

Numéro de copie :

*Il faut rendre ces feuilles en la glissant dans votre copie anonyme.* Ne pas l'utiliser comme brouillon. Les réponses sont à donner sur ces feuilles, pas dans la copie.

Remplir le champ ci-dessus avec le *numéro de la copie* dans laquelle vous allez la glisser. Remplir la partie d'anonymat de la copie, puis coller le coin.

## PARTIE 1

### Exercice 1

Donnez une définition formelle (avec des explications) de l'équivalence entre une requête Q1 et une requête Q2 ?

### Exercice 2

Soient R1(A, B, C, D) et R2(E, F) deux relations.

Considérons la requête Q :

```
Q : SELECT A1, E1, COUNT(B1)
      FROM R1(A1, B1, C1, D1), R2(E1, F1)
      WHERE C1=F1 AND B1=D1
      GROUP BY A1, E1
```

et la vue V1 :

```
V1 : SELECT A2, C2, COUNT(D2)
      FROM R1(A2, B2, C2, D2)
      WHERE B2=D2
      GROUP BY A2, C2
```

Peut-on obtenir une réécriture de Q en utilisant la vue V1 ? Si oui, donnez la requête Q', réécriture de Q, qui utilise V1. Si non, expliquez pourquoi.

### Exercice 3

On considère une base de données composée de trois parties : EDB, IDB et IC.

**EDB** : elle comporte 3 relations :

*Parent* : c'est une relation binaire qui identifie un lien de parenté entre deux personnes.

**IDB** : elle comporte une relation binaire qui se calculent de la manière suivante :

r1 : Grand-parent(X, Y) :-Parent(X, Y).

r2 : Grand-parent(X, Y) :-Parent(X, Z), Grand-parent(Z, Y).

**IC** : elle comporte la contrainte suivante :

□ :- Parent (X, X).

**Questions :**

1. Que signifie la contrainte de IC ?

2. Peut-on réécrire l'IDB en tenant compte de la contrainte dans IC sur les règles r1 et r2 ? Si oui, donnez la nouvelle IDB. Sinon dites pourquoi.

### Exercice 4

Soient R(A) et S(A) deux relations. Donnez une expression SQL permettant de tester si ces deux relations sont équivalentes. R et S sont équivalentes si elles contiennent les mêmes tuples.

## PARTIE 2

### Exercice 5

On considère le schéma XML suivant :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
targetNamespace="http://www.example.org/Ordinateur"
xmlns:tns="http://www.example.org/Ordinateur"
elementFormDefault="qualified">

  <complexType name="pieceContent">
```

```

    <attribute name="nom" type="string"/>
    <attribute name="quantite" type="positiveInteger" use="optional"/>
</complexType>

<complexType name="partieContent">
  <sequence>
    <element name="souspartie" type="tns:partieContent"
      minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    <element name="piece" type="tns:pieceContent" minOccurs="0"
      maxOccurs="unbounded"/>
  </sequence>
</complexType>

<complexType name="assemblageContent">
  <sequence>
    <element name="partie" type="tns:partieContent" maxOccurs="unbounded"/>
  </sequence>
  <attribute name="nom" type="string"/>
</complexType>

  <element name="assemblage" type="tns:assemblageContent"/>
</schema>

```

1. Donner une grammaire d'arbre régulière correspondant à ce schéma.

2. Donner un exemple de document reconnu par ce schéma.

3. Quelles sont les informations de ce schéma qui ne sont pas exprimables dans une DTD?

## Exercice 6

On considère des documents conformes à la DTD suivante :

```
<!ELEMENT ensCours (cours+,personne+)>
<!ELEMENT cours (ensref+,eturef+)>
<!ATTLIST cours intitule CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT personne (nom,prenom)>
<!ATTLIST personne num ID #REQUIRED>
<!ELEMENT ensref EMPTY>
<!ATTLIST ensref num IDREF #REQUIRED>
<!ELEMENT eturef EMPTY>
<!ATTLIST eturef num IDREF #REQUIRED>
<!ELEMENT nom (#PCDATA)>
<!ELEMENT prenom (#PCDATA)>
```

1. Parmi les requêtes suivantes dire lesquelles donnent nécessairement un résultat vide (en considérant qu'elles sont évaluées dans un document conforme à la DTD et ayant pour élément principal un élément `ensCours`) et pourquoi :
  - a. `/ensCours/personne/nom/text()`
  - b. `//ensref/nom/text()`
  - c. `//cours//text()`
  - d. `//cours[ensref/@num = eturef/@num]`

2. Donner des requêtes XQuery permettant de répondre aux questions suivantes :

- a. Quels sont les cours ayant au moins deux enseignants ?

- b. Quels sont les cours enseignés par un étudiant ?

c. Quelle est, pour chaque enseignant, la liste des cours dans lesquels il enseigne ?

d. Quelles sont les personnes qui ne sont ni étudiant ni enseignant ?

3. Donner un schéma relationnel pour une base servant à stocker des informations fournies par des documents conformes à la DTD (on donnera l'ensemble des tables, les clés primaires et les clés étrangères).

## Exercice 7

On se place dans le cadre des bases de données avec représentation basée sur les contraintes.

Soit  $R = \{(x,y,z):C_i \mid 0 \leq i \leq n\}$  et  $S = \{(u,v):C'_i \mid 0 \leq i \leq n'\}$  deux relations généralisées. Exprimer le résultat de l'évaluation de l'expression suivante:

$$\pi_{x,y}(\sigma_{x \geq v+z}(\pi_{x,y,z,v}(\sigma_{u=z}(R \times S))))$$

