
NFP121, Cnam/Paris
Le patron Décorateur
Sérialisation, SAX/JDOM
Introduction au patron DAO

jean-michel Douin, douin au cnam point fr
version : 16 Décembre 2019

Notes de cours

Bibliographie

- Sérialisation
- SAX
 - <http://www.ibm.com/developerworks/xml/tutorials/x-usax/section4.html>
- JDOM
 - www.jdom.org/dist/docs/presentations/mtvjug04262000.ppt
 - <http://www.dom4j.org/dom4j-1.6.1/>
- DAO
 - Introduction <http://best-practice-software-engineering.ifs.tuwien.ac.at/patterns/dao.html>

- **Sommaire**
 - **Au format « Java »**
 - **Implements java.io.Serializable**
 - **writeObject, readObject**
 - **Au format XML**
 - **API JDOM, SAX**
 - **Au format JSON**
 - **Al'aide d'un exemple**

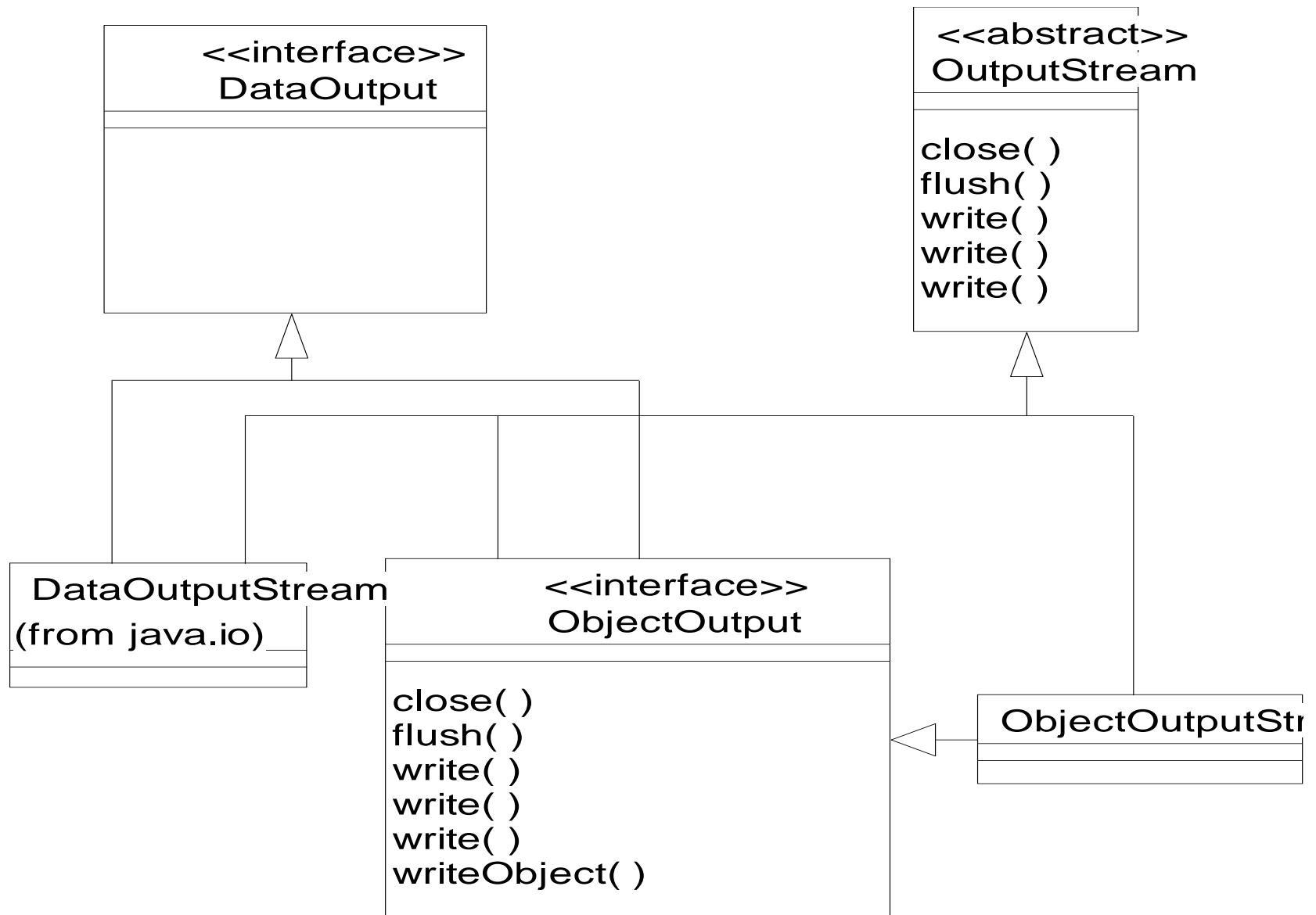
Persistance et Sérialisation

Entrées/Sorties **d'objets quelconques**.

->la "*Serialization*" qui assure ainsi la persistance de l'état d'un objet.

-> copie par valeur, quelque soit la complexité de l'instance

Serialisation



Sauvegarde d'un objet sur fichier

// Une utilisation du patron Décorateur

```
ObjectOutputStream out =  
    new ObjectOutputStream(  
        new FileOutputStream(fileName)  
    );
```

```
out.writeObject(obj);
```

Exemple

```
class AuditeurCnam implements Serializable{  
    private String nom;  
    private List<Unité> liste = ...  
  
    public String toString(){  
        return "nom :"+nom+" liste: "+liste;  
    }  
}
```

Instance non sérialisable

Les objets dont l'état dépend de celui de l'environnement d'exécution ne sont pas sérialisables tels quels

exemples : identificateur de thread ou de process, descripteur de fichiers, socket réseau,

```
private transient Thread t;
```

```
    private transient Password pass;
```


ObjectOutputStream

Seules des classes implémentant `Serializable` ou `Externalizable` permettent la sérialisation de leurs objets.

Le fichier contient

le nom de cette classe,

sa signature ainsi que la valeur de tous les champs non 'static' et non 'transient' ,

ceci récursivement pour tous les objets sérialisables définis dans les attributs.

Démonstration

```
Unité nfp121 = new Unité("NFP121", 6);  
nfp121.inscrire(new Auditeur("bbb", "1234"));  
nfp121.inscrire(new Auditeur("aaa", "321"));  
nfp121.inscrire(new Auditeur("ccc", "456"));  
nfp121.inscrire(new Auditeur("zzz", "888"));  
nfp121.inscrire(new Auditeur("yyyy", "888"));
```

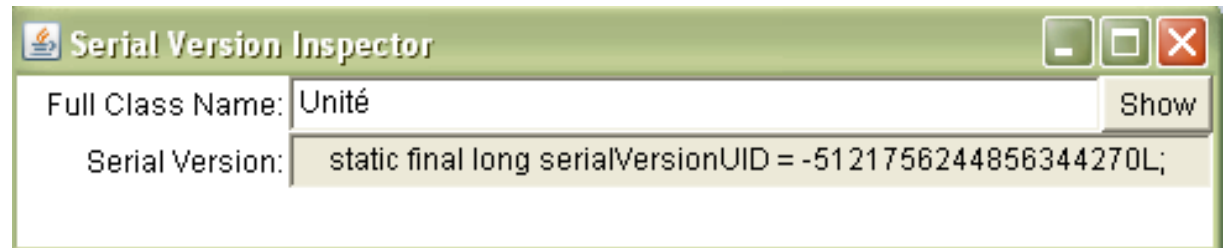
```
ObjectOutputStream oos=  
    new ObjectOutputStream(new FileOutputStream("nfp121.ser"));
```

```
oos.writeObject(nfp121);
```

```
oos.close
```

Compatibilité ascendante ?

- **Un scénario :**
 1. **Persistance d'une instance dans un fichier**
 2. **Modification de la classe de cette instance,**
 - du source Java (ajout d'un attribut)
 3. **Lecture de ce fichier, création d'une instance**
 - **Compatibilité ascendante ? Valeur du nouvel attribut ?**
 - **Exception ! Mauvaise version de la classe, sauf si ...**



- **>serialver –show**

- **Une estampille de votre .class**
 - **private static final serialVersionUID = xxxx;**
 - **À installer dans le source de votre classe**

– **Démonstration**

ObjectOutputStream

La sauvegarde par défaut ne convient pas

Sécurité, données cryptées, ...

Votre classe propose ces deux méthodes **privées**

```
private void readObject(ObjectInputStream stream)
    throws IOException, ClassNotFoundException
```

```
private void writeObject(ObjectOutputStream oos)
    throws IOException
```

```
... oos.writeObject(nfp121.cryptée);
```

déclenche la méthode privée (writeObject) de la classe Unité

Par introspection à l'exécution ...

interface Externalizable

hérite de Serializable

permet de contrôler la totalité de la sauvegarde, y compris de celle des super classes (seule l'identification de la classe de l'objet est traitée automatiquement)

```
void readExternal(ObjectInput oi);
```

```
void writeExternal(ObjectOutput oo);
```

Cette interface ne supporte pas automatiquement la gestion des versions de classes.

Transmission sur sockets

```
Socket s = new Socket(remoteHost, remotePort);  
OutputStream os = s.getOutputStream();  
ObjectOutputStream out = new ObjectOutputStream(os);
```

```
out.writeObject(obj);
```

Démonstration... après les deux prochaines diapositives

En TCP le Client, protocole « java » (le serveur:jfod)

```
public class Client{

    public static void main(String[] args) throws Exception{
        // ouverture d'une connexion TCP
        Socket socket = new Socket("jfod.cnam.fr", 5000);
        ObjectOutputStream oos= new ObjectOutputStream( socket.getOutputStream());

        // envoi vers le serveur de cette « requête »
        SortedSet<String> l = new TreeSet<String>();
        l.add("TCP");l.add("essai");
        oos.writeObject( l);

        // lecture de la réponse retournée
        ObjectInputStream ois= new ObjectInputStream( socket.getInputStream());
        System.out.println("le serveur retourne : " + ois.readObject());

        socket.close();
    }
}
```

En TCP un serveur (jfod), protocole « java »

```
public class Serveur{

public static void main(String[] args) throws Exception{
    ServerSocket serveur = new ServerSocket(5000);

    while(true) {
        Socket socket = serveur.accept(); // attente active d'un client

// requête
        ObjectInputStream ois= new ObjectInputStream(socket.getInputStream());
        Object obj = ois.readObject();

// réponse
        ObjectOutputStream oos= new ObjectOutputStream(socket.getOutputStream());
        oos.writeObject(obj.toString());

        socket.close();
    }
}
```


Démonstration

Sommaire Sériàlisation XML

- **XML**
 - Comme eXtended Markup Language
- **SAX**
 - Simple API for XML
- **DOM / JDOM**
 - Document Object Model / Java DOM
- **Structures arborescentes**
 - Le patron Composite et une représentation en XML
 - Un visiteur dédié
- **Un bean et sa représentation XML**
- **Le patron DAO Data Access Object**

XML pourquoi faire ?

Structuration des données

Titre

Auteur

Section

Paragraphe

Paragraphe

Paragraphe

XML: Des BD aux Services Web

Georges Gardarin

1. Introduction

Ces dernières années ont vu l'ouverture des systèmes d'information à l'Internet. Alors que depuis les années 1970, ces systèmes se développaient souvent par applications plus ou moins autonomes, le choc Internet ...

Ainsi, on a vu apparaître une myriade de technologies nouvelles attrayantes mais peu structurantes voir perturbantes. Certaines n'ont guère survécues. D'autres ont laissé des systèmes peu fiables et peu sécurisés. ...

L'urbanisation passe avant tout par la standardisation des échanges : il faut s'appuyer sur des standards ouverts, solides, lisibles, sécurisés, capable d'assurer l'interopérabilité avec l'Internet et les systèmes d'information. XML, "langua franca" ...

Vue Balisée en XML

<Livre>

<Titre> XML : Des BD aux Services Web </Titre>

<Auteur>Georges Gardarin</Auteur>

<Section titre = "Introduction">

<Paragraphe>Ces dernières années ont vu l'ouverture des systèmes d'information à l'Internet. Alors que depuis les années 1970, ces systèmes se développaient souvent par applications plus ou moins autonomes, le choc Internet ... </Paragraphe>

<Paragraphe>Ainsi, on a vu apparaître une myriade de technologies nouvelles attrayantes mais peu structurantes voir perturbantes. Certaines n'ont guère survécues. D'autres ont laissé des systèmes peu fiables et peu sécurisés. ...</Paragraphe>

<Paragraphe>L'urbanisation passe avant tout par la standardisation des échanges : il faut s'appuyer sur des standards ouverts, solides, lisibles, sécurisés, capable d'assurer l'interopérabilité avec l'Internet et les systèmes d'information. XML, "langua franca" ... </Paragraphe>

</Section>

</Livre>

XML pourquoi faire ?

Définir un langage

```
<?xml version="1.0"?>
```

```
<!-- ANT build file -->
```

```
<project name="tutorial" default="build" basedir=". ">
```

```
  <target name="build">
```

```
    <javac srcdir="." />
```

```
  </target>
```

```
</project>
```

Définir une configuration ici "pour Android"

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
```

```
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"  
    package="test.biblio"  
    android:versionCode="1"  
    android:versionName="1.0">
```

```
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
```

```
<application android:icon="@drawable/icon"  
    android:label="@string/app_name">  
    <activity android:name=".BrowserDemo"  
        android:label="@string/app_name">
```

```
        <intent-filter>
```

```
            <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
```

```
            <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
```

```
        </intent-filter>
```

```
    </activity>
```

```
</application>
```

```
</manifest>
```

XML pourquoi faire ?

Définir une IHM ici pour Android

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:orientation="vertical" android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent" android:gravity="center_horizontal">

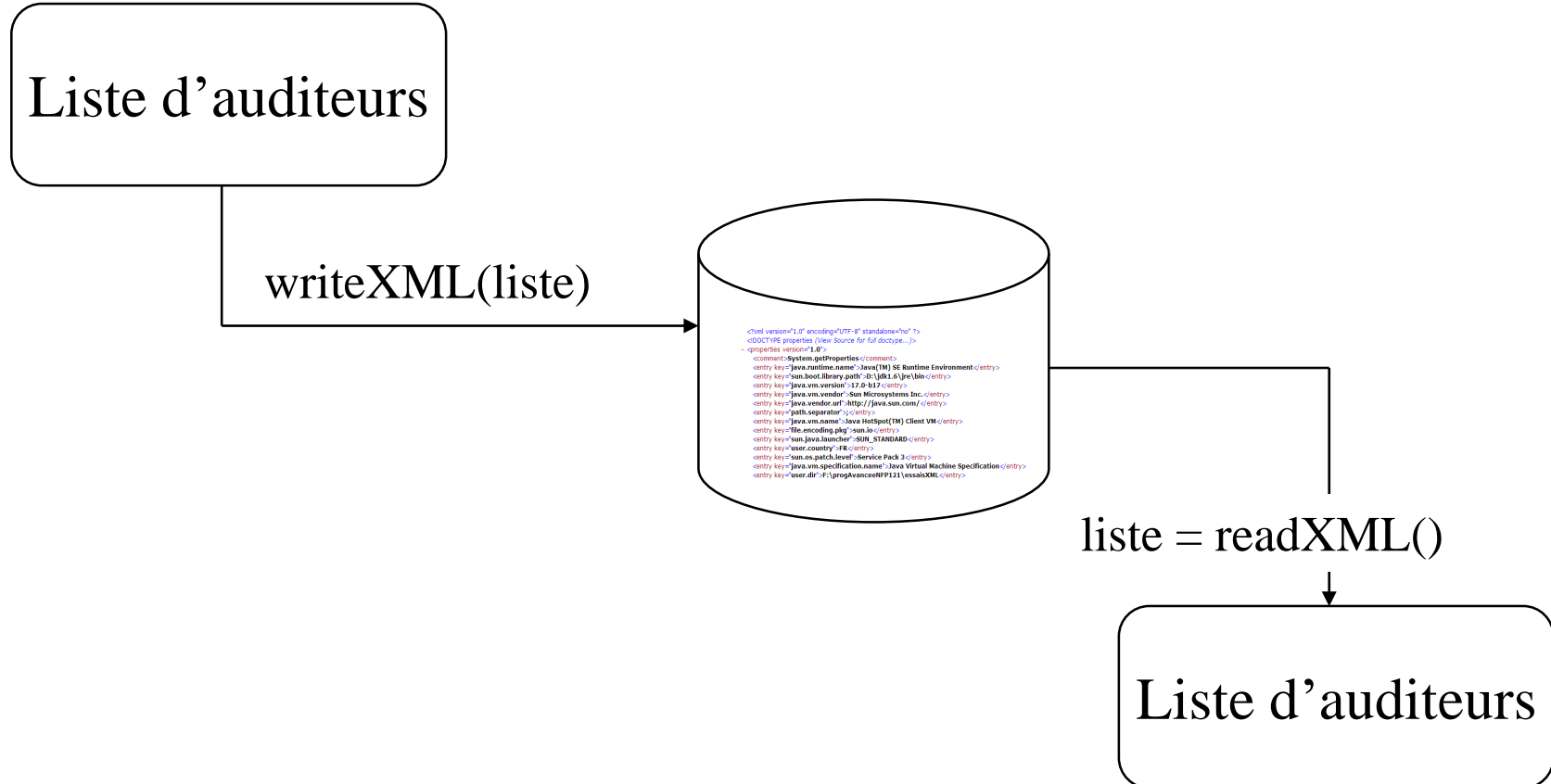
    <TextView android:layout_width="fill_parent"
        android:layout_height="wrap_content" android:text="@string/hello" />

    <LinearLayout android:id="@+id/LinearLayout02"
        android:layout_width="wrap_content" android:layout_height="wrap_content"
        android:gravity="center_horizontal">
        <Button android:text="left" android:id="@+id/buttonLeft"
            android:layout_width="wrap_content" android:layout_height="wrap_content"
            android:onClick="onClick" android:width="80px"></Button>
    ...
    </LinearLayout>

    <LinearLayout android:id="@+id/LinearLayout01"
        android:layout_width="wrap_content" android:layout_height="wrap_content">
        <View android:id="@+id/touchView" android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"></View>
    </LinearLayout>
</LinearLayout>
```

XML pourquoi faire ?

Persistance d'un objet et "lisible"



XML pourquoi faire ?

Format d'échange

Liste d'auditeurs

writeXML(liste)

Liste d'auditeurs

liste = readXML()

internet

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
<!DOCTYPE properties ("View Source for full doctype...")>
<properties version="1.0">
  <!--comment: System.getProperties()-->
  <entry key="java.runtime.name">Java(TM) SE Runtime Environment</entry>
  <entry key="sun.boot.library.path">D:\jdk1.6\jre\bin</entry>
  <entry key="java.vm.version">17.0-b17</entry>
  <entry key="java.vm.vendor">Sun Microsystems Inc.</entry>
  <entry key="java.vendor.url">http://java.sun.com/</entry>
  <entry key="path.separator">:</entry>
  <entry key="java.vm.name">Java HotSpot(TM) Client VM</entry>
  <entry key="file.encoding.pkg">sun.io</entry>
  <entry key="sun.java.launcher">SUN_STANDARD</entry>
  <entry key="user.country">FR</entry>
  <entry key="sun.os.patch.level">Service Pack 3</entry>
  <entry key="java.vm.specification.name">Java Virtual Machine Specification</entry>
  <entry key="user.dir">F:\progAvanceeNFP121\essaisXML</entry>
</properties>
```

XML, « parser », interpréteur

- **3 exemples**
 - L'outil ant
 - Environnement de développement
 - Une persistance d'objet

Exemple 1:

Le document ANT est 'parsé' et interprété

>ant

Buildfile: build.xml

```
<?xml version="1.0"?>

<!-- ANT build file -->

<project name="tutorial" default="build" basedir=". ">

    <target name="build">

        <javac srcdir="." />

    </target>

</project>
```

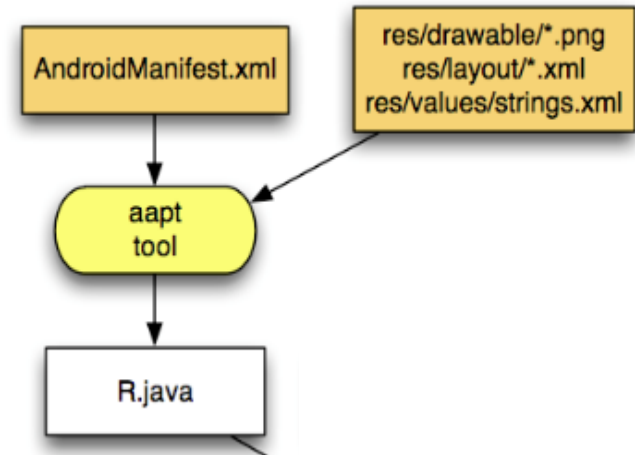
build: [javac] Compiling 1 source file

BUILD SUCCESSFUL Total time: 3 seconds

Exemple 2 le fichier de configuration Android AndroidManifest.xml,... → « R.java »

- **res/layout/main.xml**

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent">
    ...
</LinearLayout>
```



- **/test/biblio/R.java** **AUTO-GENERATED FILE. DO NOT MODIFY.**

```
package test;
public final class R {
    ...
    public static final class layout {
        public static final int main=0x7f030000;
    }
}
```

Exemple 3 : Properties de java.util

Écriture

```
Properties props = System.getProperties();  
props.storeToXML(new FileOutputStream(new File("props.xml")), "System.getProperties");
```

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>  
<!DOCTYPE properties (View Source for full doctype...)>  
- <properties version="1.0">  
  <comment>System.getProperties</comment>  
  <entry key="java.runtime.name">Java(TM) SE Runtime Environment</entry>  
  <entry key="sun.boot.library.path">D:\jdk1.6\jre\bin</entry>  
  <entry key="java.vm.version">17.0-b17</entry>  
  <entry key="java.vm.vendor">Sun Microsystems Inc.</entry>  
  <entry key="java.vendor.url">http://java.sun.com/</entry>  
  <entry key="path.separator">;</entry>  
  <entry key="java.vm.name">Java HotSpot(TM) Client VM</entry>  
  <entry key="file.encoding.pkg">sun.io</entry>  
  <entry key="sun.java.launcher">SUN_STANDARD</entry>  
  <entry key="user.country">FR</entry>  
  <entry key="sun.os.patch.level">Service Pack 3</entry>  
  <entry key="java.vm.specification.name">Java Virtual Machine Specification</entry>  
  <entry key="user.dir">F:\progAvanceeNFP121\essaisXML</entry>
```

Le fichier
props.xml
ici lu par
un
Navigateur

Lecture

```
Properties props = new Properties();  
props.loadFromXML(new FileInputStream(new File("props.xml")));  
assertTrue(System.getProperties().equals(props));
```

Démonstration

XML : la famille

- **Né : fin 96**
- **Père : W3C**
- **Petit-fils de SGML (ISO-1986)**
- **Cousin d'HTML**
- **Reconnu le : 10/02/98 – version 1.0**
- **Descendance – XHMTL, MathML, ANT...**

X comme eXtensible

- **HTML** : nombre fini de balises
- **XML** : possibilité de définir les balises
- **HTLM** : balises pour formater
- **XML** : balises pour structurer
- **DTD ou Schéma pour définir les balises**
 - Document Type Definition

Règles syntaxiques

- Commencer par une déclaration XML
- Balisage sensible à la casse
- La valeur des attributs doit être quotée
- Balises non vides appariées `
</br>`
- Balises vides fermées `
`
- Les éléments ne doivent pas se chevaucher
 - `<jour> <mois> </jour> </mois>` **interdit**
- Un élément doit encapsuler tous les autres
- Ne pas utiliser les caractères `<` et `&` seuls

Le Prologue

- **Une déclaration XML**

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" standalone="yes"?>
```

- **Instructions de traitement (PI Processing Instruction)**

- Une indication de traitement est destinée aux applications qui manipulent les documents XML

- **Une déclaration de type de document**

- indique le type de document auquel se conforme le document en question (ex. DTD)

```
<!DOCTYPE rapport SYSTEM "rapport.dtd">
```

Élément

- **Composant de base**
- **Identifié par un nom**
- **Délimité par une balise ouvrante et une balise fermante à ce nom**

`<AUTEUR> Victor Hugo </AUTEUR>`

- **Ou élément vide**

`<PHOTO Source= "victor.gif" />`

- **Contenu textuel, éléments ou mixte**

Les attributs

- **Inclus dans la balise ouvrante d'un élément**
- **Composé d'un nom et d'une valeur**

<AUTEUR NE="1802" MORT="1885" >

Victor Hugo

</AUTEUR>

Données

- **Constituées par un flot de caractères**
 - tous les caractères sont acceptés sauf le caractère « & » et le caractère « < »
 - **Exemple :** `<auteurs>Victor Hugo</auteurs>`
- **Si l'on souhaite insérer des caractères « spéciaux », il est préférable d'utiliser une section littérale ou CDATA**

```
<![CDATA[<auteurs>S. Fleury & al.</auteurs>]]>
```

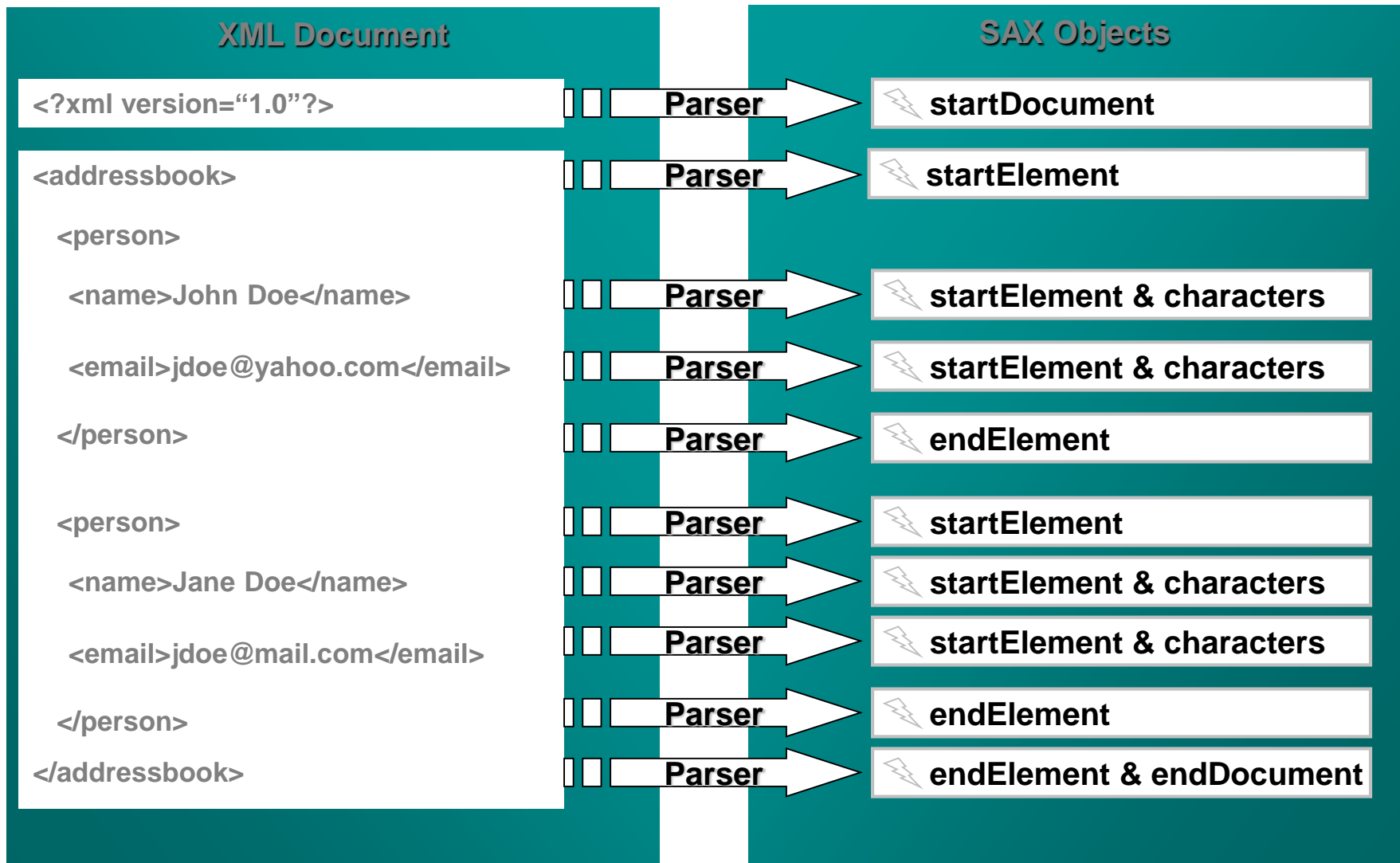
qui se traduit en :

```
<auteurs>S. Fleury & al.</auteurs>
```

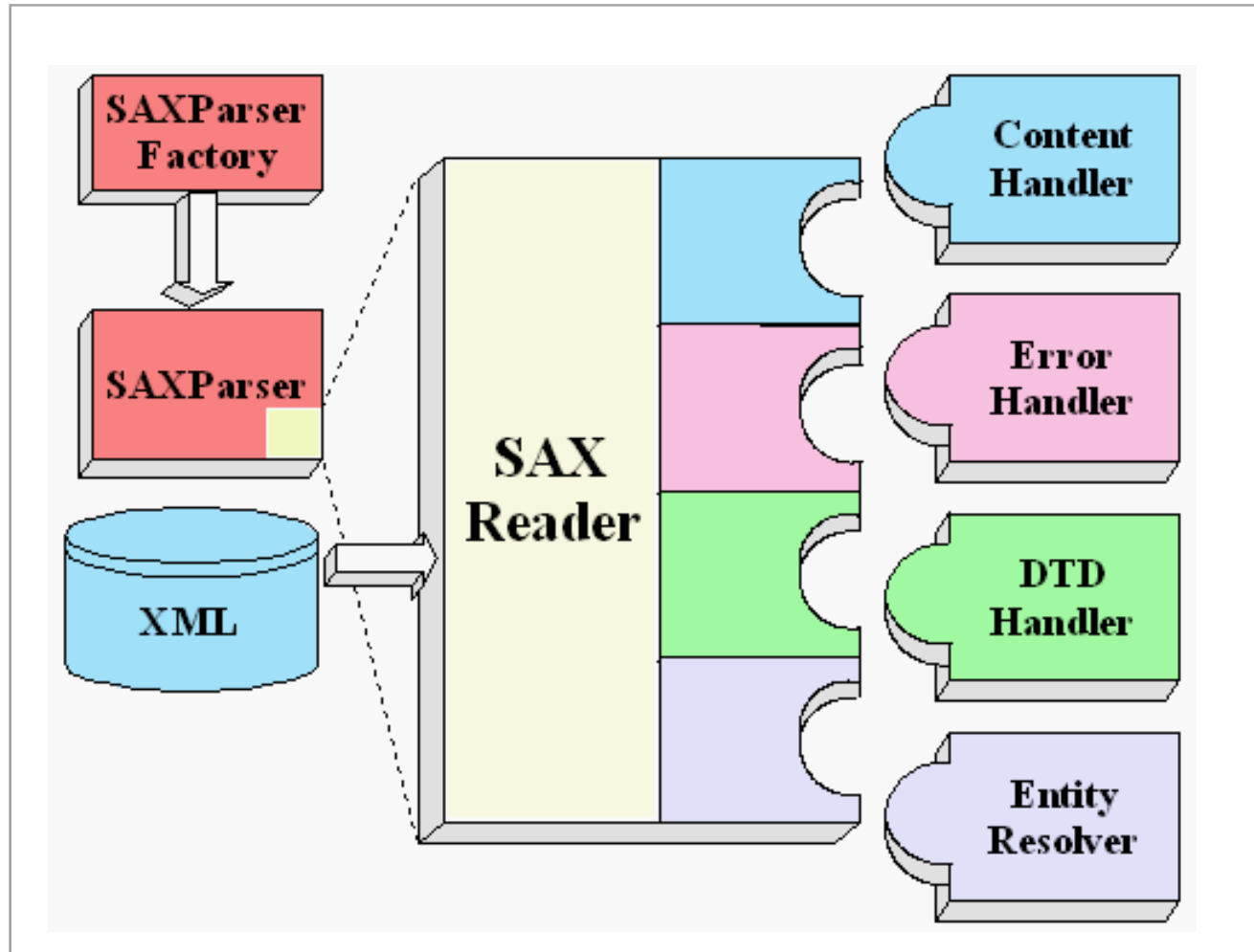
SAX Simple Api for Xml

- Début des travaux Dec, 1997
- SAX 1.0 Mai, 1998
 - Tim Bray
 - David Megginson
 - ...
- SAX 2.0 Mai, 2000
- SAX 2.0.2 *27-April 2004:*
-

SAX Comment ?



Implémenter les Handlers d'évènements du parseur



DefaultHandler

Il implémente ces différents Handler avec des méthodes vides, de sorte que l'on peut surcharger seulement celles qui nous intéressent.

Structure du main

```
import org.xml.sax.helpers.DefaultHandler;
import javax.xml.parsers.SAXParser;
import javax.xml.parsers.SAXParserFactory;
import org.xml.sax.XMLReader;

public class SurveyReader extends DefaultHandler{

    public static void main (String args[]) {

        XMLReader xmlReader = null;

        try { SAXParserFactory spfactory =
            SAXParserFactory.newInstance();

                SAXParser saxParser = spfactory.newSAXParser();

                xmlReader = saxParser.getXMLReader();

                xmlReader.setContentHandler(new SurveyReader());

                InputSource source = new InputSource("surveys.xml");

                xmlReader.parse(source);

            } catch (Exception e) { System.err.println(e);
            System.exit(1);

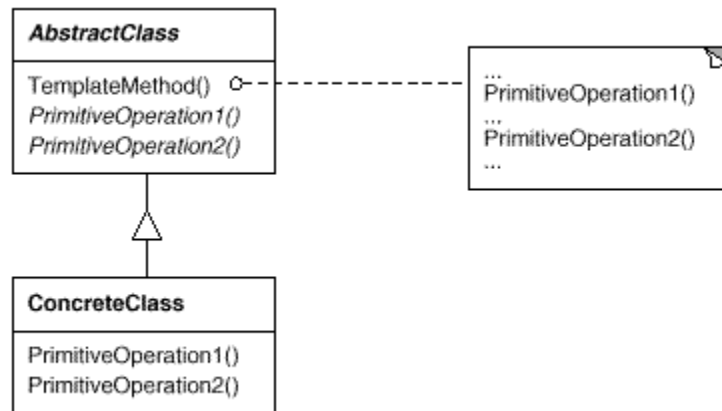
        } } }
```

- Toutes les applications SAX doivent implanter un ContentHandler

- Méthodes :

- public void **startDocument**() throws SAXException
- public void **endDocument**() throws SAXException
- public void **startElement**(String nspURI, String localName, String qName, Attributes atts) throws SAXException
- public void **characters**(char[] ch, int start, int length) throws SAXException
- ...

Le patron template method



```
public class SurveyReader extends DefaultHandler{
```

```
public void startDocument() throws SAXException{...}
```

```
public void endDocument() throws SAXException {...}
```

```
public void startElement(String nspURI, String localName, String qName,  
Attributes atts) throws SAXException {...}
```

```
public void characters(char[] ch, int start, int length) throws SAXException  
{...}
```

Récupérer le début d'analyse de chaque élément

```
import org.xml.sax.Attributes;

public class SurveyReader extends DefaultHandler {

    String thisElement = "", thisQuestion = "";

    public void startDocument() throws SAXException {
        System.out.println("Tallying survey results...");
    }

    public void startElement( String namespaceURI, String
        localName, String qName, Attributes atts) throws
        SAXException {

        System.out.print("Start element: ");

        System.out.println(qName);

        thisElement = qName;

        if(qname.equals("question")){thisQuestion = atts.getValue ("subject");}

    } ... }
```

Exemple de traitement SAX: startElement(...)

```
<?xml version="1.0"?>
<surveys>
  <response username="bob">
    <question subject="appearance">A</question>
    <question subject="communication">B</question>
    <question subject="ship">A</question>
    <question subject="inside">D</question>
    <question subject="implant">B</question>
  </response>
  <response username="sue">
    <question subject="appearance">C</question>
    <question subject="communication">A</question>
    <question subject="ship">A</question>
    <question subject="inside">D</question>
    <question subject="implant">A</question>
  </response>
</surveys>
```

```
Tallying survey results...
Start element: surveys
Start element: response
Start element: question
Start element: question
Start element: question
Start element: question
Start element: question
Start element: response
Start element: question
Start element: question
Start element: question
Start element: question
Start element: question
Start element: response
Start element: question
Start element: question
Start element: question
Start element: question
Start element: question
```

Récupérer les données

```
public void characters(char[] ch, int start,
int length)
throws SAXException {

    if (thisElement.equals("question")) {
        System.out.print(thisQuestion + ": ");
        System.out.println(new String(ch, start,
length) );
    }
}
```

Exemple

```
Tallying survey results...
User: bob
    appearance: A
    communication: B
    ship: A
    inside: D
    implant: B
User: sue
    appearance: C
    communication: A
    ship: A
    inside: D
    implant: A
User: carol
    appearance: A
    communication: C
    ship: A
    inside: D
    implant: C
```

Valider un fichier XML, une DTD ?

...

```
public static void main (String args[]) {  
    XMLReader xmlReader = null;  
  
    try {  
        SAXParserFactory spfactory =SAXParserFactory.newInstance();  
        spfactory.setValidating(true);  
        SAXParser saxParser = spfactory.newSAXParser();  
        xmlReader = saxParser.getXMLReader();  
    } catch (Exception e) {  
        System.err.println(e); System.exit(1);  
    }  
}
```


Qu'est qu'une DTD ?

D'après F. Nolot

- Elle permet de vérifier qu'un document XML est conforme à une syntaxe donnée (à une grammaire)

DTD comme Document Type Definition

- On distingue 2 types de conformité
 - Les documents valides : les documents XML avec une DTD
 - Les documents bien formés : les documents XML ne comportant pas de DTD mais répondant aux règles de base du XML
- Une DTD peut être définie de 2 façons
 - Sous forme interne, incluant la grammaire dans le document
 - Sous forme externe, soit en appelant un fichier contenant la grammaire à partir d'un fichier local ou bien en y accédant par son URL

Déclaration d'une DTD interne

- ```
<?xml version="1.0" ?>
<!DOCTYPE purchase_order [
<!ELEMENT purchase_order (customer)>
<!ELEMENT customer (account_id, name)>
<!ELEMENT account_id (#PCDATA)>
<!ELEMENT name (first, mi, last)>
<!ELEMENT first (#PCDATA)>
<!ELEMENT mi (#PCDATA)>
<!ELEMENT last (#PCDATA)>
]>
```
- ```
<purchase_order>
  <customer>
    <account_id>10-487</account_id>
    <name>
      <first> William </first>
      <mi> R </mi>
      <last> Stanek </last>
    </name>
  </customer>
</purchase_order>
```

Déclaration d'une DTD externe

- Dans un document XML, dans le cas de l'utilisation d'une DTD externe, on doit alors avoir :standalone="no"
- Puis l'élément `<!DOCTYPE elt_racine SYSTEM "filename.dtd">`
- `<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" standalone="no" ?>`
- `<!DOCTYPE carnet SYSTEM "../Cours5-Solution/Exo1.dtd">`
- `<carnet>`
- `<NomPersonne>`
- `<M/>`
- `<Prenom>George</Prenom>`
- `<Nom>FILOCHE</Nom>`
- `</NomPersonne>`
- `<NomPersonne>`
- `<Mlle/>`
- `<Prenom>Martine</Prenom>`
- `<Prenom2>Yvonne</Prenom2>`
- `<Nom>GETUDAVE</Nom>`
- `</NomPersonne>`
- `</carnet>`

Déclaration d'une DTD

- **<!DOCTYPE elt_racine SYSTEM|PUBLIC emplacement1 emplacement2>**
- **SYSTEM** s'utilise avec une DTD externe dont l'emplacement est
 - Soit une URL `http://www.....`
 - Soit une URI `file:///home/user/DTD/.....`
- **PUBLIC** permet l'utilisation d'une référence générique à la DTD par l'intermédiaire d'un URI, voire un second URI
- Plutôt utiliser avec des DTD normalisées disponibles au public
- **Exemple : validité d'un document HTML4**
- `<!doctype html public "-//W3C//DTD HTML 4.0//EN" 'http://www.w3.org/TR/REC-html40/strict.dtd'>`

Exemple de DTD

- Définissons la conformité d'un fichier XML qui contient des informations concernant une personne
- les informations suivantes sont supposées nécessaires
 - **personne:**
 - **Nom**
 - **Prénom**
 - **Téléphone**
 - **L'élément email est optionnel**
- `<!ELEMENT personne (nom,prenom,telephone,email?) >`
- `<!ELEMENT nom (#PCDATA) >`
- `<!ELEMENT prenom (#PCDATA) >`
- `<!ELEMENT telephone (#PCDATA) >`
- `<!ELEMENT email (#PCDATA) >`

Explication de la syntaxe

- **Déclaration d'un élément**
 - `<! ELEMENT nom modèle>`
- **Le paramètre modèle représente soit un type de données prédéfinies, soit une règle d'utilisation de l'élément**
- **Les types prédéfinis utilisables sont les suivants :**
 - **ANY** : l'élément peut contenir tout type de données. A utiliser avec précaution car il supprime quasiment tout contrôle de validité
 - **EMPTY** : l'élément ne contient pas de données spécifiques
 - **#PCDATA** : l'élément doit contenir une chaîne de caractère
- **Un élément (produit) qui ne doit contenir que des caractères (#PCDATA), sera défini de la façon suivante :**
 - `<!ELEMENT produit (#PCDATA)>`

Spécifications éléments

(#PCDATA)	Parsed Character DATA
(ELT)	1 fois ELT
(ELT1,ELT2)	Séquence
(ELT1 ELT2 ...)	Choix
ELT?	0 ou 1 fois ELT
ELT+	au moins 1 fois ELT
ELT*	0 ou plusieurs fois ELT
()	groupe de sous éléments
ANY	n'importe quoi
EMPTY	rien

Exemple

- Un élément NomPersonne est composé
 - Soit d'un sigle M, Mme, Mlle
 - D'un prénom
 - D'un 2ième prénom
 - Et d'un nom de famille

Ce qui donne

- <!ELEMENT NomPersonne ((M | Mme | Mlle), Prenom, Prenom2, Nom) >
- <!ELEMENT M EMPTY>
- <!ELEMENT Mme EMPTY>
- <!ELEMENT Mlle EMPTY>
- <!ELEMENT prenom (#PCDATA) >
- <!ELEMENT prenom2 (#PCDATA) >
- <!ELEMENT nom (#PCDATA) >

Le document suivant est donc conforme

- <NomPersonne>
- <M/>
- <Prenom>John</Prenom>
- <Prenom2>Edouard</Prenom2>
- <Nom>Martin</Nom>
- </NomPersonne>

Autre exemple de DTD

- **Java.util.Properties**
- `<!DOCTYPE properties SYSTEM "http://java.sun.com/dtd/properties.dtd">`

`<!--`

`Copyright 2006 Sun Microsystems, Inc. All rights reserved.`

`-->`

`<!-- DTD for properties -->`

`<!ELEMENT properties (comment?, entry*) >`

`<!ATTLIST properties version CDATA #FIXED "1.0">`

`<!ELEMENT comment (#PCDATA) >`

`<!ELEMENT entry (#PCDATA) >`

`<!ATTLIST entry key CDATA #REQUIRED>`

XML et DTD

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
<!DOCTYPE properties (View Source for full doctype...)>
- <properties version="1.0">
  <comment>System.getProperties</comment>
  <entry key="java.runtime.name">Java(TM) SE Runtime Environment</entry>
  <entry key="sun.boot.library.path">D:\jdk1.6\jre\bin</entry>
  <entry key="java.vm.version">17.0-b17</entry>
  <entry key="java.vm.vendor">Sun Microsystems Inc.</entry>
  <entry key="java.vendor.url">http://java.sun.com/</entry>
  <entry key="path.separator">;</entry>
  <entry key="java.vm.name">Java HotSpot(TM) Client VM</entry>
  <entry key="file.encoding.pkg">sun.io</entry>
  <entry key="sun.java.launcher">SUN_STANDARD</entry>
  <entry key="user.country">FR</entry>
  <entry key="sun.os.patch.level">Service Pack 3</entry>
  <entry key="java.vm.specification.name">Java Virtual Machine Specification</entry>
  <entry key="user.dir">F:\progAvanceeNFP121\essaisXML</entry>
```

<!ELEMENT properties (comment?, entry*) >
<!ATTLIST properties version CDATA #FIXED "1.0">
<!ELEMENT comment (#PCDATA) >
<!ELEMENT entry (#PCDATA) >
<!ATTLIST entry key CDATA #REQUIRED>

Déclaration de Listes d'attributs

```
<!ATTLIST NomElement  
    NomAttribut1 TypeAttribut1 Model  
    ...  
    NomAttributN TypeAttributN ModeN>
```

- **Type**

- CDATA : **chaîne de caractères prise telle quelle**
- ID **ou** IDREF : **clé ou référence à clé**
- NMTOKEN **ou** NMTOKENS : **noms symboliques formés de caractères alphanumériques (1 ou plusieurs)**
- (valeurA |valeurB | ...) : **valeurs de l'attribut au choix dans la liste**

- **Mode (précise la caractère obligatoire ou non de l'attribut)**

- "valeur" : **valeur par défaut si non spécifié**
- #REQUIRED : **attribut obligatoirement présent**
- #IMPLIED : **présence de l'attribut facultative**
- #FIXED "valeur" : **l'attribut prend toujours cette valeur**

Exemple

```
<!ELEMENT personne (nom, prenom+, tel?, adresse) >
<!ATTLIST personne
    num ID,
    age CDATA,
    genre (Masculin|Feminin) "Masculin">

<!ELEMENT auteur (#PCDATA) >
<!ELEMENT editeur (#PCDATA) >
<!ATTLIST auteur
    genre (Masculin|Feminin ) #REQUIRED
    ville CDATA #IMPLIED>
<!ATTLIST editeur
    ville CDATA #FIXED "Paris">
```

DTD et Annales

- http://jfod.cnam.fr/NFP121/annales/2011_fevrier/ExamenFevrier2011.pdf

Le visiteur *VisiteurToXML* permet d'obtenir une représentation XML du composite, afin par exemple de rendre persistante une instance du composite, les arbres XML engendrés respectent la DTD suivante :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE taches SYSTEM "taches.dtd">
<!ELEMENT taches (taches|tache)*>
<!ATTLIST taches
        nom CDATA #REQUIRED
        cout CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT tache (nom,cout)>
<!ELEMENT nom (#PCDATA) >
<!ELEMENT cout (#PCDATA)>
```

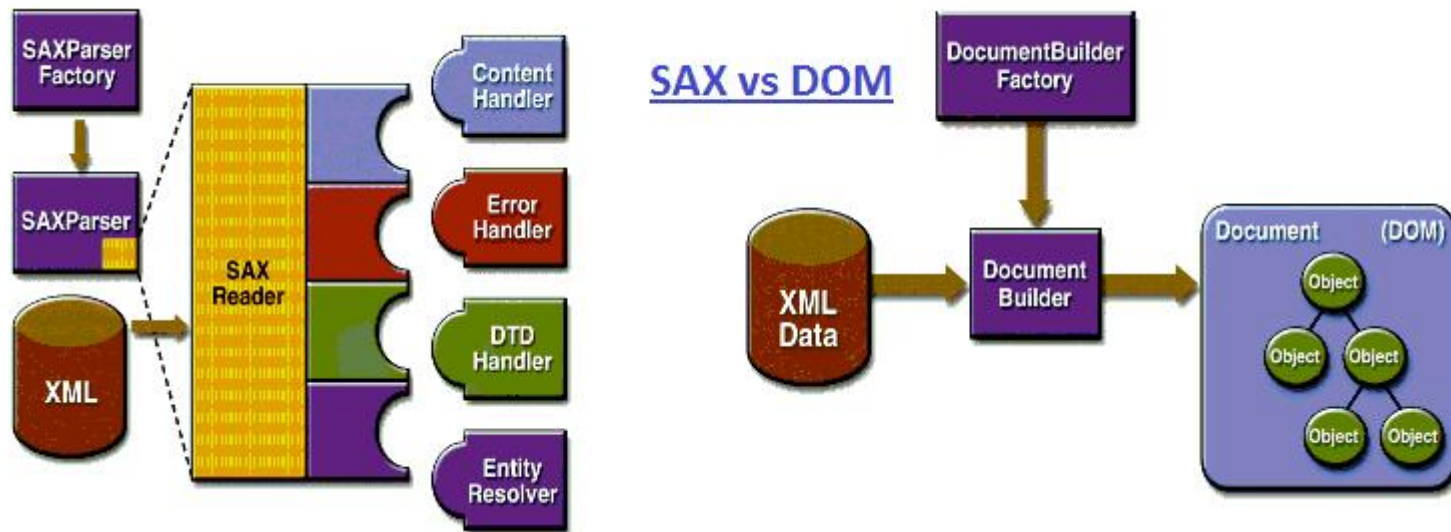
- http://jfod.cnam.fr/NFP121/annales/2013_avril/ExamenAvril2013.pdf

Les arbres XML engendrés par le visiteur *VisiteurToXML* doivent respecter la DTD suivante :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE formation SYSTEM "formation.dtd">
<!ELEMENT diplome (UE)*>
<!ATTLIST classe code CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST classe intitule CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST classe nbCredits CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT UE (code,intitule,nbCredits)>
<!ATTLIST code type CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST intitule type CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST nbCredits type CDATA #REQUIRED>
```

JDOM

JDOM manipule les éléments d'un **Document** Object Model spécifique (créé grâce à un constructeur basé sur SAX).

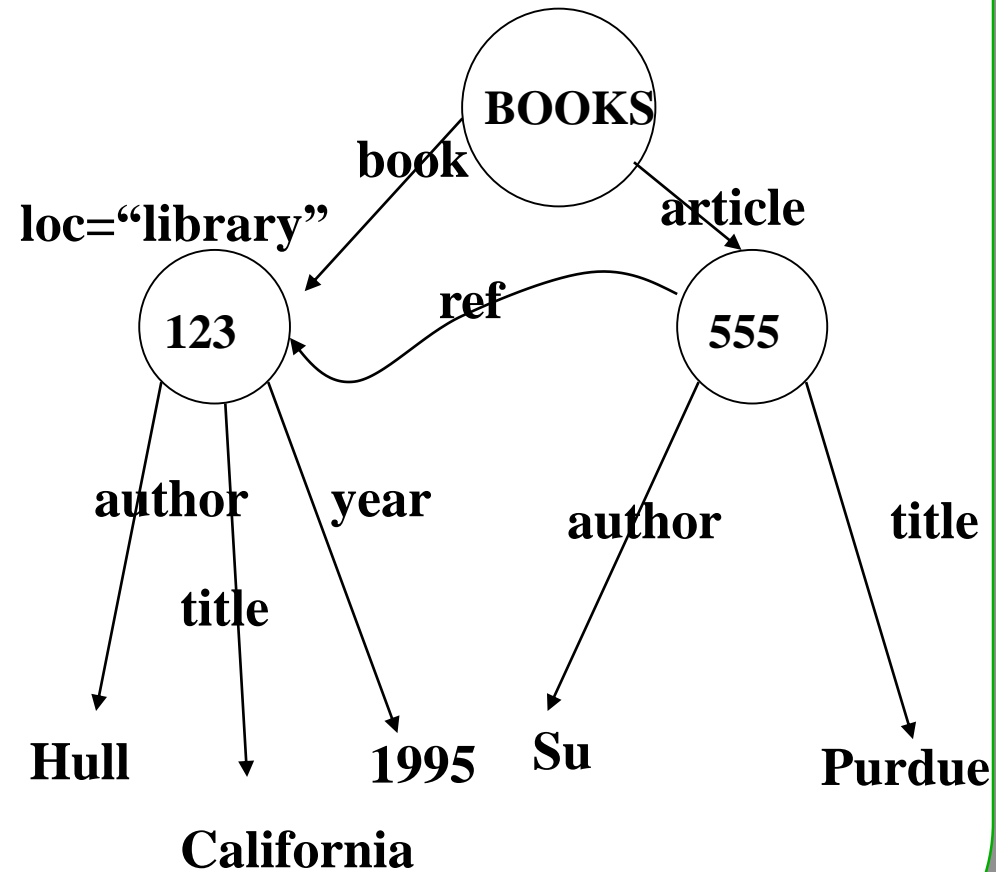


<https://docs.oracle.com/javase/tutorial/jaxp/intro/dom.html>

JDOM

Représentation Arborescente des documents XML

```
<BOOKS>  
<book id="123" loc="library">  
  <author>Hull</author>  
  <title>California</title>  
  <year> 1995 </year>  
</book>  
<article id="555" ref="123">  
  <author>Su</author>  
  <title>Purdue</title>  
</article>  
</BOOKS>
```



De DOM à JDOM

DOM est l'acronyme de ***Document Object Model***.

API pour modéliser, de parcourir et de manipuler un document XML
DOM fournit une représentation mémoire d'un document XML
sous la forme d'un arbre d'objets et permet la manipulation
(parcours, recherche et mise à jour).

DOM est défini pour être indépendant du langage dans lequel il sera implémenté. DOM n'est donc pas spécifique à Java.

JDOM permet donc de construire des documents, de naviguer dans leur structure, d'ajouter, de modifier, ou de supprimer leur contenu.

Créer un fichier XML avec JDOM

```
<personnes>  
  <etudiant classe="P2">  
    <nom>CynO</nom>  
  </etudiant>  
</personnes>
```

JDOM1.java

```
import java.io.*;
import org.jdom.*;
import org.jdom.output.*;
public class JDOM1{
    static Element racine = new Element("personnes");
    static org.jdom.Document document = new Document(racine);

    public static void main(String[] args){
        Element etudiant = new Element("etudiant");
        racine.addContent(etudiant);
        Attribute classe = new Attribute("classe","P2");
        etudiant.setAttribute(classe);
        Element nom = new Element("nom");
        nom.setText("CynO");
        etudiant.addContent(nom);
        affiche();
        enregistre("Exercice1.xml");
    }
}
```

Element

Element

```
<<create>>+Element(name: String)
+getName(): String
+setName(name: String): Element
+getValue(): String
+isRootElement(): boolean
+getContentSize(): int
+indexOf(child: Content): int
+getText(): String
+getChildText(name: String): String
+setText(text: String): Element
+getContent(): List
+getContent(filter: Filter): List
+removeContent(): List
+removeContent(filter: Filter): List
+setContent(newContent: Collection): Element
+setContent(index: int, child: Content): Element
+setContent(index: int, collection: Collection): Parent
+addContent(str: String): Element
+addContent(child: Content): Element
+addContent(collection: Collection): Element
+addContent(index: int, child: Content): Element
+addContent(index: int, c: Collection): Element
+cloneContent(): List
+getContent(index: int): Content
+removeContent(child: Content): boolean
+removeContent(index: int): Content
+setContent(child: Content): Element
+isAncestor(element: Element): boolean
+getAttributes(): List
+getAttribute(name: String): Attribute
+getAttributeValue(name: String): String
+getAttributeValue(name: String, def: String): String
+setAttributes(newAttributes: List): Element
+setAttribute(name: String, value: String): Element
+setAttribute(attribute: Attribute): Element
+removeAttribute(name: String): boolean
+removeAttribute(attribute: Attribute): boolean
+getDescendants(): Iterator
+getDescendants(filter: Filter): Iterator
+getChildren(): List
+getChildren(name: String): List
+getChild(name: String): Element
+removeChild(name: String): boolean
+removeChildren(name: String): boolean
```

Créer un élément

Lui affecter un texte

Ajouter un fils

Ajouter un attribut

<personnes>

<etudiant classe="P2">

<nom>CynO</nom>

<etudiant>

<personnes>

Document

Document

```
<<create>>+Document()  
<<create>>+Document(rootElement: Element, docType: DocType, baseURI: String)  
<<create>>+Document(rootElement: Element, docType: DocType)  
<<create>>+Document(rootElement: Element)  
<<create>>+Document(content: List)  
+getContentSize(): int  
+indexOf(child: Content): int  
+hasRootElement(): boolean  
+getRootElement(): Element  
+setRootElement(rootElement: Element): Document  
+detachRootElement(): Element  
+getDocType(): DocType  
+setDocType(docType: DocType): Document  
+addContent(child: Content): Document  
+addContent(c: Collection): Document  
+addContent(index: int, child: Content): Document  
+addContent(index: int, c: Collection): Document  
+cloneContent(): List  
+getContent(index: int): Content  
+getContent(): List  
+getContent(filter: Filter): List  
+removeContent(): List  
+removeContent(filter: Filter): List  
+setContent(newContent: Collection): Document  
+setBaseURI(uri: String)  
+getBaseURI(): String  
+setContent(index: int, child: Content): Document  
+setContent(index: int, collection: Collection): Document  
+removeContent(child: Content): boolean  
+removeContent(index: int): Content  
+setContent(child: Content): Document  
+toString(): String  
+equals(ob: Object): boolean  
+hashCode(): int  
+clone(): Object  
+getDescendants(): Iterator  
+getDescendants(filter: Filter): Iterator  
+getParent(): Parent  
+getDocument(): Document  
+setProperty(id: String, value: Object)  
+getProperty(id: String): Object
```

Attribute

Attribute

```
<<create>>+Attribute(name: String, value: String, namespace: Namespace)
<<create>>+Attribute(name: String, value: String, type: int, namespace: Namespace)
<<create>>+Attribute(name: String, value: String)
<<create>>+Attribute(name: String, value: String, type: int)
+getParent(): Element
+getDocument(): Document
+detach(): Attribute
+getName(): String
+setName(name: String): Attribute
+getQualifiedName(): String
+getNamespacePrefix(): String
+getNamespaceURI(): String
+getNamespace(): Namespace
+setNamespace(namespace: Namespace): Attribute
+getValue(): String
+setValue(value: String): Attribute
+getAttributeType(): int
+setAttributeType(type: int): Attribute
+toString(): String
+equals(ob: Object): boolean
+hashCode(): int
+clone(): Object
+getIntValue(): int
+getLongValue(): long
+getFloatValue(): float
+getDoubleValue(): double
+getBooleanValue(): boolean
```

AttributeList

```
<<create>>~AttributeList(parent: Element)
~uncheckedAddAttribute(a: Attribute)
+add(obj: Object): boolean
+add(index: int, obj: Object)
~add(index: int, attribute: Attribute)
+addAll(collection: Collection): boolean
+addAll(index: int, collection: Collection): boolean
+clear()
~clearAndSet(collection: Collection)
+get(index: int): Object
~get(name: String, namespace: Namespace): Object
~indexOf(name: String, namespace: Namespace): int
+remove(index: int): Object
~remove(name: String, namespace: Namespace): boolean
+set(index: int, obj: Object): Object
~set(index: int, attribute: Attribute): Object
+size(): int
+toString(): String
```

Éditer le document

```
static void affiche(){  
    try{  
        XMLOutputter sortie = new XMLOutputter(Format.getPrettyFormat());  
        sortie.output(document, System.out);  
    }catch (java.io.IOException e){}  
}
```

```
static void enregistre(String fichier){  
    try{  
        XMLOutputter sortie = new XMLOutputter(Format.getPrettyFormat());  
        //Remarquez qu'il suffit simplement de créer une instance de  
        // FileOutputStream avec en argument le nom du fichier  
        // pour effectuer la sérialisation.  
        sortie.output(document, new FileOutputStream(fichier));  
    }catch (java.io.IOException e){}  
}
```

XMLOutputter

```
<<create>>+XMLOutputter()  
<<create>>+XMLOutputter(format: Format)  
<<create>>+XMLOutputter(that: XMLOutputter)  
+setFormat(newFormat: Format)  
+getFormat(): Format  
+output(doc: Document, out: OutputStream)  
+output(doctype: DocType, out: OutputStream)  
+output(element: Element, out: OutputStream)  
+outputElementContent(element: Element, out: OutputStream)  
+output(list: List, out: OutputStream)  
+output(cdata: CDATA, out: OutputStream)  
+output(text: Text, out: OutputStream)  
+output(comment: Comment, out: OutputStream)  
+output(pi: ProcessingInstruction, out: OutputStream)  
+output(entity: EntityRef, out: OutputStream)  
+output(doc: Document, out: Writer)  
+output(doctype: DocType, out: Writer)  
+output(element: Element, out: Writer)  
+outputElementContent(element: Element, out: Writer)  
+output(list: List, out: Writer)  
+output(cdata: CDATA, out: Writer)  
+output(text: Text, out: Writer)  
+output(comment: Comment, out: Writer)  
+output(pi: ProcessingInstruction, out: Writer)  
+output(entity: EntityRef, out: Writer)  
+outputString(doc: Document): String  
+outputString(doctype: DocType): String  
+outputString(element: Element): String  
+outputString(list: List): String  
+outputString(cdata: CDATA): String  
+outputString(text: Text): String  
+outputString(comment: Comment): String  
+outputString(pi: ProcessingInstruction): String  
+outputString(entity: EntityRef): String  
+escapeAttributeEntities(str: String): String  
+escapeElementEntities(str: String): String  
+clone(): Object  
+toString(): String
```


Parser et valider un fichier xml

```
import org.jdom.*;

public class saxValidate{
    public static void main(String[] args){
        org.jdom.input.SAXBuilder builder =
            new org.jdom.input.SAXBuilder(true);
        try{ Document foo = builder.build("rootBeer.xml");
            System.out.println("XML loaded fine!");
        }
        catch (org.jdom.JDOMException e){
            System.out.println("Error loading XML: " + e.getMessage() );
        }
    }
}
```

example

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE rootBeer SYSTEM "rootBeer.dtd">
<rootBeer>
  <Foo date="20011021" city="Scottsdale">Look at me.</Foo>
  <Bar>Look at me.</Bar>
</rootBeer>
```

```
C:\dev\topxml\jdom\testcode>java sax Validate
```

```
Error loading XML:
```

```
Error on line 2 of document file:/C:/dev/topxml/jdom/testcode/rootBeer.xml:
```

```
External entity not found: "file:/C:/dev/topxml/jdom/testcode/rootBeer.dtd".
```

Avec la DTD

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE rootBeer SYSTEM "rootBeer.dtd">
<rootBeer>
    <Foo date="20011021" city="Scottsdale">Look at me.</Foo>
    <Bar>Look at me.</Bar>
</rootBeer>
```

```
<!ELEMENT rootBeer (Foo, Bar) >
<!ELEMENT Foo (#PCDATA) >
<!ELEMENT Bar (#PCDATA) >
<!ATTLIST Foo date CDATA #REQUIRED >
<!ATTLIST Foo city CDATA #IMPLIED >
```

Autres erreurs

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE rootBeer SYSTEM "rootBeer.dtd">
<rootBeer>
  <Foo date="20011021" city="Scottsdale">Look at me.</Foo>
  <Bar>Look at me.</Bar>
  <Blug>This is wrong</Blug>
</rootBeer>
```

```
C:\dev\topxml\jdom\testcode>java saxValidate
```

Error loading XML:

Error on line 6 of document file:/C:/dev/topxml/jdom/testcode/rootBeer.xml:

Element "rootBeer" allows no further input; "Blug" is not allowed.

Modifier un fichier xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<personnes>
  <etudiant classe="P2">
    <nom>CynO</nom>
    <prenoms>
      <prenom>Nicolas</prenom>
      <prenom>Laurent</prenom>
    </prenoms>
  </etudiant>
  <etudiant classe="P1">
    <nom>Superwoman</nom>
  </etudiant>
  <etudiant classe="P1">
    <nom>Don Corleone</nom>
  </etudiant>
</personnes>
```

JDom3.java

```
import java.io.*;
...
import java.util.Iterator;
public class JDom3{
    static org.jdom.Document document;
    static Element racine;
    public static void main(String[] args){
        try{
            lireFichier("Exercice 2.xml");
            supprElement("prenoms");
            enregistreFichier("Exercice 2.xml");
        }catch(Exception e){}
    }
    //On parse le fichier et on initialise la racine de notre arborescence
    static void lireFichier(String fichier) throws Exception{
        SAXBuilder sxb = new SAXBuilder();
        document = sxb.build(new File(fichier));
        racine = document.getRootElement();
    }
}
```

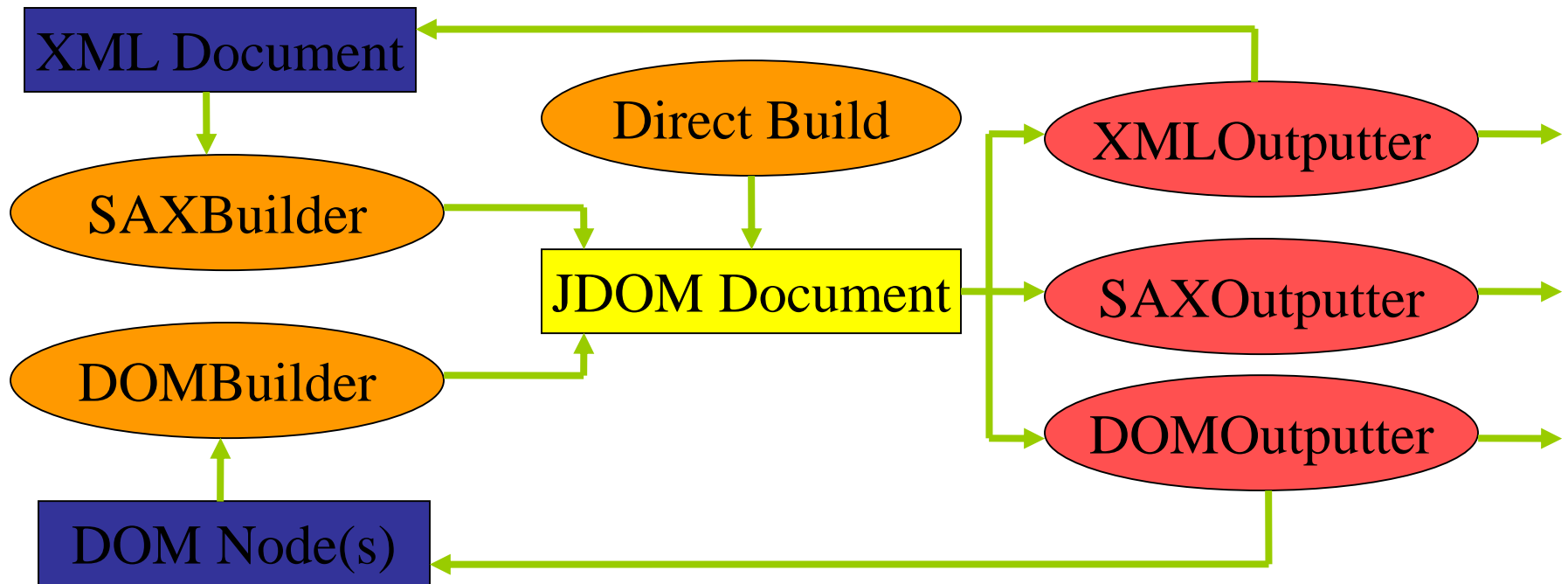
```
static void supprElement(String element){
    List listEtudiant = racine.getChildren("etudiant");
    Iterator i = listEtudiant.iterator();
    while(i.hasNext()){ //On parcourt la liste grâce à un iterator
        Element courant = (Element)i.next();
        if(courant.getChild(element)!=null){
            courant.removeChild(element);
            courant.setName("etudiant_modifie");
        }
    }
}

static void enregistreFichier(String fichier) throws Exception {
    XMLOutputter sortie = new XMLOutputter(Format.getPrettyFormat());
    sortie.output(document, new FileOutputStream(fichier));
}
}
```

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<personnes>
  <etudiant_modifie classe="P2">
    <nom>CynO</nom>
  </etudiant_modifie>
  <etudiant classe="P1">
    <nom>Superwoman</nom>
  </etudiant>
  <etudiant classe="P1">
    <nom>Don Corleone</nom>
  </etudiant>
</personnes>
```


Structure générale

- XML Document -> SAXBuilder -> XMLOutputter



JDOM : Un Document XML

- **Création**

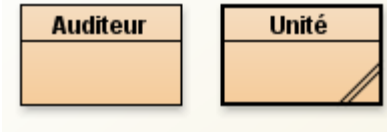
- **Element** **e** = new Element("addressbook");
- e.setAttribute("lang", "eng");
- **Document** doc = new **Document**(e);

- **Lecture**

- Builder builder = new SAXBuilder();
- Document doc = builder.build(url);

Un exemple ... une unité du Cnam, 3 auditeurs

```
public class Unité{
```



```
    private String intitulé;           // Attribut JDOM
    private int nombreDeCrédits;       // Attribut JDOM
    private SortedSet<Auditeur> inscrits; // Element(s) JDOM
```

```
    ...
```

```
public Element toXML(){
    Element unité = new Element("unite");
    unité.setAttribute("intitule",this.intitulé);
    unité.setAttribute("nombreDeCredits",""+nombreDeCrédits);
    Element liste = new Element("inscrits");
    for(Auditeur a : inscrits){
        liste.addContent(a.toXML());
    }
    unité.addContent(liste);
    return unité;
}
```

Un exemple ... une unité du Cnam, 3 auditeurs

```
public class Auditeur implements Comparable<Auditeur>{  
    private String nom;  
    private String matricule;
```

...

```
public Element toXML() {  
    Element nom = new Element("nom");  
    nom.setText(this.nom);  
    Element matricule = new Element("matricule");  
    matricule.setText(this.matricule);  
  
    Element elt = new Element("auditeur");  
    elt.addContent(nom);  
    elt.addContent(matricule);  
    return elt;  
}
```

Le fichier créé

```
Unité nfp121 = new Unité("NFP121",6);  
nfp121.inscrire(new Auditeur("bbb","1234"));  
nfp121.inscrire(new Auditeur("aaa","321"));  
nfp121.inscrire(new Auditeur("ccc","456"));
```

```
Document document = new Document(nfp121.toXML());  
XMLOutputter out = new XMLOutputter(Format.getPrettyFormat());  
out.output(document, System.out);  
out.output(document, new FileOutputStream(new File("nfp121.xml")));
```

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>  
- <unite intitule="NFP121" nombreDeCredits="6">  
- <inscrits>  
- <auditeur>  
  <nom>aaa</nom>  
  <matricule>321</matricule>  
</auditeur>  
- <auditeur>  
  <nom>bbb</nom>  
  <matricule>1234</matricule>  
</auditeur>  
- <auditeur>  
  <nom>ccc</nom>  
  <matricule>456</matricule>  
</auditeur>  
</inscrits>  
</unite>
```

Lecture du fichier, reconstruction de l'arbre

```
SAXBuilder sxb = new SAXBuilder();  
Document documentLu = sxb.build(new File("nfp121.xml"));
```

Principe :

La racine est un Element

```
Element racine = documentLu.getRootElement();
```

et possède des « enfants »

```
Element inscrits = racine.getChild("inscrits");  
for(Object o : inscrits.getChildren("auditeur")) {  
    ...  
}
```

Au Complet

```
SAXBuilder sxb = new SAXBuilder();
Document documentLu = sxb.build(new File("nfp121.xml"));

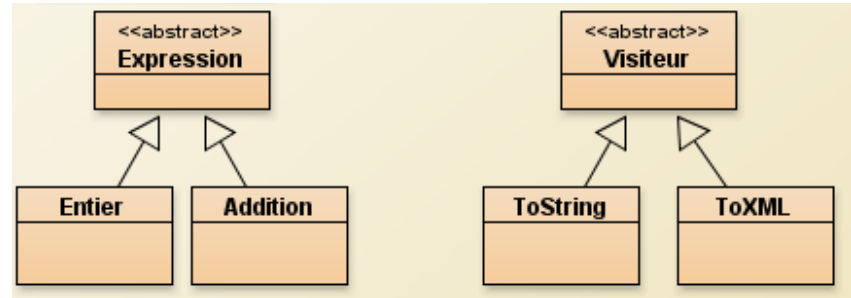
out = new XMLOutputter(Format.getPrettyFormat());
System.out.print("document lu : " );out.output(documentLu, System.out);

Element racine = documentLu.getRootElement();
Unité unité = new Unité(racine.getAttribute("intitule").getValue(),
Integer.parseInt(racine.getAttribute("nombreDeCredits").getValue()));

Element inscrits = racine.getChild("inscrits");
for(Object o : inscrits.getChildren("auditeur")){
    Element elt = (Element)o;
    unité.inscrire(new Auditeur(elt.getChild("nom").getValue(), elt.getChild("matricule").getValue()));
}
```

Démonstration

Composite + Visiteur



```
public class ToXML extends Visiteur<Element>{
    public Element visiter(Entier e){
        Element elt = new Element("Entier");
        elt.setAttribute(new Attribute("class",e.getClass().getName()));
        elt.addContent(Integer.toString(e.getValeur()));
        return elt;
    }

    public Element visiter(Addition a){
        Element elt = new Element("Addition");
        elt.setAttribute(new Attribute("class",a.getClass().getName()));
        elt.addContent(new Comment("addition et visiteur XML, NFP121"));
        elt.addContent(a.getOp1().accepter(this));
        elt.addContent(a.getOp2().accepter(this));
        return elt;
    }
}
```

ici le nom de la classe
est un attribut

Composite + Visiteur

- Génération du document

```
Document document = new Document(add.accepter(new toXML())) ;
XMLOutputter sortie = new
    XMLOutputter(Format.getPrettyFormat()) ;
sortie.output(document, System.out) ;
```

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Addition class="expression.Addition">
  <Addition class="expression.Addition">
    <Entier class="expression.Entier">3</Entier>
    <Entier class="expression.Entier">2</Entier>
  </Addition>
  <Addition class="expression.Addition">
    <Addition class="expression.Addition">
      <Entier class="expression.Entier">3</Entier>
      <Entier class="expression.Entier">2</Entier>
    </Addition>
    <Entier class="expression.Entier">5</Entier>
  </Addition>
</Addition>
```

XMLEncoder, XMLDecoder

- **J2SE et XML**
 - **Classes XMLEncoder et XMLDecoder**
 - Du paquetage `java.beans`
 - Un Bean, un composant logiciel avec certaines règles d'écriture
 - Exemple : Une instance de la classe `JFrame` et un Bean

Les Beans et XML

```
public void testXMLBean() throws Exception{
```

```
    JFrame b = new JFrame();
```

```
    b.setTitle("titre de la JFrame");
```

```
    b.setAlwaysOnTop(true);
```

```
    XMLEncoder enc = new XMLEncoder(new FileOutputStream("bean.xml"));
```

```
    enc.writeObject(b);
```

```
    enc.close();
```

```
    b = null;
```

```
    XMLDecoder dec = new XMLDecoder(new FileInputStream("bean.xml"));
```

```
    b = (JFrame)dec.readObject();
```

```
    dec.close();
```

```
    System.out.println(" b : " + b);
```

```
}
```

Le fichier beans.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <java version="1.6.0_02" class="java.beans.XMLDecoder">
-   <object class="javax.swing.JFrame">
-     <void property="alwaysOnTop">
-       <boolean>true</boolean>
-     </void>
-     <void property="name">
-       <string>frame0</string>
-     </void>
-     <void property="title">
-       <string>titre de la JFrame</string>
-     </void>
-   </object>
- </java>
```

<http://java.sun.com/products/jfc/tsc/articles/persistence4/>

Si ce n'est pas un Bean

Pour devenir un Bean, Il faut :

- **Un constructeur par défaut**
 - **La classe doit implémenter l'interface Serializable**
 - **Toutes les propriétés (attributs) doivent avoir des accesseurs (get/set)**
 - **Être une classe publique**
-
- **Pas de constructeur par défaut ?**
 - Voir en annexe, utilisation de la classe PersistentDelegate

- **Une instance de classe persistante ?**
 - **Sérialisation ? : tout java**
 - **Fichier au format CSV ?**
 - **Une ligne : une instance**
 - **Base de données ? SQL, Relationnelle,**
 - **une ligne : une instance**

Un objet persistant

- **Comment le rendre persistant ?**
 - Tout en assurant un couplage faible
 - Comment s'affranchir du support de persistance, du format
 - Le patron DAO
 - **Data Access Object**
 - **Propose les 4 opérations CRUD**
 - **Create Retrieve Update Delete**
 - <http://best-practice-software-engineering.ifs.tuwien.ac.at/patterns/dao.html>

DAO<T, ID> / CRUD

```
/**
 * T    pour le type souhaité
 * ID   pour l'identifiant
 * CRUD pour create/retrieve/update/delete
 *      findAll la liste de tous les éléments
 */
public interface DAO<T, ID>{

    public ID create(T t) throws Exception;

    public T retrieve(ID id) throws Exception;

    public void update(T t) throws Exception;

    public void delete(ID id) throws Exception;

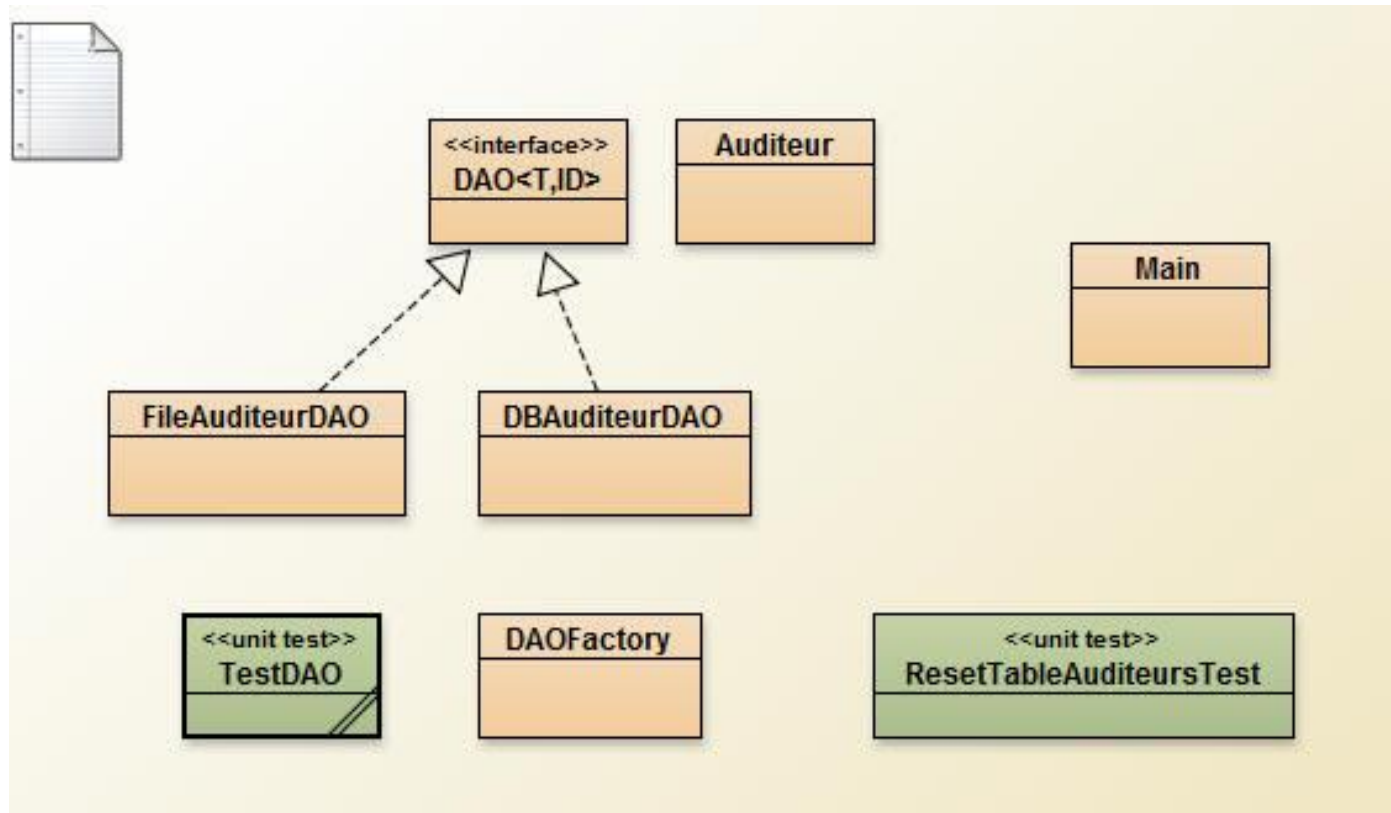
    public List<T> findAll() throws Exception;

}
```


- **À lire**

- <http://best-practice-software-engineering.ifs.tuwien.ac.at/patterns/dao.html>

DAO + DAOFactory, exemple



- **Auditeur**
 - La classe métier
- **DAOFactory**
 - L'utilisateur sélectionne le DAO à l'exécution, en fichier ou en base
- **FileAuditeurDAO, DBAuditeurDAO**
 - En fichier ou en base de données (ici derby ou hsqldb)

Un usage du DAO (Fichier comme BD)

```
public void testCreate() throws Exception{
    try{
        for(int i=0;i<=100;i=i+5){
            Auditeur a = new Auditeur("nom"+i,"prenom"+i);
            int id = dao.create(a);
        }
    } catch(Exception e){
        fail(" Exception ! ");
    }
}
```

```
public void testUpdate() throws java.lang.Exception{
    for(Auditeur auditeur : dao.findAll()){
        auditeur.setNom(auditeur.getNom()+"xx");
        dao.update(auditeur);
    }
    for(Auditeur auditeur : dao.findAll()){
        assertTrue(auditeur.getNom().endsWith("xx"));
    }
}
```

- **Abstraction réussie !**

FileAuditeurDAO comme exemple

- **Persistence des auditeurs**

- **Hypothèse**

- **Chaque auditeur : un fichier**
 - **Ce fichier doit être unique**
 - Un identifiant, un nombre comme discriminant
 - **Dans un répertoire dédié**

- **DAO/CRUD**

- **Create** : ajout d'un nouveau fichier
 - **Update** : mis à jour du contenu de ce fichier
 - **Retrieve** : recherche du fichier, en retour un auditeur
 - **Delete** : suppression du fichier

DBAuditeurDAO comme exemple

- **Persistence des auditeurs**

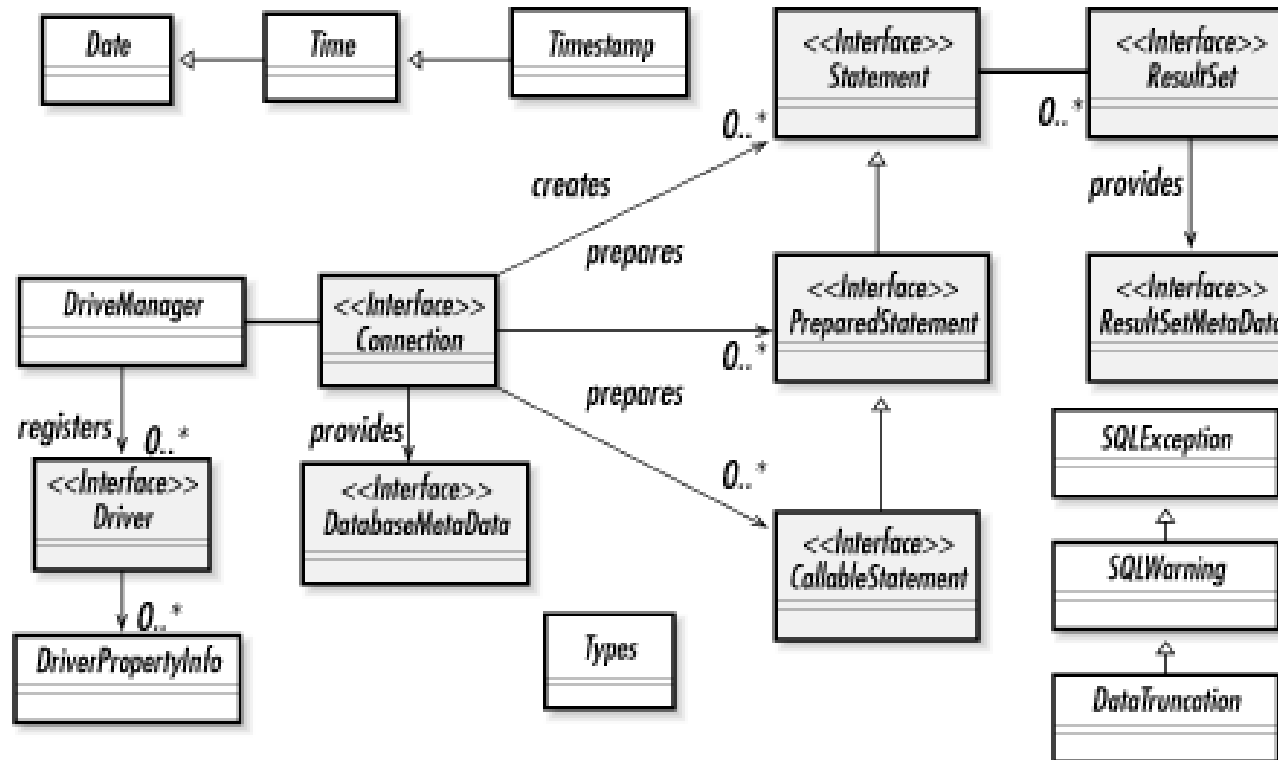
- **Hypothèse**

- Une table Auditeurs, chaque colonne : un attribut
 - Chaque auditeur : une ligne dans cette table
 - Un identifiant, pour chaque auditeur
 - un nombre comme discriminant

- **DAO/CRUD**

- **Create** : ajout d'un nouvel auditeur, SQL: INSERT
 - **Update** : mise à jour, SQL : UPDATE
 - **Retrieve** : retourne un auditeur, SQL SELECT
 - **Delete** : suppression, SQL DELETE

JDBC Intro



- <http://java.boot.by/ocpjp7-upgrade/ch02s05.html>
- Explication

Mise en oeuvre

- **Chargement du pilote et obtention d'une connexion**
 - **Fabrique par introspection**

```
//private static String dbURL = "jdbc:derby://localhost:1527/myDB;create=true;user=me";  
private static String derbyURL = "jdbc:derby:auditeurs_derby;create=true";  
private static String hsqldbURL = "jdbc:hsqldb:file:auditeurs_hsqldb;shutdown=true";
```

```
public static void derbyTest() throws Exception{  
    Class.forName("org.apache.derby.jdbc.EmbeddedDriver");  
    Connection conn = DriverManager.getConnection(derbyURL);
```

```
public static void hsqldbTest() throws Exception{  
  
    Class.forName("org.hsqldb.jdbc.JDBCDriver");  
    Connection conn = DriverManager.getConnection(hsqldbURL);  
    |
```

Une légère introduction à JDBC (Java DataBase Connectivity)

Derby <https://db.apache.org/derby/>

Hsqldb <http://hsqldb.org/>

MySQL

<http://dev.mysql.com/downloads/connector/j/>

Statement, Création de la table

- **Statement**

- **executeUpdate(*Commande SQL*)**

```
private static void createTable(Connection conn) throws Exception{
    Statement stmt = conn.createStatement();
    String sql = "CREATE TABLE AUDITEURS " +
"(id INTEGER NOT NULL GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY (START WITH 1,INCREMENT BY 1), " +
        "nom VARCHAR(255) not NULL, " +
        "prenom VARCHAR(255), " +
        "PRIMARY KEY ( id ))";

    if(stmt != null){
        stmt.executeUpdate(sql);
        stmt.close();
    }
}
```

Nb : "(id INTEGER NOT NULL GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY (START WITH 1,INCREMENT BY 1), "
comme id INTEGER NOT NULL AUTOINCREMENT

Statement, Lecture de la table

- **Statement**

- **ResultSet rs = executeQuery(*Commande SQL*)**

```
Statement stmt = null;
String query = "SELECT * from AUDITEURS";

try {
    stmt = con.createStatement();
    ResultSet rs = stmt.executeQuery(query);
    while (rs.next()) {
        String nom = rs.getString("NOM");
        String prenom = rs.getString("PRENOM");
        System.out.println(nom + "\t" + prenom);
    }
} finally {
    if (stmt != null) { stmt.close(); }
}
```

DBAuditeurDAO, Preparation...

```
public class DBAuditeurDAO implements DAO<Auditeur,Integer>{  
    private PreparedStatement createStmt;  
    private PreparedStatement retrieveStmt;  
    private PreparedStatement updateStmt;  
    private PreparedStatement deleteStmt;  
    private PreparedStatement findAllStmt;  
    private PreparedStatement lastIdStmt;
```

```
public DBAuditeurDAO(String url) throws Exception{  
    Connection conn = DriverManager.getConnection(url);  
    preparedStatement(conn);  
}
```

```
public DBAuditeurDAO(String url, String user, String pw) throws Exception {  
    Connection conn = DriverManager.getConnection(url, user, pw);  
    preparedStatement(conn);  
}
```

- **PreparedStatement**
 - Une commande SQL à trous

DBAuditeurDAO, Preparation suite

```
private void prepareStatement(Connection conn) throws Exception{
    createStmt = conn.prepareStatement("INSERT INTO AUDITEURS (nom, prenom) VALUES (?, ?)");
    retrieveStmt = conn.prepareStatement("SELECT id, nom, prenom FROM AUDITEURS WHERE id = ?");
    updateStmt = conn.prepareStatement("UPDATE AUDITEURS SET nom=?,prenom=? WHERE id = ?");
    deleteStmt = conn.prepareStatement("DELETE FROM AUDITEURS WHERE id = ?");

    findAllStmt = conn.prepareStatement("SELECT * FROM AUDITEURS");
    lastIdStmt = conn.prepareStatement("SELECT MAX(id) FROM AUDITEURS");
}
```

```
public Integer create(Auditeur a) throws Exception{
    createStmt.setString(1, a.getNom());
    createStmt.setString(2, a.getPrenom());
    createStmt.executeUpdate();
```

DBAuditeurDAO, Create

```
public Integer create(Auditeur a) throws Exception{
    //this.createStmt = conn.prepareStatement("INSERT INTO AUDITEU
    this.createStmt.setString(1, a.getNom());
    this.createStmt.setString(2, a.getPrenom());
    createStmt.executeUpdate();
    ResultSet result = lastIdStmt.executeQuery();
    int id = -1;
    if(result.next()){
        id = result.getInt(1);
        a.setId(id);
    }
    return id;
}
```

- **L'identifiant s'est auto incrémenté,**
 - **a.setId(id);**

DBAuditeurDAO, Retrieve, update

```
public Auditeur retrieve(Integer id) throws Exception{
    //this.retrieveStmt = conn.prepareStatement("SELECT id,
    retrieveStmt.setInt(1, id);
    ResultSet result = retrieveStmt.executeQuery();
    Auditeur auditeur = null;
    if(result.next()){
        auditeur.setId(id);
        auditeur.setNom(result.getString("nom"));
        auditeur.setPrenom(result.getString("prenom"));
    }
    return auditeur;
}

public void update(Auditeur a) throws Exception{
    //this.updateStmt = conn.prepareStatement("UPDATE
    updateStmt.setString(1, a.getNom());
    updateStmt.setString(2, a.getPrenom());
    updateStmt.setInt(3, a.getId());
    updateStmt.executeUpdate();
}
```

FileAuditeurDAO, Delete, FindAll

```
public void delete(Integer id) throws Exception{  
    //this.deleteStmt = conn.prepareStatement("DELETE  
    deleteStmt.setInt(1, id);  
    deleteStmt.executeUpdate();  
}
```

```
public List<Auditeur> findAll() throws Exception{  
    //this.findAllStmt = conn.prepareStatement("SELEC  
    List<Auditeur> liste = new ArrayList<Auditeur>();  
    ResultSet result = findAllStmt.executeQuery();  
    while(result.next()){  
        Auditeur a = new Auditeur();  
        a.setId(result.getInt("id"));  
        a.setNom(result.getString("nom"));  
        a.setPrenom(result.getString("prenom"));  
        liste.add(a);  
    }  
    return liste;  
}
```

Démonstration

Conclusion

- XML incontournable ?, JSON
- XML comme langage
- XML comme configuration
- XML uniforme, description arborescente
- JAXB, et XML est oublié !
 - Java Architecture for XML Binding
 - <https://jaxb.dev.java.net/>
- JSON ? ... -> par l'exemple, les stations Vélib...

JSON par l'exemple

- **Les stations Vélib à Amiens ...**

- <https://api.jcdecaux.com/vls/v1/stations?contract=Amiens&apiKey=une clé d'API>

JSON

Données brutes

En-têtes

Enregistrer

Copier

Tout réduire

Tout développer

▼ 0:

number:18

contract_name:"Amiens"

name:"18- PREFECTURE"

address:"Rue de la République"

▼ position:

lat:49.890376279128205

lng:2.29575743701136

banking:true

bonus:false

bike_stands:20

available_bike_stands:9

available_bikes:11

status:"OPEN"

last_update:1543503395000

▼ 1:

number:2

contract_name:"Amiens"

name:"02- LES HALLES"

address:"Rue J Natiere"

▼ position:

JSON	Données brutes	En-têtes
Enregistrer	Copier	Formater et indenter
[{"number":18,"contract_name":"Amiens","name":"18- PREFECTURE",{"lat":49.890376279128205,"lng":2.29575743701136},"banking":true,"bonus":false,"bike_stands":20,"available_bike_stands":9,"available_bikes":11,"status":"OPEN","last_update":1543503395000}, {"number":2,"contract_name":"Amiens","name":"02- LES HALLES",{"lat":49.896032388592566,"lng":2.295043974872919},"banking":true,"bonus":false,"bike_stands":20,"available_bike_stands":9,"available_bikes":11,"status":"OPEN","last_update":1543503395000}, {"number":10,"contract_name":"Amiens","name":"10- PALAIS DE JUSTICE",{"lat":49.8933588618336,"lng":2.301314220716614},"banking":true,"bonus":false,"bike_stands":20,"available_bike_stands":9,"available_bikes":11,"status":"OPEN","last_update":1543503395000}, {"number":4,"contract_name":"Amiens","name":"04- PLACE AU FEU",{"lat":49.89729029741273,"lng":2.297864452413288},"banking":true,"bonus":false,"bike_stands":20,"available_bike_stands":9,"available_bikes":11,"status":"OPEN","last_update":1543503395000}, {"number":24,"contract_name":"Amiens","name":"24- COLISEUM",{"lat":49.89413492763881,"lng":2.287054048660281},"banking":true,"bonus":false,"bike_stands":20,"available_bike_stands":9,"available_bikes":11,"status":"OPEN","last_update":1543503395000}, {"number":25,"contract_name":"Amiens","name":"25- LA HOTOIE",{"lat":49.896862536806346,"lng":2.282867747579433},"banking":true,"bonus":false,"bike_stands":20,"available_bike_stands":9,"available_bikes":11,"status":"OPEN","last_update":1543503395000}, {"number":8,"contract_name":"Amiens","name":"08- VANMARCKE",{"lat":49.896851505866685,"lng":2.301575828797199},"banking":true,"bonus":false,"bike_stands":20,"available_bike_stands":9,"available_bikes":11,"status":"OPEN","last_update":1543503395000}, {"number":9,"contract_name":"Amiens","name":"09- CATHEDRALE",{"lat":49.89508211905397,"lng":2.299395003901743},"banking":true,"bonus":false,"bike_stands":20,"available_bike_stands":9,"available_bikes":11,"status":"OPEN","last_update":1543503395000}, {"number":3,"contract_name":"Amiens","name":"03- VOGEL",{"lat":49.898124385191046,"lng":2.295195128091815},"banking":true,"bonus":false,"bike_stands":20,"available_bike_stands":9,"available_bikes":11,"status":"OPEN","last_update":1543503395000}]		

[{"number":18, ...

JSON par l'exemple

- **Combien reste t-il de vélos à la station, rue de la République ?**
 - <https://api.jcdecaux.com/vls/v1/stations/18?contract=Amiens&apiKey=une clé d'API>

JSON	Données brutes	En-têtes
Enregistrer	Copier	Tout réduire
		Tout développer
number:	18	
contract_name:	"Amiens"	
name:	"18- PREFECTURE"	
address:	"Rue de la République"	
▼ position:		
lat:	49.890376279128205	
lng:	2.29575743701136	
banking:	true	
bonus:	false	
bike_stands:	20	
available_bike_stands:	9	
available_bikes:	11	
status:	"OPEN"	
last_update:	1543503395000	

En Java, librairie Gson

- <https://google.github.io/gson/apidocs/com/google/gson/stream/JsonReader.html>

```
private List<StationVelib> readStationVelibArray(JsonReader reader) throws
IOException {
    List<StationVelib> stations = new ArrayList<StationVelib>();
    reader.beginArray();
    while (reader.hasNext()) {
        stations.add(readStationVelib(reader));
    }
    reader.endArray();
    return messages;
}
```

```
private StationVelib readStationVelib(JsonReader reader) throws IOException
{
    StationVelib st = new StationVelib();
    reader.beginObject();
    while (reader.hasNext()) {
        String name = reader.nextName();
        if (name.equals("number")) {
            st.setNumber(reader.nextInt());
        } else if (name.equals("name")) {
```

```
[{"number":18,"contract_name":"Amiens","name":"18- PREFECTURE",
{"lat":49.890376279128205,"lng":2.29575743701136},"banking":true
{"number":2,"contract_name":"Amiens","name":"02- LES HALLES",ad
{"lat":49.896032388592566,"lng":2.295043974872919},"banking":tru
{"number":10,"contract_name":"Amiens","name":"10- PALAIS DE JUST
```

.....

Démonstration

Annexes

- **XMLEncoder pour des Beans qui n'en sont pas**
- **Une introduction à JAXB**

Une Expression 3+2, XMLEncoder

```
public static void testXMLEncoder(Expression expr,String nomDuFichier) throws Exception{

    XMLEncoder e = new XMLEncoder(new FileOutputStream(nomDuFichier));

    e.setPersistenceDelegate(Entier.class,
        new PersistenceDelegate() {
            protected java.beans.Expression instantiate(Object oldInstance,Encoder out) {
                return new java.beans.Expression(oldInstance, oldInstance.getClass(), "new",
                    new Object[]{ Integer.parseInt(oldInstance.toString()) });
            }
        });

    e.setPersistenceDelegate(Addition.class,
        new PersistenceDelegate() {
            protected java.beans.Expression instantiate(Object oldInstance,Encoder out) {
                return new java.beans.Expression(oldInstance, oldInstance.getClass(), "new",
                    new Object[]{ ((Addition)oldInstance).op1(), ((Addition)oldInstance).op2() });
            }
        });

    e.writeObject(expr);

    e.close();
}
```

Peu digeste

Une Expression, XMLDecoder

- **public static Expression testXMLDecoder(String nomDuFichier) throws Exception{**
- **XMLDecoder e = new XMLDecoder(new**
- **FileInputStream(nomDuFichier));**
- **Object o = e.readObject();**
- **e.close();**
- **return ((Expression)o);**
- **}**

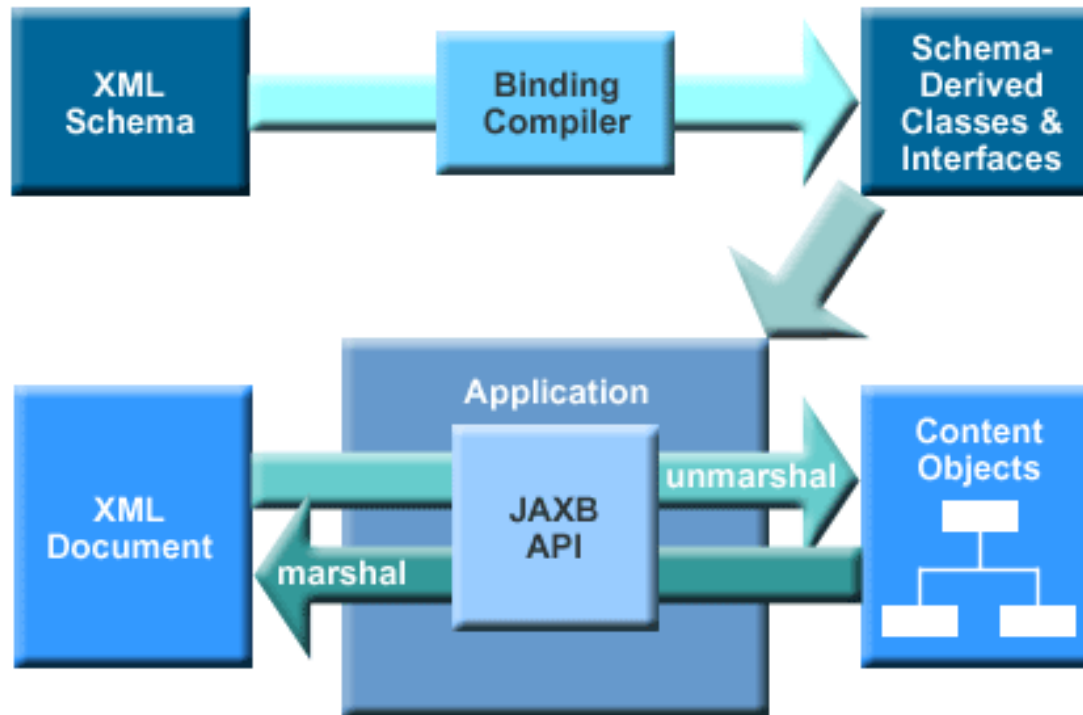
- **Le test :**
- **testXMLEncoder(new Addition(new Addition(new**
- **Entier(3),new Entier(2)),new Entier(5)), "Test3_2.xml");**
- **System.out.println(testXMLDecoder("Test3_2.xml").accepter(new VisiteurToString()));**

Introduction à JAXB

- **Manipuler du XML en générant automatiquement des classes Java**
 - SAX ou DOM deviennent des API de bas niveau
 - SAX approche évènements
 - DOM arborescence
- Avec JAXB le programmeur Java n'a pas besoin de connaître XML
- En standard dans le J2SE 1.6
- **Adéquation document XML <-> Classes Java**
 - Sérialisation, désérialisation incluses
 - marshal, unmarshall
 - Comment : à partir d'un schéma XML,
 - une grammaire qui est en XML, plus riche et plus fine que la DTD

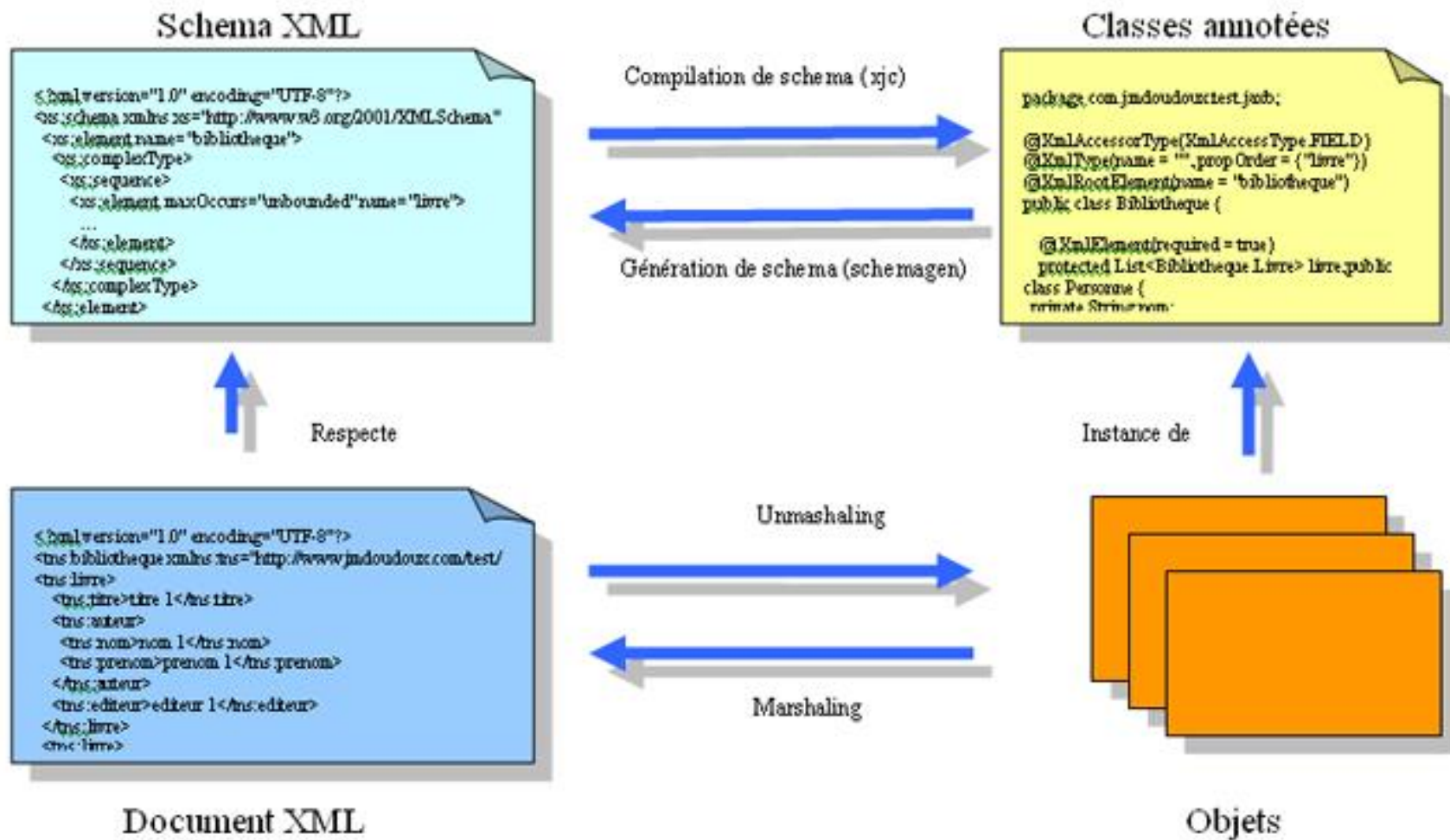
Outils du J2SE6, xjc schema.xsd

xjc



Extrait de <http://www.oracle.com/technetwork/articles/javase/index-140168.html#xmp1>
JAXB en standard avec le J2SE, compilateur xjc inclus

Adéquation



Exemple 3 + (2 + 5)

- Usage d'un outil sur le web génère un fichier xsd à partir d'un arbre XML, juste pour l'exemple JAXB
 - <http://code.google.com/p/jing-trang/>
 - `java -jar trang-20091111/trang.jar -I xml -O xsd add.xml expr.xsd`

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Addition>
  <Entier>3</Entier>
  <Addition>
    <Entier>2</Entier>
    <Entier>5</Entier>
  </Addition>
</Addition>
```

xjc fichier.xsd



```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  elementFormDefault="qualified">
  <xs:element name="Addition">
    <xs:complexType>
      <xs:choice minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
        <xs:element ref="Addition"/>
        <xs:element ref="Entier"/>
      </xs:choice>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
  <xs:element name="Entier" type="xs:integer"/>
</xs:schema>
```

xjc expr.xsd

génération de fichiers Java issus de cette grammaire

generated/ObjectFactory.java

generated/Addition.java

Classes Java Annotées, ici Addition.java

```
@XmlAccessorType(XmlAccessType.FIELD)
@XmlType(name = "", propOrder = {
    "additionOrEntier"
})
@XmlRootElement(name = "Addition")
```



```
public class Addition {

    @XmlElement({
        @XmlElement(name = "Entier", type = BigInteger.class),
        @XmlElement(name = "Addition", type = Addition.class)
    })
    protected List<Object> additionOrEntier;

    public List<Object> getAdditionOrEntier() {
        if (additionOrEntier == null) {
            additionOrEntier = new ArrayList<Object>();
        }
        return this.additionOrEntier;
    }

}
```

unmarshal : instance en XML

```
import javax.xml.bind.*;  
import java.io.*;  
import java.util.*;  
import generated.*;
```

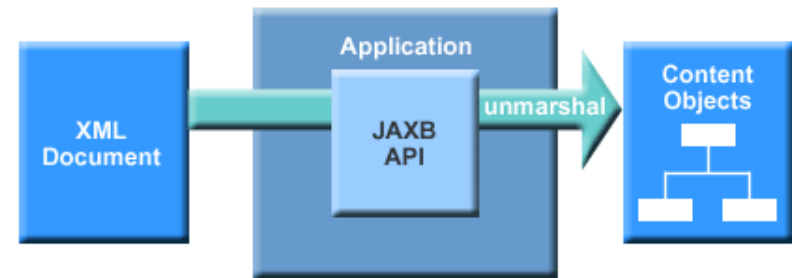
```
public class TestJAXB {
```

```
    public static void main(String[] args) throws Exception{
```

```
        JAXBContext jc = JAXBContext.newInstance("generated");  
        Unmarshaller unmarshaller = jc.createUnmarshaller();
```

```
        Addition expr =  
            (Addition)unmarshaller.unmarshal(new File("add.xml"));
```

```
        for( Object o : expr.getAdditionOrEntier()){  
            System.out.println("o : " + o);  
        }  
    }  
}
```

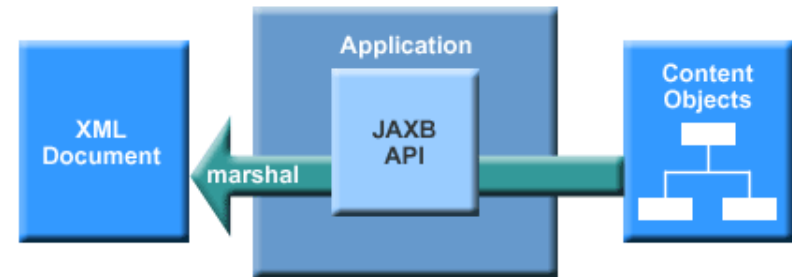


marshal

```
public class TestJAXB {
```

```
    public static void main(String[] args) throws Exception{
        JAXBContext jc = JAXBContext.newInstance("generated");
        Unmarshaller unmarshaller = jc.createUnmarshaller();
        Addition expr =
            (Addition)unmarshaller.unmarshal(new File("add.xml"));

        jc = JAXBContext.newInstance("generated");
        Marshaller marshaller = jc.createMarshaller();
        marshaller.setProperty(Marshaller.JAXB_FORMATTED_OUTPUT, new
        Boolean(true));
        marshaller.marshal(expr, new FileOutputStream("jaxbOutput.xml"));
    }
}
```



Bibliographie XML Schema/JAXB

- **XML Schema Specification**

- Part 0: <http://www.w3.org/TR/xmlschema-0/>
- Part 1: <http://www.w3.org/TR/xmlschema-1/>
- Part 2: <http://www.w3.org/TR/xmlschema-2/>

- **XML.com articles**

- <http://www.xml.com/pub/a/2001/06/06/schemasimple.html>

- **JAXB articles**

- <http://www.jmdoudoux.fr/java/dej/chap037.htm>
- <http://www.oracle.com/technetwork/articles/javase/index-140168.html>