

## Interrogation écrite 2 – Bases de Données

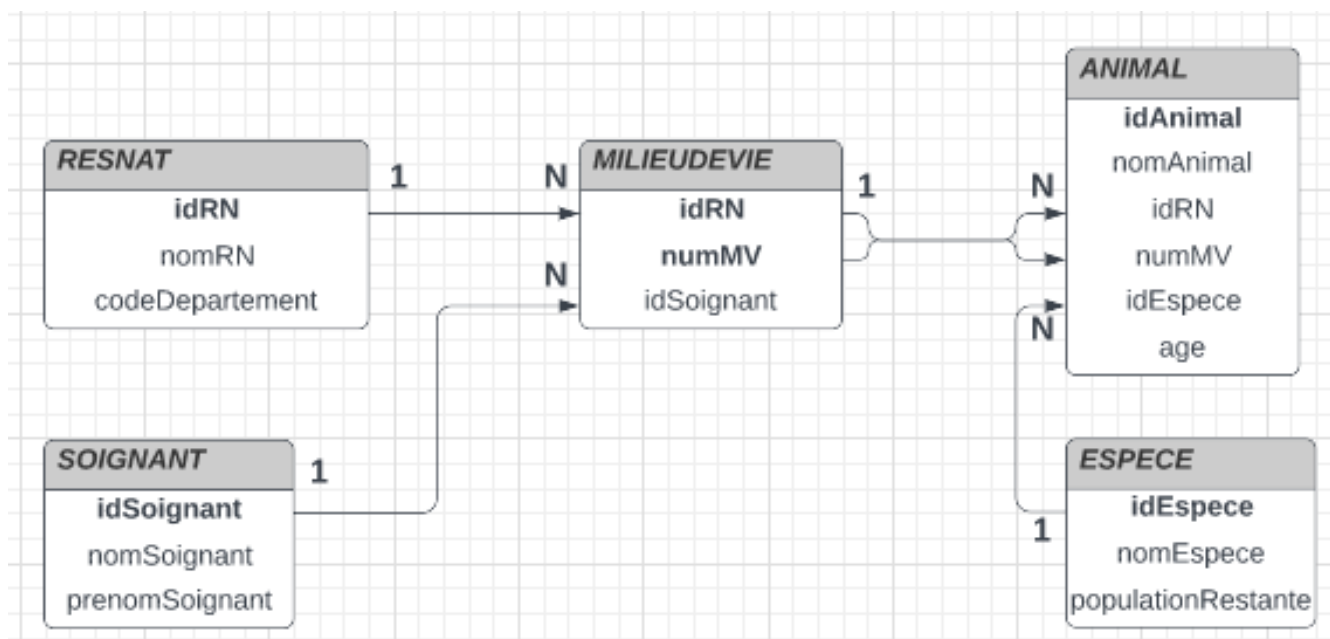
Licence 1 – Semestre 2 – Année 2021-2022 – Durée 1h30

Seule une feuille A4 de notes manuscrites personnelles est autorisée. Tout moyen de communication est interdit. Justifier toutes vos réponses. **Une réponse non justifiée sera considérée comme fausse.**

### Introduction

On considère ici une base de données dont le schéma relationnel est le suivant et où les clés primaires sont données en **gras** :

- SOIGNANT (**idSoignant**, nomSoignant, prenomSoignant) qui enregistre les différents soignants responsables d'animaux protégés. Par exemple, Carole Catterman possède l'identifiant 2323 ;
- RESNAT (**idRN**, nomRN, codeDepartement) qui enregistre les réserves naturelles avec leurs identifiants et leurs départements. Par exemple, la réserve nommée "Citadelle de Besançon" dans le département 25 est référencée par l'identifiant 1822 ;
- MILIEUDEVIE (**idRN**, numMV, idSoignant) qui enregistre les différents milieux de vie d'une même réserve naturelle, chaque milieu de vie étant sous la responsabilité d'une ou d'un soignant. Par exemple, le milieu de vie numéro 2 de la réserve naturelle 1822 est sous la responsabilité de la soignante identifiée par le numéro 2323 ;
- ANIMAL (**idAnimal**, nomAnimal, idRN, numMV, idEspece, age) qui enregistre les informations d'un animal comme son nom, sa localisation, son espèce et son âge. Chaque animal est référencé par idAnimal. Par exemple, l'animal nommé Lobo âgé de 7 ans, d'espèce 11245 réside dans le milieu de vie numéro 2 de la réserve numéro 1822 et est référencé par l'identifiant 987 ;
- ESPECE (**idEspece**, nomEspece, populationRestante) qui enregistre l'identifiant, le nom d'une espèce et le nombre d'individus de cette espèce. Par exemple, le numéro 11245 correspond à l'espèce des loups rouges constituée de 300 individus.



### Exercice 1 – Théorie Relationnelle (14 points)

Ecrire, en SQL, les requêtes permettant d'obtenir :

Nom:

Prénom:

---

**Question 1.1.** Noms et prénoms des soignantes et soignants de la "Citadelle de Besançon".

**Question 1.2.** Noms de tous les animaux de la réserve de la "Citadelle de Besançon", classés selon leur âge du plus âgé au plus jeune.

**Question 1.3.** Noms et prénoms des soignantes et soignants qui travaillent à la fois dans le département du Doubs (codeDepartement = 25) et dans celui du Territoire de Belfort (codeDepartement = 90).

**Question 1.4.** Noms des soignantes et soignants affectés à plusieurs milieux de vie différents dans une même réserve naturelle.

**Question 1.5.** Noms des soignantes et soignants sans affectation (responsables d'aucun milieu de vie).

Nom:

Prénom:

---

**Question 1.6.** Age moyen de chaque espèce résidant dans la "Citadelle de Besançon". Le nom de l'espèce et la moyenne d'âge doivent être affichés.

**Question 1.7.** Nom des espèces qui n'existent qu'en captivité (espèces dont la population restante égale le nombre total d'animaux occupant des milieux de vie).

**Question 1.8.** Noms des soignantes et soignants présents dans tous les milieux de vie de la réserve naturelle de la "Citadelle de Besançon" (idRN=1822) .

**Question 1.9.** Donner le code SQL permettant de créer la table MILIEUDEVIE. Les tables RESNAT et SOI-GNANT ont été créées précédemment. Vous n'oublierez pas les clé primaires, étrangères et une contrainte d'intégrité référentielle de votre choix.

## Exercice 2 – Normalisation (3 points)

Une société est composée d'employés répartis entre équipes de travail et est implantée sur plusieurs bureaux.

La relation est EMPLOYE(Nom, Prénom, Salaire, Equipe, Bureau).

Un employé travaille dans une seule équipe et n'a qu'un seul salaire. Aucune équipe ne possède plusieurs bureaux. Il n'existe pas d'homonymes parfaits parmi les employés (noms et prénoms identiques).

**Question 2.1.** Déterminer les dépendances fonctionnelles de la relation EMPLOYE.

**Question 2.2.** Déterminer la ou les clés candidates.

**Question 2.3.** La relation EMPLOYE est-elle en 2<sup>ème</sup> forme normale (2NF)? Sinon la décomposer jusqu'à ce qu'elle soit en 2NF.

**Question 2.4.** La relation EMPLOYE est-elle en 3<sup>ème</sup> forme normale (3NF)? Sinon la décomposer jusqu'à ce qu'elle soit en 3NF.

## Exercice 3 – Formes normales (4 points)

Soit la relation  $R(A, B, C, D, E, F, G, Y, Z)$  avec l'ensemble des dépendances fonctionnelles  $S$  défini par  $S = \{DF1, DF2, DF3, DF4, DF5\}$  tel que

—  $DF1 : A, B, C \rightarrow E$

—  $DF2 : A \rightarrow B$

—  $DF3 : D, E \rightarrow A, F$

—  $DF4 : Y \rightarrow Z$

—  $DF5 : A, C \rightarrow E$

Rappel :

```
entrées : X : ensemble d'attributs, S : ensemble de dépendances fonctionnelles
sortie : X+ : fermeture de X
X+ := X; changé := vrai
TANT QUE changé et il existe une DF non marquée FAIRE
  changé := faux
  POUR CHAQUE DF : X' → Y de S FAIRE
    SI X' ⊆ X+ ALORS
      X+ := X+ ∪ Y
      marquer la DF comme "utilisée"
      changé := vrai
  FSI
FIN POUR
FIN TANT QUE
```

FIGURE 1 – Algorithme de Calcul des fermetures transitives

**Question 3.1.** En prenant initialement  $X = \{A, C, D\}$ , faire la trace de l'algorithme de calcul des fermetures transitives, avec la méthode vue en cours et rappelée dans la Figure 1 et donner des fermetures transitives de  $R$  associées à  $X$ .

**Question 3.2.** Donner la ou les clés candidates de  $R$ .

**Question 3.3.** Indiquer en justifiant quelles dépendances fonctionnelles parmi  $S$  sont des dépendances fonctionnelles totales.

Par la suite, on étudie la relation  $R2(A, B, C, D, E)$  avec l'ensemble des dépendances fonctionnelles  $S2$  défini par  $S2 = \{DF1, DF2, DF3\}$  tel que

- $DF1 : A \rightarrow B$
- $DF2 : B, C \rightarrow E$
- $DF3 : D, E \rightarrow A$

**Question 3.4.** Avec l'ensemble  $\{B, C, D\}$  en clé candidate, la relation  $R2$  est-elle en 2NF? 3NF? Sinon, normaliser toute relation jusqu'à ce qu'elle soit 3NF.

**Question 3.5.** (BONUS) La relation est-elle en BCNF? Sinon, normaliser toute relation jusqu'à ce qu'elle soit en BCNF. Noter les pertes d'information si celles-ci apparaissent.

## Exercice 4 – BONUS (2 points)

La Table 1 regroupe des données relatives à un tournoi. L'attribut NbJoueurs représente le nombre de joueurs.

Tournoi	Jeu	Tarif	NbJoueurs	Joueur	NomEquipe	Classement	Date
E-Besac2020	HOTS	5 €	100	David Daalien	ABSK	8	10-05-2020
E-Besac2020	HOTS	5 €	100	Alice Attali	ABSK	8	10-05-2020
E-Besac2020	HOTS	5 €	100	Carole Catterman	Les noobies	49	10-05-2020
E-Besac2020	CS-Go	10 €	77	Alice Attali	CattersBand	10	10-05-2020
E-Besac2020	CS-Go	10 €	77	Bob Bakan	CatterBand	10	10-05-2020
E-Besac2020	CS-Go	10 €	77	Geoffroy Goman	ABSK	15	10-05-2020
LionGame2021	HOTS	20 €	118	Alice Attali	ABSK	13	13-06-2021
LionGame2021	HOTS	20 €	118	Bob Bakan	ABSK	13	13-06-2021
Paris-Game20	CS-Go	50 €	1000	Jeff Jolain	Skiller	18	10-05-2020
Pirey-JV20	CS-Go	5 €	20	Alice Attali	Skiller	1	10-05-2020
E-Montbéliard20	HOTS	10 €	77	Franck Fransky	ABSK	8	10-05-2020
Geneuille2020-JV!	HOTS	10 €	20	Alice Attali	ABSK	1	14-02-2020

TABLE 1 – Table des tournois

A l'aide du tableau et de votre logique, reconstituez les relations en passant par ces deux étapes :

**Question 4.1.** Définir des dépendances fonctionnelles et, la ou les clés candidates.

**Question 4.2.** On prend comme clé  $\{Tournoi, Jeu, Joueur\}$ , la relation est-elle en 2NF ? 3NF ? BCNF ? Sinon, normaliser toute relation jusqu'à ce qu'elle soit en BCNF.