

Examen – session 1

Tous les fichiers mentionnés dans le sujet sont consultables dans l’annexe située à la fin. Il peut être commode de détacher les deux feuilles qui composent cette annexe afin d’avoir sous les yeux le contenu des fichiers concernés par chaque question.

1 XML-Schema

On considère le fichier **XML** de nom **reseau.xml** décrivant un réseau ferré. Cette donnée contient à la fois une liste de gares, identifiées par un attribut de nom **id** correspondant à un code postal, et une liste de liaisons entre (certaines de) ces gares. Chacune des liaisons précise une gare d’origine (attribut **de**), une gare destination (attribut **a**) ainsi que la distance en kilomètres de la liaison (contenu de l’élément **liaison**). Les liaisons sont symétriques : la liaison

```
<liaison de="13592" a="25000">450</liaison>
```

signifie qu’on peut prendre le train de la gare *Aix en Provence TGV* à la gare *Besançon Franche-Comté TGV* et réciproquement, la distance entre ces deux gares étant de 450 km.

Comme l’indique l’occurrence de

```
xsi:schemaLocation="http://www.fil.univ-lille1.fr/bda/2012 reseau.xsd"
```

dans la racine du document **reseau.xml**, celui-ci satisfait un schéma défini dans le fichier de nom **reseau.xsd**. La version du schéma apparaissant dans ce sujet est incomplète, les questions de ce premier exercice permettront de le compléter.

Question 1 : Les seules définitions complètes pour le moment sont celles des éléments **reseau** et **liaison**. Malheureusement, celles-ci sont incorrectes. Dites pourquoi.

Question 2 : Complétez la définition du type **typeIdGare**¹.

Question 3 : Complétez la définition de l’élément **gares**.

Question 4 : Complétez la définition de l’élément **gare**.

Question 5 : On souhaite préciser la contrainte d’intégrité suivante : les valeurs des attributs **de** et **a** des éléments **liaison** doivent correspondre à des identifiants de gares existantes. En précisant dans quelles définitions d’éléments vous les faites figurer, donner les portions de code nécessaires à la définition de cette contrainte.

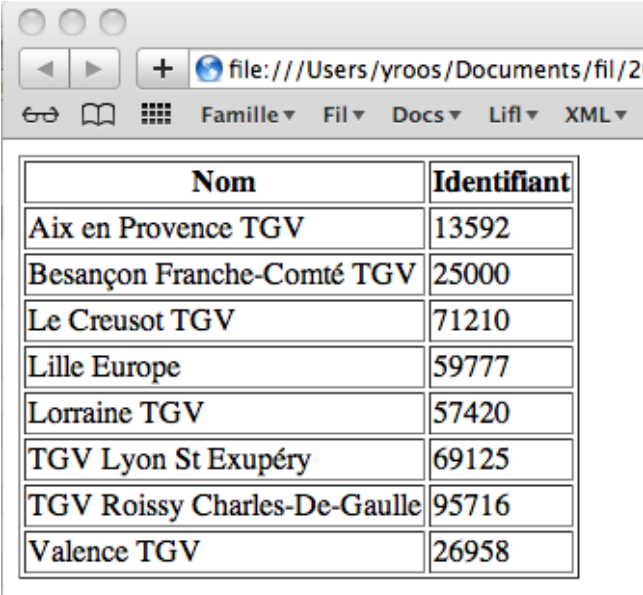
1. N’écrivez que ce qui manque.

2 XSLT

Question 6 : On considère le programme XSLT suivant :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<xsl:stylesheet version="2.0"
  xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
  xmlns:bda="http://www.fil.univ-lille1.fr/bda/2012">
  <xsl:output method="xml" indent="yes"/>
  <xsl:template match="/">
    <html>
      <meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=utf-8"/>
      <body>
        <table border="1">
          <tr><th>Nom</th><th>Identifiant</th></tr>
          <xsl:apply-templates/>
        </table>
      </body>
    </html>
  </xsl:template>
  <xsl:template match="gare">
    <tr>
      <td><xsl:value-of select="."/></td>
      <td><xsl:value-of select="@id"/></td>
    </tr>
  </xsl:template>
</xsl:stylesheet>
```

La visualisation dans un navigateur du fichier HTML produit par ce programme quand on l’applique sur le fichier `reseau.xml` de la figure 1 correspond-elle à la capture d’écran ci-dessous ? Justifiez.



Nom	Identifiant
Aix en Provence TGV	13592
Besançon Franche-Comté TGV	25000
Le Creusot TGV	71210
Lille Europe	59777
Lorraine TGV	57420
TGV Lyon St Exupéry	69125
TGV Roissy Charles-De-Gaulle	95716
Valence TGV	26958

Question 7 : On souhaite définir un programme XSLT produisant une table HTML des liaisons entre gares. Un tel programme, appliqué sur le fichier `reseau.xml` de la figure 1, doit produire un fichier dont la visualisation dans un navigateur est donnée ci-dessous :

	Aix en Provence TGV	Besançon Franche-Comté TGV	Le Creusot TGV	Lille Europe	Lorraine TGV	TGV Lyon St Exupéry	TGV Roissy Charles-De-Gaulle	Valence TGV
Aix en Provence TGV		450	400	850	600	250	700	200
Besançon Franche-Comté TGV	450			450				550
Le Creusot TGV	400				250	150	350	200
Lille Europe	850	450			350	600	150	
Lorraine TGV	600		250	350				450
TGV Lyon St Exupéry	250		150	600			450	100
TGV Roissy Charles-De-Gaulle	700		350	150		450		550
Valence TGV	200	550	200		450	100	550	

Complétez² le programme XSLT suivant afin qu'il réponde au cahier des charges.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<xsl:stylesheet version="2.0"
  xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
  xmlns:bda="http://www.fil.univ-lille1.fr/bda/2012">
  <xsl:output method="xml" indent="yes"/>
  <xsl:template match="/">
    <html>
      <meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=utf-8"/>
      <body>
        <table border="1">
          <tr>
            <th/>
            <xsl:for-each select="//bda:gare">
              <th width="60"><xsl:value-of select="."/></th>
            </xsl:for-each>
          </tr>
          <xsl:for-each select="//bda:gare">
            <!-- A COMPLETER -->
          </xsl:for-each>
        </table>
      </body>
    </html>
  </xsl:template>
</xsl:stylesheet>
```

Question 8 : Donnez un programme XSLT équivalent sans aucune boucle `xslt:for-each` en complétant le programme ci-dessous :

2. N'écrivez que ce qui manque.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<xsl:stylesheet version="2.0"
  xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
  xmlns:bda="http://www.fil.univ-lille1.fr/bda/2012">
  <xsl:output method="xml" indent="yes"/>
  <xsl:template match="/">
    <html>
      <meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=utf-8"/>
      <body>
        <table border="1">
          <!-- A COMPLETER -->
        </table>
      </body>
    </html>
  </xsl:template>
</xsl:stylesheet>

```

3 XQuery

On considère maintenant le fichier **trajets.xml** qui décrit des trajets entre gares à une date donnée. Pour chaque trajet, identifié de manière unique par un attribut **id**, on connaît le jour de départ, l’heure de départ, l’heure d’arrivée ainsi que les gares d’origine et de destination.

Question 9 : Donnez des requêtes **XQuery** permettant de :

1. donner le nombre de trajets du 29 mai 2012.
2. identifier la ou les gares origines du ou des trajets partant le plus tôt dans la journée du 29 mai 2012 en retournant leur identifiant. Sur l’exemple de fichier **trajets.xml** du sujet, la réponse serait **71210**.
3. donner la liste des identifiants de trajets ayant la gare **Aix en Provence TGV** comme destination le 29 mai 2012 en les triant par heure d’arrivée croissante.

Le fichier **clients.xml** regroupe des informations sur des clients effectuant des réservations de trajets. Pour chaque client, identifié de manière unique par un numéro de client **id**, on connaît son nom et son adresse. Le fichier **reservations.xml** regroupe les réservations effectuées par les clients. Une réservation contient les trois informations : la date à laquelle la réservation a été faite, le trajet réservé, le numéro du client.

Question 10 : Donnez des requêtes **XQuery** permettant de :

1. donner le nom de toutes les gares d’arrivée des trajets réservés par le client **Tim Burton**. Sur les fichiers du sujet, le résultat serait **Lille Europe TGV Lyon St Exupéry**.
2. calculer pour chaque gare, le nombre de passagers ayant une réservation de trajet empruntant cette gare (origine ou destination), la journée du 30 mai 2012. On souhaite obtenir le résultat uniquement pour les gares ayant un nombre de passagers non nul, ordonné par nombre de passagers décroissant et formaté comme ci-dessous :

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<resultat>
  <gare>
    <nom>Besançon Franche-Comté TGV</nom>
    <clients>2</clients>
  </gare>
  <gare>
    <nom>Lille Europe</nom>
    <clients>2</clients>
  </gare>
  <gare>
    <nom>Lorraine TGV</nom>
    <clients>1</clients>
  </gare>
  <gare>
    <nom>TGV Lyon St Exupéry</nom>
    <clients>1</clients>
  </gare>
</resultat>

```

Le service informatique de réservation s'est emmêlé les pinceaux dans son export de données : Pour tous les trajets du fichier `trajets.xml`, les gares origine et destination ont été inversées. Il faut donc mettre à jour ce fichier.

Question 11 : Donnez une requête XQuery Update Facility effectuant cette mise à jour.

4 Correspondances

On s'intéresse dans cette dernière partie à des voyages pouvant utiliser plusieurs trajets mais se déroulant sur une seule journée. Une correspondance est possible entre deux trajets si les deux trajets ont lieu le même jour, si la gare d'arrivée du premier trajet est égale à la gare d'origine du deuxième trajet et si l'heure d'arrivée du premier trajet est strictement plus petite que l'heure de départ du second trajet. Par exemple, pour le fichier `trajets.xml` de ce sujet, une correspondance est possible entre les trajets TR324 et TR352, mais pas entre les trajets TR321 et TR350. Un voyage est alors défini comme une suite non vide de trajets t_1, t_2, \dots, t_n avec $n \geq 1$ et vérifiant que pour tout $1 < i \leq n$, il existe une correspondance entre t_{i-1} et t_i .

Question 12 : Écrivez une fonction XQuery prenant en arguments deux valeurs d'identifiant `$id1` et `$id2` de trajets et qui retourne `true` si et seulement si une correspondance est possible entre le trajet `$id1` et le trajet `$id2`.

Question 13 : Écrivez une fonction XQuery prenant en arguments deux valeurs d'identifiant `$id1` et `$id2` de gares et qui retourne `true` si et seulement si un voyage est possible entre la gare `$id1` et la gare `$id2` le 30 mai 2012.

Question 14 : Écrivez une fonction XQuery prenant en arguments deux valeurs d'identifiant `$id1` et `$id2` de gares et qui retourne un plus court voyage entre la gare `$id1` et la gare `$id2` le 30 mai 2012 sous la forme d'une liste des identifiants de trajets qui composent le voyage. La fonction doit retourner la liste vide si aucun voyage n'est possible. Par exemple, pour le fichier `trajets.xml` de ce sujet, l'appel de cette fonction avec les arguments "57420" et "69125" doit retourner la liste TR324 TR352 TR361.

Annexe

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<reseau
  xsi:schemaLocation="http://www.fil.univ-lille1.fr/bda/2012 reseau.xsd"
  xmlns="http://www.fil.univ-lille1.fr/bda/2012"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <gares>
    <gare id="13592">Aix en Provence TGV</gare>
    <gare id="25000">Besançon Franche-Comté TGV</gare>
    <gare id="71210">Le Creusot TGV</gare>
    <gare id="59777">Lille Europe</gare>
    <gare id="57420">Lorraine TGV</gare>
    <gare id="69125">TGV Lyon St Exupéry</gare>
    <gare id="95716">TGV Roissy Charles-De-Gaulle</gare>
    <gare id="26958">Valence TGV</gare>
  </gares>
  <liaisons>
    <liaison de="13592" a="25000">450</liaison>
    <liaison de="13592" a="71210">400</liaison>
    <liaison de="13592" a="59777">850</liaison>
    <liaison de="13592" a="57420">600</liaison>
    <liaison de="13592" a="69125">250</liaison>
    <liaison de="13592" a="95716">700</liaison>
    <liaison de="13592" a="26958">200</liaison>
    <liaison de="25000" a="59777">450</liaison>
    <liaison de="25000" a="26958">550</liaison>
    <liaison de="71210" a="57420">250</liaison>
    <liaison de="71210" a="69125">150</liaison>
    <liaison de="71210" a="95716">350</liaison>
    <liaison de="71210" a="26958">200</liaison>
    <liaison de="59777" a="57420">350</liaison>
    <liaison de="59777" a="69125">600</liaison>
    <liaison de="59777" a="95716">150</liaison>
    <liaison de="57420" a="26958">450</liaison>
    <liaison de="69125" a="95716">450</liaison>
    <liaison de="69125" a="26958">100</liaison>
    <liaison de="95716" a="26958">550</liaison>
  </liaisons>
</reseau>
```

FIGURE 1 – le fichier `reseau.xml`

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsd:schema elementFormDefault="qualified"
  targetNamespace="http://www.fil.univ-lille1.fr/bda/2012"
  xmlns:bda="http://www.fil.univ-lille1.fr/bda/2012"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">

  <xsd:simpleType name="typeIdGare">
    <!-- A COMPLETER -->
  </xsd:simpleType>

  <xsd:element name="reseau">
    <xsd:complexType>
      <xsd:sequence>
        <xsd:element ref="gares"/>
        <xsd:element ref="liaisons"/>
      </xsd:sequence>
    </xsd:complexType>
  </xsd:element>

  <xsd:element name="gares">
    <xsd:complexType>
      <xsd:sequence minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
        <!-- A COMPLETER -->
      </xsd:sequence>
    </xsd:complexType>
  </xsd:element>

  <xsd:element name="gare">
    <!-- A COMPLETER -->
  </xsd:element>

  <xsd:element name="liaisons">
    <xsd:complexType>
      <xsd:sequence minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
        <xsd:element ref="liaison"/>
      </xsd:sequence>
    </xsd:complexType>
  </xsd:element>

  <xsd:element name="liaison">
    <!-- A COMPLETER -->
  </xsd:element>
</xsd:schema>

```

FIGURE 2 – le fichier `reseau.xsd`


```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<trajets>
  <trajet id="TR361">
    <date>2012-05-30</date>
    <départ>17:20:00</départ>
    <arrivée>18:05:00</arrivée>
    <origine>25000</origine>
    <destination>69125</destination>
  </trajet>
  <trajet id="TR323">
    <date>2012-05-29</date>
    <départ>08:00:00</départ>
    <arrivée>09:45:00</arrivée>
    <origine>59777</origine>
    <destination>57420</destination>
  </trajet>
  <trajet id="TR350">
    <date>2012-05-30</date>
    <départ>23:19:00</départ>
    <arrivée>00:34:00</arrivée>
    <origine>13592</origine>
    <destination>69125</destination>
  </trajet>
  <trajet id="TR321">
    <date>2012-05-29</date>
    <départ>06:00:00</départ>
    <arrivée>08:00:00</arrivée>
    <origine>71210</origine>
    <destination>13592</destination>
  </trajet>
  <trajet id="TR352">
    <date>2012-05-30</date>
    <départ>12:00:00</départ>
    <arrivée>14:15:00</arrivée>
    <origine>59777</origine>
    <destination>25000</destination>
  </trajet>
  <trajet id="TR324">
    <date>2012-05-30</date>
    <départ>08:00:00</départ>
    <arrivée>09:45:00</arrivée>
    <origine>57420</origine>
    <destination>59777</destination>
  </trajet>
</trajets>
```

FIGURE 3 – le fichier `trajets.xml`

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<clients>
  <client id="123456">
    <nom>Wes Anderson</nom>
    <adresse>Houston</adresse>
  </client>
  <client id="123457">
    <nom>Michel Gondry</nom>
    <adresse>Versailles</adresse>
  </client>
  <client id="000111">
    <nom>Alain Resnais</nom>
    <adresse>Vannes</adresse>
  </client>
  <client id="000112">
    <nom>Tim Burton</nom>
    <adresse>Burbank</adresse>
  </client>
  <client id="000113">
    <nom>Jacques Audiard</nom>
    <adresse>Paris</adresse>
  </client>
  <client id="000114">
    <nom>Tim Burton</nom>
    <adresse>Burbank</adresse>
  </client>
</clients>
```

FIGURE 4 – le fichier `clients.xml`

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<reservations>
  <reservation>
    <date>2012-05-12</date>
    <trajet>TR323</trajet>
    <client>000111</client>
  </reservation>
  <reservation>
    <date>2012-05-13</date>
    <trajet>TR324</trajet>
    <client>000112</client>
  </reservation>
  <reservation>
    <date>2012-05-14</date>
    <trajet>TR352</trajet>
    <client>000113</client>
  </reservation>
  <reservation>
    <date>2012-05-15</date>
    <trajet>TR361</trajet>
    <client>000114</client>
  </reservation>
</reservations>
```

FIGURE 5 – le fichier `reservations.xml`