



UNIVERSITÉ CÔTE D'AZUR

Université Côte d'Azur
Bases de données

M1 Ingénierie Mathématique

Épreuve de contrôle terminal du Mardi 10 janvier 2023

Durée : 2 heures

Tous documents autorisés. Il est interdit d'accéder à internet.

Note

Toutes les questions sont indépendantes.
Le barème sur est donné à titre indicatif.
Nombre de pages : 6

Numéro de place : _____

Nom _____
Prénom _____
Né(e) à _____
Lé _____

Il est de votre responsabilité de rabattre le triangle grisé et de le cacher au moyen de colle, agrafes ou papier adhésif. Si ne vous le faites pas, vous acceptez implicitement que votre copie ne soit pas anonyme.

Exercice 1 Algèbre relationnelle (4 points)

Sujet A
1 :
2 :
3 :
4 :

1. En algèbre relationnelle, qu'est-ce que la compatibilité pour l'union ?

2. En algèbre relationnelle, l'opérateur « projection » peut-il réduire ou non la cardinalité d'une relation ? Pourquoi ?

3. Quelle(s) opération(s) requiert(en)t la compatibilité envers l'union ?

4. Soient les deux relations $R(A, B)$ et $S(B, C, D)$ suivantes :

R

A	B
1	a
2	b
2	c
3	a
4	x

S

B	C	D
a	1	2
b	3	3
t	3	0
a	2	1
b	2	1

Compléter le tableau suivant. Pour chacune des expressions d'algèbre relationnelle suivantes, indiquer la cardinalité du résultat ou *impossible* s'il est impossible d'évaluer cette expression.

Expression	Nombre de lignes
$R \times S$	
$R * S$	
$R \cap S$	
$\pi_B(R) \cup \pi_B(S)$	

Exercice 2 La base de données AKÉI (8 points)

Chloé construit la base des données des meubles qu'elle assemble dans sa petite entreprise AKÉI. Chaque meuble a un identifiant IdM : numéro unique, un nom, une durée de montage en heures. Chaque pièce a un identifiant IdP : numéro unique, un nom, un prix. Une notice donne les pièces et leur quantité nécessaires pour confectionner un meuble donné.

On propose le schéma relationnel suivant.

MEUBLE(IdM, NomM, Durée)

PIECE(IdP, NomP, Prix)

NOTICE(IdM, IdP, Qté)

- Peut-on calculer $PIECE \cap NOTICE$? Expliquer.

Les tuples des relations sont donnés ci-après.

MEUBLE

IdM	NomM	Durée
1	Armoire	2
2	Buffet	3

PIECE

IdP	NomP	Prix
1	Vis 7mm	0.50
2	Vis 3mm	0.10
3	Planche 20 × 50	2.89
4	Planche 10 × 30	0.15
5	Planche 30 × 50	3.10
6	Rivet	2.30
7	Accroche	3.30
8	Barre	3.10

NOTICE

IdM	IdP	Qté
2	1	36
2	3	6
2	4	4
2	6	25
1	1	18
1	3	1
1	4	4
1	5	30
1	8	5

2. a) Quels sont les attributs de MEUBLE×PIECE ?

- b) Quelle est la cardinalité de cette relation ? Quel est son degré ? Expliquer

3. On donne l'expression de l'algèbre relationnelle suivante :

$$\pi_{\text{NomP}}(\sigma_{\text{Pri} < 2.00}(\text{PIECE}))$$

- a) Quel est le résultat de cette expression ?

- b) Exprimer en français (ou anglais) le sens de cette requête.

4. Écrire les requêtes d'algèbre relationnelle pour obtenir les résultats suivants. Vos expressions doivent fonctionner même si Chloé décide d'ajouter de nouveaux meubles dans sa base de données.

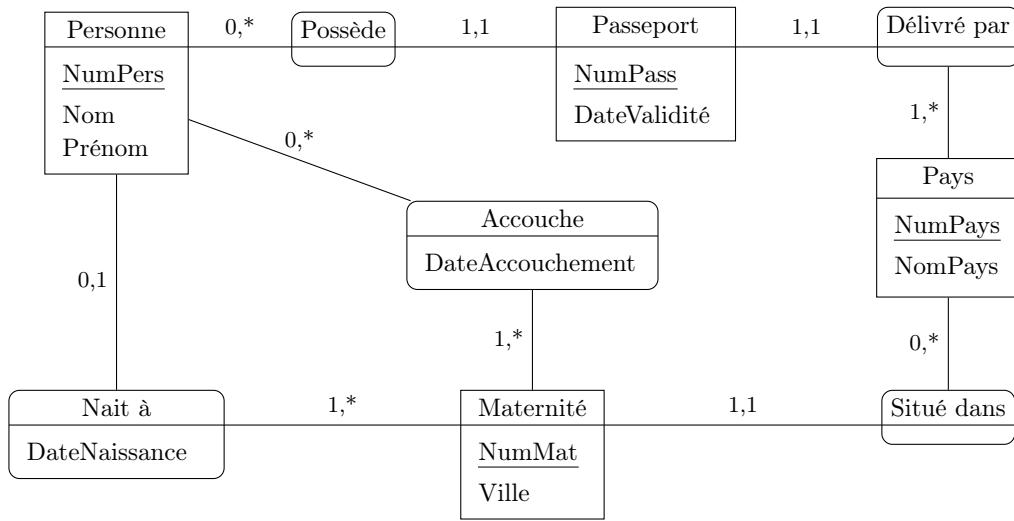
- a) On veut les numéros des meubles dont la notice comporte des vis de 3mm et des rivets.

- b) On veut les noms des meubles dont la notice comporte au moins une pièce dont on utilise strictement plus de 10 exemplaires et qui coûte au moins 2 euros.

5. Écrire cette dernière requête en SQL.

Exercice 3 Analyse de schéma Entités-Associations (4 points)

On donne le schéma entités-associations suivant qui modélise les naissances dans une maternité et les passeports des personnes concernées.



1. À partir des contraintes déterminées par le schéma ci-dessus, dire si les propositions suivantes sont vraies ou fausses en justifiant brièvement.

a) Une personne possède au plus un passeport.

b) Toute personne de la base de données est née dans une maternité.

c) Une personne peut accoucher à une date antérieure à sa date de naissance.

2. Transformer le schéma entités-associations ci-dessus en schéma relationnel.

Exercice 4 Concerts (4 points)

Soit le schéma relationnel

Concert(Lieu, Année, Artiste, Genre, NbSpectateurs)

décrivant les concerts, dont quelques n-uplets sont donnés ci-dessous :

Concert

Lieu	Année	Artiste	Genre	NbSpectateurs
Nice	2005	U2	Rock	53000
Nice	2009	U2	Rock	55000
Paris	2009	U2	Rock	90000
Nice	2010	AC/DC	Rock	40000
Nice	2010	Pink	Pop	14000
Marseille	2016	AC/DC	Rock	50000
Nice	2017	Depeche Mode	Pop	20000
Paris	2017	Depeche Mode	Pop	14000

1. A-t-on la dépendance fonctionnelle Lieu, Année → Genre ? Expliquer.

On admet que l'on a les dépendances fonctionnelles suivantes :

Artiste → Genre

Lieu, Année, Artiste → NbSpectateurs

2. Proposer une clé pour la relation Concert

3. En quelle forme normale cette relation est-elle ? Justifier.

4. Normaliser pour obtenir un schéma en 3^e forme normale (3FN).

5. Expliquer l'intérêt de la normalisation précédente.

Aide-mémoire

1. Quelques mots-clés de SQL :

```
ALL      AND      ANY      AS      AVG      COUNT      DESC      DISTINCT      EXCEPT      EXISTS      FROM  
GROUP BY      HAVING      IN      INTERSECT      JOIN      LEFT JOIN      MAX      MIN      NOT      ON  
OR      ORDER BY      SELECT      SUM      UNION      WHERE
```

2. Les formes normales :

- 1FN : pas d'attribut multi-valeuré
- 2FN : 1FN et tout attribut non-clé dépend de l'intégralité de la clé
- 3FN : 2FN et tout attribut non-clé dépend directement de la clé
- FNBC : 3FN et pas de DF dont la partie gauche n'est pas clé