

UE Projet Informatique

Line Jakubiec-Jamet

Licence 3ème année informatique (Luminy, St-Charles, Aix-en-Provence)

2 avril 2019

Présentation générale de l'UE

Cahier des charges

Conception, analyse détaillée

Programmation, jeux de tests, interfaces

Organisation du projet

Travail en équipe

Exemples de sujets

Présentation générale de l'UE (1)

Objectif : Réaliser un projet d'informatique, de l'analyse à la programmation.

- ▶ Rédaction du cahier des charges
- ▶ Rédaction de manuels d'utilisation et d'exploitation
- ▶ Analyse et conception : Merise, UML
- ▶ Mise en oeuvre des interfaces : Php-MySQL, Java
- ▶ Jeux de tests : Junit, MySQL Test Framework
- ▶ Organisation et planification de projet : diagramme de Gantt, PERT, Scrum
- ▶ Travail en équipe : outils de partage de documents (git, cloud)

Présentation générale de l'UE (2)

Compétences visées :

- ▶ Travailler en équipe au service d'un projet,
- ▶ Rédiger des documents écrits (manuel d'utilisation, manuel d'exploitation, rapport de projet),
- ▶ Faire un exposé oral convaincant,
- ▶ Communiquer sous forme graphique et schématique ; interpréter un schéma, présenter les résultats d'un travail, structurer des informations,
- ▶ Identifier et sélectionner diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet,
- ▶ S'engager collectivement sur un plan de travail, un échéancier et des rôles à tenir,

Présentation générale de l'UE (3)

Compétences visées (suite) :

- ▶ Prendre des décisions en équipe lorsqu'il y a des choix à faire (que ce soit sur les solutions techniques ou sur l'organisation du travail pour faire aboutir le projet),
- ▶ Comprendre les problématiques liées à l'organisation de projets conséquents,
- ▶ Cadrer et expliciter les objectifs d'un projet en collaboration avec les clients en étant conscient de l'existence de dimensions non techniques.

Présentation générale de l'UE (4)

Organisation de l'UE :

- ▶ Sujet proposé ou validé par un enseignant
- ▶ Projet réalisé par une équipe de 4 à 6 étudiants
- ▶ Durée du projet : 1 mois (à temps complet)
- ▶ Cours de 6 heures (aujourd'hui)
- ▶ Rendez-vous 1 à 2 fois par semaine avec l'enseignant qui encadre le projet
- ▶ Evaluation : soutenance orale devant l'ordinateur (démonstration du prototype développé)+documents
- ▶ Soutenance en français ou en anglais (bonus si anglais)

- ▶ Réaliser un cahier des charges (on se met d'accord avec le client)
 - ⇒ Etude de l'existant (ce qui se fait déjà)
 - ⇒ Etude des besoins (ce qu'il faut faire, changer)
 - ⇒ Etude de faisabilité (présentation des différents scenari par rapport aux outils dont on dispose, aux méthodes qui existent, à l'équipe de travail)
 - ⇒ Analyse préalable (description des détails et des cas particuliers)

Merise, pour concevoir des bases de données (1)

⇒ **MERISE** : Méthode d'Etude et de Réalisation Informatique
pour les Systèmes d'Entreprise

Réaliser une analyse détaillée (étude des données et des
fonctionnalités nécessaires à la future application)

- ▶ Inventaire des données et des liens entre ces données
- ▶ Etude des fonctionnalités (opérations)
- ▶ Séparation des données et des traitements (indépendance données-programmes)
- ▶ Détermination des entités nécessaires à la description du monde réel
- ▶ Regroupement par association des entités
- ▶ Recherche des éléments clés

Merise, pour concevoir des bases de données (2)

Soit une base de données à concevoir, il faut alors :

- ▶ Etablir un dictionnaire des données
- ▶ Etablir un dictionnaire des propriétés
- ▶ Déterminer les règles de gestion
- ▶ En déduire le Modèle Conceptuel des Données (MCD)
- ▶ Traduire le MCD en modèle relationnel

Le dictionnaire des données

- ▶ Inventaire des données (mémorisables)
- ▶ Description des identifiants choisis
 - **Nom** : attribut dans la relation
 - **Signification** : explication du nom
 - **Type** : élémentaire ou calculé ou composite
 - **Propriété** : contrainte ou règle de calcul associée
 - **Exemples d'utilisation**
- ▶ Construction d'un tableau regroupant toutes ces informations
- ▶ Elimination des redondances, synonymes et homonymes
- ▶ Déduction du dictionnaire des propriétés

Le dictionnaire des données (suite)

| Nom | Signification | Type | Propriété | Exemple |
|-------------|---|------|-----------|----------|
| nom_ens | Nom de l'enseignement | Elt | non nul | Biologie |
| nom_prof | Nom du professeur | Elt | | Dupont |
| prenom_prof | Prénom du professeur | Elt | | Jean |
| nom_classe | Nom d'une classe | Elt | | CM2 |
| nb_heure | Nombre d'heures d'une matière pour une classe | Elt | > 0 | 6 |
| matiere | Matière enseignée | Elt | | Biologie |
| no_salle | Numéro de salle | Elt | | 205 |
| et_salle | Etage de la salle | Elt | {1,2} | 2 |

Le dictionnaire des propriétés

⇒ Données revisitées du dictionnaire des données + identifiants artificiels (éventuellement)

- ▶ Elimination des redondances, synonymes, homonymes
- ▶ Précision des données composites
- ▶ Ajout d'identifiants nécessaires
- ▶ Suppression des données calculées

Les règles de gestion

- ▶ Elles sont déterminées par l'étude de l'existant.
- ▶ Ce sont des règles de “bon sens”.
- ▶ Elles peuvent être sous-entendues dans la présentation du problème.
- ▶ Elles cadrent la construction de la base données.
- ▶ Elles permettent souvent de se mettre d'accord avec le client.

Le Modèle Conceptuel des Données (MCD)

- ▶ C'est une formalisation graphique de l'étude du problème.
- ▶ Il permet de déterminer les entités et les associations entre entités en fonction des règles de gestion.
- ▶ Il permet de noter la distinction entre identifiants (clés) et propriétés (attributs).
- ▶ C'est une étape clé de l'analyse.

⇒ **En résumé** : le MCD permet d'exprimer graphiquement des règles de gestion (qui sont des contraintes d'intégrité des données).

Le Modèle Relationnel

- ▶ Traduction directe du MCD
- ▶ Détermination des relations (tables)
- ▶ Enumération des attributs (colonnes) et des contraintes
- ▶ Détermination des identifiants (clés primaires et clés étrangères)

UML, langage de modélisation graphique (1)

⇒ **UML** : Unified Modeling Language,
pour visualiser la conception d'une application
Réaliser une analyse détaillée (étude des données et des
fonctionnalités nécessaires à la future application)

- ▶ Les vues : pour décrire l'application d'un point de vue temporel, architectutal, logique,...
- ▶ Les diagrammes : pour décrire le contenu des vues (graphiques)
- ▶ Les modèles d'éléments : pour décrire les éléments des diagrammes

UML, langage de modélisation graphique (2)

Exemples de vues :

- ▶ Vue des cas d'utilisation (*use-case*) : description de l'application par les acteurs du système (besoins)
- ▶ Vue logique (*logical view*) : définition de l'application (comment les besoins peuvent être satisfaits)
- ▶ Vue d'implémentation (*implementation view*) : description des dépendances entre les modules

UML, langage de modélisation graphique (3)

Exemples de diagrammes :

- ▶ Diagrammes de classes : description des classes de l'application
- ▶ Diagrammes d'objets : description des instances des classes
- ▶ Diagrammes de composants : description des fichiers et des bibliothèques utilisés
- ▶ Diagrammes des cas d'utilisation : description des fonctionnalités de l'application
- ▶ Diagrammes d'activité : description de l'enchaînement d'activités
- ▶ Diagrammes de séquences : description du déroulement des fonctionnalités

Programmation

- ▶ Programmer et réaliser les interfaces avec les **bonnes pratiques de programmation**
 - ⇒ lisibilité du code (commentaires, indentation, structure, noms des variables,...)
 - ⇒ documentation
 - ⇒ langage de programmation adapté
 - ⇒ utilisation de bibliothèques
- ▶ Réaliser des jeux de tests et tester

Tests (1)

- ▶ Tester les programmes pour évaluer, analyser et valider ce que l'on écrit
 - ⇒ Pour se convaincre qu'un programme fonctionne bien
 - ⇒ Pour faire fonctionner un programme avec l'**intention de trouver des erreurs**

Tests (2)

- ▶ Quelques vérités sur le test :
 - ⇒ Il n'est pas possible de faire un test complet.
 - ⇒ Tester est un travail difficile et créatif.
 - ⇒ Une des principales raisons de tester est de prévenir l'apparition des défauts le plus tôt possible.
 - ⇒ Bien tester requiert l'indépendance du testeur.
 - ⇒ Les tests doivent être planifiés.

Tests (3)

- ▶ JUnit, automatisation des tests :
 - ⇒ Tests unitaires pour programmes Java (non-régression)
 - ⇒ **TestCase** : méthodes pour tester le bon fonctionnement d'une classe
 - ⇒ **TestSuite** : tester plusieurs TestCase (ordonnancement)
- ▶ My-Sql Test Framework :
 - ⇒ Tests de performances

Organisation du projet (1)

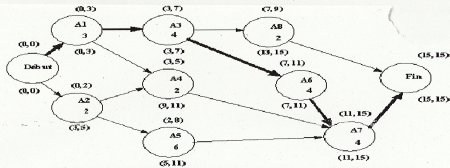
⇒ Pour maîtriser les coûts et les délais.

- **PERT (Program Evaluation and Review Technique)**

- ⇒ Définir les activités constituant le projet (découpage du projet en différentes tâches)

- ⇒ Organiser ces activités les unes par rapport aux autres (mise en évidence des dépendances)

But : Déterminer le chemin critique (*ie* le plus long) qui conditionne la durée minimale du projet.



Organisation du projet (2)

- **Diagramme de Gantt**

- ⇒ Définir les activités constituant le projet (découpage du projet en différentes tâches)
- ⇒ Répartir des activités dans les délais impartis et selon les ressources

But : Visualiser l'affectation des ressources aux tâches.

Plan
Présentation générale de l'UE
Cahier des charges
Conception, analyse détaillée
Programmation, jeux de tests, interfaces
Organisation du projet
Travail en équipe
Exemples de sujets

Planification à l'aide d'un diagramme de Gantt

| jours \ tâches | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| P1 | | | | | | | | | | | |
| P2 | | | | | | | | | | | |
| P3 | | | | | | | | | | | |
| P4 | | | | | | | | | | | |

Organisation du projet (3)

- **Méthodes agiles, outils collaboratifs (Scrum, Trello)**
 - ▶ Les individus et leurs interactions (et non les processus et les outils)
 - ▶ Des logiciels opérationnels (et non une documentation exhaustive)
 - ▶ La collaboration avec les clients (et non la négociation contractuelle)
 - ▶ L'adaptation au changement (et non le suivi d'un plan)

Travail en équipe (et non plus en binôme)

- ▶ Organisation et motivation de l'équipe
- ▶ Respect de la feuille de route mise en place, planning à tenir
- ▶ Adaptation en fonction des situations (abandon d'un étudiant, mauvais choix d'outil)
- ▶ Entre-aide, discussion, rôle de chacun, initiatives
- ▶ Utilisation d'outils dédiés au partage de documents et de code (git, cloud)

Exemples de sujets

- ▶ Gestion d'une bibliothèque
- ▶ Gestion d'une chaîne d'hôtels
- ▶ Gestion d'un centre médical
- ▶ Gestion des navettes SNCF
- ▶ Gestion d'une agence de travail temporaire
- ▶ Traitement des emplois du temps
- ▶ Gestion d'une compagnie d'assurance

PROJET BASES DE DONNEES

GESTION D'UNE BIBLIOTHEQUE

Le fond d'une bibliothèque est composé d'un certain nombre d'œuvres. Chaque œuvre est identifiée par une cote et caractérisée par un ou plusieurs noms d'auteurs, un titre, une date de parution, et un certain nombre de mots-clefs permettant son classement analytique.

La bibliothèque possède en moyenne 3 ou 4 exemplaires de chaque œuvre, on appelle LIVRE un exemplaire de chaque œuvre. Un livre est identifié par un numéro d'exemplaire et la cote de l'œuvre correspondante; il est caractérisé par une date d'achat.

Les livres peuvent être empruntés par les adhérents de la bibliothèque; un adhérent est repéré par un numéro, et caractérisé par son nom, son adresse, sa date d'adhésion et sa dernière date de paiement de cotisation.

La bibliothèque gère les prêts, et les réservations d'œuvre. Elle garde l'historique des prêts effectués pour un livre donné.

On désire organiser une Base de Données permettant d'informatiser les traitements suivants:

Enregistrement d'un prêt ou demande de renouvellement d'un prêt:

quand un adhérent dépose une demande de prêt ou de prolongation, le service doit lui répondre en lui remettant:
soit le livre demandé,
soit une notification de prolongation,
soit une notification de refus.

Relance des adhérents négligents:

Une fois par semaine, le bibliothécaire envoie aux adhérents retardataires une lettre leur rappelant que la durée d'un prêt (ou d'un renouvellement) est de un mois, et ce avec la liste des livres concernés.

Enregistrement du retour d'un livre:

Quand l'adhérent rend un livre emprunté, son emprunt passe dans l'historique du livre qui devient disponible pour un nouveau prêt.

Enregistrement de l'achat d'un nouveau livre:

Quand la bibliothèque reçoit un nouveau livre, correspondant à un oeuvre déjà présente ou à un oeuvre nouvelle, ce livre doit devenir disponible.

Consultation du fond:

Chaque adhérent doit pouvoir consulter la base de livres existant à la bibliothèque, c'est à dire obtenir entre autre:

- les oeuvres auxquelles un auteur donné a participé,
- les oeuvres traitant d'un sujet donné, le sujet étant donné par une liste de mots-clefs.

Gestion des réservations:

On peut considérer qu'une demande de prêt non satisfaite est enregistrée sous forme de réservation, restant en attente d'une disponibilité. Chaque fois qu'un livre devient disponible, le bibliothécaire le propose (par courrier), à l'adhérent dont la réservation est la plus ancienne.

Si l'adhérent vient le chercher dans la semaine qui suit, ce prêt lui est accordé, s'il vient trop tard il lui est refusé et sa réservation est annulée, rendant ce livre à nouveau disponible.

PROJET BASES DE DONNEES

GESTION D'UNE CHAÎNE D'HOTELS

La direction d'une chaîne d'hôtels désire centraliser et améliorer la gestion de ceux-ci en créant une base de données satisfaisant les différents utilisateurs.

Cette chaîne gère, dans chaque ville, un ou plusieurs hôtels semblables.

Chaque hôtel offre des chambres au confort variable selon les quatre types suivants: standard, tourisme, confort, luxe; chambre ayant, pour un type donné, un nombre de lits constant, une télévision ou non, un téléphone ou non.

Le Service Réservation :

- doit répondre à toute demande du type, Monsieur X désire réserver une ou plusieurs chambres, pour N personnes, de la date D1 à la date D2, dans un hôtel donné de la chaîne, pour un confort de type donné,
- doit enregistrer ces réservations, si elles sont confirmées au moins 48h avant la date D1, et accompagnées du versement des arrhes demandés,
- doit enregistrer une annulation, si celle-ci parvient au moins 48h avant la date D1, avec renvoi éventuel des arrhes reçus précédemment, ou en l'absence de confirmation.
- doit enregistrer l'arrivée de Monsieur X et des personnes l'accompagnant, au jour voulu.

Le Service Clientèle :

- doit connaître pour chaque **client l'historique** de ses passages dans la chaîne d'hôtels, pour être capable d'envoyer une éventuelle publicité à chacun,
- doit disposer, chaque jour, de la liste des personnes présentes dans chaque hôtel,

- doit pouvoir enregistrer le montant des différents services que les clients d'une chambre peuvent demander durant leur séjour (téléphone, restaurant, petit-déjeuner, ...).

Le Service Facturation :

doit calculer le montant total du par un client quittant l'hôtel, c'est à dire la somme :

- du prix de la chambre pour le nombre de nuits passées, sachant que le prix de la nuit est fonction:
 - du confort de la chambre, 4 tarifs communs à tous les hôtels,
 - de la catégorie du voyageur: isolé, groupe ou habitué, en effet chaque hôtel de la chaîne accorde une réduction qui lui est propre, aux habitués et aux groupes,
- des montants des différents services qui ont été facturés à sa chambre pendant son séjour.

L'Administration :

demande, tout les trois mois, des informations sur l'ensemble de ses hôtels, soit:

- pour chaque type de confort, le nombre de nuits disponibles et le nombre de nuits facturées, avec ventilation de ses chiffres sur chacun des hôtels de la chaîne,
- pour chaque hôtel, les montants facturés au titre des chambres, et au titre des différents services

On vous demande d'organiser cette base de données de façon à pouvoir satisfaire les desiderata des différents services.

PROJET BASES DE DONNEES

GESTION D'UN CENTRE MEDICAL
Les rendez-vous dans les différents services

Un centre hospitalier, composé de différents services médicaux, reçoit des malades à la journée, pour effectuer une intervention prescrite par une ordonnance.

Nous voulons automatiser l'établissement de ces ordonnances, c'est à dire trouver, pour une intervention donnée, une journée où les services concernés puissent recevoir le malade.

Les contraintes de fonctionnement sont les suivantes :

Dans une journée donnée, un malade subit une et une seule intervention. Intervention qui impose l'exécution d'un certain nombre d'actes connus, dans un ordre chronologique fixé.

Chaque service :

Est ouvert 4 jours sur 7, pendant les cinq créneaux suivants :
8h-10h, 10h-12h, 12h-14h, 14h-16h, 16h-18h,

Est compétent dans l'exécution de plusieurs actes de types différents (3 au maximum).

Exécute au plus 6 actes (différents ou non) dans un créneau de 2heures

Chaque ordonnance :

Est relative à une seule intervention et à un seul client,

Précise le jour où les actes composant cette intervention (4 au maximum) pourront être exécutés,

Indique pour chaque acte, le créneau horaire et le service où le client est attendu.

Les traitements :

A tout moment, le bureau Planning doit être capable de proposer à un client des rendez-vous précis pour l'exécution d'une intervention qui lui a été prescrite.

En début de journée, le bureau Planning doit fournir à chaque service, la liste ordonnée des clients attendus et des actes à exécuter.

Au départ du client, le service Facturation doit établir la facture globale de chaque intervention, en détaillant les coûts de chacun des actes qui la composent, ainsi que la part restant à la charge du malade.

Des informations statistiques sont également demandées.

En fin de mois : pour chaque service, et chaque acte qu'il peut assurer, afficher le nombre total d'actes effectués et le pourcentage de ces actes par rapport à l'activité globale mensuelle du service.

En fin de trimestre : pour chaque acte pris en charge par le Centre, et pour chaque service assurant un tel acte, pourcentage réalisé par ce service relatif au nombre total d'actes de ce type réalisés au Centre, pendant le trimestre écoulé.

PROJET BASES DE DONNEES

LA GESTION DES NAVETTES entre les gares S.N.C.F. de la capitale

Nous nous proposons de gérer les différentes navettes qui transportent les voyageurs S.N.C.F. d'une gare d'arrivée vers une gare de départ, en vue de prendre une correspondance.

Pour cela nous devons enregistrer, modifier et restituer :

- les différents parcours qui doivent être assurés,
- les horaires prévus sur ces parcours,
- les conducteurs et les voitures chargés du travail
- les payes mensuelles de ces conducteurs

Les trajets

Définis par les deux gares, extrémités du trajet, ils ne comportent aucun arrêt intermédiaire.

Ils peuvent être parcourus dans un sens où dans l'autre, la durée du trajet, indépendante de la voiture de service qui l'effectue, dépend cependant du sens du parcours (itinéraires réels différents).

Les horaires

Tout horaire est relatif à un trajet connu, qu'il utilise dans un seul sens, à une heure de départ donnée.

Il est prévu d'assurer cet horaire pendant certaines journées, qui ne sont pas énumérées, mais reconnues par leur type.

Les types de journée étant "samedi", "férié", "ouvrable", "vacance", avec les conventions suivantes :

| | | |
|---|-------------|------------|
| tout dimanche | est de type | "férié" |
| tout autre jour déclaré jour-férié | est de type | "férié" |
| tout samedi, non férié, | est de type | "samedi" |
| toute journée, qui n'est ni "férié", ni "samedi", | | |
| en dehors des vacances scolaires, | est de type | "ouvrable" |
| pendant les vacances scolaires, | est de type | "vacance". |

Les affectations

Le service du personnel, est chargé d'affecter à chaque horaire, pour chaque jour de l'année, une voiture et un chauffeur, dans les conditions qui suivent.

Sur un trajet donné :

Tous les voyages aller et retour d'une même journée, sont effectués par le même conducteur et la même voiture.

Pour une semaine donnée, les cinq jours, hors samedi et dimanche, sont à la charge d'un seul et même conducteur et d'un seul et même véhicule.

Les deux journées consécutives formant un week-end sont à la charge du même conducteur et du même véhicule.

Pour chaque jour-férié l'affectation conducteur et véhicule est celle donnée par la semaine (ou le week-end) où il se situe.

Un véhicule donné :

Ne peut être utilisé pour un week-end, que si il n'a pas roulé pendant la semaine précédente.

Un conducteur donné :

Peut travailler une, deux ou trois semaines par mois, auxquelles peuvent s'ajouter au plus deux week-end.

Pour ce test, on admettra qu'une semaine portant sur deux mois consécutifs appartient au premier mois.

Les traitements

Ils doivent permettre de réaliser les opérations suivantes :

- enregistrer les conducteurs et les véhicules de la compagnie
- enregistrer les définitions des parcours existant
- enregistrer (et modifier) les définitions des horaires prévus
- enregistrer les affectations connues
- les modifier éventuellement

- afficher, à la demande, les horaires d'un conducteur (ou d'un véhicule), pour une journée donnée

- évaluer, en fin de mois, la paye de chaque conducteur, en cumulant les sommes dues pour chaque journée de travail du mois, sachant que pour une journée de travail, la somme due est donnée par :
 $\text{coeff2} * (\text{cachet-fixe} + \text{coeff1} * \text{durée-réelle de conduite du véhicule})$
où coeff1 dépend seulement du niveau du conducteur et coeff2 seulement du type de la journée concernée.

PROJET BASES DE DONNEES

GESTION D'UNE AGENCE
de travail temporaire

Une agence de travail temporaire, spécialisée dans les travaux du bâtiment, met à la disposition de sa clientèle, des employés couvrant une dizaine de spécialités différentes (électricien, plâtrier, chauffagiste, . . .). Elle dispose d'un fichier manuel contenant les références d'une centaine d'employés potentiels couvrant chacun deux spécialités au plus.

L'agence traite à tout moment des demandes émanant de clients anciens ou nouveaux, qui précisent pour quelle période ils recherchent une spécialité et une compétence précise.

Le service planning cherche alors, à travers son fichier d'employés, une possibilité de remplir ce contrat :

- si cette possibilité existe, le client en est informé et un contrat est établi entre le client et l'employé concerné
- si aucun spécialiste n'est disponible, le client reçoit une réponse négative, mais sa requête est archivée, pour information ou traitement ultérieur.

Le service facturation, établit régulièrement, en fin de semaine, les factures relatives aux contrats non encore facturés. Le montant de la facture comprenant, pour chaque contrat:

- une indemnité forfaitaire de gestion de dossier,
- le montant des journées de travail effectuées

Le tarif d'une journée de travail, dépendant de la spécialité de l'employé et de son niveau de compétence (débutant, confirmé ou spécialiste)

Le service chargé de la paye du personnel évalue, en fin de mois, le montant des honoraires à payer à chacun des employés en cumulant :

- une indemnité forfaitaire mensuelle
- le montant des journées de travail, égal à 50% du montant facturé à l'employeur (et ce, pour chaque contrat auquel l'employé a participé durant ce mois).

Une organisation de type Bases de Données devrait permettre d'informatiser ces traitements, et de satisfaire une requête des employés qui voudraient obtenir, en fin de semaine, leur emploi du temps personnel pour la semaine à venir.

PROJET BASES DE DONNEES

TRAITEMENT DES EMPLOIS DU TEMPS
du département d'informatique

PROBLEMES A RESOUDRE

Permettre l'enregistrement des emplois du temps des différentes années où interviennent les enseignants en informatique, dans le but :

- de vérifier la cohérence de tous ces horaires, au niveau des enseignants, des étudiants, des salles,
- de vérifier que telle ou telle modification est possible, pour tous les participants, avant de l'enregistrer
- d'aider à l'établissement des états récapitulatifs en répondant aux interrogations du type suivant :
 - emploi du temps d'une année donnée, pour une période donnée
 - emploi du temps d'un enseignant, toutes années confondues, pour une période donnée
 - emploi du temps propre à un groupe d'étudiants, pour une période donnée
 - occupation des salles de travaux pratiques, pour une période donnée
 - nombre total d'heures d'enseignement reçues par un étudiant d'une année donnée
 - service d'un enseignant donné :
 - nombre d'heures de Cours, TD et TP assurés par lui sur les différentes UE, sur les différentes années,
 - valeur de ce service en "équivalent TD"
 - coût, en "équivalent TD", d'une UE donnée, ou d'une année donnée
- de fournir des éléments d'aide à la modification d'un emploi du temps, par exemple :
 - créneaux horaires libres pour telle année (ou tel groupe), ou/et pour tel enseignant, sur une période donnée

DESCRIPTION DU MONDE REEL

Les enseignements:

Les années considérées sont les 3 années de licence et les 2 années de master d'informatique.

Chaque année d'enseignement est formée d'un certain nombre d'UE

Plan
Présentation générale de l'UE
Cahier des charges
Conception, analyse détaillée
Programmation, jeux de tests, interfaces
Organisation du projet
Travail en équipe
Exemples de sujets

Chaque UE est composée de Cours, TD, TP et éventuellement d'un Projet
Elle nécessite le concours d'un ou plusieurs enseignants, l'un d'eux étant responsable de l'UE

Les cours et les TD ont lieu en amphithéâtre ou en salles de TD, les TP et les projets en salles de TP.

Les cours et les projets sont toujours communs aux différents groupes d'une même année.

Les TD et les TP ont un horaire propre à chaque groupe.

Les enseignants :

Chaque enseignant est rattaché au Département d'Informatique, ou à l'Extérieur
Chaque enseignant, caractérisé par son nom et prénom, a un grade (Maître de conférences, Professeur, PRAG, PAST, ATER, Moniteur), un numéro de téléphone correspondant au bureau qu'il occupe, un mail

Chaque enseignant peut intervenir dans une ou plusieurs années d'informatique, ou parfois à l'extérieur, définissant ainsi des créneaux horaires où il n'est pas libre pour d'autres UE

Les services des enseignants

Un service effectif se compose d'un certain nombre d'heures de Cours, TD, TP, Projet (les heures-projet étant évaluées forfaitairement), et/ou d'heures d'administration

La valeur d'un service s'évalue en "équivalent TD" selon les règles suivantes :

| | | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| valeur(n heures de Cours) | = | n*1,5 heures de TD |
| valeur(n heures de TD) | = | n heures de TD |
| valeur(n heures de TP) | = | n*2/3 heures de TD |
| valeur(n heures de Projet) | = | n heures de TD |
| valeur(n heures d'administration) | = | n heures de TD |

La somme des "équivalents TD" de tous les enseignements effectués par un enseignant forme la valeur de son service

La somme des "équivalents TD" de tous les enseignements composant une année (resp. une UE) forme le coût de cette année (resp. cette UE).

PROJET BASES DE DONNEES

GESTION D'UNE COMPAGNIE
D'ASSURANCE

Une compagnie d'assurance met à la disposition de ses clients quatre types de contrats d'assurance:

- assurance d'un véhicule à moteur terrestre,
- assurance responsabilité civile,
- assurance navigation de plaisance,
- assurance biens immobiliers.

Chaque type d'assurance est caractérisé par un code, un tarif de base, une durée de base, un coefficient de bonus, et un coefficient de malus .

Chaque contrat est passé :

par un et un seul client,
pour un type donné parmi les quatre disponibles,
pour une période, multiple entier de la durée de base de ce type, débutant à une date donnée,
pour couvrir le client uniquement ou le client, sa femme et ses enfants (sachant que cette possibilité n'existe pas pour le dernier type proposé).

Un client peut être amené à passer plusieurs contrats avec la même compagnie, pour des durées variables.

Le service qui gère les contrats reçoit du service sinistre la trace des accidents que celui-ci a du traiter pour ses clients sous la forme d'un bordereau comportant:

la référence du sinistre et sa date,
le client concerné,
le contrat concerné,
le coût total du règlement de ce sinistre, pour la compagnie,
le coefficient de responsabilité du client dans ce sinistre.

Connaissant toutes ces informations le service qui gère les contrats, doit pouvoir réaliser, les opérations suivantes:

Enregistrement d'un nouveau contrat et envoi d'une facture dont le montant est égal au tarif de base multiplié par le nombre de périodes de base.

Suppression d'un contrat si la facture n'a pas été réglée quinze jours avant la date de début prévue pour le dit contrat, ou si le client à demander la résiliation d'un contrat arrivant à échéance.

Enregistrement d'un nouveau sinistre, en vérifiant que les données sont compatibles avec les contrats existants, et en enregistrant les infos nécessaires au calcul du bonus-malus qui sera attaché à ce contrat.

Renouvellement des contrats, environ deux mois avant la date d'expiration d'un contrat, envoyer une proposition de renouvellement de celui-ci, accompagnée d'une évaluation tenant compte du bonus-malus propre à ce contrat, et des coefficients relatifs au type du contrat. Si un client à envoyer un courrier demandant la résiliation de son contrat, ne pas lui envoyer ce courrier.

Enregistrement d'un paiement:

Quand arrive le règlement d'une facture, comme confirmation d'une proposition de contrat,
si la date est valable, le contrat doit être officiellement enregistré ou renouvelé;
s'il est trop tard, le contrat doit être supprimé.

Récapitulatifs annuels:

Une fois par an, imprimer un état faisant apparaître, pour chaque type de contrat:
- le montant total des sommes encaissées durant l'année écoulée, au titre des contrats,
- le montant total des dépenses supportées par la compagnie, durant l'année écoulée, au titre des sinistres.