

Examen de rattrapage 2020-2021

Bases de Données Relationnelles

L3 MIDO

Maude Manouvrier

Juin 2021, 2 heures

Document autorisé : 2 feuilles A4 manuscrites. Le barème indiqué est approximatif (sur 40).

Exercice 1 - Algèbre relationnelle, calcul relationnel à variable nuplet et SQL (20 points soit 50%)

Soit le schéma d'une base de données, décrit en SQL ci-dessous, permettant de gérer des feuilles d'émargement d'examens. Lorsqu'un(e) étudiant(e) signe une feuille d'émargement pour un examen donné, l'attribut **Presence** a pour valeur **TRUE**. On supposera qu'il n'existe pas d'homonyme¹.

```
CREATE TABLE Examen
( ExID    serial,
  DateEx  Date NOT NULL,
  Lieu    varchar(100) NOT NULL,
  CONSTRAINT UN_Examen UNIQUE (DateEx,Lieu),
  CONSTRAINT PK_Examen PRIMARY KEY(ExID)
);

CREATE TABLE Etudiant
( EtID    serial,
  Nom     varchar(100) NOT NULL,
  Prenom  varchar(100) NOT NULL,
  CONSTRAINT UN_Etudiant UNIQUE (Nom,Prenom),
  CONSTRAINT PK_Etudiant PRIMARY KEY(EtID)
);

CREATE TABLE Emargement
( ExID    integer,
  EtID    integer,
  Present boolean DEFAULT FALSE,
  CONSTRAINT PK_Emargement PRIMARY KEY (ExID, EtID),
  CONSTRAINT "FK_Emargement_Examen" FOREIGN KEY (ExID)
    REFERENCES Examen (ExID) ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT,
  CONSTRAINT "FK_Emargement_Etudiant" FOREIGN KEY (EtID)
    REFERENCES Etudiant (EtID) ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT
) ;
```

Dans la suite, vous pourrez abrégier le nom des relations par *Ex*, *Et*, *Em*, ainsi que les noms des attributs par leurs initiales (ex. *Nom* par *N*, *DateEx* par *D*, etc.).

1. Pour chaque requête ci-dessous, que se passe-t-il lorsqu'on exécute la requête sur les instances données page 2 ?
 - (a) INSERT INTO Examen VALUES (2,'22/06/21','Amphi 4'); *Expliquer.*
 - (b) INSERT INTO Emargement VALUES (1,3,False); *Expliquer.*
 - (c) INSERT INTO Etudiant(Nom,Prenom) VALUES ('Zarela', 'Maude'); *Expliquer.*

1. i.e. il n'existe pas 2 étudiant(e)s avec le même nom et le même prénom.

2. **Exprimer les requêtes suivantes en algèbre relationnelle, en calcul relationnel à variable nuplet et en SQL.** *Aucune explication demandée. Vos requêtes doivent fonctionner sur les instances des relations données à la fin de cette page, mais aussi sur toutes les autres instances possibles. Vous pouvez utiliser une requête précédente en nommant la requête R_i , où i est un numéro de la requête.*

- (a) Quels étudiant(e)s (en donnant leur nom et leur prénom) doivent passer un examen en 'Amphi 4' OU un examen en 'Amphi 8' ?
- (b) Quels étudiant(e)s (en donnant leur nom et leur prénom) doivent passer un examen en 'Amphi 4' ET un examen en 'Amphi 8' ?
- (c) Quels étudiant(e)s (en donnant leur nom et leur prénom) ont été absent(e)s (i.e. sont associé(e)s à False sur la feuille d'émargement) à au moins un examen ?
- (d) Quels étudiant(e)s (en donnant leur nom et leur prénom) ont toujours été présent(e)s à tous les examens (i.e. apparaissent présent(e)s (True sur la feuille d'émargement) pour tous les examens de la base de données) ?

3. **Exprimer en en algèbre relationnelle et en calcul relationnel à variable nuplet, la requête suivante** (*Aucune explication demandée*) :

```
SELECT D,L FROM Examen ex
  WHERE NOT EXISTS (SELECT * FROM Etudiant et
                    WHERE NOT EXISTS (SELECT * FROM Emargement em
                                      WHERE ex.ExID=em.ExID AND et.EtID=em.EtID))
```

4. **Créer une vue en SQL** permettant d'afficher, pour chaque étudiant(e) (en donnant son nom et son prénom), le nombre d'examens qu'il(elle) doit passer (i.e. le nombre de fois où il(elle) apparaît sur une feuille d'émargement). *Aucune explication demandée.*

5. **Exprimer en calcul relationnel à variable nuplet et en SQL la requête suivante :**

Quels sont les étudiant(e)s (en donnant leur nom et leur prénom) devant passer le plus grand nombre d'examens ?

Vous pouvez utiliser ou supposer existante la vue de la question précédente. Aucune explication demandée.

TABLE 1 – Une instance de la relation **Examen** de l'exercice 1

ExID	DateEx	Lieu
1	22/06/2021	Amphi 4

TABLE 2 – Une instance de la relation **Etudiant** de l'exercice 1

EtID	Nom	Prenom
1	Computing	Claude
2	Gamotte	Albert

TABLE 3 – Une instance de la relation **Emargement** de l'exercice 1

ExID	EtID	Present
1	1	TRUE
1	2	FALSE

Exercice 2 - Passage au relationnel (7 points soit 17.5%)

On souhaite définir une base de données permettant de gérer des jurys de concours (ex. concours de danse, de chant etc.). La modélisation Entité/Association et celle en UML sont représentées sur la figure page 4. Un(e) candidat(e) peut passer plusieurs épreuves. Pour chaque épreuve et chaque candidat(e), un membre du jury attribue une note. Un historique des notes (comprenant une note finale calculée à une certaine date à partir des notes affectées au candidat) est conservé pour chaque candidat(e) après chaque épreuve. Les identifiants ne sont pas représentés sur le schéma. Chaque ensemble d'entités ou classe possède un attribut unique (non représenté sur le schéma) de type entier dont la valeur s'incrémente automatiquement.

Déduisez le schéma relationnel de la base de données correspondante.

Vous préciserez les clés primaires (artificielles) des relations en les soulignant ainsi que les clés étrangères en les signalant par un # et en précisant à quoi elles font référence. *Aucune explication n'est demandée.*

Dans votre schéma relationnel, chaque relation doit être spécifiée de la manière suivante :

$Nom(att_1, \dots, att_n)$ où Nom est le nom de la relation et att_1, \dots, att_n sont des noms d'attributs. Le nom de la relation doit obligatoirement avoir un lien avec les noms des ensembles d'entités (classes) ou des associations du schéma de modélisation.

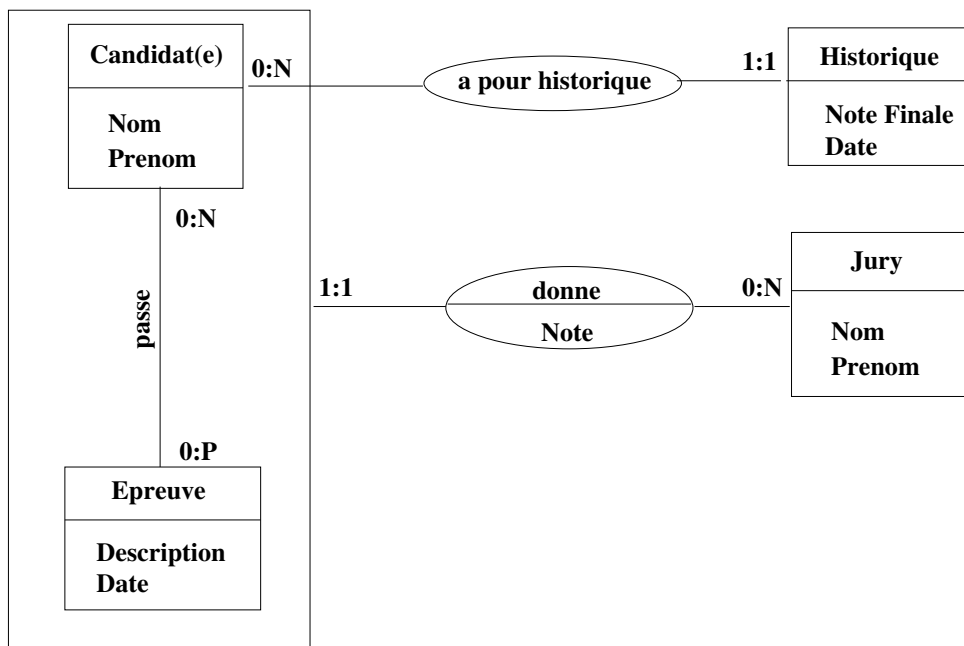
Exercice 3 - Dépendances fonctionnelles et normalisation (13 points soit 32.5%)

Soit une relation $R(NomEtudiant, PrenomEtudiant, NumCarteEtudiant, Formation, Cours, Note)$, dont une partie d'une de ses instances est donnée par le tableau ci-dessous.

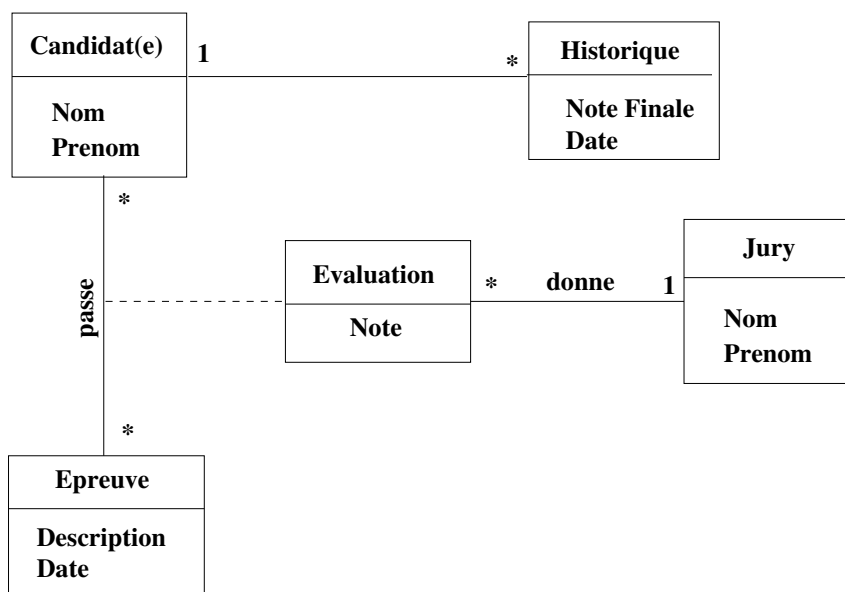
Pour simplifier, vous pourrez abréger les attributs par NE , PE , $NumC$, F , E , C , et N .

NomEtudiant	PrenomEtudiant	NumCarteEtudiant	Formation	Enseignant	Cours	Note
GAMOTTE	Albert	12345	L3 MIDO	M. Manouvrier	BD	15
COMPUTING	Claude	45678	L3 MIDO	M. Manouvrier	BD	12
ZARELA	Maude	34567	L3 MIDO	C. Murat	RO	14
COMPUTING	Claude	45678	L3 MIDO	C. Murat	RO	10

- Déterminer la famille de dépendances fonctionnelles F , associée à R , sachant qu'on a les contraintes suivantes (à une contrainte correspond une DF) :
 - Un(e) étudiant(e) est identifié(e) par le numéro de sa carte d'étudiant(e). Mais, il peut y avoir des homonymes (i.e. des étudiant(e)s ayant le même nom et le même prénom).
 - Un(e) étudiant(e) est dans une et une seule formation.
 - Un cours, dans une formation donnée, est enseigné par un(e) et un(e) seul(e) enseignant(e). Mais un même cours, dans deux formations différentes, peut être donné par deux enseignant(e)s différent(e)s.
 - Un(e) étudiant(e) a une et une seule note par cours, mais suit plusieurs cours de sa formation.
- A partir de la famille F , déduite de la question précédente, déterminer les clés minimales de R . *Aucune explication demandée.*
- En quelle forme normale est la relation R ? *Expliquer.*
- Proposer une décomposition de R qui soit sans perte d'information et sans perte de dépendances, contenant le moins de relations possible et dont les relations sont toutes BCNF. *Expliquer.*



(a) Modelisation Entite/Association



(b) Modelisation UML

FIGURE 1 – Schémas de modélisation de l'exercice 2.