

SAE S1.04

Création d'une base de données

Partie 1

BUT Informatique S1-1A

R. Fleurquin, M.T. Pham, A. Ridard, L. Naert

Octobre 2021

Compétences associées

- ☐ Création d'une petite base de données depuis un cahier des charges
- ☐ Manipulation d'une base de données : insertion, mise à jour et interrogation

Présentation de la SAE

Cette SAE vise à vérifier deux apprentissages critiques de niveau 1 pour la compétence « Gérer les données de l'information » :

- La capacité à créer une base de données partant d'un cahier des charges en période 1 pour l'obtention du schéma relationnel et début de la période 2 du semestre 1 pour son implantation en SQL ;
- La capacité à interroger une base de données et à réaliser des mises à jour des données de cette base (en période 2 du semestre 1)

Calendrier de la SAE au semestre 1

Cette SAE va connaître deux grandes parties.

Dans la **première partie** vous allez réaliser la conception d'une base de données par groupe de 2. Vous avez dans ce document un cahier des charges. Vous devrez l'analyser avec soin et en déduire :

1. Un diagramme de classes UML du domaine avec ses éventuelles contraintes textuelles en annexe du diagramme ;
2. Un schéma relationnel qui se veut la traduction fidèle du diagramme de classes ci-dessous avec ses éventuelles contraintes textuelles en annexe.

Vous devez respecter scrupuleusement la syntaxe du langage UML et les règles d'écriture vues en TD concernant les contraintes textuelles et la description d'un schéma relationnel. La notation tiendra compte de ce respect.

Dans la **seconde partie** vous implanterez le schéma relationnel obtenu en SQL puis vous réaliserez des insertions, des mises à jour et des requêtes SQL sur cette base.

Vous serez en autonomie complète sur cette SAE avec des créneaux prévus a priori les mercredi après-midi pour avancer cette SAE chaque semaine. Travaillez régulièrement. Vos enseignants, lors de TD, peuvent bien sûr répondre à des questions concernant la SAE mais ils ne feront pas votre travail !

Voici le calendrier à respecter pour la première partie de cette SAE :

Semaine 41	Découverte de la SAE et du cahier des charges.
Semaine 42	Questions en TD sur la SAE (20 minutes environ). Début recherche diagramme de classes
Semaine 43	Fin de recherche sur le diagramme de classes
Semaine 46	Traduction vers schéma relationnel
Semaine 47	Rendu partie 1 sur Moodle + QCM d'évaluation
Semaine 48 à 2	Seconde partie de la SAE

A la semaine 47 vous devrez faire :

- Votre rendu sur Moodle (1 par binôme) au format exclusivement PDF (votre diagramme de classes et schéma relationnel que vous justifierez 3NF obtenu par traduction) ;

- Un QCM noté sur Moodle d'évaluation sur la SAE. Il évaluera votre maîtrise du diagramme de classes, du modèle relationnel et de la traduction diagramme de classes vers schéma relationnel.

À partir de la semaine 48 jusqu'à la semaine 2 incluse, vous poursuivrez la SAE sur la période deux du S1 selon des modalités qui vous seront précisées par M. Pham. Vous réaliserez en particulier l'implantation SQL de cette base de données et vous écrirez du code SQL d'insertion de données, d'interrogation et de mise à jour.

Modalités d'évaluation de la SAE

Cette SAE court sur l'intégralité du semestre 1. En partie 1 vous allez obtenir une première note comptant pour 50% de la note de SAE. Le QCM comptera pour 65% de cette note et le rendu pour 35%.

Cette note de SAE partie 1 sera plus tard complétée par une autre note de partie 2 comptant pour 50% de la note finale de la SAE.

Le cahier des charges

Contexte du projet

Une ONG spécialisée dans le *numérique responsable* s'intéresse, entre autres, à la sobriété numérique, à l'écoconception des services numériques, à la Lowtech, et plus globalement à un avenir numérique alternatif.

Elle souhaite lancer une grande étude sur *l'empreinte environnementale du numérique mondial*. Cette étude porte sur l'ensemble des équipements électroniques qui manipulent des données binaires, à l'échelle planétaire, des grandes régions du monde et pays par pays. Elle envisage de collecter et d'agréger des indicateurs environnementaux qui témoignent de l'empreinte environnementale du numérique : épuisement des ressources, réchauffement global, bilan énergétique, etc.

Dans le but de conserver et de traiter les données qui seront récoltées lors de cette étude, l'ONG vous sollicite pour créer une base de données ad hoc.

Suite à l'interview de son équipe dirigeante vous avez obtenu les informations qui suivent.

Bilan de l'interview

L'étude tente de proposer une vision pour l'année 2022, pays par pays, puis, par agrégation, régionale et globale de l'empreinte environnemental du numérique. Chaque **pays** est identifié de manière unique par son nom (une chaîne de caractères). On conserve également la région du monde dans lequel il se trouve, le nombre de ses habitants et le PIB par habitant (un type entier naturel). Les **régions** du monde sont : Afrique, Amérique du Nord, Amérique du Sud, Antarctique, Asie, Europe et Océanie. Une région regroupe au minimum un pays.

L'empreinte environnementale de chaque pays est examinée selon 3 grands **domaines** très classiques en informatique :

- Les utilisateurs ;
- Les infrastructures réseaux ;
- Les centres informatiques (data center).

Mais d'autres domaines pourraient émerger ou l'un de ces trois domaines pourrait être affiné durant l'enquête. À chaque domaine sont associés des **types d'équipement** qui lui sont propres (au moins un).

Le domaine « utilisateur » regroupe les équipements numériques utilisés par les particuliers, les entreprises et les administrations. De manière non exhaustive on trouve comme équipement relevant de ce domaine : les smartphones, les ordinateurs fixes ou portables, les tablettes, les dispositifs d'affichages tels que les télévisions,

écrans d'ordinateur, et vidéoprojecteurs, les objets connectés (enceinte Bluetooth, montre, thermostat, éclairage, etc.).

Le domaine « réseau » est associé aux équipements qui relient ceux du domaine des utilisateurs entre eux et aux centres informatiques. Cela concerne principalement les équipements qui constituent la « boucle locale » aussi appelée « dernier kilomètre » (box DSL / fibre, routeurs, antennes relais 2G à 5G) et d'autres équipements actifs des réseaux WAN (réseaux étendus hors les murs) et LAN (réseaux locaux dans les murs).

Les équipements associés aux « data center » sont en particulier les serveurs, les disques, les racks et d'autres équipements spécifiques à ce type d'installation (onduleurs, générateurs, matériels de refroidissement, etc.).






L'évaluation de l'empreinte de chacun de ces domaines se fait selon 5 **indicateurs** environnementaux :

- i) Épuisement des ressources abiotiques (les ressources non renouvelables consommées, acronyme ADP) ;
- ii) Participation au réchauffement global (génération de gaz à effet de serre, acronyme GES) ;
- iii) Bilan énergétique primaire (acronyme BEP). Dans le domaine du numérique, en fonction de l'étape du cycle de vie d'un équipement, on utilise différentes énergies primaires pour fabriquer différentes énergies finales. Par exemple, pour extraire des minerais, on utilise du gasoil que l'on transforme en force motrice permettant d'animer une excavatrice. Lors de l'utilisation d'un appareil, l'électricité est fabriquée à partir de différentes sources d'énergie primaire rayonnement solaire, réaction nucléaire, combustion de charbon, etc. ;
- iv) Tension sur l'eau (la consommation d'eau, acronyme EAU) ;
- v) La consommation électrique est un sous-ensemble du BEP mais souvent mis en valeur seul (acronyme ELEC).

Ces indicateurs mesurent l'impact résultant de l'ensemble du cycle de vie d'un équipement : de sa fabrication, de son usage jusqu'à sa destruction/recyclage. **Attention, il est probable que d'autres indicateurs soient rajoutés au cours de l'étude.**

On peut se contenter de valeurs pour tous les indicateurs uniquement de type entier naturel. Un indicateur est caractérisé par son intitulé (une chaîne de caractères) et son acronyme (unique, une chaîne de caractères) et par son unité de mesure (une chaîne de caractères, par exemple « litre » pour l'indicateur EAU ou « kWh » pour BEP).

Voici un exemple ci-dessous de table qui doit être calculable avec les données présentes dans la base au niveau i) d'un pays, ii) d'une région du monde et iii) du monde tout entier (ici ce sont les vrais chiffres de proportion pour la terre entière en 2019 !).

%	 Énergie	 GES	 Eau	 Elec.	 Ressources
Utilisateurs	60%	63%	83%	44%	75%
Réseau	23%	22%	9%	32%	16%
Centres informatiques	17%	15%	7%	24%	8%

Répartition des impacts du numérique mondial en 2019

On doit donc pour cela pouvoir stocker dans la base pour chaque pays, pour chacun des domaines et pour chacun des indicateurs la valeur de l’empreinte qui a été obtenue. Le calcul de ces indicateurs par domaine et pour un pays donné impose de connaître et donc de stocker :

- Le nombre de chaque type d’équipement (smartphone, tablette, serveur, etc.) dans ce pays.
- Pour chaque type d’équipement la valeur unitaire annuelle de type entier naturel relativement à chacun des indicateurs. Par exemple pour le type d’équipement « smartphone » du domaine utilisateur il faudra conserver les valeurs d’empreinte d’un seul smartphone sur une année pour les indicateurs (ADP, GES, BEP, EAU, ELEC).

Il faut également conserver pour chaque type d’équipement : son intitulé (chaîne de caractères, unique), sa durée de vie (un entier naturel non nul et nécessairement valué qui manifeste en année sa durée de vie moyenne), son domaine associé.

Un peu de culture

En 2019, le numérique mondial représente un 7ème continent de la taille de :

- 2 à 3 fois celle de la France (selon l’indicateur environnemental observé) ;
- et jusqu’à plus de 5 fois la France si on considère d’autres indicateurs (masse, etc.).

Sa contribution à l’empreinte totale de l’humanité est loin d’être négligeable :

- Consommation d’énergie primaire (BEP) : 4,2 %
- Émissions de gaz à effet de serre (GES) : 3,8 %
- Consommation d’eau (EAU) : 0,2 %
- Consommation d’électricité (ELEC) : 5,5 %

Rapporté à des usages quotidiens, cela revient à :

- GES : 1,5 milliard de salariés français allant travailler pendant 1 an ;
- Eau : 242 milliards de packs d’eau minérale (9 litres) ;
- Elec. : 82 millions de radiateurs électriques (1000 Watts) allumés en permanence.