

**CONCEPTION D'UNE APPLICATION
DE GESTION DES PRETS**

Equipe :

- **Matthieu SIEGEL**
- **Stephan HOUGUERES**
- **Yann VALLET**
- **Samira SLIMANI**

Sommaire

Partie 1 - Exploitation de la base de données	3
Partie 2 - Conception de l'interface graphique	13
Partie 3 – Hébergement de l'application	16
ANNEXE 1 : Exemple de formulaire destiné aux Elèves	20
ANNEXE 2 : Devis 1 – Serveur avec un système de sauvegarde en réseau	21
ANNEXE 3 : Devis 2 – Serveur avec sauvegarde interne	22
ANNEXE 4 : Devis 3 – Service Cloud Hybride.....	23
ANNEXE 5 : Devis 4 - Service Cloud Privé	24

Partie 1 - Exploitation de la base de données

Pour rappel l'objectif attendu par le client GEFOR est la digitalisation de l'activité **Prêt de Matériel**. Le client souhaite pouvoir disposer d'informations en temps réel sur la disponibilité et le statut du matériel informatique emprunté par les stagiaires, ainsi que de l'historique des équipements prêtés.

Lors des premiers échanges nous avons pu récolter un certain nombre d'informations qui vont nous permettre de rectifier le premier jet de modélisation conceptuelle des données.

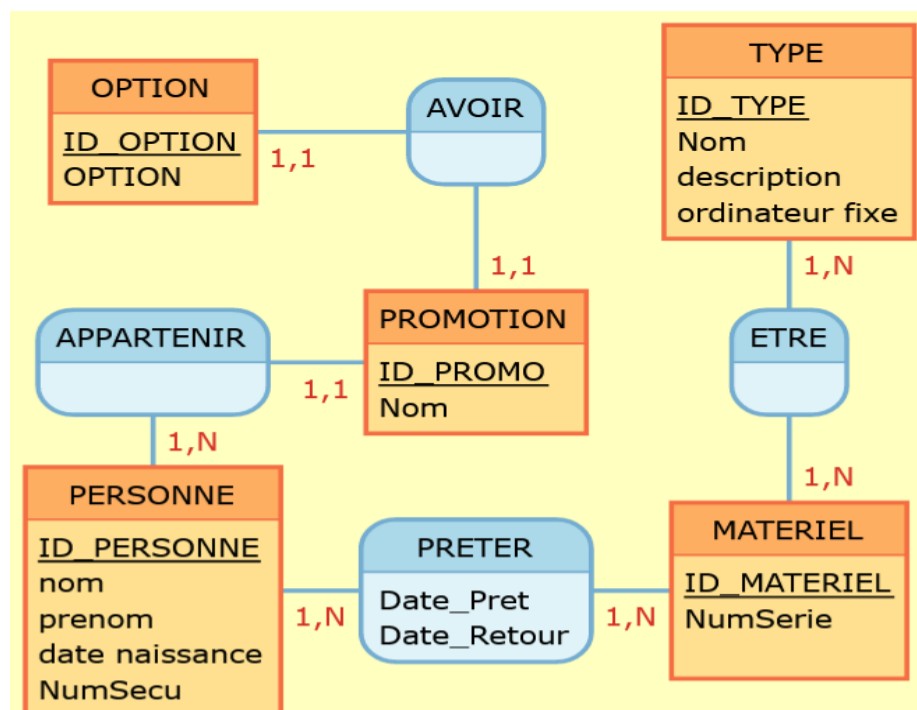
Nous distinguons la partie conception de la partie traitements grâce à la méthode MERISE. Etant donné la complexification des Systèmes d'Information, il semble judicieux de précéder la démarche de numérisation par un Modèle Conceptuel des Données (MCD) : c'est l'objet de cette mission n°1.

Quel intérêt à l'établissement d'un MCD ?

Le MCD va permettre de représenter la totalité des données et éviter toute redondance de ces données ; celles-ci seront utilisées par le système d'information.

Il constitue une représentation graphique de la réalité (matérielle ou immatérielle) sur laquelle le client veut être renseigné.

Le 1^{er} jet présenté ci-dessous souffre de quelques anomalies que nous listerons après son interprétation :



Pour bien comprendre le MCD, nous l'interpréterons en partant de l'entité PROMOTION et soulignerons ensuite pour chaque entité, l'anomalie, ainsi que le sens de la rectification à apporter.

- Schéma : La promotion nommée peut avoir au minimum 1 option et 1 option au maximum.
L'option a au minimum 1 promotion et au maximum 1 promotion aussi.

Anomalie : le cahier des charges stipule :

« Les étudiants sont classés par promotion et une **promotion peut avoir différentes options** ».

A rectifier : en tenant compte de vos précisions sur ce point, la promotion peut ne pas avoir d'option du tout ou avoir 1 option au minimum. Afin d'optimiser la base de données nous déplacerons donc la propriété OPTION au sein de l'entité PROMOTION.

Aussi, nous intégrerons la propriété ANNEE de manière à répondre à votre souhait qui est celui de faire vivre la BDD pour une durée initiale de 3 à 5 ans.

- Schéma : La promotion appartient à 1 personne au minimum et 1 personne au maximum.
Une personne appartient au minimum à 1 promotion et à N promotion maximum.

Anomalie : la promotion ne peut être constituée que d'une seule personne au maximum.

Le cahier des charges n'indique pas si les personnes peuvent suivre plusieurs cursus simultanément et par conséquent être rattachées à N promotions.

En s'appuyant sur vos précisions, nous noterons qu'une personne ne peut être rattachée qu'à 1 seule promotion au minimum et au maximum. Et bien entendu, une promotion est constituée d'1 personne à minima et de N personnes au maximum.

A rectifier : la promotion appartient à 1 personne au minimum et à N personnes au maximum. Les personnes appartiennent à 1 seule promotion au minimum et au maximum.

REMARQUE : les **Données Personnelles** telles que le *Numéro de Sécurité Social* et la *Date de Naissance* ne peuvent être récoltés et enregistrés ; ces renseignements sont incompatibles avec l'activité « Prêt » de GEFOR et vous placeraient hors conformité s'agissant du Règlement Général de Protection des Données.

- Schéma : Les personnes peuvent prêter au minimum 1 matériel et N matériel au maximum.
Le matériel peut être prêté au minimum à 1 personne et au maximum à N personnes.

Anomalie : le cahier des charges indique que c'est bien le centre de formation qui propose le service de prêt et non les personnes. Les personnes peuvent emprunter ou effectuer un emprunt. Il apparaît un mauvais choix au niveau du verbe de l'association PRETER.

« ... Le centre de formation propose aux stagiaires un prêt de matériel informatique ...un prêt est prévu pour une durée... »

A rectifier : Les personnes empruntent ou font l'emprunt au minimum d'1 matériel et au maximum de N (3) matériel. Il s'agit également de renseigner le statut du matériel, pour répondre à l'exigence du cahier des charges (en prêt, libre ou en réparation).

- Schéma : Le matériel peut être d'1 type au minimum ou plusieurs types au maximum. Un type est rattaché à 1 matériel au minimum et à N matériel au maximum.

Anomalie : les propriétés liées au contrat de service garantie constructeur, et au statut du matériel stipulés au cahier des charges sont manquants. S'agissant de l'entité type de matériel, en l'état elle est inutile car elle n'est pas pensée de manière à optimiser la BDD (un seul attribut) ou faciliter les requêtes.

A rectifier : Nous remplacerons l'entité MATERIEL par celle d'EQUIPEMENT, laquelle nous permettrait de faire l'ajout du numéro de série de l'équipement (équipement emprunté) et de la garantie constructeur. Nous conserverons l'entité TYPE_MATERIEL pour nous permettre d'ordonner le matériel par familles.

Enfin, pour la rectification des cardinalités, un matériel ne pourra être que d'un seul type au minimum et au maximum (ordi_fixe ou ordi_portable ou périphérique : disque dur ou clé et USB, clavier et souris...).

Le niveau insuffisant de granularité des besoins nous a poussé à vous solliciter sur différents aspects. Les précisions apportées vont nous permettre de finaliser le dictionnaire des données et donc le MCD :

- 10/15 personnes par Promotion en moyenne.
- La durée de conservation des données personnelles sera de 5 ans (ce point sera développé dans partie RGPD).
- Pas de distinction nécessaire s'agissant du *prêt maison* et du *prêt cours*.
- Pas de prolongation de la durée initiale du prêt.
- Le numéro de série pour requêter est adapté.
- L'information sur la garantie constructeur est subordonnée à la date d'achat.
- L'historique des prêts doit permettre, en cas de détérioration de l'équipement de pointer sur l'identité du dernier emprunteur.
- Pour les retours en retard des emprunts, il faudra vérifier dans la base de données, à terme nous pourrions mettre en place un système automatisé type trigger.
- Le groupe d'utilisateurs de la base de données sera composé de deux administrateurs et une dizaine de personnes de l'équipe pédagogique GEFOR rattaché au profil USERS.
- Système d'exploitation : Base WINDOWS.
- Formulaire de prêt sous format *.html* (avec indication des champs réactifs).

- Budget non défini.
- Au niveau du taux de disponibilité GEFOR peut supporter 1 à 2 jours d'indisponibilité par an.
- Le débit de connexion actuel ne nécessite pas d'être augmenté.
- Un onduleur est nécessaire.

Le dictionnaire des données, dans la phase de conception, permet d'éliminer les données non pertinentes et de s'assurer que nous avons toutes les informations nécessaires. En ayant sélectionné les données et établi les règles de gestion nous sommes en mesure de constituer le dictionnaire des données présenté ici :

CODE MNEMONIQUE	DESIGNATION	TYPE	TAILLE
nom_promotion	Nom de la promotion	VARCHAR	255
option	Options	VARCHAR	255
annee	Année de la promotion	Date	30
nom	Nom d'une Personne	VARCHAR	50
prenom	Prénom d'une Personne	VARCHAR	50
email	Adresse Mail	VARCHAR	255
num_tel	Numéro de tél d'une Personne	INT	255
adresse	Adresse postale d'une personne	VARCHAR	255
date_pret	Date de prêt	JJ/MM/AAAA	30
date_retour	Date de retour	JJ/MM/AAAA	30
numero_serie	Numéro de série matériel	VARCHAR	255
date_achat	Date d'Achat	JJ/MM/AAAA	30
garantie	Garantie Matériel	INT	30
description	Description en Option	VARCHAR	255
statut_libre	Statut du Libre du Matériel	Booléen	1
statut_reparation	Statut Réparation	Booléen	1
categorie	Catégorie de Matériel	VARCHAR	50
modele	Modèle du Matériel	VARCHAR	50
marque	Marque du Matériel	VARCHAR	255
nb_exemplaire	Nombre d'exemplaires	INT	30
ordi_fixe	Ordinateur Fixe	Booléen	1
ordi_portable	Ordinateur Portable	Booléen	1

Le dictionnaire des données et les compléments d'informations transmis nous permettent une correction du MCD en ce sens :

- ENTITE PROMOTION :

- ajout de la **propriété année** : de manière à requêter par année étant donné la durée initiale d'utilisation de l'application estimée à 5 ans,
- ajout de la **propriété option** : une seule option admise par promotion, pour optimiser la BDD nous intégrons cette propriété à cette entité et un booléen sera appliqué car plus fonctionnel,

- ENTITE PERSONNE :

- pour tenir compte du *RGPD* et de la nécessité de ne recueillir que les informations en lien avec *les prêts*, objet de notre activité, nous avons supprimé les données personnelles sur le numéro de Sécurité Social et la Date de Naissance.

Néanmoins, pour les besoins du suivi des prêts et des besoins de relance nous ajoutons les **propriétés** :

- **e-mail**
- **numéro mobile**
- **adresse postal**

- ENTITE PRETER remplacé par EMRUNT

- **date prêt** et **date retour** en tant que propriétés sur cette entité vont vous permettre de saisir les données et de requêter plus facilement.

- ENTITE EQUIPEMENT

- cette entité contient des propriétés essentielles pour le suivi physique de vos pièces à et de leur état. Les **propriétés N° de Série, Date Achat** et **Garantie Constructeur**, vont vous permettre de tracer l'équipement par unité et ainsi déterminer pour chacun d'eux le niveau de garantie et surtout rattacher chaque pièce à une personne l'empruntant.

- ENTITE STATUT

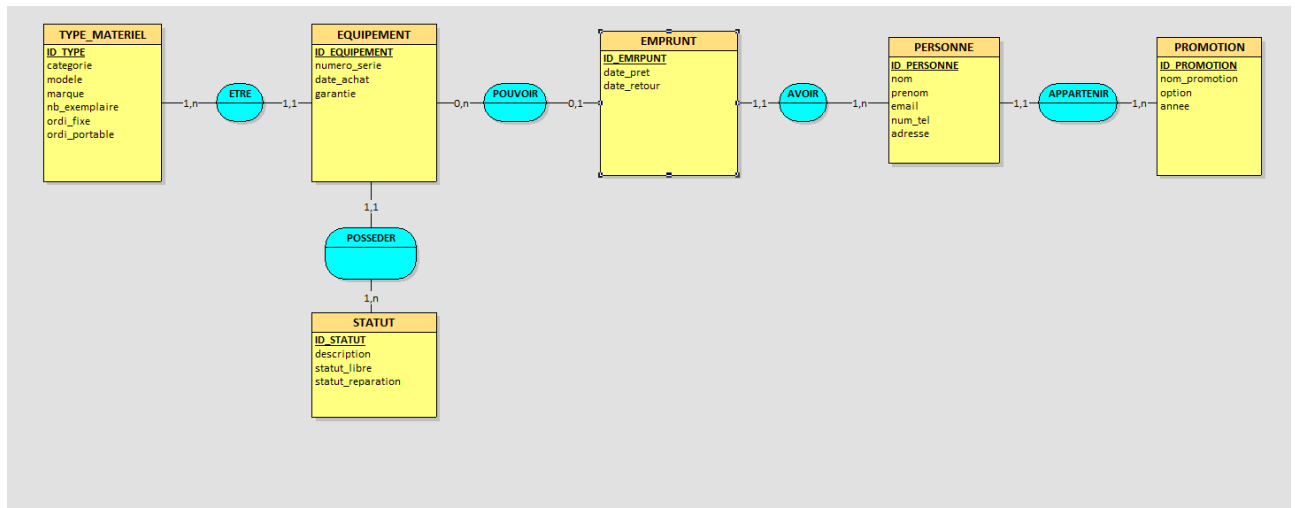
- cette entité va permettre de cibler plus particulièrement le statut du matériel comme vous l'avez demandé. Le booléen s'il renvoie le résultat FAUX pour le statut libre et FAUX pour le statut réparation signifie que le matériel est emprunté. Requêter sur le statut spécifiquement fournira la liste du **matériel libre, emprunté** ou en **réparation**.

- ENTITE TYPE_MATERIEL

- Cette entité, en complément de l'entité EQUIPEMENT, permettra de classer par catégorie les équipements, d'en faciliter la saisie et éviter la redondance des données en cas d'achat groupé de matériel. Les **propriétés : catégorie, modèle, marque, nb exemplaires, ordi_fixe** ou **ordi_portable** permettront ainsi de relier l'équipement prêté au type de matériel (famille).

Il aurait été possible de réunir les propriétés des entités TYPE_MATERIEL ET EQUIPEMENT, car elles partagent les mêmes constituants, la même classe d'entités. Néanmoins, pour faciliter la saisie des enregistrements et créer des vues plus confortables nous avons opté pour cette distinction entre les 2 entités.

La validation de la conception des données présentée nous permettra d'évoluer directement sur le Modèle Logique de Donnée Relationnel :



Modèle Logique de Données Relationnel (MLD-R) :

Le MLD-R permet de modéliser la structure selon laquelle les données seront stockées dans la BDD. De fait, chacune des entités du MCD se verra dériver en tables ici, avec associations, les clés primaires et étrangères.

TYPE_MATERIEL = (ID_TYPE INT, categorie VARCHAR(50) , modele VARCHAR(50) , marque VARCHAR(255) , nb_exemplaire INT, ordi_fixe BOOLEAN, ordi_portable BOOLEAN);

PROMOTION = (ID_PROMOTION INT, nom_promotion VARCHAR(255), option VARCHAR(255), annee DATE);

STATUT = (ID_STATUT INT, description VARCHAR(255), statut_libre BOOLEAN, statut_reparation BOOLEAN);

EQUIPEMENT = (ID_EQUIPEMENT INT, numero_serie VARCHAR(255) , date_achat DATE, garantie INT, #ID_STATUT, #ID_TYPE);

PERSONNE = (ID_PERSONNE INT, nom VARCHAR(50) , prenom VARCHAR(50) , email VARCHAR(255) , num_tel INT, adresse VARCHAR(255) , #ID_PROMOTION);

EMPRUNT = (ID_EMPRUNT INT, date_pret DATE, date_retour DATE, #ID_EQUIPEMENT, #ID_PERSONNE);

A ce niveau nous sommes très proches de la Base de Données et sommes en mesure d'écrire les premiers scripts.

Ces scripts utilisent SQL comme Langage de Définition de Données (LDD). Vous les trouverez en pièces jointes dans le fichier nommé « **Script_creation_tables.txt** ». Dans ce fichier il y a les scripts permettant de créer chaque table.

Dans la continuité de la création de la base de données, nous avons également créée des enregistrements, toujours en SQL. Vous les trouverez en pièce jointe dans le fichier nommé « **Script_enregistrements.txt** ». Ils correspondent aux informations concernant le matériel et les stagiaires.

Pour terminer, nous vous avons mis dans le fichier « **Script_requete.txt** » les requêtes vous permettant d'afficher :

- La liste du matériel en état : « *disponible* »
- La liste de tout le matériel
- Le nom de la personne qui a le matériel numéro 003

Les requêtes, elles, font partie du Langage de Manipulation de données (LMD).

Comme pour tout organisme public ou privé vous serez soumis au RGPD pour la mise en place de l'application.

Dans ce cadre et pour se mettre en conformité, nous allons suivre les 6 réflexes préconisés par la CNIL et les agréments.

Nous indiquerons pour chacune des préconisations les obligations que vous aurez à respecter.

- Ne collecter que les données vraiment nécessaires pour atteindre dans le projet « Prêt de matériel ».
 - Nous ne retiendrons donc que les **Noms, Prénoms, E-mails et adresses postales**. Les adresses postales et E-mails seront utilisés en cas de relance si du matériel n'était pas restitué. Ces informations étant déjà communiquées par les élèves lors de leur inscription à GEFOR.
 - Il faut préciser **l'objectif de ces données** :
Le centre de formation GEFOR souhaite numériser les prêts du matériel informatique aux étudiants c'est pourquoi il faut aussi définir une date de retour des prêts et un système de relance si le matériel n'est pas restitué.
 - **Le Numéro de Sécurité Social et la Date de Naissance** ne peuvent pas être demandés dans le cadre d'une application de gestion de matériel. Ces données ne sont pas pertinentes dans le cadre du RGPD car elles ne sont pas indispensables pour la réservation de matériel.
- **La durée de conservation des données** se fera sur 5 ans car GEFOR souhaite garder un historique sur cette période afin d'envisager des achats de matériels correspondant aux besoins nouveaux des étudiants (performance, portabilité, périphériques ...)

- **La transparence** est un point extrêmement important dans la collecte des données.,
 - Les données seront collectées en même temps que d'autres informations, lors de l'inscription des élèves au centre de formation.

Il faudra indiquer aux élèves :

 - L'identité de l'organisme
 - Les finalités (nous les avons vues au point précédent)
 - La base légale du traitement des données, c'est-à-dire ici le consentement des élèves.
 - Que le recueil de ces informations est obligatoire dans le cadre de l'inscription à l'organisme GEFOR. S'ils ne souhaitent pas qu'elles soient utilisées dans le cadre du « Prêt de matériel », ils ne pourront pas utiliser ce service fourni par GEFOR.
 - Il est nécessaire de leur rappeler la durée de conservation de ces données.
 - Il faudra faire un rappel de leurs droits dans le traitement et la conservation des données et leur droit d'introduire une réclamation auprès de la CNIL.
 - Transmettre le nom du délégué à la protection des données mais que nous ne connaissons pas à ce jour.
 - Ces informations devront être transmises de façon concise, transparente, compréhensible et aisément accessible.
- Vous trouverez, en

ANNEXE 1 : Exemple de formulaire destiné aux Elèves(p. 20), un **exemple de formulaire d'information** avec les mentions minimales à renseigner.

- Une fois les données récoltées, l'utilisateur de l'application « Prêt de matériel » **dispose de droits** sur ses données qu'il faut respecter :
 - Vous devez leur donner les moyens d'exercer leurs droits. Prévoyez un formulaire de contact spécifique, un numéro de téléphone ou une adresse de messagerie dédiée.
 - Mettez en place un processus interne permettant de garantir l'identification et le traitement des demandes dans des délais courts (1 mois au maximum).
 - Recueillez le consentement avant la collecte des données.
- Vous allez également devoir évaluer le **niveau de sécurité** des données personnelles dans votre organisme. En cas de besoin la CNIL a édité **un guide de sécurité**¹.
 - Réaliser une Analyse d'Impact relative à la Protection des données.
 - Définir les "éléments à protéger" : minimiser les données, chiffrer, anonymiser, permettre l'exercice des droits...
 - Définir les "impacts potentiels" : sauvegarder les données, tracer l'activité, gérer les violations de données...
 - Définir les "sources de risques" : contrôler les accès, gérer les tiers, lutter contre les codes malveillants...
 - Définir les "supports" : réduire les vulnérabilités des matériels, logiciels, réseaux, documents papier...

¹ https://www.cnil.fr/sites/default/files/atoms/files/cnil_guide_securite_personnelle.pdf

- Il faut inscrire la **mise en conformité** dans une démarche continue.
- Enfin il faut constituer le **registre de traitement de vos données**. C'est un document de recensement et d'analyse, qui doit refléter la réalité de vos traitements de données personnelles et vous permet d'identifier précisément :
 - Les parties prenantes (représentant, sous-traitants, co-responsables, etc.) qui interviennent dans le traitement des données.
 - Les catégories de données traitées.
 - À quoi servent ces données (ce que vous en faites), qui accède aux données et à qui elles sont communiquées.
 - Combien de temps vous les conservez.
 - Comment elles sont sécurisées.
 - Définir qui a accès aux données.

Avant-propos et tout démarrage, il faudra penser à établir une déclaration auprès de la CNIL :

« Toute entreprise disposant d'un fichier comportant des informations sur des personnes physiques doit déclarer son fichier auprès de la CNIL. C'est une obligation légale. Seules quelques exceptions et dans tous les cas, si la déclaration est obligatoire, son absence constitue une infraction pénale »

Comment déclarer un fichier ?

- 1- Rendez-vous sur le site de la CNIL, dans l'espace professionnel : www.cnil.fr/professionnel
Cliquez ensuite sur « Effectuer une démarche »
- 2- Cliquez sur « déclarer mon fichier »
- 3- Direction le bas de la page pour cliquer sur le bouton « Commencer votre déclaration »
- 4- Vous accéder maintenant au formulaire déclaratif. Vous n'avez plus qu'à suivre les indications et à remplir les encarts obligatoires.
A cette étape, la CNIL ne vous demande que les informations relatives à votre société.
- 5- Une fois, l'onglet déclarant renseigné, vous accédez à celui intitulé Finalité.
Dans la majorité des cas, quand il s'agit de déclarer une base de données client, une liste Newsletter ou encore un fichier prospect, il faut cocher les cases suivantes :
« Norme simplifiée (NS) et choisir NS-48 »
- 6- Il ne vous reste plus qu'à identifier une personne que la CNIL peut contacter si elle a besoin de plus d'informations et le responsable de l'entreprise. Validez et envoyez votre déclaration.

A ce stade, GEFOR recevra le récépissé de déclaration. Il est à conserver au sein de GEFOR.

Partie 2 - Conception de l'interface graphique

Pour la mise en place de l'application de gestion de matériel informatique nous avons décidé de partir sur une solution utilisant une interface web. Ce sera via une page web que nous allons inscrire les prêts et avoir accès à la base de données que nous avons créée.

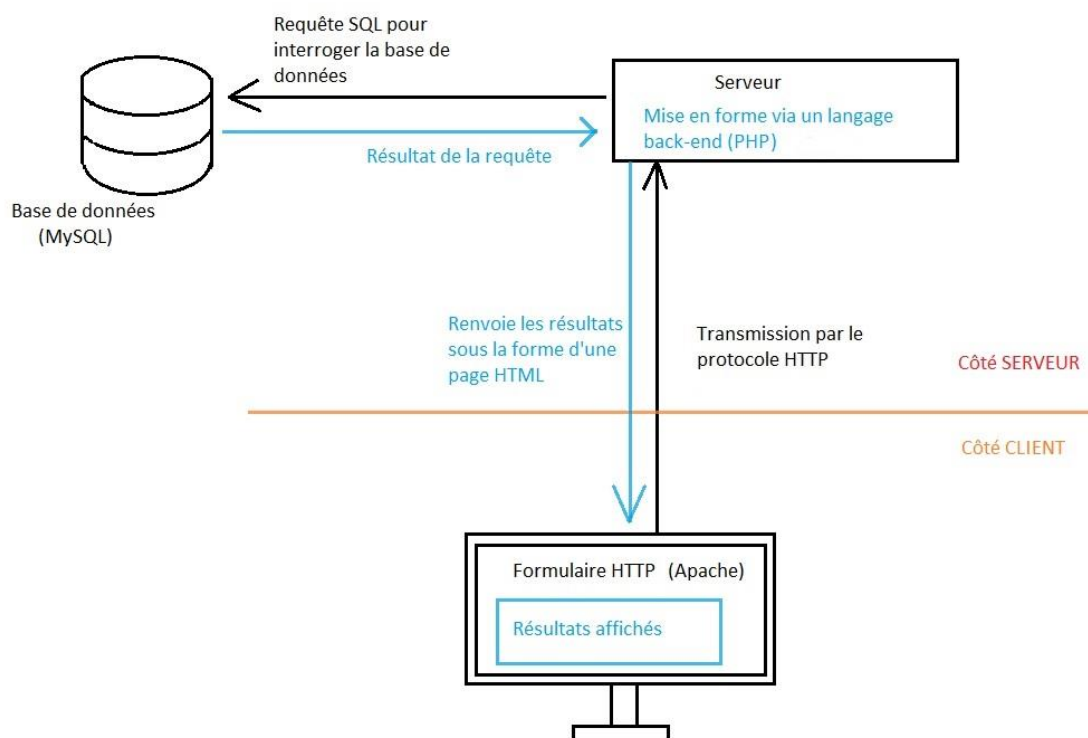
Vous allez me poser la question, pourquoi choisir un accès depuis un navigateur internet, plutôt qu'un client SQL ? Cela va nous éviter l'installation du client SQL sur chaque poste client où l'on pourra éditer une fiche de prêt. Inutile de gérer les mises à jour du logiciel, puisque l'accès à cette fiche se fera via un navigateur internet. La puissance de calcul demandée aux ordinateurs se connectant au serveur sera moindre et il est également plus facile de rajouter des ordinateurs en cas de besoin de ressources supplémentaires.

Le système sera hautement modulable.

Autre avantage, en cas de vol de machine, aucun accès à la base de données être connecté au réseau.

Cependant, le dimensionnement du serveur sera un point primordial puisqu'il doit pouvoir accueillir tous les « clients » et effectuer le traitement des requêtes. Mais également s'assurer du bon fonctionnement du réseau, puisque toutes les requêtes et informations vont transiter par celui-ci.

Vous pouvez voir ci-dessous un schéma, expliquant comment notre application va fonctionner, du navigateur web contenant la page de « Prêt » en passant par le serveur et l'accès à la base de données.



Afin de s'assurer de la faisabilité de notre solution, nous allons mettre en place un environnement de test, dans lequel nous aurons besoin des logiciels et matériels suivants :

- L'accès à un ordinateur disposant de Windows 10 à minima, ou bien Windows Server, ainsi qu'un minimum de 8 Go de RAM.
- Installation d'un package nommé **MAMP**, qui va nous permettre d'exploiter un ordinateur, quel qu'il soit, en tant que serveur.
 - Celui-ci installera le serveur **Apache2**, qui fera l'interface « homme-machine » avec notre formulaire sur le navigateur web.
 - Ce package comprend également l'installation de la base de données **mySQL**. Cette base de données est gratuite et suffisante pour l'utilisation désirée.
 - En ce qui concerne la communication entre le serveur et la base de données, il se fera dans un langage de programmation qu'on appelle **PHP**. Vous n'aurez rien à faire ce sont nos développeur « maison » qui se chargent de tout lors de la création du formulaire de « Prêt ».
- Il est nécessaire de disposer d'un navigateur web, comme Chrome, Mozilla Firefox ou Edge, pour pouvoir tester notre formulaire dans les conditions réelles.
- Un environnement de développement « intégré » (IDE), type VS Code/Notepad++, peut-être un plus s'il y a des correctifs à apporter sur le formulaire ou la base de données.

Nous avons donc créé un formulaire HTML permettant de créer une fiche de prêt pour un élève décidant d'emprunter du matériel. Lors de la création nous avons recensé les informations nécessaires à saisir pour réaliser cette fiche. Vous trouverez ces informations ci-après :

Informations sur la personne :

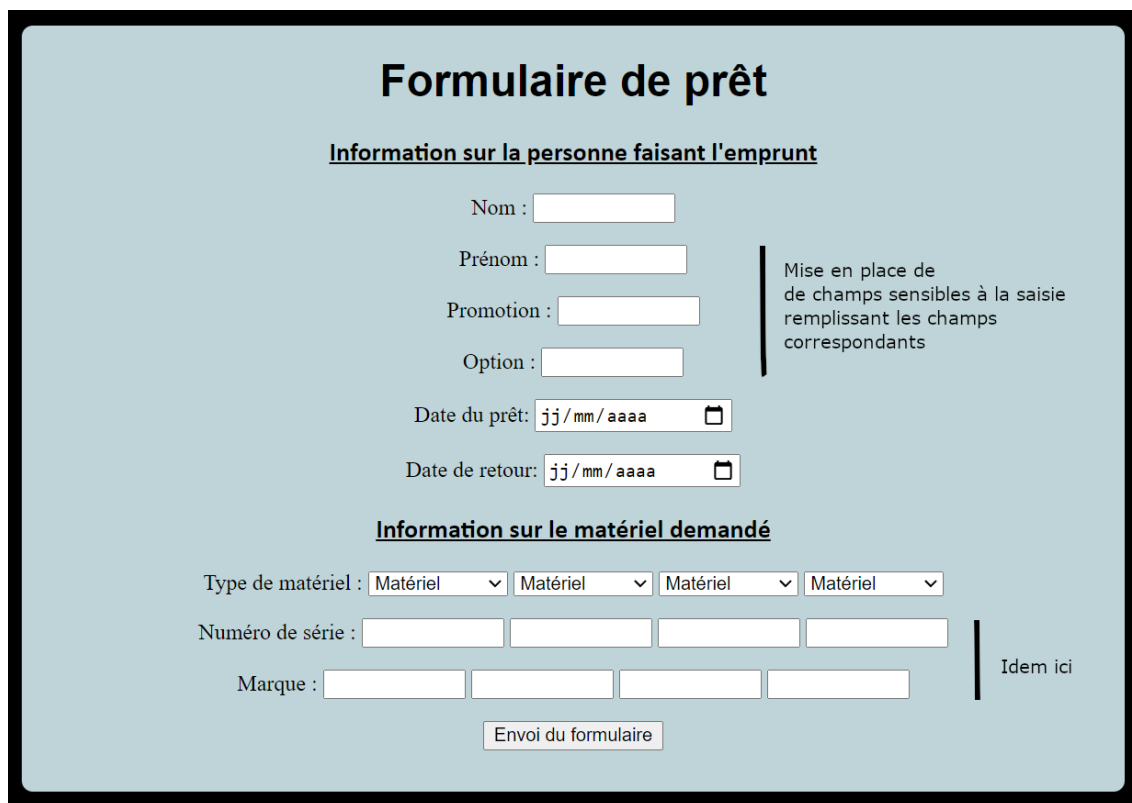
- Nom
- Prénom
- Promotion
- Option
- Date du prêt
- Date de retour

Informations sur le matériel :

- Type de matériel
- Numéro de série
- Marque

Ci-joint une image de notre formulaire, les champs seront bien sûr dotés de l'auto-complétion, c'est-à-dire que lorsqu'on tape un nom et prénom nous accéderons directement à la base de données pour chercher le reste des éléments demandé. Ce n'est pas encore le cas actuellement, le formulaire n'est qu'à l'état de maquette.

En pièce jointe vous trouverez le fichier « **formulaire.html** » si vous désirez le visualiser dans un navigateur web.



Formulaire de prêt


Information sur la personne faisant l'emprunt


Nom :

Prénom :

Promotion :

Option :

Date du prêt: 

Date de retour: 

Mise en place de de champs sensibles à la saisie remplissant les champs correspondants

Information sur le matériel demandé

Type de matériel :

Numéro de série :

Marque :

Idem ici

Partie 3 – Hébergement de l'application

Dans la partie précédente nous nous sommes attardés sur la conception du formulaire et le fonctionnement d'un serveur web. A présent, nous devons mettre en place ce dit serveur et pour cela il va falloir du matériel et des logiciels. Nous avons donc étudié les besoins pour pouvoir optimiser le fonctionnement de l'application de gestion de prêts.

Dans un premier temps voici les applications que nous jugeons nécessaires :

- Système d'exploitation : Windows Server 2016 Standard.
- Des outils de sécurité.
Sur le principe, le pare-feu et l'anti-virus de Windows peuvent constituer une protection basique. Mais nous vous préconisons de souscrire à une protection plus optimale de type anti-virus + pare-feu. Par exemple, Gdata Total security peut-être une bonne solution et plus adéquate car il s'agit ici de protéger des données personnelles.
- Le package MAMP (dont nous avons déjà parlé plus haut), qui prend en compte le serveur Apache2 (pour l'interface homme-machine), PHP (lien avec la base de données) et MySQL (la base de données pour la gestion des prêts).
- Outil de cryptage des données et des sauvegardes en utilisant un logiciel tel que Veracrypt.

Dans un second temps voici nos besoins matériels :

- Un ordinateur physique permettant de faire tourner Windows Server 2016 Standard.
- Un onduleur pour permettre la disponibilité des données en cas de coupure de courant et protégeant des surtensions électriques sur le réseau.
- Un NAS (Serveur de Stockage en Réseau) pour la redondance en cas de problème ou dysfonctionnement matériel.
Il est aussi techniquement possible d'effectuer la redondance sur le serveur en lui-même, étant donné que la base de données ne sera pas volumineuse. Les disques du serveur seront configurés en RAID 1 pour la sauvegarde. Toutefois la redondance du stockage de donnée dans les mêmes locaux peut comporter un risque de perte non négligeable en cas d'incendie par exemple.

Vous trouverez deux devis chiffrant tout le matériel listé précédemment. Ces devis correspondent respectivement à l'installation et la mise en place d'un serveur avec une solution de stockage en réseau (ANNEXE 2 : Devis 1 – Serveur avec un système de sauvegarde en réseau) ou l'installation et la mise en place d'un serveur avec une solution de stockage interne (ANNEXE 3 : Devis 2 – Serveur avec sauvegarde interne).

Afin de vous répondre de manière complète, nous avons également étudié les possibilités offertes par une solution cloud. Il existe deux types de cloud :

- Le cloud intégral repose sur la gestion complète du serveur physique par un prestataire de service (Microsoft, Amazon, Google...). En plus de la gestion du serveur de nombreux services sont proposés allant du simple stockage jusqu'au cloud computing (accès à des services informatiques via Internet).

Le partenaire choisi pour la solution est Microsoft et son service cloud Azure. Pour le projet nous utiliserons le service base de données Azure pour MySQL ainsi qu'un service de stockage de données pour l'accès à la fiche de prêt.

- ***Base de données Azure pour MySQL***

Concernant ce service, il apporte la gestion d'une base de données MySQL hébergée sur les serveurs Azure de Microsoft et est ajustable aux évolutions futures de vos besoins.

La gestion du matériel, les serveurs, est soumise à Microsoft, les serveurs étant localisés sur leur site de centre de données. Microsoft promet, par contrat, une assistance complète, un niveau de Service Level Agreement allant jusqu'à 99.99% avec un temps d'indisponibilité estimé et avancé entre 60 et 120 sec, le temps que la sauvegarde de sûreté soit copiée et migrée sur le serveur prenant le relais. Les différents contrats dont le SLA sont inclus dans le service. La qualité de service proposé et sa robustesse promise sont de haut niveau. Les licences logicielles nécessaires sont apportées par Microsoft et incluses dans le service. Le tout est géré via l'application Microsoft Azure, sur PC ou mobile. On peut émettre une réserve quant au manque de contrôle sur le matériel inhérent à ce type de formule, d'un autre côté aucun coût d'exploitation lié au matériel ne sera à mettre dans la balance.

Le suivi de la gestion de la base de données injectée sur le serveur sera de votre ressort, les sauvegardes de sécurité, incluses, seront stockées sur les serveurs Azure donc aucun risque probable de perte de données. Un backup, bien que redondant, n'est pas une préconisation à exclure. Quand bien même le service est fiable cela n'empêche pas de garder la main sur un exemplaire de vos données.

- ***Compte de stockage***

Un service de stockage sera pris pour stocker les données n'appartenant pas à la base de données, comme les formulaires saisis par exemple. Le volume de stockage est paramétrable et ajustable aux besoins comme tous les services Azure.

- **Abonnement**

Au niveau des tarifs, le service est proposé sous la forme d'un abonnement mensuel, à votre charge, qui est modifiable et intégrant toutes les composantes nécessaires. La configuration initiale du service sera assurée par nos soins (**ANNEXE 5 : Devis 4 - Service Cloud Privé**).

Au démarrage le service fournira une gestion de base de données pour MySQL et le service de sécurité Azure Defender. Comme expliqué ci-dessus le service est paramétrable que ce soit dans sa mise à l'échelle ou les services utilisés, il va sans dire que vous aurez toutes les clefs pour gérer ces aspects de votre abonnement.

- Le cloud hybride est une solution qui utiliserait les ressources de GEFOR, c'est-à-dire son serveur local (et ses services web, applicatif, base de données) et les associerait à un hébergement sur le cloud public.

Autrement dit, un prestataire aurait en charge l'hébergement et la sauvegarde de l'ensemble des données, en lieu et place des sauvegardes opérées sur le NAS ou sur le Raid 1 (cf. Annexe 2 et 3).

Le réel avantage est de bénéficier dans cette configuration de Cloud hybride, d'un service garanti hautement disponible.

En outre, cette solution offre la possibilité de faire l'économie sur les équipements de sauvegarde et de leur coût d'installation.

En effet, la synchronisation offerte par Microsoft Azure permet d'accéder à votre base de données GEFOR, mises à jour des données entrantes, modifiées ou supprimées en temps réel.

Avec la *Réplication Microsoft Azure*² des données nouvelles, vous garantissez la synchronisation des données entre votre serveur local et **Azure Database pour MySQL (cloud public)**.

Cette installation basée sur le cloud hybride, est la plus intéressante si vous disposez d'un serveur de base de données local et que vous souhaitez aussi déplacer les données vers les utilisateurs finaux.

Au regard de l'exploitation initiale de la BDD estimée, pour rappel, sur 5 ans, vous pourriez choisir d'éviter tout surinvestissement dans des équipements qui pourraient ne plus être exploités d'ici là. Et, l'allocation des ressources cloud hybride représentent un coût inférieur à celui qu'impliquerait l'utilisation de l'infrastructure IT, lorsque celle-ci inclut un NAS ou RAID.

² Autres Services Providers: Amazon WEB SCES, Cloudflare, OVH CLOUD, GOOGLE CLOUD PLATFORM....

Et, si la base de données venait à gagner en volumétrie le Cloud hybride offre la possibilité de doubler, tripler les ressources Cloud très facilement, via le Cloud public.

Le Cloud hybride, nous le précisons est une solution qui associe un Cloud privé (vous gérez vous-même vos ressources en interne) et un ou plusieurs services Cloud public et un logiciel propriétaire permettant la communication entre chaque service.

Néanmoins, le Cloud privé ou votre installation interne est la meilleure option s'agissant du contrôle et de la confidentialité de vos données. En effet, vous continuez de garder le contrôle de vos données et vous êtes moins vulnérable face aux vols de données sensibles ou réglementées.

Les ressources offertes par la plateforme Microsoft Azure, en tant que service provider, sont les plus sécurisées qui soient et pour notre besoin et il est inutile d'envisager une configuration spécifique pour la mise en place de la BDD, la base SQL étant prise en charge intégralement par leur service d'hébergement.

Le taux de disponibilité est suffisamment élevé, il n'est donc pas nécessaire de souscrire à une option SLA au contrat.

D'autant que l'activité de prêt pourrait se poursuivre, avec moins d'aisance certes, mais peut tout de même se maintenir en cas d'incident.

Pour toutes ces raisons, Microsoft Azure apparaît en termes de prix, de qualité de service et de facilité de mise en œuvre, le plus adapté (**ANNEXE 4 : Devis 3 – Service Cloud Hybride**)

En résumé, le cloud hybride :

Avantages :

- **Une adaptabilité des ressources** grâce à l'ajout et à la suppression de ressources disponibles à la demande dans le cloud public
- **Des coûts d'installation** faibles, tout est envoyé vers le data center.
- **Une grande fiabilité de service**, car les services sont distribués sur plusieurs data centers

Inconvénients :

- **Un contrôle plus faible sur vos données sensibles**, car vous ne savez jamais où elles s'exécutent, ni quelles restrictions géographiques (ou autres) s'appliquent.
- **Des dépenses incertaines** pour faire évoluer les performances, en raison de l'augmentation du coût horaire.

En résumé, c'est intéressant pour une mise en place immédiate et si le projet gagne en volumétrie, mais une maîtrise des coûts est rendue plus compliquée car liée au prestataire.

ANNEXE 1 : Exemple de formulaire destiné aux Elèves

Les informations recueillies sur ce formulaire sont enregistrées dans un fichier informatisé par [identité et coordonnées du responsable de traitement] pour [finalités du traitement]. La base légale du traitement est [base légale du traitement].

Les données collectées seront communiquées aux seuls destinataires suivants : [destinataires des données].

Les données sont conservées pendant [durée de conservation des données prévue par le responsable du traitement ou critères permettant de la déterminer].

Vous pouvez accéder aux données vous concernant, les rectifier, demander leur effacement ou exercer votre droit à la limitation du traitement de vos données. (En fonction de la base légale du traitement, mentionner également : Vous pouvez retirer à tout moment votre consentement au traitement de vos données ; Vous pouvez également vous opposer au traitement de vos données ; Vous pouvez également exercer votre droit à la portabilité de vos données)

Consultez le site cnil.fr pour plus d'informations sur vos droits.

Pour exercer ces droits ou pour toute question sur le traitement de vos données dans ce dispositif, vous pouvez contacter (le cas échéant, notre délégué à la protection des données ou le service chargé de l'exercice de ces droits) : [adresse électronique, postale, coordonnées téléphoniques, etc.]

Si vous estimez, après nous avoir contactés, que vos droits « Informatique et Libertés » ne sont pas respectés, vous pouvez adresser une réclamation à la CNIL.

N.B : distinguer dans le formulaire de collecte, par exemple via des astérisques, les données dont la fourniture est obligatoire de celles dont la fourniture est facultative et précisez les conséquences éventuelles en cas de non-fourniture des données.

ANNEXE 2 : Devis 1 – Serveur avec un système de sauvegarde en réseau

PC Services

56 avenue des Lilas, 75002 PARIS

www.pc-services.com / pc-services@net.com

01.33.25.16.36

DEVIS



DESTINATAIRE

Gefor
7 rue du Louvre
75001 PARIS

N° de devis : DN0002

Date : 25/10/2021

Installation et mise en place d'un système de prêt matériel

Serveur avec sauvegarde sur un serveur de stockage en réseau

DESCRIPTION	QUANTITÉ	PRIX UNITAIRE	TOTAL HT
Matériels informatiques			
DELL Smart Value PowerEdge T140 Server Basic	1	611,80	611,80
NAS Western Digital (WD) NAS My Cloud EX2 Ultra	1	189,95	189,95
Western Digital WD Red Plus - 1 To - 64 Mo 1 To, 3.5", SATA/AHCI, 5400 tr/min, 64 Mo, CMR, WD10EFRX	2	72,95	145,90
Onduleur Liebert PowerSure PSP - onduleur - 300-watt - 500 VA - 7 Ah	1	80,25	80,25
Logiciels informatiques			
WINDOWS SERVER STANDARD 2016	1	636,75	530,63
Gdata Total Security 3ans	1	112,00	112,00
Serveur Web Apache, base de données MySQL, outil de cryptage Veracrypt	1	0,00	0,00
			0,00
Installation, configuration, préparation de la base de données et test. 3 journées - 2 techniciens	3	500,00	1500,00

SOUS-TOTAL 3170,53 €

REMISE 0,00

SOUS-TOTAL 3170,53 €
MOINS LES REMISES

TVA 20% 20,00%

TAXE TOTAL 634,11 €

Nous restons à votre disposition pour toute information complémentaire.
Cordialement,

Si ce devis vous convient, veuillez-nous le retourner signé et précédé de la mention :
"BON POUR ACCORD ET EXECUTION DU DEVIS"

Date :

Signature :

TOTAL TTC 3 804,64€

Informations additionnelles

Validité du devis : 3 mois

Conditions de règlement : 40% à la commande, le solde à la livraison

Toute somme non payée à sa date d'exigibilité produira de plein droit des intérêts de retard équivalents au triple du taux d'intérêts légal de l'année en cours ainsi que le paiement d'une somme de 40€ due au titre des frais de recouvrement

N° Siret 210.896.764 00015 RCS Montpellier
Code APE 947A - N° TVA Intracom. FR 77825896764000

ANNEXE 3 : Devis 2 – Serveur avec sauvegarde interne

PC Services

56 avenue des Lilas, 75002 PARIS

www.pc-services.com / pc-services@net.com

01.33.25.16.36

DEVIS



DESTINATAIRE

Gefor
7 rue du Louvre
75001 PARIS

N° de devis : DN0003

Date : 25/10/2021

Installation et mise en place d'un système de prêt matériel

Serveur avec sauvegarde interne (RAID 1)

DESCRIPTION	QUANTITÉ	PRIX UNITAIRE	TOTAL HT
Matériels informatiques			
DELL Smart Value PowerEdge T140 Server Basic Raid 1 avec 2 disques durs	1	728,40	728,40
Onduleur Liebert PowerSure PSP - onduleur - 300-watt - 500 VA - 7 Ah	1	80,25	80,25
Logiciels informatiques			
WINDOWS SERVER STANDARD 2016	1	636,75	530,63
Gdata Total Security 3ans	1	112,00	112,00
Serveur Web Apache, base de données MySQL, outil de cryptage Veracrypt	1	0,00	0,00
			0,00
Installation, configuration, préparation de la base de données et test. 3 journées - 1 technicien	3	300,00	900,00

SOUS-TOTAL 2353,28 €

REMISE 0,00

SOUS-TOTAL 2353,28€
MOINS LES REMISES

TVA 20% 20,00%

TAXE TOTAL 470,66
€

Nous restons à votre disposition pour toute
information complémentaire.
Cordialement,

Si ce devis vous convient, veuillez-nous le
retourner signé et précédé de la mention :
"BON POUR ACCORD ET EXECUTION DU DEVIS"

Date :

Signature :

TOTAL TTC 2823,94€

Informations additionnelles

Validité du devis : 3 mois

Conditions de règlement : 40% à la commande, le solde à la livraison

Toute somme non payée à sa date d'exigibilité produira de plein droit des intérêts de retard équivalents au triple du
taux d'intérêts légal de l'année en cours ainsi que le paiement d'une somme de 40€ due au titre des frais de
recouvrement

N° Siret 210.896.764 00015 RCS Montpellier
Code APE 947A - N° TVA Intracom. FR 77825896764000

ANNEXE 4 : Devis 3 – Service Cloud Hybride



DEVIS

6 rue des Loups, 75002 PARIS

www.docs.microsoft.com / microsoft@azure.com

01.33.25.16.36

DESTINATAIRE

Gefor

7 rue du Louvre

75001 PARIS

N° de devis : DN0001

Date : 25/10/2021

Solution Hébergement Cloud Hybride

DESCRIPTION	QUANTITÉ	PRIX UNITAIRE	TOTAL HT
Espace Cloud Hybride			
- Réservation 3 ans / Région France (Centre) / 1 Instance Usage Général			
- Stockage 200Go, Contrat Client Microsoft Azure SQL database – MENSUALITE prix pour 1 an	12	107,08	1 284,96
Installation, configuration, préparation de la base de données et test. 1 journée - 1 technicien	1	150,00	150,00

SOUS-TOTAL 1 434,96 €

REMISE 0,00

**SOUS-TOTAL
MOINS LES
REMISES**

TVA 20% 20,00%

TAXE TOTAL 286,99€

Nous restons à votre disposition pour toute information complémentaire.
Cordialement,

Si ce devis vous convient, veuillez-nous le retourner signé et précédé de la mention :
"BON POUR ACCORD ET EXECUTION DU DEVIS"

Date :

Signature :

TOTAL TTC 1 721,95 €

Informations additionnelles

Validité du devis : 3 mois

Conditions de règlement : 40% à la commande, le solde à la livraison

Toute somme non payée à sa date d'exigibilité produira de plein droit des intérêts de retard équivalents au triple du taux d'intérêts légal de l'année en cours ainsi que le paiement d'une somme de 40€ due au titre des frais de recouvrement

MICROSOFT AZURE N° Siret 210.896.764 00015 RCS Montpellier
Code APE 947A - N° TVA Intracom. FR 77825896764000

ANNEXE 5 : Devis 4 - Service Cloud Privé

PC Services

DEVIS

56 avenue des Lilas, 75002 PARIS

www.pc-services.com / pc-services@net.com

01.33.25.16.36



DESTINATAIRE

Gefor

7 rue du Louvre

75001 PARIS

N° de devis : DN0005

Date : 25/10/2021

Installation et mise en place d'un système de prêt matériel

Mise en place serveur cloud Azur Microsoft pour la base de données SQL

DESCRIPTION	QUANTITÉ	PRIX UNITAIRE	TOTAL HT
Mise en place Serveur Cloud Azure			
Forfait base de données Azure pour MySQL + Compte de stockage + Azure Defender (Options modifiables via l'app Microsoft Azure) Prix de l'abonnement initial pour 1 an, renouvelable.	12	70,14	841,68
Installation, configuration, préparation de la base de données et test. 1 journée - 1 technicien	1	150,00	150,00

SOUS-TOTAL 991,68 €

REMISE 0,00

**SOUS-TOTAL
MOINS LES REMISES** 991,68 €

TVA 20% 20,00%

TAXE TOTAL 198,34 €

Nous restons à votre disposition pour toute information complémentaire.

Cordialement,

Si ce devis vous convient, veuillez-nous le retourner signé et précédé de la mention :
"BON POUR ACCORD ET EXECUTION DU DEVIS"

Date :

Signature :

TOTAL TTC 1 190,02€

Informations additionnelles

Validité du devis : 3 mois

Conditions de règlement : 40% à la commande, le solde à la livraison

Toute somme non payée à sa date d'exigibilité produira de plein droit des intérêts de retard équivalents au triple du taux d'intérêts légal de l'année en cours ainsi que le paiement d'une somme de 40€ due au titre des frais de recouvrement

N° Siret 210.896.764 00015 RCS Montpellier
Code APE 947A - N° TVA Intracom. FR 77825896764000