

Université
Nice
Sophia Antipolis

M114 – CM1
Introduction aux
Bases de Données

Denis PALLEZ
Enseignant - Chercheur
<http://denispallez.i3s.unice.fr>

IUT
Technique de l'Université

I3S

PPN 2013 – M1104
<http://www.iut-informatique.fr/docs/ppn/fr.pdf>

- 10h CM, 25h TD, 25h TP
- Objectifs
 - Acquérir connaissances pour manipulation BD
- Contenu
 - Modèle relationnel (Concepts, CI, DF)
 - Algèbre relationnelle
 - SQL
 - Conception
 - Tests de requêtes avec un SGBD

2015-2016 M114 – Intro. BD – <http://denispallez.i3s.unice.fr> 2

M114 – IUT Nice Côte d'Azur

- **Planning (8x1h CM+ 14x3h=42h TD/TP)**

	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3
CM (1h)	Intro + MR	SEA + to SR	LDD	LMD + Simple	Join tures	Group by	Algeb.	Interro	Vac.	Rév.										
TD/TP (3h)	MR	MR	Access	Access	SEA	SEA to SR	LDD	Vac.	LDD	Access	SQL	SQL	AR	Calculi SQL	MySQL	MySQL				

- **Évaluation**
 - DS (0.5), TP(0.5), IE(0.5)
 - TP : Prise de note de cours + Questions / TP
- **Intervenants de TD/TP**
 - L. Brenac, B. Caquot, R. Lecat, D. Pallez

2015-2016 M114 – Intro. BD – <http://denispallez.i3s.unice.fr> 3

Références Bibliographiques

- G. Gardarin, "Base de données", édition Eyrolles
 - La référence en BD
- [Andreas Meier, « Introduction pratique aux bases de données relationnelles », 2ème édition, Collection IRIS](#)
 - Exemple complet en Access avec exercices corrigés
- Elmasri & Navathe, « Fundamentals of Database Systems », 4th edition, International Edition
- Chris J. Date, « Introduction aux Bases de Données », 7e édition, vuibert informatique
 - Livre très complet avec exercices non corrigés
- K. Williams and al., « XML et les bases de données », édition Eyrolles
- Sur le net
 - <http://www.hec.unil.ch/ocampo/index.php/teaching/BDA>
 - <http://sql.sh/cours>
 - Quel SGBD choisir ? <http://fadace.developpez.com/sqbdcmp/>
 - Ranking d'utilisation des SGBD <http://db-engines.com/en/ranking>

2015-2016 M114 – Intro. BD – <http://denispallez.i3s.unice.fr> 4

Intro BD & SGBD

<http://db-engines.com/en/ranking>

279 systems in ranking, July 2015

Rank	Jul 2015	Jun 2015	Jul 2014	DBMS	Database Model	Score	Jul 2015	Jun 2015	Jul 2014
1.	1.	1.	1.	Oracle	Relational DBMS	1456.72	-9.64	-28.39	
2.	2.	2.	2.	MySQL	Relational DBMS	1283.33	+4.98	-12.45	
3.	3.	3.	3.	Microsoft SQL Server	Relational DBMS	1103.05	-15.00	-143.54	
4.	5.	5.	5.	MongoDB	Document store	287.40	+8.34	+48.62	
5.	4.	4.	4.	PostgreSQL	Relational DBMS	272.83	-8.08	+33.37	
6.	6.	6.	6.	DB2	Relational DBMS	198.12	-0.58	-3.90	
7.	7.	7.	7.	Microsoft Access	Relational DBMS	144.30	-2.19	-0.32	
8.	8.	10.	8.	Cassandra	Wide column store	112.71	+3.80	+31.13	
9.	9.	8.	9.	SQLite	Relational DBMS	105.87	-2.10	+14.72	
10.	10.	12.	10.	Redis	Key-value store	95.08	-0.41	+26.34	

(Big) Data

<http://www.digital-insurance.me/10-chiffres-clés-du-big-data/>

- Monde "moderne" génère beaucoup de données
 - 90% des données créées dans le monde l'ont été durant les deux dernières années (IBM)
 - 100 heures de vidéo téléchargées sur YouTube chaque minute (Source : YouTube)
 - 51% des données sont structurées, 27% non structurées, 21% semi-structurée
- Relevés de comptes bancaires
- Carnets d'adresses
- Fichiers clients, catalogue des produits
- Horaires des vols et places disponibles
- Programme des manifestations culturelles
- Dossier médical patient
- ...

2015-2016

M114 – Intro. BD – <http://denispallez.i3s.unice.fr>

6

BD / SGBD

- BD
 - Une base de données est un ensemble **cohérent**, intégré et **partagé** de **données structurées** définies pour **une** ou **plusieurs applications**, enregistrées sur ordinateur(s) et accessible par **plusieurs** utilisateurs **simultanément**
- SGBD
 - **Logiciel** qui permet de **gérer** et **manipuler** les BDs

2015-2016

M114 – Intro. BD – <http://denispallez.i3s.unice.fr>

7

SGBD

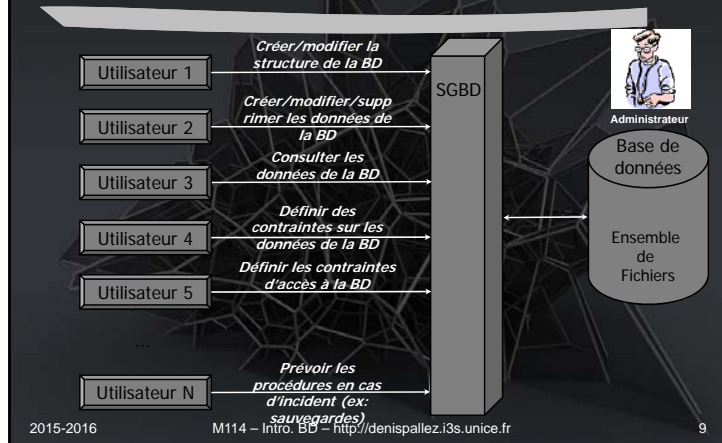
- Fonctionnalités
 - Définition de la BD (création de la structure)
 - Manipulation de la BD (ajout, modification, suppression, recherche...)
 - Gestion de Contraintes d'Intégrité (contraintes sur les données)
 - Gestion des droits d'accès sur les données (transmission de droits...)
 - Sécurité de fonctionnement (comportement atomique d'une séquence d'actions, journalisation des opérations réalisées...)
 - Gestion du stockage de bas niveau (au niveau fichier)
- Besoin d'un langage pour échanger avec SGBD
 - SQL (Structured Query Language)
 - 3 catégories d'instructions LDD, LMD, LCD

2015-2016

M114 – Intro. BD – <http://denispallez.i3s.unice.fr>

8

Bases de données



Bases de Données

- Points importants
 - Une information n'est stockée un minimum de fois dans les bases de données (pb de consistance)
 - Une seule base de données peut être utilisée par plusieurs applications
 - Chaque application peut avoir une vue différente de la même BD (notion de vue)
 - Plusieurs personnes peuvent manipuler la même BD

2015-2016 M114 – Intro. BD – <http://denispallez.i3s.unice.fr> 10

Contre-Exemple de BD / SGBD

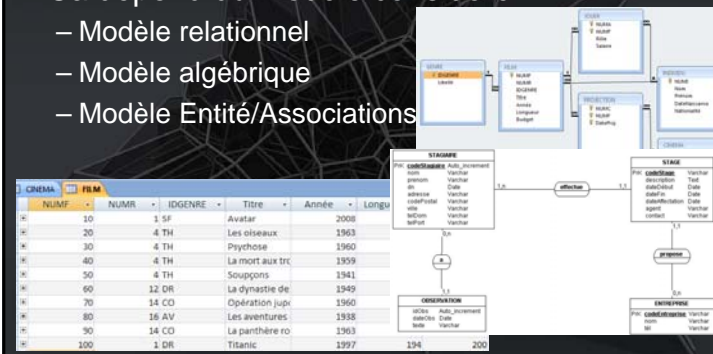
- Fichier ouvrable / 1 seule personne
- Mélange Données / Mise en Forme
- Redondances d'informations
- Données manquantes
- Information dupliquées pour 2 vues différentes (Onglets)

The screenshot shows a spreadsheet with multiple tabs at the top: 'FICHIER', 'ACCUEIL', 'INSERTION', 'MISE EN PAGE', 'FORMULES', 'DONNÉES', 'RÉVISION', 'AFFICHAGE', 'ACROBAT'. The main data is organized in columns: 'date', 'heure', 'salle', 'Nom', 'Prenom', 'Président du Jury', 'Tuteur RUT', 'Entreprise', 'Maitre de séminaire', 'adresse 1'. The data is repeated across multiple rows, illustrating redundancy and lack of a structured database format.

2015-2016 M114 – Intro. BD – <http://denispallez.i3s.unice.fr> 11

À quoi ressemble une BD?

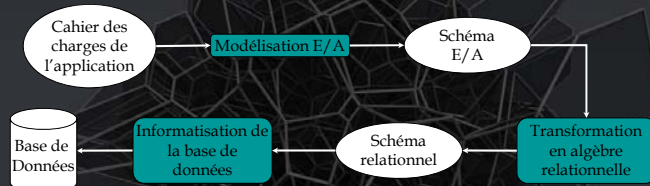
- Ca dépend du modèle considéré
 - Modèle relationnel
 - Modèle algébrique
 - Modèle Entité/Associations



2015-2016 M114 – Intro. BD – <http://denispallez.i3s.unice.fr> 12

Cycle de développement

- Plan du cours \neq Cycle de vie de développement d'une BD



2015-2016

M114 – Intro. BD – <http://denispallez.i3s.unice.fr>

13

Modèle Relationnel

Modèle relationnel

- Inventé par Codd en 1970 (Recherche IBM)
- Modèle permettant de
 - Représenter les données & leurs liens indépendamment
 - De la représentation interne (fichiers)
 - Des traitements (indépendance des applications)
 - Traiter efficacement les problèmes de cohérence et de redondance des données
- Basé sur la théorie mathématique des ensembles
 - Concept de relation (=table)
- Utilisé dans les SGBD relationnels

2015-2016

M114 – Intro. BD – <http://denispallez.i3s.unice.fr>

15

Modèle relationnel

- Relation
 - $R(A_1, \dots, A_n)$ est définie par un ensemble d'attributs A_1, \dots, A_n
 - Représentée par 1 tableau à 2 dimensions
 - Propriétés
 - Cardinal de R, noté $|R|$, = nb d'enregistrements
 - Degré de R = nb d'attributs
- Attribut
 - Donnée élémentaire non décomposable
 - Contre-Exemple : Adresse
 - Monovalué
 - 1 et 1 seule valeur à la fois
 - Associé à un domaine (souvent un type de donnée)
 - Caractérisé par 1 nom

2015-2016

M114 – Intro. BD – <http://denispallez.i3s.unice.fr>

16

Dictionnaire de données

attribut	domaine	description
Id_auteur	texte	Identifiant d'un auteur
Nom_auteur	texte	Nom d'un auteur
Prenom_auteur	texte	Prénom d'un auteur
An_naiss_auteur	date	Année de naissance d'un auteur
Code_livre	texte	Code barre associé à un livre (identifiant unique)
Titre_livre	texte	Titre d'un livre
Prix	monétaire	Prix d'achat d'un livre lors de son acquisition par la biblio
Editeur	texte	Nom de la maison éditrice d'un livre
Num_ad	texte	Numéro d'identification attribué à un adhérent lors de son inscription à la biblio
Nom_ad	Texte(15)	Nom d'un adhérent
Pren_ad	texte	Prénom d'un adhérent
Ad_ad	mémo	Adresse d'un adhérent
Tel_ad	Texte(10)	Numéro de téléphone d'un adhérent (un seul est enregistré)
Date_nais_ad	date	Permet de faire des études sur les tranches d'âge des adhérents
Date_emprunt	date	Date d'emprunt d'un livre par un adhérent

Pas d'espaces, accents
ou caractères spéciaux
dans les noms !!!

2015-2016

M114 – Intro. BD – <http://denispallez.i3s.unice.fr>

17

Étude de cas

- Gestion du personnel d'une entreprise
- Objectifs
 1. Connaître pour chaque employé : son nom, sa fonction, sa date d'entrée dans la société, son salaire actuel, sa commission (part de salaire variable fonction des résultats)
 2. Gérer les différents départements (recherche, comptabilité, vente, opérations, ...) répartis sur différentes villes et savoir dans quel département travaille un employé
 3. Chaque membre du personnel a un supérieur hiérarchique et un seul lui-même membre du personnel, sauf le président qui n'a pas de supérieur hiérarchique

2015-2016

M114 – Intro. BD – <http://denispallez.i3s.unice.fr>

18

Réponse à Objectif 1

- Création de la relation EMPLOYE
 - Représentation en extension

Degré = 5
Cardinal = 4

nom	fonction	date_entrée	salaire	commission
TURNER	Vendeur	8/09/1981	1500	0
JAMES	Directeur	3/12/1980	5000	NULL
WARD	Vendeur	22/02/1981	1250	500
TURNER	Analyste	3/12/1999	3000	NULL

- Représentation en intension: Schéma Relationnel
 - EMPLOYE(nom:Chaine, fonction:Chaine, date_entree:date, salaire:reel, commission:reel)

2015-2016

M114 – Intro. BD – <http://denispallez.i3s.unice.fr>

19

Réponse à Objectif 2

- Ajout d'attributs

NOM	FONCTION	DATE_ENTREE	SALAIRE	COMMISSION	NOM_DEPT	VILLE
TURNER	Vendeur	8/09/1981	1500	0	ACCOUNTING	NEW YORK
JAMES	Directeur	3/12/1980	5000	NULL	SALES	CHICAGO
WARD	Vendeur	22/02/1981	1250	500	RESEARCH	DALLAS
TURNER	Analyste	3/12/1999	3000	NULL	ACCOUNTING	NEW YORK

- Problèmes
 - Redondance d'informations
 - Si modification, bien penser à modifier TOUTES les lignes (intégrité des données)
 - Si on souhaite ajouter un nouveau département ?

2015-2016

M114 – Intro. BD – <http://denispallez.i3s.unice.fr>

20

Réponse à Objectif 2

NOM	FONCTION	DATE_ENTREE	SALAIRE	COMMISSION	NOM_DEPT	VILLE
TURNER	Vendeur	8/09/1981	1500	0	ACCOUNTING	NEW YORK
JAMES	Directeur	3/12/1980	5000	NULL	SALES	CHICAGO
WARD	Vendeur	22/02/1981	1250	500	RESEARCH	DALLAS
TURNER	Analyste	3/12/1999	3000	NULL	ACCOUNTING	NEW YORK

NOM	FONCTION	DATE_ENTREE	SALAIRE	COMMISSION	ND
TURNER	Vendeur	8/09/1981	1500	0	10
JAMES	Directeur	3/12/1980	5000	NULL	20
WARD	Vendeur	22/02/1981	1250	500	30
TURNER	Analyste	3/12/1999	3000	NULL	10

ND	Nom	Ville
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	SALES	CHICAGO
30	RESEARCH	DALLAS
40	ACCOUNTING	NEW YORK
50	OPERATIONS	BOSTON

- Possible que si ND permet d'identifier de manière unique un département
- Traduit le lien sémantique
 - Un employé travaille dans un département

2015-2016

M114 – Intro. BD – <http://denispallez.i3s.unice.fr>

21

Clés

- Candidate
 - Ensemble minimal d'attributs qui permet d'identifier de manière unique un enregistrement dans une relation
 - Possible d'en avoir plusieurs
 - Le nombre d'attributs peut varier entre clés
- Primaire
 - 1 clé choisie (arbitrairement) parmi les clés candidates
 - Si aucune est identifiée, possibilité d'ajouter un nouvel attribut dans la relation de type NumAuto
- Étrangère
 - Attribut faisant référence à un attribut clé primaire dans une autre table

2015-2016

M114 – Intro. BD – <http://denispallez.i3s.unice.fr>

22

Réponse à Objectif 2

EMPLOYES

NE	NOM	FONCTION	DATE_ENTREE	SALAIRE	COMMISSION	ND
1	TURNER	Vendeur	8/09/1981	1500	0	10
2	JAMES	Directeur	3/12/1980	5000	NULL	20
3	WARD	Vendeur	22/02/1981	1250	500	30
4	TURNER	Analyste	3/12/1999	3000	NULL	10

ETRANGERE

PRIMAIRE

L'attribut ND dans EMPLOYES fait référence à l'attribut ND dans DEPARTEMENTS

DEPARTEMENTS

ND	Nom	Ville
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	SALES	CHICAGO
30	RESEARCH	DALLAS
40	ACCOUNTING	NEW YORK
50	OPERATIONS	BOSTON

2015-2016

M114 – Intro. BD – <http://denispallez.i3s.unice.fr>

23

Réponse à Objectif 3

- Ajout d'une clé étrangère réflexive

NE	NOM	FONCTION	DATE_ENTREE	SALAIRE	COMMISSION	ND	NECref
1	TURNER	Vendeur	8/09/1981	1500	0	10	5
2	JAMES	Directeur	3/12/1980	5000	NULL	20	1
3	WARD	Vendeur	22/02/1981	1250	500	30	4
4	TURNER	Analyste	3/12/1999	3000	NULL	10	NULL

2015-2016

M114 – Intro. BD – <http://denispallez.i3s.unice.fr>

24

Schéma Relationnel

- D'une Relation

- Ensemble des attributs et de leurs domaines avec les contraintes d'intégrités (clés)

```
EMPLOYE (NE : NumAuto, nom:Chaine,  
fonction:Chaine, date_entree:date,  
salaire:reel, commission:reel, #ND:Entier,  
*NEChef: Entier)
```

- D'une BD

- Ensemble des schémas des relations contenus dans la BD

```
EMPLOYE (NE : NumAuto, nom:Chaine,  
fonction:Chaine, date_entree:date, salaire:reel,  
commission:reel, #ND:Entier, *NEChef: Entier)  
DEPARTEMENT (ND:NumAuto, Nom: Chaine, Ville :  
Chaine)
```