

Modélisation d'une Base de Données pour la Gestion de l'agence de Transport Routier IUC Express

Projet Personnel

MEBU Manuella Kevine
15/06/2023

Table des matières

<u>1</u>	<u>Création d'une base de données.....</u>	<u>3</u>
<u>1.1</u>	<u>Pourquoi une base de données ?.....</u>	<u>3</u>
<u>1.1.1</u>	<u>Objectif.....</u>	<u>3</u>
<u>1.2</u>	<u>Comment procéder ?.....</u>	<u>3</u>
<u>1.2.1</u>	<u>Audit.....</u>	<u>3</u>
<u>1.2.2</u>	<u>Modèle organisationnel de flux (MOF).....</u>	<u>5</u>
<u>1.2.3</u>	<u>Dictionnaire de données (DDD).....</u>	<u>7</u>
<u>1.2.4</u>	<u>Modèle conceptuel des données (MCD).....</u>	<u>10</u>
<u>1.2.5</u>	<u>Modèle logique de données (MLD).....</u>	<u>15</u>
<u>1.2.6</u>	<u>Modèle Physique de données (MPD).....</u>	<u>19</u>

1 Création d'une base de données

1.1 Pourquoi une base de données ?

Si nous créons une base de données c'est que l'entreprise en a besoin pour son bon fonctionnement. Une entreprise est une entité qui a pour but de produire des biens ou des services à titre commercial.

Dans une entreprise nous échangeons entre collègues, différentes données qui ont pour but de répondre à l'objectif finale de l'entreprise. Autrement dit, une entreprise est un système qui comporte des données partagées entre différents acteurs. Pour que cet échange soit fluide nous devons mettre sur pied un système d'information fiable qui capte, mémorise, traite, sécurise et restitue ces informations à tout moment, d'où l'idée de mettre sur pieds une base de données.

Simplement dit, une base de données est un système d'informations informatisées.

1.1.1 Objectif

L'objectif de cette base de données est de pouvoir informatiser la vente des billets et la gestion du personnel de l'agence IUC Express (IUCE).

1.2 Comment procéder ?

1.2.1 Audit

Pour pouvoir mettre sur pied une base de données de l'agence, nous devons savoir ce que l'agence fait, c'est-à-dire interroger les différents acteurs de l'entreprise de voyage (notre domaine d'étude du système).

L'audit nous permet de recenser les informations sur le fonctionnement de l'entreprise, ce qu'est échangé entre les différents membres de l'entreprise ou avec les acteurs externes tel que fournisseurs. A la fin de l'audit, nous devons établir un compte-rendu technique.

L'audit donne lieu à un compte-rendu (CR). C'est un niveau technique (quoi/qui/quand/comment) d'un système d'information plus détaillé.

1.2.1.1 *Audit transport routière IUCE*

Etant donné que le but est de mettre sur pied une base de données (BDD), dans un premier temps il faut un CR issue de l'audit effectué à l'agence de transports routières IUC express.

1.2.1.2 *Compte-rendu de l'audit de l'agence de transports routières IUCE*

L'agence est de service 24H/24H. Elle a pour siège principale situé à LOGBESSOU, DOUALA Cameroun, avec différents sites pour chaque destination d'un trajet. Elle dessert YAOUNDE, DSCHANG, LIMBE et KUMBA.

Un trajet a un code trajet, lieu de départ, lieu d'arrivée, prix trajet, durée trajet.

Les personnels aux guichets vendent les billets et fournissent une facture aux clients. Les billets ne sont pas remboursables. Un billet consiste un trajet, si un client veut un billet aller-retour il aura deux billets chacun avec sa destination.

Un billet comporte le n° de billet (est unique), le code du site de l'agence, n° place, l'identifiant du client, n° véhicule, code trajet, lieu de départ, lieu d'arrivée, prix billet, durée trajet, le nom de l'agence, données personnelles du client et date de départ.

Une facture comprend le nom de l'agence (elle est unique pour tous ses sites), le code du site de l'agence, n° de facture (est unique), le nombre de billets achetés par un client (une facture est réglée par un client et une facture comporte que les billets achetés par ce dernier), date de facture et date de paiement (le paiement est effectué à la même date que la date de facture), le montant d'un trajet par billet, le montant total, le code trajet, lieu de départ, lieu d'arrivée, durée trajet, l'identifiant du client, les données personnelles du client

et le nom, prénom (2) du personnel qui établit la facture (le personnel qui établit la facture est le même qui fournit le billet et qui encaisse le paiement).

Le personnel du service vente qui est aux guichets fait les comptes à la journée et envoie au chef du service vente pour vérification. Ce dernier vérifie les comptes, si bon, à la fin du mois il fait un bilan et le transmet au chef d'agence, le cas contraire il renvoie les comptes pour vérification. Le chef de service dresse un planning du personnel service vente, prend note des absences signalés (congés maternité, congés paternité, jour de mariage, jour en cas de perte de proche, congé payés acquis) et non signalés. Il se fait un compte-rendu des absences chaque jour. A la fin du mois il envoie un rapport des présences/absences du personnel au secrétariat. Le secrétariat fait des vérifications et envoie un rapport des présences/absences/sanctions qui vont avec au chef d'agence, ce dernier vérifie, si pas bon il le renvoie pour une mise à jour.

Chaque personnel est muni d'un matricule et contrat. L'entreprise détient leurs données personnelles. Un personnel est affecté sur différents sites à différentes dates ou uniquement sur un site, ceci dépend du planning du chef d'équipe. L'entreprise offre une évolution de carrière au personnel.

Toute absence fait objet d'une demande. Une demande est validée par le chef d'équipe ou le chef de service. Une demande est constituée d'un n° de demande, une date de début, une date de fin, un commentaire demandeur, un commentaire valideur, le code conge et absence, le libellé, le statut de la demande.

Une absence veut dire que la personne n'a pas signalé son absence de l'entreprise. Elle est notée par le chef d'équipe ou le chef de service. Une absence est considérée comme une journée non travaillée, implique un congé non payé (sanction sur salaire). Elle sera déduite du salaire du personnel sauf si ce dernier a des jours de congés ou l'absence est autorisée par l'entreprise

En résumé une demande peut être validée ou pas (oui/non). Si une demande est validée nous n'avons pas de sanction, si elle ne l'est pas, on peut avoir une sanction (déduction sur salaire) ou pas.

Si le personnel X est absent, et ne signale pas bien en avance :

- Si son absence est non justifiée et il n'a pas des jours de congé, à son retour il notifiera son absence en faisant une demande et en choisissant le Code_cong_abs qui va avec, et elle sera accompagnée d'une sanction qui implique une déduction sur son salaire.
- Si son absence est justifiée et il a des jours de congé, à son retour, il fera une demande avec le type de congés associé à son absence, il n'aura aucune sanction, donc aucune déduction sur le salaire.

Si un personnel prend le type « congé sans solde » avant de s'absenter, il sera aussi accompagné par une déduction sur le salaire.

1.2.2 Modèle organisationnel de flux (MOF)

Nous nous intéressons à établir une relation générale entre les différents acteurs du domaine d'étude. Savoir ce que chaque acteur échange avec un autre acteur du système.

Nous représentons de façon graphique les échanges qui se passent entre différents acteurs de notre domaine d'étude.

Le MOF a une représentation formelle ou un compte-rendu regorge toutes les informations que nous avons recueillies suite à l'audit.

NB :

Un acteur est une unité active capable de réaliser des actions.

Un flux est émis par un acteur à destination d'un autre acteur.

Après avoir relu le compte-rendu technique, Nous avons repéré les acteurs (internes/externes) et les différents flux ci-dessous.

Le domaine d'études est composé de 4 acteurs interne

- Le personnel vente
- Le chef de service vente
- Le secrétariat
- Le chef d'agence

Les acteurs externes

- Les clients

Les échanges sont présents dans le compte-rendu

- La facture (Fac)
- Les billets (Bil)
- Bilan des ventes (BDV)
- Rapport des présences/absences (RPA)
- Rapport des présences/absences/sanctions (RPAS)

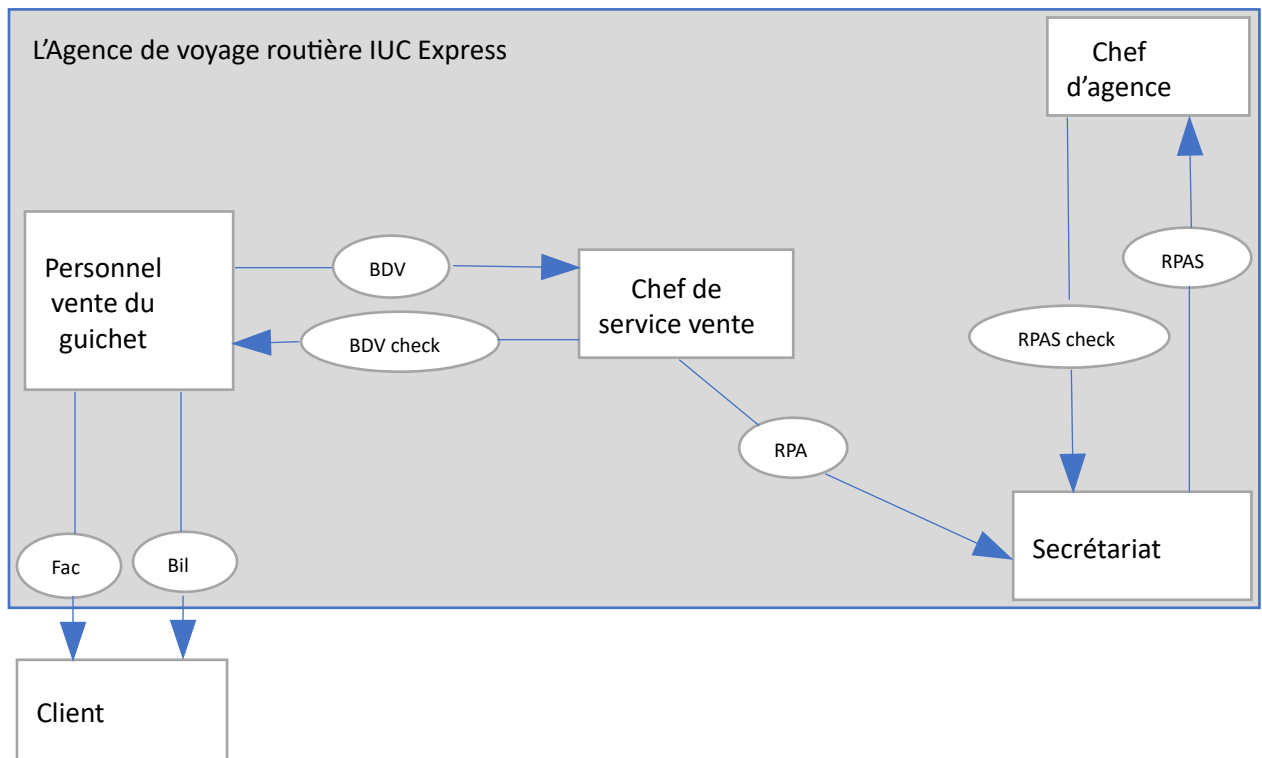


Figure 1 : MOF de l'agence de voyage routière IUCE

1.2.3 Dictionnaire de données (DDD)

A partir du MOF que nous venons de décrire au paragraphe supra, nous allons extraire de chaque flux les données échangées et nous pouvons avoir les détails sur ces échanges dans le compte-rendu technique.

1.2.3.1 Piège à éviter lors de la pêche des informations

- **Rubrique** : lors de la pêche des informations dans chaque flux, nous devons recenser que les rubriques donc les contenants et non les contenus.

Exemple : nous avons plusieurs clients qui ont achetés des billets, ce qui nous intéresse est la rubrique « nom » et non son contenu qui peut être Adonise pour le client X ou encore Danielle pour le client Y.

- **Redondance** : plusieurs rubriques apparaissent dans plusieurs flux il faut prendre garde de ne pas les prendre en compte plus de deux fois, ne pas oublier d'attribuer un numéro à une rubrique lors d'un recensement.
- **Synonymes** : certaines rubriques peuvent apparaître avec des noms différents, mais renvoi le même message. Il faut donc les attribuer un même numéro et les recenser une seule fois.
- **Homonymes** : des rubriques peuvent avoir la même épellation mais représentent des informations différentes. Il faut leur attribuer des numéros différents.

1.2.3.2 Dictionnaire de données (DDD) transport routière IUCE

Précédemment nous avons recensé les différents flux du compte-rendu technique et l'avons utilisé pour mettre sur pied le MOF. À présent il faut analyser ces flux en détails pour pêcher les informations à l'intérieur.

N°	Libellé	Exemple	P/C	Libellé P/C
1	Nom de l'entreprise	Agence routière IUCE	P	Paramètre
2	Nom client	Uriel	P	Primaire
3	Prénom 1 client/personnel	Ariel	P	Primaire
4	Prénom 2 client/personnel	Gabriel	P	Primaire
5	Date de naissance client/personnel	20/12/2023	P	Primaire
6	N° de téléphone client/personnel	+237 6 47 68 39 50	P	Primaire
7	Courriel client/personnel	Uriel.ariel@aset.com	P	Primaire
8	N° de rue client/personnel	10	P	Primaire
9	Adresse client/personnel	Light	P	Primaire
10	Code postale client/personnel	999	P	Primaire
11	Ville client/personnel	EVER GREEN	P	Primaire
6	N° facture	N°F000003	P	Primaire
12	Date facture	20/09/2030	P	Primaire
13	Date règlement	20/09/2030	P	Primaire
14	N° billet	N°B004988	P	Primaire
15	N° place	N°P02	P	Primaire
16	N° véhicule	N°V03	P	Primaire
17	Date départ	21/09/2030	P	Primaire
18	Date arrivée	22/09/2030	P	Primaire
6	Heure départ	07H : 00	P	Primaire

19	Code trajet	TRAJDOUAL_YAOUN	P	Primaire
20	Lieu départ	DAOULA	P	Primaire
21	Lieu arrivé	YAOUNDE	P	Primaire
22	Durée	5H30	P	Primaire
23	Prix	10 000 F CFA	P	Primaire
24	Matricule		P	Primaire
25	Jours congé acquis	30 jours	P	Primaire
26	Statut marital	Célibataire	P	Primaire
27	Diplôme max personnel	Master	P	Primaire
29	Nom fonction		P	Primaire
30	Grade		P	Primaire
31	Code site		P	Primaire
32	Code fonction		P	Primaire
33	Lieu site affectation personnel	DOUALA	P	Primaire
34	Date début occupation fonction		P	Primaire
35	Date début affectation sur site		P	Primaire
36	Date fin affectation sur site		P	Primaire
37	N° contrat		P	Primaire
38	Code contrat	CDI ou CDD ou INTERIM	P	Primaire
39	Libellé contrat	Contrat à durée indéterminée	P	Primaire
40	N° demande		P	Primaire
41	Statut demande		P	Primaire
42	Sanction demande		P	Primaire
43	Commentaire demandeur		P	Primaire
44	Commentaire valideur		P	Primaire
45	Date heure début type congé ou absence		P	Primaire
46	Date heure fin type congé ou absence		P	Primaire
47	Libellé congé ou absence		P	Primaire
48	Date début contrat		P	Primaire
49	Date fin contrat		P	Primaire
50	Montant total		C	Calculable
51	Pays		P	Primaire

Tableau 1 : DDD transport routière IUCE

Nous avons précédemment vu au paragraphe Piège à éviter lors de la pêches des informations des pièges à éviter lors de la collecte d'informations. Appliquons-les au DDD ci-dessus.

La rubrique [1] (nom d'entreprise) est pareil pour tous les sites et c'est une information qui ne change pas. La rubrique [50] est calculable. Nous l'enlevons de la base de données, elle peut être obtenue à partir de la rubrique [23].

Au total nous avons 49 rubriques recensées pour le moment. Nous pouvons être appelés à ajouter des rubriques, pour mieux affiner notre modèle conceptuel de données (MCD).

1.2.4 Modèle conceptuel des données (MCD)

Le dictionnaire de données est établi, nous devons à présent, repérer les différentes rubriques qui décrivent un objet. Ce dernier est appelé une « entité » et l'ensemble de ces entités une « classe d'entités ». Pour toutes les rubriques associées à un objet (entité), elles doivent bien appartenir à cette entité.

Il faut associer chaque classe d'entités avec une autre classe en utilisant de préférence des verbes d'état et non d'action, tels que : concerner, lier, être etc. Il faut attribuer de part et d'autre de l'association les cardinalités qui décrivent la relation qui existe entre ces deux classes.

Certaines rubriques ne font pas partie d'une classe d'entités, si c'est le cas il faut soit les mettre dans une association ou créer une autre classe d'entités.

Dans un pays nous avons des lois qui sont à respecter ainsi pour un MCD, nous avons des règles à respecter à fin d'établir un modèle cohérent.

1.2.4.1 Règles à respecter pour établir un MCD

- Une rubrique doit être attribuer à une classe d'entités et non à plusieurs classes d'entités.
- Une rubrique associée à une classe d'entités doit prendre une seule valeur.
- La cardinalité (s) entre deux classes d'entités ne doit pas être de nature obligatoire singulier (1,1) de part et d'autre de l'association.
- Une association non multiple de part et d'autre ne doit pas porter des rubriques.

1.2.4.2 MCD de l'agence routière IUCE

À partir du DDD, nous allons repérer des classes d'entités. Au fur et à mesure de la création du modèle nous pouvons être amenés à ajouter des rubriques qui ne font pas partie du DDD tout en se mettant en accord avec notre interlocuteur client projet IUC Express, car le but est d'informatiser leur activité.

Ci-dessous les classes d'entités repérées à partir du DDD

- Client
- Facture
- Billet
- Trajet
- Personnel
- Demande
- Congés/Absences
- Fonction
- Contrat
- Site

1.2.4.3 Attribution des rubriques à chaque classe d'entités

L'attribution des rubriques à chaque classe d'entités est faite sur WinDesign. WinDesign est une application payante, la version gratuite possède toutes les fonctionnalités, mais ne permet pas de faire un enregistrement. Ci-dessous une capture écran de l'attribution des rubriques.

1.2.4.3.1.1 Classe d'entités (Client, Facture, Billet, Trajet, Personnel)

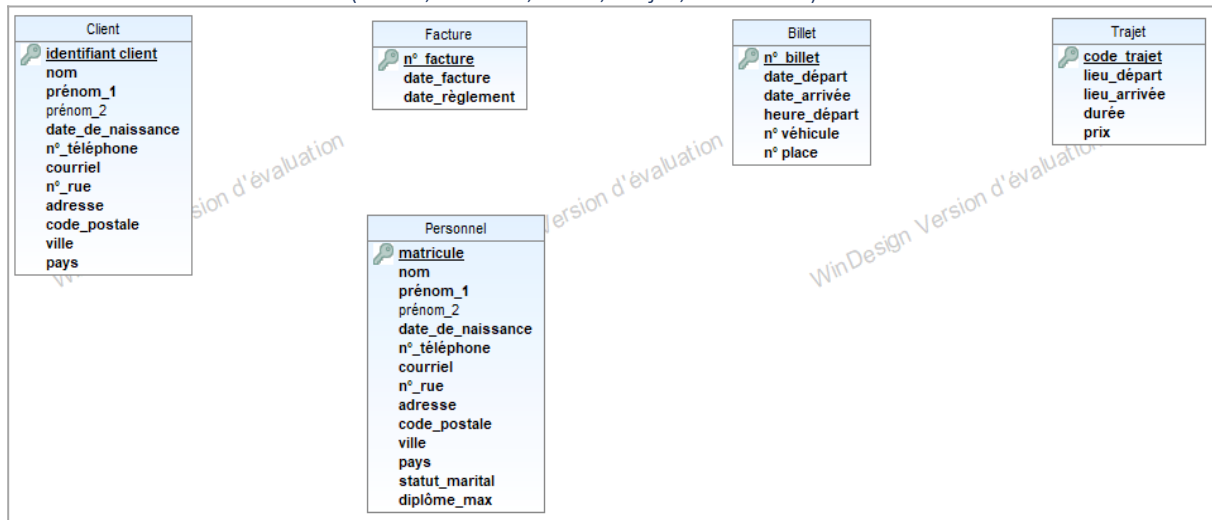


Figure 2 : Attribution des rubriques aux classes d'entités, section vente de billets

Client

La rubrique nom est placé dans la classe client, car un client a un nom. Toutes les entités de cette classe prennent une valeur pour la rubrique Nom. Un client peut avoir deux noms, mais l'agence prend en compte un nom, du coup nous limitons le système à cette règle de gestion. Nous avons ajouté la rubrique identifiant client, ceci rend chaque client unique.

Facture

Une facture contient une n° de facture qui est unique, les n° de billet etc. Le n° de billet n'est pas unique pour une facture, nous pouvons avoir plusieurs billets pour une facture, c'est la raison pour laquelle n° billet ne fait pas partie de la classe d'entité « Facture ».

Nous avons deux dates sur une facture, date de la facture et date de paiement. Certes, elles doivent être faites le même jour. Elles prennent la même valeur en entrée, mais renvoient différentes informations. Cet exemple démontre le piège « Homonyme », il est à éviter.

Billet

Un billet contient le n° du billet, durée du trajet, prix du billet...etc. La durée d'un trajet ne dépend pas du billet, elle est liée au code de trajet, lieu de départ et lieu d'arrivée, c'est pour cette raison que la durée du trajet n'apparaît pas dans la classe d'entités « billet ».

Trajet

Un billet dépend du type de trajet, par contre un trajet ne dépend pas d'un billet. Une entreprise sait d'avance quel type de trajet il offre. Les rubriques code de trajet, lieu de départ, lieu d'arrivée, durée et prix sont des rubriques de la classe d'entités « Trajet ».

Personnel

Un personnel est identifié par son matricule, il peut aussi être identifié par son n° de CNI (carte d'identité nationale), par contre, cette information est personnelle, il ne faut pas l'utiliser pour désigner un personnel. Concernant les autres rubriques, nous suivons le même raisonnement comme pour la table « client » vu précédemment.

La rubrique **statut marital** peut prendre les valeurs suivantes : célibataire, marié, divorcé, marié avec enfant ou sans enfants... etc.

1.2.4.3.1.2 Classe d'entités (Fonction, Site, Personnel, Contrat, Demande, Congés_Absences)

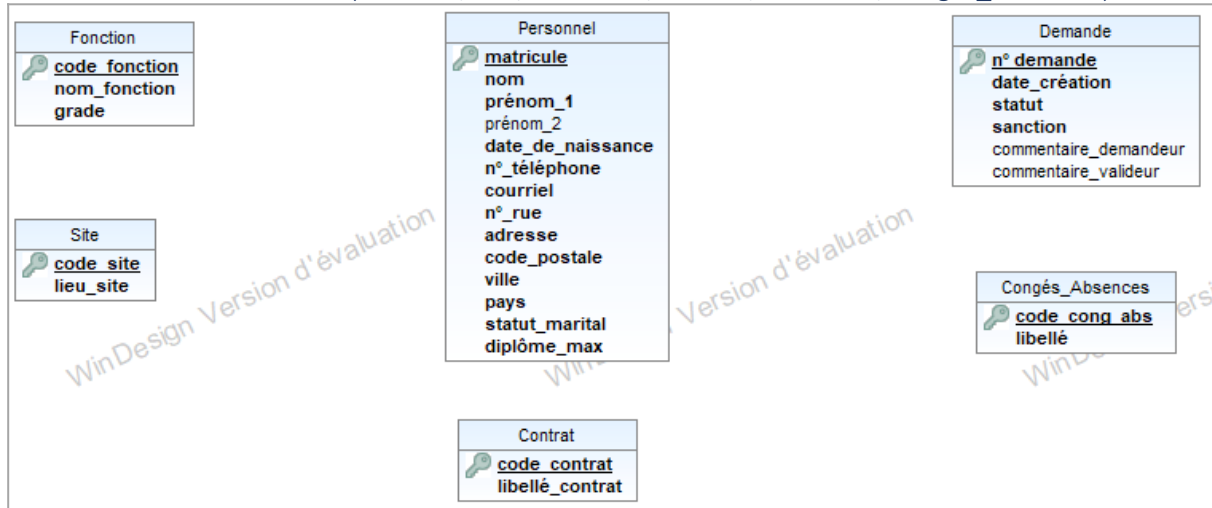


Figure 3 : Attribution des rubriques aux classes d'entités, section gestion du personnel

Fonction

Le code fonction est unique pour chaque type de fonction. Pour un code fonction, nous avons un nom et un grade.

Site

L'agence IUCE a plusieurs sites, son siège social est situé à DOUALA. Les rubriques code site, lieu site appartiennent bien à cette classe d'entités

Demande

Pour chaque demande de congés, nous avons un numéro de demande unique, cette demande peut être validée ou pas, d'où la rubrique **statut**. Un commentaire est rédigé par la personne qui fait la demande ou le valideur.

La rubrique **sanction** permet de recenser les employés à qui on doit faire une déduction de salaire avant chaque paie. Elle nous permet de connaître l'assiduité et le professionnalisme du personnel et elle sert aussi à donner des avertissements ou licenciements.

Une demande qui n'est pas validée, ne fait pas obligatoirement objet d'une sanction.

Congés_Absences

Les rubriques « Code_cong_abs » et « libellé » prennent en compte le type de congés ou les absences.

Contrat

Cette classe décrit la nature du contrat de travail : contrat à durée déterminée, contrat à durée indéterminée, contrat freelance à durée déterminée, contrat freelance à durée indéterminée.

Les rubriques ne sont pas encore toutes prises en compte, nous allons les ajouter dans certaines associations qui permettent de relier certaines classes d'entités.

1.2.4.4 Associer les classes d'entités

Dans un système tout est lié. Les informations circulent entre différents acteurs. Nous devons relier chaque classe d'entités. Elles sont reliées via une association en utilisant de préférence des verbes d'état, qui décrivent l'activité du domaine d'étude.

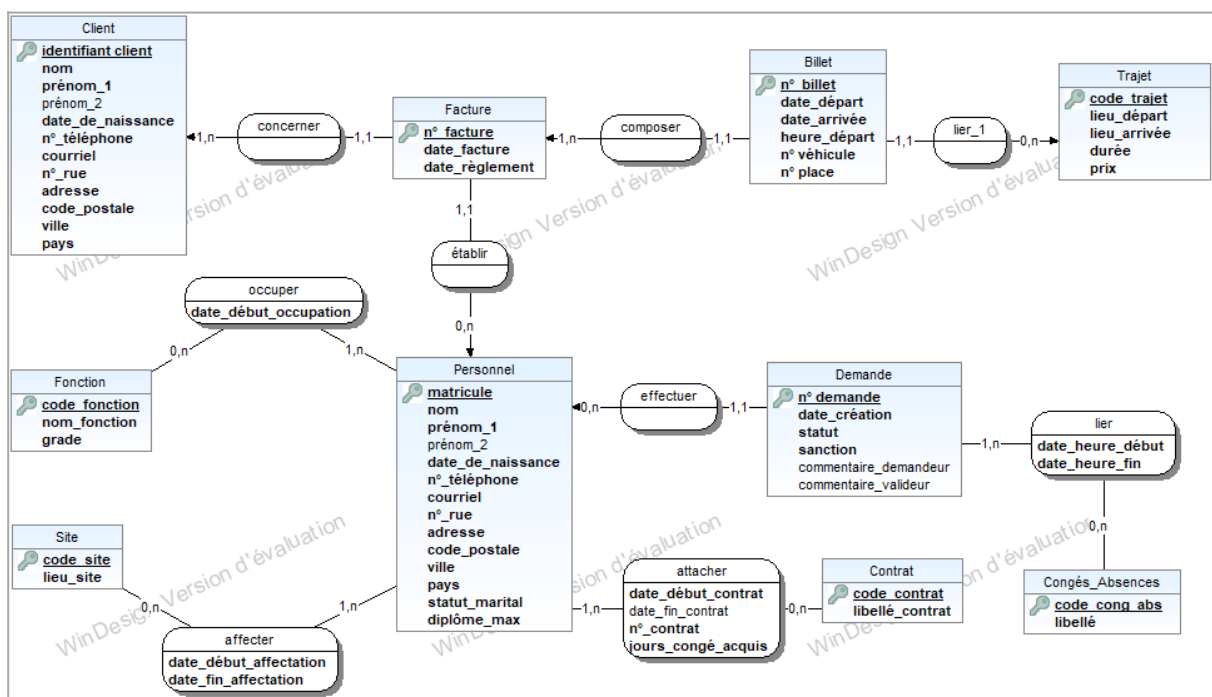


Figure 4 : Modèle conceptuel des données de l'agence de transport IUCE

1.2.4.4.1 L'attribution des rubriques dans les associations

Les rubriques qui se trouvent dans les associations (rectangles à bords arrondis) du MCD ci-dessus, prennent une seule valeur pour chaque relation entre les classes d'entités. Si nous les plaçons dans des classes, à chaque évolution du modèle les anciennes valeurs seront écrasées.

Ces rubriques permettent de faire l'historisation, et rendent le modèle cohérent.

1.2.4.4.2 Comment avons-nous ajouté les cardinalités de part et d'autre des associations ci-dessus ?

Un client est concerné au minimum par une facture et au maximum par plusieurs factures

Une facture est concernée au minimum par un client et au maximum par un client.

Une facture est composée au minimum d'un billet et au maximum de plusieurs billets.

Un billet est composé au minimum d'une facture et au maximum une facture.

Un billet est lié au minimum à un trajet et au maximum à un trajet.

Un trajet est lié au minimum à aucun billet et au maximum à plusieurs billets

Un personnel occupe au minimum une fonction et au maximum plusieurs fonctions à différentes dates.

Une fonction est occupée au minimum par aucun personnel et au maximum par plusieurs personnels.

Un personnel est affecté au minimum à un site et au maximum à plusieurs sites à différentes dates.

Sur un site, on affecte au minimum aucun personnel et au maximum plusieurs personnels.

Un personnel est concerné au minimum par aucune demande et au maximum par plusieurs demandes.

Une demande est concernée au minimum par un personnel et au maximum par un personnel.

Une demande est liée au minimum à un congé ou une absence et au maximum à plusieurs congés ou absences à une date donnée.

Un congé ou une absence est lié au minimum à aucune demande et au maximum à plusieurs demandes.

Un personnel est attaché au minimum à un type de contrat et au maximum à plusieurs contrats à différentes dates.

Un contrat est attaché au minimum à aucun personnel et au maximum à plusieurs personnels.

1.2.5 Modèle logique de données (MLD)

Dans ce modèle nous faisons apparaître deux notions importantes la clé primaire et la clé étrangère. Ces clés permettent de créer les différentes relations entre les tables logique. Ce modèle est aussi appelé une base de données relationnelles (BDDR). Une clé primaire est unique et non nulle pour tous les enregistrements de la table. Une clé secondaire fait référence à une clé primaire d'une autre table, elle accepte les doublons et peut être nulle.

Les classes d'entités deviennent des tables et les associations & cardinalités entre les différentes classes sont prises en compte par les clés primaires et clés étrangères.

Nous allons générer le modèle logique de données sur WinDesign, et vérifier la minimalité, réductibilité et stabilité des clés primaires surtout pour les relations n-aires.

1.2.5.1 Modèle logique de données IUCE

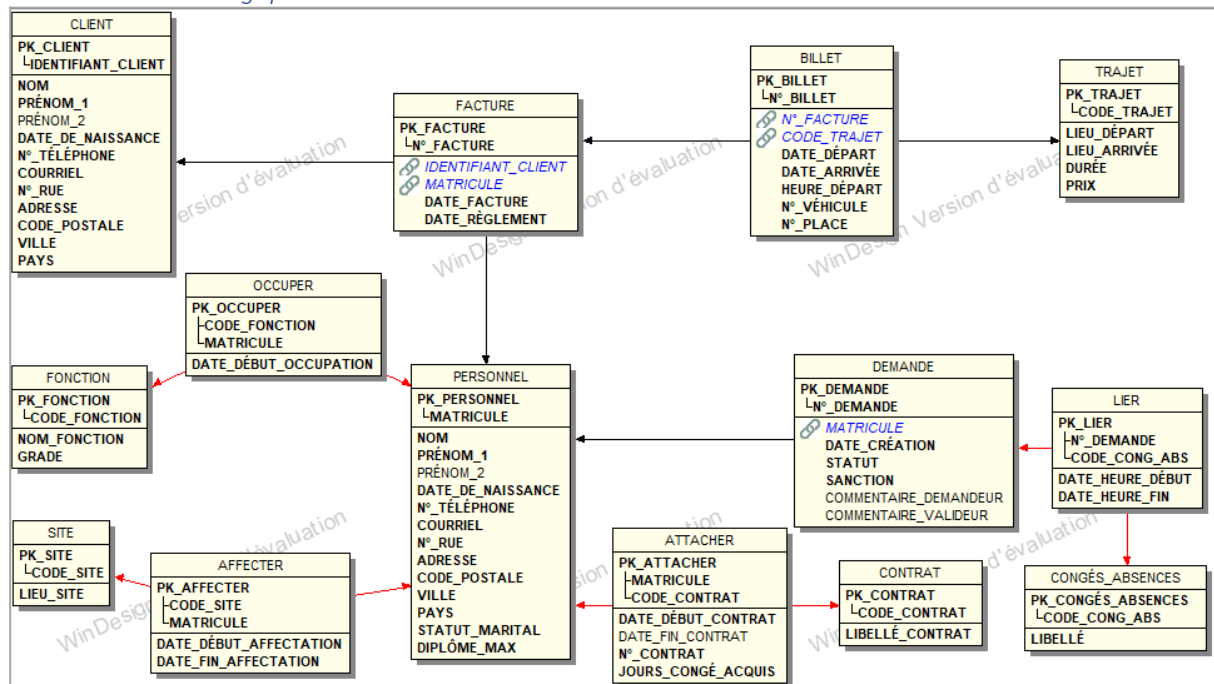


Figure 5 : Modèle logique de données IUCE

1.2.5.2 Analyse du modèle logique de données IUCE

Le symbole PK et le trombone signifient respectivement clé primaire et clé étrangère.

La direction des flèches indique la dépendance fonctionnelle entre les tables. Nous avons deux couleurs de flèches, noire et rouge.

Exemple de dépendance fonctionnelle : La *clé étrangère* *Identifiant client* de la table **Facture** fait référence à la *clé primaire* *identifiant client* de la table **Client**.

Les cardinalités de part et d'autre des associations avec pour valeur maximum **N**, sont représentées par les flèches de couleur rouge et le cas contraire de couleur noire.

Exemple :

Client (1, N) et facture (1, 1) → couleur noire ;

Fonction (0, N) et personnel (1, N) → couleur rouge.

1.2.5.3 *Analysons la stabilité, réductibilité des clés primaires composées du MLD*

Les cardinalités de part et d'autre des associations avec pour valeur maximum **N** sont concernées par la stabilité et minimalité d'une clé primaire.

Ce type d'association devient une table. Elle possède une clé primaire composée des clés de ses tables associées. Il arrive souvent que cette clé primaire composée ne soit pas stable (ne reflète pas la réalité) ou minimale (possibilité d'enlever certaines clés de la clé primaire composée), il faut composer la clé autrement.

Occuper

La table (association) occuper a pour clé primaire « code_fonction, matricule », les tables associées sont **Personnel** et **Fonction**.

Selon la construction de la clé primaire, un personnel ne peut occuper une même fonction plusieurs fois, ceci limite le personnel. Exemple : Je peux être caissier en 2015, secrétaire en 2016 et caissier en 2018, avec cette composition de clé primaire je ne pourrais pas être caissier en 2018.

Si nous composons la clé primaire de cette façon « code_fonction, date_début_occupation » : Plusieurs personnels ne peuvent pas occuper une même fonction à une même date.

La clé primaire stable est « matricule, date_début_occupation » :

- Une personne ne peut pas occuper deux fonctions à la même date ;
- Une personne peut occuper une même fonction plusieurs fois à des date différentes,
- Une fonction peut être occupée par plusieurs personnes à la même date ou à des dates différentes.

Affecter

La table (association) occuper a pour clé primaire « code_site, matricule », les tables associées sont **Personnel** et **Site**.

Pour cette composition, un personnel peut être affecté à un site au maximum une fois, cela ne reflète pas la réalité du domaine d'étude.

La clé primaire stable pour cette table est : « matricule, date_début_affectation ». Ceci permet de :

- Garder l'historique des affectations ;
- Affecter un personnel sur un site plusieurs fois à différentes dates ou différents sites à différentes dates.

Attacher

La clé primaire stable pour cette table (association) est « matricule, date_début_contrat ».

Lier

La clé primaire stable pour cette table (association) est « matricule, date_heure_début ».

1.2.5.4 Modèle logique de données IUCE amélioré

Nous allons prendre en compte les différentes clés primaires composées modifiées du paragraphe Analysons la stabilité, réductibilité des clés primaires composées du MLD, dans WinDesign.

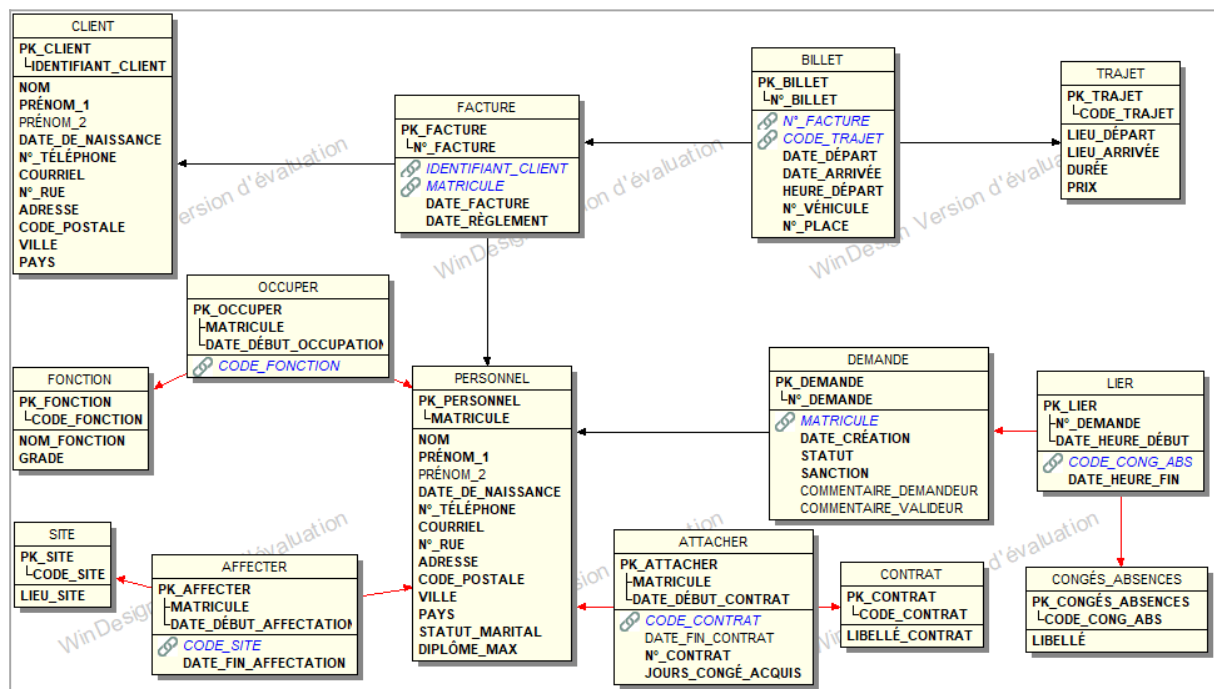


Figure 6 : Modèle logique de données IUCE amélioré

1.2.5.5 Modèle logique de données textuel IUCE

Nous allons représenter ce modèle textuellement. Nous commençons d'abord par les tables parent et ensuite les tables enfants (les tables qui contiennent une clé étrangère).

Dans la représentation textuelle, les attributs clés primaires sont soulignés et les clés étrangères précédées par le symbole #.

Client : (identifiant_client, nom, prénom_1, prénom_2, date_de_naissance, n°_téléphone, courriel, n°_rue, adresse, code_postale, ville, pays)

Personnel : (matricule, nom, prénom_1, prénom_2, date_de_naissance, n°_téléphone, courriel, n°_rue, adresse, code postale, ville, pays, statut_marital, diplôme_max)

Trajet : (code_trajet, lieu_départ, lieu_arrivée, durée, prix)

Facture : (n°_facture, #identifiant_client, #matricule, date_facture, date_règlement)

Billet : (n°_billet, #n°_facture, #code_trajet, date_départ, date_arrivée, heure_départ, n°_véhicule, n°_place)

Fonction : (code_fonction, nom_fonction, grade)

Site : (code_site, lieu_site)

Occuper : ((#matricule, date_début_occupation), #code_fonction)

Affecter : ((#matricule, date_début_affectation), #code_site, date_fin_affectation)

Contrat : (code_contrat, libellé_contrat)

Attacher : ((#matricule, date_début_contrat), #code_contrat, date_fin_contrat, n°_contrat, jour_congé_acquis)

Demande : (n°_demande, #matricule, date_création, statut, sanction, commentaire_demandeur, commentaire_valideur)

Congés_Absences : (code_cong_abs, libellé)

Lier : ((#n°_demande, date_heure_début), #code_cong_abs, date_heure_fin)

1.2.6 Modèle Physique de données (MPD)

Ce modèle est presque identique au MLD. Il dépend du système de gestion de base de données relationnel (SGBDR) où il sera implémenté. Nous utiliserons le SGBDR Microsoft SQL SERVER.

Chaque attribut du MLD devient une colonne, les colonnes sont typées et contiennent des contraintes qui participent à rendre le modèle de données intègre.

<pre>USE IUCE GO DROP TABLE IF EXISTS Client CREATE TABLE Client (identifiant_client int PRIMARY KEY, nom varchar(100) NOT NULL, prénom_1 varchar(100) NOT NULL, prénom_2 varchar(100), date_de_naissance date NOT NULL, téléphone int NOT NULL, courriel varchar(100) NOT NULL, rue int NOT NULL, adresse varchar(100) NOT NULL, code_postale varchar(100) NOT NULL, ville varchar(100) NOT NULL, pays varchar(100) NOT NULL)</pre>	<pre>GO DROP TABLE IF EXISTS Personnel CREATE TABLE Personnel (matricule varchar(100) PRIMARY KEY, nom varchar(100) NOT NULL, prénom_1 varchar(100) NOT NULL, prénom_2 varchar(100), date_de_naissance date NOT NULL, téléphone int NOT NULL, courriel varchar(100) NOT NULL, rue int NOT NULL, adresse varchar(100) NOT NULL, code_postale varchar(100) NOT NULL, ville varchar(100) NOT NULL, pays varchar(100) NOT NULL, statut_marital varchar(100) NOT NULL, diplôme_max varchar(100) NOT NULL)</pre>
<pre>GO DROP TABLE IF EXISTS Trajet CREATE TABLE Trajet (code_trajet varchar(100) PRIMARY KEY, lieu_départ varchar(100) NOT NULL, lieu_arrivée varchar(100) NOT NULL, durée varchar(100), prix money NOT NULL) GO DROP TABLE IF EXISTS Facture CREATE TABLE Facture (num_facture varchar(100) PRIMARY KEY, date_facture date NOT NULL, date_règlement date NOT NULL, identifiant_client int, matricule varchar(100), CONSTRAINT FK_identifiant_client FOREIGN KEY (identifiant_client) REFERENCES Client (identifiant_client), CONSTRAINT FK_matricule FOREIGN KEY (matricule) REFERENCES Personnel (matricule)) GO</pre>	<pre>GO DROP TABLE IF EXISTS Billet CREATE TABLE Billet (num_billet varchar(100) PRIMARY KEY, date_départ date NOT NULL, date_arrivée date NOT NULL, heure_départ time NOT NULL, num_véhicule varchar(100) NOT NULL, num_place varchar(100) NOT NULL, num_facture varchar(100), code_trajet varchar(100), CONSTRAINT FK_num_facture FOREIGN KEY (num_facture) REFERENCES Facture (num_facture), CONSTRAINT FK_code_trajet FOREIGN KEY (code_trajet) REFERENCES Trajet (code_trajet)) GO DROP TABLE IF EXISTS Fonction CREATE TABLE Fonction (code_fonction varchar(100) PRIMARY KEY, nom_fonction varchar(100) NOT NULL, grade varchar(100) NOT NULL) GO</pre>

<pre> DROP TABLE IF EXISTS Site CREATE TABLE Site (code_site varchar(100) PRIMARY KEY, lieu_site varchar(100) NOT NULL,) GO DROP TABLE IF EXISTS Occuper CREATE TABLE Occuper (date_début_occupation date NOT NULL, code_fonction varchar(100), matricule varchar(100), PRIMARY KEY (matricule, date_début_oc- cupation), CONSTRAINT FK_matricule2 FOREIGN KEY (matricule) REFERENCES Personnel (matricule), CONSTRAINT FK_code_fonction FOREIGN KEY (code_fonction) REFERENCES Fonction (code_fonction),) </pre>	<pre> DROP TABLE IF EXISTS Affecter CREATE TABLE Affecter (date_début_affectation date NOT NULL, date_fin_affectation date NOT NULL, code_site varchar(100), matricule varchar(100), PRIMARY KEY (matricule, date_début_affectation), CONSTRAINT FK_matricule3 FOREIGN KEY (matricule) REFERENCES Personnel (matricule), CONSTRAINT FK_code_site FOREIGN KEY (code_site) REFERENCES Site (code_site),) GO DROP TABLE IF EXISTS Contrat CREATE TABLE Contrat (code_contrat varchar(100) PRIMARY KEY, libellé_contrat varchar(100) NOT NULL,) GO </pre>
--	--

<pre> DROP TABLE IF EXISTS Attacher CREATE TABLE Attacher (date_début_contrat date NOT NULL, date_fin_contrat date, num_contrat varchar(100) NOT NULL, jour_congé_acquis int NOT NULL, code_contrat varchar(100), matricule varchar(100), PRIMARY KEY (matricule, date_début_contrat), CONSTRAINT FK_matricule4 FOREIGN KEY (matricule) REFERENCES Personnel (matricule), CONSTRAINT FK_code_contrat FOREIGN KEY (code_contrat) REFERENCES Contrat (code_contrat)) GO DROP TABLE IF EXISTS Demande CREATE TABLE Demande (num_demande int PRIMARY KEY, date_création date NOT NULL, statut int NOT NULL, sanction int NOT NULL, commentaire_demandeur varchar(max), commentaire_valideur varchar(max), matricule varchar(100), CONSTRAINT FK_matricule5 FOREIGN KEY (matricule) REFERENCES Personnel (ma- tricule)) </pre>	<pre> GO DROP TABLE IF EXISTS Congés_Ab- sences CREATE TABLE Congés_Absences (code_cong_abs varchar(100) PRIMARY KEY, libellé varchar(100) NOT NULL,) GO DROP TABLE IF EXISTS Lier CREATE TABLE Lier (date_heure_début datetime NOT NULL, date_heure_fin datetime NOT NULL, num_demande int, code_cong_abs varchar(100), PRIMARY KEY (num_demande, date_heure_début), CONSTRAINT FK_num_demande FOREIGN KEY (num_demande) REFERENCES Demande (num_demande), CONSTRAINT FK_code_cong_abs FOREIGN KEY (code_cong_abs) REFERENCES Congés_Absences (code_cong_abs)) </pre>
--	---

Merci

La lecture du livre « Modélisation Conceptuelle de Données » écrit par Patrick Bergounoux, que j'ai effectué en début d'année 2022, m'a permis de comprendre, développer et rédiger ce projet.

Ce livre a été pour moi une inspiration et m'a motivé à approfondir mes recherches liées à la DATA, qui est l'avenir de l'informatique.

Je suis ouverte à toutes critiques constructives : mebu.kevine@yahoo.com