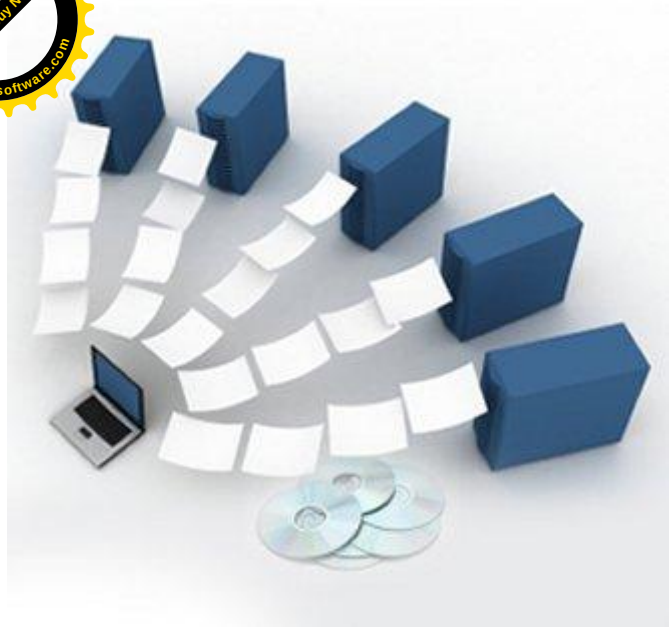
PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com



COURS 1

Introduction aux bases de données relationnelles

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Aspects fondamentaux des BD

Fondamentaux

- - Fondements des bases de données relationnelles
- - Maîtrise des principes algorithmiques

Programmation relationnelle

= Relations + Requêtes

Exemple: Prolog

vs

Programmation logique

= Logique + Contrôle

Exemple: Access

vs

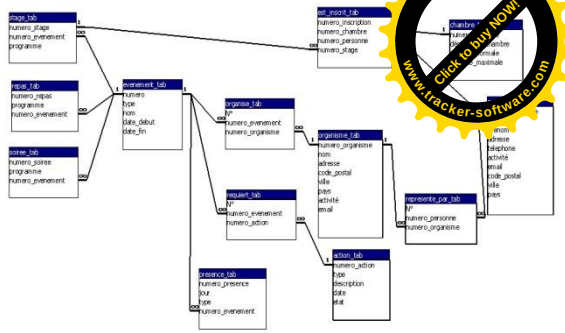
Programmation impérative

Programme = Structures de Données + Algorithmes

Exemples: Java, C ...

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Programmer avec des relations ?



Une vision « Programmation logique »

« *Programmer c'est poser des questions sur un ensemble de connaissances i.e., la description des objets du domaine et de propriétés ou relations sur ou entre ces objets.* »

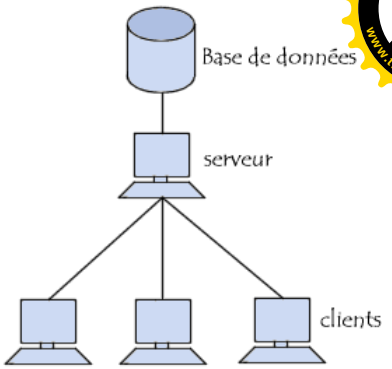
Une vision « Base de Données Relationnelles »

Motivations

- Une vision différente de la programmation
- Un consensus sur les aspects méthodologiques
- Un enjeu dans le monde de l'ingénieur

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Les « Bases de Données »



- Plan du cours

Qu'est ce qu'une base de données (relationnelle) ?

Concepts et terminologie
Une introduction par l'exemple

Introduction à SQL : langage standard

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

Des fichiers aux Bases de Données

- **Fichier**
  - Un fichier est une collection d'objets de même type destiné à une représentation externe permanente (support physique).
- **Système d'information INSA traitant de « 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	...

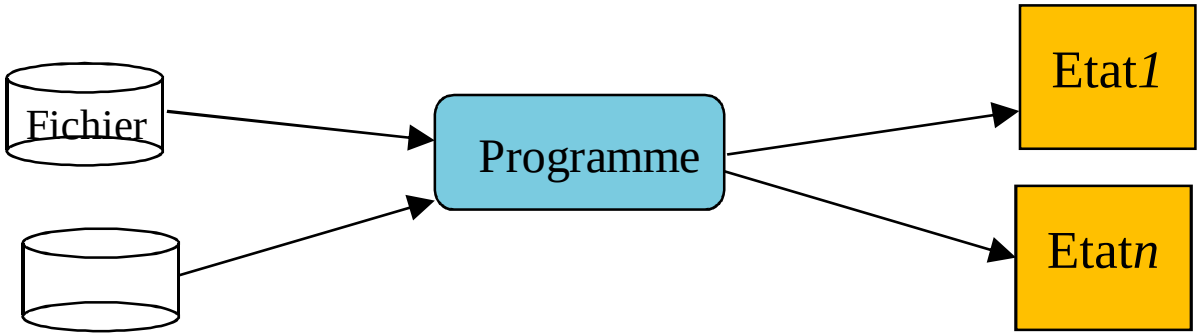
- **Détails « internat »**

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

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

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

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

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 **D**onnées (BD)
  - Systèmes de **G**estion de **B**ases de **D**onnées (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 interagit sur ces ensembles.

  e.g., Oracle DB, MySQL, IBM DB2; OOBase ...

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

En quelques mots… les BD permettent de

- gérer des petits volumes de données
- de monter en puissance
- d'administrer
- de modifier facilement la structure des données
- d'indexer
- donc de faire des tris et des recherches rapidement
- et…
- de gérer les accès concurrentiels, les transactions, les contraintes, l'intégrité des données

Accès via un langage normalisé : SQL

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Au delà des fichiers … le modèle relationnel

Objectifs du modèle relationnel :

– proposer des **schémas** de données faciles à utiliser

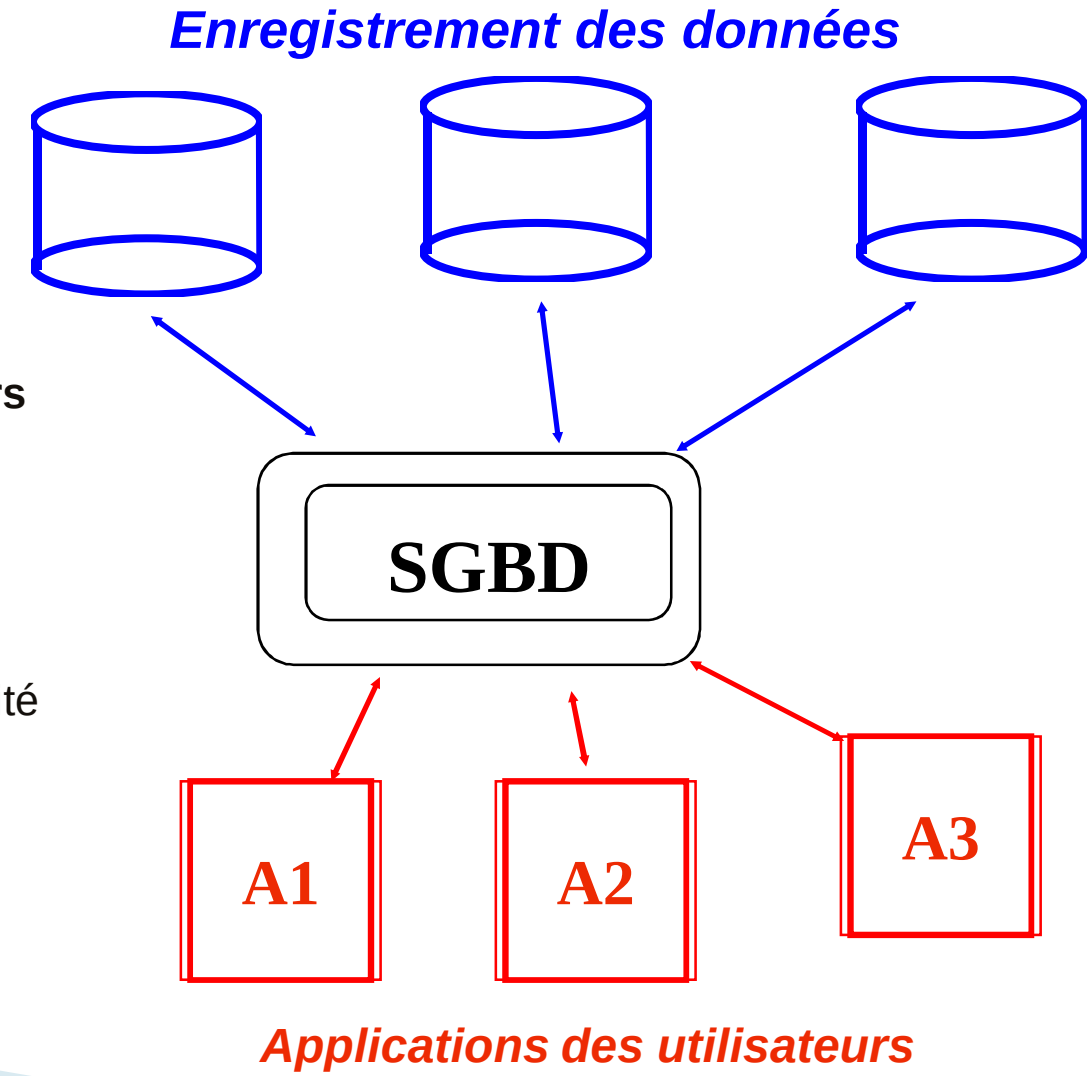
– améliorer **l'indépendance** logique et physique

– mettre à la disposition des **utilisateurs** des langages de haut niveau

– **optimiser** les accès à la base de données

– améliorer **l'intégrité** et la confidentialité

– fournir une approche méthodologique dans la construction des **schémas**



PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Quelques principes des Bases de Données

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

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.

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Quelques principes des Bases de Données

- **Un cycle de vie - des tâches distinctes**

a) Conception et création de la structure (schéma)

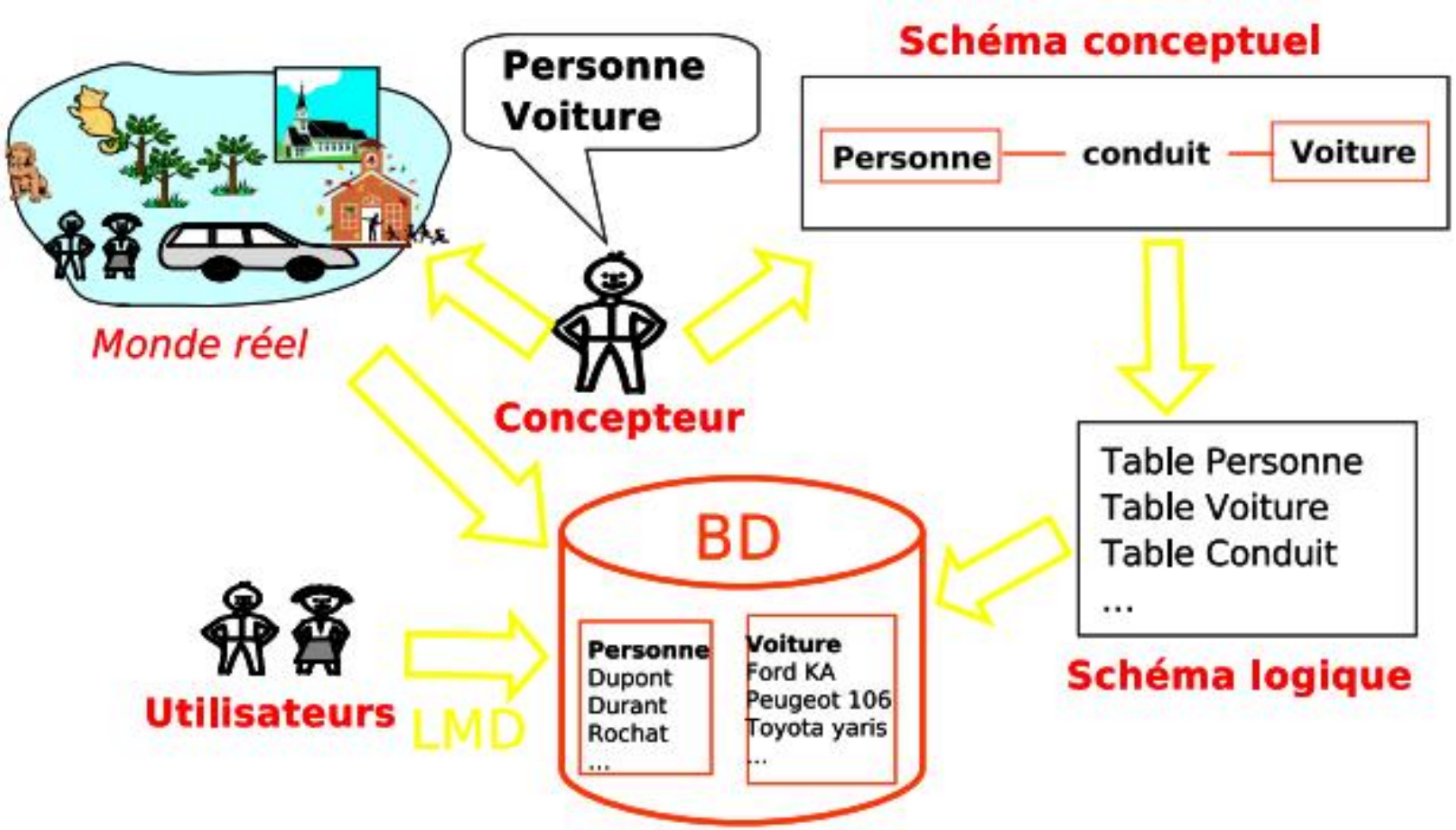
b) Implantation des données

c) Exploitation et interrogation (requête)

d) Maintenance, mise à jour de l'extension : ajout, retrait ou modification de données.

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Quelques principes des Bases de Données



PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Cycle de vie

Analyse des besoins

Spécification conceptuelle

Schéma conceptuel (MCA - diagramme E/A)

Spécification logique

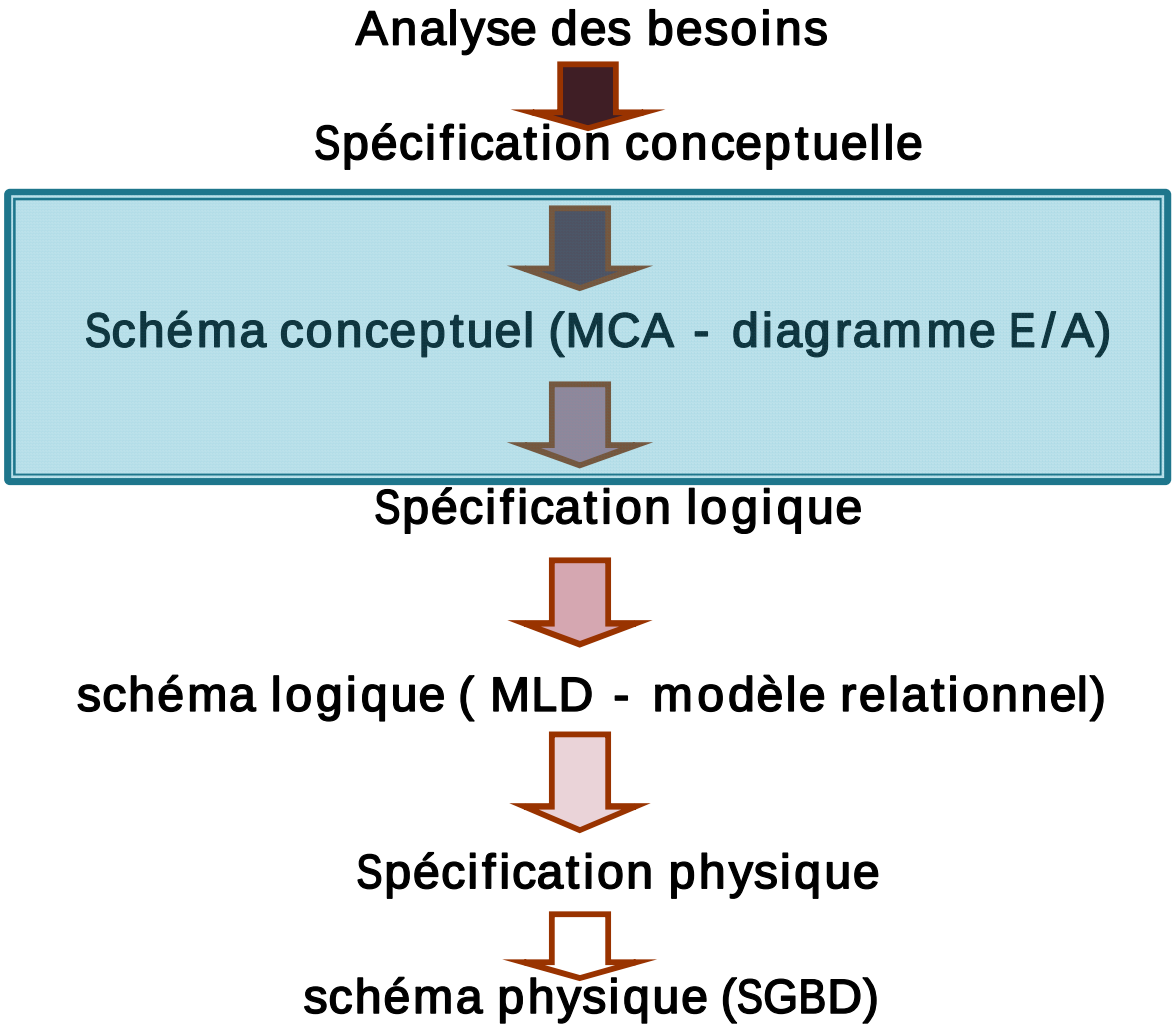
schéma logique (MLD - modèle relationnel)

Spécification physique

schéma physique (SGBD)

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Cycle de vie



PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Cycle de vie : modèle conceptuel

Modèle de données : ensemble de

- **Concepts** permettant la description et la manipulation des données du monde réel
- **Règles** d'utilisation de ces concepts

Les concepts décrivent les aspects :

- **Statiques** : structure des données
- **Dynamiques** : opérations sur les données + contraintes explicites

Schéma conceptuel :

- **Description** de la BD obtenue en utilisant un modèle de données

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Cycle de vie : modèle conceptuel

Il représente la réalité telle qu'elle est perçue par les utilisateurs

Contrairement aux modèles logiques qui décrivent la réalité en fonction du modèle du SGBD, il suit une représentation à l'aide de la trilogie de base:

- objets
- liens
- propriétés

Voyons sur un exemple….

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

Conception : le modèle Entité/Association

- **Modéliser une « réalité »**

Analyser le monde réel
Identifier les phénomènes à représenter dans la BD
Délimiter l'univers du discours

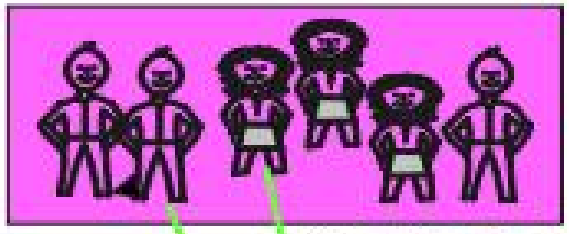
Gestion du logement des élèves :

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.

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Conception : le modèle E/A, vocabulaire

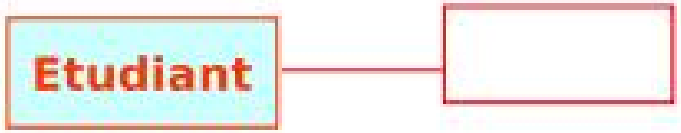
Le monde réel



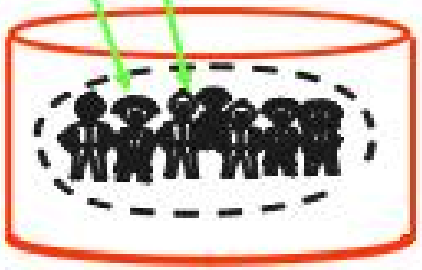
étudiants

Abstraction/Description

Diagramme



Base de données



Instances ou occurrences

Population

Schema

Type d'objet Étudiant:
-nom
-prénoms
-date de naissance
-section
-année

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

Conception : le modèle E/A, représentation

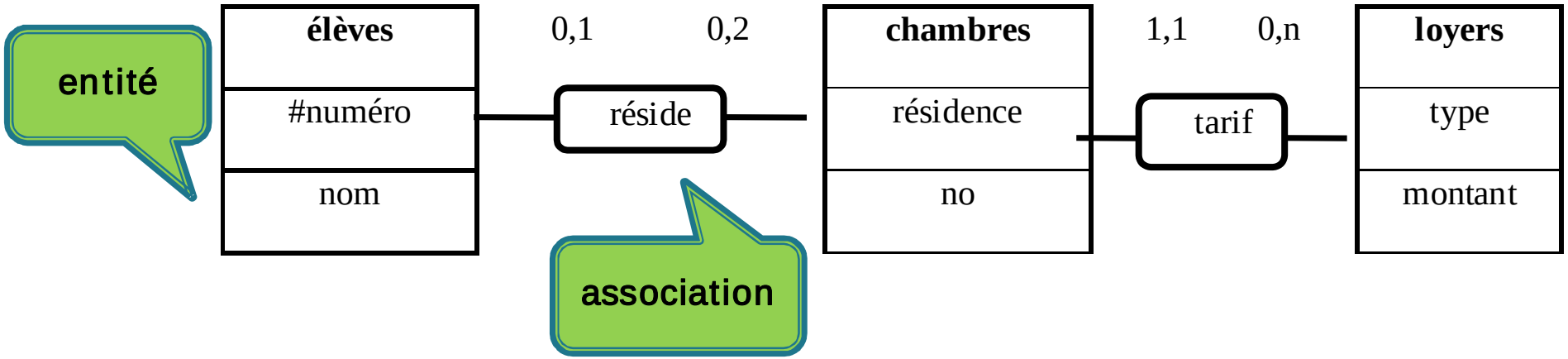
Un schéma est une collection de types

- d'**entités** ↔ objets
- d'**associations** ↔ liens
- de **propriétés** ↔attributs

Différents types de modèles:

- UML
- E/A
- MERISE

La bases de données contiendra les valeurs représentant les instances de ces types



Description graphique du modèle conceptuel des données

« Modèle E-A : entité association»

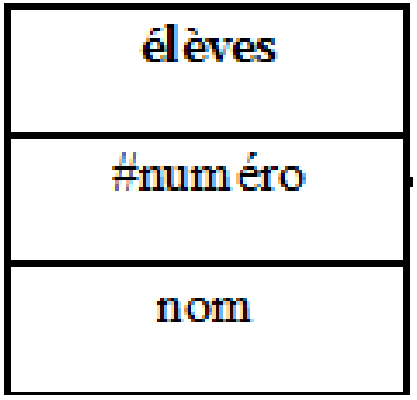
PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Conception : le modèle E/A, représentation

Entité (Individu, Objet)

Une entité est un objet du monde réel ayant une existence propre et présentant un intérêt pour l'application. Une entité est utilisée par l'application, l'entreprise ou l'organisme.

On représente un **type** d'entité pour figurer un ensemble d'entités : une entité = 1 occurrence de l'ensemble



PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Conception : le modèle E/A, représentation

Propriété (Information, Attribut).

- **Information** ayant des **valeurs** qualifiant une occurrence d'une entité.
- Une propriété ne doit dépendre que de la seule entité à laquelle elle appartient.

  ⇒ Eviter les données calculées.

ENTITE
Identifiant
Propriété 1
Propriété 2
Propriété 3

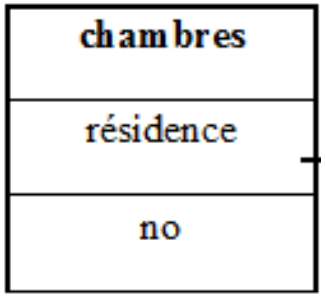
- Une ou plusieurs propriétés **identifiant de manière unique** une entité de l'ensemble.

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Conception : le modèle E/A, représentation

Propriété (Information, Attribut).

- Simple, atomique (nom, prénom) *vs* complexe (date)
- Mono-multi valué (ensemble)
- Obligatoire (nom) *vs* facultatif (numéro de téléphone)
- Clé primaire simple ou composée (2 identifiants possible)



PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

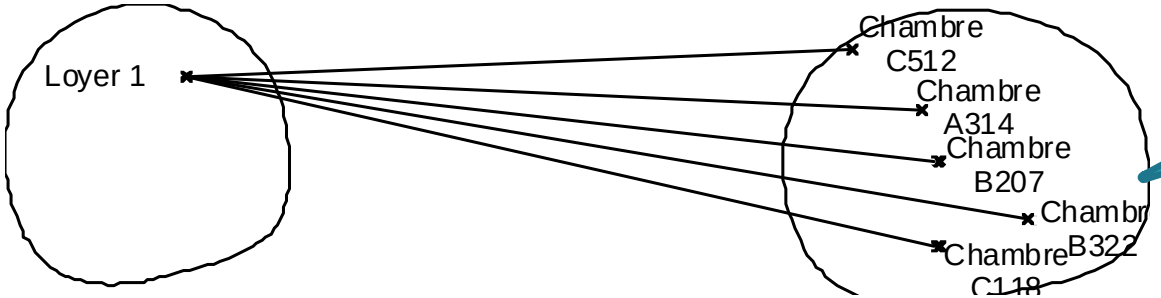
Conception : le modèle E/A, représentation

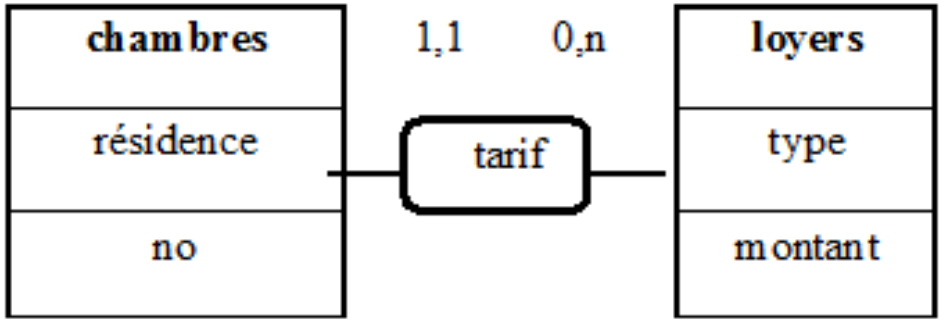
Association est caractérisée par :

- un rôle pour chacun des types d'entités
- un nom
- des cardinalités indiquant le nombre d'objets liés
- des propriétés

Une association se lit dans les deux sens

Un loyer peut correspondre à plusieurs chambres MAIS une chambre à un unique loyer

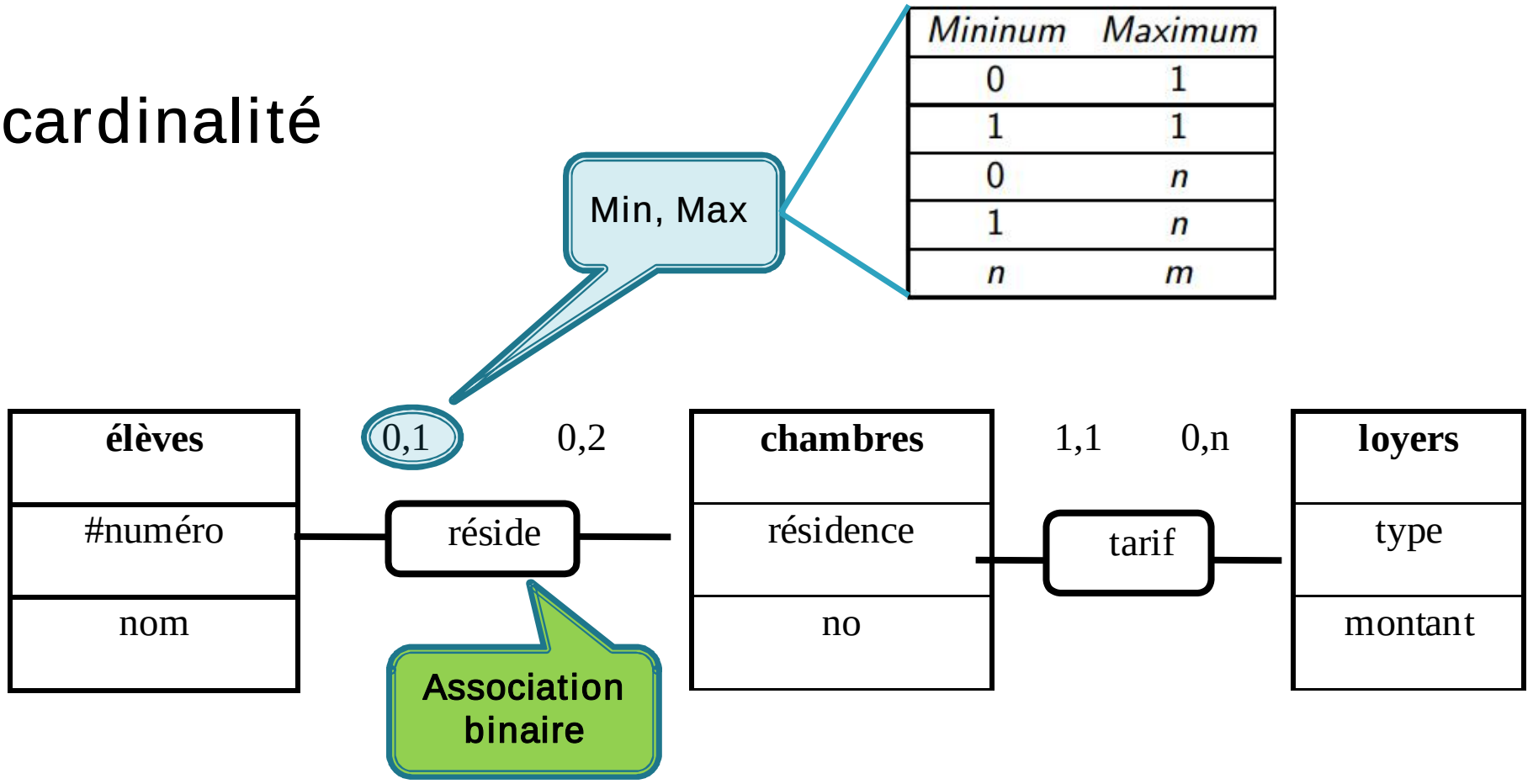




PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

Conception : le modèle E/A, représentation

- cardinalité



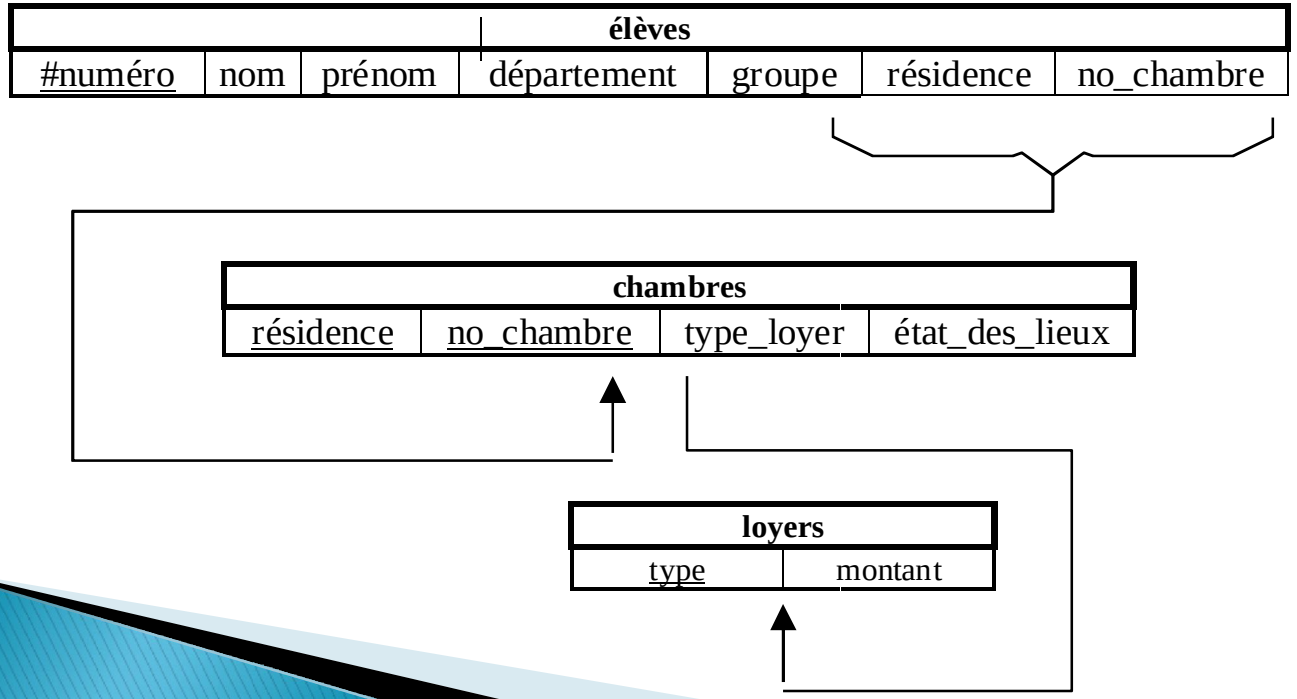
PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

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

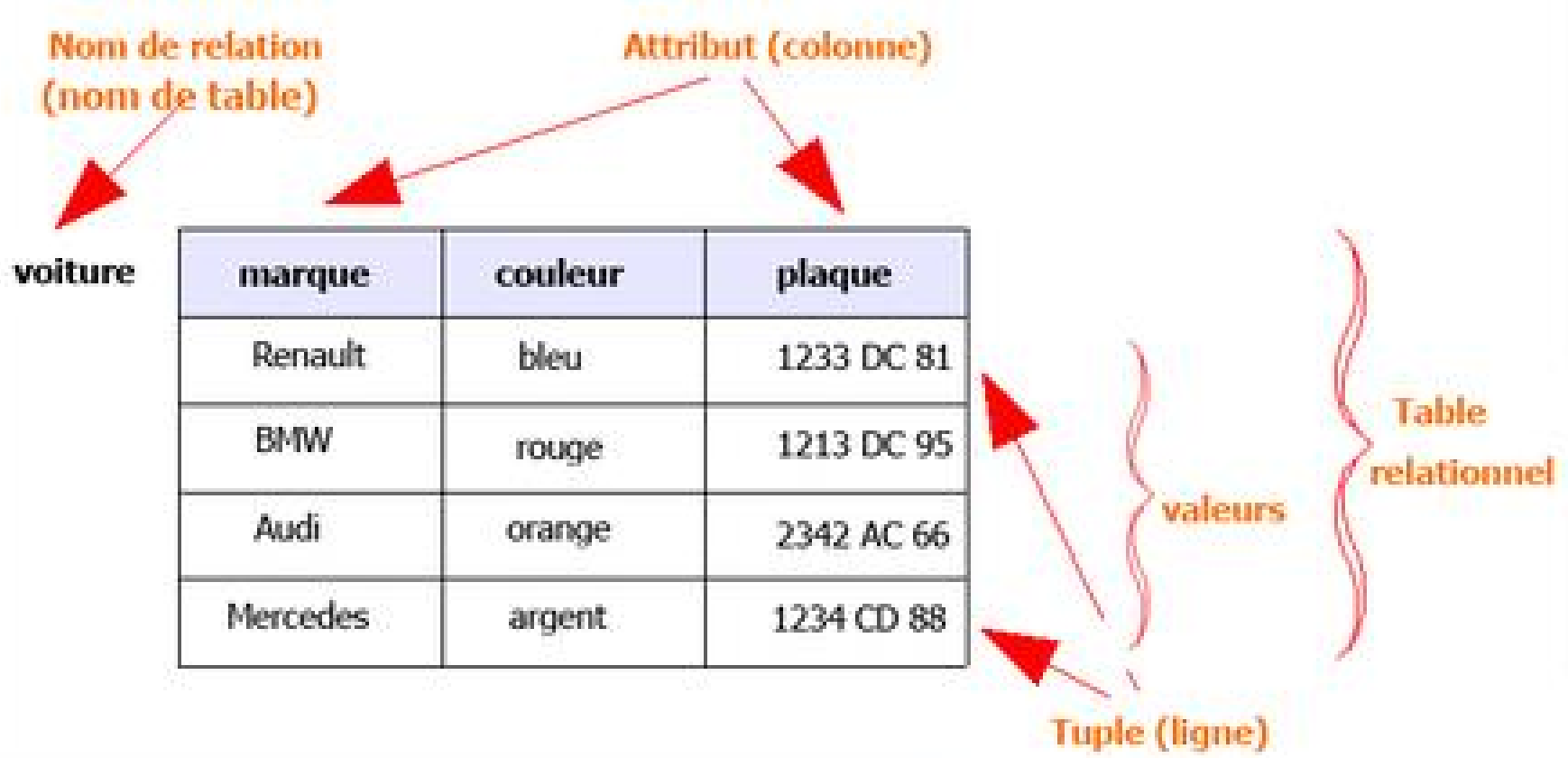
  Une définition en « intention » : « un certain nombre de relations liées entre elles »



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

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

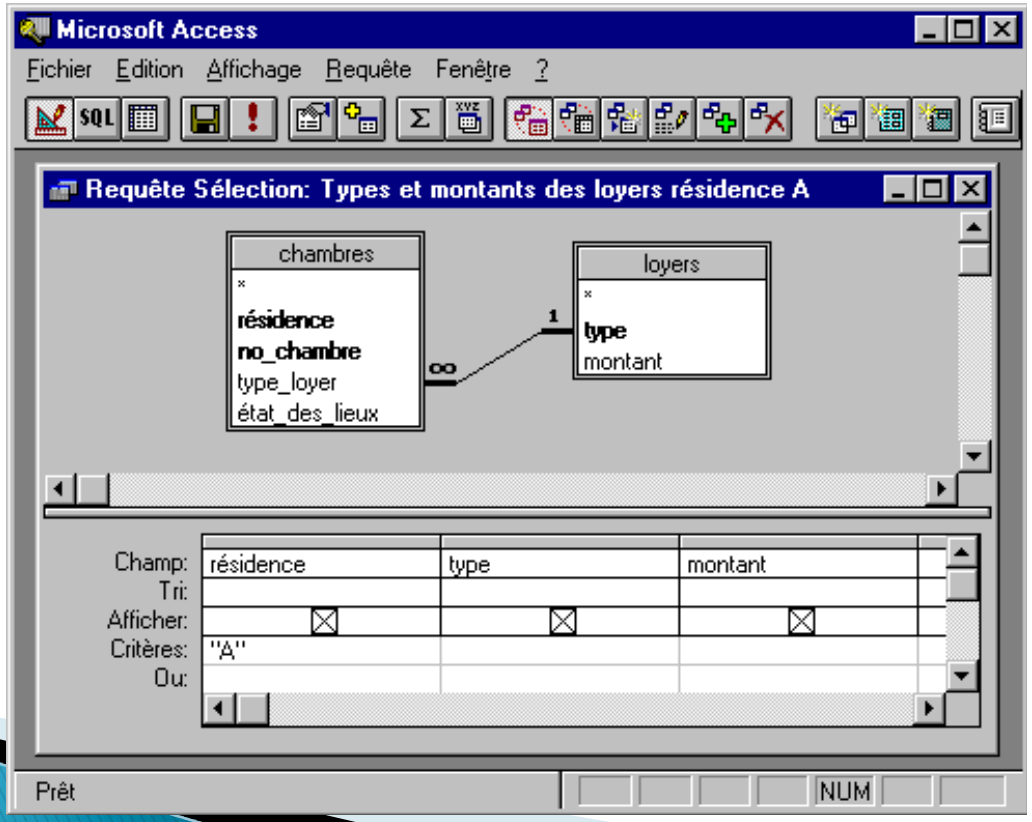
Eléments de terminologie



PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

EXPLOITATION: Interrogation par requêtes

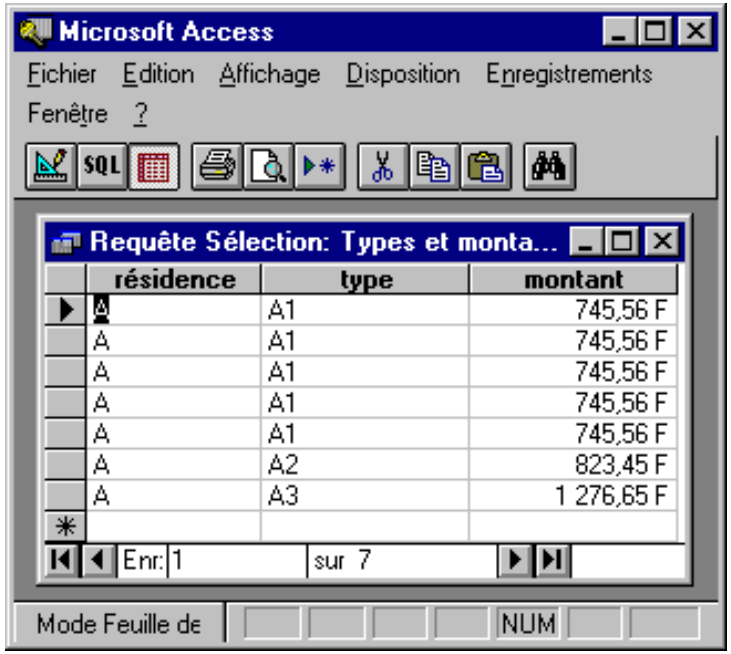
- **Soumettre des requêtes**
  Quels sont les types et les montants des loyers que l'on trouve dans la résidence A ?



PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

EXPLOITATION: Interrogation par requêtes

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



Pourquoi plusieurs fois la même réponse ?

Est ce que cette requête donne la (bonne) réponse à la question Posée? => *Notion de validation*

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

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.

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

EXEMPLE DE MANIPULATION

- **Autour de la gestion des résidences**

- Liste des élèves (Numéro, Nom et prénom) logeant dans la résidence A.
- Liste des chambres d'état des lieux « passable ».
- Dans quelle chambre dort Pierre Dumont?

- Liste des élèves (les deux noms) en binôme associés à leur chambre (résidence et numéro).
- Liste des étudiants logés dans des chambres à 250 *E*uros de loyer
- Quels sont les loyers des chambres inoccupées?