

Gestion d'un zoo

1. Contexte

Le directeur d'un Zoo a informatisé la gestion de son établissement. Dans ce Zoo, on trouve des animaux répertoriés par type (lion, léopard, girafe, escargot...). Chaque animal possède un nom (Charly, Arthur, Enzo...) qui l'identifie de façon unique, une date de naissance et un pays d'origine. On retient également les maladies que chaque animal a contractées depuis son arrivée au Zoo.

Les animaux sont logés dans des cages. Chaque cage peut recevoir un ou plusieurs animaux. Certaines, cages peuvent être inoccupées. Une cage correspond à une certaine fonctionnalité qui n'est pas forcément liée à un type d'animal donné. Une cage est identifiée par un numéro, elle est située dans une allée identifiée aussi par un numéro. Des animaux de type différent ne peuvent pas cohabiter dans une même cage.

Des personnes sont employées par le Zoo pour entretenir les cages et soigner les animaux. Chaque personne est identifiée par son nom, et on connaît la ville où elle réside. Les personnes sont affectées à des postes gardien ou responsable. Un gardien s'occupe d'une ou de plusieurs cages, et un responsable a la charge de toutes les cages d'une ou de plusieurs allées. Une allée est sous la responsabilité d'un seul employé et toute cage occupée par au moins un animal est gardé par au moins un gardien ; une cage inoccupée peut être affectée à un et un seul gardien pour entretien.

L'application utilise une base de données relationnelles dont le schéma est donné ci-dessous. Les identifiants des relations sont les attributs notés en caractères soulignés.

LesAnimaux (nomA, sexe, type_an, fonction_cage, pays, anNais, noCage)

$\{ \langle n, s, t, f, p, a, c \rangle \in \text{LesAnimaux} \iff \text{l'animal de nom } n, \text{ sexe } s \text{ et de type } t \text{ est originaire du pays } p. \text{ Il requière une cage de fonction } f. \text{ Son année de naissance est } a. \text{ Il est logé dans la cage de numéro } c. \}$

LesMaladies (nomA, nomM)

$\{ \langle a, m \rangle \in \text{LesMaladies} \iff \text{l'animal de nom } a \text{ a contracté au zoo, la maladie } m \}$

LesCages (noCage, fonction, noAllée)

$\{ \langle n, f, a \rangle \in \text{LesCages} \iff \text{la cage de numéro } n \text{ est de type } f, \text{ elle est située dans l'allée } a. \}$

LesEmployés (nomE, adresse)

$\{ \langle e, a \rangle \in \text{LesEmployés} \iff \text{l'employé de nom } e \text{ réside dans la ville } a. \}$

LesResponsables (noAllée, nomE)

$\{ \langle a, e \rangle \in \text{LesResponsables} \iff \text{l'allée de numéro } a \text{ est sous la responsabilité de l'employé de nom } e. \}$

LesGardiens (noCage, nomE)

$\{ \langle c, e \rangle \in \text{LesGardiens} \iff \text{l'employé de nom } e \text{ est chargé de l'entretien de la cage de numéro } c. \}$

La description des domaines est la suivante :

dom (adresse) = chaîne de caractères ("Noumea", "Papeete", "Sartene"...)

dom (anNais) = [2000, ∞[

dom (fonction) = chaîne de caractères ("grand aquarium", "fosse", "fauves" ...)

dom (noAllée) = [1, ..., 999]

dom (noCage) = [1, ..., 999]

dom (nomA) = dom(nomE) = dom(nomM) = dom(pays) = chaîne de caractères

dom (sexe) = {"femelle", "male", "hermaphrodite"}

dom (type) = chaîne de caractères

Les contraintes d'intégrités référentielles sont :

LesGardiens[noCage] ⊂ LesCages[noCage] LesResponsables[nomE] ⊂ LesEmployés[nomE]

LesGardiens[nomE] ⊂ LesEmployés[nomE] LesMaladies[nomA] ⊂ LesAnimaux[nomA]

2. Requêtes algébriques

Vous devez écrire l'expression algébrique équivalente pour chacune des 10 requêtes littérales ci-dessous. Pour cela vous utiliserez l'outil de calcul algébrique relationnel RELAX de l'Université d'Innsbruck (<https://dbis-uibk.github.io/relax/calc/local/misc/local/0>). Dans un premier temps vous devez créer un dataSet en copiant le contenu du fichier zoo.txt dans l'onglet **Group Editor** → **Preview** → **use group in editor**. Vous pouvez alors utiliser l'onglet **relational algebra** pour éditer vos expressions algébriques.

Pour chacune des requêtes vous évalueriez le résultat attendu à partir des données du dataset, et cela avant d'écrire votre expression.

1. Dans quelles cages se trouvent les lions et les léopards ?
2. Quels sont les gardiens qui gardent des cages de léopards ?
3. Quels sont les gardiens qui gardent à la fois des cages de léopards et de lions ?
4. Quels sont les gardiens qui gardent des animaux qui sont ou ont été malades ?
5. Quels sont les gardiens qui ne gardent pas de cage de léopards ?
6. Lister les numéros de cage avec le nom des animaux dans la cage, et même si aucun animal n'est dans la cage.
7. Quels sont les gardiens qui gardent toutes les cages de léopards ?
8. Lister les couples d'animaux dans la même cage mais de type différent. (on veut le nom des animaux et le numéro de cage)
9. Quels sont les animaux les plus âgés du Zoo.
10. Afin de simplifier la planification des gardiens, on désire construire les combinaisons possibles (nom gardien, numéro de cage) et qui n'existent pas encore.

2. Travail sur Oracle: travail préparatoire

La suite de ce TP utilise exclusivement ORACLE. Vous trouverez des éléments utiles pour vous aider dans le wiki de l'UFR: <https://im2ag-wiki.univ-grenoble-alpes.fr/doku.php?id=environnements:oracle>

Approche ligne de commande

1. **Copier script**. Vous aurez besoin de copier les scripts SQL nécessaire au TP sur le HOME des dossiers partagés de l'UFR. Soit une commande scp:
scp zoo.sql jouanotf@im2ag-oracle.univ-grenoble-alpes.fr:
Soit en utilisant un logiciel équivalent (comme WinSCP sous windows ou Filezilla).
2. **Connexion au serveur**. La session de travail sous le SGBD Oracle doit impérativement se faire dans une session sur le serveur de bases de données **im2ag-oracle.univ-grenoble-alpes.fr** (login: le votre, mot de passe: le votre). Vous pouvez ouvrir une session sur ce serveur à l'intérieur d'une autre session à l'aide de la commande SSH (*ssh votrelogin@im2ag-oracle.univ-grenoble-alpes.fr*). En dehors de l'UFR ou sur une machine personnel, vous devez utiliser le VPN (**vpn.grenet.fr** via l'outil Cisco Secure Client).
3. **Console Oracle**. Lorsque vous êtes dans une session sous im2ag-oracle, vous devez encore lancer le client de connexion au SGBD Oracle en tapant la commande **gqlplus** login (login: le votre, mot de passe: **dans le fichier oracle.txt** localisé dans votre HOME). Ensuite vous pouvez travailler en tapant des commandes sur la ligne de commande SQL/Plus du client Oracle.
4. **Création du schéma**. Pour créer le schéma vous devez utiliser le script **zoo.sql**
Pour exécuter ce script vous utiliserez la commande *start zoo.sql* si vous avez tapé la commande **gqlplus** dans le répertoire où se trouve le fichier de script, ou la commande *start chemin/zoo.sql* en remplaçant *chemin* par le chemin de répertoire pour localiser le fichier. Vous pouvez accéder aux commandes shell dans le client Oracle à l'aide du symbole ! (!ls par exemple).

5. Pour gagner en ergonomie penser à éditer vos commandes/requêtes dans un éditeur de texte car l'édition sur la ligne de commande est très primitive.

Approche IDE

Vous pouvez aussi utiliser un outil comme DBeaver, Data Grip ou encore mieux VisualStudio Code avec l'extension Oracle SQL Developer. Dans cet extension vous devrez ajouter un nouveau connecteur(+) sur la base Oracle de l'UFR (host: im2ag-oracle.univ-grenoble-alpes.fr, service SID: im2ag, login:le votre, mot de passe: celui **dans le fichier oracle.txt** localisé dans votre HOME). VPN obligatoire ([Cisco Secure Client: vpn.grenet.fr](https://vpn.grenet.fr)). Ces informations seront les mêmes sur les autres IDE. **Attention avec VSCode et l'extension Oracle il faut ouvrir les fenêtres d'édition à l'aide du connecteur que vous avez défini pour Oracle** (Open) et pas via le menu standard de VSCode: seul moyen de lier l'édition au connecteur Oracle et de disposer des boutons dédiés d'exécution de commande/script SQL.

3. SQL: Mise en place du schéma

Vous exécuterez le script zoo.sql sur le client Oracle ou autre IDE.

3. SQL: Requêtes SQL

Vous réaliserez en SQL les requêtes suivantes en indiquant pour chacune le résultat attendu et le résultat obtenu (l'erreur est humaine). Vous n'utiliserez pas de LMM car l'objectif est d'apprendre, de pouvoir être autonome face à sa copie d'examen, et de devenir un expert (pas un technicien du prompt).

11. Quels sont les animaux avec au moins deux maladies ?
12. Quels gardiens gardent plus de deux cages avec la fonction "faune" ?
13. Quels sont les gardiens qui gardent toutes les cages qui contiennent des léopards ?
14. Pour chaque gardien, donner le nombre de léopards gardés ? (on veut tous les gardiens, même ceux qui ne gardent pas des léopards)
15. Quel(s) gardien(s) garde(nt) le plus de cages ? (On désire un résultat exact, sans approximation avec la commande LIMIT)

TP Employés

1. Contexte

Soit les relations suivantes :

EMP(EMPNO, ENAME, JOB, MGR, HIREDATE, SAL, COMM, DEPTNO)

Avec

EMPNO NUMBER(4)	: numéro d'employé
ENAME CHAR(10)	: nom de l'employé
JOB CHAR(9)	: emploi
MGR NUMBER(4)	: numéro du chef hiérarchique
HIREDATE DATE	: date d'embauche
SAL NUMBER(7,2)	: salaire mensuel
COMM NUMBER(7,2)	: commission mensuelle
DEPTNO NUMBER(2)	: numéro de département

Voici le contenu de la relation EMP :

empno	ename	job	mgr	hiredate	sal	comm	deptno
7369	smith	clerk	7902	17/12/2020	800	null	20
7499	allen	salesman	7698	20/02/2019	1600	300	30
7521	ward	salesman	7698	22/02/2011	1250	500	30
7566	jones	manager	7839	2/04/2020	2975	null	20
7654	martin	salesman	7698	28/09/2018	1250	1400	30
7698	blake	manager	7839	1/05/2017	2850	null	30
7782	clark	manager	7839	9/06/2016	2450	null	10
7788	scott	analyst	7566	09/12/2015	3000	null	20
7839	king	president	null	17/11/2014	5000	null	10
7844	turner	salesman	7698	8/09/2018	1500	0	30
7876	adams	clerk	7788	12/01/2013	1100	null	20
7900	james	clerk	7698	3/12/2020	950	null	30
7902	ford	analyst	7566	3/12/2012	3000	null	20
7934	milller	clerk	7782	23/01/2019	1300	null	10

DEPT(DEPTNO, DNAME, LOC)

Avec

DEPTNO NUMBER(2)	: le numéro d'un département
DNAME CHAR(14)	: le nom du département
LOC CHAR(13)	: la ville où se trouve le département

Voici le contenu de la relation DEPT :

deptno	dname	loc
10	accounting	new york
20	research	dallas
30	sales	chicago
40	operations	boston

SALGRADE(GRADE,LOSAL,HISAL)

avec

GRADE NUMBER

: grille de salaire

LOSAL NUMBER

: salaire minimum dans la grille

HISAL NUMBER

: salaire maximum dans la grille

Voici le contenu de la relation SALGRADE :

grade	losal	hisal
1	700	1200
2	1201	1400
3	1401	2000
4	2001	3000
5	3001	9999
6	10000	20000

2. Connexion à la base et contexte technique

Identique au TP Zoo mais en utilisant le script **empl.sql**.

3. Requêtage SQL

Dans tout le sujet, on appellera salaire l'attribut SAL et revenu les attributs SAL et COMM.

1. Donner le revenu moyen dans l'entreprise, le résultat s'intitulera MOYREVENU.

MOYREVENU

2230,35714

2. pour chaque employé (indiquez son numéro), donner son supérieur hiérarchique (indiquez son numéro). S'il n'a pas de supérieur hiérarchique, indiquez 0. La colonne indiquant l'employé sera intitulé EMPLOYE, celle indiquant son supérieur hiérarchique s'intitulera CHEF. Le résultat sera ordonné sur le numéro de l'employé. (14 n-uplets)

EMPLOYE	CHEF
7369	7902
7499	7698
7521	7698
7566	7839
7654	7698
7698	7839
7782	7839
7788	7566
7839	0
7844	7698
7876	7788
7900	7698
7902	7566
7934	7782

14 lignes selectionnees.

3. Pour chaque employé (indiquez son numéro), donner son ou ses subordonnés (indiquez leur numéro). S'il n'a pas de subordonné, indiquez 0. La colonne indiquant l'employé sera intitulé EMPLOYE, celle

indiquant subordonnés s'intitulera SUBORDONNE. Le résultat sera ordonné sur le numéro de l'employé.
(21 n-uplets)

EMPLOYE	SUBORDONNE
-----	-----
7369	0
7499	0
7521	0
7566	7788
7566	7902
7654	0
7698	7844
7698	7654
7698	7521
7698	7499
7698	7900
7782	7934
7788	7876
7839	7782
7839	7698
7839	7566
7844	0
7876	0
7900	0
7902	7369
7934	0

21 lignes selectionnees.

4. Pour chaque employé (indiquez son numéro), donner le nombre de ses subordonnés. La colonne indiquant l'employé sera intitulé EMPLOYE, celle indiquant son supérieur hiérarchique s'intitulera NBSUBORDONNE. Le résultat sera ordonné sur le nombre décroissant de subordonnés. (14 n-uplets)

EMPLOYE	NBSUBORDONNE
-----	-----
7698	5
7839	3
7566	2
7782	1
7788	1
7902	1
7654	0
7521	0
7876	0
7844	0
7934	0
7369	0
7900	0
7499	0

14 lignes selectionnees.

5. Quels sont les métiers présents dans tous les départements ? Le résultat s'intitulera METIER et sera ordonné par ordre alphabétique. (2 n-uplets)

METIER

CLERK
MANAGER

6. Quels sont les départements dont la somme des revenus des employés est la plus élevée ? (1 n-uplets)

DEPARTEMENT

30

7. Pour chaque grade, indiquez le pourcentage d'employés s'y rattachant. Le résultat sera ordonné par grade croissant, et pourcentage décroissant. On peut utiliser un produit cartésien pour résoudre cette requête sans fonction particulière.

GRADE	POURCENTAGE
1	21,4285714
2	21,4285714
3	14,2857143
4	35,7142857
5	7,14285714
6	0

6 lignes selectionnees.

8. Quelle est la dernière personne embauchée dans chaque département ? La réponse à cette requête sera ordonnée par numéro de département.

DEPTNO	ENAME	HIREDATE
10	MILLER	23/01/19
20	SMITH	17/12/20
30	JAMES	03/12/20