

# COURS DE « BASES DE DONNÉES »

Année académique 2020-2021

## T.P. 3 : L'algèbre relationnelle et les dépendances fonctionnelles

---

### Exercice 1

La base de données de l'organisation d'un cycle de colloques est constituée des relations suivantes.

- *colloque*(NOM\_COLL, UNIV, ADRESSE\_COLL, DATE\_COLL)  
contenant la liste des colloques ;
- *participant*(NO\_PART, NOM\_PART, PRENOM\_PART, ADRESSE\_PART)  
contenant la liste des participants ;
- *organisateur*(NO\_PARTICIPANT, NO\_TEL, NOM\_COLL)  
contenant la liste des organisateurs ;
- *conférencier*(NO\_PART, INSTITUTION)  
contenant la liste des conférenciers ;
- *exposé*(TITRE, RESUME)  
contenant la liste des exposés ;
- *inscrit*(NO\_PART, NOM\_COLL)  
repreant les inscriptions des participants aux colloques ;
- *programme*(NOM\_COLL, NO\_PART, TITRE)  
repreant le programme des colloques.

Exprimer les requêtes suivantes en algèbre relationnelle.

1. Rechercher le titre des exposés présentés par Dieudonné Baze au cours du cycle de colloques.
2. Rechercher le numéro de participant, le nom, le prénom et l'institution des conférenciers qui ont présenté un exposé dans un colloque organisé à l'ULiège.
3. Rechercher le numéro de participant, le nom et le prénom des personnes qui sont à la fois organisateur et conférencier dans un colloque.
4. Rechercher le nom des universités dans lesquelles Maude El Reso a participé à un colloque.

## Exercice 2

La base de données de l'organisation d'une société de transport est constituée des relations suivantes.

- *train*(NO\_VEHICULE, NB\_WAGONS)  
contenant la liste des trains ;
- *avion*(NO\_VEHICULE, CAPACITE\_RESERVOIR)  
contenant la liste des avions ;
- *personne*(NO\_PERSONNE, NOM, PRENOM)  
contenant la liste des personnes ;
- *passager*(NO\_PERSONNE)  
contenant la liste des passagers ;
- *chauffeur*(NO\_PERSONNE, PERMIS\_TRAIN, PERMIS\_AVIO, DATE\_EMBAUCHE)  
repreant la liste des chauffeurs ;
- *destination*(NO\_DESTINATION, LIBELLE)  
repreant la liste des destinations ;
- *voyage*(NO\_VOYAGE, NO\_VEHICULE, #NO\_PERSONNE, #NO\_DEST\_FROM, #NO\_DEST\_TO)  
repreant la liste des voyages ;
- *a\_bord*(NO\_PERSONNE, NO\_VOYAGE)  
repreant la liste des personnes présentes au cours d'un voyage.

Exprimer les requêtes suivantes en algèbre relationnelle.

1. Rechercher la liste des identifiants des avions pilotés au moins une fois par Alain Térieur.
2. Rechercher le nom et prénom des personnes ayant piloté un avion sans avoir le permis approprié.
3. Rechercher le nom et prénom des personnes s'étant rendu à Honolulu au moins une fois en train.
4. Rechercher la liste des destinations (départ et arrivée) des voyages ayant les mêmes destinations (départ et arrivée), éventuellement conduits par des personnes différentes, et pouvant s'effectuer à la fois en train et en avion.

### Exercice 3

Soit la relation  $r$  suivante.

$A$	$B$	$C$	$D$
$a_1$	$b_1$	$c_1$	$d_1$
$a_2$	$b_1$	$c_2$	$d_2$
$a_2$	$b_1$	$c_2$	$d_1$
$a_3$	$b_2$	$c_3$	$d_3$
$a_1$	$b_1$	$c_3$	$d_2$

Quelles sont les dépendances satisfaites par  $r$  parmi les dépendances suivantes ?

$$A \rightarrow D, AB \rightarrow C, AC \rightarrow B, BD \rightarrow A$$

### Exercice 4

Soit la relation  $r$  suivante.

$A$	$B$	$C$	$D$
$a_1$	$b_1$	$c_1$	$d_1$
$a_1$	$b_1$	$c_2$	$d_2$
$a_2$	$b_2$	$c_3$	$d_1$
$a_3$	$b_2$	$c_2$	$d_2$
$a_4$	$b_1$	$c_3$	$d_1$

Quelles sont les dépendances satisfaites par  $r$  ?

### Exercice 5

Démontrer les affirmations suivantes, en utilisant les règles vues au cours :

- $\{X \rightarrow Y, Z \rightarrow W\} \vdash XZ \rightarrow YW$
- $\{X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z\} \vdash X \rightarrow YZ$
- Si  $W \subset Y$  alors  $\{X \rightarrow Y, W \rightarrow Z\} \vdash X \rightarrow Z$

### Exercice 6

Soit  $F = \{AB \rightarrow C, B \rightarrow D, CD \rightarrow E, CE \rightarrow GH, G \rightarrow A\}$  un ensemble de dépendances fonctionnelles sur le schéma  $R(A, B, C, D, E, G, H)$ .

- Démontrer les affirmations suivantes en utilisant les règles vues au cours :
  - $F \models AB \rightarrow EH$
  - $F \models BG \rightarrow GH$
- Déterminer  $AB^+$ .

### Exercice 7

Soit  $F$  un ensemble de dépendances sur le schéma de relation  $R$ .

Si  $F = \emptyset$ , que vaut  $F^+$  ?

### Exercice 8

Soit  $F = \{A \rightarrow BC, AC \rightarrow D, BD \rightarrow AC\}$  un ensemble de dépendances sur le schéma  $R(A, B, C, D)$ .

Calculer  $F^+$ .