

SAE INTRODUCTION AUX BASES DE DONNÉES.

SAE n°S1.04

Création d'une base de données

1 La SAE

Le but de cette SAE est de permettre d'avoir une vision générale des bases de données et du fonctionnement d'un SGBD (système de gestion de bases de données). Les tâches demandées englobent des aspects divers, mais nécessaires à l'acquisition d'un savoir faire. Ainsi, cette SAE a comme but vous amener à (1) l'acquisition de savoir et d'une culture générale sur les bases de données au travers la lecture des documents recommandés ; (2) une prise d'initiative via la recherche d'informations et consultation des documentations techniques et (3) l'application des connaissances acquises dans la matière principale (la ressource R1.05, Introduction BD) mais aussi des liens avec votre formation globale, en particulier les mathématiques et l'anglais.

La tâche centrale correspond à, en partant de la description des besoins d'un client, analyser et puis implémenter une base de données respectant des critères de qualité établis dans sa description initiale. Dans ce contexte, la SAE permet un premier contact avec la formalisation et l'implémentation d'une base de données.

2 L'organisation du travail

Notre SAE-S1.04 devra se dérouler sur un travail personnel des étudiants, avec des séances de discussion encadrées par les enseignants. L'évaluation sera faite sur des rendus partiels et des contrôles sur les notions (théoriques ou pratiques) traitées/manipulées pendant le travail de conception et implémentation de la base de données. Notre SAE consiste donc d'une partie projet (qui concerne les rendus) et d'une partie acquisition de savoir (qui sera évaluée via des tests). Un calendrier prévisionnel est présenté dans la section 5. Les précisions seront faites en discussion avec l'enseignant encadrant votre groupe.

Le **projet est à faire seul ou (préférentiellement) en binôme (mais pas plus)**. Un rendu de projet par binôme est suffisant. Par contre, **les tests sur les connaissances acquises seront individuels**.

3 Le contexte de la base de données : chaîne hôtelière

HCVL est une chaîne d'hôtel qui gère différents hôtels dans la région Centre Val de Loire. La chaîne vous a contacté pour informatiser la gestion de ses hôtels et les réservations de ses clients.

Un hôtel doit tenir un registre des clients et des réservations des chambres. Les clients réservent des chambres en fonction de leurs besoins. Pour rendre leur séjour confortable, des services leur sont proposés. L'enregistrement des services utilisés par le client doivent être conservés. Ces enregistrements aideront dans la suite à générer la facture.

3.1 Description détaillée de l'application

Les hôtels gérés par HCVL ont un code identifiant, un nom, une adresse composée de la ville et de la rue, GPS, le nombre de chambres et un niveau de qualité (3 à 5 étoiles).

Dans chaque hôtel, les chambres sont numérotées localement (par exemple, chambre 12 de l'hôtel HCVL-OrléansCentre et chambre 12 de l'hôtel HCVL-Blois). Chaque chambre a une capacité d'accueil en nombre maximum de personnes et une superficie.

Chaque hôtel possède des départements opérationnels. Un département opérationnel (bar, cuisine, réception, restaurant, chambres, etc) est identifié par son nom (par exemple, le département cuisine de l'hôtel HCVL-Blois). Chaque département a un unique directeur (un membre du personnel). Nous enregistrons le numéro du poste téléphonique associé au département.

L'attribution d'étoiles se fait sur l'appréciation des 3 grands critères : (i) confort des équipements, (ii) qualité des services proposés et (iii) bonnes pratiques en matière de respect de l'environnement et de l'accueil aux handicapés. Dans ce cadre, les clients peuvent commander des services à un département d'un hôtel. Ces 'commandes' sont enregistrées par chambre. Par exemple, le 2 avril 2021 à 21h, la chambre 118 de l'hôtel HCVL-Blois commande 2 repas au restaurant. La base stocke, en plus du nom du service demandé (par exemple, *repas*), la date et l'heure de la commande, le prix unitaire du service, un paramètre indiquant la quantité (dans l'exemple, 2, pour deux repas) et un booléen indiquant si la commande a été payée directement où est à ajouter au montant dû pour le séjour. Pour simplifier, nous imaginons ici qu'une chambre ne peut pas passer plus qu'une commande de service à un département le même jour à la même heure.

Deux catégories de personnes sont à stocker dans notre base : le personnel travaillant pour l'hôtel et les clients. Chaque personne a un numéro d'identité, un nom, une adresse et une date de naissance. Si la personne fait partie du personnel nous devons enregistrer aussi sa fonction dans l'hôtel. Chaque employé d'un hôtel est associé à un unique département opérationnel. Un employé peut diriger d'au maximum un département. Pour un client, nous enregistrons aussi sa nationalité. Pour les familles, un seul membre peut être enregistré, mais le nombre d'accompagnants devra être indiqué lors de la réservation.

Une chambre est réservée pour un client, pour une période (date d'arrivée et date de départ). Chaque réservation concerne donc une chambre, se fait pour une date de début de séjour, et est associée à un certain prix et au nombre d'adultes et d'enfants devant séjourner dans la chambre.

4 Le projet : création d'une base de données

Le but du travail est de concevoir et implémenter un schéma pour la base de données qui stockera les informations utiles aux applications de la chaîne HCVL. La qualité du schéma sera évaluée par rapport au respect des contraintes jugées importantes dans le contexte. Pour atteindre ce but les étapes suivantes sont à respecter, des rendus intermédiaires seront demandés pour correction, discussion et évaluation.

1. À partir des informations données dans la section 3.1, vous devez faire un travail d'analyse consistant à :
 - (a) établir la liste des attributs et les contraintes du type dépendances fonctionnelles qui doivent être respectées par la base.
 - (b) construire le schéma E/A correspondant

IMPORTANT : Le schéma E/A doit être présenté en détails (ne pas oublier les contraintes de cardinalités). Vous devez justifier les éventuels choix effectués pour votre schéma en particulier les cardinalités. Vous devez aussi lister des éventuelles caractéristiques ou contraintes que vous n'avez pas réussi à modéliser avec le schéma E/A ou que vous auriez aimé ajouter. **Les justifications devront être rédigées en français de manière lisible et soignée.**

2. Traduire le schéma E/A dans le modèle relationnel, en indiquant **toutes les contraintes** qui doivent être implémentées. Pour chaque table, indiquer les dépendances fonctionnelles à implémenter (les clés), les dépendances d'inclusion (les clés étrangères), les contraintes de valeurs (non nulls ou autres). Vous devez expliquer rapidement (et clairement) comment vous avez fait la traduction.
3. Analyser le schéma obtenu. Est-il dans la 3FN ? Quelle est la clé de l'univers ? Avez vous une table qui contient cette clé ? Pensez vous que votre schéma est sans perte d'information ? Pouvez vous discuter de cela ? Cherchez à vous documenter sur la perte d'information en bases de données (en anglais, *Lossless Join*). Vous trouverez des explications dans les livres classiques de bases de données. Un TD explicatif est aussi laissé à votre disposition.
4. Implémenter le schéma relationnelle (sur Oracle). Vous trouverez sur l'ENT, Celene, page web du cours *R1.05 - Introduction aux bases de données*, des instructions pas-à-pas, pour installer Oracle sur une machine personnelle, avec le système opérationnel Linux et docker.
5. Préparer un script avec un jeu de données pour tester votre base. Une base de données peut être considérée comme le cœur de toute application logicielle, il est donc essentiel de s'assurer qu'elle fonctionne correctement ; que ses contraintes ont été bien implémentées. Le test de base de données est le processus de vérification que tout est en ordre. Vous devez proposer une série de tests, par exemple, des insertions, qui démontrent le bon comportement de votre base par rapport aux contraintes.
En plus d'un script avec les tests, vous devez expliquer chaque test proposé (son but, la réaction que nous attendons de la base).

5 Planning : rendus, tests, calendrier prévisionnel

Voici un plan de travail, pour vous guider.

1. 09/10/2023 : Début du travail
 - Les premières étapes concernent la compréhension du sujet (début du travail), la lecture du texte en anglais, début du travail d'analyse pour la réalisation du schéma E/A.
 - Texte à lire : chapitre d'introduction du livre *Fundamentals of Relational Database Management Systems* de S. Sumathi et S. Esakkirajan. Le chapitre est sur CELENE. Cette introduction offre un aperçu des différents aspects des systèmes de gestion des bases de données. Ici, le but est : (a) la compréhension d'un texte technique en anglais et (b) l'acquisition d'une culture générale sur les bases de données (une rapide introduction).

Vous aurez un QCM-SAE, en anglais, basé sur compréhension du texte (10-15min).
2. 21/10/2023 : Vous devez avoir une première version du schéma E/A avec toutes les explications et contraintes explicitées. Vous pouvez en discuter avec les enseignants.
3. À partir du 21/10/2023, vous devez faire les corrections signalées dans les discussions avec l'enseignant et travailler sur la version finale du schéma E/A avec toutes les explications et contraintes explicitées.
4. À partir du 6/11/2023, vous devez avoir la traduction du schéma E/A dans le modèle relationnel et commencer l'implémentation sur Oracle du schéma relationnel. Construire aussi un jeu de test.

Le **rendu final** (un par binôme) doit être composé des pièces suivantes :

(a) Dossier *sur papier* avec :

- le schéma E/A complet (c'est-à-dire avec toutes les contraintes et les explications) ;
- la traduction en schéma relationnel ;
- l'analyse du schéma obtenu
- le script de création de la base ;

(b) Fichier (dépôt uniquement sur CELENE) avec les scripts (création et test).

Le rendu final peut - ÉVENTUELLEMENT - être accompagné d'une soutenance. Dans ce cas, chaque encadrant fixe des créneaux de 'soutenance' pour chaque binôme. La soutenance consistera d'une démonstration de la création de la base et des questions que vous serons posés sur votre travail.

5. semaine du 20/11/2023 : CONTRÔLE final. **Contrôle individuel** sur le travail en SAE. Chaque étudiant est sensé connaître toutes les parties du travail réalisé. Il s'agit d'un contrôle sur feuille concernant les notions manipulées pendant le SAE et des spécificités de votre projet. Les questions peuvent concerner la partie conception ou la partie implémentation. **Vous devez apporter votre dossier pour consultation pendant ce contrôle.**

Notes : Un chargé de TD (encadrant) peut vous demander des rendus intermédiaires en vous donnant, éventuellement, quelques points qui entreront dans la note finale (ces points seront ajoutés à la note N1, selon l'explication ci-dessous). Le rendu final (1 par binôme) sera évalué, noté. La **note finale de notre SAE prend en compte** : la note du rendu final, les notes que vous avez dans les tests (QCM-SAE) et la note du contrôle final. **Les notes obtenues sur les contrôles individuels ont un coefficient plus important que celles données sur les rendus.**

Calcul de la note finale, coefficients envisagés pour chaque partie

- $N1 = N1a + N1b + \text{éventuels points sur rendus intermédiaires/participation}$: noté sur 20
 - $N1a$: QCM-SAE en anglais : noté sur 10
 - $N1b$: QCM-SAE : noté sur 10 (questions de base sur le projet + questions de notions de mathématique)
- $N2$: Rendu final : noté sur 20
- $N3$: Contrôle final : noté sur 20
- $\text{Note Final} = 0.5 * N3 + 0.35 * N2 + 0.15 * N1$

CALENDRIER - les dates des rendus et contrôles	
Date prévue	Contrôle
27/10/2023	QCM-SAE (anglais)
27/10/2023	QCM-SAE (questions projet + notions de mathématiques/concepts BD)
24/11/2023	Rendu final du projet
data à fixer	Contrôle final

6 Structure du document final à rendre

- Titre du projet, nom et email des étudiants
- Section 1 : Les contraintes : dépendances fonctionnelles et d'inclusion
Ne pas oublier les explications
- Section 2 : Schéma E/A
Explications : indiquer comment chaque contrainte de la section 1 est exprimée dans le schéma E/A
- Section 3 : Traduction dans le schéma relationnel
Le format à utiliser : `NOM.TABLE[Att1, Att2..., Att3]` en explicitant les clés primaires et les clés étrangères
Analyse du schéma obtenu.
- Section 4 : Le script de la création des tables.

7 Outils de travail

- Pour dessiner le diagramme E/A vous pouvez utiliser : <https://app.diagrams.net/> (Basic, Entity Relationship).
Travail dans le format `.drawio`. À la fin, sauvegarde dans le format `.png` pour impression. Le diagramme E/A dans le rendu final doit être fait par cet outil ou autre, similaire (pas à la main). **Utilisez toujours les notations/formats adoptés dans le cours.**
- Il existe des outils d'aide à la conception. Par exemple MOCODO (<https://www.mocodo.net/>), qui est assez simple. Mais attention, certains concepts que nous avons vu en cours et qui seront nécessaires dans ce projet peuvent ne pas être disponibles dans cet outil. Néanmoins, vous êtes invités à regarder comment il fonctionne.

Mocodo est un logiciel d'aide à l'enseignement et à la conception de bases de données relationnelles. En entrée, il prend une description textuelle des entités et associations du modèle conceptuel de données (MCD). En sortie, il produit son diagramme entité-association en SVG, PDF et PNG et son schéma relationnel.