



---

# GESTIONNAIRE FACTURES

---

Application d'archivage et consultation de factures



02 MAI 2023

CPNV STE-CROIX

Avenue de la gare 14 ;1450 Sainte-Croix

## Table des matières

1	Analyse préliminaire .....	2
1.1	Introduction .....	2
1.2	Organisation .....	2
1.3	Méthode de gestion de projet .....	2
1.4	Objectifs.....	3
1.5	Planification initiale .....	4
2	Analyse / Conception.....	5
2.1	Concept .....	5
2.2	Stratégie de test.....	6
2.3	Risques techniques .....	6
2.4	Dossier de conception .....	6
3	Réalisation 16	
3.1	Dossier de réalisation .....	16
3.2	Description des tests effectués .....	17
3.3	Problèmes restants.....	19
3.4	Liste des documents fournis .....	21
4	Conclusions 21	
4.1	Objectifs atteints / non-atteints .....	21
4.2	Appréciation personnelle .....	21
4.3	Difficultés rencontrées .....	21
4.4	Améliorations possibles .....	21
5	Annexes 22	
5.1	Résumé du rapport du TPI / version succincte de la documentation .....	22
5.2	Sources – Bibliographie.....	22
5.3	Journal de travail .....	22
5.4	Cahier des charges.....	23
5.5	Archives du projet.....	26

## 1 Analyse préliminaire

### 1.1 Introduction

Dans le cadre de mon TPI, je dois développer une application de bureau en c# qui permettra d'archiver et consulter des factures.

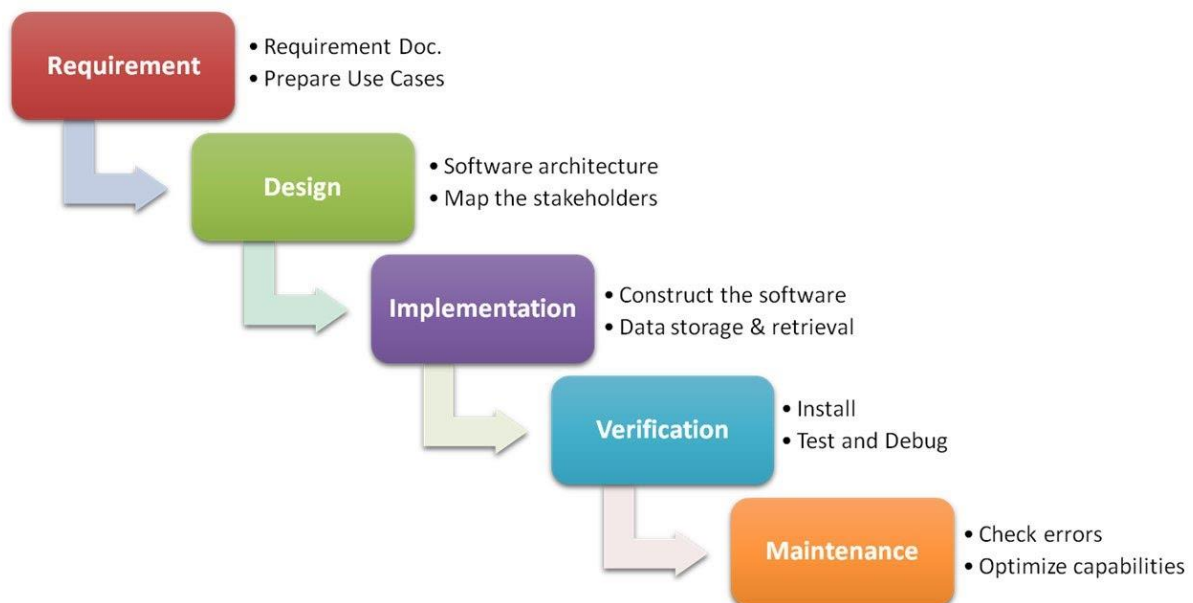
Cette application sera dotée de plusieurs interfaces graphiques implémentées en utilisant des Windows Form.

### 1.2 Organisation

Rôle	Nom	Adresse email
Chef de projet	Andolfatto Frédérique	<a href="mailto:frederique.andolfatto@cpnv.ch">frederique.andolfatto@cpnv.ch</a>
Candidat	Künzli Christophe	<a href="mailto:christophe.kunzli@cpnv.ch">christophe.kunzli@cpnv.ch</a>
Expert	Malherbe Roger	<a href="mailto:r.malherbe@rmsoft.ch">r.malherbe@rmsoft.ch</a>
Expert	Curchod Aurélie	<a href="mailto:Aurelie.curchod@eduvaud.ch">Aurelie.curchod@eduvaud.ch</a>

### 1.3 Méthode de gestion de projet

Etant donnée que je travaille seul sur le projet et que la plupart des fonctionnalités du projet sont dépendantes d'autre fonctionnalités, j'ai trouvé que la méthode de travail en cascade était la plus adaptée



## **1.4 Objectifs**

- Connexion à un compte utilisateur
  - Il y aura 2 types de comptes, les utilisateurs simples et les administrateurs
- Partie administrateur :
  - Importer une facture en entrant manuellement les données de la facture ainsi qu'une image de la facture. Ces données seront stockées dans la base de données afin de pouvoir les consulter.
  - Ajouter des fournisseurs qui émettent des factures.
- Partie utilisateur :
  - Consulter les factures archivées. Peut rechercher des factures selon certains critères.
    - Après une recherche, une liste des factures correspondants aux critères apparaît. Cette liste contient seulement les données les plus importantes.
    - En cliquant sur une des factures, toutes les données de cette facture s'affichent. L'image de la facture apparaît aussi.
    - L'utilisateur peut imprimer l'image
  - L'utilisateur a accès à des statistiques sur l'ensemble des factures.
    - Montant moyen dépensé par année et par fournisseur sur les 5 dernières années

## 1.5 Planification initiale

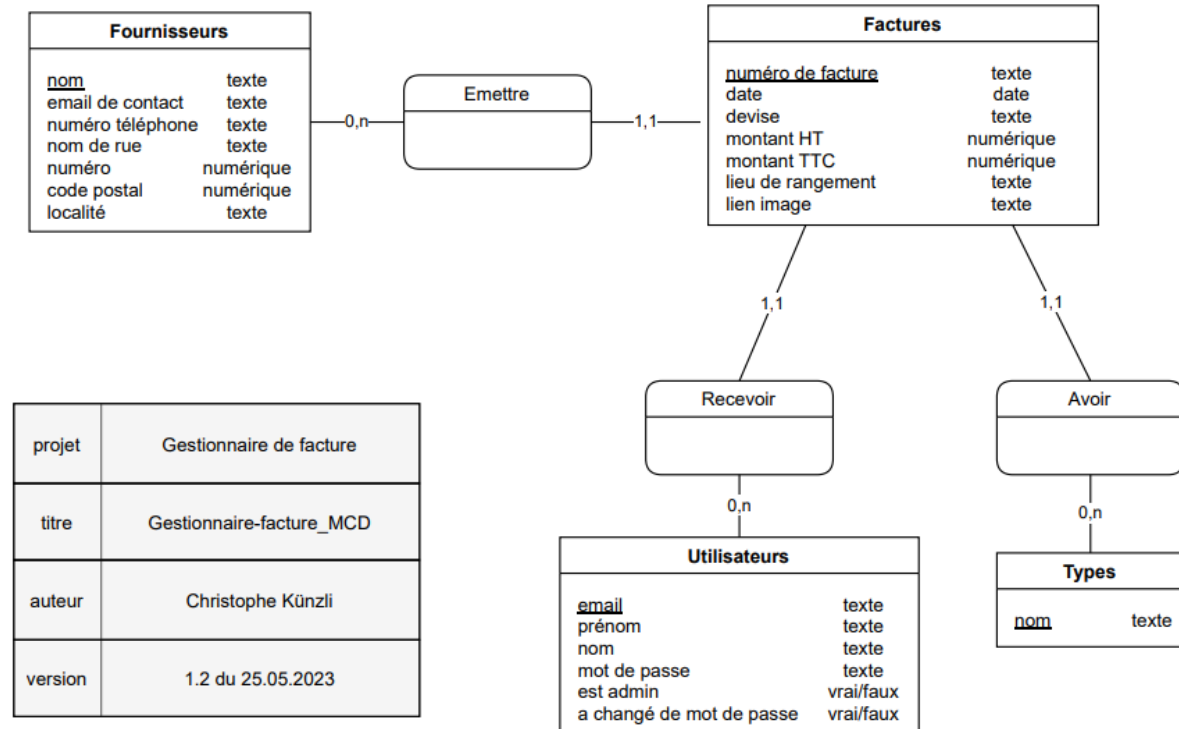
Projet		Planification										
Gestionnaire de factures			02.05.23	09.05.23	16.05.23	23.05.23	30.05.23	06.06.23	13.06.23	20.06.23	27.06.23	
Total												
Prévu	90 h 00		18 h 20	23 h 55	16 h 45	23 h 55	7 h 05					
Künzli	0 h 05			0 h 05								
		SEM	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1 Analyse												8 h 30
	11 - Analyse du Cahier des charges	Prévu	1 h 30									1 h 30
		Künzli										
	12 - Planification initiale	Prévu	3 h 00									3 h 00
		Künzli										
	13 - Documentation initiale	Prévu	3 h 00									3 h 00
		Künzli										
	14 - Recherches	Prévu	1 h 00									1 h 00
		Künzli										
	15 -	Prévu										
		Künzli										
	16 -	Prévu										
		Künzli										
2 Conceptualisation												17 h 50
	21 - MCD	Prévu	1 h 30									1 h 30
		Künzli		0 h 05								0 h 05
	22 - MLD	Prévu	2 h 00									2 h 00
		Künzli										
	23 - Script création de la base de données	Prévu	0 h 20									0 h 20
		Künzli										
	24 - Ecrire les scénarios et use cases	Prévu	3 h 00	5 h 00								8 h 00
		Künzli										
	25 - Dessiner maquette d'interface graphique	Prévu		6 h 00								6 h 00
		Künzli										
	26 - Rédiger diagramme de classe	Prévu										
		Künzli										
3 Implémentation												35 h 50
	31 - Implémenter l'authentification à l'application	Prévu		6 h 25								6 h 25
		Künzli										
	32 - (admin) Implémenter l'import manuel des factures	Prévu			7 h 00							7 h 00
		Künzli										
	33 - (admin) Implémenter la mise à jour des données fournisseurs	Prévu			4 h 00							4 h 00
		Künzli										
	34 - (user) Implémenter la consultation de facture	Prévu				7 h 00						7 h 00
		Künzli										
	35 - (user) Implémenter les statistiques	Prévu				6 h 25						6 h 25
		Künzli										
	36 - Corriger les problèmes restants	Prévu				3 h 00	2 h 00					5 h 00
		Künzli										
4 Tests												11 h 00
	41 - Ecrire tests unitaire	Prévu		2 h 30	2 h 30	3 h 00						8 h 00
		Künzli										
	42 - Test des fonctionnalités implémentées	Prévu		1 h 00	0 h 30	1 h 00						2 h 30
		Künzli										
	43 - Session de test expérience utilisateur	Prévu				0 h 30						0 h 30
		Künzli										
	44 -	Prévu										
		Künzli										
	45 -	Prévu										
		Künzli										
	46 -	Prévu										
		Künzli										
5 Administratif & autres												13 h 50
	51 - Documentation	Prévu	2 h 30	2 h 30	2 h 30	2 h 30	2 h 00					9 h 30
		Künzli										
	52 - Rendu journal de travail + rapport	Prévu	0 h 30	0 h 30	0 h 15	0 h 30	1 h 05					2 h 20
		Künzli										
	53 - Backup base de données	Prévu										
		Künzli										
	54 - Finalisation documentation et rendu final	Prévu					2 h 00					2 h 00
		Künzli										
	55 - Absences	Prévu										
		Künzli										
	56 - Visite de l'expert	Prévu										
		Künzli										

## 2 Analyse / Conception

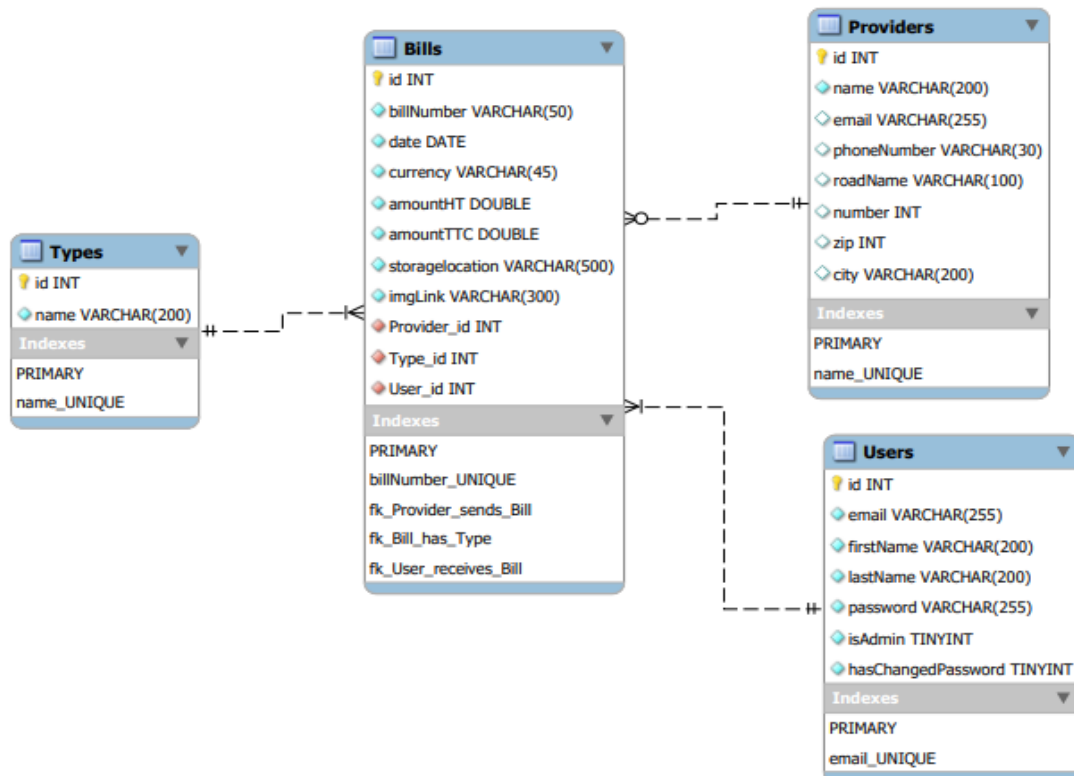
### 2.1 Concept

#### 2.1.1 Base de données

##### 2.1.1.1 MCD :



##### 2.1.1.2 MLD :



## **2.2 Stratégie de test**

Des classes de test unitaires seront implémentées tout au long du projet afin de tester le bon fonctionnement des feature importantes

Chaque semaine, je vais également tester les fonctionnalités implémentées durant la semaine.

De plus, une session de test de l'application aura lieu vers la fin du projet. Ce test sera effectué par une personne qui ne connaît pas l'application, comme un camarade de classe, et servira de test d'expérience utilisateur.

## **2.3 Risques techniques**

Risque	Solution
Manque de connaissance sur l'impression de documents	Je me suis renseigné sur internet et j'ai créé un projet brouillon afin de me familiariser avec ces éléments
Manque de connaissance sur la création de graphique dynamique pour afficher des statistiques	

## **2.4 Dossier de conception**

### **2.4.1 Hardware**

PC en configuration CPNV

### **2.4.2 Système d'exploitation**

L'application sera développée pour Windows 10 et 11.

Il n'y a actuellement aucun plan pour développer des versions de l'application pour d'autre plateformes.

### **2.4.3 Base de données**

J'ai choisi d'utiliser Maria DB comme système de gestion de base de données.

Maria DB offre tout ce dont j'ai besoin pour réaliser ce projet, et c'est le SGBD avec lequel j'ai le plus d'expérience car nous l'avons beaucoup utilisé en classe.

### **2.4.4 Software**

Nom	Version	Description
Microsoft Word		Outil de traitement de texte
Excel		Logiciel tableur
Draw.io	13.9.9	Outil de dessin (utilisé pour le MCD)
MySQL Workbench	8.0 CE	Outil de gestion et design de base de données MySQL (utilisé pour le MLD)
Visual Studio Entreprise 2022	17.5.5	Environnement de développement
Maria DB	10.9	Système de gestion de base de données
Heidi SQL	12.4.0	Interface graphique pour interagir avec Maria DB

## 2.4.5 NuGet packages

Nom	Version	Usage
BCrypt.Net-Next	4.0.3	Utilisé afin de hasher les mots de passes des utilisateurs et vérifier la correspondance des mots de passes entrés avec les hash stockés dans la base de données
MySqlConnection	2.2.6	Fournit des méthodes permettant de créer une connexion et envoyer des requêtes à une base de données MySQL

## 2.4.6 Use case : Gestion de factures

### 2.4.6.1 Scénario 1 : Démarrer l'application

Action	Conditions	Réaction
Je double-clic sur l'exécutable		L'application démarre et le formulaire login apparaît

### 2.4.6.2 Scénario 2 : Login

Action	Conditions	Réaction
J'écris dans le champ « mot de passe »		Le texte s'affiche sous forme d'étoiles « * »
Je clique sur le bouton « connexion »	Champ Email est vide	Le message d'erreur « Veuillez rentrer une adresse email valide » s'affiche
	Champ mot de passe est vide	Le message d'erreur « Veuillez rentrer votre mot de passe » s'affiche
Je clique sur le bouton « connexion » après avoir rempli mon email et mon mot de passe	Email ou mot de passe erroné	Le message d'erreur « Email ou mot de passe erroné » s'affiche
	Email et mot de passe correctes	Le formulaire login se ferme et le formulaire principal permettant de consulter les factures et afficher les statistiques apparaît
	Mon compte utilisateur n'a pas les droits d'administrateur	
	Email et mot de passe correctes	Le formulaire login se ferme et le formulaire de choix d'action s'ouvre
	Mon compte utilisateur a les droits d'administrateur	
Je clique sur le bouton « connexion »	Je me connecte pour la première fois avec ce compte utilisateur	Le formulaire de changement de mot de passe apparaît



### 2.4.6.3 Scénario 2.1 : Changer de mot de passe

Action	Conditions	Réaction
J'écris du texte dans le champ « nouveau mot de passe » ou dans le champ « Confirmer nouveau mot de passe »		Le texte s'affiche sous forme d'étoiles « * »
Je clique sur le bouton « Confirmer »	Le champ « nouveau mot de passe » est vide	Le message d'erreur « Veuillez rentrer un mot de passe » s'affiche
	Le champ « confirmer nouveau mot de passe » est vide ou le texte rentré ne correspond pas au mot de passe rentré dans le champ « Nouveau mot de passe »	Le message d'erreur « Veuillez confirmer votre mot de passe » s'affiche
	La longueur du mot de passe est plus petite que 8 caractères	Le message d'erreur « Le mot de passe doit contenir au minimum 8 caractères » s'affiche
	Le mot de passe ne contient pas de caractères spéciaux ou ne contient pas de chiffres ou ne contient pas de lettres	Le message d'erreur « Le mot de passe doit contenir au moins une lettre, un chiffre, et un caractère spécial »
	Le mot de passe est valide	Le mot de passe de l'utilisateur change dans la DB. Ce formulaire se ferme et formulaire suivant s'ouvre. Le choix du formulaire qui s'ouvre dépendra du type d'utilisateur (admin ou pas)

#### 2.4.6.4 Scénario 3 : Choisir action

Action	Conditions	Réaction
Je clique sur le bouton « Importer une facture »		Le formulaire d'importation de facture s'ouvre
Je clique sur le bouton « Ajouter fournisseur »		Le formulaire d'ajout de fournisseur s'ouvre
Je clique sur le bouton « Consulter vos factures »		Le formulaire principal permettant de consulter les factures et afficher les statistiques apparaît
Je clique sur le bouton « Statistiques générales »		Le formulaire permettant de voir des statistiques basées sur l'entièreté des factures dans la base de données apparaît
Je clique sur le bouton « Créer nouvel utilisateur »		Le formulaire permettant de créer un nouveau compte utilisateur pour se connecter à l'application apparaît
Je clique sur le bouton « Quitter »		L'application se ferme

#### 2.4.6.5 Scénario 4 Importer une facture

Action	Conditions	Réaction
Je clique sur le bouton « Image »		Une boîte de dialogue me permettant de parcourir le système de fichiers et sélectionner un fichier apparaît
Je sélectionne un fichier depuis le dialogue	Le fichier sélectionné n'est pas de type PDF	Le message d'erreur « Veuillez sélectionner un fichier de type PDF » s'affiche, et le fichier n'est pas sauvegardé
Je clique sur le bouton « Importer facture »	Un ou plusieurs des champs obligatoires sont vides. Les champs obligatoires sont marqués d'une étoile « * »	Le message d'erreur « Veuillez remplir tous les champs obligatoires » apparaît
	Tous les champs obligatoires sont remplis et un fichier PDF a été sélectionné	La facture est stockée dans la DB, avec un lien vers une copie de l'image de la facture
Je clique sur le bouton « Annuler »		Ce formulaire se ferme, et le formulaire de choix d'action se rouvre

#### 2.4.6.6 Scénario 5 Ajouter un fournisseur

Action	Conditions	Réaction
Je clique sur le bouton « Ajouter fournisseur »	Un ou plusieurs des champs obligatoires sont vides. Les champs obligatoires sont marqués d'une étoile « * »	Le message d'erreur « Veuillez remplir tous les champs obligatoires (*) » apparaît
	Tous les champs obligatoires sont remplis	Le fournisseur est ajouté à la DB.  Ce formulaire se ferme, et le formulaire de choix d'action se rouvre
Je clique sur le bouton « Annuler »		Ce formulaire se ferme, et le formulaire de choix d'action se rouvre

#### 2.4.6.7 Scénario 6 : Consulter mes factures

Action	Conditions	Réaction
J'arrive sur le formulaire de consultation de factures		Toutes les factures attribuées à mon utilisateur apparaissent sous forme de liste
Je clique sur une facture dans la liste		Toutes les données de la facture, y compris son image, apparaissent dans un nouveau formulaire
Je clique sur le bouton « Quitter »	Mon compte est un compte administrateur	Ce formulaire se ferme, et le formulaire de choix d'action se rouvre
	Mon compte n'est pas un compte administrateur	L'application se ferme

##### Scénario 6.1 : Consulter une facture

Action	Conditions	Réaction
J'arrive sur le formulaire de consultation de la facture		Toutes les informations de la facture s'affichent
Je clique sur le bouton « imprimer facture »		L'image de la facture s'imprime sur mon imprimante par défaut
Je clique sur le bouton « Afficher l'image »		L'image de la facture apparaît
Je clique sur le bouton « Fermer »		Ce formulaire se ferme

#### 2.4.6.8 Scénario 6.2 : Rechercher des factures

Action	Conditions	Réaction
Je clique sur le bouton « Recherche »	Aucun critère de recherche n'est rempli	Toutes les factures attribuées à mon utilisateur apparaissent
	Le critère de recherche par « fournisseur » est rempli	Seules les factures émises par le fournisseur choisi apparaissent
	Le critère de recherche par « montant TTC » est rempli	Seules les factures dont le montant est compris entre les valeurs min et max demandées apparaissent
	Les critères de recherche par « fournisseur » et « montant TTC » sont remplis	Seules les factures émises par le fournisseur choisi et dont le montant est compris entre les valeurs min et max demandées apparaissent

#### 2.4.6.9 Scénario 6.3 : Consulter mes statistiques

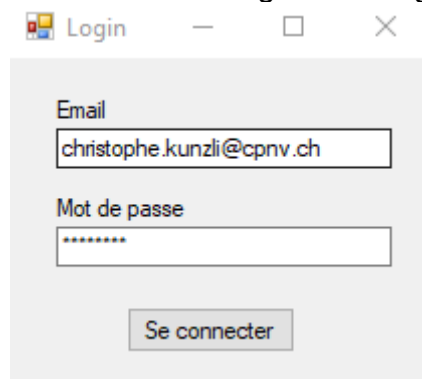
Action	Conditions	Réaction
J'arrive sur le formulaire de consultation de factures		Aucune statistique n'est affichée
Je sélectionne un fournisseur		Les statistiques concernant les factures des 5 dernières années provenant du fournisseur sélectionné s'affichent <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montant TTC total dépensé par année</li> <li>- Moyenne des montants TTC par année</li> </ul>

#### 2.4.6.10 Scénario 7 : Créer un nouvel utilisateur

Action	Conditions	Réaction
Je clique sur le bouton « Créer utilisateur »	Un ou plusieurs des champs textes ne sont pas remplis	Le message d'erreur « Veuillez renseigner tous les champs » s'affiche
	Tous les champs sont remplis	Le message d'erreur « Cet utilisateur existe déjà » apparaît
	Il existe déjà un utilisateur utilisant la même adresse mail	
	Tous les champs sont remplis	Le nouvel utilisateur est ajouté à la base de données avec un mot de passe par défaut  Ce formulaire se ferme et le formulaire de choix d'action se rouvre

## 2.4.7 Maquettes

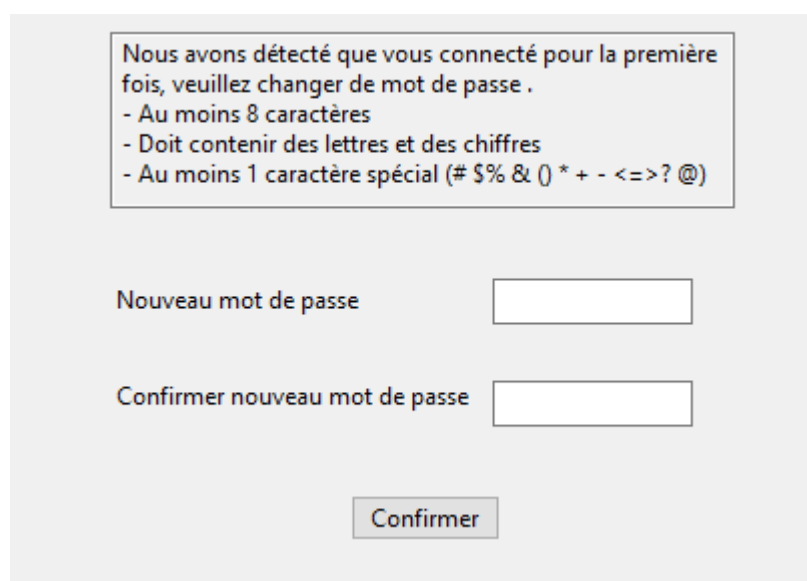
### Formulaires de login et changement de mot passe



Login

Email

Mot de passe



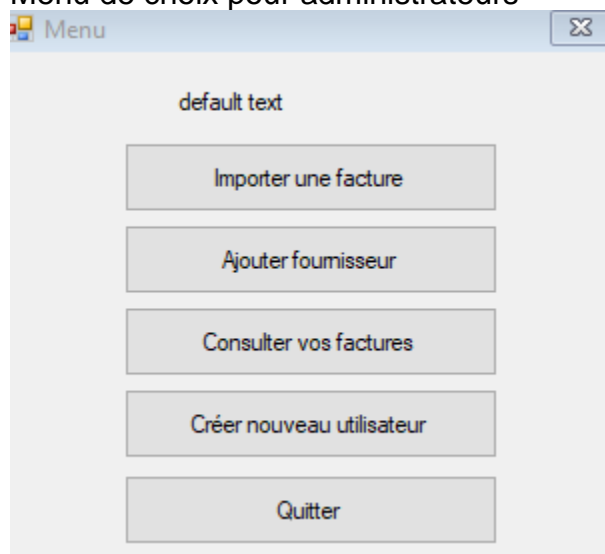
Nous avons détecté que vous connecté pour la première fois, veuillez changer de mot de passe .

- Au moins 8 caractères
- Doit contenir des lettres et des chiffres
- Au moins 1 caractère spécial (# \$% & () \* + - <=>? @)

Nouveau mot de passe

Confirmer nouveau mot de passe

### Menu de choix pour administrateurs



Menu

default text

## Formulaire d'importation de facture

Importer une facture

Numéro de facture

Date  
mardi , 9 mai 2023

Devise

Montant HT

Montant TTC

Lieu de stockage physique

Sélectionner fichier

Nom du fichier ...

Receveur

Fournisseur

Type de facture

Ajouter facture

Annuler

## Formulaire pour ajouter un fournisseur

Ajouter fournisseur

Nom \*

Adresse email

Numéro de téléphone

Nom de rue \*

Numéro \*

Localité \*

Code postal \*

Ajouter fournisseur

Annuler

## Formulaire de consultation des factures et statistiques

Consulter factures

Factures Statistiques

fournisseurs

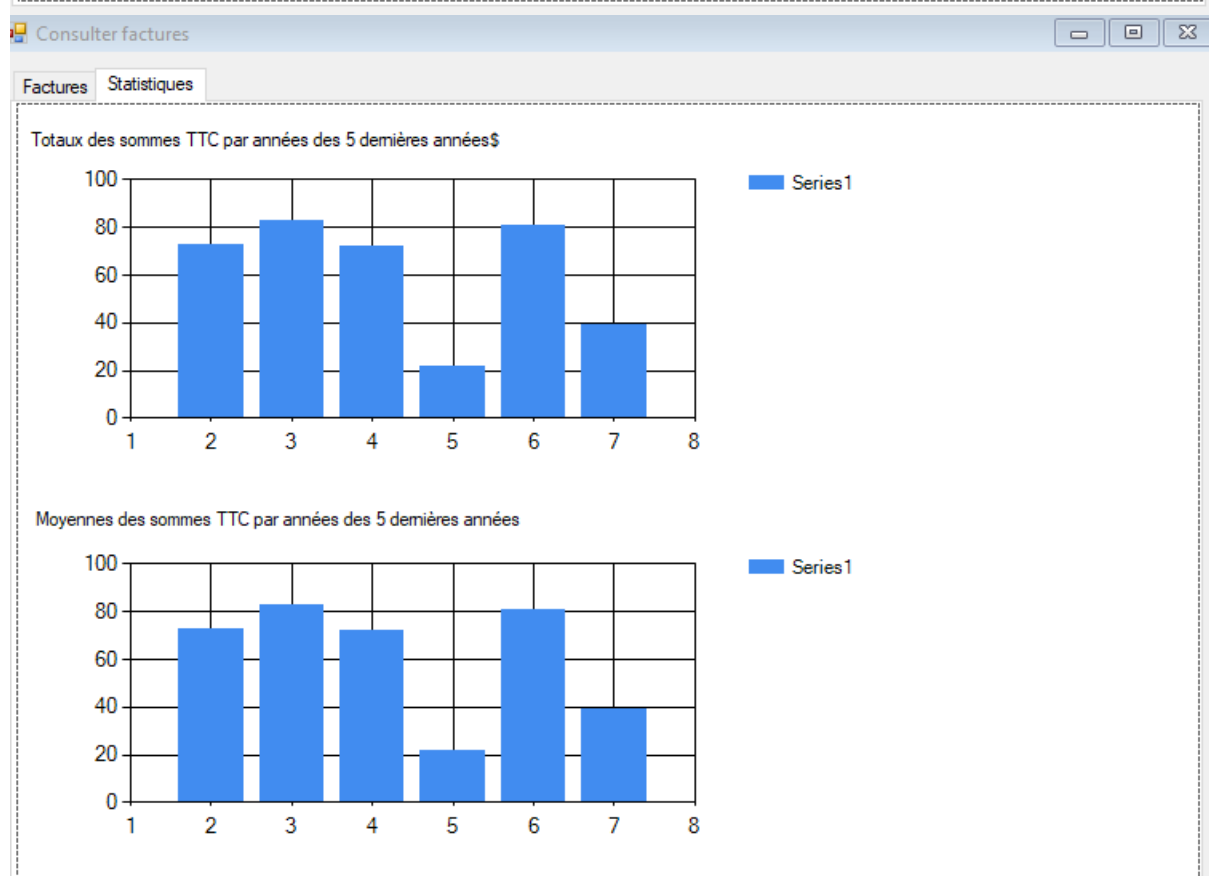
Montant minimum  
0

Montant maximum  
0


Recherche

Voir la facture

Quitter



## Formulaire création d'un nouveau compte utilisateur

 Nouvel utilisateur

Email

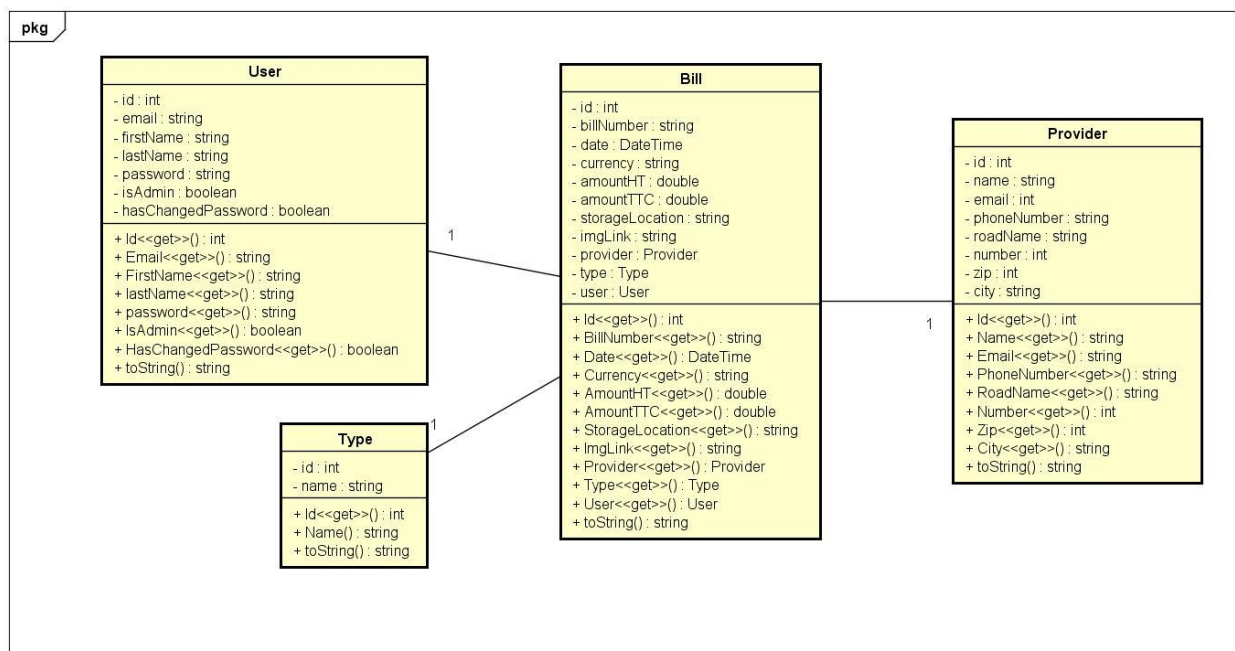
Prénom

Nom

☐ Admin

### 2.4.8 Diagramme de classe

La classe « Bill » représente les factures qui sont au centre de ce projet. Chaque facture est émise par un fournisseur représenté par la classe « Provider », un type de facture, et un utilisateur à qui la facture est adressée.



powered by Astah



### 3 Réalisation

#### 3.1 Dossier de réalisation

##### 3.1.1 Répertoire

Le code source du projet se trouve sur le repository distant :

<https://github.com/ChristopheKunzli/Gestionnaire-factures>

##### 3.1.2 Fichiers c#

Nom	Description
Program.cs	Point de départ de l'application et gère le passage du formulaire de login au reste de l'application
ConnectionDB.cs	Classe gérant la liaison entre l'application et la base de données
Login.cs	Classes contenant les Windows Form servant d'interfaces graphiques
ChangePassword.cs	
ChooseAction.cs	
AddProvider.cs	
AddUser.cs	
ImportBill.cs	
ConsultBills.cs	
ViewBill.cs	
User.cs	Classes contenant les définitions des différents objets intervenant dans l'application
Bill.cs	
Provider.cs	
Type.cs	

##### 3.1.3 Fichiers bases de données

Nom	Description
db_create.sql	Script de création de la base de données
Gestionnaire-factures_MCD	MCD de la DB
Gestionnaire-factures_MLD	MLD de la DB
backup.sql	Script contenant un backup de la DB
db_test.sql	Script permettant de créer la base de données de test

## 3.2 Description des tests effectués

En plus des tests unitaires, des sessions de test ont été prévues pour tester chaque fonctionnalité implémentée.

### 3.2.1 Tests de fonctionnalité

Tous ces tests sont effectués par Christophe Künzli, dans la salle SC-C236, sur les postes disponibles dans cette salle.

Date	Poste	Objectifs	Problèmes
10.05.2023	SC-C236-PC09	Tester la fonctionnalité de connexion à l'application et le changement de mot de passe	Aucun problème trouvé
15.05.2023	SC-C236-PC09	Tester l'ajout de fournisseurs	Aucun problème trouvé
15.05.2023	SC-C236-PC09	Tester la création de comptes utilisateurs	Aucun problème trouvé
16.05.2023	SC-C236-PC09	Tester l'import de factures et la copie des fichiers PDF	Aucun problème trouvé
23.05.2023	SC-C236-PC09	Tester la recherche de facture	Aucun problème trouvé
23.05.2023	SC-C236-PC09	Tester l'affichage des statistiques	Le calcul des moyennes est erroné On ne peut pas réafficher le graphique avec toutes les factures

### 3.2.2 Classes de tests unitaire

Des classes de tests unitaires ont été écrites dans un projet à part. Ce projet utilise le Framework NUnit afin d'effectuer ces tests.

Classe	Description
UserTests.cs	Tester la classe User
ConnectionDBTests.cs	Tester la classe de connexion à la base de données (ConnectionDB.cs) Afin d'éviter des conflits avec la base de données utilisées par l'application, cette classe de test utilise une autre base de données créée via un script de backup

### 3.2.3 Tests d'expérience utilisateur

#### 3.2.3.1 Objectifs du test

- Tester la connexion à la base de données depuis un poste distant
- Voir si un utilisateur qui découvre l'application est capable de l'utiliser

#### 3.2.3.2 Marche à suivre du test

1. Créer au préalable un compte pour le testeur
  - a. Ce compte doit avoir les privilèges administrateur
2. Expliquer au testeur qu'il a accès à un compte à son nom avec un mot de passe par défaut
  - a. Le mot de passe par défaut est « 1234 »
3. Importer le code du projet sur le poste utilisé lors du test
  - a. Cette étape peut être ignorée si le poste « SC-C236-PC09 » est utilisé
4. L'utilisateur se connecte avec son compte
5. L'utilisateur ajoute un fournisseur
6. L'utilisateur importe 2 factures (fichier fourni au préalable)
7. L'utilisateur consulte ses factures
  - a. Il ouvre le fichier PDF d'une des 2 factures
  - b. Il imprime le fichier PDF d'une des 2 factures
8. L'utilisateur consulte les statistiques de ses factures
  - a. L'utilisateur change de fournisseur
9. Quitter puis relancer l'application
10. Connecter l'utilisateur à un compte ayant déjà plusieurs factures de plusieurs fournisseurs différents
  - a. Le compte « christophe.kunzli@cpnv.ch »
11. L'utilisateur effectue une recherche des factures par fournisseur et par montant

#### 3.2.3.3 Réalisation du test

**Date :** 23.05.2023






**Testeur :** Corentin Bardet






**Poste :** SC-C236-PC09

#### Problèmes relevés :

- L'utilisateur a voulu ouvrir une facture en double cliquant sur la ligne de la facture mais n'a pas pu
- L'heure s'affiche alors que l'utilisateur n'a entré que la date de la facture
- Les moyennes affichées dans le graphique sont fausses
- Aucun message d'erreur n'apparaît si le montant minimum est plus grand que le montant maximum
- L'utilisateur a voulu chercher seulement les factures au-dessus d'un certain montant mais n'a pas pu

### 3.3 Problèmes restants

Problème	Conséquence	Solution possible	Corrigé
Cliquer sur le bouton « Voir la facture » dans le formulaire de consultation de facture lorsqu'aucune facture n'est sélectionnée cause un crash de l'application		Ajouter une sécurité afin de vérifier qu'une facture a bien été sélectionnée avant d'ouvrir un nouveau formulaire	
Le formulaire d'affichage d'une facture montre l'heure de la facture alors que seul l'information de la date a été rentré	Information inutile s'affiche et peut perturber l'utilisateur	Modifier la méthode d'affichage de la date	
Dans les statistiques, le calcul des moyennes des montants des facture est faux	Information fausse montrée à l'utilisateur	Corriger le calcul de la moyenne	
Lors d'une recherche des factures par montant, il est obligatoire de fournir un montant minimum et un montant maximum	L'utilisateur peut être frustré de ne pas pouvoir effectuer une recherche comme il/elle le veut	Autoriser la recherche seulement par montant minimum et la recherche seulement par montant maximum	
Il est impossible d'ouvrir une facture en cliquant dessus dans le tableau des factures	Mauvaise expérience utilisateur	Ajouter un événement afin de détecter les cliques ou doubles cliques sur le tableau des factures, puis ouvrir la bonne facture	

Dans l'affichage de la liste des factures, les titres des colonnes du tableau sont écrits en Anglais	Un utilisateur ne connaissant pas l'anglais pourrait ne pas pouvoir lire les données	Modifier l'affichage du tableau pour écrire les titres en français	
Dans la listbox permettant de sélectionner un fournisseur afin d'effectuer une recherche, si le nom d'un fournisseur est trop long le nom ne s'affiche pas complètement	Données illisible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raccourcir le nom</li> <li>• Autoriser l'affichage sur plusieurs lignes</li> <li>• Agrandir l'espace de la listbox en largeur</li> </ul>	
L'application n'est pas capable d'afficher les fichiers PDF des factures ni de les imprimer. A la place, ces PDF sont ouverts dans l'application par défaut du client		Trouver une extension de gestion de fichier PDF gratuite et fonctionnelle	
Consulter les factures avec un utilisateur qui n'a pas de facture cause un crash	Mauvaise expérience utilisateur	Trouver la source du crash et la corriger	
Dans les statistiques, il est impossible de reset les graphiques à l'état d'affichage de toutes les factures		Ajouter un bouton reset ou une option « tous les fournisseurs » dans la combobox	

### **3.4 Liste des documents fournis**

## **4 Conclusions**

### **4.1 Objectifs atteints / non-atteints**

Toutes les fonctionnalités demandées ont été implémentées. Cependant, il y a eu quelques difficultés avec les PDF.

### **4.2 Appréciation personnelle**

### **4.3 Difficultés rencontrées**

- La génération de graphiques a causé quelques difficultés et m'a pris pas mal de temps.
- La gestion des PDF à l'intérieur d'une application c# (affichage et impression) n'a pas été possible. À la place, les fichiers PDF sont ouverts en utilisant l'application par défaut du poste client, ce qui permet de les lire et de les imprimer.
- L'interface de recherche des factures qui a été implémentée n'est pas intuitive à utiliser.

### **4.4 Améliorations possibles**

- Corriger les problèmes restants
- Migrer la base de données vers un vrai serveur appartenant à l'entreprise/école
- Stocker les PDF sur un serveur.
- Connecter l'application avec l'AD de l'entreprise/école afin que les utilisateurs puissent se connecter avec leur profil, ou les connecter automatiquement à l'application en utilisant leur profil (SSO)
- Permettre la génération automatique de fichiers PDF en se basant sur les informations stockées dans la base de données
- Utiliser une bibliothèque de gestion de fichiers PDF
  - Imprimer les PDF depuis l'application
  - Afficher les PDF dans l'application

## **5 Annexes**

### **5.1 Résumé du rapport du TPI / version succincte de la documentation**









### **5.2 Sources – Bibliographie**

- <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/uml-aggregation-vs-composition/>
- <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.windows.forms.datavisualization.charting.chart?view=netframework-4.8.1&viewFallbackFrom=netframework-6>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Bcrypt>
- <https://stackoverflow.com/questions/13677318/how-to-run-multiple-sql-commands-in-a-single-sql-connection>
- <https://stackoverflow.com/questions/54878407/cannot-filter-pdfs-and-txt-files-in-openfiledialog>
- <https://stackoverflow.com/questions/9092160/check-if-a-folder-exist-in-a-directory-and-create-them-using-c-sharp>
- <https://stackoverflow.com/questions/2220134/displaying-a-pdf-file-from-winform>
- <https://stackoverflow.com/questions/15040872/adding-enum-values-to-a-simple-combobox>
- <https://stackoverflow.com/questions/9807414/dao-unit-testing>
- <https://stackoverflow.com/questions/1449646/how-can-i-execute-a-sql-from-c>
- <https://stackoverflow.com/questions/3309188/how-to-sort-a-listt-by-a-property-in-the-object>
- <https://stackoverflow.com/questions/34277545/bind-a-list-of-objects-to-chart>
- <https://stackoverflow.com/questions/737151/how-to-get-the-list-of-properties-of-a-class>

### **5.3 Journal de travail**

## 5.4 Cahier des charges

### 5.4.1 Informations générales

Candidat :	Nom : <b>KUNZLI</b>	Prénom : <b>CHRISTOPHE</b>
	 : <a href="mailto:christophe.kunzli@cpnv.ch">christophe.kunzli@cpnv.ch</a>	 : 079 174 62 65
Lieu de travail :	<input checked="" type="checkbox"/> CPNV, Rue de la Gare 14, 1450 Sainte-Croix	
Orientation :	<input type="checkbox"/> 88601 Développement d'application <input checked="" type="checkbox"/> 88602 Informatique d'entreprise <input type="checkbox"/> 88603 Technique des systèmes	
Chef de projet :	Nom : <b>ANDOLFATTO</b>	Prénom : <b>Frédérique</b>
	 : <a href="mailto:frederique.andolfatto@cpnv.ch">frederique.andolfatto@cpnv.ch</a>	 : 077 206 66 45
Expert 1 :	Nom : <b>Malherbe</b>	Prénom : <b>Roger</b>
	 : <a href="mailto:r.malherbe@rmsoft.ch">r.malherbe@rmsoft.ch</a>	 : 079 230 72 37
Expert 2 :	Nom : <b>Curchod</b>	Prénom : <b>Aurélié</b>
	 : <a href="mailto:aurelie.curchod@eduvaud.ch">aurelie.curchod@eduvaud.ch</a>	 : 021 338 22 40
Période de réalisation	Du <b>mardi 2 mai 2023 à 8h00</b> au <b>mardi 30 mai 2023 à 16h50</b>	
Horaire de travail :	Lundi 09h50-12h15 13h30-16h55 <i>Pentecôte 29 mai</i> Mardi 08h00-12h15 13h30-16h55 Mercredi 08h00-12h15 - Jeudi 08h00-12h15 13h30-16h55 <i>Ascension 18 mai</i> Vendredi - - <i>Pont de l'Ascension 19 mai</i>	
Nombre d'heures :	90 heures	
Planning (en H ou %)	Analyse : 15h, Implémentation : 40h, Tests : 18h, Documentation : 17h	
Présentation :	Dates retenues : 12 ou 13 juin 2023	

### 5.4.2 Procédure

Le candidat réalise un travail personnel sur la base d'un cahier des charges reçu le 1er jour.

Le cahier des charges est approuvé par les deux experts. Il est en outre présenté, commenté et discuté avec le candidat. Par sa signature, le candidat accepte le travail proposé.

Le candidat a connaissance de la feuille d'appréciation avant de débiter le travail. Le candidat est entièrement responsable de la sécurité de ses données.

En cas de problèmes graves, le candidat avertit au plus vite les deux experts et son CdP.



Le candidat a la possibilité d'obtenir de l'aide, mais doit le mentionner dans son dossier.

A la fin du délai imparti pour la réalisation du TPI, le candidat doit transmettre par courrier électronique le dossier de projet aux deux experts et au chef de projet. En parallèle, une copie papier du rapport doit être fournie sans délai en trois exemplaires (L'un des deux experts peut demander à ne recevoir que la version électronique du dossier). Cette dernière doit être en tout point identique à la version électronique.

### 5.4.3 Titre

Création d'une application en C# d'archivage et de consultation de factures Manuel d'Installation

### 5.4.4 Matériel et logiciel à disposition

1 ordinateur en configuration standard CPNV avec accès à internet (windows 10)  
Environnement de développement Microsoft Visual Studio Outil de modélisation de base de données Base de données Outil de gestion de versions tel git Liste non exhaustive pouvant dépendre des choix techniques effectués et de l'expérience du candidat

### 5.4.5 Prérequis

Compétences en développement C#

Compétences en modélisation et gestion de base de données

### 5.4.6 Descriptif du projet

Le candidat devra dans un premier temps procéder à l'analyse et la conception des différents modules de l'application. Cette analyse comprendra la modélisation de la base de données ainsi qu'une maquette de l'application. Ensuite, il commencera la réalisation et effectuera les tests nécessaires.

L'application doit couvrir les cas suivants :

- Partie « administrateur » (avec authentification) :
  - Import manuel des factures :
    - L'administrateur, seul, par l'intermédiaire d'une interface graphique, pourra importer les images électroniques des factures et ajouter leurs données manuellement. Les données à entrer dans l'application sont les suivantes : nom du fournisseur (émetteur de la facture), destinataire, date, numéro de facture, type (médicale, communications, électricité, loyer...), devise, montant HT et montant TTC de la facture, lieu rangement papier. Les images électroniques des factures seront stockées dans un dossier Windows, le chemin vers ce dossier sera sauvegardé dans la base de données. Les fichiers des factures fournies seront tous au format PDF, leur taille ne devra pas être supérieure à 5 Mo.

- Mise à jour des données « fournisseur »  
Une interface graphique permettra d'insérer dans la base de données la liste des fournisseurs des factures. Cette information sera utilisée lors de l'import des données des factures et en facilitera l'usage.
- Partie « utilisateur » (avec authentification) :
  - Consultation des factures :
    - Un utilisateur pourra consulter les factures archivées dans le système. Une interface sera créée et permettra de rechercher, en fonction de critères, une ou plusieurs factures. Une liste contenant les données principales des factures correspondant aux critères de recherche s'affichera. L'utilisateur, en cliquant sur un élément de cette liste, aura la possibilité d'accéder à toutes les données de la facture en même temps qu'à l'image. Il devra pouvoir imprimer cette image. Le candidat définira lors de son analyse les données principales à afficher lors du résultat de sa recherche.
  - Statistiques
    - L'utilisateur aura accès à des statistiques sur l'ensemble des factures. Il pourra ainsi connaître le montant moyen dépensé par année et par fournisseur sur les 5 dernières années. La présentation de ces statistiques sera laissée au choix du candidat.

Le candidat sera libre de choisir sa méthode de gestion de projet ainsi que le système de gestion de base de données. Il devra justifier ses choix.

Le candidat devra écrire une classe de tests automatiques sur une classe au choix de son projet.

#### **5.4.7 Livrables**

Le candidat est responsable de livrer à son chef de projet et aux deux experts :

- Une planification initiale sous forme électronique au format PDF le 02 mai 2022
- Un rapport de projet sous forme électronique au format PDF deux fois par semaine, le mardi soir et le jeudi soir
- Un journal de travail sous forme électronique au format PDF deux fois par semaine, le mardi soir et le jeudi soir
- A la fin du TPI, son rapport de projet final et son journal de travail sous forme électronique au format PDF
- A la fin du TPI, une archive contenant :
  - Un script de création de la base de données
  - Un dossier contenant le code de l'application complète
  - Une procédure installation de l'application
  - Un exécutable de l'application

#### **5.4.8 Points techniques évalués spécifiques au projet**

La grille d'évaluation définit les critères généraux selon lesquels le travail du candidat sera évalué (documentation, journal de travail, respect des normes, qualité, ...).

En plus de cela, le travail sera évalué sur les 7 points spécifiques suivants (Point A14 à A20) :

1. Choix, modélisation et intégration de la base de données
2. Qualité et lisibilité du code source, respect des conventions de nommage standards et du CPNV
3. Architecture du code source, séparation IHM et code métier
4. L'import réussi des factures (images et données)
5. La recherche réussie des factures selon les critères demandés
6. L'affichage réussi de la statistique concernant le montant moyen dépensé par année et fournisseur
7. La complétude de la classe de tests par rapport à la classe productive

#### **5.5 Archives du projet**

Dans une fourre plastique