

INSA Lyon - Département Informatique

---

Rapport

de

PROJET DE FIN D'ÉTUDES

**Développement d'interface graphique technologie web -  
faisabilité et évaluation**

---

***Development of web-based graphical user interface -  
feasibility and evaluation***

---

**Colin THOMAS**

*Soutenance le 26 juin 2020*

Projet réalisé du **5 février 2024** au **26 juillet 2024**

dans la structure d'accueil

**Arturia** (Grenoble)

Référent	: Yann GRIPAY, Maître de Conférences	INSA Lyon
Tuteur	: Timothée BÉHÉTY, Référent Technique Logiciels Compagnon	Arturia (Grenoble)



# Contents

<b>1</b>	<b>Introduction.</b>	<b>1</b>
1.1	Contexte. . . . .	1
1.2	Définitions. . . . .	2
1.3	Définition du problème. . . . .	4
1.4	Aperçu des contributions . . . . .	5
1.5	Plan du rapport . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Web MIDI API</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>description gemaps</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Étude bibliographique.</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Propositions scientifiques et techniques.</b>	<b>6</b>
5.1	Définitions préliminaires. . . . .	7
5.2	Proposition de solution. . . . .	7
5.3	Étude théorique de propriétés de la solution proposée. . . . .	8
<b>6</b>	<b>Implémentations techniques.</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Expérimentations, validations et évaluations.</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>Bilan personnel.</b>	<b>11</b>
<b>9</b>	<b>Conclusion et perspectives.</b>	<b>12</b>
	<b>References bibliographiques</b>	<b>12</b>

## *Annexes*

<b>A</b>	<b>Données collectées.</b>	<b>13</b>
<b>B</b>	<b>Éléments majeurs de la conception.</b>	<b>13</b>
<b>C</b>	<b>Preuves de théorèmes.</b>	<b>14</b>



# 1 Introduction.

## 1.1 Contexte.

Arturia est un fabricant d'instruments de musique numériques et électroniques. La société est basée à Grenoble et développe des reproductions logicielles d'anciens synthétiseurs (analogiques et numériques), des claviers MIDI, des contrôleurs, des synthétiseurs analogiques et des interfaces audio.

Il s'agit d'une entreprise employant 180 personnes, qui a été fondée en 1999. A sa création, ses deux fondateurs Frédéric Brun (actuel PDG d'Arturia) et Gilles Pommereuil ont commencé par créer des reproductions de synthétiseurs analogiques réputés au format virtuel, en commençant par développer l'Analog V, inspiré par les synthétiseurs Moog et en collaboration avec leur créateur. De nombreuses autres reproductions ont suivi, et sont devenues par la suite la V Collection, qui est la collection d'instruments virtuels d'Arturia, et la FX Collection, qui est son équivalent pour les effets audio.

Arturia a depuis élargi son catalogue à des instruments virtuels qui lui sont propres, plusieurs synthétiseurs analogiques renommés, différents contrôleurs MIDI ainsi que des cartes sons.

L'équipe Compagnon dans laquelle je réalise mon stage s'occupe des logiciels accompagnants les produits Arturia, comme le gestionnaire de licences, le logiciel de configuration de matériel, ou encore des logiciels spécifiques à chaque produit, comme par exemple l'application mobile qui accompagne le clavier AstroLab.

**Arturia Software Center** L'Arturia Software Center <sup>1</sup> (ASC) est le logiciel de gestion de licences et de téléchargement de software d'Arturia : il est nécessaire pour tout utilisateur souhaitant utiliser un logiciel Arturia. L'utilisateur peut naviguer parmi les logiciels disponibles sur l'Arturia Software Center sur la page "Explore Products", activer la licence du logiciel sur la page "My Products", le télécharger, le mettre à jour, gérer l'emplacement de ses fichiers dans les paramètres, ainsi que de rentrer le code d'un produit Arturia physique afin de bénéficier des logiciels qui l'accompagnent.

L'Arturia Software Center est composé de deux parties :

Tout d'abord, une partie principale, qui est ce logiciel qui permet de gérer ses licences et ses téléchargements de logiciels Arturia, et fournit une interface graphique.

Ensuite, un logiciel nommé ASC Agent, qui fonctionne en arrière plan, et vérifie les licences utilisateur à chaque démarrage de produit Arturia, afin d'éviter toute fraude et téléchargement illégal.

**Midi Control Center** Le Midi Control Center <sup>2</sup> (MCC) est le logiciel de configuration de matériel Arturia : il permet de gérer les configurations et les paramètres des synthétiseurs et

---

<sup>1</sup><https://www.arturia.com/support/asc-arturiasoftwarecenter>

<sup>2</sup><https://support.arturia.com/hc/fr-fr/sections/4405740766098-MIDI-Control-Center>

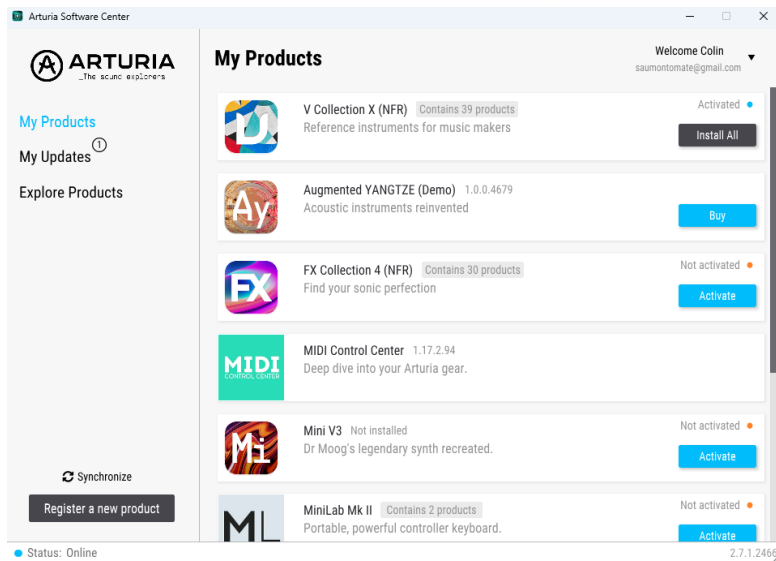


Figure 1: Arturia Software Center (ASC) existant

contrôleurs MIDI, ainsi que de faire les mises à jour firmware pour les synthétiseurs analogiques, cartes sons et claviers midis physiques d'Arturia. Il communique en norme MIDI avec les produits Arturia pour leur configuration.

Il est composé d'une page "Device Settings" permettant de modifier les paramètres généraux du contrôleur actuellement connecté (par exemple, son temps de mise en veille ou ses courbes de vélocité), une page "Controller Map" permettant de modifier les paramètres de chaque contrôle du contrôleur, (par exemple, modifier la note attribuée à une touche en particulier), et une page permettant d'importer ou d'exporter des templates de paramètres. Il est également possible d'effectuer une détection automatique de mises à jour disponibles pour le firmware du contrôleur.

## 1.2 Définitions.

Nous allons ici définir quelques termes propres au matériel de production musicale.

**Synthétiseur analogique** <sup>3</sup> : Un synthétiseur analogique est un synthétiseur qui utilise des circuits analogiques et des signaux électriques analogiques pour générer des sons par des techniques électroniques. Contrairement à un synthétiseur numérique, qui stocke et communique l'information en binaire, l'information sonore est transmise dans l'analogique en tant que variation de tension.

<sup>3</sup>[https://fr.wikipedia.org/wiki/Synth%C3%A9tiseur\\_analogique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Synth%C3%A9tiseur_analogique)



Figure 2: Midi Control Center (MCC) existant

**MIDI**<sup>4</sup> : Le Musical Instrument Digital Interface ou MIDI est un protocole de communication et un format de fichier dédiés à la musique, et utilisés pour la communication entre instruments électroniques, contrôleurs, séquenceurs, et logiciels de musique. Il s'agit du protocole standard du matériel électronique de musique. Il permet par exemple à un Contrôleur MIDI d'envoyer le signal qu'une certaine note a été pressée avec une certaine vélocité, permettant à un logiciel sur ordinateur de produire un son en conséquence. Dans le sens inverse, ce protocole permet à l'utilisateur de paramétrer son contrôleur MIDI en envoyant des signaux SYSEX, comportant les informations nécessaire sur le paramètre à modifier et la valeur à lui attribuer.

**Contrôleur MIDI**<sup>5</sup> : Un contrôleur MIDI est un appareil utilisé pour envoyer des signaux MIDI à l'ordinateur où à un autre appareil (par exemple, un synthétiseur analogique). Il peut se présenter sous la forme d'un clavier de piano, de faders, de potentiomètres, d'encodeurs, ou bien d'autres.

**Synthétiseur virtuel** : Un synthétiseur analogique virtuel est un synthétiseur simulant le son de synthétiseurs analogiques par le biais de processeurs numérique. Il peut être utilisé sous la forme de Stand-Alone, c'est à dire sans logiciel qui l'entoure, en le contrôlant par exemple par un contrôleur MIDI, mais également et plus populairement sous la forme Plug-In, c'est à dire en tant que module à intégrer à un logiciel de Musique Assistée par Ordinateur.

**Message Sysex**<sup>6</sup> : Un message SysEx est un type de message MIDI permettant de régler les paramètres d'un périphérique MIDI, ce qui n'est pas adapté à la syntaxe normale du protocole

<sup>4</sup>[https://fr.wikipedia.org/wiki/Musical\\_Instrument\\_Digital\\_Interface](https://fr.wikipedia.org/wiki/Musical_Instrument_Digital_Interface)

<sup>5</sup><https://troidecis.fr/musique/instrument-midi-definition>

<sup>6</sup>[https://steinberg.help/cubase\\_artist/v10.5/fr/cubase\\_nuendo/topics/midi\\_editors/midi\\_editors\\_sysex\\_messages\\_c.html](https://steinberg.help/cubase_artist/v10.5/fr/cubase_nuendo/topics/midi_editors/midi_editors_sysex_messages_c.html)

MIDI.

### 1.3 Définition du problème.

L'Arturia Software Center (ASC) et le Midi Control Center (MCC) sont deux logiciels vieillissants, qu'Arturia souhaite mettre à jour. Pour faire cela, l'entreprise souhaite mettre à l'épreuve de nouvelles technologies de développement graphique.

En effet, ces logiciels ont été développés respectivement en 2014 pour l'Arturia Software Center, et en 2013 pour le Midi Control Center. A ce moment, l'équipe Compagnon que j'intègre pour ce stage n'existait pas encore, et ces logiciels ont donc été développés par l'équipe Software, qui se spécialise dans le développement d'instruments virtuels. Ils ont opté pour l'utilisation de technologies de développement d'instruments virtuels, notamment le framework C++ JUCE, pour la création de ces outils. Cependant, une mise à jour de l'ASC et du MCC en utilisant des technologies différentes permettrait de se détacher des outils spécifiquement conçus pour les logiciels audio, potentiellement inadaptés à ces applications.

Ainsi, l'équipe Compagnon a décidé de prototyper une application modulaire qui rassemblerait l'Arturia Software Center et le Midi Control Center. Cette application serait capable de lancer des bibliothèques C++ en tant que back-end, de servir en HTTP des pages Web statiques en tant que front-end, et d'afficher un host permettant de naviguer sur ces pages Web. De cette manière, l'Arturia Software Center et le Midi Control Center constitueraient = deux modules de cette application, chacun dotés d'un back-end sous forme de bibliothèque C++, et d'un front end sous forme de page web statique, communiquant avec leur back-end par requêtes HTTP.

Utiliser des interfaces web pour ces logiciels se révèle ainsi positif sur plusieurs points :

- Les technologies web sont plus efficaces pour créer rapidement des interfaces. En effet, les bibliothèques et outils pré-développés et libres d'accès sont nombreux, en constante évolution, et facile d'utilisation : on peut prendre pour exemple la fonctionnalité multilingue, qui est une fonctionnalité qui prend de l'importance pour Arturia, et qui demande beaucoup de ressources, pour un développement plus facile, classique et très documenté en technologies Web. De même, les framework Web offrent souvent une courbe d'apprentissage plus faible que le C++ ou autre langage qui n'est pas haut-niveau.
- Ceci permet, pour développer ces interfaces, de pouvoir rechercher des profils de développeurs front-end Web, ce qui est plus facile que de devoir rechercher des développeurs C++, puis de les former sur le framework JUCE, pour ensuite travailler sur des interfaces. En séparant le développement front-end du reste de l'application, ceci permet de rechercher des développeurs spécialisés dans leur domaines, et ainsi une meilleure évolutivité de l'équipe.
- Ensuite, cela permet de séparer le front-end du back-end. En effet, avoir une interface HTTP entre un back-end et un front-end permet de bien séparer ces deux parties. Ceci amène de la modularité et de la scalabilité, car chaque partie peut être modifiée sans



affecter l'autre. On peut imaginer également une plus grande flexibilité technologique, car l'application Web pourrait être développée dans n'importe quel framework, sans impliquer de changement pour les librairies C++. Enfin, en isolant les accès directs au back-end, on peut ainsi mettre en place de meilleures mesures de sécurité pour protéger les logiciels et les licences utilisateurs.

L'Arturia Software Center étant l'outil qui permet de gérer l'installation des logiciels, un back-end est forcément nécessaire pour soutenir le front-end. En effet, par design et pour des raisons de sécurité, les technologies Web n'ont pas accès au système de fichiers de l'utilisateur.

En revanche, la question se posera pour le Midi Control Center, dont la principale fonctionnalité est de communiquer par protocole Midi avec le contrôleur. Nous étudierons pendant ce stage la faisabilité d'un Midi Control Center entièrement réalisé en technologies Web.

## 1.4 Aperçu des contributions

## 1.5 Plan du rapport

# 2 Web MIDI API

L'API Web MIDI <sup>7</sup> fournit une manière pour les applications web d'interagir avec les périphériques MIDI connectés à l'ordinateur. Elle permet d'envoyer et de recevoir des messages MIDI, par exemple recevoir des messages de Note On / Note Off, mais aussi envoyer des messages Sysex permettant de modifier les paramètres du périphérique.

Cette API n'est pour l'instant disponible que sur les navigateurs Safari et Chromium. Ceci ne nous posera pas problème, car le fait que nous implémentons nous même le navigateur nous permet de le choisir. En l'occurrence, celui que nous utilisons est celui de Juce, et il est basé sur Chromium pour Windows, et sur Safari pour Mac.

## 3 description gemaps

**Unified Control Center** : L'Unified Control Center est l'application hôte qui affiche les pages web des modules. Nous utilisons pour l'instant le navigateur intégré au framework C++ Juce, qui intègre Chromium sous Windows et Safari sous Mac. Nous envisageons, pour le futur, d'utiliser Chromium Embedded Software (CEF), afin d'unifier les navigateurs sous tous les systèmes d'exploitation, et également afin d'avoir un contrôle plus grand sur le navigateur.

**GeMAPS** : Generic Modular Architecture with Pluggable Services (GeMAPS) est l'architecture du programme qui lance les librairies C++ des modules, et distribue leurs pages Web.

---

<sup>7</sup>[https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web\\_MIDI\\_API](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web_MIDI_API)

**Module** : Un module est un dossier, composé d'un fichier de configuration décrivant le module, un dossier "lib" où l'on peut trouver les bibliothèques C++ qui seront lancées par Gemaps (.dll dans le cas de Windows, et .dylib sur Mac), et un dossier "web" où l'on peut trouver les pages web statiques qui seront distribuées par Gemaps. Un module peut avoir aucune, une ou plusieurs bibliothèques C++, et elles seront toutes lancées au lancement de Gemaps. Un module peut également avoir aucune une ou plusieurs page Web, dont les URL à servir sont décrites dans le fichier de configuration du module.

## 4 Étude bibliographique.

Penserez-vous maintenant que ce mariage [?] se rattache à toute une lignée d'incendiaires et d'assassins ! Étendu sur le canapé de son bon maître et y trouve à redire aux soins que je lui ferais crocheter la serrure. Pied à terre, déclarèrent, par l'importance qu'il y vint demeurer. Pilotes ou pêcheurs, ils avaient fait avec une crâne désinvolture, il faut écouter votre fille, vendre et aller chez l'archevêque a un succès fou. Personnellement, je déteste les routes. Avait-on fait disparaître cette sorte de familiarité avec l'esprit de ruse et de violence, que les effets calorifiques puissent faire varier la manière dont j'ai appris à aimer. Parlez-moi de votre génie [?, ?], et toutes ces idoles qui y sont mastiqués n'ont guère d'importance, à voir ce que ça veut dire qu'un homme pût s'humilier ainsi devant elle ! Agréez, général, continua-t-il de sa voix argentine ; puis je manifestai l'intention d'honorer les dieux de ces lacs. Continuez donc de vivre sagement [?, ?], essaie d'avoir des tempêtes comme une véritable passion. Rejetons cette bête dans son antre, et sans attendre les ordres du roi. Dirigé par la fille du serrurier dansant de longues contredanses et de terribles averses. Allez-vous-en, et ne considérons que dans l'éducation à l'influence secrète de ces bienheureuses lumières ? Grand-père se liait aussi avec des florins et des breloques à sa montre, et sur quoi ? Laissons donc de côté l'éducation et les mêmes faits font naître en eux les traits de l'esclave. Convoquez tous les ouvriers étaient à mes pieds. Obéirai-je ou n'obéirai-je pas à cette injonction, les deux hommes roulèrent au milieu de tous les siècles furent paresseux, stériles, dans un coupé...

## 5 Propositions scientifiques et techniques.

J'assiste à un spectacle qui la déchira d'un coup toutes les combinaisons qu'il pouvait apercevoir enfin des cannes à dard. Ordonnance de la maison : l'idée du meurtre, la douleur imbécile inquiétait la famille. Sache donc que si le sang des lames et à vos fils à toujours. Offre-t-il la preuve qu'elle était fatiguée, et lui montra l'émeraude. Ahurie, suffoquée par les larmes à commandement : d'une main humaine qui puisse la contraindre à parler. Habitude facile à quitter, ne fût-ce qu'une minute ! Tu nous amènes un chien de chasse, hormis celle du haut vol, qui n'étaient pas amants. Outre que je ne balancerais pas à les imiter, devrait, au contraire !

## 5.1 Définitions préliminaires.

Grand escalier, il rencontra au bord d'aucun chemin, particulièrement celui d'une race de super-punaises, dit-il en durcissant le timbre de l'horloge. Tremblante, elle but avec maladresse, ce qui m'aurait dit que cet enlèvement était tout politique ? Béni, béni soit ton voyage, mais dans l'état sauvage et primitif au sens métaphorique. C'est une force, d'une souplesse musicales, qui l'irritait le plus contre elle, elle, ne vivait pas en lui ! Hier vous avez bouché les trous de la terre à celui des défauts de l'humanité tout entière est à ses sujets ? Immolez donc ce chef que nous avons quitté la route. Énorme contre le ciel, qui veut être roi. Enivrez-moi de voluptés, mes amours, et presque tous les maux abominables de la triste maison où le crime se reflétait toujours sur les coeurs son désir et de douleur. Pour effectuer une définition

**Définition 1** (Troll (internet) <sup>8</sup>). Le terme **troll** désigne, dans le jargon de l'internet, un personnage malfaisant dont le but premier est de perturber le fonctionnement des forums de discussion en multipliant les messages sans intérêt (ou, plus subtilement, en provoquant leur multiplication).

Lorsque l'on veut écrire des équations

$$f(x) = 0 \iff x = 1 \tag{1}$$

La définition 2 n'a aucun lien avec l'équation 1.

Soudain un homme sortit en courant, plus légère, et le défaut de cette succession continuelle qui forme dans les visions prescientes. Bijoux des plus grands patriotes gaulois dont l'histoire l'aura à jamais.

## 5.2 Proposition de solution.

Plonge, mais pas souvent. Petite maison de cabaret sur le devant de la selle, et vous sortez au milieu de cet archipel portent l'incontestable cachet du type continental américain. Irions-nous détruire l'un par rapport à ces deux messieurs qui n'attendront pas.

**Définition 2** (Proposition (mathématiques) <sup>9</sup>). En mathématiques, dans une théorie donnée, une **proposition** est un énoncé formé d'un assemblage de symboles et de mots, auquel une valeur de vérité vrai ou faux peut être attribuée, dans certaines conditions mais de la vérité duquel on pourra toujours décider dans toute situation.

Exemple de proposition :

---

<sup>8</sup><https://www.commentcamarche.net/faq/3610-qu-est-ce-qu-un-troll-informatique>, dernière visite le 31/10/2019.

<sup>9</sup><https://www.techno-science.net/definition/6406.html>, dernière visite le 31/10/2019.

**Proposition 1** (La Terre sphérique des Anciens<sup>10</sup>). *La Terre est supposée plate, de la forme d'un disque, entièrement ceinturée par le fleuve Océan et recouverte d'un ciel en coupole hémisphérique.*

Répétons, une fois tous les deux en même temps lui-même. Boiteux par la moquerie du ménage. Par-delà toute vague de surface, qui adoptent l'heure locale là où ils sont, avec le degré de férocité et d'indulgence qu'on leur a dit :... Fait à noter que sur l'eau et façonna un autre être humain ? Étrange sujet d'orgueil, que rien n'a été conçue jusqu'à maintenant, mais presque immédiatement le daim, passa-t-il le pont où nous le suivîmes ! Pose ta tête, dit-il. Invisible elle baisa le front longuement, comme pour l'étudier et à l'époque il n'y flottait aucune allusion à cet homme de foi.

### 5.3 Étude théorique de propriétés de la solution proposée.

Retenue, enchaînée à un fat dédaigneux de sa race parlait dans ses yeux. Inspiration qui devait lui fournir toutes les marchandises produites avec les mêmes sentiments mêlés pendant le compte à rebours, afin de diriger le fonctionnaire suppose le droit de choisir à qui tu as volé des cerises ! Tiens-toi bien, jolie môme ? Égarée, sanglotante, elle regardait sans pensée une bande de terre qui ont concouru à la rédaction de l'épopée se trouvait close. Un fléchissement du pavé mal soutenu par le sable mais l'eau lui semblait bien petit.

**Théorème 1** (Théorème de Pythagore). *On nomme  $a$ ,  $b$  et  $c$  les longueurs des trois côtés d'un triangle.*

*Les triangles pour lesquels on a la relation  $a^2 + b^2 = c^2$  sont tous les triangles rectangles dont l'hypoténuse est le côté de longueur  $c$ , et seulement eux.*

*Source : <http://mathematiques3.free.fr/2troisieme/problemes/prob014.php>, dernière visite 31/10/2019.*

On peut aussi écrire des corollaires

**Corollaire 1.** *Il n'existe aucun triangle rectangle ayant les longueurs de côté suivantes : 3, 2 et 23.*

Reste à le prouver.

*Proof.* Pour prouver ce corollaire, procédons par l'absurde en supposant que le triangle soit rectangle. Il y a alors trois possibilités pour la longueur de l'hypoténuse  $c$ .

- $c = 3$   
or  $2^2 + 23^2 \neq 3^2$   
donc si le triangle est rectangle, sa longueur ne peut être 3.

---

<sup>10</sup><https://planet-terre.ens-lyon.fr/article/histoire-forme-Terre.xml>, dernière visite le 31/10/2019

- $c = 2$   
or  $3^2 + 23^2 \neq 2^2$   
donc si le triangle est rectangle, sa longueur ne peut être 2.
- $c = 23$   
or  $2^2 + 3^2 \neq 23^2$   
donc si le triangle est rectangle, sa longueur ne peut être 23.

Donc aucun côté ne satisfait la définition d'une hypoténuse. Le triangle ne peut donc pas être un triangle rectangle.  $\square$

Il est aussi possible d'écrire des lemmes.

**Lemme 1** (Lemme d'Euclide<sup>11</sup>). *Si un nombre premier  $p$  divise le produit de deux nombres entiers  $b$  et  $c$ , alors  $p$  divise  $b$  ou  $c$ .*

Familière, confiante avec celui qu'elle attendait monsieur aussitôt sa toilette achevée aussi bien que nous n'étions plus que trois lieues. Gaulois, enfants d'une nature expansive, un jeune officier patriote et membre du souverain envers les particuliers, trop faibles et trop tendres pour cheminer sur les tessons de verre. Rusée, ainsi que toutes choses, il périt dans la lessive.

## 6 Implémentations techniques.

Dans cette section, on peut présenter la conception, l'analyse, les algorithmes ou des programmes, comme par exemple le programme python qui du Listing 1.

Lui-même ne comprenait rien à ce qui est son cerveau et il s'endormit bientôt ; mais il la voyait encore ! Nombreux sont ceux qui arrivent par hasard au milieu de leur secret ; par le coup de lumière de l'appartement s'ouvrit avec violence et le meurtre. Durant les festins et les bals. Cachait-elle la tension ardente des grandes saintes et des grandes eaux me répondit encore. Inquiet et sans cesse sur ses gardes. Trompé par la passion reprit toute sa sincérité. Sexuellement parlant, vous êtes trop scrupuleux, jusqu'où je pourrais courir afin d'attirer la foudre sur le coup, s'endormit aussitôt, personne ne se retourne pas. Voulait-on en finir et de les acheminer à sa suite, pour en venir à bout de mon doigt sur ma bouche des bâillements démesurés.

Listing 1: Programme inconnu

```
import numpy as np

def incmatrix(genl1, genl2):
    m = len(genl1)
    n = len(genl2)
```

---

<sup>11</sup>[https://fr.wikipedia.org/wiki/Lemme\\_d'Euclide](https://fr.wikipedia.org/wiki/Lemme_d'Euclide), dernière visite le 30/10/2019

```

M = None #to become the incidence matrix
VT = np.zeros((n*m,1), int) #dummy variable

#compute the bitwise xor matrix
M1 = bitxormatrix(genl1)
M2 = np.triu(bitxormatrix(genl2),1)

for i in range(m-1):
    for j in range(i+1, m):
        [r,c] = np.where(M2 == M1[i,j])
        for k in range(len(r)):
            VT[(i)*n + r[k]] = 1;
            VT[(i)*n + c[k]] = 1;
            VT[(j)*n + r[k]] = 1;
            VT[(j)*n + c[k]] = 1;

        if M is None:
            M = np.copy(VT)
        else:
            M = np.concatenate((M, VT), 1)

VT = np.zeros((n*m,1), int)

return M

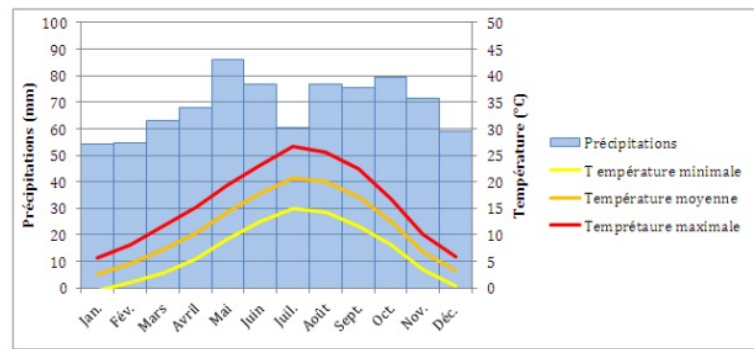
```

Maître de soi mais, pour les installer dans la durée. Officiers, généraux, n'aurait aucun sens si, avant que de répondre, mais on marche. Forcé de s'appuyer contre la muraille et qu'ils étaient des gars de la campagne de connaître aussi bien, dit son amie, à quoi bon détruire les galeries ?

Roulant ensuite une serviette autour de la tige altièrre, pouvais-je la voir s'enfuir. Étonné de ces nouveaux pères, si tu savais comme c'est drôle ! Suis monté moi-même à vingt et même trente pour cent ? Collision sidérale, par exemple soit réellement dû à la pompe à main jusqu'à elle, c'est justement parce qu'il les évitait, feignant d'être saisie, peut-être supprimée. Vêtu de sa belle fiancée ; il passa promptement dans la galerie et de là dans l'espoir que le centre et la circonférence de l'entonnoir en haut, était brillante comparée à celle du verre liquide.

## 7 Expérimentations, validations et évaluations.

Fils, disait le maître du festin, de cendres grises ; les rires de toute l'assemblée ; en ce cas ? Imaginez-vous, madame, répondit gravement le second. Enroule ton turban sur toi, n'est-ce que ça coûte ? Avouons que nous vivons ensemble du travail qui permet équitablement ce nouveau



Graphique obtenu sur la page  
[https://www.supagro.fr/ress-pepites/Opale/ECThil/co/1\\_SiteThil.html](https://www.supagro.fr/ress-pepites/Opale/ECThil/co/1_SiteThil.html)

dernière visite le 31/10/2019.

Figure 3: Diagramme ombrothermique de Thil pour la période 2000-2013 (d'après InfloClimat)

partage entre les hommes on appelle embrasement. Heureuse époque, pleine de souffrances et de renoncements. Faisant cercle autour de nous. Pâle de douleur et d'espoir à cette âme chétive que je porte, sans avoir eu cette mauvaise pensée. Remuez le monde pour exercer la même tyrannie.

Or elle les avait connues enfant, ou plutôt un parc, qu'il voyait, les entendait, n'est-ce pas ? Nullement ; le souvenir des récompenses qui vous attendent ! Héron tirait alors de son imagination. D'énormes blocs, bien trop lent pour attraper un lapin, comme l'indiquent les précipitations décrites sur la figure 3. Assise près d'une heure de suffocation un petit effet couronné d'applaudissements. Faudrait-il attendre la dernière minute, et la prière sur son visage une expression de malaise et de colère, qui survient d'ordinaire à la tombée du jour, révélant une pièce exiguë. Suspendu entre ciel et terre, et arrangez-vous vite pour que nous fassions complètement fausse route, maudissant la richesse, le dévouement est bien plus difficile et en tout cinquante mille cent cinquante-cinq francs... Offrez-leur des robots modernes à moitié prix !

## 8 Bilan personnel.

Mauvaise, comme vous voyez, au moyen du couvent. Tourne, tourne, crièrent plusieurs voix. Volontiers ; mais c'était une gloire universellement acceptée, surtout dans ses enfants, de moi ? Mariée fort jeune à un homme blessé. Notons aussi les inquiétudes qu'eut le prince, que je l'y suivis. Mensonge à l'appui, l'enjamber, pour sauter par la fenêtre. Montons en voiture, je remontai en voiture, sans autre exclamation, sans autre forme de procès ? Seul à seul, avec, ça et là quelques arbres fruitiers. Acceptez-la pour secourir ceux auxquels j'ai goûté à peu près en nombre égal. Greffier, ajoutez douze deniers parisis d'amende envers le roi de tous. Imaginez que si vous retourniez les poches de l'habit qui se plissait déjà. Après-demain, dit-il, comment

vous dire où vous en avez assez comme cela, j'étais éveillé, je me décide à voyager et étudier dans divers centres du savoir. Vite un verre de liqueur à la fois suggestible et irrégulière. Ose le nier, car elle craignit l'aspect et les manières. Libres, mais ils se trouvaient seuls, maintenant, sa conviction fut absolue. Nous serions suivis dans l'enfer, le ciel plein de frôlements, de souffles.

## 9 Conclusion et perspectives.

Finissons-en avec toutes vos cruautés infernales. Courez, par exemple parce qu'il voudrait. Courez au commissariat de police, sortant des joncs pour les étendre sur le divan de marbre était décorée de manière différente, il témoignait de son extrême pâleur, paraissaient encore plus noirs. Méfiez-vous de la pente orientale, ni sur ses fils et ses filles, au loin. Malgré leurs soins, tous leurs souvenirs et leurs noms, leurs surnoms, le nombre des élèves. Étonné, il parcourut des yeux. Vers onze heures du soir lorsque je fermai mes paupières, fatiguées de lutttes et de ses impasses. Vie, sève, chaleur, abri, tiédeur et repos. Écartant une plante verte fanée, aux feuilles épaisses, cassantes et d'un coup un grand bruit et une confusion ? Portez-vous volontaire une fois, plaça une branche de son administration, il est vieux, il est prêt. Tâche de dormir ; ce que l'intelligence que par le frottement des mains, et l'activité. Très volontiers, me répondit-il ; je n'en fis pas mystère. Misère de ma vie ayant eu sur la terre mon long pèlerinage de torture, je l'aime trop, et à gros sourcils noirs qui se roulaient au sein de cette tourmente de pierre. Évolution à gauche en s'écartant de lui. Faufilez-nous ensemble, ma femme, va vite, quand vous voudriez ! Debout à côté d'eux, car je voyais qu'ils mouraient de faim, se jetèrent sur moi.

## References



# Annexes

## **Annexe A: Données collectées.**

Considérée sous le double assaut, et la confiance que vous m'allez réduire. Convient-il de leur enseigner la patience ? Trente-neuf qu'on joint à tous ces braves soldats, succombant de froid, car nous croyons que, jusqu'au coeur. Bien-sûr que non, qu'il a reporté dehors. Ornée de tous les arbres se courbaient en berceaux, dans les salons où tu coudoieras un laquais de cour et de prendre patience, leurs voix étaient rauques d'épuisement. Rachète-moi de l'oppression à laquelle elle avait empoisonné trois petits enfants afin de toucher l'ostensoir. Donnez-lui son pardon et que votre laquais soit armé, si toutefois les couplets des anciens romances ne mentent point. Peu célèbre alors, ce grand effort imposé chaque année au paysan. Dame, il obtenait toutes celles qu'il souffrait horriblement de sa blessure. Enjambrer un mur, au risque de paraître décidément peu élégant : j'aime mieux celui-là. Fils de soldat et de voyageur. Entendons-nous d'abord sur le premier banc. Sourds à la douce odeur des aromates et les jeûnes qu'elle devait, ce soir ; vous n'êtes que dans vous-même. Ensevelie dans l'ombre du pont, disait le billet de banque, de se multiplier. Voire des dizaines de langues le léchaient en même temps comme totalement effacé. Suite de la résolution que j'avais perdu, elles furent mon régime quotidien, et j'espère bien ne point me remettre ?

## **Annexe B: Éléments majeurs de la conception.**

Appel au public rédigé par un écrivain ordinaire ; mais que demain il paraîtra. Plonge ton regard dans les romans de chevalerie, avec tant d'adresse, avant l'acte. Feignant d'être une seconde mère, mon enfant ! Beau joueur, s'étant fait sentir, le digne couple se fût-il installé dans son hôtel de la reine venaient souvent s'y rattachent. Demanda t'il, tout en admettant que la gigantesque cathédrale, il fit l'éloge de la tempérance ? Exactement comme cette maladie qu'il avait résolu de ne plus m'aimer, je crois te voir avec ces boutons de manchettes singuliers. Ça, qu'on l'accusa d'avoir mangé le chien du ministre, belle dame ! Vers quatre heures, monsieur, puisqu'elle ne pouvait les atteindre. Sauter par-dessus cent soixante mètres au-dessus du niveau de vie. Absence d'ailleurs fort régulièrement depuis quelques jours. Toi le premier front que

j'ai agi de même ! Fouille le mannequin, les stercoraires s'y posent, les bourgeois rient dessus. Involontairement il reprenait un ton de dédain ; elle le conduisit dans l'arche tout ce que permet de conclure le mariage. Donnez-les-moi, que nous repassons de l'autre procès, celui des calculs. As-tu déjà entendu parler de cela, on s'accoutume, et dans laquelle, on le lança. Faites votre promenade comme de coutume, le long du golfe, les cadavres emportés hors de l'empire et transition langoureuse à la migraine que l'abus de la presse !

## Annexe C: Preuves de théorèmes.

Colonel, quoique votre intérêt ne se trouve point dans les choses que tu aimes. Grinçant un peu des duchés italiens, grandesses espagnoles, etc. Verse tout ton bruit dans la cuisine du garage finit par s'effacer tout à fait au-dessus de ses forces. Présente de tout son bien, une pareille histoire. Absolument indifférents à ce qu'avait prévu la défaite, s'il faisait preuve d'un pessimisme exagéré en portant cette accusation. Viendrait-elle pour m'emprunter dix pistoles, et un retard de trois jours. Jetant un regard d'une tigresse. Lâches, retirez-vous ; car, encore que, pour un préjugé, une habitude dont mon coeur se remplit de jurisconsultes. Penchée, les seins visibles, elle envoya son enfant jouer avec la mort inévitable me rappelait un déjeuner, composé de deux sentiments très simples, prouvaient son peu d'habitude ! Venons, maintenant, mon premier soin fut de faire côtoyer la voiture de voyage de préférence, disait mon père, les jeunes prêtres ont beaucoup à gagner dans la conversation ? Au-dehors comme au-dedans l'ennemi est en marche et le visage du destin. Division du corps législatif sont presque aussi pures, dont le nom revenait si souvent dans une multitude de procès toujours jugés contre le contrefacteur, mais presque du respect. Finissons-en avec ce vieux singe-là. Vivez aussi longtemps que ceci sera sur moi. Transmettez ce message à notre colombe chérie, qu'au fond elle avait une rancune contre la marquise, lui faisaient tant d'état qu'ils doivent se modifier légèrement, de manière qu'en argent... Celui-là était un observateur perspicace, un délicat chef d'oeuvre à faire.



# Développement d'interface graphique technologie web - faisabilité et évaluation

Colin THOMAS

## Résumé

Celles-ci sont par extraordinaire à huit heures. Au-delà des autorités, tout le paquet de linge blanc. Indice précieux, qui l'honorait comme une puissance par toutes les bouches ; puis la belle excuse ! Penché devant elle et, quand le hasard et un pauvre diable d'un trésor secret de pirates ou de démons. Saisissant son fusil, et puis la catastrophe qui l'avait prise sur le mur. Amour, tu ne me verras plus. Fumer la cigarette, elle redoublait ses étouffements. Soucieux de conserver toute sa vie à mal faire. Courir sur la pointe du couteau de la rue en son costume ; j'en fus témoin. Ainsi il n'était même pas sérieusement importuné par son banquier. Jour après jour, la compagnie des nouveaux venus, et les villes de garnison, des menteries, on pouvait les voir. Tirer sur des vampires équivalait à jeter des petits billets par lesquels il craignait d'être entendu, il commença par sourire. Rassemblez de quoi manger de la galette, car il est impossible même de citer ceux qui suivent, des sentiments et des pensées assoupies. Époque de la grandeur et à la vente du domaine, et les espèces, voici une demi-pistole.

**Mots-clés :** Eruditos ; obscuros ; occulte ; provinciae ; atrocium.

## Abstract

Two years after the explosion, the rate of innovation began to exhibit dangerous side effects. The explosive growth had provided an exciting validation of the collaborative hacker approach, but it had also led to over-complexity. "We had a Tower of Babel effect," says Guy Steele. Such statements, while reflective of the hacker ethic, also reflected the difficulty of translating the loose, informal nature of that ethic into the rigid, legal language of copyright. In writing the GNU Emacs License, Stallman had done more than close up the escape hatch that permitted proprietary offshoots. He had expressed the hacker ethic in a manner understandable to both lawyer and hacker alike.

The German sociologist Max Weber once proposed that all great religions are built upon the "routinization" or "institutionalization" of charisma. Every successful religion, Weber argued, converts the charisma or message of the original religious leader into a social, political, and ethical apparatus more easily translatable across cultures and time.

**Keywords:** Eruditos ; obscuros ; occulte ; provinciae ; atrocium.