

Rennequinepolis (RQS)

Concernant les cours de :

- Organisation et Exploitation des données ;
- Administration et Techniques Avancées des Bases de Données.

3e Bachelier en Informatique de Gestion

Laurence Herbiet <laurence.herbiet@hepl.be>
Ludovic Kutu <ludovic.kutu@hepl.be>

2012 – 2013

Contents

1	Préambule	5
1.1	Forum de l'Ecole Virtuelle	5
1.2	Page Web du cours	5
2	Contexte général	6
2.1	Sites	6
2.2	Intervenants	6
2.3	Objets manipulés	7
2.4	Les films et les copies des films	7
2.5	Les acteurs	10
3	Bases de données	13
3.1	Infrastructure au sein de l'école	13
3.2	Utilisation d'Oracle sur votre machine	13
4	CouchDB	15
4.1	Installation	15
4.2	Post-installation	15
4.3	Administration et interrogation de la BD	16
4.3.1	Futon et curl	16
4.3.2	Nettoyage de la BD	16
4.4	L'interrogation des données et les vues	17
4.4.1	Introduction	17
4.4.2	Comment créer des vues ?	17
4.5	Les vues de la BD	20
4.6	CouchDB et Java	22
4.6.1	JARs	22
4.6.2	Exemples	23
5	BaseX	24
5.1	Installation	24
5.1.1	Téléchargement et installation du software	24
5.1.2	Configuration des répertoires	24
5.2	Post-installation	25
5.3	Démarrage et arrêt du serveur	26
5.4	Administration et interrogation de la BD	26
5.4.1	Utilisation de HTTP REST	26
6	Images	30
6.1	Accès en dehors de l'école	30
6.2	Accès au sein de l'école	30
6.3	Sur votre machine	30
7	Rappels mathématiques	31
7.1	Notions de base	31
7.1.1	Expérience, éventualité, univers et événement	31
7.2	Variable	31
7.2.1	Variable discrète	31
7.2.2	Variable continue	31
7.2.3	Moyenne	32

7.2.4	Variance et écart-type	32
7.2.5	Propriétés de l'écart-type	33
7.3	Distribution	33
7.3.1	Distribution uniforme	33
7.3.2	Distribution normale	34
7.4	Génération de nombres aléatoires	35
8	Indications préalables	37
8.1	Personnalisation des fonctionnalités	37
8.2	Gestion des erreurs	37
8.3	Couche ORM ou pas ?	37
8.4	Choix du langage de programmation	38
8.5	Choix du framework Web	38
9	Réalisations attendues	39
9.1	Pré-requis - Modélisation des données	39
9.1.1	Préambule quant à l'évaluation	39
9.1.2	Modélisations - MCD/MRD/MDD	39
9.1.3	Scripts SQL de création des schémas - CreaSql	39
9.1.4	Scripts SQL d'insertion de données - InsertSql	39
9.2	Partie I - Première alimentation de CB et mise à jour de CB	39
9.2.1	Alimentation de la centrale CB par CI - AlimCB	40
9.2.2	Alimentation par défaut de CC1 - AlimCC1	40
9.3	Partie II - Gestion des copies	41
9.3.1	Recherche de copies - RechCopie	41
9.3.2	Commande de copies - CmdCopie	42
9.3.3	Gestion de session - GesSession	42
9.3.4	Traitement des commandes de copies - TrCmdCopie	43
9.3.5	Retour de copies - RetourCopie	43
9.4	Partie III - Programmation des complexes	43
9.4.1	Programmation de CC1 - ProgFilmsCC1	43
9.5	Partie IV - Commandes de tickets	43
9.5.1	Commande Places - CmdPlaces	43
9.5.2	Commande Ecoles - CmdEcoles	44
9.6	Partie V - CC2	44
9.6.1	Programmation de CC2 - ProgCC2	44
9.6.2	Commandes des Ecoles - CmdEcolesCC2	44
9.6.3	Retour des copies - RetourCopiesCC2	44
9.6.4	Alimentation par défaut de CC2 - AlimCC2	45
9.7	Partie VI - Acteurs et Realisateurs	45
9.7.1	Détail des signalétiques d'acteurs - FicheActeurs	45
9.7.2	Détail des signalétiques de réalisateurs - FicheRealisateurs	45
9.8	Partie VII - Service Marketing	45
9.8.1	Modèle dimensionnel des données - MDD	46
9.8.2	Collecte d'Indicateurs de production - CollectData	46
9.8.3	Traitement des indicateurs - LoadData	46
9.8.4	Consultation des tableaux de bord - ConsultData	46
9.9	Partie VIII - Administration de Rennequinopolis	47
9.9.1	Dossier Installation, mise en route, exploitation - AdminConfig	47
9.9.2	Maintenance, mise à jour - AdminMaintenance	47
9.9.3	Sauvegarde et récupération - AdminSvg	48

10 Organisation pratique et évaluations	49
10.1 Téléversement du code avant évaluation	49
10.2 Tableau synthétique	50
10.3 Modalités d'évaluation du laboratoire	50
10.3.1 Premier semestre et Evaluation continue	50
10.3.2 Deuxième session	51
10.3.3 Prolongation de session	51
10.4 Synthèse des modalités d'évaluation pour le cours d'Organisation et Exploitation des données (OED)	51
10.4.1 Théorie	51
10.4.2 Labo	51
10.4.3 Cote globale	52
10.5 Synthèse des modalités d'évaluation pour le cours d'Administration et Techniques Avancées des Bases de données (ATAB)	52
10.5.1 Théorie	52
10.5.2 Labo	52
10.5.3 Cote globale	52

1 Préambule

Ce document présente les applications à réaliser dans les laboratoires des cours de OED et ATAB. Il comporte le cahier des charges des applications attendues dans le cadre de ces cours.

Vous y trouverez le contexte général du système informatique qui devra être réalisé. On y détaille ensuite les différentes applications qui le constituent, en les associant aux cours auxquels elles se rattachent. Ce document peut donc être considéré comme le "contrat de travail" du ou des cours concerné(s). Il permettra de mieux appréhender l'organisation du travail de l'année et sa planification au travers des différentes semaines.

Les modalités d'évaluation se trouvent à la fin de cet énoncé reprenant les explications quant à la construction de la cote finale. Il convient d'en prendre connaissance, de le signer et nous le transmettre; il vous engage pour toute la durée de l'année scolaire.

1.1 Forum de l'Ecole Virtuelle

Les questions d'intérêt général ou concernant l'analyse du projet ainsi que les informations relevant des différentes techniques mises en oeuvre seront débattues ou présentées par l'intermédiaire du forum "Système de gestion de bases de données" des 3èmes de l'Ecole Virtuelle. *Ce forum sera le moyen privilégié de partager des informations entre enseignants et étudiants.*

Chacun aura donc le souci de le consulter régulièrement et de soumettre ses questions, remarques ou conseils via cet outil.

1.2 Page Web du cours

Toutes les ressources (énoncé, code source, fichiers textes, images, ...) sont disponibles sur la page Web du cours à <https://cours.khi.be/sgbd3/> et dans le centre de ressources de L. Herbiet sur l'Ecole Virtuelle. Donc lorsqu'il est fait référence dans le texte à un fichier précis en indiquant son nom mais pas son URL, vous pouvez aller le chercher sur la page Web en question.

Le login et le mot de passe à utiliser sont respectivement "inpres" et "resinp".

2 Contexte général

Rennequinopolis (RQS) est une société qui distribue des films et qui gère les complexes cinématographiques qui projettent ces films. L'objectif de ce travail est d'informatiser leur système actuel et de construire les différentes plate-formes Web de consultation, d'achats et de gestion qu'ils souhaitent ainsi que de réaliser les transferts d'informations nécessaires.

Une première analyse a permis de distinguer un premier lot d'information : les intervenants, les sites et les objets manipulés. Sur base de cela un circuit fonctionnel et informationnel a pu être établi.

Nous insistons sur le fait que cette section permet d'établir le contexte dans lequel vous devrez réaliser les fonctionnalités qui vous sont demandées (et uniquement celles-là). Le contexte peut contenir plus d'informations que ce dont vous aurez pratiquement besoin pour réaliser les fonctionnalités demandées. Référez-vous au tableau des fonctionnalités demandée à la section 10.2, page 50, pour savoir ce que vous devez exactement réaliser et donc modéliser.

2.1 Sites

Rennequinopolis est organisée en divers services, localisés à Bruxelles, en plus des complexes disséminés au travers du pays. Elle s'adresse à différents fournisseurs pour obtenir ses médias et en générer des copies qu'elle peut ensuite distribuer dans les différents cinémas.

- **La centrale internationale - CI** - Cette centrale est un entrepôt où sont disponibles toutes les oeuvres cinématographiques que pourraient souhaiter les entreprises comme RQS. Elle tient lieu de fournisseur principal à l'entreprise.
- **La centrale belge - CB** - Il s'agit donc ici de notre entreprise RQS. Située à Bruxelles, l'entreprise y dispose d'un entrepôt où elle peut stocker les médias physiques avant qu'ils ne soient distribués dans les cinémas, de même que de larges serveurs pouvant accueillir les données numériques et a fortiori les copies numériques des films.
- **Le centre d'analyse - DW** - C'est là que sont prises toutes les décisions financières de l'entreprise. Elle dispose pour cela de rapports et d'interfaces lui permettant de prendre les décisions les plus judicieuses en fonction des indicateurs reçus.
- **Les cinémas - CCx** - Les différents complexes cinématographiques que gère RQS. Dans le cadre de cet énoncé il n'y a que deux cinémas : CC1 et CC2.
- **La banque de données des personnes - BP** - Site reprenant les archives relatives à l'ensemble des acteurs et réalisateurs mentionnés à l'affiche des films proposés par la centrale internationale.

2.2 Intervenants

Liste des intervenants provisoirement relevés:

- **Les opérateurs de RQS** - Divers gestionnaires ont la charge de la mise à jour du catalogue de films, la gestion des copies numériques ou des supports physiques,
- **Les gestionnaires des cinémas** - Ils sont responsables des opérations courantes des complexes, de la programmation des salles et des films, de l'alimentation en nouveaux films, la gestion des copies locales,
- **Les fournisseurs** - soit la centrale internationale, soit la banque de données.
- **Les clients acheteurs** - Les clients ont la possibilité de réserver leurs tickets de cinéma en ligne, selon les différentes programmations proposées.

- Les **directeurs de RQS** consultent régulièrement les données collectées auprès des différents sites de l'entreprise afin d'adapter la stratégie de celle-ci pour obtenir de meilleurs profits.

2.3 Objets manipulés

Les principaux objets manipulés dans notre système d'information sont de plusieurs types. On trouve :

- Des films et des copies de films;
- Des signalétiques de membres du personnel, d'acteurs;
- Des commandes de tickets;
- Des commandes de copies de films;
- Des commandes et des livraisons de fournisseurs;
- Des informations comptables.

2.4 Les films et les copies des films

La signalétique d'un film comporte toutes les informations relatives à ce film. Par exemple, son titre, sa durée, son (ses) genre(s), le public concerné, les acteurs principaux, une ou plusieurs affiches ou images clés, une langue parlée, une langue de sous-titres, Les acteurs n'y sont cependant présents que par leur identifiant, leur nom et leur prénom. Cette signalétique est à distinguer de la copie physique ou numérique de celui-ci qui est l'élément réellement transmis aux complexes cinématographiques. Ainsi donc, les films et les copies devront être identifiés de manière fiable et robuste. A tout moment, il doit être possible de déterminer où se trouve chaque copie existante d'un film. Les informations collectées auprès de la CI devront donc être suffisamment complètes pour pouvoir distinguer les copies et le type de support sur lequel elles sont faites, mais également informer correctement les clients qui consulteront les fiches des films en vue de réserver des places dans les complexes.

Chaque film est un document JSON stocké dans une BD CouchDB (cfr. section 4, page 15), c'est-à-dire dans notre cas un objet (*object*) JSON. Tous les documents JSON ont la même structure dans ce cas-ci même si ce n'est pas imposé par CouchDB. On retrouve 26 propriétés par film expliquées au tableau 1, chacune possédant une valeur qui est un des types reconnus par JSON: *object*, *array*, *string*, *number*, **true**, **false** ou **null**. Les noms en italique représentent une classe de valeurs possibles comme les nombres (*number*) ou les chaînes de caractères (*string*) et les noms en police "de type code" représentent des valeurs littérales. Je vous invite à consulter le site Web¹ relatif à JSON ou le RFC 4627².

Notez que JSON n'est qu'une notation permettant de représenter textuellement, de manière sérialisée, des données structurées.

Attention, certaines données pourraient légèrement différer de ce qui est mentionné. Par exemple certains identifiants IMDb sont incorrects car on a une chaîne de caractères ne contenant pas l'identifiant mais plutôt soit l'URL de la page Web de IMDb, soit le titre du film, soit autre chose. Donc si vous devez insérer ces informations dans votre BD, veillez à les vérifier et le cas échéant soit ne pas insérer le film soit remplacer la valeur incorrecte par **NULL**. On vous demande donc de regarder les données de CouchDB de manière à établir une politique d'importation de celles-ci dans Oracle. Il est assez facile de découvrir les différents types de cas qui poseront souci lors de l'importation à l'aide des vues de type unique de CouchDB qui sont expliquées à la section 4.5, page 20.

En ce qui concerne l'importation des données textuelles comme le titre, le nom d'un studio, etc. on vous demande de supprimer le ou les espaces blancs (`\t` `\n` `\r` et l'espace) en début et en fin de chaîne.

¹<http://www.json.org/>

²<http://www.ietf.org/rfc/rfc4627.txt>

Table 1: Propriétés présentes dans un film

Nom	Explications
adult	Indique si le film est réservé aux adultes ou non. Valeurs: true ou false .
alternative_name	Autre nom du film de type <i>string</i> s'il existe ou null .
backdrops	Ce sont des images liées au film mais qui ne sont pas le poster officiel du film. C'est un tableau d'objets représentant chacun une image. Le tableau peut être vide ([]). S'il n'est pas vide, on retrouve des objets qui possèdent les propriétés suivantes: type qui est "backdrop", size qui est un mot indiquant la taille comme thumb , poster , w1280 , original , ..., height qui est la hauteur en pixels, width qui est la largeur en pixels, url qui permet d'obtenir l'image et id qui identifie l'image en sachant que des images qui ne diffèrent que par la taille ont le même id .
budget	Le coût du film en dollars sous forme de <i>number</i> ou null ou 0 s'il est inconnu.
cast	Un tableau d'objets éventuellement vide représentant les personnes ayant participé au film dont les réalisateurs et les acteurs. Chaque objet contient les propriétés suivantes: name , job ("Director", "Actor", "Producer", ...), department , character (le nom de leur personnage) ou une chaîne vide, id qui est l'identifiant TMDb, order , cast_id et profile qui contient une URL vers une image de la personne. Nous sommes exclusivement intéressés par name , job et id .
certification	Le rating qui indique le public cible du film. Certaines abbréviations sont tirées de l'association MPAA ³ . De type <i>string</i> .
countries	Un tableau des pays ayant participé au film. Pour chaque pays on a un objet avec les propriétés suivantes: code , name et url .
genres	Les genres dont fait partie le film. Un tableau d'objets éventuellement vide dont chacun possède les propriétés suivantes: type qui est "genre", name qui est le nom du genre comme "Action", "Comedy" ou "Thriller", id qui est l'identifiant du genre sous forme de <i>number</i> et une <i>url</i> .
homepage	Page Web du film sous forme de <i>string</i> . Si la valeur est inconnue, alors nous avons une chaîne vide ou null .
imdb_id	L'identifiant IMDb sous forme de <i>string</i> . Si la valeur est inconnue, alors nous avons null .
keywords	Un tableau éventuellement vide de mots-clés associés au film. Chaque mot-clé est de type <i>string</i> .

Suite sur la page suivante

³<http://www.mpa.org/ratings/what-each-rating-means>

Table 1 – continuation de la page précédente

Nom	Explications
<code>languages_spoken</code>	Un tableau éventuellement vide d'objets représentant les langues parlées dans le film. Chaque objet possède les propriétés suivantes: <code>code</code> pour identifier la langue (comme "de"), <code>name</code> qui est le nom de la langue (comme "German") et <code>native_name</code> qui est le nom original de la langue (comme "Deutsch").
<code>name</code>	Le titre du film de type <i>string</i> . Pour rappel, les données sont encodées en UTF-8.
<code>original_name</code>	Le titre original du film de type <i>string</i> . Pour rappel, les données sont encodées en UTF-8. Typiquement il s'agit du titre dans la langue d'origine du film.
<code>overview</code>	Un résumé du film sous forme de <i>string</i> en UTF-8. Ce résumé peut être écrit dans une langue autre que l'anglais. Si le résumé n'existe pas, on a la valeur <code>null</code> , une série d'un ou plusieurs " ", une chaîne vide, ou juste des espaces blancs.
<code>posters</code>	Un tableau éventuellement vide des différents posters du film. On retrouve la même structure que pour la propriété <code>backdrops</code> décrite précédemment.
<code>rating</code>	La cote qu'a obtenu le film suite aux votes des membres TMDb sous forme d'un <i>number</i> .
<code>released</code>	La date de sortie du film de type <i>string</i> et au format YYYY-MM-DD.
<code>revenue</code>	Le revenu qu'a généré le film en dollars sous forme de <i>number</i> ou <code>null</code> ou <code>0</code> s'il est inconnu.
<code>runtime</code>	La durée du film en minutes sous forme de <i>number</i> ou <code>null</code> ou <code>0</code> si elle est inconnue.
<code>status</code>	L'état de production du film. Cela peut être: "Canceled", "In Production", "Planned", "Post Production", "Released", "Rumored". S'il est inconnu, on retrouve <code>null</code> ou la chaîne vide.
<code>studios</code>	Un tableau éventuellement vide contenant des objets représentant les studios qui ont participé au film. Chaque objet contient les propriétés suivantes: <code>name</code> de type <i>string</i> est le nom du studio, <code>id</code> de type <i>number</i> est l'identifiant TMDb du studio et une <code>url</code> .
<code>tagline</code>	Le texte qui accompagne le film et qui est souvent écrit sur la pochette du film sous forme de <i>string</i> . S'il est inconnu, on a la valeur <code>null</code> ou une chaîne vide.
<code>trailer</code>	L'URL sous forme de <i>string</i> du trailer du film, typiquement sur YouTube ou <code>null</code> si on ne possède pas l'information.

Suite sur la page suivante

Table 1 – continuation de la page précédente

Nom	Explications
translated	Indique si le film a été traduit dans une autre langue. <code>true</code> ou <code>false</code> .
votes	Le nombre de votes sous forme de <i>number</i> qui a servi à établir le <i>rating</i> . S'il est inconnu, la valeur <code>0</code> est indiquée.

2.5 Les acteurs

Une fiche signalétique d'acteur possède les informations utiles permettant d'identifier l'acteur mais également de le lier aux différents films où il apparaît. Les informations détaillées relatives à chaque acteur sont obtenues auprès de la banque des personnes (BP). En effet, la centrale internationale ne propose que l'identifiant et le nom de l'acteur en information visible. Nous n'avons pas la date de naissance ou d'autres informations utiles dans CI contrairement à BP.

Chaque acteur est stocké sous forme d'un document XML dans BP qui est une base de données XML de type BaseX (cfr. section 5, page 24). Notez que cette BD contient aussi des informations sur les réalisateurs.

Un exemple de document XML contenant les informations de l'acteur Leonardo DiCaprio est disponible au listing 1. Certains éléments qui étaient répétés ont été retirés en indiquant le commentaire `<!-- ... -->` lorsque leur présence n'apportait pas d'informations additionnelles. De même dans l'élément `biography`, une partie du texte a été retirée et nous avons indiqué (...) à la place. De cette manière le document a une taille raisonnable.

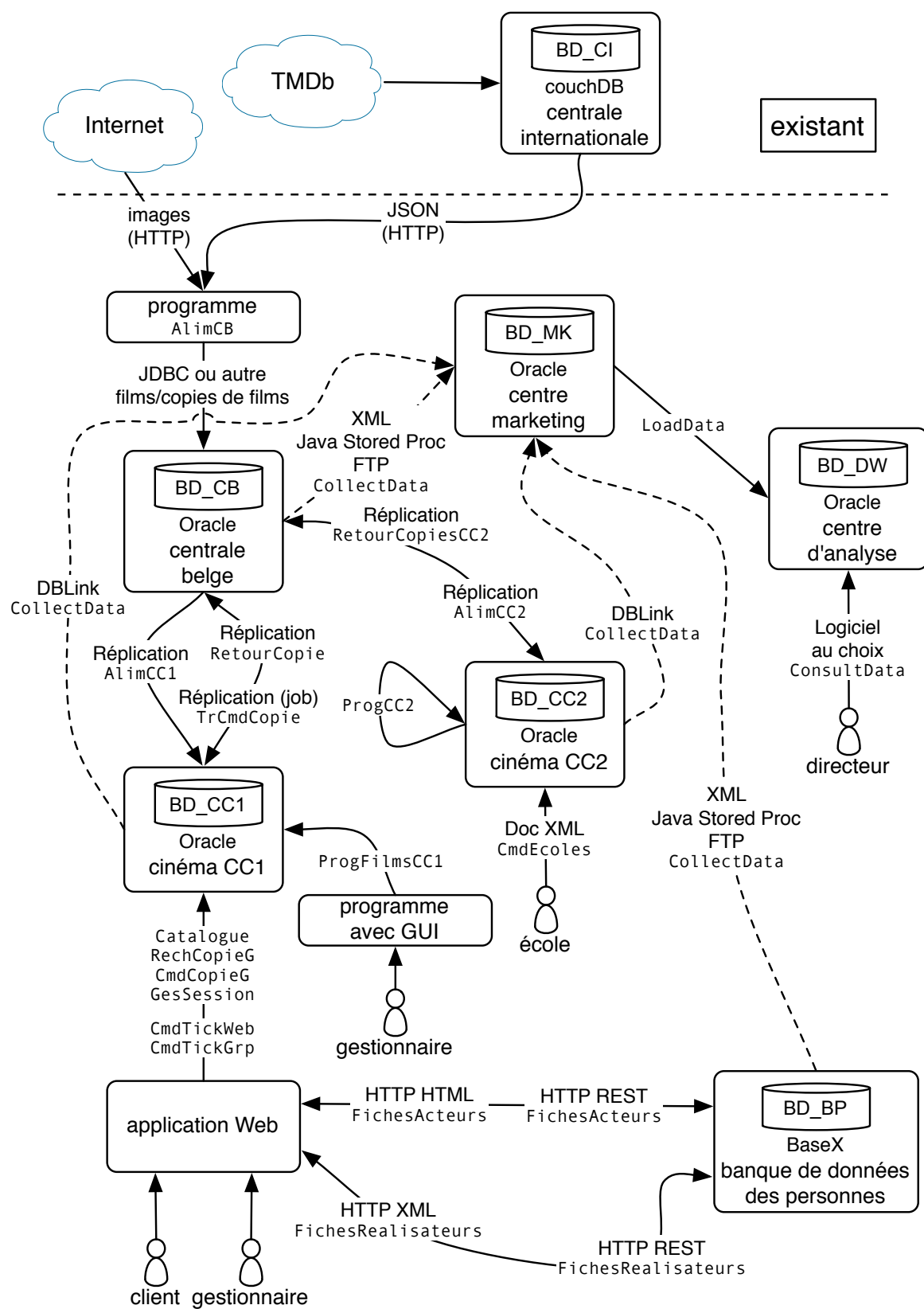
Les informations qui vont nous intéresser sont les éléments `id`, `name`, `birthday` qui contient la date de naissance au format YYYY-MM-DD, `birthplace` et sa filmographie.

Listing 1: Document XML sur Leonardo DiCaprio

```
<person>
  <popularity>3</popularity>
  <name>Leonardo DiCaprio</name>
  <also_known_as>
    <name>Leonardo Di Caprio</name>
    <name>Leo DiCaprio</name>
  </also_known_as>
  <id>6193</id>
  <biography>Leonardo Wilhelm DiCaprio (born November 11, 1974) is an American actor and
    film producer. (...)</biography>
  <known_movies>31</known_movies>
  <birthday>1974-11-11</birthday>
  <birthplace>Los Angeles, California, USA</birthplace>
  <url>http://www.themoviedb.org/person/6193</url>
  <filmography>
    <movie name="William Shakespeare's Romeo + Juliet" id="454" job="Actor" department="
    Actors" character="Romeo" url="http://www.themoviedb.org/movie/454" cast_id="1"
    poster="http://cf2.imgobject.com/t/p/w185/lWpoAZpLC4hedsK0iWgBFQDUK2F.jpg" adult="
    false" release="1996-11-01"/>
    <!-- ... -->
  </filmography>
```

```
<images>
  <image type="profile" url="http://cf2.imgobject.com/t/p/w45/↵
dy5mSMUljwERHmyGq18dmVj1kQX.jpg" size="thumb" width="45" height="70" id="4↵
ea5d1c3a34d4b39340005d1"/>
  <!-- ... -->
</images>
<version>449</version>
<last_modified_at>2012-04-22 07:40:25 UTC</last_modified_at>
</person>
```

Figure 1: Flux globaux



3 Bases de données

3.1 Infrastructure au sein de l'école

Le récapitulatif des bases de données est indiqué au tableau 2. Le mot **user** doit être remplacé par le nom de votre utilisateur. Ceux-ci sont indiqués sur l'Ecole Virtuelle dans le forum "Système de gestion de bases de données". Les bases de données Oracle au sein de l'école ont toutes le jeu de caractères UTF-8 par défaut, c'est-à-dire **AL32UTF8**.

Le domaine au sein de l'école est **tech.hepl.local** et les serveurs DNS sont **10.59.26.111**, **10.59.26.112** et **10.7.0.100**.

Les FQDNs⁴ et les IPs des machines **diderot**, **indochine**, **eve** et **nemo** sont :

- **eve.tech.hepl.local**: 10.59.26.132
- **nemo.tech.hepl.local**: 10.59.26.135
- **doris.tech.hepl.local**: 10.59.26.138
- **indochine.tech.hepl.local**: 10.59.27.1

Table 2: Bases de données utilisées

BD énoncé	Type	Machine	Schéma / BD	BD Oracle	
				SID	Nom global
BD_CI	CouchDB	eve	movies_20122013	N/A	
BD_BA	BaseX	eve	people_20122013	N/A	
BD_CB	Oracle	nemo	user_CB	nemo1	nemo1.sgbd
BD_CC1	Oracle	doris	user_CC1	doris1	doris1.sgbd
BD_CC2	Oracle	doris	user_CC2	doris1	doris1.sgbd
BD_DW	Oracle	indochine	user_DW	db1	db1.sgbd
BD_MK	Oracle	indochine	user_MK	db1	db1.sgbd

3.2 Utilisation d'Oracle sur votre machine

Si vous ne souhaitez pas travailler sur les machines de l'école, nous vous invitons néanmoins à garder la même façon de nommer les schémas de manière à rester le plus clair possible et permettre aussi un portage aisé de votre sur l'infrastructure de l'école si cela s'avérait nécessaire.

Nous vous invitons à reprendre la machine virtuelle intitulée "Database App Development VM" sur le site d'Oracle à l'URL <http://www.oracle.com/technetwork/community/developer-vm/index.html>. C'est une VM de type Oracle VM VirtualBox. Par conséquent il sera nécessaire d'installer VirtualBox sur votre machine. Celui-ci peut coexister avec les produits de VMWare. Concrètement vous allez télécharger une image nommée **Oracle Developer Day.ova** de 4.3GB après avoir créé un compte gratuit chez Oracle.

Les instructions pour démarrer la VM sont indiquées sur la page de téléchargement d'Oracle. Parmi celles-ci vous remarquerez que le nom d'utilisateur et le mot de passe de la VM sont tous deux **oracle**. Le mot de passe de **root** est également **oracle**.

Une fois la VM installée, démarrez-la pour déterminer son adresse IP. Lancez un terminal (Applications/Accessories/Terminal) et l'affichage de l'IP aura lieu automatiquement. Sinon vous pouvez toujours devenir **root** et demander l'IP :

⁴Fully Qualified Domain Names.

```
[oracle@localhost ~]$ su -  
Password:  
[root@localhost ~]# ifconfig  
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:E7:8F:A3  
          inet addr:10.0.2.15  Bcast:10.0.2.255  Mask:255.255.255.0  
...  

```

Ensuite, il est nécessaire de fournir un accès aux ports 1521 et 1158 en écrivant deux règles de port forwarding dans votre VM. Il faut choisir la VM, menu Machine/Settings (ou bouton Settings), onglet Network, Adapter 1, partie Advanced, Port Forwarding, et installer les deux règles suivantes :

- Rule 1 – TCP – 127.0.0.1 – 1521 – <IP de la VM> – 1521
- Rule 2 – TCP – 127.0.0.1 – 1158 – <IP de la VM> – 1158

Ensuite en vous connectant avec SQL Developer à partir de votre machine hôte sur **127.0.0.1:1521** vous aurez accès à votre BD Oracle. Notez que vous pouvez remplacer **127.0.0.1** par votre IP ou **0.0.0.0** dans les deux règles ci-dessus et ainsi permettre à d'autres de se connecter à votre BD. On vous conseille de travailler à partir de votre machine hôte sur votre BD. Configurez SQL Developer avec les informations suivantes :

- Username : SYS
- MDP : oracle
- Role : SYSDBA
- Hostname : 127.0.0.1
- Port : 1521
- SID : orcl

4 CouchDB

Les données de CI sont stockées dans une base de données de type Apache CouchDB⁵. Elle est nommée `movies_20122013`. C'est une base non relationnelle orientée documents qui fait partie de la catégorie des BDs dites NoSQL⁶ comme MongoDB.

Nous avons rapatrié les informations de tous les films de TMDb à l'aide de requêtes HTTP GET en utilisant l'API 2.1 de type REST. De cet ensemble conséquent de 85195 films, nous avons sélectionné un sous-ensemble de 10000 films en ne prenant que ceux dont la cote est supérieure ou égale à six avec au moins cinq votes et ensuite en complétant avec les plus récents jusqu'à mai 2012 inclus de manière à disposer du nombre voulu de films.

Il s'agit pour vous de récupérer notre BD `movies_20122013` de manière à en avoir une copie locale et ensuite grâce à un programme d'aller stocker les informations dans les BDs Oracle correspondantes selon ce qui est indiqué dans l'énoncé.

Nous vous invitons à lire la courte introduction⁷ au système CouchDB qui se trouve sur le Wiki officiel de CouchDB. Les données manipulées sont au format JSON⁸. Il s'agit d'un format textuel structuré plus simple que XML, à l'instar de YAML. Toutes les données textuelles sont stockées en UTF-8.

4.1 Installation

CouchDB est disponible sous Linux, Windows et OS X. La version 1.2.0 est supportée dans le cadre du cours. Sous Windows, je vous invite à ne pas installer CouchDB comme un service mais à le lancer manuellement pour plus de facilité de débogage en cas de souci. Actuellement, vous disposez des possibilités suivantes :

- Sous Windows, installez la version basée sur Erlang R15B que vous trouverez dans la section des téléchargements du site de Apache CouchDB.
- Sous Linux vous avez deux options: compiler à partir des sources (cela implique d'avoir installé les dépendances de CouchDB dont Erlang) ou trouver la version 1.2.0 comme un package de votre distribution. Par exemple pour Ubuntu 12.04 vous pouvez suivre les instructions du didacticiel "Installing CouchDB 1.2 in Ubuntu 12.04"⁹.
- Sous OS X, installez le package `couchdb` avec Homebrew¹⁰ ou avec MacPorts¹¹. Notez que dans les deux cas de figure vous aurez besoin d'installer Xcode grâce à l'App Store.

4.2 Post-installation

1. Arrêtez le serveur CouchDB.
2. Téléchargez le fichier rar contenant la BD CouchDB et la génération des vues: `movies_20122013_couchdb.rar`¹². La BD contient 10000 documents (ou films) et fait 112 MB. A cela on ajoute les vues générées pour 478 MB.
3. Décompressez l'archive dans le bon répertoire ("extract here"). Le répertoire diffère selon l'OS :
 - Windows : `C:\Program Files\Apache Software Foundation\CouchDB\var\lib\couchdb`
 - Linux : `/var/lib/couchdb` ou `/usr/local/var/lib/couchdb`

⁵<http://couchdb.apache.org/>

⁶<http://en.wikipedia.org/wiki/NoSQL>

⁷<http://wiki.apache.org/couchdb/Introduction>

⁸<http://www.json.org/>

⁹<http://onabai.wordpress.com/2012/05/10/installing-couchdb-1-2-in-ubuntu-12-04/>

¹⁰<http://mxcl.github.com/homebrew/>

¹¹<http://www.macports.org/>

¹²https://cours.khi.be/sgbd3/labo/movies_20122013_couchdb.rar

- OS X : `/usr/local/var/lib/couchdb` (avec Homebrew)

4. Redémarrez le serveur CouchDB.

Vous aurez après décompression un fichier `movies_20122013.couch` dans le répertoire principal et un répertoire `.movies_20122013_design` contenant un fichier avec l'extension `view`. On a typiquement un fichier par "design document" lui-même contenant les données des vues mais d'anciens fichiers contenant la génération des anciennes vues peuvent subsister, d'où l'opération de nettoyage indiquée ci-dessous à la section 4.3.2.

Pour éviter d'avoir une BD trop conséquente, les images vous sont fournies dans une archive à part de 217 MB nommée `movies_20122013_images.rar`¹³.

4.3 Administration et interrogation de la BD

4.3.1 Futon et curl

Deux manières d'interagir avec le serveur CouchDB et ses BDs pour les administrer sont communément utilisées :

- Soit avec l'interface Web Futon accessible à `http://<host>:5984/_utils/` où `<host>` est typiquement `localhost`. Nous avons donc l'adresse `http://localhost:5984/_utils/`.
- Soit avec un programme en ligne de commande qui permet d'interagir avec un serveur HTTP comme `curl` ou `wget` en utilisant tous les verbes HTTP et qui sont donc particulièrement adaptés pour "parler" REST avec le serveur. En plus des méthodes HTTP habituelles qui sont GET, POST et HEAD, on peut aussi utiliser PUT, DELETE et d'autres méthodes. Il est possible d'utiliser un navigateur Web mais cela ne permet que de faire des GETs en indiquant l'URL dans la barre d'adresse. Concrètement, dans le cadre du laboratoire, vous n'aurez besoin que de GET puisqu'il s'agit de lire des données, pas de les créer, les mettre à jour ou les effacer.

Si vous désirez que le serveur CouchDB écoute sur une interface publique plutôt que `localhost`, vous pouvez avec Futon modifier le paramètre `bind_address` dans la partie "Configuration"¹⁴ et le changer en `0.0.0.0`.

4.3.2 Nettoyage de la BD

Pour éviter que la BD ne grandisse de trop, on a limité le nombre de révisions d'un document que la BD garde sur disque à une seule révision en exécutant :

```
curl -X PUT -d "1" http://localhost:5984/products/_revs_limit
```

Vous pouvez vous assurer que ce paramètre a la bonne valeur en exécutant une requête GET avant de vouloir le modifier ou après l'avoir modifié. Par exemple, dans mon cas, j'exécute :

```
$ curl -X GET http://localhost:5984/movies_20122013/_revs_limit
1
```

On s'arrange aussi pour exécuter avec régularité les opérations ci-dessous que l'on peut exécuter aussi avec Futon. Avec Futon, on peut voir l'état d'avancement des opérations en cours avec "Status".

- Compactage de la BD.

```
curl -H "Content-Type: application/json" -X POST http://localhost:5984/movies_20122013/_compact
```
- Nettoyage des anciennes sorties des vues (les arbres générés) et qui sont inutilisées.

¹³https://cours.khi.be/sdbd3/labo/movies_20122013_images.rar

¹⁴http://127.0.0.1:5984/_utils/config.html


```
curl -H "Content-Type: application/json" -X POST http://localhost:5984/
movies_20122013/_view_cleanup
```

- Compactage des vues du design document "main".

```
curl -H "Content-Type: application/json" -X POST http://localhost:5984/
movies_20122013/_compact/main
```

4.4 L'interrogation des données et les vues

4.4.1 Introduction

L'interrogation (querying) d'une BD CouchDB se fait principalement à l'aide de vues¹⁵. On peut les voir comme l'équivalent des SELECT en SQL mais avec une approche différente. Un certain nombre de vues ont déjà été créées dans la BD `movies_20122013` mais rien ne vous empêche d'ajouter les vôtres. Le code alimentant les BDs Oracle utilisera ces vues.

Les vues se trouvent dans un type de documents appelé "design document" qui contient du code Javascript. Une vue est le résultat de l'exécution de code JS provenant d'un design document. Un design document peut contenir plusieurs vues et chaque vue est créée à l'aide de code JS comme les vues du monde SQL qui sont créées grâce à des instructions SQL.

Une BD CouchDB est constituée d'un ensemble de documents, chacun possédant un identifiant qui peut être qualifié de clé primaire si on utilise la jargon des BDs relationnelles. Lorsque le code qui permet de générer une vue est exécuté, un arbre est construit et gardé en cache sur disque de manière à pouvoir afficher rapidement la vue et faire des recherches efficaces. La construction de cet arbre *implique de parcourir l'entière des documents* de la BD. Cette opération lourde n'intervient pas souvent, surtout dans une BD où la majorité des opérations sont faites en lecture. Il est important de bien comprendre que le code JS génère une liste de paires (clé, valeur) (sous forme d'arbre), lors de la création de la vue ou de sa modification.

Les deux opérations qui sont utilisés pour construire des vues sont "map" et "reduce". Le nom de ces opérations provient des langages de programmation dit fonctionnels (Haskell, Common Lisp, Scheme, ...) et sont à l'origine du succès de Google grâce à son architecture distribuée MapReduce¹⁶. Dans notre cas, nous allons utiliser uniquement l'opération "map". Elle consiste à appliquer une opération donnée à une collection d'éléments de manière à générer une nouvelle collection d'éléments de même taille. Comme par exemple l'opération "multiplier par 2" appliquée à la collection `{1,2,3,4}` qui donne la nouvelle collection `{2,4,6,8}`.

Dans le cas de CouchDB, l'opération map est appliquée aux document de la BDs de manière à générer une collection de paires (clé, valeur). Notez qu'il peut y avoir moins de paires que de documents, donc la taille de la collection générée n'est pas nécessairement la même que la taille de la collection initiale.

4.4.2 Comment créer des vues ?

Tout d'abord, devez-vous créer des vues ? Pas nécessairement. Un grand nombre de vues ont déjà été créées de manière à vous faciliter la vie. Cependant rien ne vous empêche d'en ajouter des nouvelles pour répondre à vos besoins spécifiques. Notez que la génération du résultats des vues prend beaucoup de temps, jusqu'à plusieurs heures dans le pire des cas. Nous avons 48 vues avec 10 000 documents à parcourir par vue lors de la génération, cela veut dire 480 000 exécutions de petites fonctions JS.

Le plus simple est de réaliser les étapes suivantes dans l'ordre :

¹⁵http://wiki.apache.org/couchdb/HTTP_view_API

¹⁶<http://en.wikipedia.org/wiki/MapReduce>

1. Créer un design document contenant nos vues dans un fichier texte.
2. Placer ce design document dans la BD.
3. Plus tard, mettre à jour le design document dans le fichier texte.
4. Plus tard, mettre à jour le design document dans la BD en le remplaçant par celui du fichier texte.
5. On refait les étapes 3 et 4 à chaque modification.

Pour nous faciliter la vie, il est intéressant de disposer d'un programme qui va se charger de créer ou mettre à jour notre design document dans la BD en fonction du contenu de notre fichier texte. Ce n'est pas compliqué car notre design document est le contenu de notre fichier texte mais il faut veiller à retirer l'indentation superflue du code JS pour que le code soit un document JSON valide et soit bien interprété par CouchDB. Pour ce faire, j'ai utilisé un script Ruby 1.9 appelé `create_or_replace_design.rb`¹⁷. Celui-ci utilise les librairies (ou gems) `couchrest` pour accéder au serveur CouchDB, `json` pour créer et parser le format JSON et `optparse` pour lire les arguments en ligne de commande.

Dans l'exemple ci-dessous, on met à jour le design document appelé `main` sur la BD `movies_20122013` à partir du fichier texte `design_main_movies_20122013_generated.json` du répertoire courant. Le programme va rechercher le numéro de révision courant, met à jour le document à l'aide de ce numéro et reçoit en retour le nouveau numéro.

```
$ ./create_or_replace_design.rb --database movies_20122013 --host localhost ←  
design_main_movies_20122013_generated.json  
Current Rev: 13-b60246c4b78b05f49f433fe3baa94d82  
{"ok"=>true, "id"=>"_design/main", "rev"=>"14-6984d205940b39dc0a770a15e6b19312"}
```

Chaque design document avec ses vues va avoir le format canonique ci-dessous (pas de `reduce` ici). On remarque le nom du design document `nom_du_design_document` qui contient plusieurs vues dans l'objet nommé `views` dont la vue `nom_de_la_vue` qui est elle-même un objet avec une propriété `map` et une valeur de type string qui est la définition d'une fonction JS. Cette fonction JS prend en argument le document en cours `doc` pendant de l'examen de tous les documents de la BD lors de l'opération de mapping (génération de la vue). Si l'on désire que de l'information relative à ce document soit présente dans la vue, on utilise la fonction `emit` en lui passant la clé et la valeur de manière à constituer la paire (clé, valeur) dont nous avons parlé précédemment. Un exemple va clarifier tout cela.

```
{  
  "_id": "_design/nom_du_design_document",  
  "views": {  
    "nom_de_la_vue": {  
      "map": "function(doc) { ... }"  
    },  
    ...  
  }  
}
```

Nous allons utiliser le document `design_test.json`¹⁸. Celui-ci contient tous les exemples. Nous le plaçons dans la BD comme design document appelé `test`. Notez qu'il est déjà présent dans votre BD.

```
$ ./create_or_replace_design.rb --database movies_20122013 --host localhost --design ←  
test design_test.json  
{"ok"=>true, "id"=>"_design/test", "rev"=>"1-2154b756066b24cd7c3b023417ca2a9c"}
```

¹⁷https://cours.khi.be/sdbd3/labo/couch/create_or_replace_design.rb. Notez que le chemin pour localiser l'exécutable ruby sera différent du mien si vous n'utilisez pas Homebrew sous OS X. Il faut donc l'actualiser dans le programme.

¹⁸https://cours.khi.be/sdbd3/labo/couch/design_test.json

Exemple 1 : tous les films (clé `_id`) Si nous voulons afficher tous les films sans afficher les autres documents comme les design documents alors il faut faire une vue qui n’affiche que les documents possédant une propriété comme `"id"` (ou `"name"`). Comme si en Java vous ne désiriez afficher que les objets possédant une variable membre nommée `"id"`. Notez que `"_id"` est la propriété utilisée par CouchDB comme PK pour identifier un document et est de type string. De ce fait, chaque document quel qu’il soit la possède. La propriété `"id"` est une propriété qui n’existe que dans un document qui représente un film.

Dans ce cas, la fonction servant au mapping est indiquée ci-dessous. La clé est l’identifiant du document et la valeur est le document lui-même. Le test portant sur l’existence de la propriété `doc.id` permet de différencier les films des design documents.

```
"all": {
  "map": "function(doc) {
    if (doc.id) emit(doc._id, doc);
  }"
}
```

Ensuite on peut interroger la vue avec un navigateur ou avec `curl` en utilisant l’URL `http://localhost:5984/movies_20122013/_design/test/_view/all?limit=10`. La réponse elle-même est au format JSON. Notez qu’on limite le nombre de résultats pour rendre l’affichage plus rapide.

Comme nous avons choisi `_id` comme clé et que l’identifiant CouchDB choisi correspond à l’identifiant TMDb, nous pouvons rechercher un film dont nous connaissons l’identifiant TMDb comme Alien¹⁹ dont le numéro est 348. Il suffit d’accéder à l’URL `http://localhost:5984/movies_20122013/_design/test/_view/all?key=%22348%22` où les `%22` représentent les guillemets URL-encoded. Les guillemets sont nécessaires car `_id` est de type string.

Les paramètres qu’on peut utiliser dans l’URL comme `key` ou `limit` sont indiqués dans la section “Querying Options”²⁰ de “HTTP View API”²¹.

Exemple 2 : tous les films (clé `id`) Si nous utilisons la vue `all_id` dont la clé est `id` et plus `_id` alors nous disposons des mêmes fonctionnalités que précédemment si ce n’est que le type de donnée de `id` est number. Par conséquent l’URL à utiliser pour reprendre les informations du film Alien est `http://localhost:5984/movies_20122013/_design/test/_view/all?key=348` sans guillemets.

Exemple 3 : tous les films (clé `name`) Cette fois nous allons avoir la liste des paires (`name`, `doc`) où `name` est le nom du film et `doc` est le document JSON complet représentant le film. L’avantage d’avoir `name` comme clé est que nous pouvons faire une recherche sur un nom de film si on connaît le nom complet ou en partant du nom indiqué en utilisant l’ordre alphabétique.

```
"name_doc": {
  "map": "function(doc) {
    if (doc.id) emit(doc.name, doc);
  }"
}
```

On peut reprendre les films en commençant par les films dont le nom commence par la lettre `"k"` avec `http://localhost:5984/movies_20122013/_design/test/_view/name_doc?startkey=%22k%22&limit=10`. Cela nous donne donc tous les films à partir de la lettre `"k"` jusqu’à `"z"` inclus. De même on peut spécifier une `end-key` de manière à délimiter une étendue. Remarquez la différence entre `http://localhost:5984/movies_`

¹⁹<http://www.themoviedb.org/movie/348>

²⁰http://wiki.apache.org/couchdb/HTTP_view_API#Querying_Options

²¹http://wiki.apache.org/couchdb/HTTP_view_API

20122013/_design/test/_view/name_doc?startkey=%22ka%22&endkey=%22l%22 et http://localhost:5984/movies_20122013/_design/test/_view/name_doc?startkey=%22ka%22&endkey=%22lz%22. La première URL ne nous permet pas d'avoir les films commençant par la lettre "l" sauf si un film s'appelait "l" tandis que la seconde nous permet d'avoir tous les films commençant par "l" sauf les films commençant par "lz" et composé de plus de deux lettres.

Exemple 3: tous les noms de films (clé name) Cette fois nous retournons les paires (name, null). Le but est d'avoir la liste des titres des films mais pas les films complets. La requête est plus rapide à être exécutée et nous recevons les documents plus rapidement. De plus la quantité de donnée à exploiter est nettement moindre. Il est intéressant d'exécuter les requêtes précédentes: http://localhost:5984/movies_20122013/_design/test/_view/name?startkey=%22ka%22&endkey=%22l%22 et http://localhost:5984/movies_20122013/_design/test/_view/name?startkey=%22ka%22&endkey=%22lz%22. Maintenant on voit clairement la différence.

```
"name": {
  "map": "function(doc) {
    if (doc.id) emit(doc.name, null);
  }"
}
```

4.5 Les vues de la BD

On retrouve 48 vues dans la BD permettant de l'interroger pour déterminer un certain nombre de choses.²²

Chaque vue produit une liste de paires (clé, valeur) comme indiqué précédemment. Donc lorsqu'on désire montrer le résultat renvoyé par une vue, il est nécessaire de préciser ce que sont la clé et la valeur associée. C'est ce que nous allons faire.

En règle générale, nous avons des vues dont la clé est la propriété JSON (d'un document de la BD) portant le même nom que la vue et dont la valeur est `doc.id`, c'est-à-dire l'identifiant TMDb de notre document. Par exemple la vue `certification` donne la liste de 10 000 paires (`doc.certification`, `doc.id`) dans laquelle pour chaque document on associe sa certification avec son identifiant. Les vues suivantes sont de ce type : `adult`, `alternative_name`, `backdrops`, `budget`, `cast`, `certification`, `countries`, `genres`, `homepage`, `imdb_id`, `keywords`, `languages_spoken`, `name`, `original_name`, `overview`, `posters`, `rating`, `released`, `revenue`, `runtime`, `status`, `studios`, `tagline`, `trailer`, `translated`, `votes`.

On vous demande de vous référer au tableau 1, page 8, pour connaître la signification de chaque propriété.

Les vues dont le nom se termine par `unique` permettent d'obtenir la liste des valeurs uniques pour une propriété donnée à l'instar de ce que fait un `SELECT DISTINCT` en SQL. Pour interroger une vue de type unique on ajoute la "query string" `group=true` dans l'URL. Par exemple, l'URL pour la vue `certification_unique` est la suivante :

http://localhost:5984/movies_20122013/_design/main/_view/certification_unique?group=true

Le résultat de la requête est :

```
{"rows": [
  {"key": null, "value": 3632},
  {"key": "", "value": 2920},
  {"key": " ", "value": 1},
  {"key": "- ", "value": 3},
  {"key": "12", "value": 1},
```

²²En réalité il y en a 49 mais la vue `popularity` n'est pas utilisée.

```
{
  "key": "G", "value": 288,
  "key": "MA", "value": 1,
  "key": "N/A", "value": 2,
  "key": "NC-17", "value": 236,
  "key": "None", "value": 1,
  "key": "Not Rated", "value": 7,
  "key": "Not Yet Rated", "value": 1,
  "key": "NR", "value": 132,
  "key": "PG", "value": 506,
  "key": "pg-13", "value": 1,
  "key": "PG-13", "value": 820,
  "key": "PG13", "value": 1,
  "key": "R", "value": 1367,
  "key": "TV-14", "value": 6,
  "key": "TV14", "value": 1,
  "key": "unrated", "value": 1,
  "key": "Unrated", "value": 6,
  "key": "UR", "value": 5,
  "key": "X", "value": 55,
  "key": "XXX", "value": 6
}
```

Nous disposons ainsi de la liste des valeurs prises par la propriété **certification** pour l'ensemble des 10 000 documents ainsi que pour chaque valeur de certification le nombre de documents ayant cette valeur. Cela nous permet également de remarquer que 3 632 documents n'ont pas de valeur pour cette propriété (**null**), 2 920 ont la chaîne vide, un document a un seul espace et trois documents ont un tiret. Cela vous permet de savoir ce que vous allez rencontrer et donc la manière dont votre traitement doit s'effectuer. On peut imaginer sans difficulté que les valeurs **null**, "", " " et "-" correspondent au **NULL** du SQL. Nous voyons aussi qu'il est nécessaire de traiter certaines valeurs comme **pg-13** ou **PG13** pour qu'elles correspondent à la valeur correcte **PG-13**. A vous de regarder les valeurs possibles des autres propriétés.

Les vues suivantes sont de ce type : **certification_unique**, **countries_code_unique**, **countries_name_unique**, **genres_id_unique**, **genres_name_unique**, **languages_spoken_code_unique**, **languages_spoken_name_unique**, **status_unique**, **studios_id_unique**, **studios_name_unique**.

La valeur de certaines propriétés est de type tableau d'objets. Dans ce cas, en plus de donner les différents tableaux, nous fournissons aussi des vues pour aller chercher les propriétés contenues dans ces objets. C'est par exemple le cas avec la vue **countries** qui renvoie des paires dont la clé est formée d'un tableau d'objets comme :

```
{
  "id": "41271", "key": [
    { "code": "FR", "name": "France", "url": "http://www.themoviedb.org/country/fr" },
    { "code": "BE", "name": "Belgium", "url": "http://www.themoviedb.org/country/be" }
  ], "value": 41271
}
```

Ce qui nous intéresse, c'est de pouvoir accéder aux propriétés **code** et **name** des différents pays, ce que nous pouvons faire avec les vues **countries_code** et **countries_name**. Il existe aussi une version "unique" pour chaque propriété : **countries_code_unique** et **countries_name_unique**.

Listing 2: Résultat de la vue **countries_code** pour le film 41271.

```
...
{
  "id": "41271", "key": "BE", "value": 41271,
  "id": "41271", "key": "FR", "value": 41271,
  ...
}
```

Listing 3: Résultat de la vue `countries_name` pour le film 41271.

```
...
{"id": "41271", "key": "Belgium", "value": 41271},
{"id": "41271", "key": "France", "value": 41271},
...
```

Les vues de ce type sont : `countries_code`, `countries_name`, `countries_code_unique`, `countries_name_unique`, `genres_id`, `genres_name`, `genres_id_unique`, `genres_name_unique`, `languages_spoken_code`, `languages_spoken_name`, `languages_spoken_code_unique`, `languages_spoken_name_unique`, `studios_id`, `studios_name`, `studios_id_unique`, `studios_name_unique`.

Enfin, certaines vues ne rentrent pas dans les catégories de vues expliquées ci-dessus. Elles sont expliquées dans le tableau 3.

Table 3: Vues présentes dans la BD des films

Nom	Explications
<code>id</code>	<code>(doc.id, null)</code>
<code>id_doc</code>	<code>(doc.id, doc)</code>
<code>movie_actors</code>	Si le film possède un "cast" et a au moins un acteur (<code>job = "Actor"</code>) alors on renvoie un tableau d'objets contenant les acteurs du films uniquement : <code>(doc.id, acteurs)</code>
<code>movie_directors</code>	Si le film possède un "cast" et a au moins un réalisateur (<code>job = "Director"</code>) alors on renvoie un tableau d'objets contenant les réalisateurs du films uniquement : <code>(doc.id, réalisateurs)</code>

4.6 CouchDB et Java

Un certain nombre de bibliothèques sont nécessaires pour accéder à une base CouchDB dont Ektorp et Jackson. Ektorp compte sur d'autres bibliothèques indiquées ci-dessous. Les JARs sont disponibles sur le site Web du cours dans une archive²³.

4.6.1 JARs

- Le processeur Jackson est utilisé pour lire et produire des données au format JSON. Le mapping avec les types Java est indiqué dans le tableau de la section Simple Data Binding Example du tutoriel. On demande d'utiliser la version 1.7.7.
- Vous allez utiliser la bibliothèque ektorp pour accéder aux documents de la base de données. On vous demande d'utiliser la version 1.2.2.
- SLF4J pour le logging. Il faut prendre la version 1.7.0. Parmi les JARs décompressés, seuls `slf4j-api-(version).jar` et `slf4j-nop-(version).jar` nous intéressent.
- HttpComponents de Apache pour accéder aux ressources par HTTP. Nous avons besoin de la version 4.2.1 de HttpClient.

²³<https://cours.khi.be/sqbd3/labo/ektorp-1.2.2-needed-jars.zip>

4.6.2 Exemples

Différents programmes Java vont vous servir d'exemples :

- `CouchTest1.java`²⁴ montre le rapatriement des informations de **rating** des films et l'utilisation lors de la recherche avec la fourchette `[7, 7.2[` ainsi que l'utilisation d'un système de cache pour accélérer les recherches.
- `CouchTest2.java`²⁵ montre comment reprendre les informations d'un film sans passer par un mapping document JSON → CouchDbDocument ou un POJO. Cela simplifie assez fort le code.
- `ImageGetter.java`²⁶ montre comment reprendre une image par HTTP.

²⁴<https://cours.khi.be/sghd3/labo/CouchTest1.java>

²⁵<https://cours.khi.be/sghd3/labo/CouchTest2.java>

²⁶<https://cours.khi.be/sghd3/labo/ImageGetter.java>

5 BaseX

Les données de BP contenant les personnes sont stockées dans une base de données de type BaseX²⁷. Elle est nommée **people_20122013**. C'est une BD de type XML ce qui veut dire qu'elle stocke ses informations sous la forme de documents XML. On l'interroge grâce au langage XQuery. BaseX se conforme à 99.9% à la "XQuery Test Suite" (XQTS) 1.0.2²⁸.

Les informations des personnes proviennent directement de TMDb et correspondent aux acteurs et réalisateurs des films de la BD CouchDB **movies_20122013**.

5.1 Installation

Téléchargez dans la section download²⁹ du site de BaseX, la version qui correspond à votre OS. Windows, Linux et OS X sont supportés. Nous avons testé BaseX avec les versions 7.2³⁰ et 7.2.1. Ce sont les versions officiellement supportées par le cours. Les anciennes versions par rapport à l'actuelle sont disponibles également dans la même section du site.

Le répertoire **data** contient nos bases de données et le répertoire **http** nos requêtes XQuery quel que soit l'OS utilisé dans le cadre de cet exemple. Vous pourrez changer les noms des répertoires si vous le désirez.

Nous allons décrire les différentes étapes à réaliser selon l'OS. Imaginons que vous désirez installer la version 7.2.1 du software.

5.1.1 Téléchargement et installation du software

- Sous Windows, vous reprenez le fichier **BaseX 7.2.1.exe** que vous exécutez. Il installe tout ce qu'il faut. Les raccourcis de démarrage de l'application graphique, le serveur BaseX et le serveur HTTP REST sont placés dans le menu "Start/All Programs/BaseX".
- Sous OS X, il faut reprendre le fichier **BaseX 7.2.1.zip**. Après décompression vous avez un répertoire **basex** que vous placez où vous le désirez. Personnellement j'ai choisi **/Users/<user>/Applications** où **<user>** est remplacé par votre nom d'utilisateur (dans mon cas **ludo**). Je place dans ce répertoire les applications locales à un utilisateur. Ensuite il faut mettre à jour le chemin dans **.bash_profile**:

```
echo 'export PATH=$PATH:/Users/<user>/Applications/basex/bin' >> ~/.bash_profile
```

Vous lancez le serveur HTTP REST avec la commande **basexhttp** et le GUI avec **basexgui**. Dans les deux cas de figure, le serveur BaseX sera automatiquement démarré. Si vous désirez lancer le serveur BaseX et puis lancer le serveur HTTP REST, vous exécutez **basexserver** et puis **basexhttp -c**. Notez que vous pouvez télécharger le fichier **BaseX 7.2.1.app.zip** et disposer d'une application graphique OS X classique (uniquement le client, pas le serveur).

- Sous Linux, vous faites la même chose que sous OS X en adaptant les chemins. Vous pouvez par exemple l'installer dans **/opt**.

5.1.2 Configuration des répertoires

Ensuite vous indiquez le chemin vers vos répertoires **data** et **http**. La procédure est la même pour tous les OS (excepté le chemin pour localiser le fichier **.basex**). On met à jour le fichier **.basex** pour pointer

²⁷<http://basex.org/>

²⁸XQTS à <http://dev.w3.org/2006/xquery-test-suite/PublicPagesStagingArea/> et les résultats de XQTS 1.0.2 à http://dev.w3.org/2006/xquery-test-suite/PublicPagesStagingArea/XQTSReportSimple_XQTS_1_0_2.html

²⁹<http://basex.org/products/download/all-downloads/>

³⁰Le lien direct pour accéder à la version 7.2 est <http://files.basex.org/releases/7.2/>.

vers nos répertoires. J'ai choisi de les placer dans `~/Documents/basex` sous OS X et dans `D:\basex` sous Windows.

Par conséquent, sous OS X, mes deux lignes ressemblent à :

```
DBPATH = /Users/<user>/Documents/basex/data
HTTPPATH = /Users/<user>/Documents/basex/http
```

Et Sous Windows, elles ressemblent à :

```
DBPATH = D:\basex\data
HTTPPATH = D:\basex/http
```

Le chemin du fichier `.basex` dépend de l'OS utilisé :

- Sous Windows: `C:\Program Files (x86)\BaseX\.basex`.
- Sous OS X: `/Users/<user>/Applications/basex/.basex` dans le cas de mon installation.
- Sous Linux: selon le choix que vous avez fait précédemment.

5.2 Post-installation

Réalisez dans l'ordre les opérations suivantes :

1. Le serveur ne devrait pas être démarré. Arrêtez le si c'était le cas.
2. Téléchargez le fichier rar contenant la BD BaseX et les requêtes XQuery associées : `people_20122013_basex.rar`³¹. La BD contient 42421 documents et fait 114 MB.
3. Décompressez l'archive dans le bon répertoire ("extract here"). Le répertoire diffère selon l'OS et est précisé comme préfixe commun des variables `DBPATH` et `HTTPPATH` dans le fichier `.basex`. Vous pouvez avoir deux répertoires `data` et `http` situés à des endroits totalement différents de votre système mais attention dans ce cas que l'archive après décompression crée deux répertoires dans le répertoire courant.
 - Windows: dans mon cas il s'agit de `D:\basex`.
 - OS X: dans mon cas il s'agit de `/Users/<user>/Documents/basex`.
 - Linux: selon ce que vous avez choisi.

Vous aurez après décompression deux répertoires :

- `data` qui contient la base de données XML sous la forme de différents fichiers.
- `http` qui contient les requêtes XQuery que nous pourrions invoquer sur la BD grâce à l'interface HTTP REST.

```
ls -l data/people_20122013/
total 222888
-rw-r--r--  1 ludo  staff  41331404 Jun 10 21:44 atv.basex
-rw-r--r--  1 ludo  staff         4 Jun 10 14:43 atvl.basex
-rw-r--r--  1 ludo  staff         0 Jun 10 14:43 atvr.basex
-rw-r--r--  1 ludo  staff   60379 Jun 10 21:44 inf.basex
-rw-r--r--  1 ludo  staff  64741376 Jun 10 21:44 tbl.basex
-rw-r--r--  1 ludo  staff   96629 Jun 10 21:44 tbli.basex
-rw-r--r--  1 ludo  staff  7874824 Jun 10 21:44 txt.basex
-rw-r--r--  1 ludo  staff         4 Jun 10 14:43 txtl.basex
-rw-r--r--  1 ludo  staff         0 Jun 10 14:43 txtr.basex
```

³¹https://cours.khi.be/sgbd3/labo/people_20122013_basex.rar

```
ls -l http/
total 32
-rw-r--r--@ 1 ludo  staff  198 Jun 13 13:16 actors.xq
-rw-r--r--@ 1 ludo  staff   64 Jun 10 14:29 ids.xq
-rw-r--r--@ 1 ludo  staff   42 Jun 13 12:54 lastnames.xq
-rw-r--r--@ 1 ludo  staff  123 Jun 13 12:59 lastnames_letter.xq
```

Pour éviter d’avoir une BD trop conséquente, 10726 images de personnes vous sont fournies dans une archive à part de 164 MB nommée `people_20122013_images.rar`³². Notez que nous ne disposons pas de la photo de tout le monde puisqu’il y a 42421 personnes dans la BD.

5.3 Démarrage et arrêt du serveur

Pour démarrer BaseX, sous Windows, vous exécutez le raccourci ”BaseX Server (Start)” tandis que sous OS X et Linux, vous exécutez la commande `basexhttp`. Pour arrêter le serveur, sous Windows, vous exécutez le raccourci ”BaseX Server (Stop)” tandis que sous OS X et Linux vous faites simplement un CTRL+C.

Exemple de lancement et d’arrêt du serveur HTTP REST sous OS X ou Linux :

```
$ basexhttp
BaseX 7.2 [Server]
Server was started.
HTTP Server was started.
^C HTTP Server was stopped.
Server was stopped.
```

5.4 Administration et interrogation de la BD

Nous accédons au serveur et à ses BDs de deux manières différentes:

- Soit à l’aide de requêtes HTTP grâce à une interface de type REST. C’est ce qui va nous intéresser pour interroger la base à partir d’un programme.
- Soit à l’aide de l’application graphique BaseX ce qui est pratique pour tester des requêtes XQuery.

5.4.1 Utilisation de HTTP REST

Vérifiez que le serveur est démarré et que vous avez installé la BD. Pour interagir avec la BD en utilisant des requêtes HTTP nous utilisons de manière préférentielle la commande `curl` sous OS X et Linux. Sous Windows elle est disponible avec le système Cygwin³³. Pour les requêtes HTTP GET, nous pouvons aussi simplement utiliser un navigateur Web et indiquer l’URL.

Vous pouvez trouver de la documentation sur la page principale du Wiki³⁴ de BaseX ou plus précisément :

- Pour XQuery et ses modules présents dans BaseX: <http://docs.basex.org/wiki/Category:XQuery> et http://docs.basex.org/wiki/Module_Library
- Pour HTTP REST: <http://docs.basex.org/wiki/REST>

Liste des BDs avec le nombre documents XML et leur taille en bytes :

³²https://cours.khi.be/sgbd3/labo/people_20122013_images.rar

³³<http://www.cygwin.com/>

³⁴http://docs.basex.org/wiki/Main_Page

```
curl -X GET http://admin:admin@localhost:8984/rest
<rest:databases xmlns:rest="http://basex.org/rest" resources="1">
  <rest:database resources="42421" size="114104620">people_20122013</rest:database>
</rest:databases>
```

Création d'une nouvelle BD :

```
curl -X PUT http://admin:admin@localhost:8984/rest/test
Database 'test' created in 65.23 ms.
```

Listing des BDs avec la nouvelle BDs créée :

```
curl -X GET http://admin:admin@localhost:8984/rest
<rest:databases xmlns:rest="http://basex.org/rest" resources="2">
  <rest:database resources="42421" size="114104620">people_20122013</rest:database>
  <rest:database resources="1" size="4579">test</rest:database>
</rest:databases>
```

Comme cela n'était qu'un test, nous allons l'effacer :

```
curl -X DELETE http://admin:admin@localhost:8984/rest/test
Database 'test' was dropped.
```

On peut voir qu'interagir avec des ressources grâce à une API HTTP de type REST est particulièrement aisé. C'est également le cas avec CouchDB.

Nous changeons d'avis et décidons de recréer la base `test` et de stocker deux documents XML dans celle-ci: `<person><lastname>Einstein</lastname><firstname>Albert</firstname></person>` et `<person><lastname>Turing</lastname><firstname>Alan</firstname></person>`.

```
curl -X PUT http://admin:admin@localhost:8984/rest/test
Database 'test' created in 10.36 ms.
curl -X PUT -H "Content-Type: application/xml" -d '<person><lastname>Einstein</lastname>
<firstname>Albert</firstname></person>' http://admin:admin@localhost:8984/rest/test/0
1 document(s) replaced in 110.84 ms.
cat turing_alan.xml
<person>
  <lastname>Turing</lastname>
  <firstname>Alan</firstname>
</person>
curl -X PUT -H "Content-Type: application/xml" -d @turing_alan.xml http://admin:
admin@localhost:8984/rest/test/1
1 document(s) replaced in 24.75 ms.
```

Comment va-t-on faire pour interroger la BD ? On peut soit indiquer notre requête directement dans l'URL ou alors la stocker dans un fichier. Imaginons que nous désirons avoir la liste textuelle des noms des personnes dans notre BD. Le `method=text` est utilisé pour forcer le type MIME du résultat en `text/plain`. Avec l'option `-i` nous avons les détails de la réponse HTTP (status line et headers).

```
curl -i -X GET 'http://admin:admin@localhost:8984/rest/test?query=/person/lastname/text
()&method=text'
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/plain; charset=utf-8
Content-Length: 14
```

```
Server: Jetty(6.1.26)
```

```
EinsteinTuring
```

Les requêtes peuvent rapidement devenir plus conséquentes et les indiquer dans l'URL n'est pas pratique. Par conséquent, on préfère en général les stocker dans des fichiers textes dans le répertoire `http`.

```
pwd
/Users/ludo/Documents/basex/http
cat lastnames.xq
string-join(/person/lastname/text(), ",")
curl -X GET 'http://admin:admin@localhost:8984/rest/test?run=lastnames.xq'
Einstein,Turing
```

Ou encore afficher la liste en XML des noms des personnes qui commencent par une lettre donnée. La lettre est passée en paramètre lors de l'appel du code XQuery. Remarquez le type MIME par défaut des réponses.

```
curl -X GET 'http://admin:admin@localhost:8984/rest/test?run=lastnames_letter.xq&letter=E'
<lastnames>
  <lastname>Einstein</lastname>
</lastnames>
curl -X GET 'http://admin:admin@localhost:8984/rest/test?run=lastnames_letter.xq&letter=T'
<lastnames>
  <lastname>Turing</lastname>
</lastnames>
curl -i -X GET 'http://admin:admin@localhost:8984/rest/test?run=lastnames_letter.xq&letter=T'
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/xml; charset=UTF-8
Content-Length: 54
Server: Jetty(6.1.26)

<lastnames>
  <lastname>Turing</lastname>
</lastnames>
```

Le contenu du fichier `lastnames_letter.xq` contient la déclaration d'une variable (un paramètre) externe au fichier lui-même.

```
cat lastnames_letter.xq
declare variable $letter as xs:string external;

<lastnames>
{/person/lastname[starts-with(text(), $letter)]}
</lastnames>
```

Nous pouvons aussi générer du code HTML compris par le navigateur Internet. Le fichier `actors.xq` est déjà présent dans votre répertoire `http`.

```
<html>
<body>
```

```
<ul>
{
for $x in /person[starts-with(name, 'Aa')]
order by $x/id/text() cast as xs:nonNegativeInteger
return <li>ID: {data($x/id)}. NAME: {data($x/name)}.</li>
}
</ul>
</body>
</html>
```

Ensuite, il suffit de surfer à l'URL :

```
http://admin:admin@localhost:8984/rest/people_20122013?run=actors.xq&method=html
```

Ou encore d'utiliser curl :

```
curl -i -X GET 'http://admin:admin@localhost:8984/rest/people_20122013?run=actors.xq&method=html'
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/html; charset=utf-8
Content-Length: 3772
Server: Jetty(6.1.26)

<html>
  <body>
    <ul>
      <li>ID: 6383. NAME: Aaron Eckhart.</li>
      (...)
      <li>ID: 1039322. NAME: Aaron Refvem.</li>
    </ul>
  </body>
</html>
```

Notez que dans l'application graphique client, il est nécessaire de préciser un contexte lors de l'exécution des requêtes à l'instar de ce que nous avons fait en indiquant le nom de la BD dans l'URL. En effet, si vous ne le faites pas, BaseX ne peut pas deviner de quelle BD il s'agit et vous avez droit au message "No context item set to process root()". On indique le contexte :

- Soit en ouvrant la BD avec le menu "Database/Open & Manage".
- Soit en préfixant le chemin par le nom de la BD à l'aide de la fonction `collection`.
`collection("people_20122013")/person`
- Soit en utilisant la fonction `db:open`.
`db:open("people_20122013")/person`

6 Images

Les images des films et des personnes sont accessibles par HTTPS sur le site Web du cours et par HTTP sur **eve**. Vous pouvez aussi installer un serveur Web léger sur votre machine.

6.1 Accès en dehors de l'école

Pour un accès aux images se trouvant sur **cours.khi.be**, l'URL à utiliser est indiquée ci-dessous où **type** vaut **movies** ou **people** et **id** est le numéro identifiant le film. Le code Java de l'exemple **ImageGetter.java** permet d'accéder à une image par HTTPS en précisant une authentification basique HTTP.

`https://cours.khi.be/sghd3/labo/nobackup/<type>/<id>.jpg`

Par exemple pour Alien : `https://cours.khi.be/sghd3/labo/nobackup/movies/348.jpg`.

6.2 Accès au sein de l'école

Pour un accès aux images se trouvant sur **eve**, l'URL à utiliser est indiquée ci-dessous et la signification de **type** et de **id** est la même que pour un accès extérieur à l'école.

`http://eve/images/<type>/<id>.jpg`

Par exemple pour Alien : `http://eve/images/movies/348.jpg`.

6.3 Sur votre machine

Vous pouvez installer un serveur Web simple comme **webfs**³⁵ sous Linux ou OS X et un serveur comme **mongoose**³⁶ sous Windows.

³⁵<http://linux.bytesex.org/misc/webfs.html>

³⁶<http://code.google.com/p/mongoose/>

7 Rappels mathématiques

Ce qui suit n'a pas pour objectif de remplacer un cours de mathématiques mais simplement de rappeler quelques notions qui pourront être utiles dans la réalisation des applications attendues dans le cadre de ce laboratoire.

7.1 Notions de base

7.1.1 Expérience, éventualité, univers et évènement

Une *expérience* comme un lancer de pièce de monnaie possède un ensemble de résultats possibles appelés *éventualités* et notés ω . Cet ensemble est nommé *univers* et est noté Ω . Dans notre cas l'ensemble des résultats possibles est {pile, face} ou encore {P, F}. On écrit donc $\Omega = \{P, F\}$. P et F sont chacun une éventualité ω de notre expérience. Un *évènement* est un sous-ensemble de l'univers, c'est-à-dire dans notre cas un des quatre ensembles suivants : \emptyset , {P}, {F} ou {P, F}. Enfin, à un évènement nous associons une probabilité toujours comprise entre 0 et 1 inclus qui est celle que l'évènement survienne à l'issue de notre expérience.

Dans notre cas, on sait que :

- La probabilité que ni pile ni face ne sorte ou que pile et face sortent en même temps est nulle. C'est l'évènement impossible noté \emptyset . On écrit $P(\emptyset) = 0$.
- La probabilité que pile sorte est $1/2$. $P(\{P\}) = 1/2$.
- La probabilité que face sorte est $1/2$. $P(\{F\}) = 1/2$.
- La probabilité que pile ou face sorte est 1 car cet évènement est certain. $P(\{P, F\}) = P(\Omega) = 1$.

7.2 Variable

Une variable aléatoire X prend une valeur numérique bien précise pour chaque éventualité ω de notre univers Ω . C'est une fonction. Dans le cas de notre lancer de dé, on peut imaginer que X représente le nombre de pile obtenu à l'issue d'une expérience : 0 ou 1. On a donc $X(P) = 1/2$ et $X(F) = 1/2$.

La probabilité que le nombre de pile vaille 0 est $P(X = 0) = 1/2$. La probabilité que le nombre de pile vaille 1 est $P(X = 1) = 1/2$.

7.2.1 Variable discrète

Une variable discrète est une variable numérique qui prend uniquement un nombre limité de valeurs habituellement entières. Par exemple, la variable X peut seulement être égale à 1, 3, 5 ou 1000.

7.2.2 Variable continue

Une variable continue est une variable numérique qui peut prendre un nombre infini³⁷. L'âge, la distance et la température par exemple sont considérées comme des variables continues. Par exemple une personne peut parcourir 3 642 531 km à pied ou de l'eau peut avoir une température de 89.26 °C.

³⁷Strictement parlant, un infini indénombrable.

7.2.3 Moyenne

En statistique, la moyenne est la valeur unique que devraient avoir tous les individus d'une population (ou d'un échantillon) pour que leur total soit inchangé. C'est un critère de position. Dans la plupart des cas, le total formé par les individus d'une population est la somme de leurs valeurs. La moyenne est alors la moyenne arithmétique. Mais si le total représenté par une population ou un échantillon n'est pas la somme de leurs valeurs, la moyenne pertinente ne sera plus la moyenne arithmétique.

Pour rappel, la moyenne arithmétique s'exprime comme :

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

7.2.4 Variance et écart-type

Si sur cette base de moyenne arithmétique, nous tentons maintenant de calculer la moyenne des séries de nombres suivantes :

- 666, 666, 666, 666, 666, 666, 666
- 507, 693, 750, 644, 576, 680, 812
- 302, 1194, 500, 107, 1542, 599, 418

On constate que ces 3 séries ont exactement la même moyenne : 666. Mais cela n'a pas la même signification à chaque fois.

En effet, si l'on tente de mesurer les écarts entre chaque nombre des séries ci-dessus et la moyenne de chaque série, ce qu'on appelle la **dévi**ation, on constate le résultat suivant :

- $0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0$
- $-159 + 27 + 84 + -22 + -90 + 14 + 146 = 0$
- $-364 + 528 + -166 + -559 + 876 + -67 + -248 = 0$

La somme des écarts par rapport à la moyenne est égale à 0. C'est une des propriétés de la moyenne. En outre, on peut constater que ces écarts sont plus ou moins importants.

La **variance** est très utile pour éviter d'avoir une déviation qui est nulle. Elle sert à mesurer le niveau de dispersion d'une série de nombres par rapport à la moyenne. Elle consiste en la moyenne de la somme des carrés des déviations d'un groupe de nombres déterminés. Sa formule est la suivante :

$$\text{Var}(X) = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}$$

Dans le cas des écarts qui nous intéressent, on obtient :

- $(0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0)/6 = 0$
- $(25281 + 729 + 7056 + 484 + 8100 + 196 + 21316)/7 = 9023.14286$
- $(132496 + 278784 + 27556 + 312481 + 767376 + 4489 + 61504)/7 = 226383.714$

Tout cela est bien beau mais l'unité de mesure de la variance est différente de l'unité de mesure de notre série de nombres initiale. Si par exemple, nos conversions sont en euros, nous nous retrouverons avec une variance en euro au carré. Si nos valeurs sont en mètres, la variance s'exprimera en m^2 .

L'**écart-type** σ (déviation standard) permet de contourner ce problème. Il consiste tout simplement en la racine carrée de la variance. Par conséquent la variance peut aussi s'écrire σ^2 .

- $\sqrt{0} = 0$

- $\sqrt{9023.14286} = 94.9902251$
- $\sqrt{226383.714} = 475.797976$

Une moyenne c'est intéressant. Mais le niveau de dispersion des données par rapport à la moyenne (l'écart-type) peut être très déstabilisant, au point de devenir monstrueux, anormal. Plus l'écart est élevé, plus la dispersion des données est élevée, plus il est faible, plus les données sont resserrées autour de la moyenne. L'écart type nous permet donc d'évaluer la dispersion des données par rapport à la moyenne théorique de celles-ci et l'écart moyen entre les données et la moyenne des données prises en considération.

7.2.5 Propriétés de l'écart-type

En résumé, on dispose des propriétés suivantes quand on utilise l'écart-type.

- On n'utilise l'écart-type que pour mesurer la dispersion autour de la moyenne d'un ensemble de données.
- L'écart-type n'est jamais négatif.
- L'écart-type est sensible aux valeurs aberrantes. Une seule valeur aberrante peut accroître l'écart-type et, par le fait même, déformer le portrait de la dispersion.
- Dans le cas des données ayant approximativement la même moyenne, plus la dispersion est grande, plus l'écart-type est grand.
- L'écart-type est zéro si toutes les valeurs d'un ensemble de données sont les mêmes (parce que chaque valeur est égale à la moyenne).

Quand on analyse des données normalement distribuées (voir plus loin), on peut utiliser l'écart-type parallèlement à la moyenne pour calculer des intervalles de données.

Si \bar{x} = moyenne, σ = écart-type et x = une valeur incluse dans l'ensemble de données, alors :

- Environ 68 % des données se situent à l'intérieur de l'intervalle : $\bar{x} - \sigma < x < \bar{x} + \sigma$
- Environ 95 % des données se situent à l'intérieur de l'intervalle : $\bar{x} - 2\sigma < x < \bar{x} + 2\sigma$
- Environ 99 % des données se situent à l'intérieur de l'intervalle : $\bar{x} - 3\sigma < x < \bar{x} + 3\sigma$

7.3 Distribution

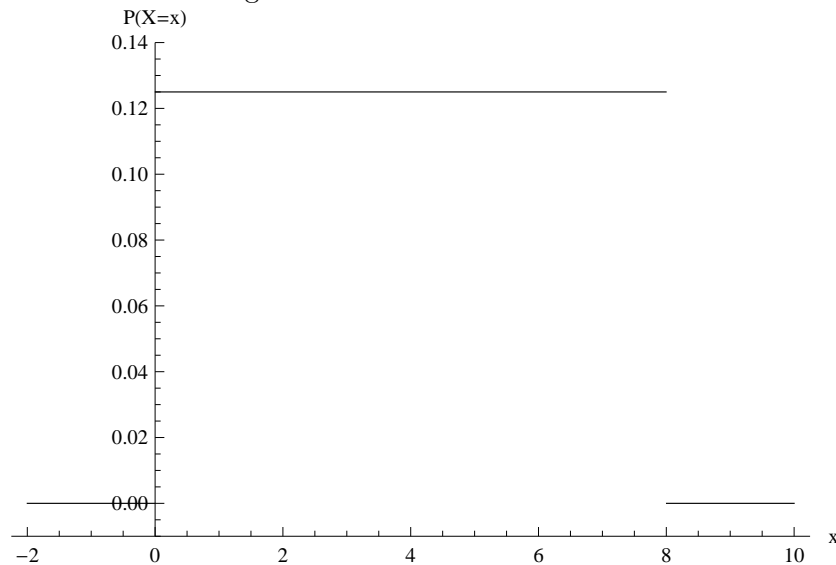
La distribution désigne l'action de répartir des choses ou des personnes selon différents critères. En statistique, ces critères sont souvent la moyenne et les paramètres qu'on y lie comme l'écart type ou la fréquence. Mais ce ne sont pas les seuls critères utilisés.

7.3.1 Distribution uniforme

Comme le nom de cette distribution l'indique, la répartition des valeurs respectant ce type de distribution est uniforme. Cela signifie qu'il y a une même probabilité d'avoir une valeur ou une autre parmi celles qui respectent cette distribution. Toute loi ou formule statistique qui respecte ce type de distribution aura donc cette propriété. Graphiquement, elle se présente sous la forme d'un rectangle.

Le graphique de la figure 2 représente une distribution uniforme de nombres réels entre 0 et 8. On remarque que pour les nombres $x < 0$ et $x > 8$, la probabilité est nulle, c'est-à-dire que $P(X = x) = 0$. Mais quelle est la probabilité d'obtenir un nombre entre 0 et 8 ? On sait que c'est la même quel que soit le nombre choisi puisque la distribution est uniforme et on sait aussi que la somme de toutes ces probabilités est 1. Donc la surface en-dessous de la droite entre 0 et 8 vaut 1. On parle de la surface d'une zone rectangulaire que l'on peut calculer par la formule bien connue *longueur* \times *hauteur*. On a donc $1 = (8 - 0) * hauteur \Rightarrow hauteur = \frac{1}{8} = 0.125$. Il s'agit de la probabilité.

Figure 2: Distribution uniforme



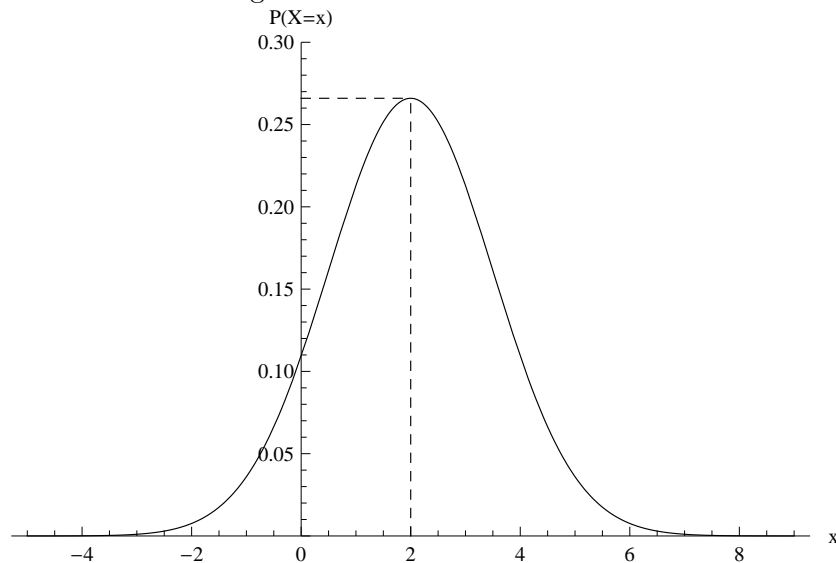
7.3.2 Distribution normale

Cette distribution est souvent appelée simplement "courbe en cloche", "courbe en forme de cloche", loi de Gauss ou loi normale. En effet, la plupart des résultats de ce diagramme sont groupés au centre. La moyenne, la médiane et le mode sont égaux et les résultats situés à chaque extrémité de la distribution sont moins fréquents. Par exemple, dans une courbe représentant les résultats d'un test de mesure du QI, la plupart des personnes se trouvent au centre ou autour de l'intervalle de QI "moyen", tandis que le nombre de personnes diminue des deux côtés à mesure que les résultats s'éloignent de la moyenne, d'où la forme et le nom de la courbe.

Le graphique de la figure 3 représente une distribution normale de moyenne 2 et d'écart-type 1.5. La probabilité d'obtenir la valeur x pour notre variable X notée $P(X = x)$ est donnée par la valeur de la courbe sur l'axe des ordonnées au point en question. Par exemple, $P(X = 2) = 0.265962$. Comme indiqué précédemment, environ 68 % des données se situent à l'intérieur de l'intervalle : $[\bar{x} - \sigma, \bar{x} + \sigma]$ c'est-à-dire à l'intérieur de l'intervalle $[0.5, 3.5]$. Cela veut dire que si on fait la somme de toutes les probabilités $P(X = x)$ pour $x \in [0.5, 3.5]$ on obtiendra approximativement la valeur 0.68³⁸.

³⁸Lorsqu'une variable aléatoire est continue comme ici, la manière d'additionner un très grand nombre de probabilités sur de très petits intervalles pour réussir à avoir la probabilité sur l'intervalle complet $[0.5, 3.5]$ est d'utiliser une intégrale : $\int_{x=0.5}^{3.5} P(X = x) dx = 0.682689$.

Figure 3: Distribution normale



7.4 Génération de nombres aléatoires

Produire des nombres aléatoires pose une double difficulté : la production en elle-même bien sûr, mais surtout savoir caractériser le hasard. Et ce deuxième point est encore aujourd’hui un véritable problème ! En effet, même pour les mathématiciens, le caractère aléatoire est une notion difficile à appréhender.

Un algorithme est une suite d’opérations prédéfinies que l’on applique à des paramètres pour les modifier. Si l’on applique le même traitement aux mêmes paramètres, les résultats sont donc identiques. En ce sens, un algorithme est donc déterministe, à l’opposé de ce que l’on veut obtenir. Pourtant certaines opérations sont suffisamment imprévisibles pour donner des résultats qui semblent aléatoires. Les nombres obtenus sont donc appelés **pseudo-aléatoires**.

La principale raison pour laquelle on utilise de tels nombres est qu’il est plus facile d’en produire et que les méthodes sont plus efficaces. Il existe des domaines où l’utilisation de ces nombres à la place de “vrais” nombres aléatoires est possible. Ceci est possible à condition d’effectuer une étude numérique rigoureuse pour le prouver.

De ce fait, plusieurs algorithmes existent permettant de réaliser respectivement des générations de nombres respectant une distribution uniforme comme le “Mersenne Twister” ou une distribution normale comme le “Box Muller”.

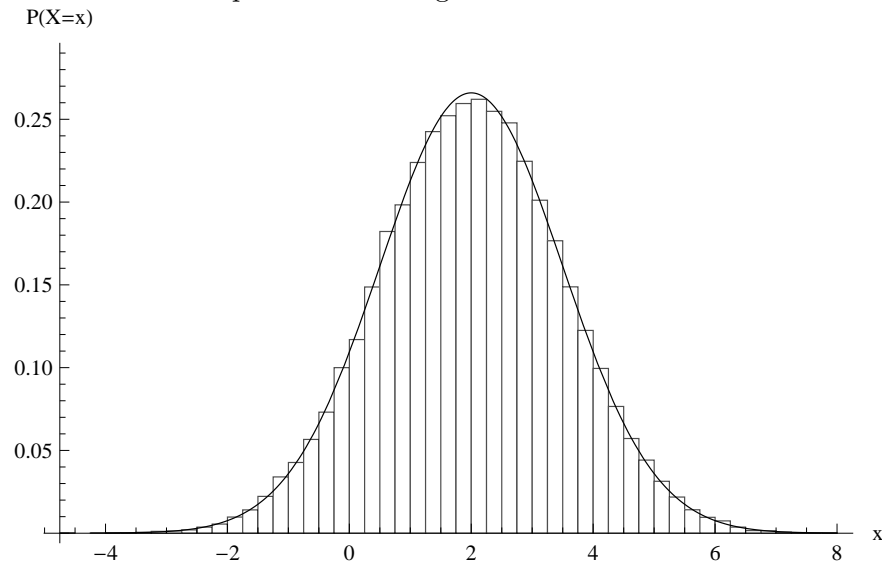
On peut partir de l’hypothèse que votre langage de programmation permet de générer une suite de nombres aléatoires selon une distribution uniforme comme en Java avec `Math.random()`. Le pseudo-code de la fonction **gaussian** ci-dessous permet de générer une paire de nombres aléatoires selon une distribution normale de moyenne et d’écart-type donnés. On peut se baser sur ce code et l’intégrer dans une classe de manière à pouvoir créer des générateurs de nombres aléatoires gaussiens. Notez que l’appel à cette fonction renvoie deux nombres, ce qui implique d’en utiliser un et de garder l’autre lorsqu’on aura besoin d’un nouveau nombre aléatoire. Ce fonctionnement peut être encapsulé dans une classe.

```
def gaussian(mean, stddev)
  theta = 2 * Math::PI * random()
  rho = Math.sqrt(-2 * Math.log(1 - random()))
  scale = stddev * rho
  x = mean + scale * Math.cos(theta)
  y = mean + scale * Math.sin(theta)
```

```
return x, y  
end
```

On peut se convaincre que le code est correct en générant par exemple 50 000 nombres avec Mathematica et en superposant ensuite la distribution de Gauss sur l'histogramme des probabilités des nombres générés. La résultat est indiqué sur le graphique de la figure 4. On voit clairement que ça concorde.

Figure 4: Validation du pseudo-code de génération selon une distribution normale



8 Indications préalables

Cette section vous donne des indications générales sur ce que vous pouvez faire, ce que vous ne pouvez pas faire, ce à quoi il faut apporter une attention particulière, etc. lorsque vous réaliserez les différentes fonctionnalités demandées à la section 9, page 39.

8.1 Personnalisation des fonctionnalités

Un certain nombre de points ont été simplifiés par rapport à la réalité. Certains points ont également été volontairement maintenus dans le vague ou l'obscur. Dans tous les cas, l'imagination est la bienvenue pour donner à vos solutions un cachet plus personnel, plus réaliste, plus professionnel. Cependant, pour vous éviter de vous fourvoyer dans une impasse ou perdre votre temps à réaliser des options présentant peu d'intérêt, il vous est vivement recommandé de prendre conseil au près de l'un de des professeurs concernés par le projet.

8.2 Gestion des erreurs

Dans certains contextes de développement, les erreurs générées par le système ou par le programme ne sont pas gérées et affichées de manière correcte. Vos applications doivent utiliser des mécanismes de gestion des erreurs/exceptions mis à votre disposition dans les langages utilisés.

Il y aura donc presque systématiquement deux messages produits : un message généraliste mais clair destiné à l'utilisateur lambda et un message stocké précis destiné à l'administrateur de la base de données indiquant exactement quelle est l'erreur et à quel endroit elle a eu lieu. Toute erreur liée à la base de données doit donc obligatoirement être enregistrée dans une table en plus du message affiché à l'utilisateur.

Il est vivement conseillé d'utiliser un package ou une procédure indépendante, voire autonome, pour gérer ces insertions dans une table de log et les différentes exceptions pouvant se produire. De même, tous les messages d'exception transmis au programme utilisateur ou au serveur Web proviendront de messages prédéfinis, stockés dans la base de données et associés à un code d'exception.

On s'attend à ce que les données enregistrées relatives à l'erreur contiennent au minimum la date complète (date + heure), l'endroit précis où a eu lieu l'erreur (package / procédure / déclencheur / etc.), le numéro de l'erreur et le message d'erreur correspondant. Ces informations sont destinées à l'administrateur de la base.

8.3 Couche ORM ou pas ?

Quel que soit le langage de programmation choisi ou le framework Web choisi, nous vous demandons de n'utiliser aucun intermédiaire de type ORM (Object Relational Mapping) entre votre code et les bases de données Oracle comme Java Data Objects (JDO), Java Persistence API (JPA) dont Hibernate, ActiveRecord (Ruby), DataMapper (Ruby), Linq, etc. Par conséquent, il est nécessaire que vous écriviez vous-même les requêtes SQL que vous soumettrez à votre BD.

Néanmoins on demande à ce que vous encapsuliez proprement le code d'accès aux données dans vos programmes de manière à bien séparer la partie "modèle" (le M de MVC) du reste du code. Dans cet esprit, on vous demande de veiller à privilégier l'utilisation de procédures stockées.

Le but de ces restrictions est de favoriser l'utilisation du langage SQL au lieu du langage ou système d'interrogation de votre ORM dont l'expressivité est nettement moindre. De plus l'utilisation d'une couche aussi générique ajoute inutilement son lot de complexité dans le cadre de ce projet. Cela se justifie pleinement dans un cours de base de données et non de programmation orientée objet.

A vous de voir ce que propose votre langage de programmation pour accéder à une base de données Oracle. Nous en discutons dans la section suivante.

8.4 Choix du langage de programmation

Le choix du langage de programmation à utiliser se pose lors de la réalisation de certaines fonctionnalités.

Ce choix est libre mais nous attirons votre attention sur les points suivants :

- Le choix supporté par le cours est d'utiliser JDBC pour accéder à votre BD Oracle. Cela implique d'utiliser la JVM. Le langage supporté par le cours est Java. Notez cependant qu'il existe d'autres langages qui tournent sur la JVM comme JRuby³⁹.
- Un autre choix est d'utiliser ODP.NET⁴⁰ avec le langage C#. Cette solution n'est pas supportée par le cours, c'est-à-dire qu'en cas de problèmes nous ne pourrions vous apporter qu'une aide limitée.
- Les autres choix ne sont pas supportés par le cours. L'année dernière des étudiants ont choisi d'utiliser divers langages comme Python, Perl ou PHP et ils ont rencontré des problèmes principalement liés au manque de mises à jour et de documentation des implémentations d'accès à Oracle. Parfois elles n'existent tout simplement pas et il faut passer par un pont ODBC. Bien que ce soit une très bonne idée d'explorer d'autres langages que ceux enseignés au sein de l'école, la *perte de temps* qui a résulté de ces choix nous a poussé à fortement déconseiller leur utilisation. Néanmoins, nous désirons laisser le choix du langage libre. Mais attention, pour certaines fonctionnalités, nous imposons l'appel de procédures stockées. On vous demande de prêter attention à l'existence d'un support pour l'utilisation des BLOBs qui sont obligatoires et des types tableau si vous comptez les utiliser.

8.5 Choix du framework Web

Le choix du framework Web dépend du choix du langage. Nous insistons sur le fait qu'on ne veut pas que vous utilisiez une couche ORM que vous n'auriez pas écrite vous-même. Hormis cette restriction, le choix est libre.

Notez que nous avons intentionnellement demandé peu d'écriture de code côté Web. Notre idée est que dans le cadre d'un cours de SGBD, le Web doit intervenir un minimum. Par conséquent, nous privilégions l'utilisation de frameworks Web simples à mettre en oeuvre et l'utilisation de procédures stockées PL/SQL dans les bases Oracle de manière à réduire davantage la quantité de logique se trouvant du côté de l'application Web. Cela revient aussi à bien dissocier la partie modèle des parties contrôleurs et vues dans l'esprit du modèle MVC.

Nous attirons votre attention sur les points suivants :

- Le choix supporté par le cours est d'utiliser Java avec les servlets et les JSPs. Vous pouvez utiliser le moteur à servlets que vous préférez : Tomcat, Jetty ou un autre.
- Un choix non supporté par le cours est d'utiliser .NET pour réaliser l'application Web avec par exemple le langage C#. Cependant étant donné le bon interfaçage entre .NET et Oracle, nous distinguons ce choix des autres choix non supportés.
- Les autres choix ne sont pas supportés par le cours et nous ne pourrions vous apporter qu'une aide limitée. Cet avertissement rejoint celui à propos du choix du langage de programmation.

³⁹Il y a même des ressources à propos de JRuby chez Oracle : <http://www.oracle.com/technetwork/articles/dsl/jruby-oracle11g-330825.html>

⁴⁰Oracle Data Provider for .NET: <http://www.oracle.com/technetwork/topics/dotnet/index-085163.html>.

9 Réalisations attendues

9.1 Pré-requis - Modélisation des données

9.1.1 Préambule quant à l'évaluation

Les trois sections qui suivent concernent des fonctionnalités qui forment un pré-requis à la présentation du reste des développements à réaliser. Il ne sera pas possible de présenter la moindre partie de l'application tant que les modélisations et scripts n'auront pas été soumis et validés.

9.1.2 Modélisations - MCD/MRD/MDD

On vous demande de modéliser à l'aide du modèle entité-association le système informatique présenté précédemment. Vous devrez également le convertir dans le modèle relationnel. Vous disposez de l'outil DB-MAIN⁴¹ ou de tout autre outil de modélisation.⁴² Vous devrez rendre une version électronique au format pdf. Une mise en page soignée de vos schémas vous est demandée de manière à ce qu'on puisse les imprimer facilement si le besoin s'en fait sentir.

Notez que chaque BD du système doit faire l'objet d'une modélisation séparée. Donc, s'il y a n BDs, il y aura n paires de schémas conceptuels et logiques.

Toutes les contraintes applicatives qui ne peuvent pas être définies au moyen du LDD devront apparaître sous la forme de notes liées aux schémas.

Le MDD est un prérequis pour ATAB.

9.1.3 Scripts SQL de création des schémas - CreaSql

Il s'agit de rédiger les scripts de création des tables *en veillant à placer un maximum de contraintes au niveau du schéma*. Les formats fournis par DB-Main ne tiennent pas compte des types propres à Oracle; il convient donc d'adapter le script LDD obtenu. Cette fonctionnalité ne comprend pas les modèles d'intégration et de diffusion propres à **BD_Marketing** et qui seront traités ultérieurement.

9.1.4 Scripts SQL d'insertion de données - InsertSql

Une fois rédigés les scripts de création des tables, il est demandé de prévoir les scripts d'insertion de données correspondant. Un minimum de 20 tuples est demandé par les tables. Il faut des scripts pour chacune des bases de données de l'application à l'exception de **BD_Marketing**. Seules les tables relatives aux films et informations directement liées et qui seront alimentées par les procédures prévues ci-dessous ne font pas l'objet d'un script d'insertion.

9.2 Partie I - Première alimentation de CB et mise à jour de CB

Différentes sources d'alimentations sont possibles pour CB :

- CI pour les films et copies
- CC1 et CC2 pour les retours de copies

Chacune de ces sources utilise des formats de données et surtout des structures de données différentes. Il faut donc les interroger mais aussi les transformer s'il y a lieu pour les intégrer dans CB.

⁴¹<http://www.db-main.com/>

⁴²Parmi ces autres outils, Oracle propose le SQL Developer Data Modeler qui a pour avantage de permettre la rétro-ingénierie des structures

9.2.1 Alimentation de la centrale CB par CI - AlimCB

Un programme extérieur doit permettre d'alimenter régulièrement CB en films et copies (supports) sur base des informations se trouvant dans CI. C'est à dire que sur la base de critères prédéfinis sélectionnés ou non sur une petite interface, la liste de films correspondant doit apparaître. Un ou plusieurs de ces films ainsi que le nombre de copies que l'on en souhaite doivent alors pouvoir être transférés dans la CB.

Ce programme devra dès lors permettre au moins les deux types d'alimentation suivante :

- Une liste de film correspondant à un ou plusieurs critère(s) de recherche simultané(s) (au minimum : acteur(s), titre, réalisateur(s), date de sortie, genre (type), MPAA, popularité (rating), nombre de votes).
- Un film sur base de son identifiant.

Deux possibilités devront être offertes pour les quantités à commander.

- La première commandera une même quantité - fournie en paramètre - pour l'ensemble des films retenus.
- La seconde commandera une quantité aléatoire basée sur une distribution normale (cfr. section 7, page 31) pour chaque élément de la liste des films retenus avec une moyenne de 7.5 et un écart-type de 2. Bien entendu, le nombre de copies commandées est un nombre entier.

En ce qui concerne les quantités de copies à commander, il doit être possible de commander des copies physiques (bandes) ou des copies numériques.

Tous les films déjà présents dans CB ne devront bien sûr pas être dupliqués ni re-transférés mais la quantité de copies disponibles devra être mise à jour.

En ce qui concerne les images liées à un film, nous vous demandons de reprendre de la propriété **posters** plusieurs images (avec un maximum de quatre) dont la taille **size** vaut **cover**. Ces images seront téléchargées par HTTP et stockées sous forme de BLOBs dans CB.

Ces données seront reprises dans votre programme dans des structures de données de votre choix comme des tables hash, des ensembles ou autres⁴³ ainsi qu'une combinaison de ceux-ci de manière à pouvoir effectuer la recherche. Prenons un exemple : imaginons que vous deviez chercher les films dont les noms des réalisateurs sont R_1 , R_2 et R_3 et dont le nombre de votes est compris entre 10 et 20. Vous allez d'abord filtrer votre structure de données contenant les informations ID/noms des réalisateurs de manière à obtenir l'ensemble des IDs qui conviennent pour ce premier filtre. Ensuite vous faites de même avec une structure de données triée contenant les informations ID/votes pour obtenir l'ensemble des IDs qui conviennent. Et enfin, il suffit de faire l'intersection des deux ensembles précédents puis d'interroger la vue CouchDB qui vous donnera toutes les informations sur un film grâce à son ID et ce pour chacun des IDs résultants.

Pensez également à utiliser les différents paramètres possibles lors de l'interrogation des vues CouchDB.⁴⁴

Une attention particulière sera donnée à l'optimisation des connexions et du nombre d'interactions avec la base de données.

Techniques attendues : CouchDB/JSON, un langage au choix (cfr. 8.4, page 38), PL/SQL + séquences, transferts de BLOB.

9.2.2 Alimentation par défaut de CC1 - AlimCC1

Lors de la première réception de copies d'un film dans CB, un nombre aléatoire de celles-ci est livré automatiquement dans CC1. Une copie ne pouvant se trouver en même temps à la centrale CB et dans un complexe, il conviendra de décrémenter les stocks de copies. Ce nombre aléatoire devra se baser sur une

⁴³En Java et dans les autres langages, il existe une série de structures de données efficaces et optimisées pour stocker les informations. Évitez donc d'utiliser des simples listes lorsque cela ne se justifie pas. Pour Java, vous pouvez aller voir dans le package `java.util` à <http://download.oracle.com/javase/>. En particulier on trouve des structures comme des `Set`.

⁴⁴http://wiki.apache.org/couchdb/HTTP_view_API#Querying_Options

distribution uniforme allant de 0 à $\frac{n}{2}$ où n est le nombre de copies reçues lors de la première réception (cfr. section 7, page 31).

Techniques attendues : PL/SQL + réplication + DBlink.

9.3 Partie II - Gestion des copies

9.3.1 Recherche de copies - RechCopie

RQS met à disposition de ses gestionnaires un module de recherche au sein de son catalogue des copies disponibles dans CC1. Dans ce but, on doit pouvoir établir des recherches prenant en paramètre la combinaison des critères suivants (aucun, tous ou une partie de ceux-ci) :

- Film au-delà ou en-deçà d'un seuil de popularité à fournir (nombre de tickets vendus)
- Film au-delà ou en-deçà d'une fréquence de programmation à fournir (sur base du nombre de séances sur une semaine)
- Film au-delà ou en-deçà d'une durée de programmation à fournir (nombre de semaines de présence)
- Nombre de copies disponibles (non programmées) au-delà ou en-deçà d'un seuil à fournir

Outre ces critères, il doit également être possible d'afficher des films non encore présents dans CC1 mais dont des copies ont été acquises par la CB.

Différentes solutions de codage sont possibles pour construire la requête correspondante comme par exemple une combinaison de **AND** et de **OR**, ou l'utilisation de **LIKE %** ou encore l'utilisation de **EXECUTE IMMEDIATE**. A vous de voir la technique que vous choisirez. Il vous est demandé de la construire de la manière la plus générique possible et que tout ajout ultérieur d'un ou plusieurs critères n'engendre pas un ajout conséquent de code supplémentaire.

Le résultat obtenu contiendra les informations suivantes :

- Les détails utiles à l'identification formelle d'un film comme son numéro et son nom.
- L'affiche principale du film avec une hauteur de 138 pixels.
- Le nombre de copies encore disponibles
- La popularité des films
- La fréquence de programmation de ceux-ci
- La pérennité du film

Un palmarès basé sur les trois derniers critères (popularité, fréquence, pérennité) déterminera l'ordre d'affichage du catalogue. Néanmoins, il doit être possible de voir le détail complet d'un film si on le souhaite en cliquant par exemple sur une de ses informations. Seul un gestionnaire du complexe dûment identifié doit pouvoir accéder à ce catalogue. Il va de soi que cet utilisateur dispose d'une session lui évitant de devoir se reconnecter à chaque passage sur le catalogue. Les films seront affichés par bloc de dix films par page. Il devra être aisé de naviguer de page en page.

La navigation se fera au moyen de boutons ou de liens. La requête permettant de récupérer ces listes sera également optimisée. La base de données étant assez conséquente, il est hors de question qu'apparaisse une requête générale reprenant tous les films, suivie d'une boucle ne conservant que les dix à afficher. Différentes techniques PL/SQL existent à ce sujet, il est demandé de les exploiter.

Une des possibilités consiste à utiliser les ROWNUMs. La pseudo-colonne **ROWNUM** est utilisée de manière à connaître l'ordre des résultats. Mais attention, comme il est indiqué dans la documentation Oracle, "conditions testing for ROWNUM values greater than a positive integer are always false. For example, this query returns no rows: **SELECT * FROM employees WHERE ROWNUM > 1**. The first row fetched is assigned a **ROWNUM** of 1 and makes the condition false. The second row to be fetched is now the first row and is also

assigned a **ROWNUM** of 1 and makes the condition false. All rows subsequently fail to satisfy the condition, so no rows are returned.”

Une manière de procéder est indiquée à la section ”Pagination with ROWNUM” de l’article ”On ROWNUM and Limiting Results”⁴⁵ par Tom Kyte. On vous demande d’implémenter cette technique. Vous n’êtes pas obligé d’utiliser le commentaire destiné à l’optimizer Oracle dont la forme est `/*+ FIRST_ROWS(n)*/`.

Une autre technique passe par la commande **SQL OVER**⁴⁶ qui permet de définir une fenêtre ou zone de données parmi les résultats d’une requête et ne retourner que les tuples se trouvant délimité par les bornes supérieures et inférieures de la fenêtre.

Il devra également être possible ultérieurement d’effectuer des commandes à partir des résultats de la recherche.

Techniques attendues : HTML + langage choisi, ressources statiques, PL/SQL, manipulation de BLOB, pagination.

Contrainte obligatoire : Aucun SQL direct, passage par des appels et retours de fonctions PL/SQL.

9.3.2 Commande de copies - CmdCopie

A partir du résultat de la recherche, il doit être possible de commander des copies de films auprès de la CB. Le gestionnaire indique donc une quantité souhaitée et insère la demande avec les autres dans un ”panier”. En outre, si l’on sélectionne un film se trouvant déjà dans le panier, sa quantité sera simplement augmentée de la nouvelle quantité demandée.

Le contenu du panier devra être consultable à tout moment. De même que l’on devra pouvoir modifier des quantités, voire supprimer tout ou une partie du panier. A nouveau, le panier sera paginé, navigable et intégré dans le site. Un maximum de cinq films seront visibles par page.

Finalement, le gestionnaire pourra valider son panier ce qui aura pour effet de générer une commande transmise à la CB par le biais d’une insertion directe dans les tables de CB.

Une attention particulière sera portée à l’ergonomie et à la convivialité de votre site. L’utilisateur doit savoir si son opération s’est bien déroulée ou pas. De même, il doit pouvoir être sollicité pour confirmer une opération si nécessaire. Toute erreur ou problème doit être signifié à l’utilisateur dans un langage clair et compréhensible, comme pour l’ensemble des interfaces à réaliser.

Techniques attendues : Web, PL/SQL, réplication, DBLink.

Contrainte obligatoire : mise en oeuvre de GesSession (section 9.3.3, page 42) ci-dessous.

9.3.3 Gestion de session - GesSession

Les gestionnaires accèdent au site par une authentification simple. Un panier est alors lié à une session et non pas à un utilisateur. Cependant, on ne peut emmagasiner des paniers inutilement. C’est la raison pour laquelle il est demandé de mettre en oeuvre deux mécanismes de gestion de fin de session :

- Par demande volontaire (logout)
- Par timer (au terme de 30 min de navigation)

A la fin de la session, le panier correspondant doit être vidé.

Techniques attendues : Web et PL/SQL.

⁴⁵http://cours.khi.be/sghd_inpres/labo/o56asktom.html ou <http://www.oracle.com/technetwork/issue-archive/2006/06-sep/o56asktom-086197.html>

⁴⁶Une présentation en français de cette commande peut être trouvée sur la page <http://lalystar.developpez.com/fonctionsAnalytiques/>

9.3.4 Traitement des commandes de copies - TrCmdCopie

Quotidiennement, une ou plusieurs commandes de copies provenant des complexes arrivent à la centrale grâce à CmdCopie (section 9.3.2, page 42). Tous les jours également, un système automatisé sous la forme d'un job, collectera ces commandes et initiera les livraisons des nombres de copies demandées en tenant compte des stocks de copies disponibles. A l'arrivée de nouveaux stocks provenant de CI, certaines commandes n'ayant pas pu être totalement honorées devront donc être vérifiées pour les compléter.

Techniques attendues : PL/SQL + réplication + job + DBLink.

9.3.5 Retour de copies - RetourCopie

A chaque fois qu'une copie n'est plus utilisée dans une programmation, c'est à dire sitôt que se termine sa programmation, elle retourne à la centrale CB de manière à pouvoir être redistribuée. Un contrôle doit donc être effectué régulièrement pour déterminer si une copie est encore programmée ou non. Attention, il conviendra de pouvoir distinguer les copies non encore programmées, des copies en cours de programmation mais aussi des copies n'étant plus programmées. Une copie répond à ce critère quand elle a été liée à une séance et une salle pendant une période mais qu'elle ne l'est plus. Les copies entrant dans ce cadre doivent repartir à la CB.

Cependant, pour optimiser les trajets des divers livreurs employés par l'entreprise, un retour à la CB ne pourra s'effectuer que lorsqu'une livraison de copies provenant justement de la CB arrive au complexe de manière à repartir dans le même camion.

Techniques attendues : PL/SQL + réplication + DBLink.

9.4 Partie III - Programmation des complexes

9.4.1 Programmation de CC1 - ProgFilmsCC1

Toutes les semaines, un gestionnaire de CC1 doit pouvoir au moyen d'une interface ergonomique et dynamique, effectuer la programmation de ses séances.

CC1 possède un certain nombre de salles de capacités parfois différentes, avec des séances de durées variables selon les films (copies) projetés. Une séance représente donc une plage horaire dans une salle précise. Une copie est attribuée à une séance pour une période donnée et ne peut se trouver à deux endroits en même temps. Il est donc demandé de fournir un outil graphique facilitant le travail du gestionnaire afin d'éviter les chevauchements et autres désagréments possibles. Il faudra également tenir compte des stocks de copies disponibles. Outre la création d'une programmation pour une copie, il doit également être possible de prolonger une période de projection avant que celle-ci ne touche à sa fin. L'utilisation de librairies graphiques permettant les glisser/déposer est un "plus" appréciable. A tout moment il doit être possible de visualiser les attributions déjà faites et la planification générale qui en découle, semaine par semaine pour l'ensemble du complexe.

Techniques attendues : Application cliente dans un langage au choix, PL/SQL.

9.5 Partie IV - Commandes de tickets

9.5.1 Commande Places - CmdPlaces

Sur base du planning général hebdomadaire du complexe CC1 et du nombre de places restantes, toute personne surfant sur le site du complexe doit pouvoir commander une ou plusieurs places de cinéma pour une séance précise. Il lui sera simplement demandé d'identifier la séance et le nombre de place souhaitées.

A la validation, un récapitulatif de la commande tenant lieu de ticket sera généré et le nombre de places disponibles adapté.

Techniques attendues : Web + langage au choix + PL/SQL.

9.5.2 Commande Ecoles - CmdEcoles

Régulièrement des classes d'enfants viennent assister à des projections de films. Certaines écoles ont même des abonnements. C'est pourquoi chaque fois qu'un film animé ou destiné à des enfants est programmé, vingt places sont systématiquement achetées/réservées à destination des écoles pour chaque séance de la journée se terminant avant 18h.

Techniques attendues : PL/SQL.

9.6 Partie V - CC2

9.6.1 Programmation de CC2 - ProgCC2

CC2 dispose de trois salles disponibles pour quatre séances par jour; une séance le matin, une l'après midi, deux en soirée. Un programme automatise la programmation du complexe en attribuant à chaque séance non pourvue une copie de film parmi les disponibles pour une durée de n jours, n étant choisi aléatoirement de manière uniforme avec $n \leq 21$ et entier. Dès lors, sitôt qu'une copie n'est plus programmée, ce programme s'exécute pour attribuer une nouvelle copie aléatoirement à la séance ainsi libérée.

Techniques attendues : PL/SQL + nombres aléatoires.

9.6.2 Commandes des Ecoles - CmdEcolesCC2

Régulièrement des écoles disposant d'une courte interface d'encodage privilégiées, passent des commandes de places auprès de CC2. Ces commandes arrivent sous la forme de documents XML stockés dans le repository XDB de la base de données du complexe. Il conviendra de prendre en compte ces commandes et gérer le stock de places encore disponibles par la suite en conséquence. Les écoles sont connues de CC2 et identifiées auprès du complexe. Par contre, la réservation se fait sur le nom du film, un moment de la journée, une salle et un nombre de places. Une école peut parfaitement inclure plusieurs réservations distinctes dans un même document XML.

Techniques attendues : PL/SQL + Oracle XDB + FTP + XSD/XML.

9.6.3 Retour des copies - RetourCopiesCC2

A chaque fois qu'une copie n'est plus utilisée dans la programmation de CC2, c'est à dire sitôt que se termine sa programmation, elle retourne à la centrale CB de manière à pouvoir être redistribuée. Un contrôle doit donc être effectué régulièrement pour déterminer si une copie est encore programmée ou non. Attention, il conviendra de pouvoir distinguer les copies non encore programmées des copies en cours de programmation mais aussi des copies n'étant plus programmées. Une copie répond à ce critère quand elle a été liée à une séance et une salle pendant une période mais qu'elle ne l'est plus. Les copies entrant dans ce cadre doivent repartir à la CB.

Cependant, pour optimiser les trajets des divers livreurs employés par l'entreprise, un retour à la CB ne pourra s'effectuer que lorsqu'une livraison de copies provenant justement de la CB arrive au complexe de manière à repartir dans le même camion.

Techniques attendues : PL/SQL + réplication + DBLink.

9.6.4 Alimentation par défaut de CC2 - AlimCC2

Systématiquement, à chaque arrivée de copies de films sur CB, tous les films à destination d'un public d'enfant sont envoyés par trois copies sur CC2.

Techniques attendues : PL/SQL + réplication + DBLink.

9.7 Partie VI - Acteurs et Realisateurs

9.7.1 Détail des signalétiques d'acteurs - FicheActeurs

Lorsque l'on affiche le détail de la signalétique d'un film (RechCopie (section 9.3.1, page 41)), il doit maintenant être possible d'afficher également, à la demande, le détail d'un des acteurs du film. Pour cela il vous est demandé d'interroger directement la base de données BP au moyen des techniques présentées précédemment (cfr. 5.4.1, page 26). La réponse fournie par la base de données devra respecter strictement le format HTML. Un exemple vous est fourni. A vous d'intégrer cette réponse dans une fenêtre séparée. Attention, il se peut que certains acteurs n'existent pas dans BP.

Il est demandé d'afficher au minimum le nom, la date de naissance, le lieu de naissance, une photographie si elle existe et la filmographie (nom du film, nom du rôle, année du film).

Techniques attendues : Web dans un langage au choix + REST + HTML.

9.7.2 Détail des signalétiques de réalisateurs - FicheRealisateurs

Lorsque l'on affiche le détail de la signalétique d'un film (RechCopie (section 9.3.1, page 41)), il doit maintenant également être possible d'afficher, à la demande, le détail d'un des réalisateurs du film. Pour cela il vous est demandé d'interroger directement la base de données BP au moyen des techniques présentées (cfr. 5.4.1, page 26). La réponse fournie par la base de données devra respecter strictement le format XML. Un exemple vous est fourni. A vous d'intégrer cette réponse dans une fenêtre séparée. Attention, il se peut que certains réalisateurs n'existent pas dans BP.

Il est demandé d'afficher au minimum le nom, la date de naissance, le lieu de naissance, une photographie si elle existe et la filmographie (nom du film et année du film).

Techniques attendues : Web dans un langage au choix + REST + XML.

9.8 Partie VII - Service Marketing

RQS est très attentive au suivi de la qualité des services que les complexes fournissent. Pour ce faire, elle dispose d'un outil consolidant diverses informations et proposant surtout des indicateurs lui permettant d'évaluer ces différents points.

Les indicateurs utilisés ou questions que se posent les gestionnaires et que les indicateurs doivent illustrer sont :

1. Quel est les moyennes et écart-type des taux de remplissage des salles (pourcentage de places par salle), en fonction des sites, des genres de film projeté, répartis par semaine, ou mois, ou années ?
2. Quelles sont les proportions de copies achetées par RQS par semaine ou trimestre, par genre et par pays d'origine ?
3. Pour les acteurs britanniques, à quelle fréquence programme-t-on des films où ils jouent, par mois, par complexe ?
4. Quelle est la durée moyenne de programmation d'un film dans une salle, par film ou par genre, par complexe ou pour RQS ?

5. Quelle est la répartition des ventes de place par séance, par journée, par semaine, selon les complexes ou RQS ?

Comme on le constate, ces différents points nécessitent une certaine préparation des données. C'est ce qui concerne les activités suivantes.

9.8.1 Modèle dimensionnel des données - MDD

Deux nouvelles bases de données sont nécessaires pour effectuer la collecte et la présentation des données destinées au DataWarehouse et son outil de consultation.

La première base, Marketing, hébergera le schéma d'intégration des données. C'est à dire un sous-ensemble des données issues des différents sites où se trouvent les données sources pour répondre aux questionnements mentionnés ci-dessus. Seules les données réellement utiles seront rapatriée. Il s'agit de fournir le modèle conceptuel et le modèle relationnel correspondant à ce schéma.

La seconde base, DataWarehouse, hébergera le schéma de diffusion des données. C'est à dire les données restructurées issues du modèle d'intégration et destinées à construire un cube OLAP ou être exploitées directement dans une interface de consultation. Ce schéma se construit sur la base d'un modèle dimensionnel de données. Il s'agit de fournir ce modèle dimensionnel et le modèle relationnel qui en découle, puisque le stockage se basera sur un cube ROLAP. Au final 4 modèles sont donc attendus selon les mêmes modalités que les prérequis de OED. Ces modèles validés, il conviendra de générer les scripts et tables liés. Il est demandé d'avoir en tout temps au moins 30 tuples dans chaque objet, que ce soit une table ou une vue matérialisée, représentant une dimension ou un fait.

9.8.2 Collecte d'Indicateurs de production - CollectData

Cette procédure sera responsable de la collecte des différentes informations utiles dans les bases du systèmes. Cette collecte se fera au moyen diverses techniques de communications et d'insertions dans un modèle d'intégration. Pour rappel, un modèle d'intégration est toujours un modèle relationnel rassemblant toutes les informations utiles mais non encore organisées en dimensions. Cette collecte a donc pour objectif d'alimenter les tables relationnelles de la base de donnée BD_MK.

9.8.3 Traitement des indicateurs - LoadData

Cette fonction alimentera le data warehouse en tant que tel, c'est à dire le modèle de diffusion basé sur un modèle dimensionnel qui aura été établi au préalable. Les données du modèle d'intégration seront donc traduites en termes de dimensions et de faits dans un nouveau schéma et insérées dans celui-ci. Il est demandé d'utiliser une vue matérialisée pour au moins deux fait. Ces transferts et insertions se feront au moyen de DB_links sur le schéma contenant les données du modèle d'intégration.

9.8.4 Consultation des tableaux de bord - ConsultData

Cette fonctionnalité, qui prendra la forme d'un client extérieur, doit nous permettre de consulter les différents indicateurs ainsi calculés et générés dans le modèle de diffusion. Le langage de développement est laissé au choix. Il peut même s'agir d'un outil préexistant de data warehousing ou de Business Intelligence, mais dans tous les cas, il faudra pouvoir expliquer en détails le fonctionnement du client proposé. En outre, il est imposé de pouvoir faire du forage de données sur tous les faits. Ce forage concerne aussi bien des possibilités de slicing ou dicing que des possibilités de roll-up ou drill-down

9.9 Partie VIII - Administration de Rennequinopolis

La maintenance et la réutilisabilité du produit ainsi développé sont un souci important de nos jours. Si toutes les fonctionnalités développées jusqu'ici pouvaient n'être testées que dans un milieu de développement, il faudra néanmoins envisager leur déploiement sur d'autres bases et donc ne pas être trop fortement tenu par les caractéristiques matérielles et systémiques de l'environnement de développement.

Un dossier est donc attendu. Ce dossier s'adresse à des personnes qui ont le même niveau de connaissance en bases de données que vous-même lorsque vous êtes arrivés en 3e année. Il doit remplir 3 objectifs :

1. L'installation, la configuration, la mise en route et l'utilisation de votre application
2. La maintenance/mise à jour de votre application
3. La stratégie à appliquer pour la sauvegarde et la récupération de votre application et des données qu'elle manipule.

9.9.1 Dossier Installation, mise en route, exploitation - AdminConfig

L'utilisateur doit pouvoir facilement configurer les outils nécessaires au bon fonctionnement de l'application et s'y retrouver dans le code/les packages que vous fournissez. Sans rien connaître de l'application, de vos packages, il doit pouvoir installer le tout et comprendre l'articulation de votre code et de vos données.

Il convient donc de fournir l'intégralité du code (XML et DataWarehouse sont également pris en compte) mais aussi les éventuels documents explicatifs comme les MCD/MRD ou rapports décrivant les packages. Un minimum de documentation à l'intérieur même du code est également attendu pour que lorsqu'on ouvre celui-ci on comprenne ce qu'il fait.

Un mini mode d'emploi de l'application est également nécessaire. N'oubliez pas que l'application doit se déployer sur plusieurs sites et non pas uniquement sur une seule base ou un seul pc. Les configurations propres à ce déploiement doivent être explicitement expliquées. De même, les tables et autres n'existent pas à l'avance, tout doit pouvoir être créé sur base des documents fournis.

Il est donc attendu :

1. Une présentation générale de l'application et la logique générale suivie pour l'organisation des fichiers utiles à la mise en place des applications
2. Toutes les informations nécessaires à l'installation et la configuration de l'application. Au terme de cette explication et du respect des consignes qui y sont données, l'utilisateur doit pouvoir démarrer les applications
3. Un mode d'emploi des différentes applications

9.9.2 Maintenance, mise à jour - AdminMaintenance

L'utilisateur doit pouvoir faire n'importe quelle modification dans votre code sans devoir pour autant l'étudier ligne par ligne en tentant de comprendre ce que fait le package / la fonction ou procédure / le bloc de code. Il faut que l'on puisse comprendre facilement votre logique, dès lors une documentation adéquate dans le code ou à côté du code est nécessaire.

Vous avez dû apprendre en première année ou en deuxième à indiquer ce que faisait une procédure ou fonction (IN / OUT / PROCESS), idem pour les blocs de code où vous appliquez une logique particulière. Il faut que la personne qui doit reprendre votre code puisse le faire aisément.

N'hésitez pas à fournir éventuellement un schéma fonctionnel ("tel package fait appel à tel package pour telle fonctionnalité" à l'aide de flèches, ou autres méthodes de représentations).

Il est donc attendu :

1. Une présentation générale des différents fichiers et packages de codes

2. Le code commenté

9.9.3 Sauvegarde et récupération - AdminSvg

Il s'agit ici de discuter de la politique et de la stratégie de sauvegarde que vous mettriez en place pour chaque site ou partie de site selon les traitements qui y sont effectués. Quel type de sauvegarde ? La sauvegarde est-elle nécessaire ? Oui ? non ? Pourquoi ? De justifier vos choix sur base de ce qui a été présenté au cours ou se trouve dans les documents de référence.

Il est donc attendu :

1. Une présentation générale de ce qu'est un plan de sauvegarde et/ou récupération
2. Une présentation des différentes techniques exploitables dans le cadre de Rennequinopolis
3. Une justification de votre plan de sauvegarde et des choix techniques retenus pour la mise en oeuvre de ce plan
4. Une conclusion générale relative aux 3 dossiers d'administration attendus

10 Organisation pratique et évaluations

10.1 Téléversement du code avant évaluation

Tout le code utilisé dans votre projet (scripts SQL, code PL/SQL, code source de votre langage, ...) concerné par l'évaluation que vous allez présenter doit être téléversé avant l'évaluation. On vous demande de respecter le format indiqué ci-dessous où le **groupe** est une séquence de quatre chiffres comme 2321, les noms **nom1** et **nom2** sont indiqués en minuscules par ordre alphabétique en ayant supprimé les espaces et transformé les lettres accentuées en leur équivalent non accentué (par exemple é → e) et les fonctionnalités présentées avec ce code sont indiquées en minuscules dans n'importe quel ordre sans espace séparées par des tirets comme avec **fct1** et **fct2**. L'archive est de type rar ou zip. Notez que si l'évaluation est réalisée seul alors il n'y aura pas de **nom2**.

Le format est le suivant :

groupe-nom1-nom2-fct1-fct2.ext

Par exemple, si Ludovic Kutu et Laurence Herbiet du groupe 2327 présentent les fonctionnalités **RechCopie** et **CmdCopie**, on aura une de ces possibilités :

2327-herbiet-kuty-cmdcopie-rechcopie.rar
2327-herbiet-kuty-rechcopie-cmdcopie.rar
2327-herbiet-kuty-cmdcopie-rechcopie.zip
2327-herbiet-kuty-rechcopie-cmdcopie.zip















L'archive devra être téléversé par FTP (port 21) sur **nemo** dont l'IP est 10.59.26.135 avec l'utilisateur **anonymous** sans mot de passe et dans le répertoire **/upload**. Notez qu'il n'est pas possible de voir la liste des fichiers déjà présents, ni d'en télécharger ou d'en effacer. Vous pouvez juste téléverser (upload) votre archive. Normalement votre client FTP devrait ne pas rencontrer de problème même si les commandes de listage (**LIST** et **NLIST**) sont interdites. C'est le cas pour Filezilla par exemple.

Voici un exemple de session en ligne de commande avec **ncftp** :

```
lk@eve:~$ dd if=/dev/zero of=2327-herbiet-kuty-cmdcopie-rechcopie.rar bs=1024k count=1
1+0 records in
1+0 records out
1048576 bytes (1.0 MB) copied, 0.0138724 s, 75.6 MB/s
lk@eve:~$ ls -l 2327-herbiet-kuty-cmdcopie-rechcopie.rar
-rw-r--r-- 1 lk prof 1048576 Sep  8 17:29 2327-herbiet-kuty-cmdcopie-rechcopie.rar
lk@eve:~$ ncftp 10.59.26.135
Connecting to 10.59.26.135...
(vsFTPD 2.2.2)
Logging in...
Login successful.
Permission denied.
Logged in to 10.59.26.135.
ncftp / > cd upload
Directory successfully changed.
ncftp /upload > put 2327-herbiet-kuty-cmdcopie-rechcopie.rar
2327-herbiet-kuty-cmdcopie-rechcopie.rar:          1.00 MB    4.59 MB/s
Could not preserve times for 2327-herbiet-kuty-cmdcopie-rechcopie.rar: UTIME failed.
ncftp /upload > ls
List failed.
```

10.2 Tableau synthétique

Table 4: Organigramme d'évaluation

Echéance maximale	Fonctionnalité	Poids	Pondération	OED/ATAB
Pre-requis	MCD/MRD			OED
	CreaSQL			OED
	InsertSQL			OED
16/11/2012	AlimCB	2	 30	OED
	AlimCC1	1	10 	OED
	RechCopie	2	 30	OED
	CmdCopie	2	20 	OED
	GesSession	1	 10	OED
	TrCmdCopie	1	10 	OED
	RetourCopie	1	 10	OED
	ProgFilms	2	30 	OED
	CmdPlaces	2	 20	OED
	Ecoles	1	5 	OED
	ProgCC2	1	20 	OED
	CmdEcolesCC2	2	30	OED
	RetoursCopiesCC2	1	10 	OED
21/12/2012	AlimCC2	1	5 	OED
	FicheActeurs	1	20	OED
	FicheReal	1	20	OED
	Pre-requis ATAB			ATAB
	MDD			ATAB
21/12/2012	CollectData	2	20 	ATAB
	LoadData	1	20	ATAB
	ConsultData	2	20	ATAB
	AdminConfig	1	20	ATAB
	AdminMaintenance	1	30	ATAB
	AdminSvg	1	20	ATAB

10.3 Modalités d'évaluation du laboratoire

10.3.1 Premier semestre et Evaluation continue

- L'évaluation de laboratoire des cours d'Organisation et Exploitation des données (OED) et Administration et Techniques Avancées des Bases de données (ATAB) est une évaluation continue.
- Le laboratoire de chacun de ces deux cours constitue 50% de la cote globale de ceux-ci.
- Le travail est prévu pour deux mais chaque étudiant doit être capable de répondre à toute question du titulaire portant sur l'application présentée ou la matière théorique et pratique liée à l'application.
- A chaque fonctionnalité est associée une date butoir. Au delà de cette date, toute fonctionnalité non présentée aura la cote de zéro et ne pourra faire l'objet d'une présentation d'amélioration en janvier.
- Les étudiants sont libres d'organiser et répartir leur travail comme ils le souhaitent.
- A chaque fonctionnalité est associé un poids, le cumul des poids des fonctionnalités présentées lors d'une séance de laboratoire ne peut excéder 2.
- La cote finale représente le cumul des points des différentes fonctionnalités réalisées au cours du semestre. Les points attribués à chaque fonctionnalités sont indiqués dans le tableau 4 de la section 10.2.
- En janvier, il est possible, à toute équipe le souhaitant, de proposer une amélioration de fonctionnalité(s) présentée(s) précédemment à condition que la cote obtenue pour chaque fonctionnalité soit \geq à

25 % du total de la fonctionnalité considérée. Dans ce cas, la cote finale de la fonctionnalité sera la moyenne arithmétique des cotes obtenues aux deux présentations.

- Le code des fonctionnalités présentées au cours d'une séance doit être envoyé au préalable sur le serveur FTP mis à disposition des cours concernés (cfr. section 10.1). C'est sur ce code que sera effectuée l'évaluation. Sans code déposé sur le serveur, il ne peut y avoir de présentation. De même, si le format des noms de fichier n'est pas respecté. La date de dépôt sur le serveur FTP est celle qui constitue la date de remise du code de vos fonctionnalités.
- En janvier, seules des améliorations peuvent être présentées.

On peut vous demander de modifier certaines fonctionnalités lors de l'évaluation.

10.3.2 Deuxième session

L'examen de laboratoire de seconde session sera pondéré à 100%. Il s'agit de compléter les fonctionnalités du premier semestre. L'évaluation sera reprise de zéro et compte tenu du délai supplémentaire, des commentaires et corrections donnés lors de l'évaluation continue de première session, il est possible de ne pas obtenir autant de points pour certaines réalisations qu'en janvier. La cote de première session n'est pas conservée si celle de 2ème session est moins bonne.

Vous pouvez être dispensé d'une fonctionnalité et garder la cote de première session selon les modalités indiquées dans le tableau à la section 10.4.

On peut vous demander de modifier certaines fonctionnalités lors de l'évaluation.

10.3.3 Prolongation de session

Pour les étudiants qui se retrouveraient dans la situation d'une prolongation de session pour l'année 2012-2013, l'épreuve portera sur l'énoncé de l'année académique prolongée. L'examen peut être présenté dès qu'un rendez-vous est pris avec le titulaire de laboratoire. Les modalités sont les mêmes qu'en 2ème session.

L'évaluation de laboratoire sera reprise de zéro et compte tenu du délai supplémentaire, il est possible de ne pas obtenir autant de points pour certaines réalisations qu'aux sessions précédentes. La cote de première session ni celle de 2e session ne sont conservées si celle de prolongation session est moins bonne.

Vous pouvez être dispensé d'une fonctionnalité et garder la cote de seconde session selon les modalités indiquées dans le tableau à la section 10.4.

On peut vous demander de modifier certaines fonctionnalités lors de l'évaluation.

10.4 Synthèse des modalités d'évaluation pour le cours d'Organisation et Exploitation des données (OED)

10.4.1 Théorie

Evaluation	Modalites	Cotes	Report de parties
1ère session	3 questionnaires pendant l'année	moyenne des 3	si ≥ 10 au questionnaire
2ème session	1 à 3 questionnaires	moyenne des 3	si ≥ 10 au questionnaire
Prolongation	1 à 3 questionnaires	moyenne des 3	

10.4.2 Labo

La répartition se fait comme suit :

Évaluation	Cotes	Report
1ère session	somme des fonctionnalités (avec moyenne si améliorations)	si $\geq 50\%$ à la fcté
2ème session	somme des fonctionnalités (repris à 0)	si $\geq 50\%$ à la fcté
Prolongation	somme des fonctionnalités (repris à 0)	

10.4.3 Cote globale

Évaluation	Cotes	Report
1ère session	50% théorie/50% labo	partiel si ≥ 10 pour la partie
2ème session	50% théorie/50% labo	partiel si ≥ 10 pour la partie
Prolongation	50% théorie/50% labo	

10.5 Synthèse des modalités d'évaluation pour le cours d'Administration et Techniques Avancées des Bases de données (ATAB)

10.5.1 Théorie

La répartition se fait comme suit :

Évaluation	Modalités	Cotes	Report de parties
1ère session	2 questionnaires pendant l'année	moyenne des 2	si ≥ 10 au questionnaire
2ème session	1 à 2 questionnaires	moyenne des 2	si ≥ 10 au questionnaire
Prolongation	1 à 2 questionnaires	moyenne des 2	

10.5.2 Labo

La répartition se fait comme suit :

Évaluation	Cotes	Report
1ère session	somme des fonctionnalités (avec moyenne si amélioration)	si $\geq 50\%$ à la fcté
2ème session	sommes des fonctionnalités (repris à 0)	si $\geq 50\%$ à la fcté
Prolongation	somme des fonctionnalités (repris à 0)	

10.5.3 Cote globale

La répartition se fait comme suit :

Évaluation	Cotes	Report
1ère session	50% théorie/50% labo	partiel si ≥ 10 pour la partie
2ème session	50% théorie/50% labo	partiel si ≥ 10 pour la partie
Prolongation	50% théorie/50% labo	