

INFORMATIQUE

Semestre 1

Examen X3I0030

Introduction aux systèmes d'information

Session 1 - janvier 2014

N°Anonymat : _____

Licence & Parcours : _____

Consignes générales :

- Le barème proposé est indicatif. Les points bonus sont attribués dans la limite des 20 points au maximum.
 - Vous devez répondre sur ce sujet, dans les zones prévues à cet effet. En cas de manque de place, continuez sur la copie d'examen qui vous est fournie en indiquant clairement le numéro de l'exercice et le numéro de la question sur la copie et en indiquant sur le sujet le numéro de la page sur laquelle trouver la suite de la question.
 - La clarté de votre présentation, l'écriture et l'orthographe seront prises en compte dans l'évaluation de votre copie. Ne pas écrire au crayon à papier ou à l'encre rouge.
 - Les documents papiers (dont les notes et polycopié de CM, TD et TP) sont interdits. Les livres, calculatrices et autres documents "électroniques" sont interdits.
 - Les schémas doivent être commentés, clairs et bien justifiés, faute de quoi ils seront comptés comme faux.
 - Ne pas oublier de justifier vos réponses lorsque cela est demandé, faute de quoi elles seront comptées comme fausses.
 - Les consignes énoncées en cours, en TD et en TP sont toujours valides. Le respect de ces consignes entrera en compte dans la notation.
-

Note :

/ 20

Nombre de feuilles
complémentaires :

Exercice 1. Gestion de spectacles (10 points + 2 points bonus)

Une société veut proposer un logiciel pour gérer les salles de spectacle d'une commune.

Plusieurs salles (dont on connaît la localisation et la capacité) sont disponibles. Les salles ont des places numérotées. Ces places ont un tarif (prix de la place en euro) qui dépend uniquement de la zone où elle se trouve dans la salle. La tarification d'une zone est la même pour toutes les salles.

Un spectacle, présenté par un artiste ou une troupe (on connaît seulement le nom de l'artiste ou de la troupe) et qui peut être de différents types (chanson, théâtre, etc.), ne peut se dérouler que dans une seule salle. Bien évidemment, il ne peut y avoir plusieurs spectacles dans une même salle à une même séance.

Les spectateurs, dont on connaît l'identité, réservent des places pour des séances du spectacle ou y sont invités.

La base de données suivante est une solution possible dans le contexte ci-dessus¹ :

- **Spectacle**(Code : Entier, Artiste : CdC, Type : {Chanson, Théâtre...}, #No-salle : Entier) ;
- **Séance**(AAAAMMJJ : Date, HHMMSS : Heure) ;
- **Représentation**(#Code : Entier, #AAAAMMJJ : Date, #HHMMSS : Heure) ;
- **Salle**(No-salle : Entier, Capacité : Entier, Localisation : CdC) ;
- **Place**(No-place : Entier, #No-zone : Entier, #No-salle : Entier) ;
- **Zone**(No-zone : Entier, Tarif : Entier) ;
- **Spectateur**(No-spec : Entier, Nom-spec : CdC, Prénom-spec : CdC, Adresse-spec : CdC, Tel-spec : CdC) ;
- **Réserve**(#No-spec : Entier, #No-place : Entier, #AAAAMMJJ : Date, #HHMMSS : Heure, type_résa : {Invitée, Payante}).

Question 1 (5 points). En vous basant sur la description ci-dessus et sur la base de données proposée, retrouvez le modèle conceptuel des données (MCD) sous-jacent. Mettez en évidence les problèmes rencontrés et les choix effectués. Attention aux points suivants :

- les fonctions ne sont pas représentées directement sur ce type de schéma ;
- bien mettre en évidence les différentes contraintes sur les données ;
- ne pas oublier le bon sens pour compléter avec des informations qui sont implicites.

¹ «CdC» signifie «Chaine de Caractères». De plus, les contraintes d'intégrité référentielle sont ici implicites, en effet tout attribut de même nom correspond à la même information. Tout attribut précédé de «#» fait partie d'une clé étrangère. Tout attribut souligné fait partie de la clé de la table.

Réponse :

Question 2 (1 point). En analysant la table « Réserve », mettez en évidence une situation qui pose problème dans ce contexte. Proposez une modification de cette table pour l'éviter et indiquer l'impacts que cela a sur le MCD.

Réponse :

Question 3 (1 point). Sachant que la table «Séance» peut être supprimée de la base de données, indiquez ce que cela change dans le schéma relationnel et dans votre MCD.
Réponse pour le schéma relationnel (Base de Donnée) :

Réponse pour le MCD :

Question 4 (3 points). En prenant le texte descriptif et les attributs identifiés dans la base de données, donnez l'ensemble des dépendances fonctionnelles.

Réponse :

Question 5 (2 points bonus). Déduire de la question précédente que connaissant la place et la séance, il est possible de connaître le spectacle auquel assiste un spectateur, c'est-à-dire : « AAAAMMJ, HHMMSS, No-place → Code » .

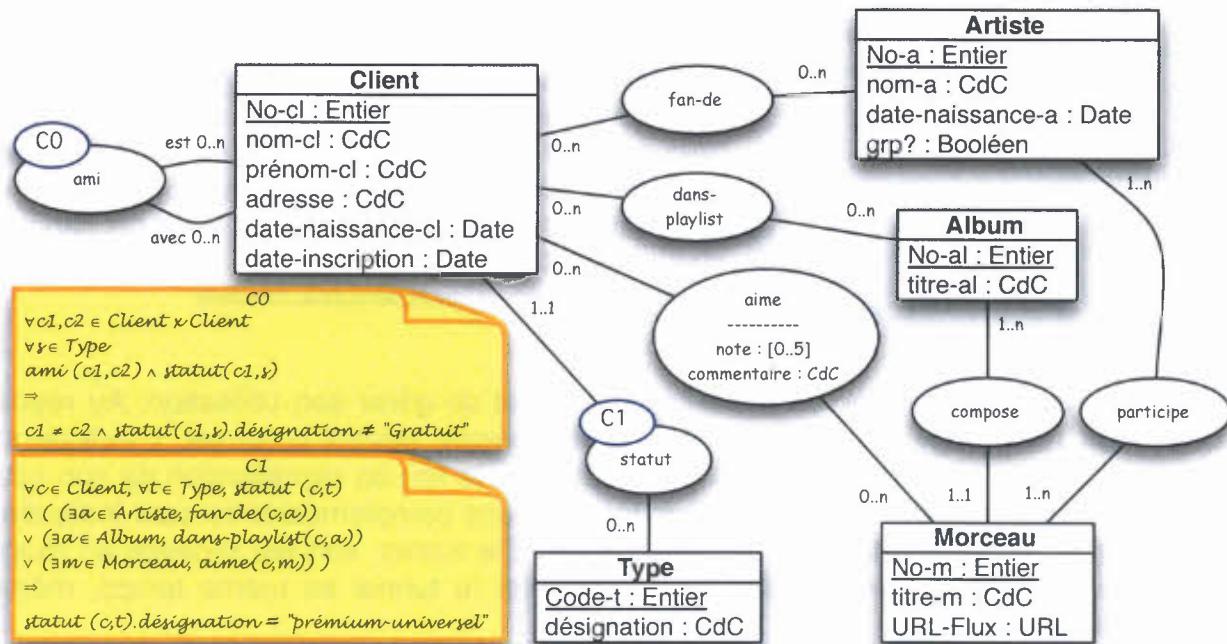
Réponse :

Exercice 2 - A2Mx (7 points)

La société AtlanticMobileMusix (A2Mx) cherche à mettre en place un service de streaming musical. Elle met à disposition de ses clients un catalogue d'artistes. Un artiste est soit une personne, soit un groupe ; la société ne fait pas de différence. Le nom d'artiste est considéré comme unique. Les albums (qui ont un titre, pas nécessairement original) sont constitués de morceaux musicaux dont on connaît les artistes qui y participent, le titre et la durée. Les albums peuvent donc avoir été faits par plusieurs artistes. Nous ne nous occuperons pas, ici, des producteurs, maisons de disques, etc. Les clients parcourront le catalogue pour consulter la biographie des artistes ou pour écouter un morceau particulier ou l'ensemble des morceaux d'un album. Un morceau n'est associé qu'à un seul album. Une même œuvre musicale présente dans deux albums sera en fait deux morceaux bien différenciés (même s'ils ont le même titre). Les clients (dont on connaît son identité et qui sont identifiés par un pseudo) peuvent souscrire à différentes offres («gratuit», «prémium standard», «prémium universel») selon le service attendu. Un client ne peut souscrire à deux offres en même temps.

A2Mx désire aussi constituer un réseau social musical. Aussi, les clients peuvent se lier à d'autres clients, mais seulement s'ils ont souscrit au moins l'offre «prémium standard». S'ils ont souscrit à l'offre « prémium universel », les clients peuvent aussi se déclarer «fan» d'un artiste, mettre un album dans leur «play-list» ou apprécier un morceau en lui mettant une note (étoile) de 0 à 5, avec un commentaire textuel éventuellement. A2Mx envisage aussi de proposer aux clients des offres spéciales, par exemple leur anniversaire ou l'anniversaire de leur inscription. Les clients nés à la même date qu'un artiste (ou à la date de création d'un groupe) dont ils sont fans ont droit à une remise.

Ceci peut donner le MCD suivant :



Question. En vous basant sur le MCD précédent, proposez un modèle relationnel permettant de modéliser les données concernées. Pensez à préciser les contraintes d'intégrité référentielle et à justifier vos choix.

Réponse :

Exercice 3. Tunnel Saint-Félix à Nantes. (3 points + 3 points bonus)



Le tunnel Saint-Félix (740 m de long) se trouve sous les Cours Saint-Pierre et Saint-André, ainsi que sous la place Duchesse-Anne. Son entrée Nord se situe à l'extrémité Est du quai Ceineray (à proximité du square du Maquis-de-Saffré) et débouche sur l'extrémité Nord canal Saint-Félix lui permettant de rejoindre la Loire à l'Est de l'ancien stade Marcel-Saupin.

([http://fr.wikipedia.org/wiki/Tunnel_Saint-Félix_\(Nantes\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Tunnel_Saint-Félix_(Nantes)))

A chaque extrémité du tunnel, un feu bicolore permet de gérer son utilisation. Au repos, les deux feux sont rouges. Quand un bateau se présente devant le tunnel, il indique sa présence en pressant un bouton. Il attend ensuite que le feu de signalisation de son côté passe au vert pour l'autoriser à entrer. Des informations complémentaires sont indiquées sur un afficheur digital à côté du feux. Une fois dans le tunnel, son feu repasse au rouge pour ne pas autoriser plusieurs bateaux à emprunter le tunnel en même temps, même dans le même sens.



Question 1 (3 points). Donnez un Réseau de Pétri permettant de gérer ce tunnel.

Réponse :

Question 2 (3 points bonus). Refaites le réseau pour autoriser que plusieurs bateaux qui passent dans le même sens soient dans le tunnel. Attention, ils doivent tout de même demander (et attendre) l'autorisation pour entrer.

Réponse :

Semestre 2

Examen d'informatique

Thème du sujet :

Détermination dans un page web du poids moléculaire d'une protéine en fonction de sa migration électrophorétique.

rappels :

La **masse molaire d'une molécule** correspond à la masse d'une mole de cette molécule.

La masse molaire s'exprime en **g/mol**. Elle est obtenue en additionnant toutes les masses molaires des atomes constitutifs de la molécule.

La **masse moléculaire** est la somme des masses atomiques des différents atomes constituant une molécule.

La masse moléculaire s'exprime en **Daltons (Da)**.

description de la page (voir capture d'écran) : La page permet de calculer le poids moléculaire d'une protéine en fonction de sa migration électrophorétique.

Un formulaire permet à l'utilisateur de rentrer la distance de migration de la protéine d'intérêt (entre 0 et 12 cm) et la distance de migration de la protéine de référence (entre 0 et 12 cm)

Interface :

Un **menu déroulant** permet de choisir la protéine de référence. Voici les choix dans l'ordre du menu :

- Protéine de référence
- Inhibiteur de Trypsine (BPTI), PM = 6500 Da
- Lysozyme, PM = 14296 Da
- Anhydrase carbonique, PM = 29011 Da
- Ovalbumine, PM = 42734 Da
- Beta-galactosidase, PM = 116107 Da

Une **zone texte** en lecture seulement affiche le poids moléculaire de la protéine choisie dans le menu.

Une **autre zone texte** en lecture seulement permet d'afficher le résultat.

Un **bouton** permet de réinitialiser la page.

Affichage des images :

À l'ouverture l'image «**westernblot.png**» est affichée à gauche et l'image «**touteslesproteines.png**» à droite.

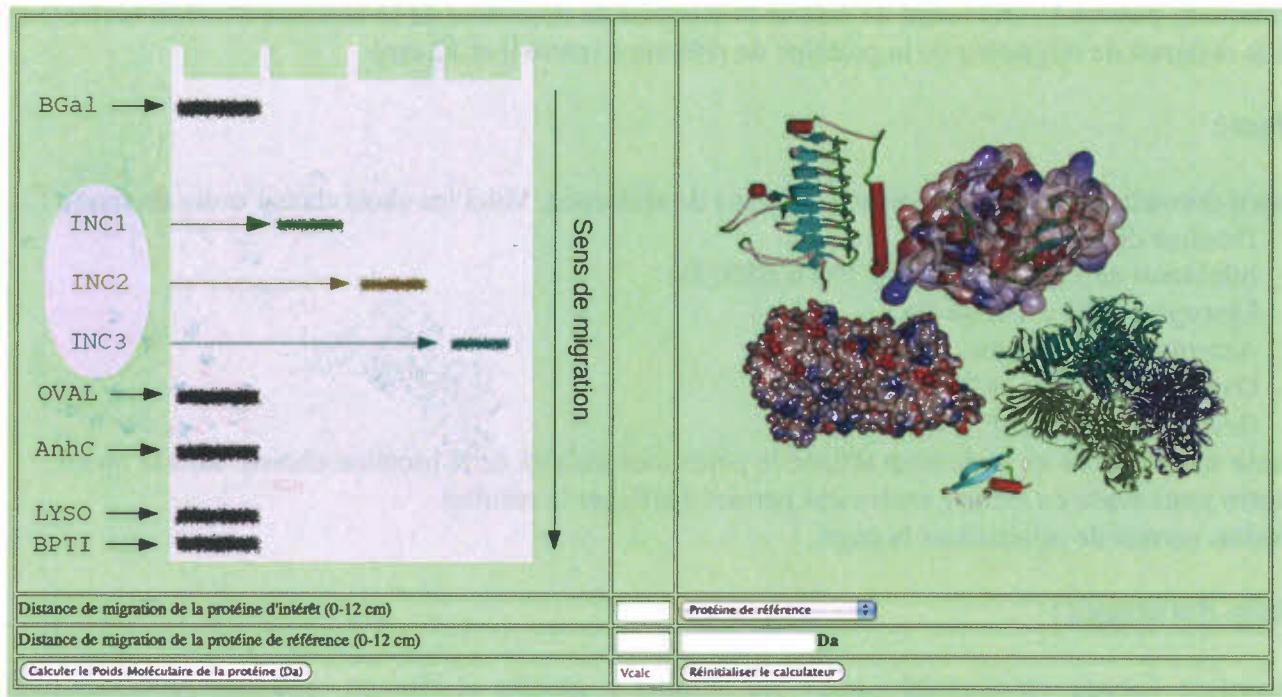
Les images des protéines de référence sont affichées à droite à la place de «**touteslesproteines.png**» en fonction du choix dans le menu : «**anhydrasecarbonique.png**», «**ovalbumine.png**», «**beta-galactosidase.png**», «**bpti.png**», «**lysozyme.png**»

Liens :

- «[La page wikipédia qui traite du Western Blot](http://fr.wikipedia.org/wiki/Western_blot)» est un lien externe vers http://fr.wikipedia.org/wiki/Western_blot
- «[Cliquez ici pour simuler le fonctionnement de la migration des protéines sur un gel de WB, Copyright © Rochester Institute of Technology.](http://people.rit.edu/pac8612/electro/Electro_Sim.html) » est un lien externe vers http://people.rit.edu/pac8612/electro/Electro_Sim.html
- «[Revenir en haut de la page](#)» est un lien interne vers le haut de la page.

Questions

1. Écrire le code HTML de la page telle qu'elle se présente à l'ouverture. Insérer les liens externes et interne. Mettre les zones texte en lecture seule quand c'est nécessaire. Pour la présentation, on utilisera une table (avec des bords d'épaisseur nul) en respectant les lignes et colonnes de la figure ci-dessous.
2. Écrire l'algorithme de la fonction **ChangelImage()** qui affiche l'image de la protéine de référence en fonction du choix dans le menu. Traduire cet algorithme en javascript et insérer l'appel de cette fonction dans le code html. Le choix «Protéine de référence» remet l'image initiale.
3. Programmer le bouton d'initialisation de la page.
4. Écrire la fonction javascript **CalculPoidsMoleculaire()** qui calcule et affiche le poids moléculaire en fonction des données saisies par l'utilisateur. On ne fera aucun contrôle de validité des données saisies.
La formule pour calculer ce poids est $p=(\text{distReference}/\text{distInteret}) * \text{PMR}\text{réf}$



Structure de la table html. Les bordures figurent ici uniquement pour montrer les cellules de la table avec leur contenu.
(question 1)

Capture d'écran

Détermination du poids moléculaire d'une protéine en fonction de sa migration électrophorétique

Le Western Blot est une technique qui permet de révéler la position de protéines connues en utilisant un anticorps spécifique de cette protéine. Cecela permet de valider par exemple l'état de phosphorylation d'une protéine, afin de caractériser l'état d'activation d'une voie de signalisation spécifique.

Image du fichier «westernblot.png»

Le Western Blot montre la migration de plusieurs protéines sur un gel. Les protéines sont marquées par des bandes de densité variable. Des flèches indiquent le sens de migration des protéines: INC1, INC2, INC3, OVAL, AnhC, LYSO, BPTI. Une protéine de référence, Bgal, est également visible.

À l'ouverture, image du fichier «touteslesprotéines.png»

Le simulateur de Western Blot affiche une représentation 3D d'une protéine. Des annotations indiquent les positions des résidus d'acides aminés (en rouge) et d'acides nucléiques (en bleu).

menu déroulant

zone texte affichant le poids moléculaire de la protéine choisie dans le menu.

bouton d'initialisation

lien interne

Revenir en haut de la page

Références et crédit des images

La page wikipedia qui traite du Western Blot. Cliquez ici pour simuler le fonctionnement de la migration des protéines sur un gel de WB. Copyright © Rochester Institute of Technology.

zones texte pour entrer les distances de migration

zone texte du résultat

liens externes

page 3/3

Distance de migration de la protéine d'intérêt (0-12 cm)

Distance de migration de la protéine de référence (0-12 cm)

Calculer le Poids Moléculaire de la protéine (Da)

Session 2

Rattrapages

Examen X3I0030

Introduction aux systèmes d'information

Session 2 - juin 2014

N°Anonymat : _____

Licence & Parcours : _____

Consignes générales :

- Le barème proposé est indicatif. Les éventuels points bonus sont attribués dans la limite des 20 points au maximum.
 - Vous devez répondre sur ce sujet, dans les zones prévues à cet effet. En cas de manque de place, continuez sur la copie d'examen qui vous est fournie en indiquant clairement le numéro de l'exercice et le numéro de la question sur la copie et en indiquant sur le sujet le numéro de la page sur laquelle trouver la suite de la question.
 - La clarté de votre présentation, l'écriture et l'orthographe seront prises en compte dans l'évaluation de votre copie. Ne pas écrire au crayon à papier ou à l'encre rouge.
 - Les documents papiers (dont les notes et polycopié de CM, TD et TP) sont interdits. Les livres, calculatrices et autres documents "électroniques" sont interdits.
 - Les schémas doivent être commentés, clairs et bien justifiés, faute de quoi ils seront comptés comme faux.
 - Ne pas oublier de justifier vos réponses lorsque cela est demandé, faute de quoi elles seront comptées comme fausses.
 - Les consignes énoncées en cours, en TD et en TP sont toujours valides. Le respect de ces consignes entrera en compte dans la notation.
-

Note :

/ 20

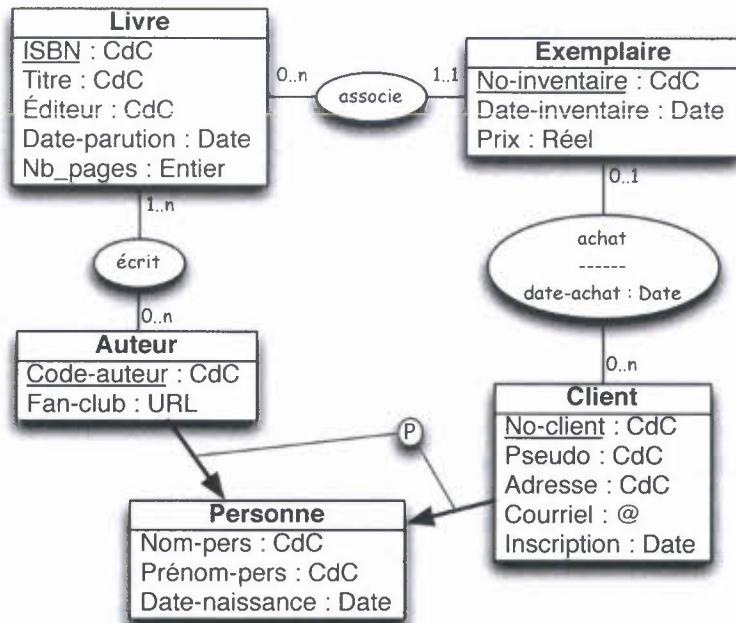
Nombre de feuilles
complémentaires :

Exercice 1. Lib-Café (10 points)

Depuis une dizaine d'années, les technologies et l'économie numérique ont malmené les librairies de quartier au profit des centres culturels et, surtout, des libraires en ligne. Aussi, un libraire décide de faire évoluer sa boutique en s'inspirant des web-cafés et des réseaux sociaux pour proposer une librairie-café. Le concept est d'adoindre à la librairie classique une zone d'échange physique (avec la possibilité de se restaurer) et une « zone » d'échange numérique sous la forme d'un réseau social (du type Facebook ou Twitter). Une première analyse, supposant qu'un client ne peut pas être auteur et réciproquement, permet de produire le MCD/EAP ci-dessous.

Question 1 (5 pts). Proposez le modèle relationnel (base de données) correspondant à ce schéma.

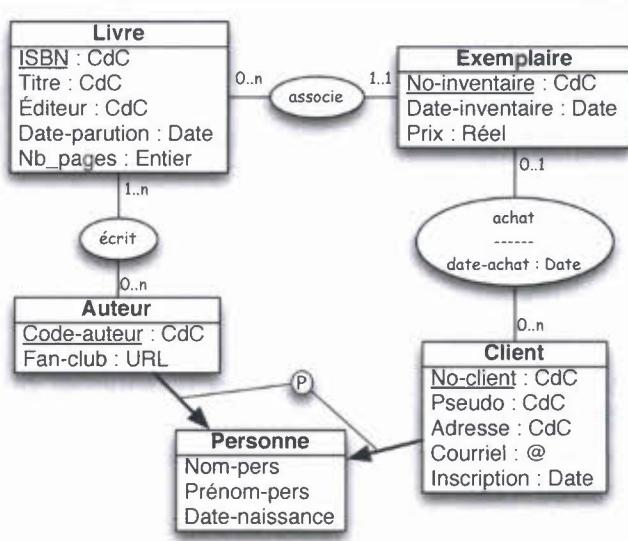
Réponse :



Intéressons-nous maintenant à la partie « réseau social ». Pour chaque livre acheté, un client peut donner un avis daté (un au maximum, quelque soit le nombre d'exemplaires achetés, mais il peut le modifier), composé d'un texte et d'une note (entre 0 et 5). Les clients peuvent aussi publier des « posts » (comme les posts Facebook ou les tweets) sur une page personnelle (mur de posts). Un post n'appartient qu'à un client et est classé selon des thèmes prédéfinis (donnés *à priori* par le libraire) comme par exemple « prix littéraires », « roman », « aventure », « humeur », « coup de foudre », etc. Il est daté et numéroté. Le texte est d'une longueur quelconque. D'autres clients (ou lui-même) peut faire des commentaires à un post. Les commentaires sont aussi datés. Enfin, un client peut se déclarer « ami » avec d'autres clients pour suivre leurs commentaires et leurs posts sur le mur qui les concerne.

Question 2 (5 pts). A l'aide de l'analyse ci-dessus, complétez MCD/EAP initial.

Réponse :



Exercice 2 - Espaces maritimes (5 points)

On souhaite créer une base de données destinée à la gestion des pays, des fleuves, des espaces maritimes (mer et océans). Chaque pays est connu par un nom, une superficie, un nombre d'habitants et la liste des fleuves qui le traversent. Un fleuve est connu par son nom, sa longueur, l'espace maritime dans lequel il se jette, le pays où il prend sa source, la liste des pays qu'il traverse et la distance parcourue dans chacun de ces pays. Un espace maritime est connu par un nom, un type (mer ou océan), la liste des pays qu'il côtoie et la liste des fleuves qui s'y jettent. Ceci peut donner schéma relationnel (tables et dépendances fonctionnelles) et les contraintes d'intégrité référentielle suivants :

- **Fleuve** (Nom-f : CdC ; Longueur : Réel ; #Nom-p : CdC ; #Nom-e : CdC)
{Nom-f → Longueur ; Nom-f → Nom-p ; Nom-f → Nom-e}
Fleuve.Nom-p → Pays.Nom-p
Fleuve.Nom-e → Espace-Maritime.Nom-e ;
- **Pays** (Nom-p : CdC ; Superficie : Réel ; NbHab : Entier) {Nom-p → Superficie, NbHab} ;
- **Espace-Maritime** (Nom-e : CdC ; Type : {Océan, mer}) {Nom-e → Type} ;
- **Parcourt** (#Nom-f : CdC ; #Nom-p : CdC ; Distance : Réel) {Nom-f, Nom-p → Distance}
Parcourt.Nom-f → Fleuve.Nom-f
Parcourt.Nom-p → Pays.Nom-p ;
- **Côtoie**(#Nom-p : CdC : #Nom-e : CdC) {}
Côtoie.Nom-p → Pays.Nom-p
Côtoie.Nom-e → Espace-Maritime.Nom-e.

Question 1 (3 pts). En vous basant sur le schéma relationnel précédent, proposez un modèle conceptuel (MCD) permettant de modéliser les données concernées. Pensez à mettre en évidence les valeurs inconnues et, si c'est possible, à retrouver leur valeur (en justifiant vos choix) à partir du texte.

Réponse :

Question 2 (2 pts). On désire ajouter la DF « Nom-f, Nom-e → Nom-p ». Elle permet de préciser le pays dans lequel se trouve l'estuaire d'un fleuve. Ceci peut donner schéma relationnel (tables et dépendances fonctionnelles) et les contraintes d'intégrité référentielle suivants :

- **Fleuve** (Nom-f : CdC ; Longueur : Réel ; #Nom-p : CdC)
{Nom-f → Longueur ; Nom-f → Nom-p}
Fleuve.Nom-p → Pays.Nom-p
Fleuve.Nom-e → Espace-Maritime.Nom-e ;
- **Pays** (Nom-p : CdC ; Superficie : Réel ; NbHab : Entier) {Nom-p → Superficie, NbHab} ;
- **Espace-Maritime** (Nom-e : CdC ; Type : {Océan, mer}) {Nom-e → Type} ;
- **Parcourt** (#Nom-f : CdC ; #Nom-p : CdC ; Distance : Réel) {Nom-f, Nom-p → Distance}
Parcourt.Nom-f → Fleuve.Nom-f
Parcourt.Nom-p → Pays.Nom-p ;
- **Côtoie**(#Nom-p : CdC : #Nom-e : CdC) {}
Côtoie.Nom-p → Pays.Nom-p
Côtoie.Nom-e → Espace-Maritime.Nom-e ;
- **Se-Jette** (#Nom-f : CdC ; #Nom-e : CdC ; #Nom-p : CdC) {Nom-f, Nom-e → Nom-p}
Se-jette.Nom-f → Fleuve.Nom-f
Se-jette.Nom-e → Espace-Maritime.nom-e
Se-jette.Nom-p → Pays.Nom-p .

Que se passe-t-il sur le MCD ?

Réponse :

Exercice 3. Pratique des Réseaux de Petri. (5 points)

Soit les fonctions d'entrée et de sortie suivantes :

Sorties	a	b	c	d
P1	1	0	0	0
P2	0	1	1	0
P3	0	1	0	0
P4	0	0	0	1
P5	0	0	1	0

Entrées	a	b	c	d
P1	0	1	0	0
P2	1	0	0	0
P3	0	0	2	0
P4	0	0	1	0
P5	0	0	0	1

Question 1 (2 pts). Donnez le réseau de Petri correspondant aux deux matrices précédentes si l'on considère le marquage initial (0,2,0,1,0).

Réponse :

Question 2 (1 pt). Donnez la matrice d'incidence.

Réponse :

U	a	b	c	d
P1				
P2				
P3				
P4				
P5				

Question 3 (2 pts). Donnez le graphe de marquage avec le marquage initial $(0,2,0,1,0)$.

Réponse :

Question 4 (1 pt Bonus). Que se passe-t-il pour ce graphe de marquage si $\text{Sortie}(P4,d)=2$? Expliquez.

Réponse :

Examen d'informatique

Thème du sujet :

Analyse microbiologique des aliments. Le dénombrement de la Flore Mésophile Aérobiose Totale (FMAT)

Description de la page :

Sous le titre du document se trouvent 3 liens internes renvoyant à 3 paragraphes plus bas. La page est structurée en 2 parties. La partie **principe** et la partie **Dénombrement de la FMAT d'un produit alimentaire solide**. (voir figure 1). Cette dernière est divisée en 3 paragraphes donnant des explications et permettant d'effectuer des calculs :

- **Dilutions successives (figure 1)**
texte explicatif
- **Mise en gélose PCA (figure 2)**
Images montrant les 3 étapes de la mise en gélose suivies d'un texte explicatif.
Il y a une image par étape. On les visionne successivement en cliquant sur l'image << pour l'image suivante ou bien >> pour l'image précédente. Ces images cliquables se trouvent dans les fichiers *FlecheGauche.png* et *FlecheDroite.png*
- **Dénombrement de la FMAT d'un produit liquide (figure 3)**
Texte explicatif avec un tableau permettant de rentrer les valeurs des mesures via un formulaire. Les cellules des colonnes de dilution 10^{-1} à 10^{-4} sont des zones texte du formulaire.
La formule de calcul est une image contenue dans le fichier *Formule.png*
Le formulaire contient également un bouton «Dénombrer» permettant d'effectuer le calcul, ainsi qu'une zone texte pour l'affichage du résultat.
Revenir en haut de la page est un lien interne re-positionnant en haut du document.

Questions

1. Écrire le code HTML de la page telle qu'elle se présente à l'ouverture.
Mettre les 4 liens internes.
Pour des raisons de temps, on remplacera chaque texte de paragraphe par [Texte1], ... [Texte5]. (voir leurs définitions figures 1 à 3)
2. Programmer les Images cliquables du paragraphe «Mise en gélose». Les images des étapes sont dans les fichiers «Phase1.png», «Phase2.png», «Phase3.png». Il faudra gérer correctement les dépassements éventuels de numéros d'images.
3. Traduire en javascript l'algorithme donné en annexe. On remplacera par des points de suspension la partie de l'algorithme situé entre les lignes délimitées par
// *****

Le haut de la page à l'ouverture (figure 1)

3 liens internes vers les paragraphes du document.

Analyse microbiologique des aliments. Le dénombrement de la Flore Mésophile Aérobie Totale (FMAT)

[Dilutions successives](#)
[Mise en gélose PCA](#)
[Dénombrement de la FMAT d'un produit liquide](#)

Principe

[Texte1]

La FMAT est un indicateur d'hygiène important. En effet, elle permet d'évaluer le nombre d'UFC (Unité Formant colonie) présent dans un produit ou sur une surface. Ce dénombrement se fait à 30°C ce qui permet de dénombrer trois grands types de flore :

- la flore thermophile T° optimale de croissance à 45°C
- La flore mésophile T° optimale de croissance entre 20°C et 40°C
- La flore psychrophile T° optimale de croissance à 20°C

[Texte2]

Dénombrement de la FMAT d'un produit alimentaire solide.

Dilutions successives

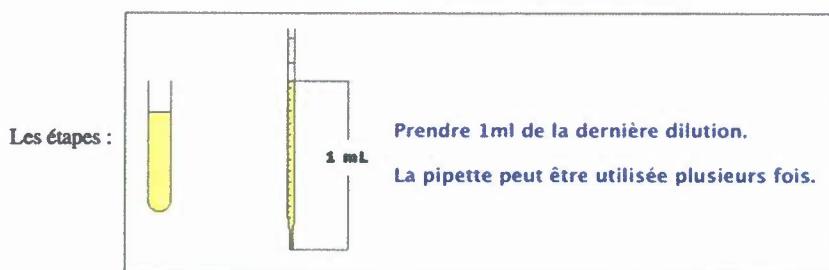
Prenons l'exemple du yaourt : Cet aliment est riche en bactérie lactique. Si vous étiez 1 g de yaourt pur sur une gélose, vous obtiendriez une culture bactérienne en nappe. Pour éviter ce problème, il faut effectuer des dilutions successives. On a pour habitude de prélever 10g de produit de façon homogène que l'on dilue dans 90g d'urée-tryptophane contenu dans un sac spécial (dilution dite pondérale, en admettant que la masse volumique du diluant est égale à 1 c'est à dire la masse volumique de l'eau; ce qui veut dire que 1 cm³ de diluant correspond à 1g. On peut peser 25g de produit dilué au 1/10 dans le cas de la recherche des salmonelles (absence dans 25 g, plan à deux classe), ce qui peut aussi servir aux autres recherches. Comme les micro-organismes peuvent être partout dans l'aliment, l'aliment va être broyé dans une machine, puis il faudra procéder comme ce qui suit

Attention : une dilution au 1/10 est déjà réalisée quand 10 g de produit sont mis dans 90 mL d'urée-tryptophane

Prenez un mL du sac avec une pipette graduée, et transverser le dans un tube contenant 9 mL d'urée tryptophane. Vous venez de réaliser une dilution au 1/10. C'est à dire que si votre lait pur contenait 10 000 bactéries/ mL votre second tube en contient maintenant 1 000 / mL. Renouveler l'opération en changeant de pipette et en versant de nouveau 1 mL dans un nouveau tube d'urée tryptophane et ainsi de suite jusqu'à ce que la concentration en bactérie devienne relativement faible. On considère que les colonies sont dénombrables si leur nombre est compris entre 30 et 300. Au dessus 300, elle sont indénombrables, en dessous 30 on considère qu'elles sont trop rares pour être dénombrées. Pour savoir quand arrêter les dilutions, référez vous aux normes des produits.

Le paragraphe de la mise en gélose (figure 2)

Mise en gélose PCA



[Texte3]

Comme nous l'avons vu précédemment, la gélose PCA est une gélose standard pour le dénombrement. Commencez par annoter vos boîtes de pétri, elles doivent contenir sur la tranche :

- la date
- la dilution qui va être utilisée
- la température d'incubation
- la durée d'incubation

Image modifiable

Images cliquables pour changer l'image de étape

Précédente << Suivante >>

Le paragraphe du dénombrement (figure 3)

Tableau des valeurs

Dénombrement de la FMAT d'un produit liquide

Même chose que précédemment, mais il suffira de prendre 1 ml d'échantillon et le diluer directement. Il faudra retenir, à la sortie de l'épuise, le nombre de dilutions positives, ce qui nous donnera un nombre à plusieurs chiffres (ex: 210) à reporter dans un tableau pour obtenir le nombre exact du dénombrement.

[Texte4]

	Échantillon pur	Dilution 10^{-1}	Dilution 10^{-2}	Dilution 10^{-3}	Dilution 10^{-4}
Boîte 1	Indénombrable	450	295	34	3
Boîte 2	Indénombrable	356	280	31	4

La formule mathématique suivante peut être utilisée :
$$N = \frac{\sum \text{colonies}}{V_{mL} \times (n_1 + 0.1 n_2) \times d_1}$$

Il est impossible de compter une boîte contenant plus de 300 colonies. Le risque d'erreur est trop important donc elles sont écartées. Les boîtes contenant moins de 30 colonies sont elles aussi écartées, les colonies sont trop rares et peuvent induire en erreur.

[Texte5]

- N : Nombre d'UFC par gramme ou par mL de produit initial
- \sum colonies : Somme des colonies des boîtes interprétables
- V_{mL} : volume de solution déposée (1ml)
- n_1 : nombre de boîtes considéré à la première dilution retenue
- n_2 : nombre de boîtes considéré à la seconde dilution retenue
- d_1 : facteur de la première dilution retenue

Résultat du dénombrement :

[Revenir en haut de la page](#)

Bouton pour déclencher le calcul

lien vers le haut de page

zone texte pour afficher le résultat du calcul

Annexe : fonction à traduire

Fonction Calcul()

lexique

U, V : tableau 4 entiers // pour mémoriser les valeurs des mesures

n1, n2 : entiers // nombre de boîtes à la première dilution retenue et à la deuxième

S : entier // somme des colonies interprétables

Trouve1, Trouve2 : entier // numéro de la dilution pour laquelle on a trouvé la première (resp. la deuxième) dilution retenue.

d1 : réel // facteur de la première dilution retenue

Vml, den : réels // volume de solution et variable de calcul

Début

// on récupère les valeurs de la boîte 1 et de la boîte 2

U \leftarrow Saisie() ; V \leftarrow Saisie()

// traitement des données

// dilution 1

Si (U[1] \leq 300) et (U[1] $>$ 30) Alors // valeur dans l'intervalle

S \leftarrow S+U[1]; n1 \leftarrow 1; d1 \leftarrow 0.1; Trouve1 \leftarrow 1

Finsi

Si (V[1] \leq 300) et (V[1] $>$ 30) Alors // valeur dans l'intervalle

S \leftarrow S+V[1]; n1 \leftarrow n1+1; d1 \leftarrow 0.1; Trouve1 \leftarrow 1

Finsi

// dilution 2

Si (U[2] \leq 300) et (U[2] $>$ 30) Alors // valeur dans l'intervalle

Si (Trouve1=0) Alors n1 \leftarrow 1; d1 \leftarrow 0.01; Trouve1 \leftarrow 2; // première dilution retenue trouvée

Sinon si (Trouve1=1) Alors n2 \leftarrow 1; Trouve2 \leftarrow 2; // deuxième dilution retenue trouvée

Finsi

S \leftarrow S+U[2]

Finsi

```

Si (V[2]<=300) et (V[2]>=30) Alors
  Si (Trouve1=0) Alors n1  $\leftarrow$  1; d1  $\leftarrow$  0.01; Trouve1  $\leftarrow$  2; // première dilution retenue trouvée
  Sinon si (Trouve1=1) Alors n2  $\leftarrow$  n2+1; Trouve2  $\leftarrow$  2 // deuxième dilution retenue trouvée
  Sinon n1  $\leftarrow$  n1+1; d1  $\leftarrow$  0.01 // Trouve1 vaut 2
  S  $\leftarrow$  S+V[2]
Finsi
// ****
// dilution 3
Si ((U[3]<=300) et (U[3]>=30)) Alors
  Si (Trouve1=0) Alors n1  $\leftarrow$  1; d1  $\leftarrow$  0.001; Trouve1  $\leftarrow$  3 // première dilution retenue trouvée
  Sinon si (Trouve1=1) ou (Trouve1=2) Alors // dilution 1 retenue déjà trouvée
    Si (Trouve2=0) Alors n2  $\leftarrow$  1; Trouve2  $\leftarrow$  3; // deuxième dilution retenue trouvée
    FinSi
  Finsi
  S  $\leftarrow$  S+U[3]
Finsi
Si ((V[3]<=300) et (V[3]>=30)) Alors
  Si (Trouve1=0) Alors n1  $\leftarrow$  1; d1  $\leftarrow$  0.001; Trouve1  $\leftarrow$  3;
  Sinon si ((Trouve1=1) ou (Trouve1=2)) Alors // dilution 1 retenue déjà trouvée
    Si (Trouve2=3) Alors n2  $\leftarrow$  n2+1 // deuxième dilution retenue déjà trouvée
    Finsi
  Sinon n1  $\leftarrow$  n1+1 // Trouve1 vaut 3
  Finsi
  S  $\leftarrow$  S+V[3]
Finsi
// on suppose que la dilution 4 n'est pas retenue
// ****
Si ((Trouve1 $\neq$ 0) et (Trouve2 $\neq$ 0)) Alors
  Vml  $\leftarrow$  1
  den  $\leftarrow$  Vml*(n1+0.1*n2)*d1
  Ecrire(S/den +" UFC")
Sinon Ecrire('Calcul impossible')
Finsi
FIN // fin fonction

```