

L3 Informatique

Licence 3 — Modélisation

Examen du 6 Janvier 2021

2 heures • Documents autorisés : feuilles de couleur

Le barème est donné à titre indicatif

Exercice 1 – Cinéma – 3 points

Un cinéma veut gérer ces séances hebdomadaires et propose la relation universelle **Projection** (TitreFilm, DuréeFilm, NoSalle, CapacitéSalle, PrixPlace, HeureDeb) qui exprime que le film TitreFilm dure duréeFilm heures et est projeté dans la salle NoSalle ayant une capacité de CapacitéSalle places.

Deux films ne peuvent pas avoir le même titre. Un film est projeté lors de plusieurs séances dont on connaît l'heure de début HeureDeb, dans une seule salle. Le prix de la place est fonction de l'heure de la séance, les séances de 11 heures sont moins chers que les autres.

Questions :

- Définir le graphe minimum des dépendances fonctionnelles,
- Définir le (les) identifiants(s),
- Définir sa forme normale en la justifiant (en une phrase),
- Proposer si la relation n'est pas normalisée, une décomposition sans perte et préciser les identifiants et la forme normale des nouvelles relations.

Exercice 2 – Électricité – 12 points

RTE (Réseau de transport d'électricité – <https://www.rte-france.com/>) est le gestionnaire du réseau public de transport d'électricité haute tension en France métropolitaine. La loi du 10 février 2000 a attribué à RTE les responsabilités suivantes :

- assurer la production électrique ;
- limiter le nombre des incidents et leurs conséquences lorsqu'ils se produisent ;
- assurer à tout instant l'équilibre offre-demande sur le territoire français.

La gestion de l'équilibre offre-demande La demande en électricité varie constamment au cours d'une journée en fonction des horaires de travail, de la durée du jour ou de la température. D'autres critères entrent également en ligne de compte comme les périodes de congé, les jours de la semaine, la saison en cours et des événements du calendrier. Comme l'électricité ne peut pas se stocker, la production doit être ajustée à cette consommation. Par exemple, en 2016, 531,3 TWh ont été injectés sur le réseau par les unités de production, la consommation a été de 482,9 TWh et les exportations de 39,1 TWh. La différence est due aux pertes en ligne et dans les transformateurs.

Aussi, pour ajuster très précisément la production à la demande, le réseau s'appuie sur des dispatchings, des centres de répartition de l'électricité qui sont de véritables aiguillages des flux d'électricité. Des prévisions de consommation, établies par RTE, définissent les besoins théoriques et des ajustements ont lieu en permanence pendant la journée. En France, il existe : un dispatching national (CNES) qui gère le réseau d'interconnexion à 400 000 volts et les échanges avec l'étranger ; sept dispatching régionaux (CRES) se chargent de la conduite des réseaux régionaux. Afin d'assurer un secours mutuel entre les systèmes électriques en cas

d'aléas sur l'offre ou la demande, 27 pays (de l'Espagne à l'Ukraine et du Maghreb à la Scandinavie) sont interconnectés.

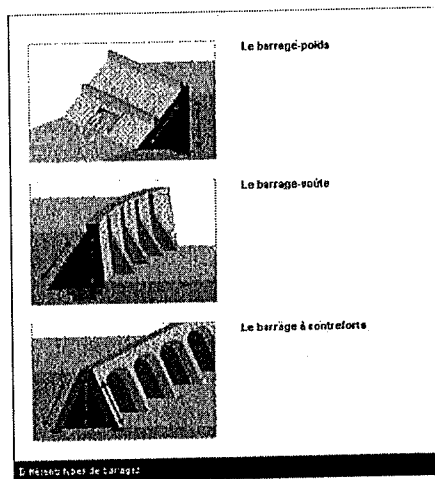
Questions :

- 1) Construire le diagramme use case de premier niveau en utilisant la relation extends. (2,5 points)
- 2) Construire le diagramme use case de second niveau détaillant la fonctionnalité Gestion de l'équilibre offre-demande. (2,5 points)

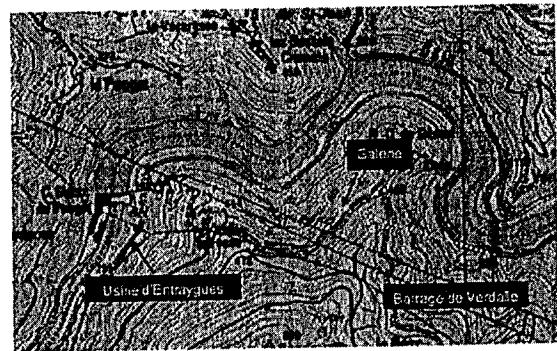
Dans la suite, on s'intéresse à la production d'électricité hydraulique (Renseignements issus du site <http://hydroweb2.free.fr/hydroweb/hydroweb.html>).

Un barrage permet de créer une retenue d'eau (ou bassin) en barrant une rivière dans toute sa largeur. La rivière doit avoir un débit (en m^3/s) uniforme et suffisant pour alimenter le bassin du barrage construit en aval. Des relevés de hauteur de remplissage de la retenue sont effectués chaque jour. Il existe différents types de barrage suivant l'endroit où le barrage est construit : type voûte, type poids, type multi-voûtes, type contrefort ... (voir figure 1a). De plus, un barrage a un nom, une hauteur, on connaît le volume maximum du bassin (exprimé en m^3) et son débit d'évacuation (m^3/s). À Grosbois (à côté de Dijon), le barrage, sur le cours de la rivière Brenne, a une capacité de stockage de 9,2 millions de mètres cubes et une superficie de 105 hectares. Le barrage de Grosbois est à une altitude de 400 mètres.

En aval d'un barrage, une zone à risque est délimitée c'est-à-dire une zone susceptible d'être inondée en cas de débordement ou rupture de barrage. Cette zone peut avoir pour état : *normal, alerte, évacuation*.



(a) Différents types de barrages



Plan de l'aménagement

(b) Usine d'Entraygues & barrage de Verdalle

Un ouvrage d'aménées permet d'acheminer l'eau du barrage jusqu'à l'usine hydraulique située soit au pied du barrage soit à plusieurs kilomètres. Il existe plusieurs types ouvrages d'aménées : galeries souterraines, conduites forcées, ... (voir figure 1b).

Le nombre de turbine installée dans l'usine varie entre 1 et 5 et leur type est fonction du débit et de la hauteur de chute : par exemple, pour une hauteur supérieure à 1 000 mètres une turbine de type Pelton sera installée. La turbine permet de transformer l'énergie cinétique de l'eau en énergie électrique. On stocke, pour chaque mois, la production d'électricité théorique exprimée en MW et la production réelle de l'usine aussi exprimée en MW.

L'énergie électrique ainsi produite est distribuée par une ou plusieurs lignes de transport à haute tension qui traversent le territoire. Une ligne de transport va en direction de postes de distribution primaires situés près d'une ville. Chaque ville a un seul poste de distribution primaire. Une ligne de transport peut être soit aérienne soit souterraine.

Questions :

1) Construire le diagramme de classes y compris les attributs et les opérations apparaissant dans le texte. Vous devez exprimer sous forme de contraintes ou en français tous les éléments d'information qui ne sont pas exprimés directement dans le diagramme. (5 points)

2) À partir du diagramme de classes obtenu à la question précédente, proposer un schéma relationnel normalisé y compris les identifiants et identifiants externes. (2 points)

Exercice 3 - XML et DTD - 2 points

1) Écrivez la DTD correspondant à la description d'un arbre généalogique avec la racine famille et pour fils des éléments personne. On autorise une famille vide.

L'élément personne a un attribut facultatif id de type ID et un attribut obligatoire sexe (h ou f) . Il a un fils nom, obligatoire, contenant uniquement du texte et deux fils père et mère, facultatifs, vides. Les éléments père et mère possèdent un attribut ref, de type IDREF, obligatoire.

2) Donnez un exemple en XML valide.

Exercice 4 - XPATH - 3 points

Voici un extrait du fichier qui contient la liste de chansons.

```

1 <?xml version="1.0" >
2 <Album>
3   <R_B>
4     <Chanson>
5       <Chanteur>Usher</chanteur>
6       <Chanteur>Alicia Keys</chanteur>
7       <titre>My Boo </titre>
8       <annee> 2004 </annee>
9     </Chanson>
10    <Chanson>
11
12    </Chanson>
13  </R_B>
14  <Pop>
15    <Chanson>
16      <Chanteur>twocolors</chanteur>
17      <titre> Lovefool </titre>
18      <annee> 2020 </annee>
19    </Chanson>
20  </Pop>
21
22 </Album>

```

Trouvez les expressions XPath qui retournent les informations suivantes (on suppose que le contexte initial est l'élément racine de nom Album) :

- le chanteur de la sixième chanson R_B dans la liste
- les titres des chansons de l'année 2020.
- le nom du chanteur du titre Smile
- le titre des chansons Pop et de la chanteuse Lady Gaga
- le nom de tous les chanteurs Pop depuis 2010
- le nombre total des chansons R_B .