

## Module Bases de Données et Web

### Examendu 20 décembre 2007

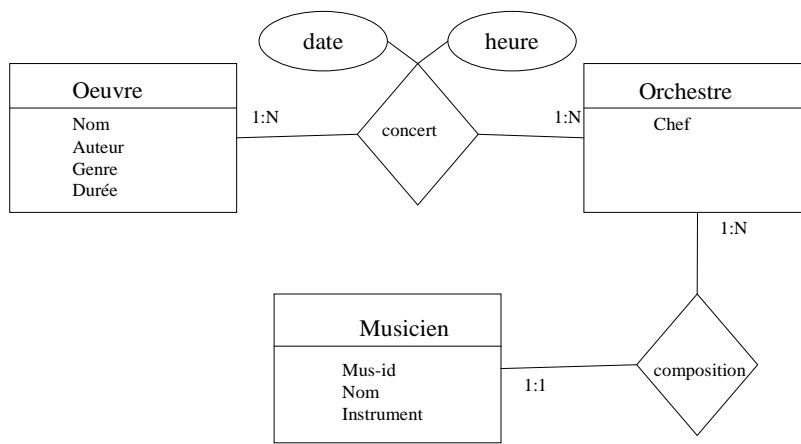
Les documents sont autorisés – Durée: 2h.

Répondre aux questions sur la feuille du sujet dans les cadres appropriés. La taille des cadres suggère celle de la réponse attendue. Utiliser le dos de la feuille précédente si la réponse débordé d'un cadre. Le barème est donné à titre indicatif. La qualité de la rédaction sera prise en compte. Ecrire à l'encre bleue ou noire. Ne pas dégrafer le sujet.

#### Exercice 1: XML et DTD

4pts

Une association musicale souhaite exporter vers un fichier XML la gestion de ses salles de concerts, dont les schémas Entité-Association (E/A) est donné ci-dessous.



**Question 1.** Ecrire une DTD décrivant cette structure pour le fichier XML. L'élément racine est l'élément *Programme*, et contient des *Concerts*. Les entités E/A (musicien, orchestre, œuvre) seront représentées par des éléments. Les attributs E/A sont représentés par des attributs.

- (1) <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
- (2) <!ELEMENT Programme(
- (3)
- (4)
- (5)
- (6)
- (7)
- (8)
- (9)
- (10)
- (11)
- (12)
- (13)
- (14)
- (15)
- (16)

(17)

(18)

(19)

(20)

(21)

(22)

(23)

(24)

**Question 2.** Exprimez (lorsque c'est possible) les contraintes suivantes sur la DTD. (Si la contrainte est déjà exprimée dans votre DTD, indiquez l'numéro de ligne qui la définit.

1. Un concert comprend au moins 2 et au plus 5 œuvres

2. Un concert est identifié de façon unique par la date et l'heure.

3. Le genre d'une œuvre est 'concerto', 'symphonie' ou 'opéra'

4. Un musicien joue dans un et un seul orchestre

## Exercice 2: XSchema

6pts

On souhaite maintenant modéliser l'application de l'exercice précédent à l'aide de XSchema. L'élément racine est l'élément *Programme*, qui contient un ensemble de *Concerts*.

### Question 1 .

1. Définir le type *TypeOeuvre* pour représenter les Œuvres en utilisant uniquement des attributs. L'attribut *genre* prend les valeurs "concerto", "symphonie" ou "opéra".

2. À partir du type *Type Oeuvre*, définir un type *Type Oeuvre Avec Instruments* contenant la liste des noms des instruments pour lesquels l'œuvre a été écrite. Par exemple, une sonate en trio est écrite pour un violon, un violoncelle et une flûte.

3. À partir du type *TypeOeuvreAvecInstrument*, définir le type *MusiqueDeChambre* qui caractérise les œuvres n'ayant pas plus de 5 instruments.

**Question 2.** Définir l'élément *concert*, en représentant *date* et *heure* par des attributs. On utilisera le type *TypeOrchestre* défini ci-dessous pour l'élément *orchestre*.

```
<xs:complexType name="TypeOrchestre">  
  <xs:attribute name="chef" type="xs:string" use="required"/>  
</xs:complexType>
```

**Question 3** . On veut exprimer la contrainte qu'un concert est identifié de façon unique par la date et l'heure.

a) dans quel élément doit-on définir cette contrainte ?

b) écrivez cette contrainte en XSchema

**Question 4** . Définir le type *TypeInstrument* qui est une chaîne de caractère de longueur 50

**Question 5 .**

Définir l'élément *musicien*, en exprimant l'association *joue-dans* à l'aide d'un élément.

**Question 6.** Exprimez lorsque c'est possible les contraintes suivantes:

1. Un concert comprend au moins 2 et au plus 5 œuvres

2. Les pianistes jouent dans un et un seul orchestre. (On suppose que l'élément *Orchestre* a une clef nommée *clé orchestre* dont la valeur est le nom du chef)

**Exercice 3: XPath****5pts**

Soit la DTD d'un catalogue de disques de musique ci-dessous :

```
<!ELEMENT listeCD      ((CD)+)>
<!ELEMENT CD           (titre, compositeur, (morceau)+, editeur, (durée)?)>
<!ELEMENT morceau      (titre, (soliste)*, (orchestre, chef_d'orchestre)?)>
<!ELEMENT soliste       (Nom, Prenom, age, instrument)>
<!ELEMENT compositeur   (Nom, Prenom)>
<!ELEMENT chef_d'orchestre (Nom, Prenom, age)>
<!ELEMENT editeur       (#PCDATA)>
<!ELEMENT durée         (#PCDATA)>
<!ELEMENT titre         (#PCDATA)>
<!ELEMENT orchestre     (#PCDATA)>
<!ELEMENT Nom           (#PCDATA)>
<!ELEMENT Prenom        (#PCDATA)>
<!ELEMENT Instrument     (#PCDATA)>
```

**Question 1** .Exprimez en XPath les requêtes suivantes:

1. Tous les titres de morceaux interprétés avec un seul soliste et comportant le mot

2. Prénom des chefs d'orchestre ayant dirigé plusieurs solistes

3. Prénom des solistes ayant joué avec l'orchestre OMPF (Orchestre de Mélodicas de la Place des Fêtes) sur un disque édité par Syno.

4. Titre des CD où le pianiste Raymond Charles interprète plus de morceaux qu'OMPF.

5. Titre des CD comportant au moins un morceau dirigé par un chef d'orchestre plus jeune que la moyenne des solistes du même morceau.

<b>Exercice 4: XQuery</b>	<b>5pts</b>
---------------------------	-------------

Soit le fichier XML book.xml suivant. Ce fichier contient un seul livre qui lui-même contient des sections de niveau 1 qui contiennent des sections de niveau 2.

<b>book.xml</b> <?xml version="1.0"?> <book> <title>Data on the Web</title> <author>Serge Abiteboul</author> <author>Peter Buneman</author> <author>Dan Suciu</author> <sectionid="intro" difficulty="easy"> <title>Introduction</title> <p>Text...</p> <section> <title>Audience</title> <p>Text...</p> </section> <section> <title>Web Data and the Two Cultures</title> <p>Text...</p> <figure height="400" width="400"> <title>Traditional client/server architecture</title>	<sectionid="syntax" difficulty="medium"> <title>A Syntax for Data</title> <p>Text...</p> <figure height="200" width="500"> <title>Graph representation of structures</title> <image source="graphs.gif"/> </figure> <p>Text...</p> <section> <title>Base Types</title> <p>Text...</p> </section> <section> <title>Representing Relational Databases</title> <p>Text...</p> <figure height="250" width="400"> <title>Examples of Relations</title> <image source="relations.gif"/> </figure>
---	---



<pre>&lt;image source="csarch.gif"/&gt; &lt;/figure&gt; &lt;p&gt;Text...&lt;/p&gt; &lt;/section&gt; &lt;/section&gt;</pre>	<pre>&lt;/section&gt; &lt;section&gt; &lt;title&gt;Representing Object Databases&lt;/title&gt; &lt;p&gt;Text...&lt;/p&gt; &lt;/section&gt; &lt;/section&gt; &lt;/book&gt;</pre>
--	---

Ecrire en XQuery les requêtes suivantes:

1. Donner la table des matières au niveau 1 pour chaque livre. Le résultat doit être:

```
<resultat>
<livre titre="Data on the Web">
  <section id="intro" difficulty="easy">
    <title>Introduction</title>
  </section>
  <section id="syntax" difficulty="medium">
    <title>A Syntax For Data</title>
  </section>
</livre>
</resultat>
```

2. Liste des figures avec leur titre et leurs attributs, mais avec, pour chaque figure, la section où elle apparaît.  
Le résultat doit être:

```
<liste_figures>
<figure section="Web Data and the Two Cultures" height="400" width="400">
<title>Traditional client/server architecture</title>
</figure>
<figure section="A Syntax For Data" height="200" width="500">
<title>Graph representation of structures</title>
</figure>
<figure section="Representing Relational Databases" height="250" width="400">
<title>Examples of Relations</title>
</figure>
</liste_figures>
```

3. Nombre de section pour chaque niveau et total.

Le résultat doit être:

```
<resultat>
<nb_sections_niveau1>2</nb_sections_niveau1>
<nb_sections_niveau2>5</nb_sections_niveau2>
<nb_sections_total>7</nb_sections_total>
</resultat>
```

4. Pour chaque section de niveau 1, donner la hauteur moyenne des figures et la liste des figures dont la hauteur est supérieure ou égale à cette moyenne. La liste des sections doit apparaître dans l'ordre croissant de la hauteur moyenne.

On obtient le résultat suivant:

```
<resultat>
<sectiontitle="ASyntaxForData"hauteur moy="225">
<figure_hautetitle="Exemples of Relations"hauteur="250"/>
</section>
<sectiontitle="Introduction"hauteur moy="400">
<figure_hautetitle="Traditional client/server architecture"hauteur="400"/>
</section>
</resultat>
```

5. Pour chaque livre, donner la liste des auteurs sous forme d'attribut de type string, et, pour chaque section (niveau 2 imbriqué dans niveau 1), donner la taille (surface) occupée par la section, calculée à partir des éléments. La taille d'un élément <p> vaut 3000, tout comme la taille d'un élément <title>. La taille d'une figure est donnée par ses dimensions.

On obtient le résultat suivant:

```
<resultat>
<livre titre="Data on the Web" auteurs="Serge Abiteboul Peter Buneman Dan Suciu">
  <section_niv1 titre="Introduction" taille="184000">
    <section_niv2 titre="Audience" taille="6000"/>
    <section_niv2 titre="Web Data and the Two Cultures" taille="172000"/>
  </section_niv1>
  <section_niv1 titre="A Syntax For Data" taille="233000">
    <section_niv2 titre="Base Types" taille="6000"/>
    <section_niv2 titre="Representing Relational Databases" taille="109000"/>
    <section_niv2 titre="Representing Object Data bases" taille="6000"/>
  </section_niv1>
</livre>
</resultat>
```

