

Projet Bases de Données et Conception Objet

1 – Introduction

Ce projet a pour but de mettre en œuvre vos compétences en systèmes de gestion de bases de données relationnelles et en conception objet. Ce projet vient en application du cours de « Principes des systèmes de gestion de bases de données » (PSGBD) et du cours d'« analyse et conception objet de logiciels embarqués » (ACLE). Vous devez réaliser l'analyse, la conception et la programmation complète d'une application de gestion d'un rucher utilisant une base de données. Vous devez notamment concevoir et implanter un schéma relationnel. Le programme doit être écrit en *Java*, et les accès à la base de données effectués grâce l'API *JDBC*.

Le projet est à faire en quadrinômes et donnera lieu à la remise d'un rapport, ainsi qu'à une soutenance comprenant, entre autres, une démonstration. L'évaluation concerne l'analyse, la conception et l'implémentation, à la fois sur les aspects bases de données et sur la partie orientée objets.

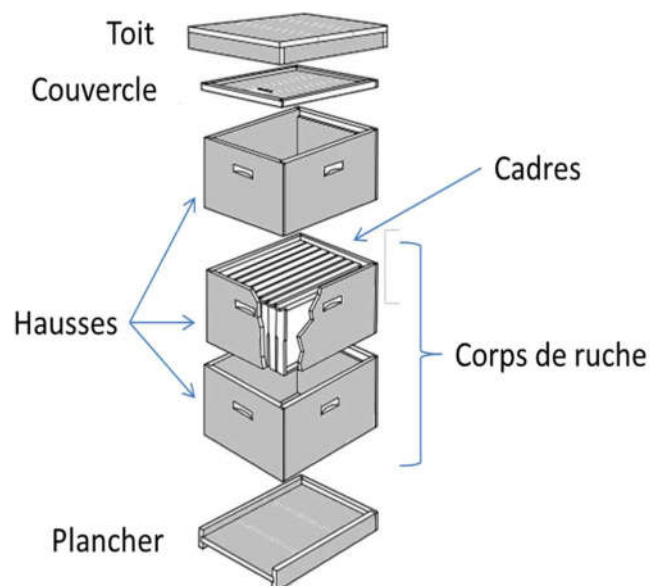
2 – Description de l'application

Vous devez réaliser une application associée à une base de données permettant de gérer le matériel composant les ruches ainsi que le suivi de la vie de ces ruches (récoltes, entretien, etc.)

2.1 - Le matériel du rucher

Une ruche (de type Langstroth) est composée des éléments suivants (cf Figure) :

- Le *plancher*, qui sert de fond de ruche et de planche d'envol pour les abeilles.
- Le *corps de ruche*, composé de deux *hausses* superposées et remplies de 10 *cadres* chacune, est l'endroit où l'essaim d'abeilles vit dans la ruche tout au long de l'année.
- Les *cadres* sont des structures en bois ou en plastique dans lesquelles les abeilles vont construire des alvéoles qui pourront contenir des larves, du pollen ou du miel (cf photo page suivante).
- On peut ajouter une ou plusieurs *hausses*, chacune contenant 10 *cadres*, au-dessus du *corps de la ruche*, les abeilles les remplissant



de miel en période de récolte. Le miel de ces seules hausses sera extrait.

- Le *couvercle*, qui limite l'espace de la ruche et évite ainsi que les abeilles construisent de façon anarchique en haut de la ruche.
- Le *toit*, qui assure l'étanchéité à la pluie de l'ensemble.

Vous devez gérer l'ensemble du matériel nécessaire au rucher. Un matériel est identifié par un numéro unique, décrit par la matière qui le constitue (bois, plastique, polystyrène, métal, etc.) et peut être de différents types :



- Plancher
- Hausse (vide), pour laquelle on connaît sa couleur.
- Cadre, pour lequel on connaît son état (bon, moyen, mauvais) et son contenu. Un cadre peut être vide, contenir du couvain (larves), du pollen, ou du miel.
- Couvercle
- Toit

2.2 – Les ruches

Vous devez également gérer la façon dont ce matériel est utilisé dans le rucher. Une ruche est identifiée par un numéro unique et comprend un plancher, au minimum deux hausses pleines formant le corps et pouvant contenir des cadres de couvain, de pollen et de miel, d'un couvercle et d'un toit. Le numéro de la ruche est affiché sur le corps de ruche. D'autres hausses contenant 10 cadres peuvent être ajoutées à une ruche, celles-ci servant à récolter du miel. Les hausses d'une même ruche sont numérotées à partir du bas : le corps est composé des 1^{ère} et 2^{ème} hausses, les autres étant les hausses de récolte.

Il est important de connaître la température à l'intérieur du corps de ruche pour déterminer l'état de sa population. En effet, une température de 37°C est idéale. Une trop faible ou trop forte température ($\pm 2^\circ\text{C}$) indique que le nombre d'abeilles est trop faible pour assurer respectivement le chauffage ou la ventilation de la ruche. Dans ce cas, il faut prévoir de remplacer des cadres de miel (par conséquent récoltés) du corps de ruche par des cadres de couvain prélevés dans une autre ruche (en bonne santé), couvain qui donnera des abeilles supplémentaires à l'essaïm.

Un essaïm est identifié par le numéro de ruche dans laquelle il est placé et est décrit par la race, l'âge et par la couleur de sa reine (l'apiculteur place une touche de peinture sur le dos de la reine pour la repérer plus facilement).

2.3 – Capteurs placés dans les ruches

Pour faciliter le travail des apiculteurs, des capteurs de poids sont placés sur les cadres d'une hausse de récolte. Quand les cadres d'une même hausse font en moyenne plus de 1,5 kg, il faut récolter la hausse concernée. Le poids d'un cadre peut varier à la hausse (les abeilles produisent du miel, c'est une bonne nouvelle) ou à la baisse (les abeilles sont trop nombreuses et consomment du miel, il va falloir ajouter une hausse pour la récolte). Des capteurs de température sont également installés dans les 1^{ères} hausses des ruches.

Les capteurs sont identifiés par un numéro unique et sont placés sur un matériel constituant la ruche. Les mesures sont identifiées par le numéro de capteur et un horodatage. Elles comprennent une valeur et l'unité de mesure.

2.4 – Applications

Deux applications indépendantes devront être développées.

1. **La simulation des capteurs** : une application devra *simuler* l'ensemble des capteurs et insérer directement des données de mesure dans la base de données.
2. **La gestion du rucher** : une autre application est destinée aux apiculteurs pour gérer le rucher. Elle permettra (a minima) :
 - d'**afficher**, pour chaque ruche, son numéro, ses informations sur l'essaim (race, âge, couleur de reine et température), ses hausses (numéro, matière, couleur et poids total pour les hausses de récolte) et, pour chaque hausse, ses cadres (numéro, matière, état, contenu et poids individuel pour les cadres de hausses de récolte).
 - de **signaler les alertes** (hausse à récolter, problème de population d'une ruche).
 - d'**enregistrer les interventions** réalisées sur les ruches. En effet, régulièrement ou en cas d'alerte, les apiculteurs font des interventions sur les ruches. Une intervention comprend une ou plusieurs actions qui peuvent être :
 - i. Récolte d'une hausse.
 - ii. Pose d'une nouvelle hausse de récolte contenant 10 cadres vides.
 - iii. Mise à jour des informations d'état et de contenu des cadres.
 - iv. Extraction d'un cadre d'une hausse.
 - v. Insertion d'un cadre dans une hausse.

Bien évidemment, les actions constituant une intervention doivent conserver l'intégrité des ruches :

- Un corps de ruche comprend toujours 2 hausses.
- Une hausse comprend toujours 10 cadres.
- Les cadres contenant du couvain ou du pollen ne peuvent être placés que dans le corps.

Il n'est pas attendu que l'application permette de mémoriser l'historique des interventions.

3 – Travail à réaliser (12h encadrées + travail personnel)

3.1 – Analyse

Cette étape consiste à analyser le problème posé.

- a) **Réaliser l'analyse dynamique**, en identifiant les différents cas d'utilisation. Faire un diagramme de cas d'utilisation. Documenter le fonctionnement global du système par un ou plusieurs diagrammes états/transitions pertinents. Documenter les cas d'utilisation par des explications ; utiliser un ou plusieurs diagrammes de séquence pour illustrer les points ambigus.
- b) **Réaliser l'analyse statique** : inventorier les données, identifier les dépendances fonctionnelles et les contraintes (invariants) entre les données persistantes.

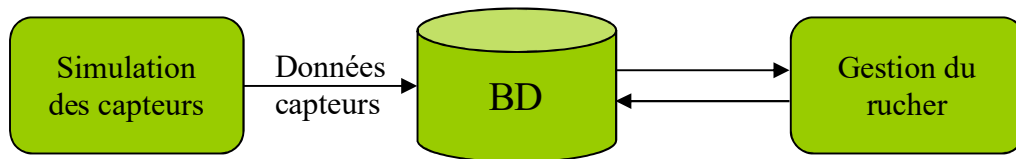
3.2 – Conception de bases de données

- a) **Élaboration du schéma conceptuel**. Construire, à partir de l'analyse statique un schéma Entités/Associations (ce schéma correspond au diagramme de classes d'analyse). Expliquer ce schéma (notamment les points difficiles de sa construction). Préciser les contraintes d'intégrité non représentées dans le schéma Entités/ Associations.

- b) **Conception de la base de données.** Traduire le schéma Entités/Associations en relationnel ; écrire les tables et les contraintes. Préciser et justifier la forme normale des relations, les contraintes d'intégrité implantées, ainsi que les contraintes ne pouvant être implantées en SQL (et qui sont donc à vérifier dans le code applicatif Java).
- c) **Analyse des accès à la base de données.** Écrire les requêtes nécessaires aux différentes fonctionnalités à implanter. Délimiter les transactions permettant d'implanter les fonctionnalités tout en préservant la cohérence globale des données.

3.3 – Conception de l'application

- a) **Architecture du système.**



Proposer une architecture pour chacune des applications.

Préciser en particulier l'interface utilisateur ainsi que les liens avec la base de données. Pour cela, vous étudierez deux scénarios typiques :

- i. une action de l'utilisateur sur l'interface.
- ii. le déclenchement et l'exécution d'une requête depuis l'application.

Vous pourrez illustrer ces scénarios, à l'aide d'un diagramme de collaboration ou de séquences.

- b) **Conception objet.** Préciser les patrons de conception que vous avez utilisés en donnant un diagramme de classe (local au patron) et en précisant son positionnement et son utilisation dans l'architecture globale de votre système.

3.4 – Implémentation

- a) **Instancier la base de données.** Elle doit être créée sur le serveur Oracle disponible sur le serveur ensioracle1.
- b) **Programmer les application en Java.** L'accès à la base de données se fera avec l'API JDBC.

3.5 – Bilan

Rédiger un bilan de ce projet (répartition des tâches, difficultés rencontrées, leçons retenues, etc.). Pour vous aider dans cette tâche, il vous est demandé de maintenir **un journal de projet** dans lequel vous préciserez (en quelques lignes) ce qui a été réalisé au cours de chaque séance encadrée de projet (ou en dehors de ces séances). Ce journal devra être déposé sur l'application *Teide* à la fin de chaque séance encadrée (déposé, mais non validé) et pourra être consulté à tout moment par vos encadrants tout au long du projet.

La **documentation finale** à rendre reprend le travail à réaliser, de 3.1 à 3.5.

4 – Soutenance

Votre projet donne lieu à une soutenance de 20 à 25 minutes (inscription sur les créneaux horaires via l'application *Teide*), suivie de 10 à 15 minutes de questions. La soutenance devra reprendre le travail réalisé

(3.1 à 3.5) en choisissant les points les plus pertinents pour mettre en valeur le projet. En particulier, il est attendu :

- Une présentation de votre modélisation entités-associations et de son implantation en relationnel (principalement les points difficiles),
- Une présentation de votre architecture et de votre conception (en insistant sur l'articulation entre les différents éléments de l'architecture)
- Une démonstration des fonctionnalités ; prévoir un scénario montrant le bon fonctionnement des transactions,
- Un bilan du déroulement du projet.

L'objectif est de vendre **votre produit** (en montrant qu'il fait bien ce qu'on attend) **et votre équipe** de projet (en montrant que le produit a été bien construit et que le projet a été bien géré).

Note : Il est très fortement recommandé de consulter régulièrement les pages de Chamilo consacrées à ce projet.