



Département des Technologie de l'information et de la  
communication (TIC)  
Filière Télécommunications  
Orientation Sécurité de l'information

Travail de Bachelor

# Gestionnaires de mots de passe : quelle sécurité ?

Étudiante

Enseignant responsable

Année académique

**Noémie Plancherel**

Prof. Sylvain Pasini

2021-2022

Yverdon-les-Bains, le 1<sup>er</sup> avril 2022



Département des Technologie de l'information et de la communication (TIC)  
Filière Télécommunications  
Orientation Sécurité de l'information  
Étudiante : Noémie Plancherel  
Enseignant responsable : Prof. Sylvain Pasini

Travail de Bachelor 2021-2022  
Gestionnaires de mots de passe : quelle sécurité ?

---

**Résumé publiable**

Dans ce travail... Ceci est le résumé publiable...

Étudiant :	Date et lieu :	Signature :
Noémie Plancherel	.....	.....
Enseignant responsable :	Date et lieu :	Signature :
Prof. Sylvain Pasini	.....	.....



# Préambule

Ce travail de Bachelor (ci-après TB) est réalisé en fin de cursus d'études, en vue de l'obtention du titre de Bachelor of Science HES-SO en Ingénierie.

En tant que travail académique, son contenu, sans préjuger de sa valeur, n'engage ni la responsabilité de l'auteur, ni celles du jury du travail de Bachelor et de l'Ecole.

Toute utilisation, même partielle, de ce TB doit être faite dans le respect du droit d'auteur.

HEIG-VD

Vincent Peiris  
Chef de département TIC

Yverdon-les-Bains, le 1<sup>er</sup> avril 2022

PRÉAMBULE \_\_\_\_\_

vi \_\_\_\_\_

# Authentification

La soussignée, Noémie Plancherel, atteste par la présente avoir réalisé ce travail et n'avoir utilisé aucune autre source que celles expressément mentionnées.

Yverdon-les-bains, le 1<sup>er</sup> avril 2022

Noémie Plancherel

AUTHENTICATION \_\_\_\_\_



# Cahier des charges

## Résumé du problème

De nos jours, les gestionnaires de mots de passe sont des outils très fréquemment utilisés. En effet, une bonne pratique est d'utiliser un mot de passe par service. De cette manière, si un service est compromis et le mot de passe divulgué, cela n'implique pas les autres. Il est également très important de choisir un mot de passe fort qui ne contient pas d'éléments facilement prévisibles et qui pourrait être brute-forcé rapidement.

Les gestionnaires de mots de passe permettent principalement de faciliter le stockage des mots de passe qui demandent d'être de plus en plus longs et complexes, de manière à ne pas les réutiliser. Ils permettent également d'ajouter une couche sécuritaire aux mots de passe en les stockant de manière sécurisée et en offrant la possibilité de générer des mots de passe forts.

Ces applications offrent plusieurs fonctionnalités sous la forme de différents types ; elles permettent, entre autres, l'utilisation du cloud afin de stocker les mots de passe sur les serveurs du fournisseur pour faciliter la synchronisation des données entre plusieurs devices (mobile, montre, navigateur, etc.). Certains gestionnaires de mots de passe sont également fréquemment utilisés au sein d'entreprises pour permettre le partage de données. Les entreprises vont généralement utiliser une solution self-hosted où ils auront leur propre infrastructure et stockage. Il existe des extensions de navigateur proposent le remplissage automatique de mots de passe dans les formulaires de connexion. Enfin, il y a également des applications en local qui vont limiter leur utilisation à un seul appareil.

Étant donné que les utilisateurs se reposent grandement sur les gestionnaires de mots de passe, il est important de s'assurer que ces logiciels satisfassent un certain nombre de principes de sécurité ainsi qu'une implémentation robuste afin d'éviter tout vol ou perte de données.

## Objectifs

Ce travail de bachelor vise à comprendre les menaces d'un gestionnaire de mots de passe, premièrement de manière générique, puis sur des produits spécifiques, sélectionnés à la suite d'une étude complète, en les analysant la sécurité sous différents angles (stockage, mémoire, réseau, cryptographie, etc.).

Il est réalisé en deux parties distinctes ; une première partie qui est une étude approfondie et complète sur les gestionnaires de mots de passe. Elle permet d'analyser les menaces des différents type de gestionnaires de mots de passe et de présenter les exigences sécuritaires qu'il serait nécessaire de garantir. Elle va également se concentrer sur une étude de marché avec une comparaison de plusieurs gestionnaires de mots de passe existants sous différents aspects.

La deuxième partie du travail se concentrera tout d'abord sur la sélection de quelques candidats (environ 4) en fonction de critères établis au préalable. Ensuite, le but est d'évaluer la sécurité de manière complète de chaque gestionnaire de mot de passe sélectionné ; chaque élément choisi est analysé et évalué en fonction de différents critères comme les choix cryptographiques utilisés, le stockage, ou encore l'architecture de l'application.

## Livrables

Les livrables seront les suivants :

1. Une documentation contenant :
  - Présentation des différents types de gestionnaires de mots de passe
  - Étude de marché
  - Une analyse de menaces de différents types de gestionnaires de mots de passe
  - Spécification des exigences sécuritaires à garantir
2. Analyse sécuritaire des quelques candidats représentatifs (environ 4) :
  - Sélection de candidats pour la suite du travailchaque analyse se décomposera ainsi :
  - Sélection de critères d'analyse
  - Analyse complète de chaque aspect
  - Rapport des faiblesses trouvées au fabricant
3. Synthèse des résultats
4. Comparaison entre chaque candidat

## Déroulement

En se référant aux dates officielles émises par la HEIG-VD, le travail de bachelor débute le 21 février 2022 et se termine au plus tard le 16 septembre 2022. Il y a 3 dates clés incluant des rendus :

- **16 mai 2022** - rendu du rapport intermédiaire
- **29 juillet 2022** - rendu du rapport final
- **22 août au 16 septembre 2022** - soutenance du travail de bachelor

Etant donné, que la soutenance du travail implique l'intervention d'un expert, la date doit être définie entre tous les intervenants.

Le volume du travail de bachelor est de 15 crédit ECTS, soit 450 heures. Le rapport intermédiaire représente 150 heures de travail. Au niveau de la répartition de la charge de travail, cela représente 13h/semaine jusqu'au 19 juin, puis 45h/semaine jusqu'au rendu, soit le 29 juillet.



# Planning

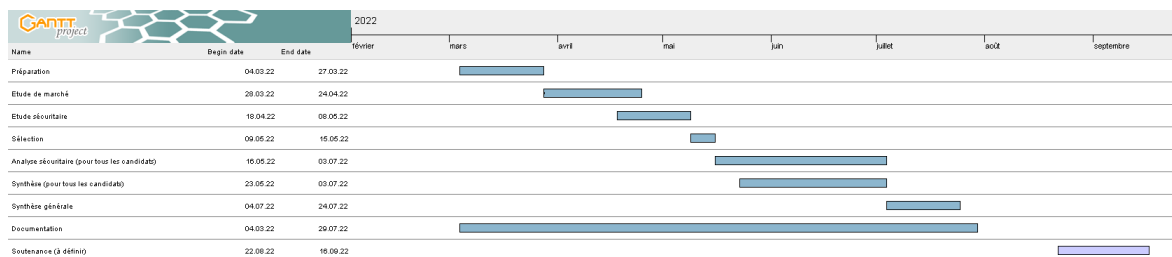
Le travail de bachelor sera séparé en plusieurs tâches et sous-tâches différentes qui permettront de répartir plus facilement le travail sur des périodes de plusieurs semaines. Ci-dessous, le planning détaillé avec toutes les tâches :

1. Préparation
  - Rédaction du cahier des charges
  - Planification
  - Recherches initiales et introduction
2. Étude de marché
  - Recherches et explication des différents types de gestionnaires de mots de passe
  - Comparaison des fonctionnalités
3. Étude sécuritaire
  - Identification et analyse des menaces potentielles
  - Rédaction des exigences sécuritaires
4. Sélection
  - Mise en place des critères de sélection des candidats
  - Sélection des candidats
5. Analyse sécuritaire (pour chaque candidat)
  - Identification et rédaction des critères d'analyse
  - Analyse sécuritaire de chaque aspect
6. Synthèse (pour chaque candidat)
  - Synthèse des résultats
  - Rapport des faiblesses au fabricant
7. Synthèse générale
  - Comparaison de tous les résultats
  - Conclusion du travail

## 8. Documentation

- Rédaction du rapport
- Lecture / visualisation de documents
- Tenue d'un journal de travail

Un diagramme de Gantt a également été effectué afin de pouvoir visualiser le planning et ajouter des périodes de temps :



# Table des matières

<b>Préambule</b>	<b>v</b>
<b>Authentification</b>	<b>vii</b>
<b>Cahier des charges</b>	<b>ix</b>
<b>Planning</b>	<b>xiii</b>
<b>1 Introduction</b>	<b>1</b>
<b>2 État de l'art</b>	<b>3</b>
<b>3 Exemple de chapitre</b>	<b>5</b>
3.1 math . . . . .	5
3.2 images ? . . . . .	5
3.3 comment citer une référence bibliographique ? . . . . .	6
3.4 comment faire une référence ? . . . . .	6
3.5 comment afficher une commande simple ou du bash . . . . .	6
3.6 Commande Shell . . . . .	7
3.7 Code inclus en direct dans le latex . . . . .	7
3.8 Code à partir d'un fichier . . . . .	7
<b>4 Architecture</b>	<b>9</b>
<b>5 Implementation</b>	<b>11</b>

<b>6 Conclusion</b>	<b>13</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>15</b>
<b>Liste des figures</b>	<b>17</b>
<b>Liste des tableaux</b>	<b>19</b>
<b>Liste des listings</b>	<b>21</b>
<b>A Outils utilisés pour la compilation</b>	<b>23</b>
<b>B Journal de travail</b>	<b>25</b>



## Chapitre 1

# Introduction



## Chapitre 2

# État de l'art

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst.

Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

## Chapitre 3

# Exemple de chapitre

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

### 3.1 math

voici des maths intégrés :  $3^2/4^3$ .

ou alors à la ligne :

$$\frac{3x_a}{y_b^2 + 4}$$

### 3.2 images ?

Voici comment mettre une image.

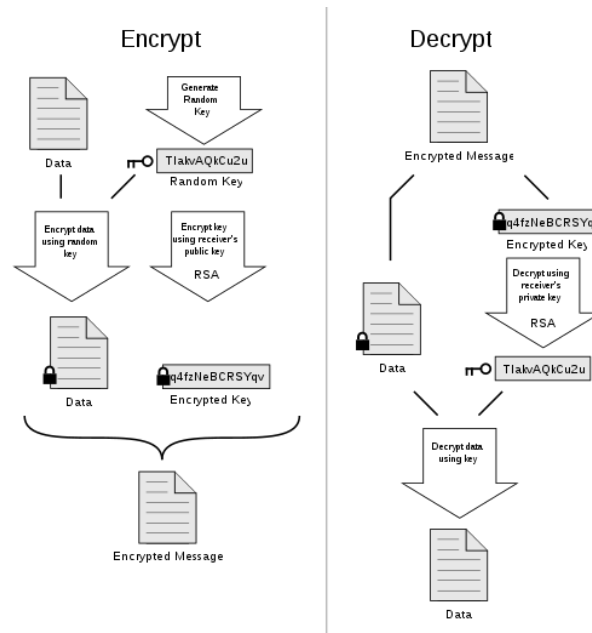


FIGURE 3.1 – Schéma PGP

### 3.3 comment citer une référence bibliographique ?

Ceci est un exemple de citation d'un livre de Pasini [1].

Mais aussi du site Web de Black Alps 2019 [5] !

### 3.4 comment faire une référence ?

On peut aussi ajouter une référence à la section 3.6.

On peut aussi ajouter une référence à l'introduction, chapitre 1.

Comme montre la Figure 3.1, on peut référencer une figure.

### 3.5 comment afficher une commande simple ou du bash

Utiliser la commande `com`.

Exemple : Test d'une commande bash shell `ls` :

Utiliser l'environnement `shellcmd`.

```
$> ls -al test_underscore $$* "coucou"
```

Bli bLa

### 3.6 Commande Shell

Voici comment faire une mise en forme de commande SHELL.

Utiliser l'environnement `listingsbox`.

**1er paramètre :** le type de shell, ici "console"

**2ème paramètre :** le nom à donner à la box

Listing 3.6.1: Exemple de commande shell avec réponse

```
root@kali:~$ bunzip2 data-decrypted.bin
bunzip2: Can't guess original name for data-decrypted.bin -- using
data-decrypted.bin.out
```

### 3.7 Code inclus en direct dans le latex

Utiliser l'environnement `sourcebox`.

**1er paramètre :** le type de shell, ici "c"

**2ème paramètre :** le nom à donner à la box

Code source 3.7.1: Exemple de code C

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main(int argc, char* argv[])
4 {
5     printf("Hello World!\n");
6     return 0;
7 }
```

### 3.8 Code à partir d'un fichier

Utiliser la commande `inputsourcecode`.

**1er paramètre :** le type de shell, ici "c"

**2ème paramètre :** le nom du fichier source, "source\_code/example.c"

Egalement exemple de la commande `path`.

**3ème paramètre :** le nom à donner à la box

Code source 3.8.1: Fichier complet example.c

```
1 #include <stdio.h>
2
3
4 int main(int argc, char* argv[])
5 {
6     printf("Hello World!\n");
7     return 0;
8 }
```

Même exemple, mais en spécifiant les lignes 4 à 8 :

Code source 3.8.2: Lignes 4 à 8 de example.c

```
4 int main(int argc, char* argv[])
5 {
6     printf("Hello World!\n");
7     return 0;
8 }
```



## Chapitre 4

# Architecture

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst.

Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

## Chapitre 5

# Implementation

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst.

Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

## Chapitre 6

# Conclusion

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst.

Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

# Bibliographie

- [1] Gildas Avoine, Pascal Junod, Philippe Oechslin, and Sylvain Pasini. *Sécurité informatique, cours et exercices corrigés*. Vuibert, 2015.
- [2] Christopher Columbus. *How I Discovered America*. Hispanic Press, Barcelona, 1492.
- [3] R. J. Green, U. P. Fred, and W. P. Norbert. Things that go bump in the night. *Psych. Today*, 46 :345–678, 1900.
- [4] Kelly James, George Harris, Jr., and Wilby Wollops. American independence and magnetism. *Revol. Tracts*, 32 :34–55, 1776.
- [5] Sylvain Pasini. Black alps 2019, 2019.
- [6] T. P. Phillips. Possible influence of the magnetosphere on American history. *J. Oddball Res.*, 98 :1000–1003, 1999.
- [7] J. G. Smith and H. K. Weston. Nothing particular in this year’s history. *J. Geophys. Res.*, 2 :14–15, 1954.





# Table des figures

3.1 Schéma PGP . . . . .	6
--------------------------	---



# Liste des tableaux

B.1	Journal de travail . . . . .	26
-----	------------------------------	----



## Liste des listings

3.6.1	Exemple de commande shell avec réponse . . . . .	7
3.7.1	Exemple de code C . . . . .	7
3.8.1	Fichier complet example.c . . . . .	8
3.8.2	Lignes 4 à 8 de example.c . . . . .	8



## Annexe A

# Outils utilisés pour la compilation

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.





## Annexe B

# Journal de travail

TABLE B.1: Journal de travail

Date	Description	Rech. [h]	Dev. [h]	Rapport [h]	Admin [h]
5.03.2020	Kick-off meeting avec le mandant Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.	0	0	0	2
12.03.2020	Recherche sur l'état de l'art	4	0	0	0
19.03.2020	Mise en place de l'environnement de développement et documentation	0	7	1	0
25.03.2020	Rédaction de l'état de l'art	0	0	4	0
25.03.2020	Dev de la partie interface	0	0	4	0
xx.xx.2020	Test	0	0	4	0
xx.xx.2020	Test	0	0	4	0
xx.xx.2020	Test	0	0	4	0
xx.xx.2020	Test	0	0	4	0
xx.xx.2020	Test	0	0	4	0
xx.xx.2020	Test	0	0	4	0
xx.xx.2020	Test	0	0	4	0
xx.xx.2020	Test	0	0	4	0

*Le journal de travail continue à la page suivante.*

Date	Description	Rech. [h]	Dev. [h]	Rapport [h]	Admin [h]
xx.xx.2020	Test	0	0	4	0
xx.xx.2020	Test	0	0	4	0
xx.xx.2020	Test	0	0	4	0