

Cours « Document Structuré »

Master TAL (pluriTAL.org)

Travaux XML / XPATH / XSLT / XQUERY

Table des matières

Les outils.....	3
Edition de documents XML.....	3
Validation	3
Requêtes XPath	3
Transformation XSLT	3
Requêtes XQUERY	4
Le travail à rendre	5
Exercice 1 : Structurer l'information (vers une grammaire de document)	6
Exercice 2 : DTD.....	7
Phase 1	7
Phase 2	7
Exercice 3 : TEI.....	8
Exercice 4 : Funeral Blues... ..	10
Fichier de travail : Funeral Blues (tei)	10
Exercice 5 : Transcription de l'ORAL (corpus CFPP2000)	11
Partie 1	11
Partie 2 :	12
Partie 3 :	12
Exercice 6 : Exploration d'un fichier TEI	13
Fichier de travail : le dormeur du val (tei)	13
Exercice 7 : « Regrouper des éléments ».....	15
Fichier de travail : les infirmières du corpus Prématurés00	15
Exercice 8 : Exploration d'une recommandation W3C taggée.....	17
Fichier de travail : recommandation XSLT du W3C taggée.....	17
Phase 1 : document et grammaire	17
Phase 2 : définir des requêtes xpath	17
Phase 3 : transformation xslt.....	17
Exercice 9 : Fichier clientèle Air France	19

Fichier de travail : Air France	19
Phase 1 : document et grammaire	19
Phase 2 : définir des requêtes xpath	19
Phase 3 : transformation xslt	19
Exercice 10 : Collections du musée des Augustins – ville de Toulouse	21
Exercice 11 : Petit projet « un conte... »	22
Fichier de travail : un conte à votre façon	22
Exercice 12 : Corpus d’alignement textuel	23
Partie 1	23
Fichiers de travail	23
Lectures	23
Partie 2	23
Fichiers de travail	23
Exercice 13 : Extraction dans les Fils RSS du Monde	24
1. Fichiers de travail : rubrique « A la Une » 2017 étiquetée avec treetagger	24
2. Fichiers de travail : fichiers étiquetés avec Talismane dans le cours Projet Encadré	24
Exercice 14 : Patrons morphosyntaxiques / Relations de dépendance sur le Base TrameurFromRhapsodie	26
Fichier de travail : la base TrameurFromRhapsodie	26
Exercice 15 : le corpus ECRISCOL	28
Requête XPath simple	28
Requête XQuery	28
Exercice 16 : un dictionnaire	29
Fichier de travail : le fichier dela-fr-public-u8.dic.xml	29
Requête XPath simple	29
Feuille de styles XSLT	29
Requête XQuery	29
Exercice 17 : et pour finir, un peu de contrepèteries !	30

Les outils

Edition de documents XML

Vous pourrez utiliser n'importe quel éditeur de texte, par exemple Notepad++ (et surtout pas WORD), ou bien des éditeurs XML.

A noter que Notepad++ dispose de plugins XML qu'il est possible d'installer et de tester...

Vous pourrez par exemple utiliser les outils suivants (liste non exhaustive) :

XMLCooktop (sous windows), **XML Copy Editor** (installé au LABOC), **EditX** (très bon éditeur, disponible à cette adresse <http://www.editix.com/>, version gratuite ici : <http://free.editix.com/download.html>)

XMLSpy (sur machine SF)

Oxygen (avec licence Inalco) : toutes les opérations utiles pour ces TDs sont disponibles avec ce logiciel

Ou des éditeurs « classiques » comme **Notepad++** ou **Atom** qui permettent de traiter des documents XML en installant les plugins adéquats dans ces éditeurs.

Validation

Pour vérifier vos documents (correction syntaxique et validation)

RXP, AltovaXML (sous windows)

XMLCooktop (sous windows)

XML Copy Editor

Etc.

Requêtes XPath

XmlCooktop (sous windows)

XML Copy Editor

BaseX (*cf infra*)

Transformation XSLT

Un processeur en "ligne" : <http://www.tal.univ-paris3.fr/plurital/outils/ProcXSLT-javascript/>
(SF fera une démo..)

XMLCOOKTOP (sous windows)

AltovaXSLT (sous windows)

XML Copy Editor

Et **xsltproc** dans la ligne de commandes Unix

Requêtes XQUERY

BaseX

- **BaseX** est un gestionnaire de bases de données XML. Il gère des données nativement représentées en XML. Les requêtes s'écrivent en XQuery : un langage permettant l'intégration de requêtes XPath dans des structures de contrôle plus complexes.
- XQuery tutoriel : <https://en.wikibooks.org/wiki/XQuery>
- gratuit/multiplateforme (sous ubuntu présent dans les dépôts)
- la doc : http://docs.basex.org/wiki/Getting_Started
- Téléchargement ici : <http://basex.org/products/download/all-downloads/>

SF fera une démo au cours de la présentation de XQuery

Le travail à rendre

L'objectif final de ce travail est de construire :

**un site web regroupant uniquement
des fichiers au format XML**

(accompagnés de feuilles de styles XSLT)

Les contenus des pages de ce site étant la résolution
des exercices présentés ci-dessous...

Le site final devra contenir au moins 6 exercices

**Les exercices n°3, 13, 16... sont
obligatoires**

Rien ne vous empêche de les faire tous !!!!! 😊

Exercice 1 : Structurer l'information (vers une grammaire de document)

XML permet de structurer une information. Il est donc nécessaire, avant d'envisager d'utiliser ce format, de se familiariser avec cette structuration. Le paragraphe suivant contient de l'information "en vrac". Réorganisez-la de manière à mettre en évidence sa structure logique, sans forcément passer par une mise en forme XML.

Une bouteille d'eau Cristaline de 150 cl contient par litre 71 mg d'ions positifs calcium, et 5,5 mg d'ions positifs magnésium. On y trouve également des ions négatifs comme des chlorures à 20 mg par litre et des nitrates avec 1 mg par litre. Elle est recueillie à **St-Cyr la Source**, dans le département du Loiret. Son code barre est 3274080005003 et son pH est de 7,45. Comme la bouteille est sale, quelques autres matériaux comme du fer s'y trouvent en suspension.

Une seconde bouteille d'eau Cristaline a été, elle, recueillie à la source d'**Aurèle** dans les Alpes Maritimes. La concentration en ions calcium est de 98 mg/l, et en ions magnésium de 4 mg/l. Il y a 3,6 mg/l d'ions chlorure et 2 mg/l de nitrates, pour un pH de 7,4. Le code barre de cette bouteille de 50 cl est 3268840001008.

Une bouteille de même contenance est de marque Volvic, et a été puisée à... **Volvic**, bien connu pour ses sources donnant un pH neutre de 7. Elle comprend 11,5 mg/l d'ions calcium, 8,0 mg/l d'ions magnésium, 13,5 mg/l d'ions chlorures et 6,3 mg/l d'ions nitrates. Elle contient également des particules de silice. Son code barre est 3057640117008.

PS : Volvic est dans le Puy-de-Dôme...

Exercice 2 : DTD

Phase 1

Rédiger une DTD pour une bibliographie. Cette bibliographie :

- contient des livres et des articles ;

Les informations nécessaires pour un livre sont :

- son titre général ;
- les noms des auteurs ;
- ses tomes et pour chaque tome, leur nombre de pages ;
- des informations générales sur son édition comme par exemple le nom de l'éditeur, le lieu d'édition, le lieu d'impression, son numéro ISBN ;

Les informations nécessaires pour un article sont :

- son titre ;
- les noms des auteurs ;
- ses références de publication : nom du journal, numéro des pages, année de publication et numéro du journal
- on réservera aussi un champ optionnel pour un avis personnel.

Tester cette DTD avec un fichier XML que l'on écrira *ex-nihilo* et validera.

Phase 2

Modifier la DTD précédente...

- en ajoutant un attribut optionnel `soustitre` à l'élément `titre` ;
- en faisant de l'élément `tome` un élément vide et en lui ajoutant un attribut requis `nb_pages` et un attribut optionnel `soustitre` ;
- en faisant de l'élément `nom_journal` un attribut de l'élément `journal` et en lui donnant comme valeur par défaut `Feuille de Chou` ;
- en faisant de l'élément `annee` un attribut de type énuméré, prenant comme valeurs possibles 2000, 2001, 2002, "avant_2000" et "inconnue" et proposant comme valeur par défaut `inconnue`.

Utiliser cette DTD pour créer un fichier XML valide.



Exercice 3 : TEI

Tâche

Construisez un document XML/TEI en encodant quelques entrées du *Dictionnaire universel* d'Antoine Furetière, dans la version de 1701 revue, augmentée et corrigée par Basnage de Beauval.

Attention, corrigez l'orthographe des mots-vedette : le texte a été obtenu par océrisation, il y subsiste d'importantes erreurs de reconnaissance de caractères.

Étapes

- Identifiez le texte de l'entrée dans le document Tomell.txt mis sur l'espace iCampus ;
- choisissez UNE entrée ou UN groupe d'entrées dans la liste donnée plus bas un seul étudiant par groupe d'entrées
- il faut aller jusqu'à la fin de l'entrée, sauf indication contraire
- inscrivez votre nom en face du groupe choisi dans le document Sheets suivant de Google : https://docs.google.com/spreadsheets/d/1QvNXmGWTTmBmukNU2NXZ6Rwr_epWeisx8k33H0_IkjA/edit?usp=sharing
- générez un fichier xml/tei P5 et remplissez-le (n'oubliez pas de développer un peu le header minimaliste) ; reportez-vous à ce qui aura été vu en cours pour le codage des informations linguistiques dans une entrée de dictionnaire
- déposez le fichier xml sur votre site.

Conseils et consignes

- respectez la graphie d'origine : n'introduisez pas des accents, ne corrigez pas la syntaxe ou la forme des mots ;
- attention aux « s longs » : « fans » est à lire « sans » pas « fans » ;
- ne développez pas les abréviations ;
- rappelez-vous que l'exercice doit se concentrer sur l'encodage de l'information : si vous avez le temps, relevez aussi les éléments de typographie (ex. italiques), mais seulement si vous avez le temps !

Liste des groupes d'entrées

Rire
 Rum - Runes
 Ris
 Risdale -Risson
 Rit - Rive
 River - Roba
 Robbe - Robustement
 Roc - Roche
 Rocher - Rocourt

Rode - Rogné, ée
Rogneur - Rogue
Roi - Roitelt
Roland - Rollet
Romain - Roman
Romance - Rompement
Rompre (tout l'article)
Rompu, ue - Ronce
Rond - Rondache
Ronde - Rondelle
Rondelet - Ronflement
Ronfler - Roquer
Roquet - Rosat
Rose (tout l'article)
Roseau - Rosier
Rosmarin - Rossignoler
Rossolis - Rostrale
Rot - Rotule
Roture - Rouche
Roucou - Rouë
Rouelle - Rouette
Rouge (tout l'article)
Rouge-Gorge - Rougeur
Rougir - Rouillure
Rouir - Roulement
Rouler - Roulé, ée
Roulette - Rousseur
Roussi - Route
Routier - Roux-vents
Roy (tout l'article)
Royal - Roytelette
Ru - Rubis
Rubord - Rudasnier
Rude - Rudoyé, ée
Rue - Ruffien
Rugine - Ruiné, ée
Ruiné et Tamponné -
Ruisseler
Ruptoire - Rusticité
Rustique - Rut
Ruth - Rythmique

Point bonus pour le nettoyage complet du texte par vérification avec l'original qui est consultable ici : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k56749155>



Exercice 4 : Funeral Blues...

Fichier de travail : Funeral Blues (tei)

(disponible sur iCampus, dossier TP (ressources pour les tps, slides de présentation, corpus, outils...))

Le texte **FuneralBlues.xml** contient un poème de W. H. Auden (1907-1973). Il est extrait en l'occurrence d'un recueil, *Tell Me the Truth about Love, ten poems by W. H. Auden*, publié en 1976 par Vintage Books, New York. Il est codé en XML en utilisant les conventions de la TEI

- Définir donc une feuille de style (appelée `TEI2TablePremiersVers.xsl`) qui, sur des textes respectant la proposition TEI, extraie le nom de l'auteur, du recueil, et le premier vers de chaque poème. Dans la feuille de style, dont le résultat est un document HTML, commenter en XML le fonctionnement global et les règles qui le nécessitent.
- Définir une feuille de style (appelée `NombreVers.xsl`) dont le résultat est un document HTML qui affiche le nombre de vers du poème.

Exercice 5 : Transcription de l'ORAL (corpus CFPP2000)

Le **Corpus de Français Parlé Parisien (CFPP2000)** est composé d'un ensemble d'interviews sur les quartiers de Paris et de la proche banlieue.

Présentation détaillée : <http://cfpp2000.univ-paris3.fr/CFPP2000.pdf>

Les données à traiter sont disponibles ici :

<http://cfpp2000.univ-paris3.fr/Corpus-nouvelles-transcriptions.html#transcriptionTEI>

On trouvera derrière ce lien l'ensemble des transcriptions du corpus (initialement au format *Transcriber* et converties ici) au format TEI.

Ces fichiers ont été construits par ce programme :

<http://modyco.inist.fr/transcriberjs/doku.php?id=public:formattei>

La page « corpus nouvelles transcriptions CFPP2000 » est une page contenant des données en cours de mise à jour pour le corpus CFPP2000.

Le travail réalisé ici sera utilisé pour enrichir ce corpus et ses outils.

Références :

- [Site officiel TEI](#)
- [Proposition de format TEI/ISO pour l'oral](#)
- [Spécifications utilisées aujourd'hui par Ortolang et TranscriberJS](#)
- [Site IRCOM GT2 et les discussions des formats](#)

Partie 1

Pour chacun des documents :

- Vérifier/Compléter les transcriptions au regard des recommandations utilisées par Ortolang (cf supra pour le lien) :
- Par exemple : la balise `media` devra porter un attribut `type` spécifiant le type d'enregistrement et un attribut `mimeType` spécifiant le type mime du média (ici `mimeType="audio/wav"` pour toutes les transcriptions)

- Vérifier que le document est valide

Partie 2 :

- Créer une feuille de styles XSLT permettant d'afficher les tours de parole de `spk1` (en affichant aussi le nom associé à `spk1`)
- Créer une feuille de styles XSLT permettant d'afficher uniquement tous les tours de parole (en affichant aussi le nom associé à chaque intervenant), chaque intervenant devra être affiché dans un couleur différente
- Créer une feuille de styles XSLT permettant d'afficher tous les tours de parole (en affichant aussi le nom associé à chaque intervenant), chaque intervenant devra être affiché dans un couleur différente. On ajoutera aussi les intervalles temporels de ces tours de parole

Partie 3 :

En s'inspirant de la page « Recherche dans les textes des transcriptions de CFPP2000 » accessible ici : <http://cfpp2000.univ-paris3.fr/search-transcription/index2.html>

Objectif : Construire une interface permettant de rechercher des occurrences de mot dans l'ensemble des transcriptions au format TEI.

- On commencera par regarder le code *javascript* contenu dans la page « Recherche (regexp) ... »
- Ce code permet d'interroger un fichier XML regroupant toutes les transcriptions CFPP2000 au format *Transcriber*.
- Il s'agit donc d'adapter ce code pour permettre de faire le même genre de travail sur l'ensemble des transcriptions au format TEI
- Pour le module de recherche, on ne gardera dans un premier temps que la zone de recherche dite « **Recherche à la google** »

(SF vous aidera...)

Exercice 6 : Exploration d'un fichier TEI

Fichier de travail : le dormeur du val (tei)

(disponible sur iCampus, dossier TP (ressources pour les tps, slides de présentation, corpus, outils...))

Le fichier de travail a l'allure suivante :

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>

<?xml-stylesheet type="application/xml" href="AuteurRecueilTitrePoemeHTML.xsl"?>

<TEI.2>

<teiHeader>

<fileDesc>

<titleStmt>

<title>Poésies</title>

<author>Arthur Rimbaud</author>

</titleStmt>

</fileDesc>

</teiHeader>

<text>

<group>

<text>

<front>

<head>Le Dormeur du Val</head>

<dateline>7 octobre 1870</dateline>

</front>

<body>

...
```

Chacune des questions suivantes doit conduire à construire une (voire plusieurs) feuille de styles pour réaliser les traitements visés :

- Afficher le nom de l'auteur, le titre du poème, la date, et le recueil, dans cet ordre et au sein d'une page HTML bien formée.
- Afficher le titre et la date du poème, les vers les uns après les autres, sans balise (sortie texte brut)
- Afficher le 3^{ème} vers de chaque groupe de vers au sein d'une page HTML bien formée.
- Afficher seulement le 1^{er} quatrain au sein d'une page HTML bien formée.
- Afficher chaque vers précédé de son numéro d'ordre au sein du groupe de vers (<lg>).
- Idem en ajoutant à chaque groupe de vers son numéro d'ordre.
- Engendrer une page HTML bien formée dans laquelle le poème (seul, sans titre) est au sein d'un tableau, avec une ligne par vers, et une ligne entre chaque strophe. Penser à aligner les lignes à gauche.
- Afficher les vers qui contiennent un point-virgule ou deux points (:) (format texte brut)
- Afficher les quatrains en gras et les tercets en italiques au sein d'une page HTML bien formée.

✂ Exercice 7 : « Regrouper des éléments »

Fichier de travail : les infirmières du corpus Prématurés00

(disponible sur iCampus, dossier TP (ressources pour les tps, slides de présentation, corpus, outils...))

Le fichier à traiter provient du corpus **Prématurés00** : les infirmières (triées par ancienneté).

On veut désormais factoriser les informations sur les infirmières relevant d'une même classe d'ancienneté.

On utilise alors la possibilité avec XSLT d'examiner les frères aînés d'un nœud donné (de la même manière qu'on peut examiner les ascendants, les descendants).

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<xsl:stylesheet version="1.0"
xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
<xsl:output method="html" encoding="iso-8859-1"/>
<xsl:template match="/table">
  <html>
  <body>
  <h1 align="center">Infirmières</h1>
  <xsl:for-each select="ligne">
    <xsl:if test="not(preceding-
sibling::ligne/classe_anciennete=./classe_anciennete)">
      <h2><xsl:value-of select="./classe_anciennete"/></h2>
    </xsl:if>
  </xsl:for-each>
  </body>
</html>
</xsl:template>
</xsl:stylesheet>
```

Le résultat est le suivant :

```
<html><body>
<h1 align="center">Infirmières</h1>
<h2>entre 1 et 5 ans</h2>
<h2>moins de 1 an</h2>
<h2>plus de 5 ans</h2>
</body></html>
```

Compléter la feuille de style ci-dessus pour que le résultat soit un tableau HTML avec un titre occupant toute la largeur du tableau pour chaque classe d'ancienneté, un titre pour chaque colonne et une ligne pour chaque infirmière.

Le résultat sera de la forme :

Número	Age	années d'étude	diplôme	ancienneté	service
entre 1 et 5 ans					
2	29	3	BEP C	2.50	Jour
9	27	3	BEP C	3.00	Jour
13	34	3	BEP C	3.00	Jour
18	27	4	BEP C	2.50	Jour
36	26	4	BEP C	2.00	Jour
39	33	4	BEP C	3.00	Jour
43	26	4	BEP C	2.00	Jour
61	26	4	BEP C	3.00	Jour
62	33	3	BEP C	1.00	Jour
44	29	3	BEP C	2.00	Nuit
47	30	3	BEP C	3.00	Nuit
73	29	3	BAC	1.50	Jour
moins de 1 an					
41	26	3	BEP C	0.00	Non connu
24	26	4	BEP C	0.00	Jour
32	26	3	BEP C	0.00	Jour
34	31	4	BEP C	0.00	Jour
46	21	3	BEP C	0.00	Jour
65	21	3	BEP C	0.50	Jour
67	25	4	BEP C	0.00	Jour
68	24	4	BEP C	0.00	Jour
70	29	3	BEP C	0.00	Jour
81	25	3	BEP C	0.00	Jour
97	25	3	BEP C	0.00	Jour
1	23	4	BEP C	0.00	Nuit
33	34	4	BAC	0.00	Jour

Exercice 8 : Exploration d'une recommandation W3C taggée

Fichier de travail : recommandation XSLT du W3C taggée

(disponible sur iCampus, dossier TP (ressources pour les tps, slides de présentation, corpus, outils...))

Phase 1 : document et grammaire

- Modifier l'entête du document en y insérant vos références personnelles (nom, prénom, email, etc.)
- Vérifier la bonne formation du document
- Créer la DTD et établir le lien à la DTD
- Vérifier que le document est valide

Phase 2 : définir des requêtes xpath

- Rechercher tous les NOM
- Rechercher tous les VERBE
- Rechercher tous les NOM précédés d'un DET
- Rechercher toutes les séquences NOM ADJ ou ADJ NOM
- Rechercher tous les NOM précédés d'un DET

Phase 3 : transformation xslt

- Définir une feuille de styles minimale pour formater le document XML fourni en HTML.
- Définir une feuille de styles de telle sorte que les déterminants au féminin apparaîtront en rouge et les déterminants masculins en bleu

Sortie

Recommandation XSLT 1.0

Ce document est **une** traduction de **la** recommandation XSL Transformations (XSLT) 1.0 **du** W3C

Cette version traduite peut contenir **des** erreurs absentes de **l'** original, dues à **la** traduction elle-même.

La version originale en anglais, seule normative, se trouve à **l'** adresse <http://www.w3.org/TR>

Traduction : Ramzi Guetari Jean-Jacques Thomasson Yves Bazin Traduction hébergée par XML.fr

Copyright © 1998 W3C (MIT, INRIA, Keio), tous droits réservés.

Les règles **du** W3C sur **la** responsabilité, **les** marques de commerce, **les** droits d'auteur et **les** licences

Note de traduction : **L'** entité ISO LATIN I de "oe" ligaturé n'étant pas supportée par certains navigateurs

Transformations XSL (XSLT) Version 1.0 Recommandation W3C 16 Novembre 1999 Cette version

Définir une feuille de styles de telle sorte :

- nom des éléments = catégorie grammaticale
- valeur des éléments = forme des tokens

Sortie	Un peu plus loin...
<pre> <doc> <taggersent> <DET>Ce</DET> <NOM>document</NOM> <VER>est</VER> <DET>une</DET> ... <NOM>novembre</NOM> <NUM>1999</NUM> <PUN>.</PUN> </taggersent> <taggersent> <DET>Cette</DET> <NOM>version</NOM> ... <ADJ>-même</ADJ> <PUN>.</PUN> </taggersent> ... </doc> </pre>	<pre> <doc> <taggersent> <DET gram="DEM:masc:sg">Ce</DET> <NOM gram="masc:sg">document</NOM> <VER gram="sg">est</VER> <DET gram="femi:sg">une</DET> ... <NOM gram="masc:sg">novembre</NOM> <NUM>1999</NUM> <PUN>.</PUN> </taggersent> <taggersent> <DET gram="DEM:femi:sg">Cette</DET> <NOM gram="femi:sg">version</NOM> ... <ADJ gram="femi:sg">-même</ADJ> <PUN>.</PUN> </taggersent> ... </doc> </pre>

Exercice 9 : Fichier clientèle Air France

Fichier de travail : Air France

(disponible sur iCampus, dossier TP (ressources pour les tps, slides de présentation, corpus, outils...))

Phase 1 : document et grammaire

- Modifier l'entête du document en y insérant vos références personnelles (nom, prénom, email, etc.)
- Vérifier la bonne formation du document
- Créer la DTD et établir le lien à la DTD

Phase 2 : définir des requêtes xpath

- Rechercher les uttérances (associées aux éléments <u>) de l'opérateur
- Rechercher les uttérances (associées aux éléments <u>) du client
- Rechercher les uttérances (associées aux éléments <u>) qui contiennent le mot "quand"
- Rechercher les uttérances (associées aux éléments <u>) qui contiennent le caractère '?'
- Rechercher les uttérances (associées aux éléments <u>) qui précèdent celles qui contiennent le caractère '?'

Phase 3 : transformation xslt

Etape 1 :

- Définir une feuille de styles minimale pour formater le document XML fourni en HTML
- Définir une feuille de styles permettant d'afficher les uttérances (associées aux éléments <u>) qui contiennent le mot "quand", avec :
 - uttérance précédente
 - uttérance suivante
 - contexte gauche (éventuellement tronqué)
 - contexte droit (éventuellement tronqué)

Sortie XML

```
<list>
  <item>
    <id com="COMMUNICATION I-4" n="38" who="O"/>
    <prev>oui</prev>
    <next>oui</next>
    <left>toutefois si vous voulez une : somme exacte pour votre
    remboursement je vous conseillerai</left>
    <right>même</right>
  </item>
  <item>
    <id com="COMMUNICATION I-11" n="7" who="O"/>
    <prev>début février</prev>
    <next>alors là justement c'est la deuxième question</next>
    <left>oui et votre retour aura lieu</left>
    <right/>
  </item>
  ...
</list>
```

Sortie HTML
<p>COMMUNICATION I-13, n = 9, locuteur = C</p> <p>Précédent : attendez excusez - moi vous êtes intéressée par quel par quel vol donc ben je prends 17h quand même</p> <p>Suivant : vol visite</p>
<p>COMMUNICATION I-13, n = 11, locuteur = O</p> <p>Précédent : c'est en classe b alors en classe b c'est bien ça et le retour aurait lieu quand</p> <p>Suivant : alors le retour a lieu le 2 février sur Air France 681</p>
<p>COMMUNICATION I-22, n = 20, locuteur = C</p> <p>Précédent : voilà la correspondance que je vous ai proposée qui bien sûr prend pas mal de temps à Moscou oui quand on sait la : la température qu'il y fait cela s'annonce bien effectiven</p> <p>Suivant : remarquez je pense qu'ils chauffent l'aéroport</p>
<p>COMMUNICATION I-27, n = 40, locuteur = O</p> <p>Précédent : ah bon d'accord ça fait quand même beaucoup moins cher</p> <p>Suivant : d'accord</p>
<p>COMMUNICATION I-31, n = 4, locuteur = O</p> <p>Précédent : oui oui vous désirez partir quand</p> <p>Suivant : ben jeudi par exemple</p>
<p>COMMUNICATION I-32, n = 39, locuteur = C</p> <p>Précédent : voilà quand quelque chose est en ordre [dit très vite] c'est parfaitmerci beauc</p>

Remarque : on peut gérer (ou pas) la présence éventuelle de plusieurs "quand" dans une même uttérance

Etape 2 :

Définir une feuille de style permettant d'obtenir une copie à l'identique du fichier de départ avec marquage des occurrences de "ah", "ah bon", "ah oui" :

soit : <interj form='ah' />, <interj form='ah bon' /> , ...

soit : <interj>ah</interj> <interj>ah bon</interj>

Sortie
<pre><u who="C" n="5">si <interj>ah bon</interj> ben il n'y a que vous alors il n'y a que vous alors</u> ... <u who="O" n="5">tarif vacances <interj>ah</interj></u></pre>

Exercice 10 : Collections du musée des Augustins – ville de Toulouse

La quasi-totalité des collections conservées au musée des Augustins est accessible par moteur de recherche à cette adresse :

<http://www.augustins.org/les-collections/documentation/base-de-donnees>

L'URL suivante :

<https://data.toulouse-metropole.fr/explore/dataset/collections-du-musee-des-augustins-ville-de-toulouse/>

donne accès à l'inventaire des œuvres acquises par le musée des Augustins depuis sa création en 1793. On trouvera sur ce site différents formats pour cet inventaire. On récupèrera notamment le fichier au format **JSON** (<https://data.toulouse-metropole.fr/explore/dataset/collections-du-musee-des-augustins-ville-de-toulouse/download/?format=json&timezone=Europe/Berlin>)

Vous trouverez sur iCampus une version de cet inventaire au format XML ([augustins.xml](#)).

1. Choisir quelques entrées communes à l'inventaire au format XML et au même inventaire au format **JSON**.
 - Faire une brève présentation de **JSON** (cf wikipédia par exemple)
 - Comparez les différentes entrées en parallèle.
2. A partir de l'inventaire fourni au format XML, construire sa DTD.
3. A partir de l'inventaire fourni au format XML, construire une feuille de styles XSLT minimale pour afficher « proprement » le contenu de l'inventaire au format HTML en classant les œuvres par auteur.
4. Construire une feuille de styles permettant de n'afficher que les références des œuvres (n° d'inventaire par exemple) et l'auteur
5. A partir de la feuille de styles précédente, ajoutez une fonctionnalité permettant d'afficher le contenu complet d'une seule entrée (en cliquant sur l'entrée par exemple)
 - ➔ démo en cours par SF
 - On pourra par exemple s'inspirer de la solution mise en œuvre sur la page Mémoires du site plurital.org (via une fonctionnalité *javascript*)
6. Construire un programme (perl, python...) permettant de passer du format JSON disponible en ligne ci-dessus vers un fichier au format XML pour produire un nouvel état de l'inventaire au format XML



Exercice 11 : Petit projet « un conte... »

Fichier de travail : un conte à votre façon

(disponible sur iCampus, dossier TP (ressources pour les tps, slides de présentation, corpus, outils...))

Le conte de Raymond Queneau « un conte à votre façon » (*cf* lien supra) est à l'origine des romans dont vous êtes le héros. Il offre de multiples parcours.

Proposer une structure de document XML pour représenter ce conte et le passage d'un endroit du conte à un autre.

Essayer de construire une feuille de style permettant de réaliser, à partir du document XML obéissant à la structure choisie, un document HTML permettant la navigation effective d'un endroit du conte à l'autre.

Exercice 12 : Corpus d'alignement textuel

Partie 1

Fichiers de travail

- lepromose-lapromesse.xml
- lepromise.html
- lapromesse.html
- la DTD et le schéma transread

Ces fichiers sont disponibles dans une archive sous iCampus.

Lectures

Ces ressources ont été récupérées sur le site du projet TRANSREAD : <https://transread.limsi.fr/>

- **Question 1** : décrire brièvement les données à traiter et le rôle de chacun des fichiers
- **Question 2** : à partir du fichier lepromose-lapromesse.xml, écrire une feuille de style XSLT permettant d'afficher dans un tableau HTML l'alignement des 2 volets (une ligne du tableau devant contenir 2 segments alignés)
- **Question 3** : à partir du fichier lepromose-lapromesse.xml, écrire une feuille de style XSLT permettant d'afficher uniquement le volet français (idem pour le volet anglais)

Partie 2

Fichiers de travail

- L'archive SentenceAlignmentConfidenceAnnotation.tgz disponible sur iCampus
- Cf [A collection of confidence annotations of sentence alignment links](#) - see the [README file](#).
- **Question 1** : décrire brièvement les données à traiter et le rôle de chacun des fichiers
- **Question 2** : à partir des 3 fichiers 3000-3599.txt, 3600-4199.txt, 4200-4799.txt, proposez une structure XML (une grammaire donc) pour représenter les informations contenues dans ces fichiers. On pourra automatiser la construction du fichier XML final via un script Perl ou Python.
- **Question 3** : à partir du ou des fichiers XML produits à la question 2, construire une feuille de styles XSLT pour afficher en parallèle les 2 volets de l'alignement (EN vs FR)

Exercice 13 : Extraction dans les Fils RSS du Monde

1. Fichiers de travail : rubrique « A la Une » 2017 étiquetée avec treetagger

Ce fichier est disponible dans une archive sous iCampus : 3208-2017-v2.zip

XSLT

1. Construire une feuille de styles pour afficher les contenus étiquetés avec *TreeTagger*
2. Construire des feuilles de style pour extraire (au format TXT) au moins 3 patrons morpho-syntactiques (de longueurs différentes) sur les mêmes fichiers
3. Construire une feuille de styles pour afficher les contenus étiquetés avec *TreeTagger* en mettant au jour un patron morphosyntaxique. Ci-dessous le patron NOM ADJ :

Les séquences NOM ADJ dans un arbre de Fils RSS étiqueté avec TreeTagger	
S.F	
Fichier initial	Contenu avec TAG : <i>lesuns</i> { <i>nom</i> } { <i>adj</i> }
arbo-fils/2005/Nov/4/01-00-00/0,2-3208,1-0,0.xml	Retrouvez [retrouver/VER-pres] [LUNUM] ensemble [ensemble/ADJ] des [du/PRP-det] dépêches [dépêches/NOAM] sur [sur/PRP] http [http/NOAM] : { [IPUN] } { [IPUN] } { [IPUN] } www [www/NOAM] { [SENT] } le monde [le monde/NOAM] { [SENT] } le [le/NOAM]
arbo-fils/2005/Nov/4/01-00-00/0,2-3210,1-0,0.xml	Le [le/DET-ART] désastre [désastre/NOAM] écologique [écologique/ADJ] de [de/PRP] la [la/DET-ART] rivière [rivière/NOAM] Songhua [Songhua/ADJ] { [IPUN] dans [dans/PRP] le [le/DET-ART] longjiang [Helojiang/NOAM] { [IPUN] et [et/CONJ] les [les/DET-ART] tentatives [tentatives/NOAM] faites [faites/VER-pres] au [au/PRP-det] niveau [niveau/NOAM] local [local/ADJ] pour [pour/PRP] évacuer [évacuer/VER-inf] [LUNUM] l'affaire [affaire/NOAM] { [IPUN] ont [ont/VER-pres] conduit [conduit/VER-pres] au [au/PRP-det] timogage [timogage/NOAM] { [IPUN] vendront [vendent/VER-pres] { [IPUN] le [le/DET-ART] 2 [2/NUM] décembre [décembre/NOAM] { [IPUN] de [de/PRP] Xi [Xi/NOAM] Zhenhua [Zhenhua/ADJ] { [IPUN] le [le/DET-ART] directeur [directeur/NOAM] de [de/PRP] [LUNUM] l'Agence [agence/NOAM] { [IPUN] l'état [Etat/NOAM] pour [pour/PRP] la [la/DET-ART] protection [protection/NOAM] de [de/PRP] [LUNUM] l'environnement [environnement/NOAM] { [SENT] }
arbo-fils/2005/Nov/4/01-00-00/0,2-3214,1-0,0.xml	Le [le/DET-ART] premier [premier/NOAM] ministre [ministre/NOAM] britannique [britannique/ADJ] doit [doit/VER-pres] présenter [présenter/VER-inf] { [IPUN] lundi [lundi/NOAM] { [IPUN] à [à/VER-pres] l' [LUNUM] l'Union [Union/NOAM] { [SENT] } l' [LUNUM] l'opposition [opposition/NOAM] des [du/PRP-det] dix [dix/NOAM] nouveaux [nouveaux/ADJ] membres [membres/NOAM] de [de/PRP] la [la/DET-ART] baisse [baisse/NOAM] des [du/PRP-det] aides [aides/NOAM] qui [qui/PRO-REL] leur [lui/PRO-REL] ont [ont/VER-pres] été [été/VER-pres] promises [promises/VER-pres] de [de/PRP] [LUNUM] l'Union [Union/NOAM] { [SENT] }
arbo-fils/2005/Nov/4/01-00-00/0,2-3224,1-0,0.xml	Pour [pour/CONJ] bien [bien/ADJ] montrer [montrer/VER-inf] que [que/ADJ] [LUNUM] l'immigration [immigration/NOAM] le [le/ADJ] { [IPUN] était [était/VER-inf] pas [pas/ADJ] le [le/DET-ART] domaine [domaine/NOAM] réservé [réservé/VER-pres] du [du/PRP-det] seul [seul/ADJ] ministre [ministre/NOAM] de [de/PRP] [LUNUM] l'intérieur [intérieur/NOAM] { [IPUN] Dominique [Dominique/NOAM] de [de/PRP] Villepin [Villepin/NOAM] a [a/VER-pres] tenu [tenir/VER-pres] lui [lui/PRO-REL] aussi [aussi/ADJ] à [à/PRP] afficher [afficher/VER-inf] sa [sa/COM-DET-POS] " [LUNUM] la [la/DET-ART] fermeture [fermeture/NOAM] " [LUNUM] à [à/PRP] [LUNUM] l'issue [issue/NOAM] de [de/PRP] la [la/DET-ART] réunion [réunion/NOAM] du [du/PRP-det] Comité [comité/NOAM] interministériel [interministériel/ADJ] de [de/PRP] contrôle [contrôle/NOAM] de [de/PRP] [LUNUM] l'immigration [immigration/NOAM] { [IPUN] CICI [CICI/NOAM] { [IPUN] qui [qui/PRO-REL] a [a/VER-pres] été [été/VER-pres] tenu [tenir/VER-pres] mardi [mardi/NOAM] 29 [29/NUM] novembre [novembre/NOAM] { [IPUN] au [au/PRP-det] annonçant [annonçant/VER-pres] une [une/DET-ART] batterie [batterie/NOAM] de [de/PRP] mesures [mesures/NOAM] visant [visant/VER-pres] à [à/PRP] mieux [mieux/ADJ] maîtriser [maîtriser/VER-inf] [LUNUM] l'immigration [immigration/NOAM] { [IPUN] pour [pour/PRP] partir [partir/NOAM] déjà [déjà/ADJ] dévoilées [dévoilées/VER-pres] au [au/PRP-det] cours [cours/NOAM] de [de/PRP] ces [ce/PRO-DEM] dernières [dernières/ADJ] semaines [semaines/NOAM] { [IPUN] Le [le/DET-ART] Monde [Monde/NOAM] du [du/PRP-det] 30 [30/NUM] novembre [novembre/NOAM] { [IPUN] { [SENT] }
arbo-fils/2005/Nov/4/01-00-00/0,2-3226,1-0,0.xml	Depuis [depuis/PRP] 200 [200/NUM] entre [entre/PRP] 30 [30/NUM] et [et/CONJ] 400 [400/NUM] réfugiés [réfugiés/VER-pres] errant [errant/VER-pres] dans [dans/PRP] les [le/DET-ART] rues [rues/NOAM] de [de/PRP] Calais [Calais/NOAM] { [SENT] }
arbo-fils/2005/Nov/4/01-00-00/0,2-3228,1-0,0.xml	La [la/DET-ART] Société [Société/NOAM] des [du/PRP-det] ressources [ressources/NOAM] minières [minières/NOAM] du [du/PRP-det] Massif [Massif/NOAM] central [central/ADJ] { [IPUN] a [a/VER-pres] décidé [décider/VER-pres] de [de/PRP] réexploiter [réexploiter/VER-inf] une [une/DET-ART] mine [mine/NOAM] de [de/PRP] charbon [charbon/NOAM] située [située/VER-pres] près [près/ADJ] de [de/PRP] Rodes [Rodes/NOAM] et [et/CONJ] fermier [fermier/VER-pres] en [en/PRP] 1956 [1956/NUM] { [SENT] }
arbo-fils/2005/Nov/4/01-00-00/0,2-3234,1-0,0.xml	A [à/PRP] [LUNUM] l'exception [exception/NOAM] de [de/PRP] la [la/DET-ART] place [place/NOAM] financière [financière/ADJ] nipponne [nipponne/ADJ] { [IPUN] la [la/DET-ART] dernière [dernière/ADJ] semaine [semaine/NOAM] a [a/VER-pres] toutefois [toutefois/ADJ] été [été/VER-pres] plus [plus/ADJ] mitigée [mitigée/VER-pres] sur [sur/PRP] les [le/DET-ART] différentes [différentes/ADJ] places [places/NOAM] boursières [boursières/ADJ] { [SENT] }
arbo-fils/2005/Nov/4/01-00-00/0,2-3236,1-0,0.xml	Les [le/DET-ART] leçons [leçons/NOAM] de [de/PRP] cette [ce/PRO-DEM] histoire [histoire/NOAM] ne [ne/ADJ] sont [sont/VER-pres] pas [pas/ADJ] encore [encore/ADJ] tirées [tirées/VER-pres] que [que/CONJ] déjà [déjà/ADJ] une [une/DET-ART] nouvelle [nouvelle/ADJ] chasse [chasse/NOAM] à [à/ADJ] l'annonce [annonce/NOAM] : { [IPUN] celle [celle/PRO-DEM] aux [au/PRP-det] responsables [responsables/ADJ] { [SENT] }

XQuery (via BASEX)

1. Construire une requête pour extraire les contenus textuels des titres
2. Construire une requête pour extraire les contenus textuels des descriptions
3. Construire une requête pour extraire les contenus textuels des titres ET des descriptions
4. Construire une requête pour extraire les patrons morpho-syntactiques NOM ADJ
5. Construire une requête pour extraire les patrons morpho-syntactiques NOM PRP NOM

2. Fichiers de travail : fichiers étiquetés avec Talismane dans le cours Projet Encadré

On utilisera ici les fils RSS de l'année 2018 étiquetés avec Talismane dans le cours *Projet Encadré*.

A priori, vous aurez construit un fichier par rubrique et ce fichier sera étiqueté via Talismane, ce fichier a ensuite été reformaté en XML.

Exemple : base-talismane-pour-cours-xml.zip (disponible sur iCampus)

L'archive précédente contient 3 fichiers.

- L'étiquetage produit via Talismane sur la rubrique « A la Une » de l'année 2017
- Un script perl transformant le fichier précédent au format XML
- Le fichier XML produit par le script précédent

C'est donc à partir du 3^{ème} fichier que l'on va travailler. Il conviendra de générer vos propres fichiers XML pour chacune des rubriques à traiter.

XSLT

1. Construire une feuille de styles pour afficher les contenus étiquetés des « titres » uniquement
2. Peut-on envisager de construire une feuille de styles pour afficher chaque « titre » en regard de sa « description » : par exemple un tableau avec 2 colonnes, à gauche les titres et à droite les descriptions (un alignement en somme) ? si cela n'est pas possible directement, quel est l'alignement minimal que l'on peut mettre en œuvre ? Construire cet alignement minimal...
3. Construire des feuilles de style pour extraire (au format TXT) au moins 3 patrons morpho-syntaxiques (de longueurs différentes) sur les « titres » uniquement puis sur les « descriptions » uniquement
4. Construire une feuille de styles pour afficher les contenus étiquetés en mettant au jour un patron morphosyntaxique sur les « titres » uniquement puis sur les « descriptions » uniquement
5. Construire une feuille de styles pour extraire (au format TXT) les items en relation de dépendance syntaxique de type OBJ (les classer et les compter). Essayer de tenir compte de la différence titre/description
6. Construire une feuille de styles pour extraire la liste des POS en relation de dépendance syntaxique de type OBJ (les classer et les compter)

XQuery (via BASEX)

1. Construire une requête pour compter le nombre de titres, le nombre de descriptions.
2. Construire une requête pour extraire les contenus textuels des « titres »
3. Construire une requête pour extraire les contenus textuels des « descriptions »
4. Construire une requête pour extraire les contenus textuels des titres ET des descriptions
5. Construire une requête pour extraire les patrons morpho-syntaxiques NOM ADJ
6. Construire une requête pour extraire les patrons morpho-syntaxiques NOM PRP NOM
7. Construire une requête pour extraire les items portant une relation de dépendance syntaxique de type OBJ
8. Construire une requête pour extraire les items en relation de dépendance syntaxique de type SUB (on affichera les formes ou les lemmes connectés par cette relation)

Exercice 14 : Patrons morphosyntaxiques / Relations de dépendance sur le Base TrameurFromRhapsodie

Fichier de travail : la base TrameurFromRhapsodie

(disponible sur iCampus, dossier TP (ressources pour les tps, slides de présentation, corpus, outils...))

Présentation de la base (cf le site du Trameur)

Base "Rhapsodie2Trameur" construite à partir des ressources développées dans le cadre du projet Rhapsodie.

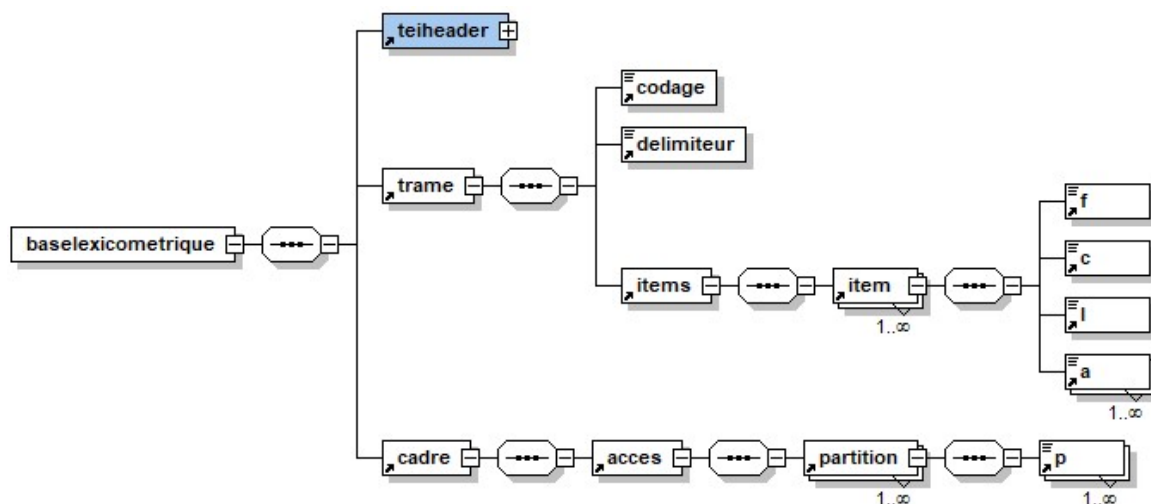
SOURCES : [projet Rhapsodie](http://projet-rhapsodie.fr/), <http://projet-rhapsodie.fr/>

Descriptif et sources des annotations : [Annotations Rhapsodie pour le Trameur \(v8\)](#)¹ (pdf)

Ce document contient la présentation du processus de transcodage des annotations Rhapsodie pour construire une base textométrique et des différents processus de traitements des annotations de dépendance avec Le Trameur.

L'archive disponible sur icampus contenant la base contient aussi un petit fichier README.

La base est au format XML et son schéma d'organisation des données est le suivant :



SF fera une présentation en cours.

Travail à réaliser :

¹ <http://www.tal.univ-paris3.fr/trameur/bases/rhapsodie2trameur-v8.pdf>

XSLT

1. Construire une feuille de styles pour afficher uniquement le texte (sortie TXT)
2. Construire une feuille de styles pour afficher (au format HTML) le texte en insérant sur chaque item sa POS
3. Construire une feuille de styles pour extraire (en format TXT) au moins 2 patrons morpho-syntaxiques de longueurs différentes
4. Construire une feuille de styles pour extraire (au format TXT) les items en relation de dépendance syntaxique de type OBJ (les classer et les compter)
5. Construire une feuille de styles pour extraire la liste des POS en relation de dépendance syntaxique de type OBJ (les classer et les compter)

Questions subsidiaires :

Construire une feuille de styles pour afficher (au format HTML) tout le texte de la base en mettant au jour une relation de dépendance syntaxique choisie (par exemple OBJ) : l’affichage doit mettre au jour le dépendant et le gouverneur

XQuery

(via BASEX)

1. Construire une requête pour extraire les items portant une relation de dépendance syntaxique de type SUB
2. Construire une requête pour extraire les items en relation de dépendance syntaxique de type SUB (on affichera les formes ou les lemmes connectés par cette relation)

Exercice 15 : le corpus ECRISCOL

Source : <http://syled.univ-paris3.fr/ecriscol/CORPUS-TEST/index.html>

Le projet de recherche ECRISCOL est centré sur l'analyse des écrits produits en situation scolaire. Il s'agit de faire le rapport entre des traits caractéristiques de ces écrits et des situations d'apprentissage et d'enseignement suscitant leur production, de manière à faire apparaître des dispositifs didactiques favorisant certains types d'écrits et certaines stratégies ou procédures d'écriture. Les données (les copies d'élèves) sont accessibles par niveau d'étude. Sous chaque niveau, on trouvera des liens donnant à voir l'ensemble des devoirs d'une classe donnée (avec pour certains devoirs, différentes versions du même devoir). Chacune des copies est visible avec les différentes opérations de réécriture transcrites (et les corrections réalisées) et en regard du manuscrit original (avec la possibilité de zoomer sur ce manuscrit original).

Chaque copie est associée à un fichier au format XML (TEI).

Les copies du corpus ECRISCOL au format XML/TEI sont disponibles dans cette archive zippée :

<http://syled.univ-paris3.fr/ecriscol/BASE-X/ARCHIVE-BASEX.zip>

(Présentation en cours par SF)

- Dézippez cette archive dans un dossier
- Importer toutes les copies de ce dossier dans une base que vous nommerez ECRISCOL

Travail à réaliser :

Requête XPath simple

1. Afficher toutes les opérations de suppression par niveaux d'étude
2. Afficher toutes les opérations d'insertion par niveaux d'étude
3. Afficher toutes les opérations de remplacement par niveaux d'étude

Requête XQuery

1. Compter le nombre de copies par niveaux d'étude
 - On pourra commencer par compter le nombre de copies globalement
2. Compter le nombre d'opérations de réécriture par type et par niveaux d'étude
 - On pourra commencer par compter le nombre d'opérations de réécriture par copie

D'autres requêtes seront précisées plus tard...



Exercice 16 : un dictionnaire

Source : <http://infolingu.univ-mlv.fr/DonneesLinguistiques/Dictionnaires/telechargement.html>

Fichier de travail : le fichier dela-fr-public-u8.dic.xml

(disponible sur iCampus, dossier TP (ressources pour les tps, slides de présentation, corpus, outils...))

Requête XPath simple

On travaillera de préférence avec BaseX

- Compter le nom d'entrée du dictionnaire
- Compter les différents types de catégories disponibles dans le fichier

Feuille de styles XSLT

1. Construire une feuille de styles XSLT pour extraire les 200 éléments entry à partir du 2000ième (les éléments 2001 à 2200). En sortie : un fichier XML avec le contenu initial complet des entry visées.
2. Construire une feuille de style permettant d'extraire une liste de toutes les formes de tous les verbes du dictionnaire. En sortie un fichier TXT.

Requête XQuery

1. Compter le nombre de verbes, de noms etc.

Exercice 17 : et pour finir, un peu de contrepèteries !

Les contrepèteries sont un jeu de langage où une séquence est produite à partir d'une autre en intervertissant une ou plusieurs sous-séquences.

Exemples :

1. Le vantard s'épile / le vampire s'étale
2. La vie des mots / L'ami des veaux
3. Pauline est coquette / Paulette est coquine
4. un mot de vous / un mou de veau
5. L'opéra / L'apéro
6. Un chauvin / un vin chaud
7. des balades dans l'arène / des baleines dans la rade
8. de beaux hôtels / de belles autos
9. Laurent est charmeur / Roland est marcheur
10. Jacques est en Iran / Jean est en Irak

La contrepèterie ne se soucie pas de l'orthographe (les sous-séquences échangées peuvent avoir des orthographes différentes).

1 - Vous choisirez une représentation XML (dans un fichier nommé contrepeteries.xml) qui maintienne le lien entre les deux versants de la contrepèterie.

Vous fournirez les 10 exemples ci-dessus selon la représentation que vous aurez choisie.

2 - Vous définirez deux feuilles de style dont le résultat est un document HTML :

1. la première (ContrepeteriesVersant1a.xsl) extrait le versant gauche de la contrepèterie ;
2. la seconde (ContrepeteriesVersant1b.xsl) la partie droite.

Les 2 versants sont numérotés (de manière à ce que les numéros correspondent d'un versant à l'autre).

3 - A partir de ces feuilles de style, faites une seule feuille de style (ContrepeteriesVersant2.xsl) avec un lien, pour chaque contrepèterie du versant gauche vers le versant droit correspondant. On se facilitera la vie en ajoutant un identifiant unique à chaque contrepèterie et en s'en servant.

4 - Quelle représentation XML imaginer pour avoir un lien plus fin entre les deux versants de la contrepèterie, en figurant clairement le lien entre les séquences échangées.