

# M2106 (USAL25)

## Programmation et administration des bases de données

<http://cedric.cnam.fr/~ferecatm>

Marin Ferecatu

M2106

1

## Contenu du cours

Administration (utilisateurs, rôle, droits, vues, accès, sécurité)

- Dictionnaire de données, import/export (SQL\*Loader)
- Vues, vues matérialisées, index, déclencheurs
- Contrôle d'accès
- Transactions et sécurité des données

M2106

2

# Bibliographie

- NOIRAULT et HEURTEL, Oracle 12c - Administration d'une base de données, Editions ENI 2015
- TAHON et COMBAUDON, MySQL 5.6 - Administration et Tuning de vos bases de données, Editions ENI 2015
- <http://www.info.univ-tours.fr/~antoine/BDA.html> (Jean-Yves Antoine, Univ. de Tours)
- Craig S. Mullins, Database Administration: The Complete Guide to DBA Practices and Procedures, Addison-Wesley, 2013
- Ignatius Fernandez, Beginning Oracle Database 12c Administration: From Novice to Professional, Apress, 2015
- Darl Kuhn, Pro Oracle Database 12c Administration, Apress 2013

# Dictionnaire de données

## Catalogue ou dictionnaire

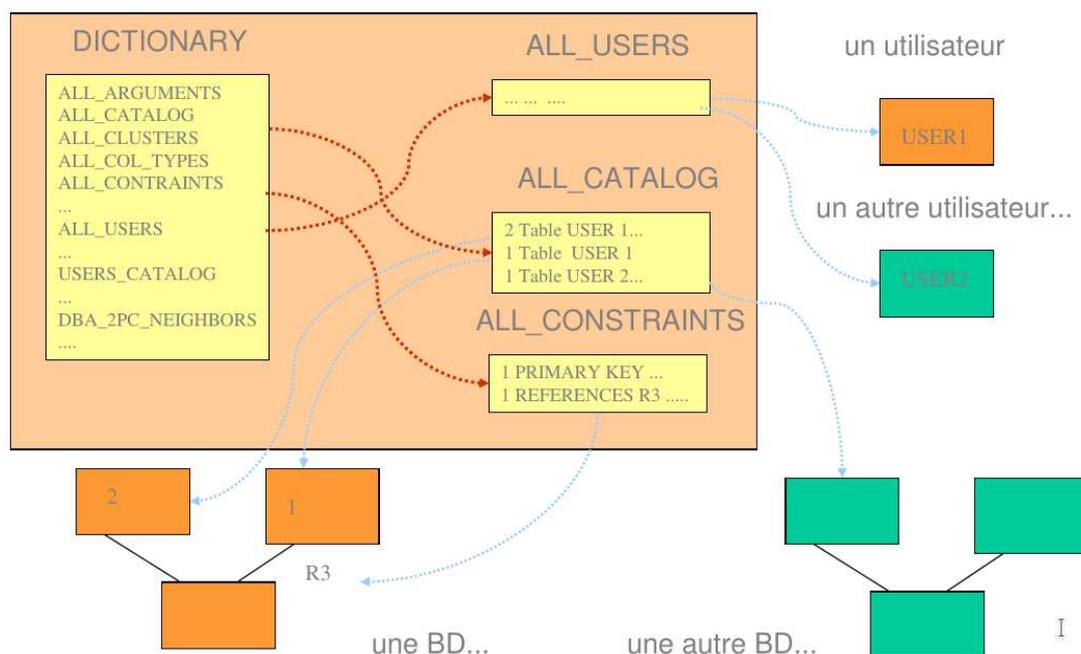
- Présent dans tout SGBD multi-bases et multi-utilisateurs : essentiel à l'administration de la base
- Base de données interne gérant tous les objets (tables et leurs contraintes, vues, utilisateurs, droits, index etc ...) connus du SGBD

## Structure

- Une ou plusieurs tables par type d'objet géré par le SGBD
- Une table/vue joue souvent le rôle de point d'entrée dans cette base de données d'administration : liste l'ensemble des éléments du dictionnaire.

ORACLE : vue DICTIONARY

# Dictionnaire de données



M2106

5

# Dictionnaire de données

## Information cryptée accessible uniquement via des vues

- USER\_\* vues relatives aux objets appartenant à l'utilisateur
- ALL\_\* vues relatives aux objets accessibles par l'utilisateur (ceux dont il est propriétaire ainsi que ceux pour lesquels il a un droit d'accès)
- DBA\_\* vues relatives à l'administration (droits utilisateurs, rollback segments, etc...) de la BD. Accessibles uniquement par l'utilisateur SYSTEM.
- V\$, GV\$\* vues dynamiques relatives aux suivi des performances

## Vue DICTIONARY

- Vue d'entrée du dictionnaire
- Raccourci : DICT

M2106

6

# Dictionnaire de données

## Vues principales du dictionnaire

- ALL\_CATALOG Tous les objets (tables, vues,...) accessibles à l'utilisateur
- USER\_CATALOG Tous les objets qui sont propriétés de l'utilisateur
- ALL\_COL\_COMMENTS Commentaires sur le rôle des attributs des objets accessibles à l'utilisateur (donc listés dans ALL\_CATALOG)
- ALL\_CONSTRAINTS Toutes les contraintes d'intégrité (dont référentielles) sur les objets accessibles à l'utilisateur
- ALL\_TAB\_PRIVS Droits sur les objets accessibles par l'utilisateur. Ce sont les droits qui concernent l'utilisateur, celui qui a accordé les droits, le propriétaire ou le rôle PUBLIC
- ALL\_USERS Informations sur tous les utilisateurs de la base de données.
- USER\_USERS Informations sur l'utilisateur courant

M2106

7

# Dictionnaire de données

## Documentation BD ORACLE: commentaires stockés

- ALL\_TAB\_COMMENTS Commentaires sur les tables/vues accessibles
- ALL\_COL\_COMMENTS Commentaires sur les attributs des tables/vue

## Commenter un objet créé [SQL Oracle]

- Commentaire sur une table  
COMMENT ON TABLE [<schema>].<nom\_table>  
IS 'texte de commentaire' ;

- Commentaire sur un attribut  
COMMENT ON COLUMN [<schema>].<tab>.<column>  
IS 'texte de commentaire' ;

M2106

8

# Importation de données

## Importation à partir de fichiers de données

- Principe : données récupérées sous la forme d'un ensemble de fichiers ASCII / Unicode (données non structurées)

- Données externes ordonnées suivant un format donné

**Exemple** format CSV : suite de champs de valeurs séparés par un point virgule

```
PT ; Parti des Travailleurs ; gauche
```

- Base de données à charger ayant sa propre structure interne

↳ Utilitaire assurant la lecture structurée des données et son chargement cohérent dans la base de données :

- valeurs chargées dans les bons attributs de la base, conversion de type
- ajout de valeur de clé primaire....

**Exemple : SQL\*Loader du SGBD ORACLE**

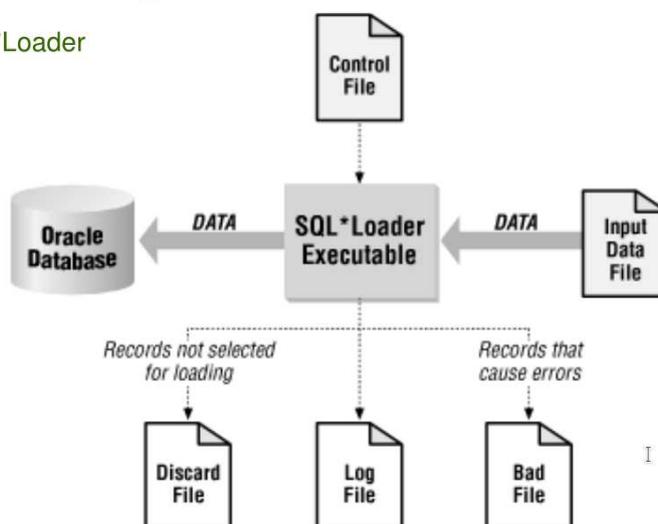
M2106

9

# Importation de données

Fichier de contrôle pour décrire le format des données à lire et le format de la base de données à charger

**Exemple** ORACLE SQL\*Loader



M2106

10

# Importation de données

## Exemple (suite) ORACLE SQL\*Loader

Fichier données

```
PS ; Parti Socialiste ; gauche ; 0
PC ; Parti Communiste ; gauche ; 0
Verts ; Parti Ecologiste ; gauche ; 0
Modem ; Mouvement Democrate ; centre ; 0
NC ; Nouveau Centre ; droite ; 1
UMP ; Union Majorite Presidentielle ; droite ; 1
FN ; Front National ; droite ; 0
```



Bases de Données

```
RELATION
PARTI : [id]×[sigle]×[nom]×[courant]×[gvt]
DEPENDANCES FONCTIONNELLES
[id] → [sigle]×[nom]×[courant]×[gvt]
TYPE DE DONNES
[id], [gvt] : entier
[sigle], [nom], [courant] : chaîne caractères
CONSTRAINTS DOMAINE
[gvt] ∈{0,1}
```

M2106

11

# Importation de données

## Exemple (suite) ORACLE SQL\*Loader

Fichier de contrôle

```
LOAD DATA
INFILE 'parti.don'
INSERT
INTO TABLE parti
FIELDS TERMINATED BY ";"
(
    id          SEQUENCE "sequence_id.nextval",
    sigle       CHAR "upper(:sigle)" ,
    nom         CHAR ,
    courant     CHAR,
    gvt         INTEGER EXTERNAL
)
)
```

M2106

12

# Importation de données

Appel si le service est lancé, directement depuis l'interface de commande de l'OS :

```
Sqlldr [userid/passwd] nom_fichier_ctl  
[nom_fic_data] [nom_fic_log]  
[nom_fic_bad]
```

M2106

13

# Import/Export de données

## Import / Export entre deux bases de données

- Principe : données structurées suivant le modèle relationnel
- Utilitaires spécifiques, limités ou pas au même SGBD

Exemples

- ORACLE IMPORT et ORACLE EXPORT
- MySQL ORACLE IMPORT/EXPORT

## Exportation sous forme de fichier de données

- Format .csv le plus fréquent
- Format positionnel encore très utilisé (traitement par logiciels bancaires sous COBOL par exemple)

M2106

14

# ORACLE IMPORT / EXPORT

Outil de transfert du contenu d'une base vers une autre  
Sauvegardes partielles du contenu d'une base

Ne concerne que des bases Oracle, éventuellement sur des plateformes différentes : non utilisable, comme SQL\*Loader, pour l'importation de données à partir de fichiers ASCII

Lancement

```
exp nom_user/password
```

Voir aussi Oracle Pump Export annoncé comme plus rapide par Oracle.

M2106

15

# ORACLE IMPORT / EXPORT

## Coût computationnel

- Opération lourde en terme de calculs
- Cette opération peut encore être ralentie lors du chargement dans la base de données
  - Vérification des contraintes
  - Remise à jour des index
  - Vérification des conditions de déclenchement des triggers

## Recommandations

- Désactiver les contraintes avant le chargement et les réactiver ensuite
- Idem pour les index et les déclencheurs (triggers)

SQL : commande ALTER

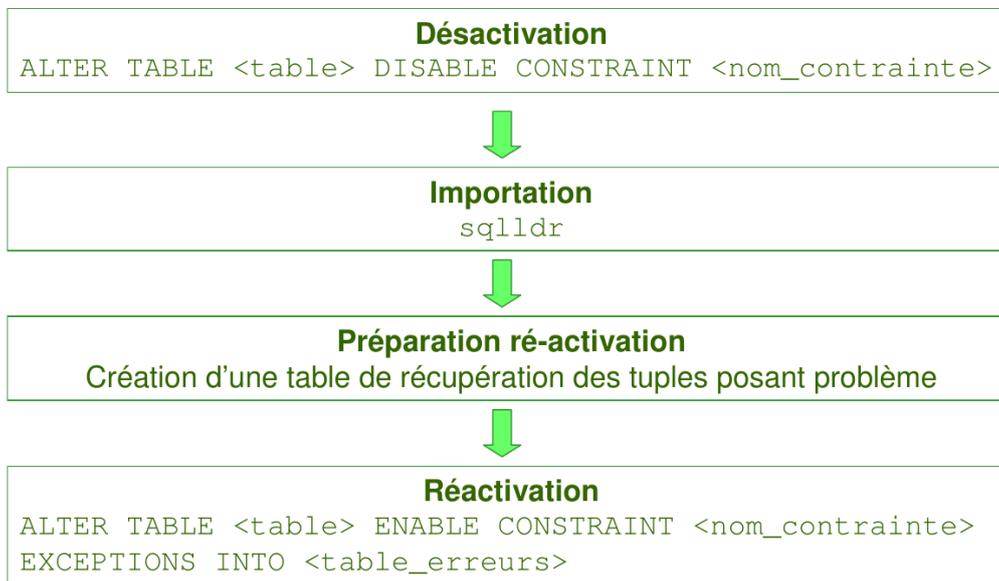
M2106

16

# ORACLE IMPORT / EXPORT

## Désactivation de contraintes

Exemple : ORACLE



M2106

17

## Vues

### Objets « avancés »

Dès que l'on quitte le domaine des SGBD mono-utilisateurs, un certain nombre d'objets n'ayant pas de lien direct avec le modèle relationnel est nécessaire pour une utilisation et une administration efficace

- Vue
- Vue matérialisée
- Index
- Déclencheur (*trigger*)

### Principe

- Fenêtre sur le contenu de la base de données
- Relation virtuelle : pas de duplication de données
- Mémorisation de l'expression définissant la vue, et non son contenu

# Vues

## Exemple

```
CREATE VIEW VilleFr AS
SELECT Nom FROM Ville WHERE Etat='France';
```

No	Nom	Etat	Population
1	Lyon	France	1,2
2	Paris	France	10
3	Mexico	Mexique	18
4	Paris	Texas	0,05



Nom
Lyon
Paris

T

M2106

19

# Vues

## Voir les données de différentes manières

**Exemple** : calcul de données de synthèse avec fonctions d'agrégat

```
CREATE VIEW Pop_Pays AS
SELECT Etat, Avg(Pop)
FROM Ville
GROUP BY Etat;
```

## Sécurité vis à vis des données cachées

**Exemple** : n'autoriser que l'accès aux vues, pas aux tables

## Assurer l'indépendance logique

**Extension** : vue reprenant le schéma d'une relation à qui on a rajouté des attributs

**Restructuration** : vue de même nom qu'une relation divisée en deux

**Attention** : indépendance imparfaite (exemple : mise à jour)

I

M2106

20

# Vues

## Abréviation de requête

- Décomposer une requête en sous-requêtes (vue: résultat intermédiaire)
- Vue intermédiaire : peut avoir une influence bénéfique sur le temps d'exécution d'une requête dans un environnement client/serveur

VILLE	No	Nom	Etat	Pop
	1	Lyon	France	1,2
	2	Paris	France	10
	3	Mexico	Mexique	18
	4	Paris	Texas	0,05

PAYS	Etat	Pop
	France	62
	Turquie	90
	Mexique	120
	Texas	30

**Exemple** : rechercher les villes de plus de 1 million d'habitants dans les pays de plus de cinquante millions d'habitants

- requête avec jointure
- avec requête imbriquée
- avec vue intermédiaire : rôle de macro ou fonction

I

M2106

21

# Vues

## Mise à jour d'une table via une vue (UPDATE, INSERT, DELETE)

- Mise à jour avec ou sans vérification des contraintes d'intégrité
- Problèmes éventuels de complétion des données

### Exemple

No	Nom	Etat	Population
1	Lyon	France	1,2
2	Paris	France	10
3	Mexico	Mexique	18
4	Paris	Texas	0,05

```
CREATE VIEW Ville_Fr AS
SELECT Nom
FROM Ville
WHERE Etat='France'
WITH CHECK OPTION;
```

```
INSERT INTO Ville_Fr
VALUES ('Blois');
```

### SQL3 vue multitable – mise à jour impossible

**vue monotable** – possible si attribut clé (voire champs avec contrainte NOT NULL) présent dans la vue + absence de clause DISTINCT ou fonction d'agrégat (GROUP BY en particulier)

M2106

22

# Vues concrètes

## Principe

Vue « réelle » : fenêtre sur le contenu de la base de données MAIS ...

- **Objet réel** : recopie physique des données concernées
- **Actualisation périodique** : mise à jour automatique avec les données physiques de la BD

	Vue	Vue concrète
Données observées	virtuelles	réelles
Accès aux données sources	direct	indirect
Mise à jour des données	immédiate	périodique / sur demande

## Utilisation

- **Pré-agrégation des données** - data warehouse (entrepôt de données)
- **Pré-récupération des données** - bases de données distribuées
- **Sécurisation des données** - plus d'accès aux données sources

I

M2106

23

# Vues concrètes

## Paramétrisation des vues concrètes

- Chargement des données à la création ou lors de la première requête
- Fréquence d'actualisation des données
- Mode d'actualisation des données : recopie complète ou seulement incrémentale (plus rapide).
- Optimisation par réécriture de la requête de définition : forcer l'optimisateur de requête à réécrire son plan d'exécution pour accélérer l'exécution

```
CREATE MATERIALIZED VIEW <nom_vue_concrete>
TABLESPACE <nom_tablespace>
BUILD [IMMEDIATE | DEFERRED]
[ENABLE QUERY REWRITE]
REFRESH [FAST | COMPLETE | FORCE | NEVER]
[START WITH date] [NEXT date]]
AS <requête SQL> ;
```

M2106

24

# Synonymes ORACLE

## Utilisation

- Alias d'un objet Oracle : table, vue, séquence ...
- Confidentialité
- Raccourci pour simplifier l'accès aux objets
- Maintenabilité

## Création

```
CREATE [OR REPLACE] [PUBLIC] SYNONYM [<schema>].
    <nom_synonym> FOR [<schema>].<nom_objet>;
```

- ▶ synonyme public ou privé

## Suppression

```
DROP SYNONYM <nom_synonym>;
```

M2106

25

# Sécurité et contrôle d'accès

## Politique de contrôle discrétionnaire

**Privilèges** spécifiques de chaque utilisateur sur chaque objet

## Politique de contrôle à base de rôles

- **Privilèges** spécifiques à un rôle correspondant à une fonction dans l'institution utilisant le système d'information
- Utilisateurs rattachés à un rôle particulier.

## Politique de contrôle obligatoire

**Idée:** les choix de protection ne doivent pas être pris par l'utilisateur

- **Niveaux de classification** des objets
- **Niveaux d'habilitation** des utilisateurs

### Exemple

U peut accéder à objet O	si Niveau habilit. U	>	Niveau classif O
U peut modifier un O	si Niveau habilit. U	=	Niveau classif O

M2106

26

# Contrôle discrétionnaire

## Norme SQL (2008)

- Autorise la gestion de privilèges : contrôle d'accès discrétionnaire et/ou à base de rôles
- Ordres LCD (Langage de Contrôle de Données)

```
GRANT [...] TO utilisateur | role

REVOKE [...] FROM utilisateur | role

CREATE ROLE nom

...
```

M2106

27

# Contrôle discrétionnaire

## Type de privilège

- **Privilège système** : droit global d'exécuter un type d'ordre SQL

**Exemple** : CREATE TABLE, ALTER TABLE etc...

```
GRANT priv TO utilisateur | role
REVOKE priv FROM utilisateur | role
```

- **Privilège objet** : droit d'exécuter un type d'action (lecture, mise à jour...) sur un objet précis

**Exemple**: SELECT, UPDATE, INSERT etc...

Par défaut, un utilisateur a tous les privilèges **objet** sur les objets qui lui appartiennent, les autres aucun (sauf DBA)

```
GRANT priv ON objet TO utilisateur | role
REVOKE priv ON objet FROM utilisateur | role
```

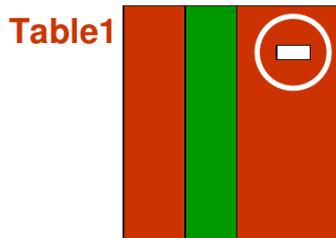
```
GRANT priv ON objet(att1,...,attn) TO utilisateur | role
REVOKE priv ON obj(att1,...,attn) FROM utilisateur | role
```

M2106

28

# Contrôle discrétionnaire

**Vues** moyen aisé d'avoir un contrôle direct sur les accès



**Att1 : select OK pour PUBLIC**

<b>GRANT sur attributs</b>	<b>GRANT SELECT ON Table1 (Att1) TO PUBLIC;</b>
<b>GRANT sur vue</b>	<b>CREATE VIEW S_ATT1 AS SELECT Attr1 FROM Table1; GRANT SELECT ON S_ATT1 TO PUBLIC;</b>

M2106

29

# Contrôle discrétionnaire

## Privilèges objets

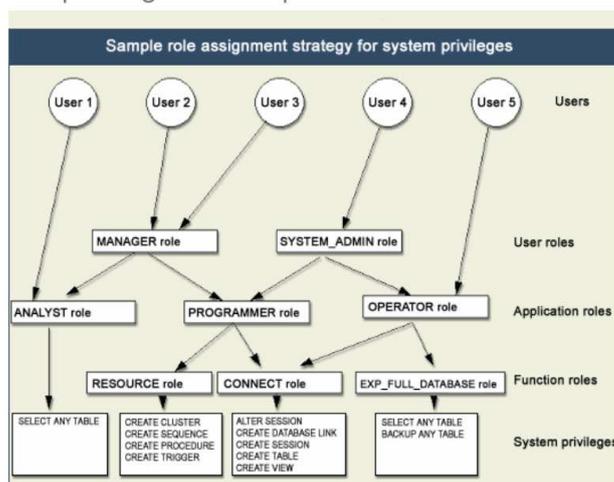
- **ALTER** modification de la structure de l'objet
- **DELETE** suppression de l'objet
- **INDEX** définition d'un index sur l'objet
- **INSERT** insertion de tuple dans l'objet
- **REFERENCES** référence à des contraintes définies sur un objet
- **SELECT** consultation (droit de lecture)
- **UPDATE** droit de modification de l'objet (tuple, attribut)
- **EXECUTE** programmes PL/SQL

**Exemple** `GRANT SELECT ON ma_table(col1, col2) TO PUBLIC;`

# Contrôle a base des rôles

## Rôle

- Regroupement d'utilisateurs qui partagent les mêmes privilèges
- Association d'un rôle à chaque utilisateur
- Attribution de privilèges à chaque rôle



M2106

31

# Contrôle a base des rôles

## Création /suppression de rôles

```
CREATE ROLE
DROP ROLE
```

### Rôle prédéfinis ORACLE

- CONNECT connexion, CREATE et SELECT sur les objets courants
- RESOURCE droits en création plus avancés (index, cluster, trigger...)
- DBA

## Modification de rôle

```
ALTER ROLE
```

Ne concerne ni l'attribution de droits, ni l'affectation d'utilisateurs, qui sont gérés par les ordres GRANT / REVOKE

M2106

32

# Contrôle a base des rôles

## Association d'un utilisateur

```
GRANT role TO utilisateur
```

## Héritage de rôles

```
GRANT role TO role [WITH ADMIN OPTION]
```

## Affectation d'un privilège

Les rôles s'utilisent aussi bien comme identifiant d'utilisateur que de privilège (ils représentent alors les droits associés au rôle

```
GRANT { priv_objet | role } ON objet  
TO { utilisateur | role | PUBLIC }
```

```
GRANT priv_system  
TO { utilisateur | role | PUBLIC }
```

M2106

33

# Remerciements

Pour réaliser cette synthèse j'ai utilisé différents ressources indiqués dans la bibliographie mais une plethora des documements web. Plus specialement, je tiens à remercier Jean-Yves Antoine de Univ. de Tours <http://www.info.univ-tours.fr/~antoine> dont les transparents de cours m'ont été d'une grande utilité.