 F
*			

Navigation controls at the bottom of the table show "Enr: 1" and "sur 7". The status bar at the bottom indicates "Mode Feuille de" and "NUM".

Pourquoi plusieurs fois la même réponse ?

Est ce que cette requête donne la (bonne) réponse à la question posée?

- Notion de validation

EXPLOITATION: Interrogation par requêtes

- La même question peut être posée dans le langage SQL (langage largement répandu et normalisé) :

```
SELECT chambres.résidence, loyers.type, loyers.montant
FROM loyers, chambres
WHERE      ( (loyers.type = chambres.type_loyer)
              AND      |
              (chambres.résidence = "A") ) ;
```

↓ La réponse est la même
... avec les mêmes problèmes ...

- Intérêt de SQL :
De très nombreux langages de programmation sont « interfacés » vers des bases de données via un dialecte de SQL.