

REPUBLIQUE DU SENEGAL



Un peuple-Un but-Une foi

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche



Université Catholique de l'Afrique de l'Ouest



Institut Supérieur de Gestion Saint Michel

**MEMOIRE DE FIN DE FORMATION
EN VUE DE L'OBTENTION DU MASTER
EN INFORMATIQUE DE GESTION**

Sujet

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UNE SOLUTION DE GESTION ET
D'AIDE A LA PRISE DE DECISION POUR ETABLISSEMENT
SCOLAIRE : DE LA GESTION A L'ANALYSE

Présenté et soutenu par

C. Loïc Pax Ange HOUNKPONOU

Sous la direction de

M Edouard Ngo SARR

Enseignant chercheur UCAO

ED2DS Université de Thiès

Année académique 2016-2017

Sommaire

Résumé :	
Remerciements	
Liste des tableaux	
Liste des figures :	
Liste des vues :	
Abréviations& Glossaire	
Introduction	
Présentation du sujet	1
Problématique	2
Annonce du plan	3
1. Cadre théorique	
1.1. Etat de l'existant	4
1.2. Expression des besoins	4
1.3. Description des traitements administratifs à modéliser	5
1.5. Analyse du SIO	12
1.6. Dictionnaire de données retenues (métadonnées)	3
1.7. Solution possible& stratégie proposé	3
1.8. Présentation des outils d'implémentation retenue	12
1.9. Architecture logique et physique	15
Partie 2 : Cadre pratique	18
2.1. Génération de la base de données opérationnelle	19
2.2. Collecte des données	35
2.3. Présentation des vues de l'application	36
Partie 3 : Prévisualisation des donnée avec Power Bi	49
Cout de la solution à mettre en place	51
Conclusion	53

Bibliographie	54
Webographie	55
Référence :	56
Annexe	57

Résumé :

Nelson Mandela a déclaré :

« L'éducation est l'arme la plus puissante que l'on puisse utiliser pour changer le monde. »

Cela reste d'autant plus vrai quand on remarque les disparités dû à un enseignement de base raté au sein de notre société. Ce mémoire se propose de mettre en évidence certains facteurs clés sur lesquels il est possible de jouer pour faire changer la tendance. Pour ce faire, cette étude s'appuie d'abord sur les données obtenues en automatisant les processus au cœur du fonctionnement d'un établissement scolaire. Ensuite ces données sont utilisées comme indicateur de départ sur lesquels vont s'appuyer des stratégies de suivi, de communication et d'amélioration continue. Ces améliorations visant autant la qualité de l'enseignement que celle des services, elle se propose donc de faire intervenir tous les acteurs au sein du milieu scolaire. Enfin et surtout pour faciliter la tâche du décideur, un outil de monitoring et de visualisation des données est mis en place pour lui permettre d'avoir à tout instant, l'information qui permettra de prendre la meilleure décision.

Remerciements

Je tiens tout d'abord à rendre grâce à Dieu, qui m'a aidé à mener ce travail à terme.

Je remercie mes parents pour leur soutien inconditionnel dans l'élaboration de ce mémoire.

Je remercie aussi le directeur général de l'université catholique de l'Afrique de l'ouest, Dr Jean Marie SENE pour toutes les dispositions mises en place pour le suivi de nos travaux de fin d'étude, ainsi que ces conseils lors de nos près soutenances.

Je remercie M. Remy BASSE, chef du département informatique de l'Université Catholique de l'Afrique de l'Ouest pour sa patience, mais aussi pour ces conseils à mon à mon égard.

Je remercie M. Edouard Ngor SARR, mon encadreur pour le travail qui a été fait, ainsi que ces directives dans l'élaboration de ce document.

Je remercie enfin tous mes professeurs, tous ceux qui m'ont encadré, conseillé de près ou de loin, qui m'ont accordé de leur temps, blanchi des nuit et surtout partagés leurs expériences avec moi. Car ce travail je ne l'ai pas fait seul, et mes mots ne pourront exprimer toutes ma reconnaissance.

Merci encore pour tout.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Légende utilisée pour la description des données	page 8
Tableau 2 : Registre de matricule	page 9
Tableau 3 : Formulaire d'inscription	page 11
Tableau 4 : Model de factures	page 12
Tableau 5 : Model de reçus	page 13
Tableau 6 : Bulletins de notes	page 14
Tableau 7 : champ système commun à toutes les tables	page 20
Tableau 8 : Interprétations et actions	page 27
Tableau 9 : Privilèges utilisateur par base de données	page 52
Tableau 10 : Coût de la solution	page 69
Tableau 11 : Dictionnaire de données	page 77

Liste des figures :

Figure 1 : Model SIO & SII	page 15
Figure 2 : Diagramme de classe	page 17
Figure 3 : Model entité relation	page 19
Figure 4 : Architecture système	page 34
Figure 5 : Model de migration	page 55
Figure 6 : Cycle de développement en V.....	page 56
Figure 7 : Data visualisation 1.....	page 67
Figure 8 : Data visualisation 2.....	page 68

Liste des vues :

Vue 1 : connexion.....	page 56
Vue 2 : paramètre.....	page 57
Vue 3 : fenêtre principale.....	page 57
Vue 4 : Accueil.....	page 58
Vue 5 : formulaire d'inscription.....	page 59
Vue 6 : Réinscription.....	page 60
Vue 7 : Facturation.....	page 62
Vue 9 : Modification des comptes.....	page 63
Vue 10 : gestion des notes.....	page 64
Vue 11 : Impressions des bulletins de notes.....	page 65
Vue 12 : Formulaire de recherche.....	page 66
Vue 13 : paramétrage.....	page 66

Abréviations & Glossaire

Abréviations	Significations
CSS	Christian School Shalom - Etablissement pour lequel l'étude est réalisée.
EER	Enhanced Entity–Relationship (Entité association étendu)
SI	Système d'information
SGBD :	Système de gestion de base de données
SSL :	Secure Socket Layer (protocoles de sécurisation des échanges)
Bi	Business Intelligence (informatique décisionnelle)
SGBDR	Système de Gestion de Bases de Données Relationnelles
ETL	Extract-transform-load (Outil de migration de données)
USAID	Agence des États-Unis pour le développement international
SIO	Système d'information opérationnelle
SII	Système d'information informatisé
GPL	General Public License (licence publique générale)
METADONNEE	Une métadonnée est une donnée servant à définir ou décrire une autre donnée quel que soit son support
API	Application Programming Interface (interface de programmation applicative)
SDK	Software Development Kit (kit de développement logiciel)
LGPLV3	Lesser General Public License v3 (Licence publique générale limitée version 3)
RSA	Algorithme de cryptographie asymétrique pour échanger des données confidentielles
FQDN	Fully qualified domain name (Nom de domaine non ambigu qui spécifie l'emplacement précis d'un ordinateur dans la hiérarchie du domaine)
DATA VISUALISATION	Consiste à représenter des données de façon visuelle afin de les rendre plus compréhensibles et de transmettre plus efficacement l'information.
CFEE	Certificat de Fin d'études élémentaires

Introduction

Présentation du sujet

L'éducation reste l'un des piliers de base du développement d'un pays. Il est toutefois fort possible de constater, que c'est un domaine qui de manière générale est sujet à certain aléa.

Avant de s'attaquer au problème spécifique relative à l'établissement sur le quelle porte l'étude de ce document ; il me sera utile d'attirer l'attention, sur un extrait d'une autre étude nommée «*Etude nationale sur les enfants et les jeunes hors du système éducatif au Sénégal*»⁽¹⁾ et menée par l'**USAID**. En effet cette étude refait sortir des chiffres qui montrent que les problèmes auxquels sont confrontés certains établissements scolaires, relève plus du domaine sociaux économique et du cadre culturel, que d'une certaine faiblesse organisationnelle interne au établissement.

Ensuite dans le cadre de la gestion et de l'automatisation des processus interne a un établissement scolaire, il existe aujourd'hui bon nombre d'application aussi varier qu'évoluer, et qui aide les établissements scolaires(ayant les moyens de se les procurer) dans les taches que sont la gestion des inscriptions / réinscriptions, les facturations, la comptabilité, les notes, etc... Mais cette étude va tenter temps que possible d'aller au-delà de l'aspect applicatif, car avant de géré tout cela il faut d'abord avoir des élèves, et les garder aux seins du système scolaire d'une manière ou d'une autre. Car oui et cella sera mise en évidence plus loin dans ce document qu'il est possible d'éviter certaine cause de décrochage scolaire surtout au niveau de l'enseignement élémentaire.

Il sera donc judicieux de mettre d'abord en place des stratégies permettant de jouer sur le facteur clef d'un enseignement de qualité , puis de voir dans quelle mesure mettre en place un système d'aide à la prise de décision basé sur des indicateurs retraçable.

Il est toutefois à noter que si la vocation d'un établissement n'est pas à la basse de faire de la **Bi** sur ces données il n'en reste pas moins que cela peut lui donner une avance non négligeable sur la concurrence mais aussi sur l'amélioration de la qualité de ces services.

Ainsi et partant de ce constat il me sera plus facile de vous présenter ce sujet de même que l'intérêt non négligeable que cela peut avoir. En effet et pour donner quelques exemples, je peux vous citez quelques questions sur lesquelles il serait intéressant de se pencher :

- Comment évalueriez-vous dans le réel les compétences d'un bon enseignant sur le cv ?
Vous fieriez-vous uniquement au résultat que fournissent ces élèves sur une année scolaire ?

- Comment Ferriez-vous pour savoir qu'elles sont les élèves à regrouper dans une même classe ? Mais aussi qu'elles sont les regroupements à éviter (élèves turbulents ou perturbateurs) ? Sachant que prendre tous les meilleurs élèves d'un même niveau (Exemple CM1 ou CM2) et les mettre dans une même classe revient effectivement à avoir une classe d'excellence, mais pourrais aussi avoir pour effet regrettable d'avoir une autre classe de même niveau médiocre ! Renvoyer un élève en fin d'année scolaire pour mauvaise conduite ou résultat scolaire insatisfaisant n'est-elle pas une chose qui pourrait être évité ?
- Toujours dans la même lancée au moment de renvoyer les élèves n'étant pas à jour avec le règlement des frais de scolarité, pensez à regarder les résultats de ces derniers ne peut-il pas aider à revoir certaines décisions ? Si en regardant de plus près, le constat est fait que parmi les élèves à renvoyer il y'a les plus stables? La décision d'un renvoi pure et simple ne pourrait-elle pas être revue?

Imaginer enfin toute la richesse en termes de connaissance qu'il est possible de tirer de tel source de donnée, et la manière dont son utilisation peut faire changer le milieu scolaire.

Problématique

Initialement les principaux problèmes soulevés par **CSS** relèvent du point de vue de l'automatisation de tâche manuel relativement lourd et jouant sur la souplesse des processus que sont les inscriptions, les réinscriptions, la facturation et la gestion des notes.

Ces tâches citées plus haut, bien que pouvant sembler facile à automatiser avec un fichier Excel par exemple, deviennent vite des goulots d'étranglement dans la mesure où une mauvaise gestion du fichier (Modification arbitraire, suppression accidentelle, mise a jours redondante,...) peut entrainer des désagréments couteux. Ensuite la question à savoir s'il était possible d'améliorer la qualité de l'enseignement, d'une façon ou d'une autre, a aussi été posée. D'autre part en prenant un peu de recul, et en se basant sur les résultats de l'étude publié en Octobre 2017 et menée par l'**USAID**; il en ressort que l'on a beau investi dans l'éducation, mais si on n'arrive pas à maintenir les élèves dans le système, les efforts consentis seront vains ! Bien que de lourds investissements sont faits par l'état, il reste cependant beaucoup de défis à relever, notamment le maintien des élèves à l'école!

Les résultats de l'étude donne déjà un aperçu préoccupant :

- 20% des enfants et jeunes de 6 à 16 ans scolarisés sont à risque de décrochage scolaire, soit un élève sur cinq. Ce qui correspond aux tranches d'âges des élèves se trouvant entre le CP (Cours préparatoire) et la seconde.

- La proportion d'enfants et de jeunes à risque de décrochage est sensiblement plus élevée chez les jeunes de 12 à 16 ans (20,4%) que chez les enfants de 6 à 11 ans (19,7%) et un peu plus en milieu rural (21,3%) qu'en milieu urbain (17,8%). Autrement dit les élèves qui sont au secondaire.
- En milieu rural, les garçons (21,9%) sont plus exposés au décrochage scolaire que les filles (20,6%), tandis que dans le milieu urbain ces dernières sont davantage exposées au risque de décrochage (20,3%) que les garçons (16,9%).
- Les enfants exerçant une activité génératrice de revenus après l'école ainsi que ceux n'ayant pas fréquenté le préscolaire (daïra⁽²⁾ ou maternelle) avant le formel sont plus prédisposés au décrochage scolaire.

Il est difficile d'être plus précis que cela !

Annnonce du plan

Ce mémoire porte sur toute la chaîne d'action à suivre pour faire passer une institution scolaire ne bénéficiant pas d'un **SI** suffisamment automatiser pour permettre certaine tâche, à un établissement disposant d'un **SII** décisionnel. Ce mémoire porte aussi sur les actions stratégiques qui pourraient l'aider à contre balancer la tendance générale en terme de qualité d'enseignement et de satisfaction du couple parents/élèves.

Partant de ce fait et pour permettre une meilleure compréhension de ce travail je vais d'abord vous présenter le cadre théorique de de cette étude, où vous pourrez trouver toutes les informations nécessaires concernant le **SIO** actuelle de **CSS** ; Qu'il s'agisse des documents sur lesquels le modèle sera conçu, en passant par les différents acteurs concernés pour les processus à modéliser. Le cadre théorique présentera aussi l'existence de **CSS**, l'expression initiale de leurs besoins ; mais aussi les solutions qui s'offrent à eux, de même que les moyens de les mettre en place.

Il vous sera ensuite présenté le cadre pratique du déploiement de ce projet qui va porter sur l'implémentation de la base de données, puis sur l'aspect sécurité et sur la création des utilisateurs. Une section décrira aussi la stratégie de migration des données de **CSS** portant sur les précédents exercices, Le but étant de ne perdre en aucun cas les données les plus pertinentes.

Une fois le travail de modélisation et d'implémentation de la base de données fini, une description des vues de l'interface graphique permettant de gérer l'ensemble des données sera faite. Il s'agira là principalement de présenter les modules de l'application qui vont permettre de donner vie à toutes les données qui serviront à établir les tableaux de bord mais aussi à faire les projections, et de présenter les statistiques.

Il sera enfin possible de clôturer le document avec un exemple de rapport dont la structure sera implémentée au niveau de la base de données analytique.

Cette étude est menée dans une jeune structure scolaire en milieu urbain, dans le but d'améliorer leur productivité autant en termes de résultat scolaire qu'en termes de gestion des processus. Pour se faire une étude menée sur place a permis de mettre en évidence les points qui vont suivre, et qui aide à mieux comprendre les processus à modéliser.

1.1. Etat de l'existant

Comme cela se faisait à l'ancienne et ce fait encore dans bon nombre d'établissement scolaire la plus par des évènements important sont répertoriés soit dans un registre⁽³⁾ au format standard conçu à cet effet, soit dans un cahier qui fait office de registre. De ce fait nous disposons de la même information plusieurs fois. Chose qui n'est pas mal car cela permet d'assurer de la pérennité de l'information. Mais les cahiers présentent l'inconvénient de ne pas être facile à mettre à jours de manière synchrone. Ensuite ils sont sujet à des attaques comme les termites ou l'usure du temps, et représente une double tache en termes de gestion.

CSS avais donc décidé, il a deux ans de mettre en place une petite application tournant sous Access et qui allait se charger des inscriptions et de la facturation. Cette application avait pour but d'éviter la charge importante de travail occasionné par le remplissage manuel des factures la fin du mois. Malheureusement cet outil ne fut pas régulièrement tenu à jour. Toutefois il possède les informations relatives aux inscriptions et à certain paiement de toute une année scolaire. Cette application fonctionnait sur le principe d'une double impression. Une impression électronique et l'autre sur papier et destiner aux parents.

La gestion des notes compte à elle se fait sur un bulletin au format personnalisé qui son envoyé aux parents pour signature après chaque composition puis récupéré ensuite après signature de ce dernier. En fin d'année les moyennes annuelles sont reportées dans un fichier, puis le bulletin est définitivement remis aux parents avec toutes les notes de l'année ainsi complétées.

1.2. Expression des besoins

Partant de ce constat l'administration de **CSS** a émis certaine attente relative au travail qui pourrait être fait pour elle et qui apporterait de la valeur ajouter à ce qui se faisait déjà. En effet il n'aurait aucun intérêt de mettre en place une nouvelle solution informatique si celle si devait se contenter exclusivement de combler les manquements du système en cours. A cet effet la première requête de **CSS** était de savoir s'il serait possible de mettre en place un système leur

offrant une meilleure visibilité sur les activités de l'établissement et cela sous forme de rapport concis et précis tenant si possible sur un nombre de page restreint.

Le second besoin émis était relatif à la génération des bulletins de note qui est encore une tâche manuelle lourde et devant faire l'objet de suivi rigoureux. A cette seconde demande s'est ajoutée la question à savoir s'il était possible de tirer quelque chose de plus sur toutes ces données relatives à l'évolution des notes d'un élève ou groupe d'élèves ? Si oui de quelle façon ?

La troisième et dernière requête découle du fait que, il a été constaté qu'il était parfois difficile de bien positionner un enseignant sur une classe ; surtout si c'est une classe de transition ! Car **CSS** bénéficie d'un préscolaire et d'un élémentaire complet. Cette dernière requête étant d'autant plus complexe du fait qu'il est difficile de déterminer les causes d'un mauvais résultat obtenu par une classe. Alors l'administration a demandé à savoir s'il est possible de mettre en place un système qui lui permettra autant de juger de la qualité de l'enseignant que celui des élèves ? Non pas dans un but discriminatoire mais surtout en vue de savoir comment positionner tout un chacun pour obtenir de meilleur rendement et par la même occasion améliorer la qualité de l'enseignement.

1.3. Description des traitements administratifs à modéliser

Dans le cadre du travail demandé par **CSS**, et pour bien délimiter le projet seul certaines activités étaient visées.

La première de ces activités est l'inscription et la réinscription des élèves. Toute fois cette activité est généralement précédée par un autre processus qui est souvent l'initiative des parents ou des éventuelles personnes intéressées par l'établissement à venir demander des renseignements. Contrairement aux inscriptions et réinscription qui ont des dates de déroulement planifiées, il est possible à tout moment, pour toute personne intéressé de venir demander des informations au niveau du secrétariat de l'établissement. Un dépliant avec toutes les informations qui leur sont nécessaires leur est remis.

A la suite de cela le parent ou tuteur désireux d'inscrire leur enfant se présente au niveau du secrétariat muni des documents demandés dans le dépliant et nécessaire à l'inscription. Parmi ces documents il est possible de citer :

- un certificat de scolarité de l'élève s'il provient d'un autre établissement, de même que son dernier bulletin de notes.
- un extrait de naissance

- deux photos d'identité.
- La photocopie de la carte d'identité d'un des parents ou tuteur est aussi obligatoire lors de l'inscription.
- La photocopie de la page des vaccinations du carnet pour le Préscolaire
- Les parents ayant déposés un dossier complet signe le formulaire d'inscription aussi appelé formulaire d'engagement. Ils sont ensuite rediriger vers la caisse pour payer les frais qui sont due. Les frais d'inscription comprennent aussi le premier mois qui est payé à l'avance. Les parents n'ayant pas déposé un dossier complet sont par contre inviter à compléter la liste des documents à fournir pour valider l'inscription de l'élève.

Parallèlement aux inscriptions, les réinscriptions se déroulent aussi. Elles sont administrativement moins lourdes que l'inscription pour les parents. Car pour une réinscription, le parent se présente juste pour signer le formulaire d'engagement de la classe où il doit réinscrire son enfant.

Comme dit plus haut à **CSS** le mois est payé à l'avance, ainsi aux alentours du 20 de chaque mois de l'année scolaire les factures sont imprimées à l'attention des parents ou tuteurs. Ils sont invités à les régler au plus tard le 10 du mois à venir. Le non paiement des frais de scolarité entraîne un renvoi systématique de l'élève.

Le dernier traitement à modéliser est celui portant sur la gestion des notes des élèves. En effet seul une trace du dernier relevé de notes de l'élève est gardée et le processus en amont est manuel. Le processus de gestion des notes est basé sur une planification trimestrielle. Il est possible de distinguer deux types d'évaluation:

- Les compositions dont la planification est envoyée par l'inspection et qui se tiennent généralement tous les 3 mois.
- Les contrôles dont la planification est plus interne à **CSS** et dont les dates précèdent généralement de trois semaines à un mois la planification des dates de compositions.

C'est donc les périodes où sont évalués les élèves. Les enseignants étant aussi évalués sur le niveau général de leur classe en fonction des moyens obtenus par les élèves. Un système de double correction est mis en place pour les compositions, et un système de permutation des cahiers par enseignant pour les contrôles.

Le système de permutation des cahiers évite que l'enseignant ne sur note ces élèves. Ensuite la compilation des notes de contrôle ainsi que celle des compositions est faite puis un conseil de classe se tient. Enfin la direction organise avec les enseignants, une séance de remise des bulletins.

1.4. Documents internes et documents en sortie

Il ne sera pas fait pour ce projet ci comme à l'accoutumé où il est listé tous les documents en entrée puis les documents en sortie. Je vais ici présenter cinq documents (un interne et quatre qui sont émis à l'attention des parents ou des élèves). Néanmoins tous les attributs des documents en entrée demandés seront représentés dans le modèle de par l'information qui nous intéresse. C'est à dire que par exemple pour la carte d'identité du parent, il ne sera pas pris toutes les données qui y sont disponibles mais juste son nom, son prénom et son adresse, les autres informations n'étant pas nécessaires dans le contexte étudié.

Tableau 1 : Légende utilisé pour la description des données

Légende	
A	Alphabétique
N	Numérique
AN	Alphanumérique
D	Date
XXX	Texte de longueur variable
	Champs à scinder en plusieurs attributs lors de la création du modèle
	Nom de la section d'un même document

1.4.1. Registre de matricule

Le premier document que je vais présenter ici est le registre de matricule dont dispose beaucoup d'établissement scolaire. Le registre de matricule est un document qui enregistre les informations relative à l'arrivée de l'élève dans l'établissement, mais il enregistre aussi les informations de ce dernier lors de son départ de l'établissement à l'obtention de son **CFEE**.

En d'autre terme pour chaque nouvelle inscription ce registre est rempli et est ensuite mis à jour. Le tableau suivant donne une description des informations qui y sont enregistrées.

Tableau 2 : Registre de matricule

Nom de la colonne	Observations	Format / Type
Numéro d'ordre	Numéro permettant d'identifier l'élève	N
Prénom et nom de l'élève		AN
Date de la naissance	Date et lieux de naissance de l'élève	JJ/MM/AAAA + XXX / D+ AN

Prénom et nom des parents ou tuteurs		AN
Profession et domicile des parents ou tuteurs		AN
Date de l'entrée à l'école	Date d'arrivé de l'élèves au sein de l'établissement	MM. AAAA / D
Date de l'obtention du certificat	Date d'obtention du certificat de fin d'étude élémentaire de l'élève	XXX + JJ/MM/AAAA AN + D
Date de sortie définitive de l'école	Date de clôture du dossier de l'élève	JJ Mois AAAA / D
Observations	Toute information relative à l'assiduité, à la conduite, au travail etc...	AN

Voir Annexe [[registre matricule](#)] pour avoir un aperçu du document.

1.4.2. Le formulaire d'inscription ou encore fiche de renseignement

Le second document est le formulaire d'inscription ou d'engagement. C'est les documents regroupant toutes les informations relatives :

- A chaque inscription et réinscription
- A l'élève qui est inscrit
- Aux parents de l'élève ou à son tuteur légal ainsi que la profession qu'ils exercent
- Aux adresses et numéros à contacter en cas d'urgence
- Aux frais d'inscription et de scolarité

C'est en résumé l'un des documents les plus important du traitement à modéliser car à lui seul contient près de 60% des informations à traiter. C'est aussi le document grâce auquel il est possible de combler les déficits du registre de matricule présenté plus haut. En effet si le registre de matricule n'enregistre que la première inscription d'un élèves, le formulaire d'inscription lui sera présent à chaque réinscription et est ensuite archivé ou classé.

Le lien entre les informations du registre de matricule et du formulaire d'inscription se fait sur la base de la comparaison des données relatives aux parents ayant inscrit l'élève.

Le tableau suivant donne plus de détail au sujet des données contenues au niveau du formulaire d'inscription.

Tableau 3 : Formulaire d'inscription

Nom de la colonne	Observations	Format / Type
Accord d'inscription		
Fait le ...	Date d'édition du formulaire	D
M. / Mme /Mlle	Civilité du tuteur ou parent suivi de son prénom et nom	A
Nom et prénom de l'élève		A
En classe de		AN
Renseignement sur l'enfant		
Date et lieu de naissance		JJ/MM/AAAA + XXX / D + A
Age		N
Garçon ... Fille ...	Sur le formulaire un caractère indique le genre de l'enfant	A(1)
Adresse et téléphone du domicile		AN
Ville		AN
Dernier établissement fréquenté		AN
Tél du dernier établissement fréquenté		AN
Renseignement sur la famille (Père &Méré)		
Nom et prénom		A
Profession		A
Adresse bureau		AN
Tél. du bureau		AN
Tél. du domicile		AN
Nationalité		A
Religion		A
Engagement		
Frais d'inscription		N
Frais de scolarité		N

Voir annexe [[Formulaire d'inscription](#)] pour avoir un aperçu du document décrit.

1.4.3. Les factures

Le modèle de facture utilisé à l'attention des parents est un modèle standard qui se base sur un carnet de facturation et contenant en fonction du moment où il est émis les informations décrites dans le tableau suivant. Ceci dit, la toute première facture est en fait si vous l'avez remarqué partiellement comprise dans le formulaire d'inscription qui lui se voie accompagner d'un autre coupon indiquant si des frais divers sont aussi à payer.

Tableau 4 : Model de factures

Nom de la colonne	Observations	Format / Type
Facture émit a l'inscription		
Frais divers	Concerne généralement les frais relatif au fourniture et tenu scolaire.	N
Facture mensuel		
Classe de		AN
Facture N°		AN
Mois		A
Nom élève		A
Prénom élève		A
Scolarité		N
Transport		N
Reliquat		N
A payer		N

1.4.4. Le reçu

Le reçu est un document rattaché à la facture et émis lors du règlement de cette dernière. A l'instar de la facture, les reçus émit à l'attention des parents ont aussi un format standard et comporte les informations décrite dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : Model de reçu

Nom de la colonne	Observations	Format / Type
N° reçu		AN
Mois		AN

Nom de l'élève		A
Prénom de l'élève		A
classe		AN
Montan payé		N
Reliquat		N
Fait à Dakar le		D

Il est possible de remarquer que les reçus habituellement émis ne renseignent pas sur la nature du paiement effectué, à savoir si le paiement a été effectué en espèce ou par chèque. Et s'il s'agit d'un paiement par chèque, le paiement est-il vraiment effectif ? Car dans le cas où le paiement ne serait pas effectif, il faudrait soit l'annulé où le reporter sur les frais du moi à venir.

1.4.5. Le bulletin de notes

Pour terminer la présentation des documents je vais à présent passé au bulletin de notes qui est dans cette étude le second document le plus important après le formulaire d'inscription.

Tableau 6 : Bulletin de notes

Nom de la colonne	Observations	Format / Type
Année scolaire		AN
Classe		AN
Prénom(s)		A
Nom		A
Date et lieu de naissance		AN
Classe		AN
Adresse domicile		AN
Tél		AN
Nom du maitre	Nom & prénom du maitre	A
Matières		A
Total	Donne le total de la colonne consulter (Ex total points contrôle ou composition	N
Moyenne élèves		N

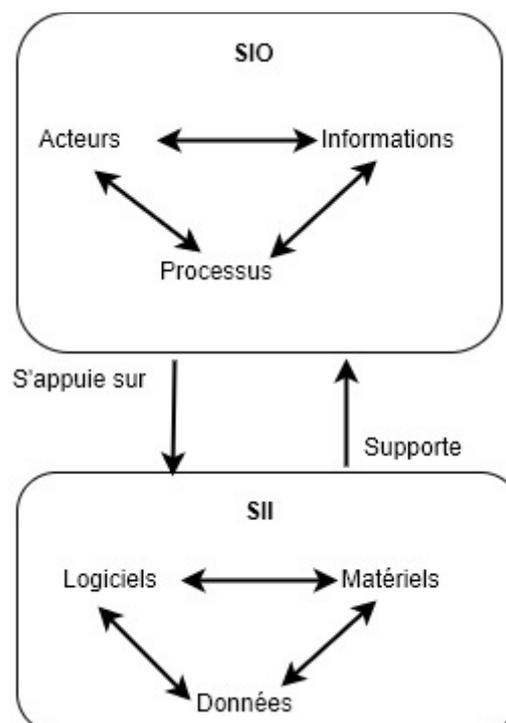
Moyenne classe		N
Rang		N
Nombre absence		N
Nombre retards		N
Conduite		A
Appréciation		A
Résultat du conseil des maitres		A
Note sur		N
Contrôle		N
Composition		N

Voir Annexe [[Bulletin de note](#)] pour avoir un aperçu du document.

1.5. Analyse du SIO

Sur la base de la description des traitements administratifs et des documents étudiés il est à présent facile de mettre en évidence tous les éléments intervenant autant au niveau du **SIO** qu'au niveau du **SII** à implémenter. Pour rappelle le **SIO** s'appuies sur **SII** qui le supporte.

Figure 1 : Model SIO & SII



Je vais d'abord commencer par les éléments intervenant au niveau de du **SIO** qui sont :

- Les acteurs
- Les informations
- Les processus

Les principaux acteurs qui reviennent souvent à la lecture des documents sont les parents d'élèves ainsi que les élèves eux même. On remarque aussi l'intervention de la secrétaire, de la caissière et des enseignants. Il peut arriver que la direction intervienne au niveau de la signature des bulletins de notes, cas échéant le secrétariat peut imposer son cachet.

Entre ces différents acteurs les principales informations circulant sont :

- Les informations relative aux parents et a l'élève, et qui intervient entre le tuteur et la secrétaire. Ces informations participe au processus de l'inscription/ réinscription.
- il a aussi les informations relatives au frais de scolarité. Cette échange se fait entre le secrétariat et l'élève et correspond au processus de facturations.
- La dernière catégorie d'échange d'information porte sur les notes des élèves mais à l'attention des parents. Dans les faits, les cahiers sont corrigés par les enseignants, ensuite les notes transmissent au secrétariat pour compilation et signature, puis retournée à l'enseignant qui les remet aux parents lors de la rencontre prévu à cet effet.

Les acteurs, les informations ainsi que les processus intervenant au niveau du **SIO** à présent mis en évidence il est possible de passer à la description du **SII**.

Le **SII** fait principalement référence :

- Aux données (fichier ou base)
- Aux matériels
- Aux Logiciels

Toujours partant de l'analyse mené sur la description des traitements, et en accord avec l'orientation du projet, il sera implémenté deux bases de données.

La première est la base de données opérationnelle ; elle sera d'abord partiellement alimentée avec les informations provenant du registre de matricule, ainsi que de la base Access. Cette base de données a pour nom Db_CSS. Le tableau du dictionnaire de données pour Db_CSS est disponible en annexe de ce document et donne tous les détails sur sa structure.

La seconde base de données est analytique. Sa structure est donc basée sur le model des attentes. Cette base de données porte le nom de DWH_CSS. Bien que sa structure ne soit pas disponible dans ce document, il sera présenté plus loin une projection du type d'information qu'il doit pouvoir restituer. La base de données analytique qui va servir à l'historisation n'étant pas encore implémenter, un **ETL** sera utilisé pour crée des rapports portant sur les périodes et

les indicateurs à suivre. Cela permettra de procéder à son l'alimentation sans avoir à solliciter le système opérationnelle.

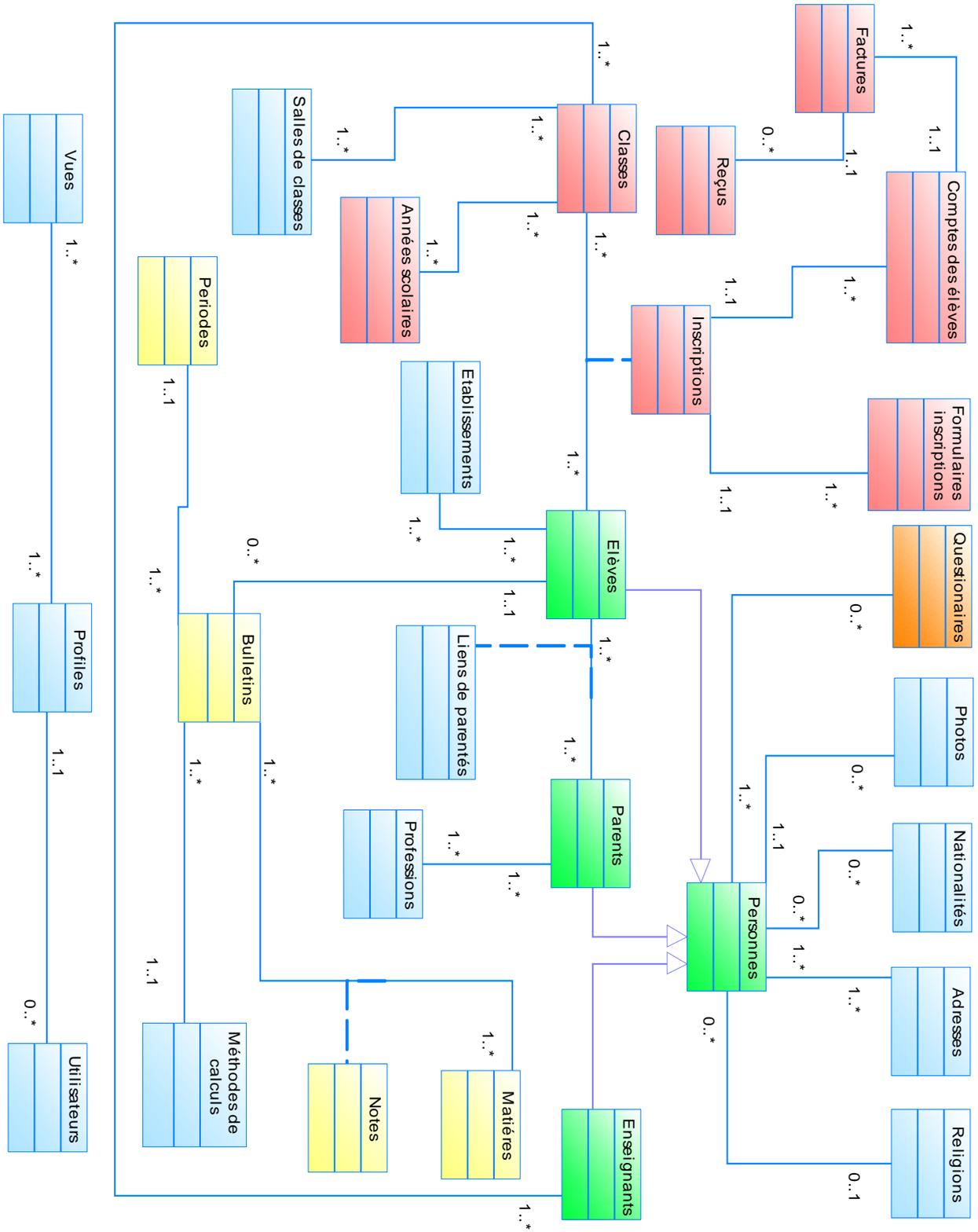
Concernant la structure matérielle à mettre en place il s'agira d'une architecture 2/3⁽⁴⁾ basé sur un système de partage de ressource. Cette méthode facilite la mise à jour de l'application, mais aussi son utilisation. Une description plus détaillé est disponible dans la section portant sur l'architecture physique et logique (Section 2.9.).

Enfin et concernant le logiciel il s'agira de mettre en place un client lourd répondant mieux au besoin attendu pour ce projet.

L'analyse du **SI** étant ainsi faite il est maintenant possible de présenter le diagramme de classes répondant au processus à modéliser.

Diagramme de classe & Schéma EER

Figure 2 : Diagramme de classe



Le diagramme ci-dessus décrit les relations qui ont pu être possibles d'établir entre les différents acteurs ainsi que les documents fournis. Pour faciliter la lecture du diagramme les classes sont regroupées par couleur en fonction du processus auxquelles elles participent. Comme demandé dans le cahier de charge il est possible de voir que ce modèle pourra répondre aux questions suivantes :

- Suivi des élèves par classes, par enseignants, par période et par matières.
- Suivi des processus d'inscriptions/réinscriptions couplé aux finances. Sur le diagramme il est possible de voir qu'un élève s'inscrit dans une classe pour laquelle les frais peuvent varier d'une année scolaire à l'autre. Ensuite pour chaque inscription/réinscription un formulaire est créé en même temps qu'un compte qui permet de faire le suivi de la facturation.
- Les différents acteurs identifiés lors de l'analyse sont organisés par profil et chacune de leurs actions sur la base de données est enregistrée.
- Plus loin dans la description des stratégies vous verrez qu'il sera possible de classer les élèves par groupe en fonction de certains critères qui seront discutés.

Si dessous voici le schéma entité relation (EER) créé sous MySQL workbench et qui permet de générer la base de données. Ce schéma est aussi l'équivalent du modèle physique de données.

Légende :

- **Vert** : toutes les tables faisant référence aux principaux acteurs intervenant au sein de l'établissement. Il hérite tous de la table générique personnes.
- **Jaune** : toutes les tables concernées par les statistiques sur les notes. La table méthode de calcul est une table d'extension, c'est à dire implémenter en vue d'une évolution du système de calcul comme ce serait le cas pour un cycle secondaire par exemple.
- **Rouge** : toutes les tables relatives aux inscriptions/ réinscriptions et facturation.
- **Orange** : la table des questionnaires et qui a pour but principal la mise en œuvre de stratégie basée sur les attentes de toutes les personnes participant à la vie de l'établissement.
- **Gris** : tables de liaisons
- **Bleu** : autres tables ne faisant pas encore l'objet d'une attention particulière dans l'élaboration de ce projet et tables systèmes.

1.6. Dictionnaire de données retenues (métadonnées)

Plus haut je vous présentais le diagramme de classe et le model Entité relation sans leurs attributs. Ces derniers sont disponibles au niveau de l'annexe [[Dictionnaire de données complet](#)].

Le tableau ci dessous lui présente les données communes à toutes les tables du model et qui permettent de garder une traçabilité des ajouts et des modifications des enregistrements.

Tableau 7 : champ système commun à toutes les tables

Nom des colonnes	Type de donnée	Commentaires
_user_create	VARCHAR(45)	Nom de l'utilisateur qui a créé l'enregistrement
_date_create	DATETIME	Date de création de l'enregistrement
_user_update	VARCHAR(45)	Utilisateur qui a mis à jour l'enregistrement
_date_update	DATETIME	Date de la mise à jour de l'enregistrement
_update_comment	LONGTEXT	Commentaire relative à une modification

1.7. Solution possible & stratégie proposé

Soigner un mal de manière efficace et durable demande souvent d'en connaître les causes profondes. Procéder autrement reviendrait non pas à soigner le mal mais à en combattre les manifestations ou symptômes. C'est dans cette optique que j'ai orienté mes recherches du côté des sciences qui étudient la façon dont une personne s'approprie des connaissances (apprentissage) de manière générale.

Cette partie du mémoire porte donc en grande majorité sur des études menées par un enseignant et chercheur en Neurosciences⁽⁵⁾ cognitive du nom d'**IDRISS ABERKANE**⁽⁶⁾.

Idriss dans son webinaire sur « *L'école à la lumière de l'économie de la connaissance* »⁽⁷⁾, décrit toute révolution dans l'histoire de l'humanité, comme passant toujours par 3 étapes :

- 1- Ridicule
- 2- Dangereuse
- 3- Evidente

Pour ne citer qu'un exemple : L'abolition de l'esclave...

Une grande révolution qui fut effectivement trouvée ridicule, puis dangereuse et qui aujourd'hui semble être une évidence...

Alors les raisons pour lesquelles parler de révolutions et d'éducation peuvent ne pas sembler évidente, mais la première d'entre elle est que pour rénover le système scolaire tel que nous le connaissons aujourd'hui, il faudra certainement une révolution. La seconde raison, est qu'une grande partie des idées qui peuvent constituer des solutions, ne sont pas encore bien vue dans notre société.

Avant d'aller plus loin il serait bien de faire le point sur ceux à quoi fait référence le mot cognitive. Cognitive vient du terme scientifique cognition qui désigne l'ensemble des processus mentaux se rapportant à la fonction de connaissances et mettant en jeu la mémoire, le langage, le raisonnement, l'apprentissage, l'intelligence, la résolution de problème, la prise de décision, la perception ou l'attention. Partant de là je peux donc dire sans aucun risque que les sciences cognitives ont toutes leur place quand il s'agit de parler d'éducation et de système scolaire. En effet l'école est un lieu où l'enfant va certes pour acquérir des connaissances qui doivent le préparer au monde de demain, mais aussi qui doivent lui inculquer des valeurs morales. En cela l'école joue donc un double rôle que cela soit à la maternelle, dans l'enseignement primaire, secondaire, supérieur ou universitaire.

Avant de passer au cadre spécifique de l'étude je vais ici présenter un fait que Idriss a fortement mis en évidence dans ces recherches, et qui même si à priori peut sembler étrange trouve effectivement tout son sens.

Cette formule mathématique décrit un principe des lois du transfert de connaissances.

$$\Phi(k) \propto At$$

Où :

$\Phi(k)$ représente le flux de connaissances acquis ; k pour knowledge qui veut dire savoir.

\propto indique la proportionnalité

At veut dire le produit d' $A * t$, Où **A** représenté l'Attention Maximal et **T** le temps.

Cette équation dit en résumé que le flux de connaissance acquis est proportionnel à l'Attention que l'on déploie multiplié par le Temps que l'on se donne lorsque l'on veut s'approprier un savoir, une compétence ou juste apprendre par exemple.

La particularité de cette équation est qu'elle contient un produit ($At \rightarrow A*t$). L'une des propriétés d'un produit en mathématique est que si l'une des valeurs du produit vaut 0, le résultat vaut 0.

Autrement dit, lorsque l'on cherche à enseigner quelque chose à quelqu'un, s'il nous accorde 8h de son temps mais 0% de son Attention l'échange est nul.

Une représentation équivalente de la même équation dans le système scolaire est ce qui se produit lorsqu'un élève est en classe mais que toute son attention est ailleurs, ce qui nous amènera plus loin à parler des manières possibles de capter et de garder l'attention d'un élève.

L'idée général étant présentée il est aisé de comprendre que les solutions qui seront proposées plus loin bien que pouvant paraître ridicules ont pour la plupart fait leurs preuves.

A présent et pour ramener le sujet au cas d'étude qui est un établissement scolaire en milieu urbain au Sénégal, je vais parler en particulier des causes socio-économiques et culturel , puis des causes interne au système éducatif et au établissement, et enfin des solutions de manière général qui pourrais être mise en place.

Causes socio-économiques et culturelle :

L'éducation est un système qui est compris dans un écosystème encore plus vaste qui est l'environnement socio-économique, culturel et politique. Pour preuve les données fournis par l'**USAID** en témoignent. En effet Parmi les raisons de non-scolarisation des enfants donnés par les parents, il y a les croyances religieuses et les déterminants socioculturels, le manque de moyens financiers et la distance des écoles. Il est aussi possible en lisant cette étude de voir que les tendances varie en fonction que l'on soit en milieu rural ou urbain et selon le genre et l'âge de l'enfant. Dans les zones rurales les filles auraient tendance à être confronter aux travaux ménager et au mariage précoce ou forcés, la ou les garçons aident aux travaux champêtre. Face à ce genre de situation les établissements scolaires ne peuvent qu'attendre une stratégie venant des plus hautes sphères du système éducatif.

Cause d'un point de vue éducatif (système et établissement) :

Je vais ici vous présenter les résultats de diverses études menées sur le sujet de l'éducation au 21^{ème} siècle. En effet beaucoup de pays avant le Sénégal ayant fait face à ce genre de situation, ont pu faire ressortir certaines grosses faiblesses du système éducatif qui sont:

- La structure et le mode de formation de notre système scolaire qui date du 19^{ème} siècle à l'aube de la révolution industrielle. Ce système a une forte capacité à former en masse des individus pour un but bien déterminé. Il a toutefois le désavantage de ne pas être très neuro ergonomique, c'est à dire que c'est un système dont le mode de formation est basé sur la mémorisation de processus et de traitement ; et non pas sur le développement des capacités de l'individu à travailler ces aptitudes à résoudre des problèmes plus complexe. Pour citer William Ponty⁽⁸⁾ qui fut gouverneur général de l'Afrique-Occidentale française (AOF) de 1908 jusqu'à sa mort en 1915 « *L'enseignement doit avoir un double but, il doit être premièrement : l'instrument le plus efficace de notre œuvre civilisatrice, imposer aux indigènes cette idée qu'ils peuvent et doivent améliorer leur condition de vie. Deuxièmement : être pratique, servir au développement économique des colonies du groupe.* » En résumé ce système à la base vise à inculquer à l'enfant un mode de réflexion bien précis pour un but bien précis, à lui tracer un chemin à suivre en fonction d'enjeux stratégique. Il fut pour rappelle, conçu à une époque où il avait un fort besoin de main d'œuvre et de soldat.
- Le second point qui handicape aujourd'hui l'école est son manque de compétitivité vis-à-vis d'un monde du 21^{ème} siècles connectée, attractif et gratuit ! Plus simplement nous avons un système obligatoire et très important en compétition avec un système plus ludique, plus attractif et accessible, mais au contenu éducatif très faible. Idriss dans ces travaux parle de ce phénomène qui est du fait que l'école n'a pas sus évoluer suffisamment pour s'adapter aux réalités d'un monde où les réseau sociaux et les jeux arrivent à capter plus d'attention et de temps chez les élèves que l'école où ils sont sensée passer le plus claire de leur temps. Cela ramène à la formule mathématique sur les transferts de connaissances décrit plus haut. Car s'il est possible de forcer un élève à venir à l'école, il est impossible de le forcer à donner son attention. Un autre fait marquant est l'essor du web 2.0 et qui fait que, tout élève pour peu qu'il sache lire et ai accès à l'internet, à la connaissance à portée de main. Ce qui n'est d'ailleurs pas sans conséquences.

Le troisième point est la pédagogie utilisée pour enseigner à presque tous les niveaux de l'éducation de manière générale. Voici là un sujet qui fâche mais qui mérite une attention particulière. Pour présenter l'importance de ce point je vais d'abord passer par une illustration simple : est-il imaginable de jouer à un jeu sans en connaitre les règles ? Est-il imaginable que les enseignants et les élèves ignorent le mode de fonctionnement

d'un outil très important et qu'ils utilisent pourtant tous les jours ? Non ! me diriez-vous ; pourtant il s'avère que c'est le cas dans beaucoup d'établissement. Le fonctionnement du cerveau et les sciences cognitives étaient effectivement très peu développées quand le système éducatif tel que nous le connaissons fut créé. Ceci dit aujourd'hui ce n'est plus le cas, et la lumière a été faite sur beaucoup de choses que nous pensions autrefois vrai. Malheureusement les enseignants n'en sont pas informés alors qu'ils sont l'une des pièces les plus importantes du système éducatif. Pour preuve je peux citer Théodore André Monod⁽⁹⁾ en 1921 qui dit : « *C'est l'action personnelle du maître qui apporte à l'école toute sa vitalité... Il doit d'abord bien pénétrer de l'esprit des intentions gouvernementales et les faire siennes. Il doit ensuite s'en approprier la substance, les adapter aux besoins de ses élèves et les appliquer loyalement* ». Pour dire que déjà à l'époque, les colons avaient bien compris l'importance de l'enseignant, qui est à l'élève, ce que le potier est à l'argile...

- Le quatrième et dernier point s'avère aussi être un sujet épineux et qui découle souvent du point précédent. Je veux parler ici de la frustration, de la peur de l'échec, de la peur de se retrouver marginalisé par le groupe, et qui peut éprouver un enfant. Il a été prouvé scientifiquement que les élèves épanouis étaient plus productifs et plus stables mentalement que ceux qui développent de la crainte, du stress ou de la frustration. Pour mieux mettre cela en évidence, je vais partir d'exemple simple comme celui du redoublement, de la mauvaise note qui déstabilise, ou encore du commentaire rabaissant du genre « Tu es nul » ; et qui crée chez un élève ce que l'on appelle le phénomène de l'impuissance apprise⁽¹⁰⁾. Ce phénomène est d'autant plus puissant qu'il s'installe dans l'esprit de l'élève de manière sinieuse et crée un blocage psychique. Pour ceux qui se demanderont à quoi cela ressemble dans les fait, penser à tous ces élèves qui ont abandonné les maths parce qu'ils pensaient justement être nul. Cela se produit souvent quand un enfant est confronté à une situation d'échec, ou de frustration récurrente et qu'il n'arrive pas à surmonter ; il se résigne alors à celle-ci, et peut devenir émotionnellement instable et agressif. En résumé un enfant, élève ou étudiant qui est victime de ce phénomène aura tendance à manquer de confiance en lui, à être moins productif à l'école, et fini par abandonner au profit d'une activité qui le valorise et où il trouve sa place. Ce qui constitue une autre forme de décrochage scolaire.

Solutions possible envisageable :

Je vous ai présenté une partie des problèmes recensés et pour lesquels des études ont été mené.

Je vais à présent essayer de vous présenter quelques solutions possibles à mettre en place en attendant une réforme du système si tel est la stratégie retenue par les acteurs de l'éducation.

La première solution proposée est la sensibilisation des enseignants, car comme nous l'avons vu plus haut, l'enseignant est un acteur incontournable de l'éducation. Certains pays comme la Finlande qui bénéficie de l'un des meilleurs systèmes éducatifs au monde forment leurs enseignants à la psychologie infantile ainsi qu'aux meilleures pratiques pédagogiques pouvant être utilisées. Et il s'avère que cela est tout à fait possible au Sénégal de manière générale et en particulier à **CSS**. En effet il a été prévu à ce titre des séances d'échanges et de sensibilisation sur les meilleures techniques pédagogiques actuellement utilisées, mais aussi sur la psychologie infantile de manière générale. Le but étant de mettre en place une meilleure manière de former les élèves et d'en évaluer le résultat sur un ou deux ans. L'une de ces techniques est d'ailleurs très simple à mettre en place et consiste à aider les élèves à travailler sur leur estime de soi et leur capacité à communiquer, car oui tous les savoirs se forment dans la communication. Il est ainsi possible d'amener l'élève à communiquer sur sa perception d'un problème posé et sur la manière dont il conçoit les solutions, ce qui permet à l'enseignant de mieux l'orienter.

Le deuxième point est de rendre attractive l'apprentissage à l'élève, quitte à le rendre plus ludique tout en assurant la consistance de son contenu en terme éducatif. La formule sur le principe des transferts de connaissances prouve que plus on arrive à capter l'attention de quelqu'un, plus il est facile de l'enseigner. A cette date, les médias qui ont le mieux réussi à le démontrer sont les réseaux sociaux ainsi que les jeux de manière générale. D'autre part les sciences cognitives ont aussi prouvé que la manière naturelle d'apprendre était en jouant. Elles ont aussi prouvé que le cerveau apprenait mieux quand l'apprentissage était multi canal; ou que l'approche utilisée stimule de manière différente le cerveau. Ce point revêt une complexité particulière car il faudra s'appuyer sur l'expérience des enseignants, et sur le retour de réactions des enfants pour pouvoir mettre en place la meilleure formule. La première solution proposée est de créer des jeux vidéo sur la base d'objectifs éducatifs, et de faire de l'élève l'acteur principal. Cette proposition aura aussi, si toutefois elles arrivent à séduire un nombre important de partisans, l'avantage de générer des emplois sur le long terme.

La troisième solution proposée est de former les enfants à travailler en groupe. En effet, Il a aussi été prouvé que le travail en groupe aide les enfants à renforcer leur estime de soi. Il contribue aussi à améliorer leur capacité à communiquer, tout en les aidant à trouver leur place et leur utilité au sein du groupe. Il a été remarqué qu'à l'école de manière générale, les élèves évoluent certes en groupe mais sont fortement évalués sur leurs capacités personnelles et non sur leur capacité à travailler en groupe. Le travail personnel est d'ailleurs mieux noté que le

travail de groupe. Malheureusement cette tendance aura pour effet de développer l'ego⁽¹¹⁾ de l'élève.

Si à l'école cela marche, dans la vraie vie il risque fort de rencontrer des difficultés, car n'ayant pas appris à mettre ces compétences au service du groupe. Autrement dit vous verrez souvent de bon élève en classe qui croise des difficultés une fois en entreprise car ayant appris à être bon mais individuellement, or en entreprise il est très rare de ne dépendre du travail de personne et de n'avoir personne qui dépende de votre travail...

D'autre part, des expériences portant sur les classes jumelées ou les enfants collaborés, ont aussi montré que ces derniers développaient une meilleure estime d'eux même. Ils avaient aussi de meilleur résultat que les enfants de niveau équivalent. Un écrivain du nom de Céline Alvarez a d'ailleurs mené avec brio une étude sur le sujet, et a écrit un livre du titre de « *Les Lois naturelles de l'enfant* » qui résume ces travaux.

Le quatrième et dernier point porte sur une stratégie dont les retours serviront de base pour cette étude. Pour mieux aider à comprendre l'intérêt je vais rappeler deux des requêtes émises par **CSS** dans son cahier de charge.

La première portait sur l'amélioration de la qualité de l'enseignement, et la deuxième sur comment mieux positionner les enseignants. Il s'avère qu'il va être possible, de répondre à ces deux requêtes en s'appuyant sur les résultats des élèves, et même de pouvoir déceler les cas des élèves instables.

Alors ce qui a été retenu est de faire jouer non pas que la note pour déceler si l'élève arrive à s'épanouir et à s'améliorer, mais de faire intervenir en plus, son assiduité ou son nombre d'absences.

Plus haut je vous ai présenté la formule d'Idriss sur les transferts de connaissances qui permet de dire, qu'un élève dont l'attention est soutenue sur ce qui lui est enseigné apprend mieux et donc a priori arrive à avoir de bonne note (**la note ne reflète en aucun cas les aptitudes réelles d'un enfant, toutefois nous ne disposons pas encore d'une autre unité de mesure**).

Je vous ai ensuite parlé du résultat des études menées sur les élèves et relative à la manifestation du stress, de la peur et de la frustration.

Résultat d'ailleurs très observable car comportemental, à savoir le manque d'assiduité, les absences répétées et parfois l'agressivité. Partant sur cette base, il a été possible d'établir le tableau d'action suivant basé exclusivement sur les notes (ou la moyenne) et l'assiduité.

Tableau 8 : Interprétations et actions

Assiduité	Notes	Interprétation possible	Actions
		Elève a priori <u>stable</u> , à ne suivre qu'en cas de difficulté de paiement des parents.	Aucune
		Elève avec la volonté d'étudier, mais ayant des difficultés à restituer ce qu'il apprend. Nous les considérerons comme <u>en difficulté</u> .	Se rapprocher de l'enseignant pour comprendre
		Elèves a priori intelligent, mais qui semble ne pas se sentir à sa place en classe. Ils seront identifiés comme <u>incommodés</u> .	Se rapprocher de l'élève pour comprendre.
		Cas extrême d'un élève qui pour une raison ou une autre n'est plus intéressé par l'école. Ces cas sont <u>à suivre</u> de près.	Il serait convenable dans ce cas de pouvoir réunir, les parents, l'enseignant et l'enfant au tour d'une table.
Légende		 Valeur supérieure ou égale à l'indicateur d'évaluation fixée	
		 Valeur inférieure à l'indicateur d'évaluation fixée	

Sur la base du cumul des résultats obtenus pour les élèves au niveau du tableau si dessus, il sera alors possible de savoir comment positionner les enseignants après échange avec eux.

Là aussi il faudra se baser sur des indicateurs fixés pour mettre en place une technique d'accompagnement des classes stables. Le principe est là aussi simple, il suffit pour une classe donnée où l'enseignant est arrivé à canaliser l'ensemble des élèves, de leurs proposer de monter de niveaux avec cette dernière, Cela temps que les indicateurs restent stables. Dans le cas, où les indicateurs montrent que l'enseignant a du mal avec une classe, il lui est proposé l'année suivante de descendre d'un niveau et voir s'il arrive à mieux s'adapter. Cette solution vise à créer un lien de confiance entre l'enseignant et ces élèves à long terme ; tout en assurant la progression de l'élève sans pour autant qu'il ne sente de rupture entre les passages de classe.

Pour chaque action et en fonction de l'acteur concerné, un questionnaire différent sera présenter et les réponses de l'entretien consignées pour aider à mieux comprendre ce qui se passe. L'aide d'une assistante sociale et éventuellement celle d'un psychologue sera nécessaire pour mettre en place certain model de questionnaire. En effet, un enfant pourrait ne pas percevoir de la même façon qu'un adulte certaine question. Un enfant sera aussi plus à l'aise parfois avec des images ou des formes reflétant mieux ces émotions.

Nous espérons en tout cas que cette approche portera ces fruits, et aidera autant les enseignants que les élèves à apprécier les moments qu'il passe à l'école. Car pour rappeler une citation d'Idriss :

« *Sans amour, il n y a pas d'excellence !* »

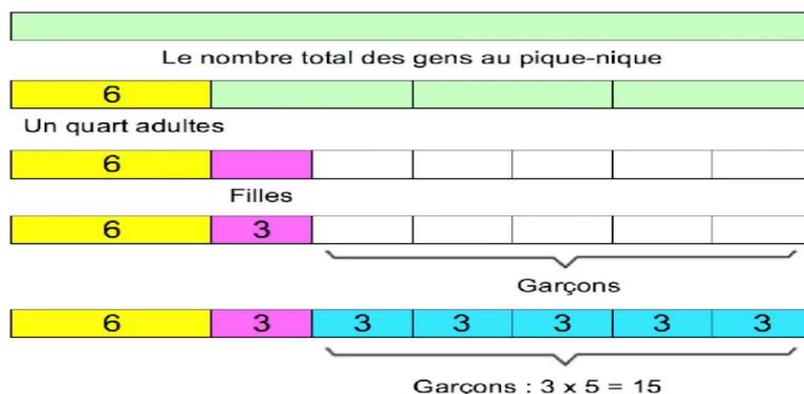
Cette remarque est d'autant plus vrais qu'elle s'applique autant à l'enseignant qui transmet son savoir qu'a l'élève qui cherche à acquérir la maitrise de ces connaissances.

Je ne saurais clore cette section sans avoir présenté deux solutions qui peuvent s'avérer très utile en classe. La première est la méthode des lieux ou aussi appelé palais de la mémoire, et qui est une méthode mnémotechnique. En résumé elle permet avec de l'exercice et du temps, de travailler et même d'améliorer la mémoire. Cette technique est utile pour toute personne qui veut travailler sa mémoire, et a déjà fait ces preuves.

La deuxième solution est la *méthode de Singapour* et qui concerne les mathématiques pour les niveaux allant du Cp à la 6^{ème}. C'est une méthode d'enseignement très ergonomique des mathématiques, et s'appuyant sur trois aspects fondamentaux : la modélisation, l'approche "concrète-imaginée-abstraite" et la verbalisation. Cette méthode a déjà été adoptée par plusieurs pays et a donc aussi fait ces preuves. Plutôt que de long discours voici si dessous un exemple de résolution de problème basé sur cette méthode.

Exemple de problème Mathématique résolut avec la méthode de Singapour :

Un quart des gens à un pique-nique sont des adultes. Un sixième des autres sont des filles. S'il y a 6 adultes combien de garçon sont présents au pique-nique ?



Résolution par la méthode en bar.

1.8. Présentation des outils d'implémentation retenue

Les aspects théoriques ayant été présenté plus haut, je vais ici vous présenter les outils techniques d'implémentation retenus pour la mise en place du **SII**. Parmi les outils il est possible de retrouver :

- Un système de gestion de base de données qui sera utilisé pour stocker les informations.
- Un outil d'extraction de transformation et de chargement des données (**ETL**). Cet outil va intervenir au niveau de la migration des données, mais aussi au niveau de la transformation et du chargement de ces derniers pour analyse.
- Un Framework pour le développement de l'interface qui va servir à alimenter la base de données.
- Un outil de prévisualisation de données et de suivi en temps réel de ces derniers.

1.8.1. MySQL

MySQL est un système de gestion de bases de données relationnelles (**SGBDR**) appartenant à Oracle. Il est distribué sous une double licence (**GPL** et propriétaire). Il fait partie des logiciels de gestion de base de données les plus utilisés au monde, autant par le grand public (applications web principalement) que par des professionnels.

MySQL nous servira ici à implémenter la base de données opérationnelle ainsi que la base de données analytique (datawarehouse).

Il propose en outre un outil graphique (MySQL WorkBench) permettant d'améliorer grandement la productivité autant dans la partie conception que dans la partie exploitation et maintenance des bases de données.

Le choix de MySQL comme **SGBDR** repose principalement sur les points suivants :

- Il bénéficie d'une très forte communauté et est régulièrement tenu à jours.
- MySQL bénéficie aussi d'une excellente documentation décrivant au mieux la façon d'implémenter et de configurer un serveur base de données.
- Bénéficie aussi d'outils permettant de faire des tests de performances.
- Implémente de nombreuses fonctionnalités intéressantes pour une base de données opérationnelle mais aussi analytique.

Dans le cadre de ce projet, j'utiliserais la version 5.7.20 sous sa licence gratuite (**GPL**).

1.8.2. TALEND (Data Intégration)

TALEND est en fait une suite de logiciels spécialisée dans l'intégration des données. Il fournit entre autres des logiciels et services pour le contrôle de qualité des données, mais aussi pour la gestion de données sur le Cloud.

Dans ce projet-ci, seul l'outil d'intégration des données (ETL) va nous intéresser. En effet, CSS avait déjà des données issues de l'exercice précédent et qui seraient importantes de récupérer selon leur pertinence et la stratégie de migration retenue. TALEND servira aussi à traiter les données qui seront utilisées pour présenter les statistiques et pour alimenter la base de données analytique.

En résumé, TALEND Data Intégration va servir ici à extraire les données contenues dans les diverses sources (Excel et Access) utilisées par l'établissement, puis nous permettra d'effectuer les traitements sur ces données afin de les mettre en norme avec la structure du nouveau SI.

Le choix de TALEND comme ETL à utiliser dans ce projet repose en particulier sur les points suivants :

- Tout comme MySQL, il bénéficie d'une forte communauté active, et est régulièrement mis à jour.
- Intuitive, mais permet d'automatiser des traitements complexes tant au niveau des données/Métadonnées qu'au niveau de la gestion des flux.
- Possibilité d'exporter le code source du Job en Java ou de l'automatiser.

Il est aussi important de rappeler que TALEND est disponible en version open source (gratuite !) et en version payante. Il propose aussi une version en ligne. Seule la version gratuite et hors ligne me sera utile dans le cadre de travail.

1.8.3. Qt

Qt est une API orientée objet dont les fonctionnalités vont au-delà de celles d'un SDK. Qt est donc une plateforme de développement logiciel écrite en C++ et permettant de créer des applications multiplateforme ou embarquées. Qt intègre en outre toutes les méthodes et fonctionnalités pour :

- L'accès et la gestion complète aux données et sources de données (ODBC, MySQL, SQLite,...)
- Mécanismes avancés pour la gestion des événements
- Connexion réseaux et accès aux ressources système

- Bien d'autre fonctionnalité que je ne finirai de cité ici et qui ne rentre pas en compte dans les besoin de l'élaboration de ce mémoire.

Alors pour répondre à la question à savoir : pourquoi avoir fait-le choix de développer la partie applicative de ce projet avec cette outil ? Les réponses sont les suivantes :

- La productivité ! En effet Qt pour peu que l'on soit à l'aise avec son lagunage phare qui est le C++, est une plateforme permettant de développer très vite de très grosses applications sans même avoir à sa disposition une équipe.
- Les performances sont la seconde raison du choix de Qt. Le C++ étant un lagunage de programmation qui génère un livrable compilé et non interprété, il est alors très aisé d'un point de vue technique d'en tirer le meilleur surtout sur une machine avec de faible ressource. Le but étant justement dans ce projet de faire tourner cette application sur de simple machine de bureau n'ayant à la base par besoin d'une configuration système aussi robuste que celle d'un serveur d'application.
- La troisième raison est le type de licence sous lesquelles il est possible de développer et de distribuer ces applications avec Qt. Deux types de licence sont disponibles pour cette plateforme :
 - o une payante (Pour les applications embarquées)
 - o une autre gratuite (**GPL&LGPLv3**) pour les applications desktop multiplateforme et mobiles.

Dans le cadre de ce projet nous sommes sous une licence **LGPLv3** qui autorise le développement d'application payante sans avoir à redistribuer le code source de cette dernière. Donc respectant les propriétés de droit intellectuelles.

- Enfin il serait inconvenable de terminer le point sur Qt sans parler de sa superbe et très complète documentation qui en font une plateforme des plus agréables en C++. Documentation régulièrement mise à jour et suivi par une large communauté de professionnels et développeurs.

1.8.4. Power BI

Power BI est une suite d'outils d'analyse marketing permettant d'avoir une vue d'ensemble des données de l'entreprise sur des rapports interactif et intuitive à la portée des décideurs. Il permet de se connecter à des centaines de sources de données (MySQL, EXCEL, CSV,...), simplifie la préparation des données et génère des analyses répondant à un besoin spécifique ou ponctuel. Il permet aussi de produire, puis de publier des rapports sous diffèrent format (Web & appareils mobiles par exemple). Power BI est pour ainsi dire l'un des outils les plus

importants de ce travail car c'est lui qui permettra de mettre en valeur toutes les données enregistrées au fil des exercices. Pour en venir aux raisons qui ont motivé le choix de cet outil.

- Power BI est un outil de Microsoft gratuit et très régulièrement mise à jour qui a su se faire une place parmi les meilleurs outils de **data visualisation**.
- Comme dit dans le point précédent Power Bi étant un outil de Microsoft, il profite par la même occasion de son interface de base. Même structure de l'interface retrouvée au niveau de la suite office (Surtout Excel). cela a pour avantage de faciliter l'apprentissage de l'outil par les utilisateurs, donc gain de temps.
- Power BI possède aussi une très bonne documentation sur la manière de commencer à analyser ces données, même pour un néophyte dans le domaine. Et contrairement à MySQL et TALEND qui sont entièrement en anglais Power BI bénéficie d'une interface intégralement en français. Le français étant la langue administrative au Sénégal et donc majoritairement utilisé dans les établissements scolaires. Cela tombe bien car, c'est cet outil que la direction et les décideurs de **CSS** vont principalement utiliser.
- Power Bi permet aussi de créer des rapports et des tableaux de bord. La différence entre les deux étant que le rapport est statique et porte ici sur des périodes alors que le tableau de bord lui sera dynamique et constamment rafraîchi pour donner les informations les plus récentes sur l'état du système et des données courantes.

Comme pour tous les outils sélectionnés dans le cadre de ce projet j'utiliserais ici la version gratuite de Power BI.

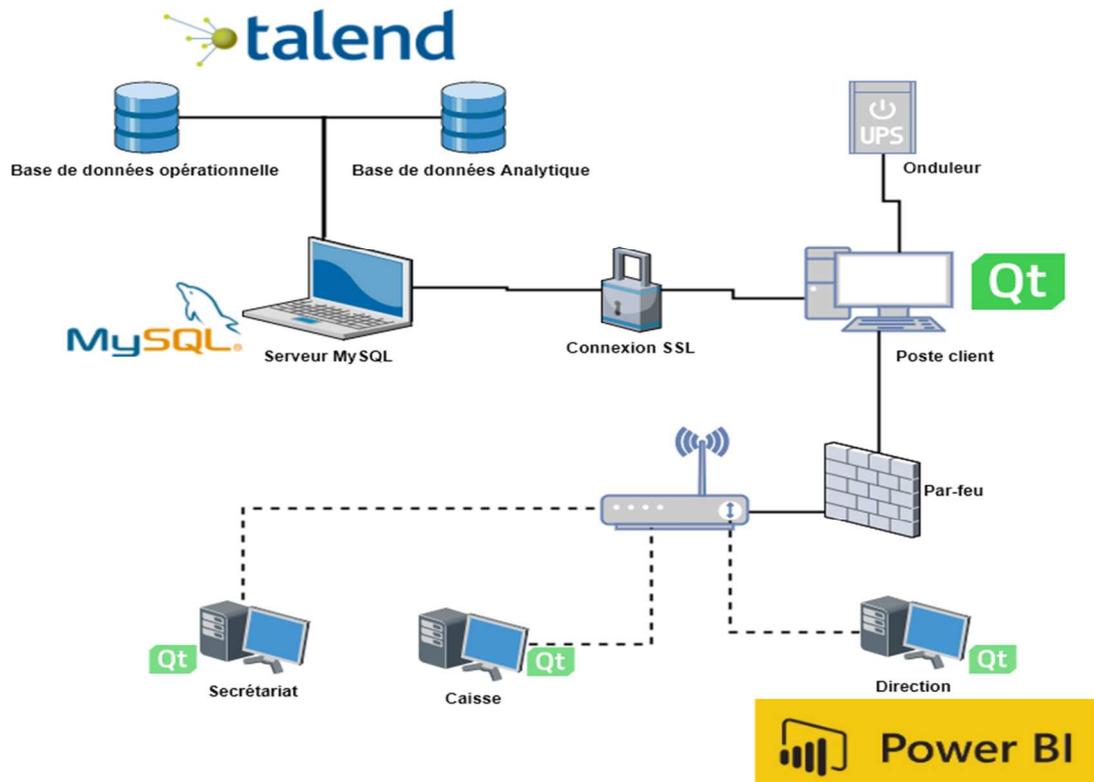
1.9. Architecture logique et physique

Après vous avoir présenté les outils qui seront utilisés, voici ci-dessus un modèle de l'architecture logique et physique. L'image ci-dessous montre là où chaque outil présenté intervient. Il est donc possible de voir que les deux bases de données sont installées sur un laptop qui fera tourner les services de MySQL. Il est aussi possible de voir que TALEND intervient au niveau des bases de données pour l'extraction et la transformation côté opérationnelle, puis pour le chargement des données analysées vers la base analytique. Le laptop faisant tourner le service MySQL est relié à une machine marquée poste client.

Ce fonctionnement est proche de celui d'une architecture 2/3 où nous disposons d'un serveur de bases de données et d'un client. Avant de rentrer dans la description du fonctionnement particulier de cette architecture j'attirerai l'attention sur le fait que la connexion entre le laptop et le poste client est cryptée ! La sécurité des données a effectivement fait l'objet d'une attention particulière, tant sur la façon de les présenter, de les stocker que d'y accéder. Et cela d'autant plus

qu'une partie du réseau est sur un segment sans fil ; ce qui nous ramène à l'architecture un peu particulière utiliser ici.

Figure 4 : Architecture système



La plus part des architectures 2/3 repose sur un serveur de base de données ou de service qui sont attaqué par plusieurs applications clientes. Dans ce cas si ce n'est pas exactement le cas, car le poste clients centralise les ressources utilisées par l'application et les rends accessible sur le réseau à partir d'un répertoire partagé. Les utilisateurs que sont le secrétariat, la caisse et la direction accède au ressource via le réseau, mais à l'exécution les charges en mémoire. En d'autre terme chaque utilisateur qui lance l'application possède sa propre instance de l'application et ne fait supporter aucune charge à la machine fournissant la ressource. Un routeur sans fil assure la connexion entre les différentes machines et assure aussi certaine fonctionnalité du par feux. Je vais terminer par le poste de la direction, où il est possible de remarquer la présence de power Bi, qui permet d'avoir à tout moment un regard sur les informations les plus pertinentes au niveau des bases de données.

Partie 2 : Cadre Pratique

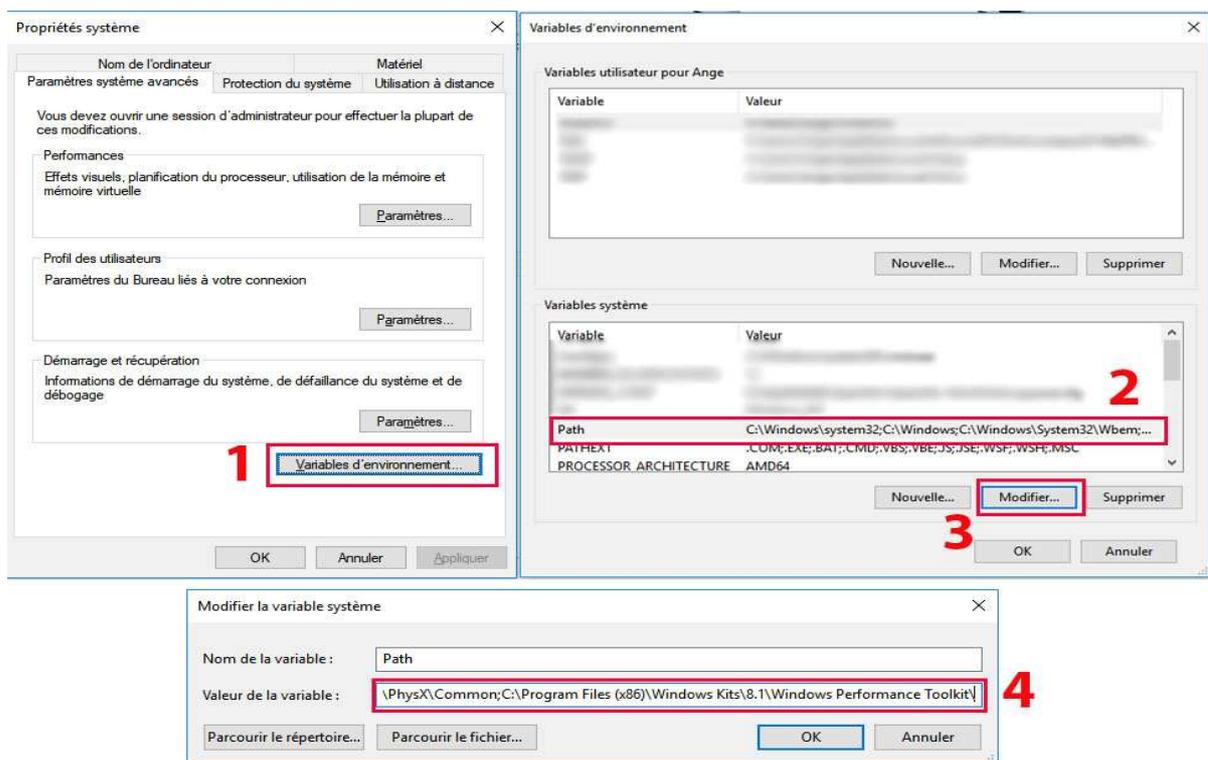
2. Cadre pratique

La partie théorique étant à présent achevée, cette section va porter exclusivement sur la partie pratique et technique du projet. Je commencerais donc, avant d'aller plus en détail sur les volets que sont l'architecture et l'implémentation de la base de données, par parler de la configuration des variables d'environnements sous Windows. En effet la création des certificats de sécurité **SSL** ainsi que la configuration du serveur, de même que la création des utilisateurs se fera sous l'invité de commande. Donc pour chacun des fichiers binaire exécutable que je vais utiliser, que cela soit du coter du serveur ou du client, je vais ajouter leur emplacement à la variable d'environnement Windows, communément appeler **PATH**. Cela permet d'appeler par exemple la commande *mysql.exe* en saisissant directement *mysql* sans avoir à préciser l'extension ni l'emplacement de l'exécutable permettant de lancer cette commande. Pour se faire je démarre le Shell ou le Dos toujours en mode administrateur et je saisis la commande suivante :

SystemPropertiesAdvanced

```
Administrateur : Windows PowerShell
PS C:\Windows\system32> SystemPropertiesAdvanced
PS C:\Windows\system32>
```

Cette commande étant une commande système il n'est pas nécessaire de préciser l'extension .exe et a pour résultat d'ouvrir la fenêtre des propriétés avancer du système.



Une fois la fenêtre des propriétés système ouverte je clique sur le bouton

[Variable d'environnements] repéré par l'index **1** sur l'image. Cela ouvre une autre fenêtre ou il faut cliquer sur la ligne des variables systèmes nommé « Path » ici indexé par le chiffre **2**. Il faut ensuite cliquer sur le bouton [modifier] indiqué par **3**, pour avoir accès aux valeurs de la variable ici indiqué par **4**. A ce niveau il ne reste plus qu'à ajouter au variable déjà présent le chemin d'accès de nos fichiers exécutables. Cela bien sûr en prenant soin de ne surtout pas supprimer le contenu déjà présent, ce qui aurait pour effet de rendre le system instable.

Pour exemple, la ligne suivante mise à la fin des valeurs de la variable « Path », ajoute les emplacements des binaires de MySQL a ceux déjà connue par le system.

```
;c:\mysql\bin
```

Il est important de noter la présence du « ; » avant l'emplacement du répertoire, car ces lui qui permet de faire la séparation entre les différents répertoires contenu dans le « Path ». une Erreur de syntaxe à ce niveau peut donc avoir des conséquences très regrettable.

Ceci étant fait, les commandes saisies à la console seront plus lisible, et ne nécessiteront pas de se positionner sur le répertoire contenant les exécutables à lancer. J'ai donc réalisé cette manœuvre pour toute l'exécutable trière téléchargé et utilisé dans le cadre de ce mémoire.

2.1. Génération de la base de données opérationnelle

MySQL propose un outil visuel du nom de MySQL Workbench et dont je vous ai présenté l'aperçu au niveau du schéma entité relation (**EER**).

C'est ce même schéma qui une fois renseigné de toutes les tables permet sa génération ou éventuellement ces modifications et cela sans avoir à le faire en ligne de commande. Donc un gain de temps considérable d'autant plus qu'il est aussi une représentation parfaite du model physique de la base de données.

Toutefois il est important de renseigner au moins deux paramètres avant de générer quoi que ce soit. Le premier paramètre est le moteur que doit utiliser MySQL pour créer la base. Et le second est le type d'encodage utilisé.

Le type de moteur a son importance car c'est lui qui va indiquer à MySQL de qu'elle type de base de données dont il s'agit. Ici il s'agit d'un modèle relationnel et transactionnel, donc le moteur à utiliser porte le nom d'innodb⁽¹²⁾. Ensuite il convient de préciser l'encodage à utiliser surtout si les caractères qui seront stocké sont accentués. L'encodage jouera aussi un rôle important dans le processus de migration pour ne pas perdre dans la qualité des données. J'ai donc ici opté pour l'encodage utf8-unicode_ci⁽¹³⁾.

2.1.1. Génération de certificat de sécurité SSL pour la connexion au SGBD

L'étape de génération des certificats peut venir avant ou après la configuration du serveur, mais toujours avant sa mise en service de préférence. Pour effectuer les manipulations d'écrites dans cette section il faut disposer d'OpenSSL sur sa machine. Pas forcément la machine de production, car les certificats peuvent être générés sur n'importe quelle autre machine puis déplacés vers les serveurs de production par la suite.

Voici le lien de la page permettant de télécharger OpenSSL :

<https://slproweb.com/products/Win32OpenSSL.html>

Une fois ceci fait, je peux passer à la génération des certificats de sécurité. Toutefois un bref rappel sur certaines notions relatives au sujet de ces derniers et leur importance dans l'élaboration de ce projet est utile.

En effet **SSL** est la technologie standard de chiffrement des liens entre serveurs et clients. Ce type de liaison garantit la confidentialité des échanges de données entre le serveur et le ou les clients connectés. Si la question pourquoi intégrer une connexion sécurisée à une application scolaire se pose, la réponse est simple : Parce que oui, il y'a la concurrence.

Pour donner un exemple plus clair il est simple d'imaginer ce qu'il serait possible de faire si on arrivait à capturer les informations relatives à l'adresse et coordonnées des parents venant inscrire leurs enfants. Et nous sommes là sur un serveur qui permet de stocker des informations portant sur le profil et le comportement d'enfant d'autrui.

En d'autres termes, lorsque des informations sont envoyées vers un serveur via une connexion non sécurisée, elles peuvent facilement être interceptées et détournées de leur but.

La génération de certificat **SSL** se base sur un Certificat d'autorité [\(14\)](#). Dans la description du processus à venir, je vais jouer le rôle de l'autorité délivrant le certificat dans la mesure où son utilisation est destinée à un serveur local. Je vais donc auto signer ma requête de certificat.

Au niveau de l'invite de commande PowerShell ou cmd je saisis la commande openssl suivante pour connaître la version utilisée, les syntaxes des commandes à venir pouvant varier d'une version à l'autre. J'utilise ici la version 1.1.0f du 25 mai 2017.

```

Openssl version
Administrateur : Windows PowerShell
PS D:\SSL>
PS D:\SSL> openssl version
OpenSSL 1.1.0f 25 May 2017
PS D:\SSL>
PS D:\SSL>

```

La première chose à faire est de générer une clef **RSA** pour le certificat d'autorité avec la commande suivante :

`genrsa -out ca_key.pem 2048`

```

Administrateur : Windows PowerShell
PS D:\SSL>
PS D:\SSL> openssl genrsa -out ca_key.pem 2048
Generating RSA private key, 2048 bit long modulus
.....+++
.....+++
e is 65537 (0x010001)
PS D:\SSL>

```

Cette ligne générée une clef **RSA** codé sur 2048 bit que je vais utiliser pour crypter mon certificat d'autorité.

Pour Générer une requête de certificat d'autorité je vais utiliser la commande suivante :

`openssl req -sha224 -new -x509 -nodes -days 3650 -key .\ca_key.pem -out ca_cert.pem`

```

Administrateur : Windows PowerShell
PS D:\SSL>
PS D:\SSL> openssl req -sha224 -new -x509 -nodes -days 3650 -key .\ca_key.pem -out ca_cert.pem
You are about to be asked to enter information that will be incorporated
into your certificate request.
What you are about to enter is what is called a Distinguished Name or a DN.
There are quite a few fields but you can leave some blank
For some fields there will be a default value,
If you enter '.', the field will be left blank.
-----
Country Name (2 letter code) [AU]:SN 1 2
State or Province Name (full name) [Some-State]:Senegal
3 Locality Name (eg, city) []:Dakar
Organization Name (eg, company) [Internet Widgits Pty Ltd]:CSS 4
5 Organizational Unit Name (eg, section) []:Admin
Common Name (e.g. server FQDN or YOUR name) []:.
Email Address []: 6
PS D:\SSL>

```

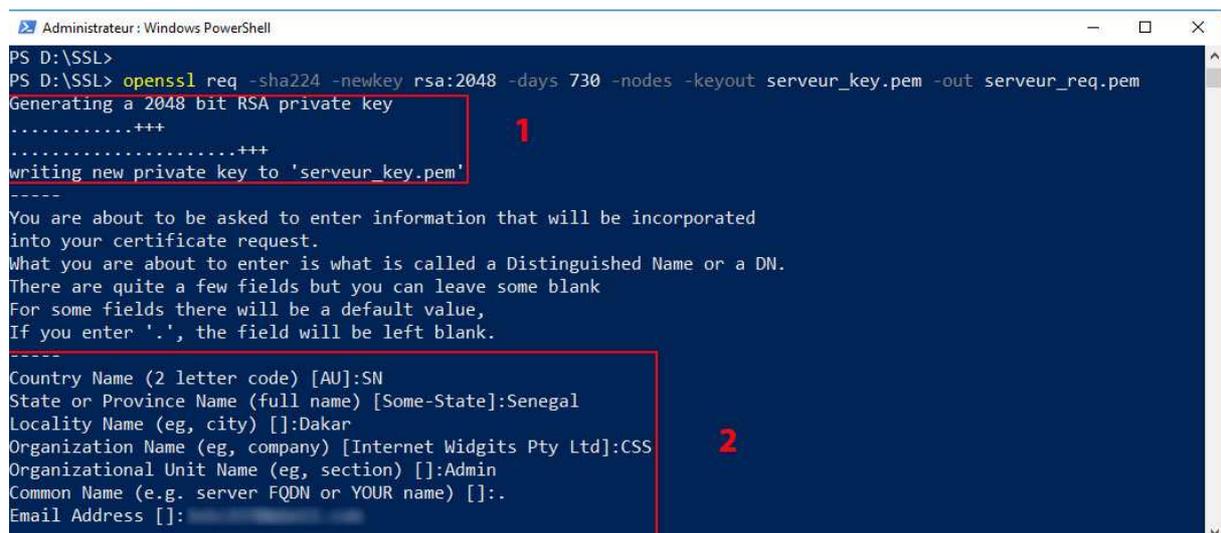
Cette commande va créer une requête de certificat et nous demander de passer en paramètre certaines informations qui permettront d'identifier notre autorité à savoir :

- 1- Le code du pays sur deux caractères en Majuscule
- 2- Le nom du pays en toute lettre
- 3- Le nom de la ville
- 4- Le nom de l'entreprise à qui est destiné le certificat ici **CSS**
- 5- La section de cette entreprise à qui est concernée
- 6- L'adresse email à contacter en cas d'information supplémentaire au sujet de cette requête de certificat.

Le paramètre **FQDN** est ici laissé vide.

La prochaine étape va consister à créer une requête de certificats pour le serveur

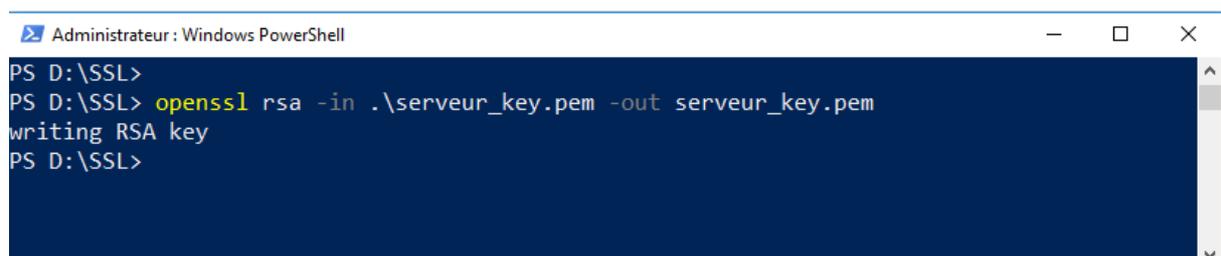
```
openssl req -sha224 -newkey rsa:2048 -days 730 -nodes -keyout serveur_key.pem -out serveur_req.pem
```



```
Administrateur : Windows PowerShell
PS D:\SSL>
PS D:\SSL> openssl req -sha224 -newkey rsa:2048 -days 730 -nodes -keyout serveur_key.pem -out serveur_req.pem
Generating a 2048 bit RSA private key
.....+++
.....+++
writing new private key to 'serveur_key.pem'
-----
You are about to be asked to enter information that will be incorporated
into your certificate request.
What you are about to enter is what is called a Distinguished Name or a DN.
There are quite a few fields but you can leave some blank
For some fields there will be a default value,
If you enter '.', the field will be left blank.
-----
Country Name (2 letter code) [AU]:SN
State or Province Name (full name) [Some-State]:Senegal
Locality Name (eg, city) []:Dakar
Organization Name (eg, company) [Internet Widgits Pty Ltd]:CSS
Organizational Unit Name (eg, section) []:Admin
Common Name (e.g. server FQDN or YOUR name) []:.
Email Address []:
```

Cette commande va d'abord générer le fichier **RSA** codé sur 2048 bit puis va générer la requête de certificat du serveur pour laquelle il faudra donner les mêmes informations saisies pour le certificat d'autorité. Il est important que les informations données soit identiques. Ensuite je vais extraire la clé **RSA** contenu dans mon fichier serveur_key.pem avec la commande suivante

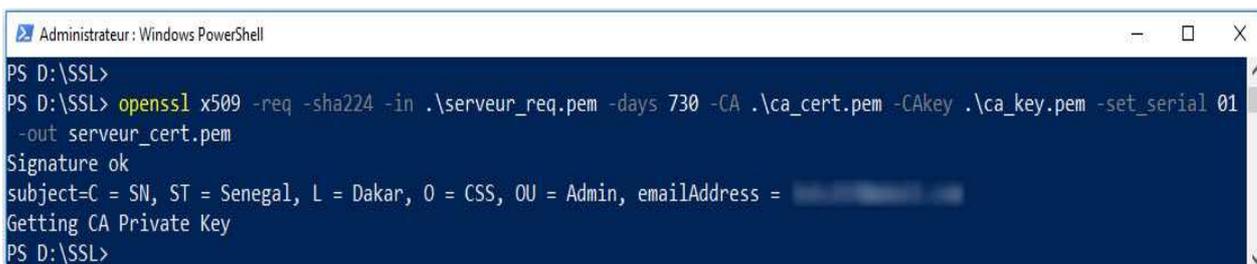
```
openssl rsa -in .\serveur_key.pem -out server_key.pem
```



```
Administrateur : Windows PowerShell
PS D:\SSL>
PS D:\SSL> openssl rsa -in .\serveur_key.pem -out server_key.pem
writing RSA key
PS D:\SSL>
```

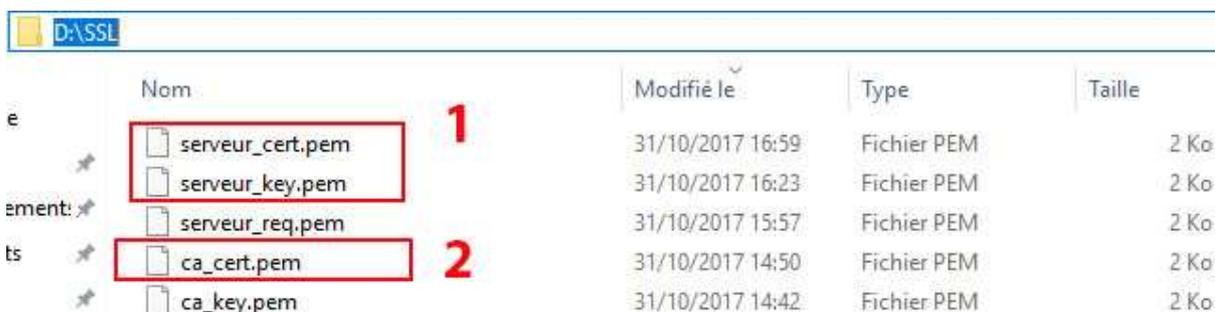
Enfin je vais terminer en générant le certificat d'authentification pour le serveur sur la base de mon certificat d'autorité, ainsi que de sa clef **RSA** avec la commande suivante.

```
openssl x509 -sha224 -req -in .\serveur_req.pem -days 730 -CA .\ca_cert.pem -CAkey .\ca_key.pem -set_serial 01 -out serveur_cert.pem
```



```
Administrateur : Windows PowerShell
PS D:\SSL>
PS D:\SSL> openssl x509 -req -sha224 -in .\serveur_req.pem -days 730 -CA .\ca_cert.pem -CAkey .\ca_key.pem -set_serial 01 -out serveur_cert.pem
Signature ok
subject=C = SN, ST = Senegal, L = Dakar, O = CSS, OU = Admin, emailAddress = 
Getting CA Private Key
PS D:\SSL>
```

Ceci étant fait je retrouve dans mon répertoire de travail D:\SSL les fichiers suivants.



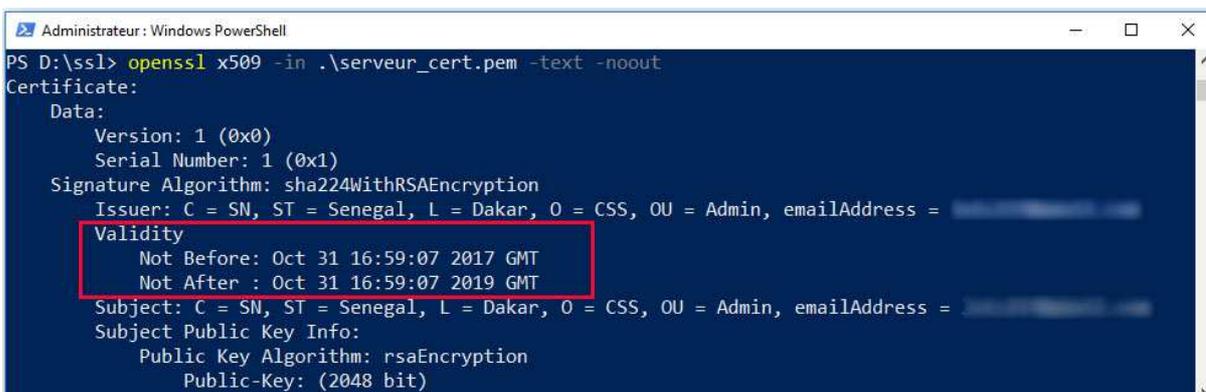
Nom	Modifié le	Type	Taille
serveur_cert.pem	31/10/2017 16:59	Fichier PEM	2 Ko
serveur_key.pem	31/10/2017 16:23	Fichier PEM	2 Ko
serveur_req.pem	31/10/2017 15:57	Fichier PEM	2 Ko
ca_cert.pem	31/10/2017 14:50	Fichier PEM	2 Ko
ca_key.pem	31/10/2017 14:42	Fichier PEM	2 Ko

Pour la configuration du serveur je n'aurais besoin que des fichiers serveur_cert.pem , serveur_key.pem et de ca_cert.pem .

Ce travail étant terminé, il peut être intéressant de consulter les informations contenu dans le certificat du serveur concernant sa date de validité.

Pour se faire il suffit de saisir la commande suivante :

```
openssl x509 -in .\serveur_cert.pem -text -noout
```



```
Administrateur : Windows PowerShell
PS D:\ssl> openssl x509 -in .\serveur_cert.pem -text -noout
Certificate:
  Data:
    Version: 1 (0x0)
    Serial Number: 1 (0x1)
    Signature Algorithm: sha224WithRSAEncryption
    Issuer: C = SN, ST = Senegal, L = Dakar, O = CSS, OU = Admin, emailAddress = 
    Validity
      Not Before: Oct 31 16:59:07 2017 GMT
      Not After : Oct 31 16:59:07 2019 GMT
    Subject: C = SN, ST = Senegal, L = Dakar, O = CSS, OU = Admin, emailAddress = 
    Subject Public Key Info:
      Public Key Algorithm: rsaEncryption
      Public-Key: (2048 bit)
```

Il est possible de voir sur la capture d'écran que le certificat de sécurité du serveur est valide du 31 octobre 2017 au 31 octobre 2019.

Au-delà de cette date il faudra en créer un autre sinon tous les utilisateurs pour lesquelles une connexion **SSL** est requise ne pourront plus se connecter au serveur.

2.1.2. Configuration et paramétrage du SGBD pour le support de connexion SSL

Je vais à présent décrire ici la manière d'installer un serveur MySQL à partir du fichier binaire. C'est à dire sans utiliser l'assistant d'installation. Cette technique a pour avantage de n'installer que le service qui fera tourner la base de données sans avoir à s'encombrer des services annexes comme ceux qui vérifient la disponibilité de mises à jour par exemple. Procéder ainsi permet aussi d'avoir un meilleur contrôle sur les paramètres du serveur qui me seront utiles par la suite.

La première étape est de télécharger le fichier binaire au format zip sur la page de MySQL à l'adresse suivante :

<https://dev.mysql.com/downloads/mysql/>



Other Downloads:			
Windows (x86, 32-bit), ZIP Archive <small>(mysql-5.7.20-win32.zip)</small>	5.7.20	306.3M	Download <small>MD5: e65e5998c1a86c6b83d51dabb0e3c18 Signature</small>
Windows (x86, 64-bit), ZIP Archive <small>(mysql-5.7.20-winx64.zip)</small>	5.7.20	318.6M	Download <small>MD5: 92560f0be480eff66101c10c3c0c5434 Signature</small>

NB :

Si le système d'exploitation n'est pas à jours il est nécessaire de télécharger et d'installer le net Framework 4.0 ainsi que la redistribuable de Visual studio 2013

Lien Microsoft net Framework 4.0

<https://www.microsoft.com/fr-FR/download/details.aspx?id=17718>

Lien redistributable Visual studio 2013

<https://www.microsoft.com/fr-fr/download/details.aspx?id=48145>

Dans mon cas c'est la version 64 bit de la distribution MySQL -5.7.20 que je vais déployer.

Après avoir téléchargé l'archive il faut la décompresser et placer son contenu de préférence dans la racine du disque system (C:\) . Dans mon cas, je vais utiliser le répertoire de travail C:\mysql.

La deuxième étape va consister à créer un fichier de configuration pour mon serveur MySQL. Ce fichier contiendra les paramètres de connexion à savoir le numéro du port qui sera utilisé par MySQL, mais aussi le répertoire contenant l'exécutable du serveur et celui des bases de données.

Pour créer ce fichier il suffit d'ouvrir un éditeur de texte et d'ajouter les lignes suivantes.

```
1 [mysql]
2 no-beep
3 default-character-set=utf8
4
5 [mysqld]
6 port=3307
7 basedir="C:/mysql"
8 datadir="D:/CSS_db"
9 character-set-server=utf8
10 default-storage-engine=INNODB
11 log-error="CSS_db.err"
12 max_connections=7
```

Il est possible de voir sur cette capture d'écran que je dispose de deux groupes de paramètre dans ce fichier :

- **[mysql]** : Cette section du fichier de configuration contient toutes les informations relatives au paramétrage du client MySQL, c'est à dire l'invité de commande que je vais utiliser plus loin et qui me servira à me connecter au serveur. Donc dans mon fichier de configuration je demande la suppression du bip en cas de message d'erreur, puis je définie le format de caractère par défaut à utiliser sur utf8. Le même type de caractère doit aussi être utilisé coté serveur.
- **[mysqld]** : cette section fait référence au serveur MySQL lui-même et aux paramètres que je veux lui appliquer à savoir ici :
 - o le numéro de port d'écoute du serveur qui est défini sur le 3307
 - o le chemin d'accès des binaire de MySQL repéré par la variable *basedir*.
 - o le chemin d'accès des bases de données repérées par la variable *datadir*.
 - o Le type de caractère à utiliser par défaut défini sur utf8 comme c'est aussi le cas au niveau du client.
 - o Le type de moteur de base de données que le serveur va utiliser par défaut c'est à dire ici INNODB qui est le plus adapter dans ce cas à mes besoins.

- Le fichier de log qui va enregistrer toutes les actions effectuées par le serveur, mais aussi récupérer les codes d'erreur qui surviennent. Ce fichier s'avère très utile en cas de crash du serveur.
- Pour terminer la variable *max connections* indique le nombre maximal de connexion que le serveur acceptera. Ici sa valeur est fixée à 7, avec une de ces connexions réservées au super utilisateur au cas où le nombre maximal est déjà atteint. Cette valeur pourra être modifiée si elle s'avère trop juste par la suite.

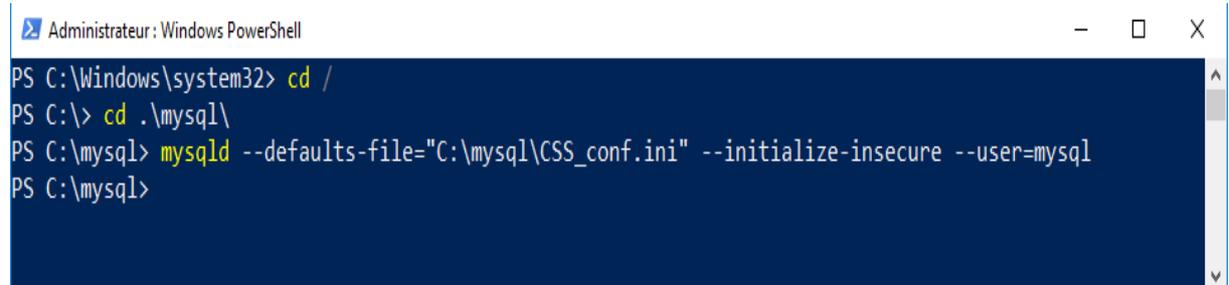
NB : MySQL possède plus d'une centaine de variables permettant de configurer un serveur exactement selon nos besoins. La plus part de ces variables ont des valeurs par défaut qui sont chargées si aucune autre valeur n'est précisée au niveau du fichier de configuration. Me concernant j'ajouterai après création du serveur les variables permettant de crypter les échanges de données.

Le fichier ainsi édité est sauvegardé ici dans le même répertoire que les binaires de mon serveur (C:\mysql) sous le nom **CSS_conf.ini**. MySQL utilise deux types d'extension de fichier pour la configuration :

- Les fichiers **.conf** plus souvent utilisés sous les systèmes linux et Unix.
- Les fichiers **.ini** plus utilisés sous les systèmes Windows ; ce qui est le cas de la machine commandée qui fera office de serveur de bases de données.

Ensuite je vais démarrer une invite de commande sous Dos ou PowerShell en tant que administrateur et me positionner dans le répertoire C:\mysql où se trouve mon fichier CSS_conf.ini. Je saisis ensuite la commande suivante pour initialiser MySQL.

```
Mysqld --defaults-file="C :\mysql\CSS_conf.ini" --initialize-insecure --user=mysql
```



The screenshot shows a Windows PowerShell terminal window titled "Administrateur : Windows PowerShell". The command prompt shows the following sequence of commands and outputs:

```
PS C:\Windows\system32> cd /
PS C:\> cd .\mysql\
PS C:\mysql> mysqld --defaults-file="C:\mysql\CSS_conf.ini" --initialize-insecure --user=mysql
PS C:\mysql>
```

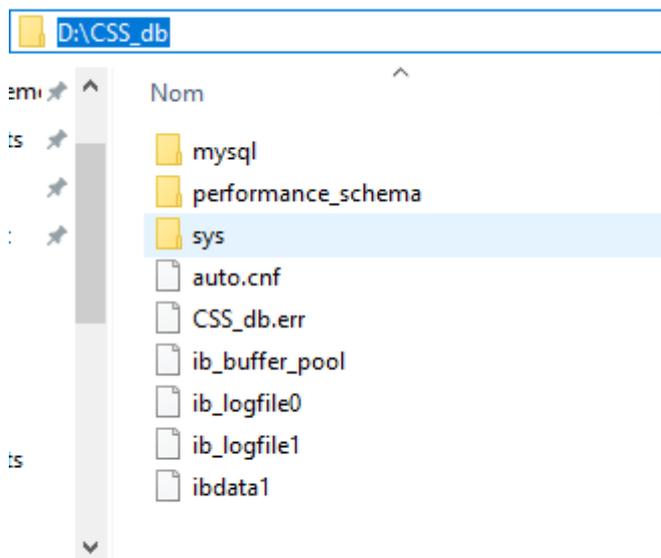
Elle va servir à :

- Initialiser l'instance de MySQL en se basant sur les paramètres que j'ai définis plus haut en créant le fichier ini.
- le paramètre *--initialize-insecure* compte à lui initialise le compte du super utilisateur root sans définir de mot de passe aléatoire pour celui-ci. Cela veut dire que dès que

l'initialisation sera achevée il faudra se connecter pour créer un mot de passe à notre utilisateur root.

- le dernier paramètre **--user=mysql** va lui créer les tables systèmes de MySQL.

Si tous s'est bien passé, en me rendant dans le disque D, je trouverai le répertoire CSS_db contenant tous les fichiers système nécessaire au bon fonctionnement de mon instance MySQL. En cas d'erreur, le fichier « CSS_db.err » s'avère être d'une grande aide car enregistre toutes les actions effectuées.

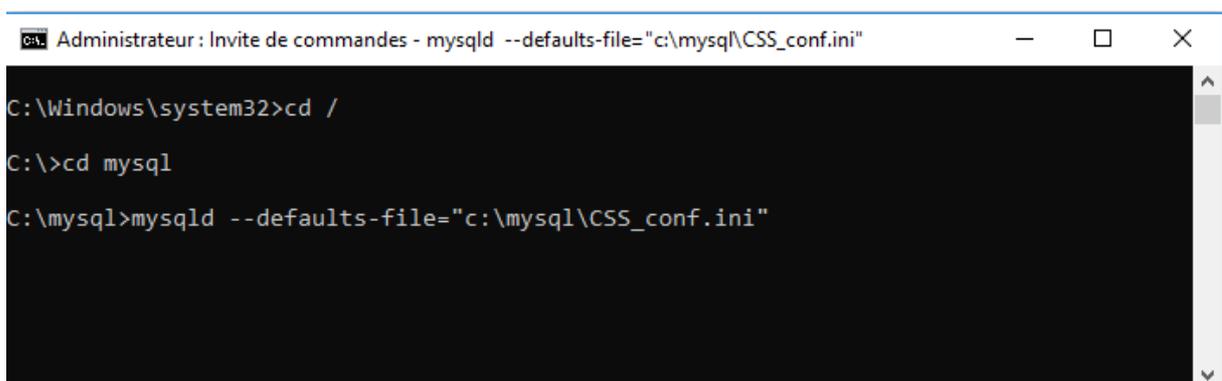


Je vais à présent démarrer notre instance en vue de créer un mot de passe à mon super utilisateur root. Pour se faire je vais utiliser deux consoles différentes simultanément.

La première console va servir à faire tourner l'instance, alors que la seconde me servira à me connecter à l'instance en cours d'exécution. Toutes les deux consoles sont impérativement démarrées en tant que Administrateur sinon ça ne marche pas !

Je démarre d'abord l'instance avec la commande ci dessous

```
mysql --defaults-file="c:\mysql\CSS_conf.ini"
```

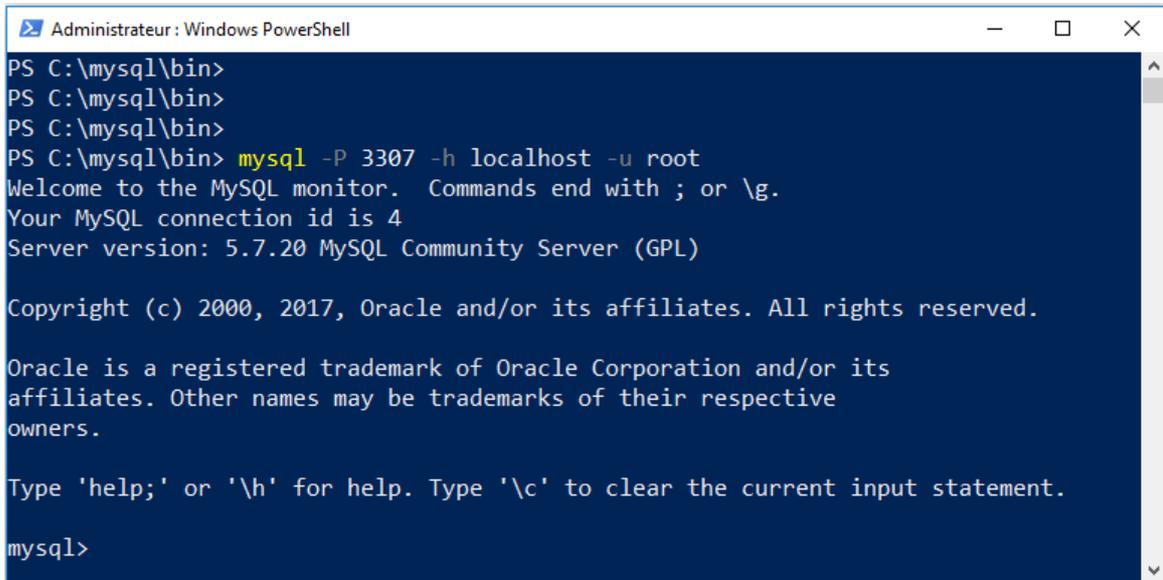


Si tout se passe bien cette fenêtre ne se ferme pas et n'accepte plus aucune saisie. Cela veut dire que mon instance de MySQL à bien démarrer.

Je peux donc à présent lancer la seconde console pour me connecter avec root.

Je lance la commande suivante pour me connecter :

```
mysql -P 3307 -h localhost -u root
```



```
Administrateur : Windows PowerShell
PS C:\mysql\bin>
PS C:\mysql\bin>
PS C:\mysql\bin>
PS C:\mysql\bin> mysql -P 3307 -h localhost -u root
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 4
Server version: 5.7.20 MySQL Community Server (GPL)

Copyright (c) 2000, 2017, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

Si tout se passe bien il s'affiche le contenu de la capture si dessus

-P indique ici le numéro du port d'écoute de l'instance qui est en cour d'utilisation et dont j'avais fixé la valeur sur 3307 au niveau du fichier CSS_conf.ini.

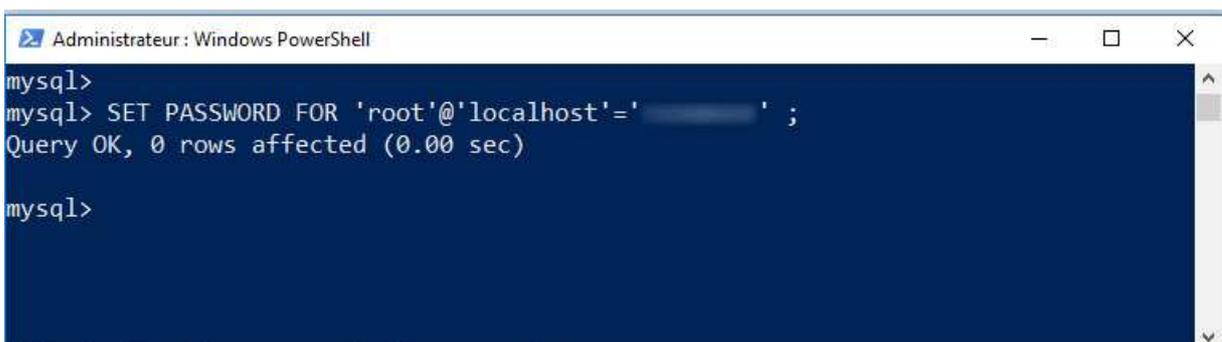
-h indique l'adresse à laquelle le client MySQL doit se connecter, ici c'est la machine courante j'aurais donc aussi pu mètre 127.0.0.1

Le dernier paramètre **-u** indique le compte à lui, l'utilisateur avec lequel je me connecte.

NB : il est à noter que les paramètres du client MySQL sont sensibles à la case des lettres c'est à dire que **-P** est différent de **-p** comme cela sera vue plus loin une fois le mot de passe initialisé.

Une fois connecté je saisie la commande permettant de changer le mot de passe :

```
SET PASSWORD FOR 'root'@'localhost'='ici_mon_mot_depasse';
```



```
Administrateur : Windows PowerShell
mysql>
mysql> SET PASSWORD FOR 'root'@'localhost'='      ' ;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql>
```

Comme la capture d'écran si dessus le montre le mot de passe a été enregistré avec succès. Pour s'en assurer je me déconnecte et essaie de me reconnecter d'abord sans mot de passe et ensuite en précisant le mot de passe.

La commande servant à se déconnecter du serveur est « exit » ou « quit ».

```
Administrateur : Windows PowerShell
mysql> exit 1
Bye
PS C:\mysql\bin>
PS C:\mysql\bin> mysql -P 3307 -h localhost -u root 2
ERROR 1045 (28000): Access denied for user 'root'@'localhost' (using password: NO)
PS C:\mysql\bin>
PS C:\mysql\bin> mysql -P 3307 -h localhost -u root -p 3
Enter password: *****
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 6
Server version: 5.7.20 MySQL Community Server (GPL)

Copyright (c) 2000, 2017, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

Sur la capture d'écran si dessus il est possible d'observer 3 choses :

- 1- je me déconnecte avec la commande «exit »
- 2- je tente de me reconnecter sans préciser que l'utilisateur root dispose dorénavant d'un mot de passe, c'est à dire sans passer le paramètre **-p** différent de **-P** qui lui fait référence au numéro de port d'écoute. Je remarque que je reçois le message d'erreur comme quoi l'accès est refusé à l'utilisateur root pour lequel aucun mot de passe n'est précisé.
- 3- Je tente une reconnexion mais cette fois ci en précisant que l'utilisateur root utilise un mot de passe. MySQL me demande le mot de passe que je fournis pour pouvoir enfin me connecter.

Maintenant que le super utilisateur root est configuré je vais vérifier si ma version de MySQL supporte la configuration de connexion sécurisée avec **SSL**. Pour ce faire au niveau de l'invite je saisis la commande suivante :

```
SHOW VARIABLES LIKE "%ssl%";
```

```
Administrateur : Windows PowerShell
mysql>
mysql>
mysql> SHOW VARIABLES LIKE "%ssl%";
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| have_openssl  | DISABLED |
| have_ssl      | DISABLED |
| ssl_ca        |          |
| ssl_cpath     |          |
| ssl_cert      |          |
| ssl_cipher    |          |
| ssl_crl       |          |
| ssl_crlpath   |          |
| ssl_key       |          |
+-----+-----+
```

Il est possible d'observer que les variables **have_openssl** et **have_ssl** ont toutes les deux la valeur «DISABLED » ce qui veut dire que cette version de MySQL supporte bien la gestion de connexion sécurisée par certificat **SSL** mais quelle est désactivé. Il est aussi utile de savoir que *have_openssl* est un alias de *have_ssl*.

Je peux donc à présent passer au paramétrage du serveur pour le cryptage des connexions distantes.

Je commence d'abord par me déconnecter mon utilisateur root comme vue précédemment avec la commande « exit », puis j'arrête mon instance avec la commande si dessous

```
mysqladmin -h localhost -P 3307 -u root -p shutdown
```

```
Administrateur : Windows PowerShell
PS C:\mysql\bin>
PS C:\mysql\bin> mysqladmin -h localhost -P 3307 -u root -p shutdown
Enter password: *****
PS C:\mysql\bin>
```

Cette commande prend un certain nombre de paramètres qui sont :

- L'adresse IP du serveur MySQL à stopper, ici c'est le local host ou 127.0.0.1
- Le port d'écoute de ce serveur pour être sûr de ne pas stopper le serveur par défaut dans le cas des environnements faisant tourné simultanément plusieurs serveur. Ici le serveur tourne sur le port 3307.
- Le nom de l'utilisateur qui émet la commande vers le serveur. Utilisateur qui doit disposer des droits d'administration donc par excellence *root* sinon l'accès à la requête est refusé.

- Le mot de passe de l'utilisateur dont le nom est passé en paramètre. Il n'est pas obligatoire si l'utilisateur ne dispose pas de mot de passe, quoi que cela soit une grave erreur pour un compte d'administration qui peut prendre le contrôle du serveur ...
- Enfin le dernier paramètre qui est l'action ou la commande à exécuter sur notre serveur : ici la commande *shutdown*. La commande *shutdownv* a clôturer les connexions en cours s'il en a, décharger les tables chargées en mémoire puis arrêter le serveur.

Une fois le serveur arrêté la console dans laquelle je l'avais démarré tout à l'heure accepte de nouveau les saisies ; signe que l'instance du serveur est bien arrêté comme le montre la capture ci dessous.

```

C:\Windows\system32>cd /
C:\>cd mysql
C:\mysql>cd bin
C:\mysql\bin>mysqld --defaults-file="c:\mysql\CSS_conf.ini"
C:\mysql\bin>

```

Ce si étant fait je vais retourner modifier le fichier **CSS_conf.ini** et lui ajouter les lignes suivantes.

```

1 [mysql]
2 no-beep
3 default-character-set=utf8
4
5 [mysqld]
6 #Config SSL
7 ssl-ca="D:/SSL/ca_cert.pem"
8 ssl-cert="D:/SSL/serveur_cert.pem"
9 ssl-key="D:/SSL/serveur_key.pem"
10
11 port=3307
12 basedir="C:/mysql"
13 datadir="D:/CSS_db"
14 character-set-server=utf8
15 default-storage-engine=INNODB
16 log-error="CSS_db.err"
17 max_connections=7

```

Comme on peut le voir sur la capture d'écran ci dessus 3 variables ont été ajoutées au fichier de configuration :

- *ssl-ca* : qui est une variable de MySQL qui prend en paramètre le chemin vers le certificat d'autorité du serveur
- *ssl-cert* : qui indique l'emplacement du certificat d'authentification du serveur

- `ssl-Key` : Indique le fichier contenant la clef de cryptage du serveur

Les certificats d'autorité, d'authentification, ainsi que la clef de cryptage étant ajouté au fichier de configuration ; il est temps de redémarrer l'instance du serveur pour vérifier que toutes les fonctionnalités attendues sont bien activées.

Je redémarre mon serveur avec la commande décrite plus haut :

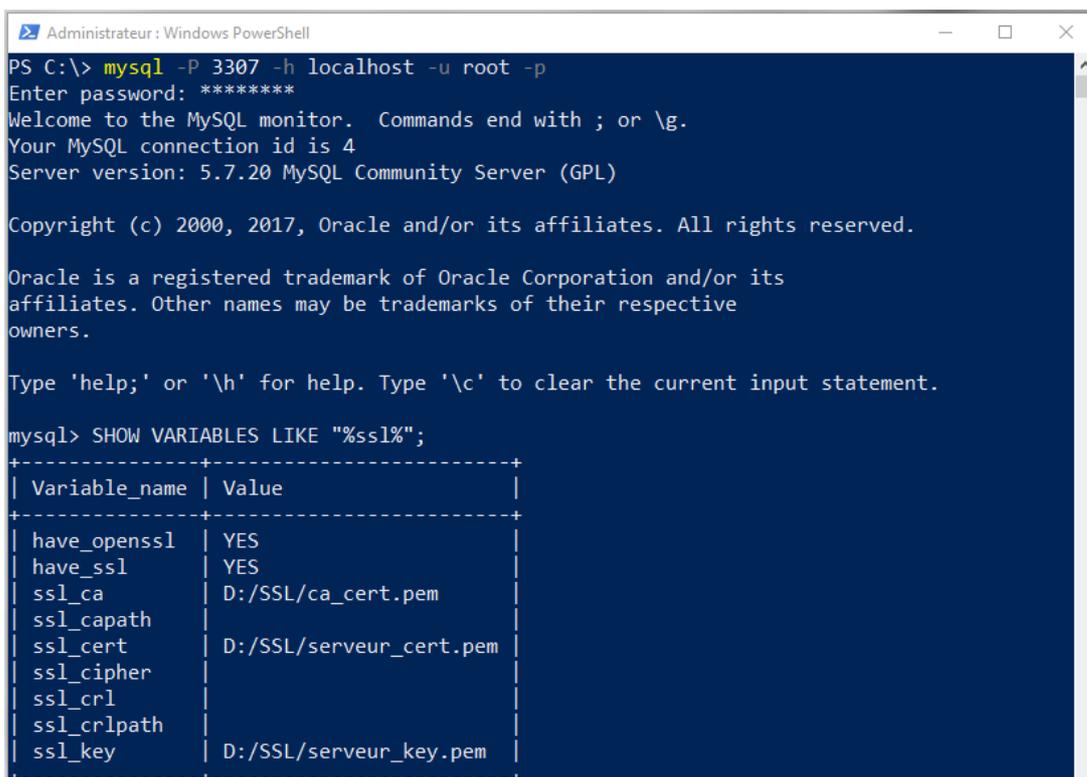
```
mysqld --defaults-file="c:\mysql\CSS_conf.ini"
```

Puis je me reconnecte avec l'utilisateur root en utilisant la commande

```
mysql -P 3307 -h localhost -u root -p
```

Ensuite je relance la commande suivante pour m'assurer que le support **SSL** est bien pris en compte :

```
SHOW VARIABLES LIKE "%ssl%";
```



```
Administrateur : Windows PowerShell
PS C:\> mysql -P 3307 -h localhost -u root -p
Enter password: *****
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 4
Server version: 5.7.20 MySQL Community Server (GPL)

Copyright (c) 2000, 2017, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> SHOW VARIABLES LIKE "%ssl%";
+-----+-----+
| Variable_name | Value                               |
+-----+-----+
| have_openssl  | YES                                 |
| have_ssl      | YES                                 |
| ssl_ca        | D:/SSL/ca_cert.pem                 |
| ssl_capath    |                                     |
| ssl_cert      | D:/SSL/serveur_cert.pem            |
| ssl_cipher    |                                     |
| ssl_cr1       |                                     |
| ssl_cr1path   |                                     |
| ssl_key       | D:/SSL/serveur_key.pem             |
+-----+-----+
```

Sur la capture d'écran si dessus, il est à présent possible de voir que les variables `have_openssl` et `have_ssl` qui avaient la valeur « `DISABLED` » ont dorénavant la valeur « `YES` ». Ce qui veut dire concrètement que le support de connexion SSL est activé avec succès.

Il est aussi possible de voir que les variables `ssl_ca`, `ssl_cert` et `ssl_key` renseignent sur l'emplacement des fichiers utilisés.

Les variables *ssl_capath*, *ssl_cipher*, *ssl_crl* et *ssl_crlpath* ne sont pas nécessaire pour un serveur local comme le mien.

2.1.3. Création et attribution des privilèges aux utilisateurs se connectant avec SSL

Toutes les dispositions pour créer des connexions sécurisées ayant déjà été mises en place il est à présent possible de passer à l'étape de configuration des utilisateurs qui devront se servir de connexions **SSL**.

Il a principalement 3 utilisateurs à créer qui sont décrits dans le tableau suivant

Tableau 9 : Privilèges utilisateur par base de données

Nom de l'utilisateur	Basse de données assignée	Droit sur la base de données	Descriptions
Qtapp_user	Db_CSS	Create, Insert, Event, Select, Show view, Update	Utilisé par l'application Qt
Migration_user	Db_CSS, DWH_CSS	Select, Create, Insert, Update, Excute, Show view	Utiliser par l'ETL TALEND
Pwbi_user	Db_CSS, DWH_CSS	Select, Show view	Utiliser par Power Bi
Db_CSS est la base de données opérationnelle, DWH_CSS est la base de données analytique			

Toujours étant connecter avec root je vais saisir les commandes suivantes pour créer mes utilisateurs en plusieurs étapes. La première étape est celle qui crée le compte de l'utilisateur de manière effectif :

```
CREATE USER 'qtapp_user'@'192.168.1.2' IDENTIFIED WITH sha256_password BY 'user@mysql' REQUIRE SSL;
```

La commande si dessus crée l'utilisateur qtapp_user autorisé à se connecter au serveur ayant l'adresse 192.168.1.2. Cette commande dit ensuite que le mot de passe de l'utilisateur qui est créé sera stocké dans la table système de MySQL avec l'algorithme de hachage sha256. Ensuite

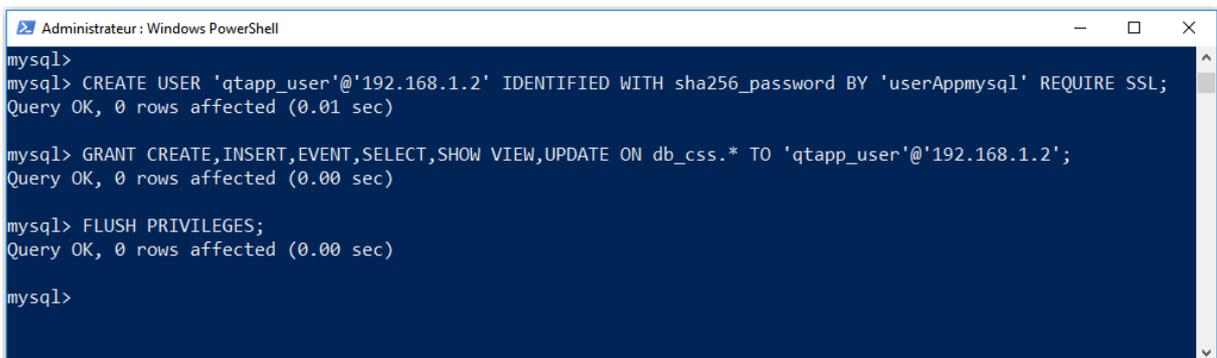
le mot de passe de l'utilisateur est défini et enfin la commande REQUIRE SSL indique que cet utilisateur requiert une connexion sécurisée.

Puis j'attribue à l'utilisateur qtapp_user les privilèges dont il a besoin avec la commande

```
GRANT CREATE,INSERT,EVENT,SELECT,SHOW VIEW,UPDATE ON db_css.* TO qtapp_user'@'192.168.1.2';
```

Et enfin je recharge la table des privilèges de MySQL avec la commande

```
FLUSH PRIVILEGES;
```



```
Administrateur : Windows PowerShell
mysql>
mysql> CREATE USER 'qtapp_user'@'192.168.1.2' IDENTIFIED WITH sha256_password BY 'userAppmysql' REQUIRE SSL;
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)

mysql> GRANT CREATE,INSERT,EVENT,SELECT,SHOW VIEW,UPDATE ON db_css.* TO 'qtapp_user'@'192.168.1.2';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> FLUSH PRIVILEGES;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

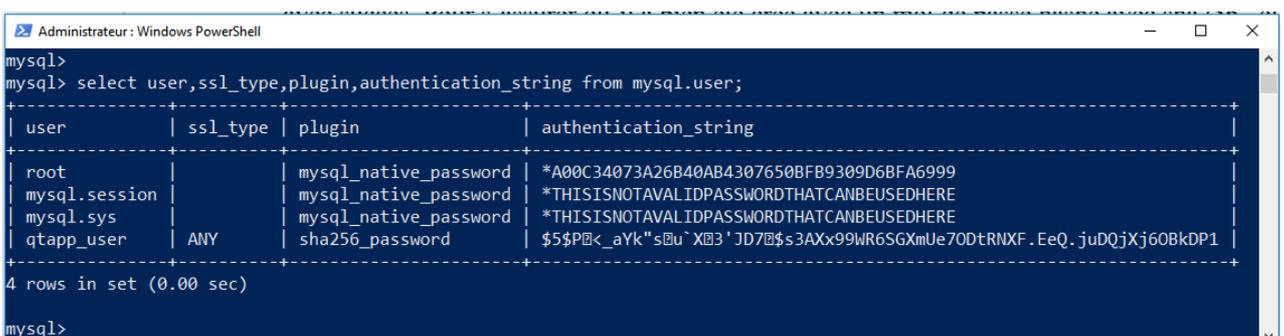
mysql>
```

Il est possible de voir sur la capture d'écran précédente que l'utilisateur qtapp_user a été créé avec succès. La même procédure décrit ci-dessus sera effectué pour la création des deux utilisateurs restants.

Il est toutefois pas nécessaire d'appeler la commande **FLUSH PRIVILEGES;** après la création de chaque utilisateur. Cela peut se faire en tout dernier lieu.

Pour s'assurer que mon utilisateur a bien été créé avec un mot de passe haché avec sha256, et que toute connexion lui sera refusée si aucun support SSL n'est disponible, il est possible de saisir la commande suivante :

```
SELECT user,ssl_type,plugin,authentication_string FROM mysql.user;
```



```
Administrateur : Windows PowerShell
mysql>
mysql> select user,ssl_type,plugin,authentication_string from mysql.user;
+-----+-----+-----+-----+
| user          | ssl_type | plugin          | authentication_string |
+-----+-----+-----+-----+
| root          |          | mysql_native_password | *A00C34073A26B40AB4307650BFB9309D6BFA6999 |
| mysql.session |          | mysql_native_password | *THISISNOTAVALIDPASSWORDTHATCANBEUSEDHERE |
| mysql.sys     |          | mysql_native_password | *THISISNOTAVALIDPASSWORDTHATCANBEUSEDHERE |
| qtapp_user    | ANY      | sha256_password    | $5$P@<_aYk"s@u`X@3'JD7@$$s3AXx99WR6SGXmUe70DtRNXF.EeQ.juDQjXj60BkDP1 |
+-----+-----+-----+-----+
4 rows in set (0.00 sec)

mysql>
```

Cette commande permet de visualiser les informations suivantes :

- le nom de l'utilisateur
- Le type de connexion SSL supporté par l'utilisateur. ANY pour les utilisateurs dont l'authentification nécessite une connexion SSL, vide pour les autres.
- Le plugin avec lequel le mot de passe a été haché. Par défaut MySQL utilise son propre plugin.
- Il aussi possible de voir dans la dernière colonne (qui affiche la chaîne de caractère du mot de passe) que le plugin par défaut de MySQL à un niveau de hachage beaucoup plus faible que celui proposé par l'algorithme sha256.

2.2. Collecte des données

La base de données étant à présent prête il va falloir faire migrée toutes les informations des élèves inscrits vers celle-ci. En effet concernant les dossiers des élèves ayant quitté l'école pour une raison ou une autre, un autre système de sauvegarde sera mis en place, le but étant de n'avoir dans cette base, que les cas encore actifs au sein de l'établissement. D'autant plus qu'évaluer des élèves n'étant plus dans l'établissement fausserai non seulement les résultats mais n'aurait aucun sens.

La première difficulté rencontrée dans ce travail est qu'une partie des données concernant les mêmes entités sont réparties sur support électronique et sur papier.

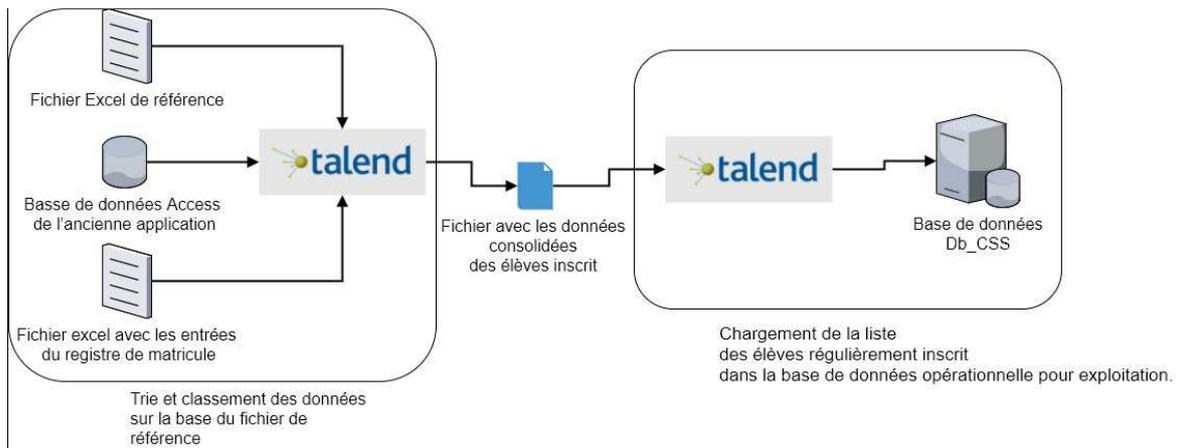
La deuxième difficulté vient du fait que les données sur papier ont pour une partie était altéré par le temps, et d'autre part qu'il est très rarement indiqué toutes les informations sur les tuteurs. En comparant les formulaires des élèves présents, il est possible de constater que ce n'est pas le même parent qui a effectué les différentes inscriptions.

Partant de ce fait et si d'un point de vue technique extraire, traiter puis changer des données dans une base n'est pas une chose très compliquer avec l'outil TALEND, ce travail doit reposer sur une bonne stratégie pour éviter de se retrouver avec des données ne reflétant pas la réalité de l'existence, et qui par la même occasion fausseront les projections.

En vue de palier au problème relatif aux données, le processus suivant a été retenu pour faciliter la migration et restreindre celle-ci aux données les plus pertinentes.

Pour se faire, une liste des élèves régulièrement inscrits sous format électronique (Excel) a été mise à jour. Sur cette liste s'appuiera TALEND pour faire le tri des élèves à migrer vers la nouvelle base de données. La migration se fera selon le model suivant

Figure 5 : Model de migration

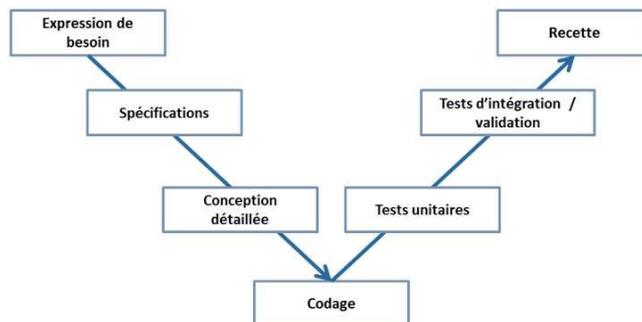


Cette approche permettra d'autant plus de pouvoir disposer des données du fichier consolider comme index de départ pour les indicateurs fixés.

2.3. Présentation des vues de l'application

Le développement de l'application s'appuie sur un cycle en V comme sur l'image si dessous. L'expression des besoins, les spécifications ayant été présentées plus haut, je vais ici vous montrez les vues retenues pour la conception détaillée. Le codage des vues et de l'application étant actuellement en cour, les tests unitaires et de validation sont prévus pour d'ici 3 à 4 mois environ.

Figure 6 : Cycle de développement en V



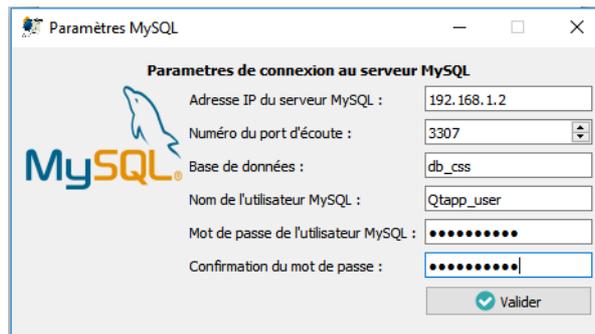
Fenêtre d'accueil



Vue 1 : connexion

La fenêtre d'accueil se présente donc comme si dessus. L'utilisateur est invité à rentrer ces identifiants puis à cliquer sur le bouton [Connexion]. Un bouton [Paramètre] dont la vue est décrite ci-dessous permet de changer les paramètres du serveur auquel se connecter. Le bouton [Quitter] ferme l'application.

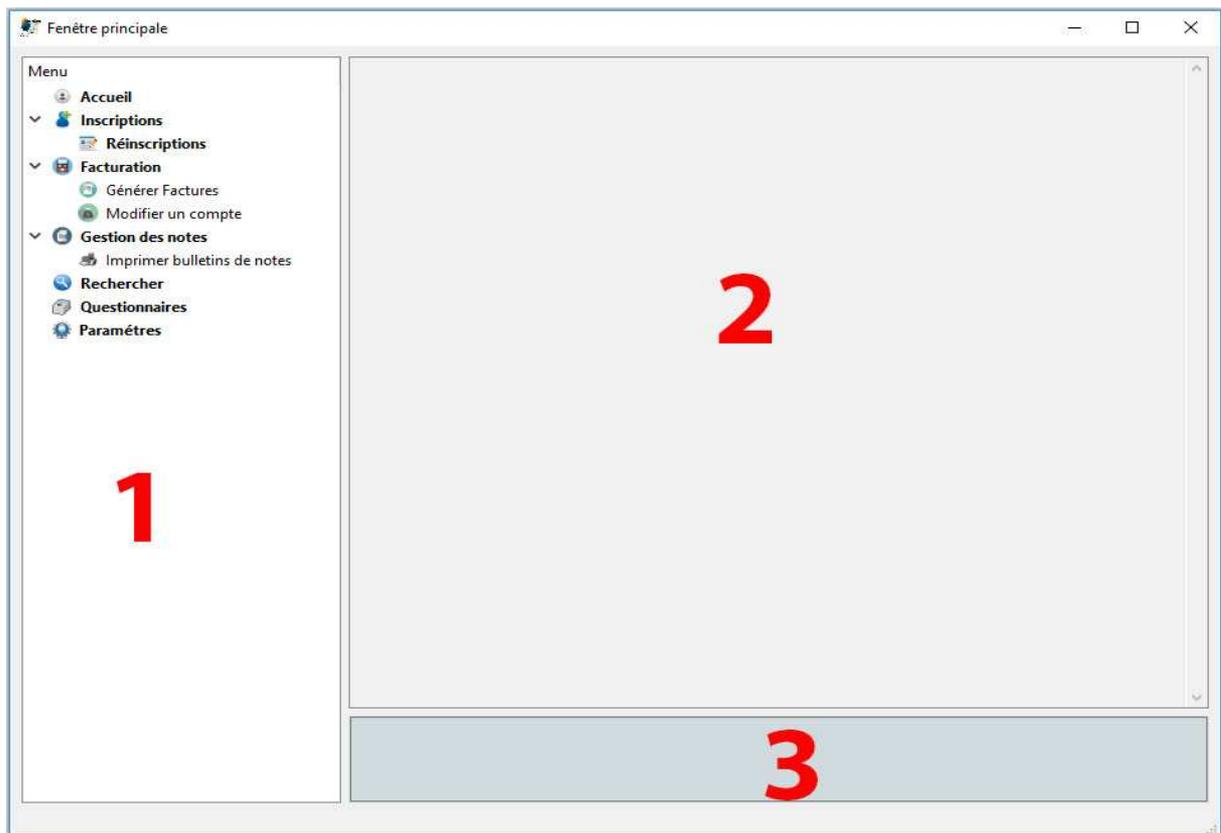
Paramètre :



Vue 2 : paramètre

Un clique sur le bouton paramètre de la fenêtre d'accueil permet d'ouvrir la vue ci-dessus où il est possible de définir les paramètres du serveur auquel se connecter.

Fenêtre principal



Vue 3 : fenêtre principale

La fenêtre principale se présente comme ci-dessus et est constituée principalement de trois zones qui sont :

- 1- Le menu qui comprend les différentes rubriques disponibles au niveau de l'application
- 2- La zone d'affichage principale qui fait le rendu des différentes vues disponibles en fonction de la rubrique sélectionnée dans la zone 1.
- 3- La zone de notification qui envoie différents messages concernant les actions en cours ou les erreurs survenues.

Accueil

Fenêtre principale

Menu

- Accueil
- Inscriptions
- Réinscriptions
- Facturation
 - Générer Factures
 - Modifier un compte
- Gestion des notes
 - Imprimer bulletins de notes
- Rechercher
- Questionnaires
- Paramètres

Informations systèmes

Nom utilisateur connecté : visitor

Nom du groupe utilisateur connecté : Invités

Connexion sécurisé SSL : YES

Type de chiffrement SSL supporté : ANY

Adresse IP du serveur : 192.168.7.80

Vue 4 : Accueil

La rubrique accueil permet d'avoir les informations sur l'utilisateur connecter ainsi que son groupe. Cette vue permet aussi de s'assurer que la connexion utilisée est bien sécuriser et que les chiffrements sont activés.

Inscription

Fenêtre principale

Menu

- Accueil
- Inscriptions
- Réinscriptions
- Facturation
 - Générer Factures
 - Modifier un compte
- Gestion des notes
 - Imprimer bulletins de notes
- Rechercher
- Questionnaires
- Paramètres

Formulaire d'inscription

Infos parents

Père | **Mère** | Autre

-- référence du père :

* Nom :

* Prénom :

* Mobile :

Profession :

Tuteur légal

Informations sur l'adresse :

Domicile | **Bureau** | Autre

* Adresse :

* Téléphone fixe :

Adresse par défaut

Adresse email :

Infos élève



* Nom :

* Prénom :

* Date de naissance :

* Lieu de naissance :

* Sexe :

Religion :

Nationalité :

Observations :

Information établissement de provenance

* Nom de l'établissement :

Numéro de téléphone :

Adresse email :

Année d'arrivée :

Année de départ :

Etablissement	Date arrivée	Date départ	Dernierement fréquenté ?

Année de départ : 01/01/2000

Ajouter a la liste

Etablissement	Date arrivée	Date depart	Dernierement fréquenté ?

Information sur la classe

Année scolaire: 2017-2018

Classe : CI

Frais inscriptions : 10000

Réduction sur les frais d'inscriptions : 0

Frais de scolarité : 12000

Réduction sur les frais de scolarité : 0

Autres frais : 1500

Réduction sur les autres frais : 0

Autres :

Cantine : 0

Transport : 0

Valider Imprimer Nouvelle inscription

Vue 5 : formulaire d'inscription

Voici si dessus la vue qui constitue le formulaire d'inscription. Elle est divisée en 3 sections :

- Une section pour les informations concernant les parents.
- Une section pour les informations concernant l'élève.
- Et une section concernant les classes ainsi que leurs frais.

Une fois les informations saisies un bouton valider en fin de page permet d'effectuer l'enregistrement puis de passer à l'impression du formulaire. Le bouton nouvel inscription permet lui de crée une nouvelle inscription pour le même groupe de parents, ou pour un nouveau groupe de parents qui viennent inscrire leur enfant. Cela permet d'avoir les élèves dès le début regroupé par famille au niveau de la base de données.

Réinscription

Fenêtre principale

Menu

- Accueil
- Inscriptions
 - Réinscriptions
- Facturation
- Gestion des notes
- Rechercher
- Questionnaires
- Paramètres

Formulaire de réinscription

Père / Mère / Autre

-- référence du père : 1542

* Nom : parent_test_nom

* Prénom : parent_test_prénom

* Mobile : +221.76.471.32.14

Profession : Commerçant

Tuteur légal

Infos élève

* Nom : elv_test_nom

* Prénom : elv_test_prénom

* Date de naissance : 10/03/2010 00:00

* Lieu de naissance : elv_test_lieux

* Sexe : Garçon

Religion : --

Nationalité : Senegalaise

Vue 6 : Réinscription

Information sur la classe

Année scolaire: 2017 - 2018

Classe : CP

Frais inscriptions : 15000

Réduction sur les frais d'inscriptions : 0

Frais de scolarité : 15500

Réduction sur les frais de scolarité : 0

Autres frais : 2850

Réduction sur les autres frais : 0

Autres :

Cantine : 0

Transport : 0

Valider

Le formulaire de réinscription bénéficie de presque toutes les informations du formulaire d'inscription. La différence est que sur le formulaire de réinscription les données relatives aux parents et à l'élève sont en lecture seul, il est uniquement possible de manipuler les champs concernant les frais et la classe.

Facturation

La facturation est couverte par 3 vues permettant respectivement d'encaisser les paiements, de générer les factures à distribuer et de modifier le compte d'un élève pour par exemple mettre à jour les frais de transport et de cantine.

Menu

- Accueil
- Inscriptions
- Facturation
 - Générer Factures
 - Modifier un compte
- Gestion des notes
- Rechercher
- Questionnaires
- Paramètres

Formulaire d'encaissement

Reference du formulaire :

Reference de la facture :

Année scolaire : 2017 - 2018

Classe : Cl

Genre : --

Nom de l'élève : Evl_test_N

Résultat de la recherche

	Année scolaire	Prénom	Nom	Classe	Mois
1	2017 - 2018	evl_test_p	Evl_test_N	Cl	Octobre

Infos facture

Du mois de : Octobre

Scolarité : 10000

Infos facture

Du mois de :

Scalarité :

Frais divers :

Cantine :

Transport :

Reliquat :

Total à payer :

Infos règlement

Montant verset :

Type de paiement :

Nouveau reliquat :

Valider le paiement

Vue 7 : Facturation

Le formulaire d'encaissement se présente comme ci-dessus et permet de rechercher un élève à partir de l'année scolaire en cour, de sa classe, de son sexe et de son nom. Une fois l'élève trouvé il suffit de le sélectionner et de saisir le montant payé. La section infos facture est en lecture seul.

La fonction permettant de générer une facture se présente comme ci-dessous et est relativement simple d'utilisation. Il suffit de sélectionner le mois, puis les classes pour lesquelles générer les factures puis de valider la génération. Il est aussi possible de préciser si cette génération doit exclusivement porter sur les élèves avec des arriérés de paiements.

Menu

- Accueil
- Inscriptions
- Réinscriptions
- Facturation
 - Générer Factures
 - Modifier un compte
- Gestion des notes
- Rechercher
- Questionnaires
- Paramètres

Générer les factures

Facture du mois de :

Pour la classe de :

Uniquement les eleves avec des arriérés

Valider la génération

Résultat de la recherche

	Nom	Prenom	Classe	Montant
1	elv_test_nom1	elv_test_prenom1	CI	12000
2	elv_test_nom2	elv_test_prenom2	CP	15000

Vue 8 : génération de factures

Le formulaire suivant sert à mettre à jour, les frais qui interviennent dans la génération des factures de l'élève.

Seuls les champs scolarité, cantine et transport sont éditables. Les autres champs sont en lecture seul.

Menu

- Accueil
- Inscriptions
- Facturation
 - Générer Factures
 - Modifier un compte
- Gestion des notes
- Rechercher
- Questionnaires
- Paramètres

Formulaire de mise à jour du compte des élèves

Critères de recherche

Année scolaire : 2017 - 2018

Classe : CI

Reference de l'élève :

Nom de l'élève : Elv_test1_

Prénom élève :

Genre : Garçon

Valider la recherche

Résultat de la recherche

	Nom	Prénom	Date de naissance
1	Elv_test1_	Elv_test1_Pn	10/12/2012

Reference du compte : 1458

Frais inscription : 10000

Solde total : 10000

Reference du compte : 1458

Frais inscription : 10000

Solde total : 10000

Total à payer : 95000

Total reliquat : 0

Scolarité : 0 XOF

Cantine : 0 XOF

Transport : 0 XOF

Frais divers : 0 XOF

Valider les modifications Annuler

Vue 9 : Modification des comptes

Gestion des notes

Le formulaire suivant présente la vue permettant de gérer les notes. Il faut pour cela sélectionner, l'année scolaire, la classe, le semestre ainsi que la matière puis valider pour

accéder aux listes de la classe. Une fois les notes saisies le bouton valider permet de les enregistrer. La case à cocher [pour un élève] elle permet de changer la structure de la grille de données pour afficher exclusivement les matières et les notes d'un élève.

Formuaire d'insertion des notes

Année scolaire : 2017-2018
 Classe : CM1
 Enseignant : M. Diop
 Période : Semestre 1
 Méthode de calcul : Classique
 Matière : Mathématique
 Type d'évaluation : --
 Pour un élève

Valider les critères

Liste de la classe

	Nom	Prénom	Notes contrôle	Notes composition
1	elv_test2_n	elv_test2_p	15	11
2	elv_test3_n	elv_test3_p	12	14
3	elv_test4_n	elv_test4_p	10	12

Valider la saisie Annuler

Vue 10 : gestion des notes

Impressions des bulletins de notes

Le formulaire d'impression permet un compte à lui soit de lancer le calcul des moyennes, soit de lancer directement l'impression des bulletins pour une classe. Si au moment de l'impression, les moyennes ne sont pas encore calculées, l'outil de génération de rapport de Qt fera le calcul sans stocker les valeurs. La case à cocher [pour un élève] permet ici aussi de n'imprimer que le bulletin d'un seul élève.

Calculer & Imprimer bulletins de notes

Année scolaire : 2017-2018
 Classe : CM1
 Période : Semestre 1
 Type d'évaluation : --
 Pour un élève

Lancer la recherche

Liste des élèves

	Nom	Prénom	Moyenne
1	elv_test_2n	elv_test_2p	
2	elv_test_3n	elv_test_3p	
3	elv_test_4n	elv_test_4p	

Calculer les moyennes **Imprimer** **Annuler**

Vue 11 : Impressions des bulletins de notes

Formulaire de recherche et vue de gestion des paramètres

Le formulaire de recherche est une vue qui permet de retrouver l'enregistrement d'un élève soit pour modifier le formulaire **Formulaires élèves**, soit pour le réinscrire **Formulaires réinscriptions**, soit pour modifier son compte, ces notes ou voir les questionnaires qui lui sont appliqués. Ce formulaire est une alternative au module de recherche des autres vues présentées plus haut.

Formulaire de recherche

Formulaires élèves
 Formulaires réinscriptions
 Comptes
 Notes
 Questionnaire

Année scolaire : 2017 - 2018
 Classe : CM1
 Ref élève : 4515
 Nom : elv_test8
 Genre : Fille

Lancer la recherche

Résultats des recherches

	Ref. élève	Nom	Prénom	Date de naissance
1	4515	elv_test8	elv_test8	01/01/2009

Vue 12 : Formulaire de recherche

La rubrique de paramétrage est par contre destinée à l'administration des paramètres et permet d'ajouter ou de modifier les utilisateurs, les frais relatifs à une année scolaire ainsi qu'aux inscriptions. C'est aussi à ce niveau que les classes et les enseignants sont édités.

	users_name	users_statut	id_profiles	profiles_name
1	Admin	1	2	Sup_admin
2	visitor	1	6	Invités

Vue 13 : paramétrage

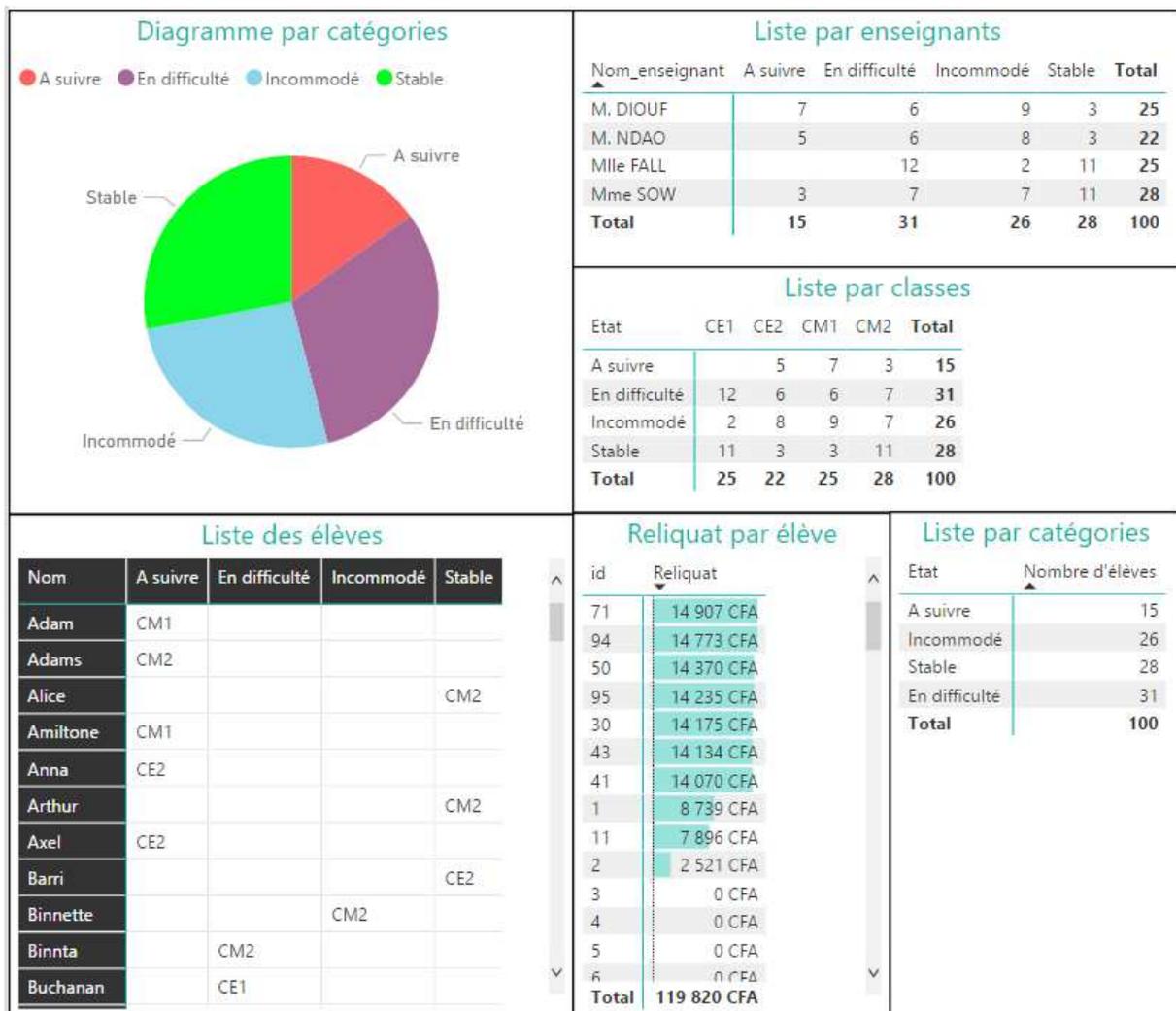
Partie 3 : Prévisualisation et Analyse avec Power BI

3. Prévisualisation des donnée avec Power Bi

Sur la base d'un enchainement de données, il a pu être possible de travailler sur les prévisualisations dont la direction aura besoin. Comme demandé au niveau de l'expression des besoins, il a été mis en place des rapports centralisant le maximum d'information sur une seule vue avec power Bi. En voici un ci-dessous qui présente le suivi de l'état des élèves par classe, par catégorie et par enseignant. Les données utilisées pour générer ce rapport ont été modifiées et donc aucun lien avec l'existant de **CSS**. Cet aperçu portant sur 100 élèves permet de mettre en évidence la manière dont il sera possible d'exploiter les données et surtout de déceler rapidement les cas méritants une attention particulière.

Les statistiques présentes dans le rapport ci-dessous montrent qu'il est possible de savoir dans chaque classe le nombre de cas à suivre, en difficulté, incommodé ou stable. Il est aussi possible pour chaque cas de voir l'état actuel de son compte à savoir s'il a des arriérés de paiement, et si oui à combien s'élèvent-ils.

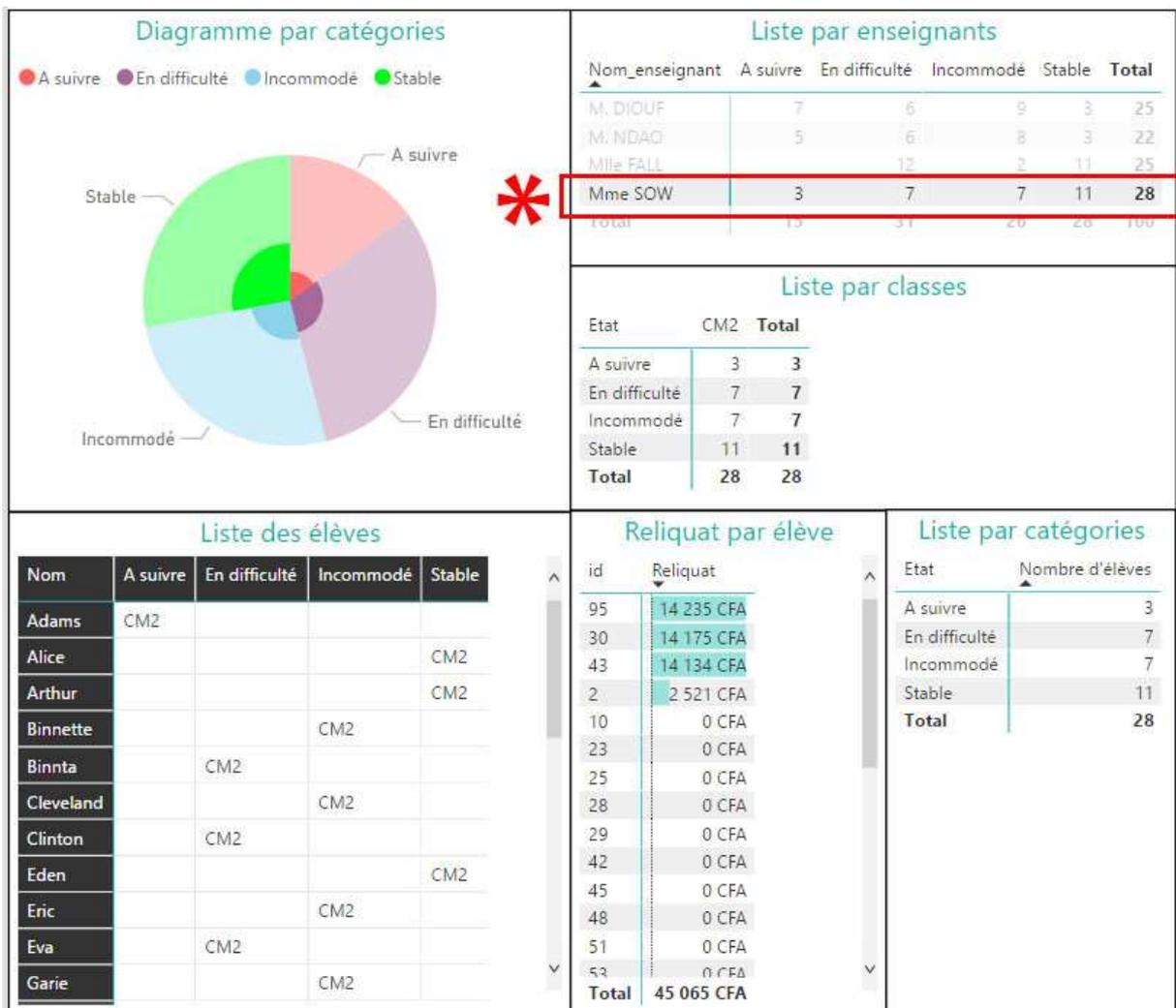
Figure 7 : Data visualisation 1



Mais la particularité des rapports de power Bi, est qu'ils permettent d'aller beaucoup plus loin.

En cliquant sur n'importe quelle ligne du rapport il est possible de pré visualiser les détails la concernant. Pour cet exemple au niveau de la liste des enseignants j'ai sélectionné Mme SOW. Tout de suite le rapport se reconfigure et me montre que Madame SOW tient en fait une classe de CM2. J'obtiens aussi pour cette même classe la liste des élèves, et au niveau du diagramme en cercle le pourcentage d'élèves par catégorie. Il est observable Mme SOW a le taux d'élève à *suivre* le plus faible mais aussi une classe où le total d'impayé s'élève à au moins 45.000 CFA. Il est intéressant de connaître les noms des élèves qui doivent, et cela se fait en sélectionnant le montant au niveau de la liste des reliquats.

Figure 8 : Data visualisation 2



Je vous ai ici présenté un rapport parmi tant d'autres qui sont toujours en cour d'élaboration. Ce model ne mets en évidence que les fonctionnalités de base de power Bi. Chaque

établissement qui voudrait utiliser cette technique pourra l'implémenter selon ces besoins et la pertinence des informations à mettre en évidence.

Cout de la solution à mettre en place

Pour terminer la mise en place de cette infrastructure, l'achat de certains articles étaient nécessaire. L'établissement dispose déjà d'imprimante avec toutes les fonctions nécessaires pour le bon déroulement du travail, il ne sert donc a rien d'en acheter d'autre. Le secrétariat, la direction et la caisse avait aussi déjà des Pc à leur disposition, il ne restera plus qu'à les connecter. L'achat d'une webcam sera utile pour la prise de photo au niveau de l'application. Les deux disques dur son exclusivement prévu pour les sauvegardes des rapports ainsi que la sauvegarde périodique des bases. Un de deux disques reste constamment branché et l'autre sert à déplacer les données. Vous remarquerais que le coup d'implémentation de cette solution bien que ambitieuse n'atteint pas le million, ce qui aurai vite était le cas avec certaines solutions payantes. En voici ci-dessous la liste.

Tableau 10 : Coût de la solution

Désignations	Références	Prix unitaire (XOF)	Quantité
Câble réseaux	Câble Ethernet RJ45 Cat 5e FTP	500	10 m
Connecteurs pour câble réseaux	Connecteur Ethernet RJ45 Cat 5e FTP	100	6
Routeur sans fil	300Mbps Wireless N Gigabit ADSL2+ Modem Router TD-W8970	60.000	1
Carte Réseau	D-Link Carte Réseau PCI DGE-528T	8.000	1
Webcam	Webcam Logitech C270	20.000	1
Onduleur	Onduleur APC Back- UPS 500 CI	45.000	1
Disque Dur Externe	Western Digital (WD) USB 3.0 - 500 Go	35.000	2
Pc Portable (Pour le serveur MySQL)	Asus X555BA- DM155T - A9 - 4 Go - 512 Go SSD	350.000	1

Desktop	Tout Desktop avec 3 Go de Ram et 250 Go de disque dur	120.000	1
	Total =	~ 698.600	

Conclusion

Me voici enfin à la conclusion de ce document où j'ai tenté de couvrir le plus d'aspect possible. Cette étude a permis de trouver des solutions aux problèmes techniques d'automatisation auxquelles était confronté **CSS**, mais a aussi permis d'explorer des solutions pouvant changer la manière d'enseigner. En effet il n'y a pas d'enfant nul, mais juste des enfants dont le potentiel a du mal à s'exprimer dans certaines conditions. Cette étude a aussi permis de rappeler à quel point l'enseignant est important et pourquoi il est primordial d'établir un climat de confiance entre ce dernier et les élèves. Ensuite créer un environnement collégial entre l'élève et ces camarades est l'une des meilleures façons de lui faire aimer l'école. A tout cela je n'oublierais pas d'ajouter l'aspect pratique, qui est de montrer aux parents qu'ils n'investissent pas en vains pour l'éducation de leurs enfants.

En perspective je me dois de rappeler d'abord que ce travail est loin d'être terminé. Car pour prouver demain que revoir la manière d'enseigner peut changer effectivement toute notre société, il faudra montrer des résultats basés sur ce type de travaux. Ensuite et toujours en vue de mieux faire une fois l'architecture de la base de données analytique achevée il sera possible de l'alimenter et d'apprendre beaucoup plus sur les données collectées. Enfin je ne saurais terminer sans remercier toutes les personnes qui ont bien voulu partager leur expérience du monde de l'enseignement avec moi, et qui m'ont permis de vérifier les résultats des études menées.

Merci

Bibliographie

- [1].UML 2 par la pratique (ÉDITIONS EYROLLES - ISBN : 2-212-12014-1)
- [2].UML 2 pour les bases de données (Éditions Eyrolles - ISBN 13 : 9782212134131)
- [3].Libéré votre cerveau (Groupe Robert laffont, 2016 - ISBN 9782221189061)
- [4].STL Tutorial and Reference Guide: C++ Programming with the Standard Template Library 3rd - ISBN:0321702123 9780321702128
- [5].C++: The Complete Reference 3rd - ISBN:0078824761
- [6].Ellis, M. A., & Stroustrup, B. (1990). The annotated C++ reference manual. Addison-Wesley
- [7].Garnier, L. (2012, October). Utilisation du framework Wt pour le passage d'une application C++/Qt vers une application Web. In 8ème Journées Informatiques de l'IN2P3-IRFU.
- [8]. Deitel, H. M., & Deitel, P. J. (2006). C++ how to program. Prentice Hall.
- [9].BLANCHETTE, Jasmin et SUMMERFIELD, Mark. Qt4 et C++: Programmation d'interfaces GUI. Pearson Education France, 2007.
- [10]. Greenspan, J., & Bulger, B. (2001). MySQL/PHP database applications. John Wiley & Sons, Inc..
- [11]. Musser, D. R., Derge, G. J., & Saini, A. (2009). STL tutorial and reference guide: C++ programming with the standard template library. Addison-Wesley Professional.

Webographie

1. <https://dev.mysql.com/doc/> - Juillet 2017
2. <http://doc.qt.io/> - Juillet 2017
3. <https://powerbi.microsoft.com/fr-fr/documentation/powerbi-landing-page/> - Aout 2017
4. <https://fr.slideshare.net/MireilleBF/analyse-et-conception-des-systmes-dinformation> - Aout 201
5. http://www.persee.fr/doc/rfp_0556-7807_1972_num_20_1_1816 - Aout 2017
6. https://fr.wikipedia.org/wiki/Autorit%C3%A9_de_certification - Aout 2017
7. <https://fr.slideshare.net/MireilleBF/analyse-et-conception-des-systmes-dinformation> - Aout 2017
8. <http://www.aps.sn/actualites/societe/education/article/une-enquete-nationale-estime-a-37-le-taux-d-enfants-qui-sont-hors-du-systeme-educatif> - Octobre 2017
9. https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9thode_des_loci - Octobre 2017
10. https://fr.wikipedia.org/wiki/Impuissance_apprise - Octobre 2017
11. https://fr.wikipedia.org/wiki/Jane_Elliott - Octobre 2017
12. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Neurosciences> - Octobre 2017
13. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Cognition> - Octobre 2017
14. <https://www.emaze.com/@AFZWCLI> - Octobre 2017
15. http://fastef.ucad.sn/memthes/fadiga/mai_3.pdf - Octobre 2017
16. https://www.youtube.com/watch?v=ykJ3ey1fE_s - Octobre 2017
17. https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9thode_de_Singapour - Octobre 2017
18. <https://www.youtube.com/watch?v=i9FUyQu2BVc> - Octobre 2017
19. <https://www.youtube.com/watch?v=7MFgXLyp5nI> - Aout 2017

Référence :

- (1) Lien de l'article <http://www.aps.sn/actualites/societe/education/article/une-enquete-nationale-estime-a-37-le-taux-d-enfants-qui-sont-hors-du-systeme-educatif>
- (2) Ecole coranique
- (3) Registre de matricule scolaire
- (4) Aussi appelé architecture client serveur
- (5) Les neurosciences sont les études scientifiques du système nerveux, tant du point de vue de sa structure que de son fonctionnement.
- (6) Idriss Aberkane est un enseignant, conférencier et chercheur français Médiatisé pour ses écrits et ses conférences sur l'économie de la connaissance et les neurosciences.
- (7) Le Webinaire L'école à la lumière de l'économie de la connaissance est aussi un résumé du livre *Libéré votre cerveau*.
- (8) Citation de William Ponty dans l'ouvrage *L'enseignement primaire au Sénégal de 1903 à 1920 Marie-Laurence Bayet P.35*
- (9) Théodore André Monod dans l'ouvrage *L'enseignement primaire au Sénégal de 1903 à 1920 Marie-Laurence Bayet P.36*
- (10) Mise en évidence en 1975 par Martin Seligman, professeur de psychologie expérimentale.
- (11) L'égo représente le moi, la fierté déplacée, la confiance en soi outrancière.
- (12) InnoDB est un moteur de stockage pour les systèmes de gestion de base de données MySQL et MariaDB et qui permet des transactions ACID (atomicité, cohérence, isolation et durabilité).
- (13) utf8mb4_unicode_ci est basé sur la norme Unicode pour le tri et la comparaison, il a une bonne précision dans un très large éventail de langues.
- (14) Une Autorité de Certification est un tiers de confiance permettant d'authentifier l'identité numériques d'un correspondant et met à disposition les moyens de vérifier la validité des certificats qu'elle a fournis.

Annexe

[Formulaire Inscription]

« SHALOM » CHRISTIAN SCHOOL

(École Chrétienne « Shalom »)

Préscolaire et Primaire Bilingue

FORMULAIRE D'INSCRIPTION

✓ Accord d'inscription :

Cet accord est fait le20..... à Dakar, entre Christian School Shalom et M..... collectivement appelé (parent) dans le but d'inscrire.....comme élève en classe dedans notre établissement.

✓ Renseignements sur l'enfant :

Date et lieu de naissance : Age : Garçon : Fille :
Adresse et tél. du domicile :
Ville :
Dernier établissement fréquenté : Tél. :

✓ Renseignements sur la famille :

Le père :

Nom et Prénom : Profession :
Adresse du bureau :
Tél. du bureau : tél. du domicile :
Nationalité du père.....

La mère :

Nom et Prénom : Profession :
Adresse du bureau :
Tél. du bureau : tél. du domicile :
Nationalité de la mère :
Religion :

Engagement :

Les parents acceptent de payerF cfa comme frais d'inscription.

Si l'inscription de l'enfant est acceptée par la direction, le parent paye F cfa par mois pour la scolarité.

Une telle somme doit être payable au plutard le **05** de chaque mois.

Toute somme versée est non remboursable.

N.B : Il est rappelé aux parents d'élèves qu'une fois l'inscription faite, la totalité de la contribution financière annuelle est due.

J'ai lu cet accord d'inscription et je suis d'accord de respecter mes engagements.

Signature (du père, de la mère ou du tuteur)

La Date

[Registre de matricule]

MATRICULE		
Date de l'Obtention du Certificat d'Etudes Primaires	Date de la sortie définitive de l'école	OBSERVATIONS
7	8	9
Sesssion de 24	31 Juillet 20	no de table
Juin 20		

REGISTRE					
N° d'ordre	Prénoms et NOMS des Elèves	Date de la Naissance	Prénoms et NOMS des Parents ou Tuteurs	Profession et Domicile des Parents ou Tuteurs	Date de l'Entrée à l'Ecole
1	2	3	4	5	6
0021		19/1	Ed		02/1
		Dakou	K		
0022	M	1-1			02/1
0023	Cl...	03/04/1	MICHAEL CH		

[Bulletin de notes]

L'EXCELLENCE EST NOTRE OBJECTIF

E.mail : shajomschool@hotmail.fr

CARNET DE NOTES

Année scolaire :

Classe :

Prénom (s) :

Nom :

Date et Lieu de Naissance :

.....

Classe doublée :

Adresse domicile :

Tél. :

PHOTO

PRENOM ET NOM DE L'ELEVE : NOM DU MAITRE :

MATIERES	NOTE SUR	CONTROLE	COMP. 1 ^{ER} TRIM.	CONTROLE	COMP. 2 ^E TRIM.	CONTROLE	COM. 3 ^E TRIM.	MOYENNE
Dictée								
Copie								
Production d'écrits								
Texte suivi de questions								
Lecture /Compréhension								
Ecriture								
Mathématique								
ESVS								
Dessin								
Récitation /Chant								
Informatique								
Anglais								
TOTAL								
MOYENNE ELV								
MOYENNE CLASSE								
RANG								

Contrôles Composition	Appréciation	Signature Des parents
Contrôle		
1 ^{er} Trimestre		
Contrôle		
2 ^e Trimestre		
Contrôle		
3 ^e Trimestre		

RESULTATS DU CONSEIL DES MAITRES

- Passe en classe supérieure
- Redouble sa classe
- Examen de passage
- Cours de vacances (obligatoires)
- Non repris (e) à l'école

LA DIRECTRICE

Nombre d'Absences Nombre de Retards Conduite

NB : Ce carnet/Bulletin de notes est à retourner à la Direction dans les trois jours suivants sa réception, signé et en bon état.

[Dictionnaire de données complet]

Pk = Primary Key = Clef primaire

Fk = Foreign Key = Clef étrangère

Tableau 11 : Dictionnaire de données

Nom des colonnes	Type de donnée	Pk	Fk	Commentaires
Adresses				
id_Adresses	INT	✓		
Adresses_type	ENUM('Bureau', 'Domicile', 'Autres')			
Adresses_libelle	VARCHAR(100)			
Adresses_telephone	VARCHAR(45)			
Adresses_email	VARCHAR(45)			
Adresses_description	VARCHAR(100)			
Annee_scolaire				
id_Annee_scolaire	INT	✓		
Annee_scolaire_libelle	VARCHAR(45)			
Annee_encour	TINYINT			
Bulletins				
id_Bulletins	INT	✓		
Bulletins_rang	VARCHAR(15)			
Bulletins_moyen_general	DECIMAL			
Bulletins_moyen_matiere	DECIMAL			
Bulletins_appreciation	VARCHAR(45)			
Bulletins_remarques	VARCHAR(200)			
Bulletins_Conduite	TINYINT(2)			
Bulletins_Travail	TINYINT(2)			
Bulletins_Assiduite	TINYINT(2)			
Bulletins_nombre_absences	TINYINT(2)			
Bulletins_nombre_retards	TINYINT(2)			
Bulletins_Decision_conseil	VARCHAR(45)			
id_Periodes	INT		✓	
id_Methode_calcul	INT		✓	
id_Eleves	INT		✓	
Bulletins_et_Matieres				
Bulletins_id_Bulletins	INT	✓	✓	
Matieres_id_Matieres	INT	✓	✓	
Notes_type	VARCHAR(45)			Composition ou contrôle
Notes_valeur	DECIMAL			
Notes_pourcentage_valeur	DECIMAL			
Compte_eleves				
id_Compte_eleves	INT	✓		

Compte_solde_total	DECIMAL			
Compte_total_a_payer	DECIMAL			
Compte_total_payer	DECIMAL			
Compte_total_reliquat	DECIMAL			
Compte_frais_inscription	DECIMAL			
Compte_scolarite	DECIMAL			
Compte_cantine	DECIMAL			
Compte_transport	DECIMAL			
Compte_frais_divers	DECIMAL			
id_Eleves	INT		✓	
ID_CLASSE	INT		✓	
Config				
id_Config	INT	✓		
Config_name	VARCHAR(45)			
Config_value	VARCHAR(45)			
Eleves				
id_Eleves	INT	✓		
Eleves_REF	VARCHAR(15)			Numéro du registre de matricule ou provenant de la base Access
Eleves_Date_entree_Ecole	DATETIME			
Eleves_Date_obtention_CEP	DATETIME			
Eleves_Date_sortie_etablissement	DATETIME			
Eleves_Observations	LONGTEXT			
Personnes_ID	INT		✓	
Eleves_inscrit				
id_Eleves	INT	✓	✓	
ID_CLASSE	INT	✓	✓	
Eleves_par_parents				
id_Parents	INT	✓	✓	
id_Eleves	INT	✓	✓	
Eleves_tuteur_legal	TINYINT			
id_Lien_De_Parente	INT		✓	
Enseignants				
id_Enseignants	INT	✓		
Enseignants_REF	VARCHAR(15)			
ID_Personne	INT		✓	
Erreurs_Log				
id_Erreurs	INT	✓		
Erreurs_description	LONGTEXT			
Erreurs_Date	DATETIME			
Erreurs_Type	VARCHAR(15)			
id_users	INT		✓	
Etablissements				
ID_ETABLISSEMENT	INT	✓		

Etablissements_nom	VARCHAR(45)			
Etablissements_adresse	VARCHAR(200)			
Etablissements_Tel	VARCHAR(45)			
Etablissements_email	VARCHAR(45)			
Etablissements_Frequeute				
ID_ETABLISSEMENT	INT	✓	✓	
id_Eleves	INT	✓	✓	
Etablissements_Frequeute_DateArrivee	DATETIME			
Etablissements_Frequeute_DateDepart	DATETIME			
Dernier_Etablissements_Frequeute	TINYINT			
Journal_connexion				
id_Journal_connexion	INT	✓		
date_heur_connexion	DATETIME			
date_heur_deconnexion	DATETIME			
id_users	INT		✓	
Lien_De_Parente				
id_Lien_De_Parente	INT	✓		
Parente_Libelle	VARCHAR(45)			
Parente_description	VARCHAR(45)			
Lien_De_Parente_genre	ENUM('-', 'M', 'F')			
Matières				
id_Matieres	INT	✓		
Matieres_Libelle	VARCHAR(45)			
Matieres_coef	INT			
Matieres_classe_id	TINYINT(2)			
Matieres_description	VARCHAR(200)			
Methode_calcul				
id_Methode_calcul	INT	✓		
Methode_REF	VARCHAR(45)			
Methode_description	LONGTEXT			
Nationalité				
id_Nationalite	INT	✓		
Nationalite_nom_fr	VARCHAR(45)			
Parents				
Personnes_ID	INT		✓	
id_Parents	INT	✓		
REF_parent	VARCHAR(45)			
Parents_tel_mobile	VARCHAR(45)			
Périodes				
id_Periodes	INT	✓		
Periodes_REF	VARCHAR(45)			
Periodes_date_debut	DATETIME			
Periodes_date_fin	DATETIME			
Periodes_duree	DECIMAL			

Periodes_description	VARCHAR(200)			
Personnes				
ID_Personne	INT	✓		
Personnes_Type	ENUM('parents', 'eleve', 'enseignant')			
Personnes_Active	TINYINT			
Prenom	VARCHAR(30)			
Nom	VARCHAR(15)			
Sex	ENUM('-', 'M', 'F')			
Date_de_naissance	DATETIME			
age	INT			
Lieu_naissance	VARCHAR(50)			
Personnes_autre_infos	LONGTEXT			
_user_create	VARCHAR(45)			
_date_create	DATETIME			
_user_update	VARCHAR(45)			
_date_update	DATETIME			
_update_Commentaires	LONGTEXT			
id_Religions	INT		✓	
Personnes_a_Adresses				
ID_Personne	INT	✓	✓	
id_Adresses	INT	✓	✓	
Adresses_par_defaut	TINYINT			
Photos				
id_Photos	INT	✓		
REF_photo	VARCHAR(15)			
Photos_path	VARCHAR(45)			
Photos_H	DECIMAL			
Photos_L	DECIMAL			
Photos_extention	VARCHAR(5)			
Photos_size	DECIMAL			
Photos_active	TINYINT			
Photos_date_ajout	DATETIME			
Photos_bin	BLOB			
Personnes_ID	INT		✓	
Questionnaires				
id_Questionnaire	INT	✓		
Questionnaire_REF	VARCHAR(45)			
Questionnaire_Reponse	LONGTEXT			
Religions				
id_Religions	INT	✓		
Religions_libelle	VARCHAR(45)			
Religions_remarques	VARCHAR(200)			
Salle_de_classe				
id_Salle_de_classe	INT	✓		

Salle_de_classe_libelle	VARCHAR(45)			
Salle_de_classe_Commentairesaire	VARCHAR(45)			
Salle_capacite	INT			
_user_create	VARCHAR(45)			
_date_create	DATETIME			
_user_update	VARCHAR(45)			
_date_uupdate	DATETIME			
_update_Commentaires	LONGTEXT			
Vues				
id_Vues	INT	✓		
Vues_nom	VARCHAR(45)			
Vues_description	VARCHAR(45)			
_user_create	VARCHAR(45)			
_date_create	DATETIME			
_user_update	VARCHAR(45)			
_date_update	DATETIME			
_update_Commentaires	LONGTEXT			
classe				
ID_CLASSE	INT	✓		
ref_classe	VARCHAR(15)			
classe_libelle	VARCHAR(45)			
classe_infos	VARCHAR(45)			
classe_Commentairesaires	LONGTEXT			
classe_niveau	TINYINT(2)			
classe_a_Salle_de_classe				
ID_CLASSE	INT	✓	✓	
id_Salle_de_classe	INT	✓	✓	
classe_REF2	VARCHAR(15)			
factures				
ID_facture	INT	✓		
ref_facture	VARCHAR(15)			
facture_du_mois_de	DATETIME			
facture_transport	DECIMAL			
facture_cantine	DECIMAL			
facture_frais_divers	DECIMAL			
facture_reliquat	DECIMAL			
facture_montant_payer	DECIMAL			
facture_Total	DECIMAL			
facture_compteur	INT			
facture_est_payer	TINYINT			
Compte_eleves_id	INT		✓	
formulaire_inscription				
ID_FORMULAIRE	INT	✓		
REF_formulaire	VARCHAR(15)			
formulaire_Commentaires	VARCHAR(200)			

formulaire_reduction_inscription	DECIMAL			
formulaire_reduction_scolaire	DECIMAL			
formulaire_autre_remise	DECIMAL			
formulaire_compteur	INT			
formulaire_courrant	TINYINT			
id_Eleves	INT		✓	
ID_CLASSE	INT		✓	
professions				
id_profession	INT	✓		
profession_libelle	VARCHAR(45)			
profession_description	LONGTEXT			
profiles				
id_profiles	INT	✓		
profiles_name	VARCHAR(45)			
profiles_statut	TINYINT			
profiles_Commentairesaires	VARCHAR(200)			
reçu				
ID_recu	INT	✓		
REF_RECUE	VARCHAR(15)			
recu_date_emission	DATETIME			
recu_montant	DECIMAL			
recu_compteur	INT			
facture_ID	INT		✓	
users				
id_users	INT	✓		
users_name	VARCHAR(45)			
users_password	VARCHAR(200)			
users_statut	TINYINT			
profiles_id	INT		✓	
classe_a_Anee_scolaire				
classe_ID_CLASSE	INT	✓		
Annee_scolaire_id_Anee_scolaire	INT	✓		
classe_Frais_inscription	DECIMAL			
classe_mensualite	DECIMAL			
classe_autres_frais	DECIMAL			

Table des matières

Résumé :	3
Remerciements	4
Liste des tableaux	5
Liste des figures :	6
Liste des vues :	7
Abréviations& Glossaire	8
Introduction	1
Présentation du sujet	1
Problématique	2
Annonce du plan	3
1.1. Etat de l'existant	4
1.2. Expression des besoins	4
1.3. Description des traitements administratifs à modéliser	5
1.4. Documents internes et documents en sortie	7
1.4.1. Registre de matricule	7
1.4.2. Le formulaire d'inscription ou encore fiche de renseignement.....	8
1.4.3. Les factures.....	10
1.4.4. Le reçu	10
1.4.5. Le bulletin de notes.....	11
1.5. Analyse du SIO	12
Diagramme de classe & Schéma EER	1
1.6. Dictionnaire de données retenues (métadonnées).....	3
1.7. Solution possible& stratégie proposé.....	3
1.8. Présentation des outils d'implémentation retenue	12
1.8.1. MySQL	12
1.8.2. TALEND (Data Intégration)	13

1.8.3. Qt.....	13
1.8.4. Power BI.....	14
Architecture logique et physique.....	15
1.9.....	15
2. Cadre pratique.....	18
2.1. Génération de la base de données opérationnelle.....	19
2.1.1. Génération de certificat de sécurité SSL pour la connexion au SGBD.....	20
2.1.2. Configuration et paramétrage du SGBD pour le support de connexion SSL.	24
2.1.3. Création et attribution des privilèges aux utilisateurs se connectant avec SSL	33
2.2. Collecte des données.....	35
2.3. Présentation des vues de l'application.....	36
3. Prévisualisation des donnée avec Power Bi.....	49
Cout de la solution à mettre en place.....	51
Conclusion.....	53
Bibliographie.....	54
Webographie.....	55
Référence :.....	56
Annexe.....	57