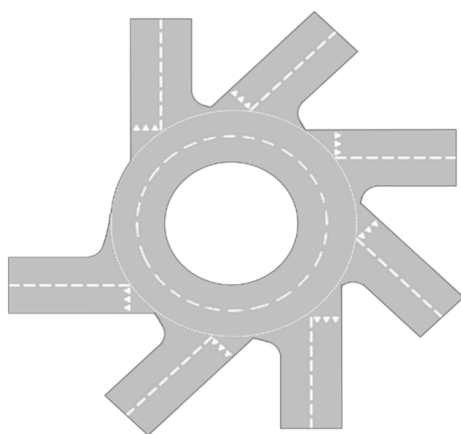


Simulateur de trafic routier

Dossier de TPI



Bergmann Florian

Ch. de la Prairie 2

1426 Concise



SI-C4b

Table des matières

1	Introduction	6
1.1	Cadre, description	6
1.1.1	Fonctionnalités	6
1.2	Organisation	6
1.3	Objectifs	7
1.4	Planification initiale	7
1.5	Méthode de gestion de projet	7
1.6	Versioning	7
1.7	Hébergement web	7
2	Analyse	8
2.1	Cahier des charges détaillé	8
2.2	Définition de l'audience	8
2.3	Analyse concurrentielle	8
2.4	Maquette	8
2.4.1	Zoning	8
2.4.2	Wireframe	9
2.5	Définition des règles de conduite	11
2.5.1	Priorité de droite	11
2.5.2	Feux (rouge / vert)	11
2.5.3	Giratoires	12
2.6	Cas d'utilisation	12
2.6.1	Diagramme	12
2.6.2	Cas d'utilisation Visiteur	12
2.6.3	Cas d'utilisation véhicule	16
2.7	Système de stockage	19
2.8	Stratégie de test	19
2.8.1	Testeurs	19
2.8.2	Type de tests	19
2.8.3	Liste des tests	20
2.8.4	Données de test à prévoir	20

2.9	Budget initial	20
2.10	Planification détaillée	20
2.11	Risques.....	20
3	Conception.....	20
3.1	Choix du Hardware et OS.....	20
3.2	Choix des Softwares.....	20
3.3	Conception d'éléments spécifiques.....	21
3.3.1	Passage dans le carrefour	21
3.3.2	Système de priorité	25
4	Réalisation	26
4.1	Arborescence des dossiers et fichiers.....	26
4.2	Version des systèmes d'exploitation	26
4.3	Version des outils logiciels	26
4.4	Code	27
4.5	Erreurs restantes.....	27
4.6	Historique des modifications	27
4.7	Aspect final.....	28
5	Tests.....	28
6	Mise en service	28
6.1	Installation	28
6.2	Utilisation	28
6.3	Liste des documents fournis	29
7	Conclusions.....	29
7.1	Objectif.....	29
7.2	Modification par rapport à la planification initiale.....	30
7.3	Points positifs.....	30
7.4	Points négatifs.....	30
7.5	Difficultés particulières	30
7.6	Améliorations futures du projet	30
7.7	Bilan personnel	30

8	Annexes	31
8.1	Sources – Bibliographie.....	31
8.1.1	Sites internet consultés.....	31
8.1.2	Aides externes	31
8.2	Journal de travail.....	31
8.3	Archives du projet.....	31
9	Glossaire	32

1 Introduction

1.1 Cadre, description

Le projet est de créer une application web qui gère le trafic dans un circuit donné avec des véhicules aux paramètres variables.

1.1.1 Fonctionnalités

Options de trafic :

1. Priorité de droite :
 - Nombre de routes connectées : 3 à 5
2. Feu (rouge ou vert) :
 - Nombre de routes connectées : 3 à 5
3. Giratoire :
 - Nombre de routes connectées : 3 à 7

Options des véhicules :

4. Vitesse (3 options : 20, 30 et 50 km/h)
5. Couleur (aléatoire)
6. Taille :
 - Voiture
 - Moto
 - Camion

Une interface qui comprend :

7. Choix du type de carrefour
8. Le choix du type de trafic à simuler :
 - Nombre d'embranchements
 - Nombre de véhicules par embranchement
 - Type
 - Vitesse
 - La simulation
 - Un résultat d'écoulement du trafic
9. La partie graphique de la simulation est fixe

1.2 Organisation

Elève : Bergmann Florian, florian.bergmann@cpnv.ch, 079 961 11 67

Chef de projet : Wyssa Michael, Michael.WYSSA@cpnv.ch, 079 698 19 24

Expert 1 : Roger Malherbe, r.malherbe@rmsoft.ch, 079 230 72 37

Expert 2 : Yves Bertino, yves@bertino.ch, 076 540 61 42

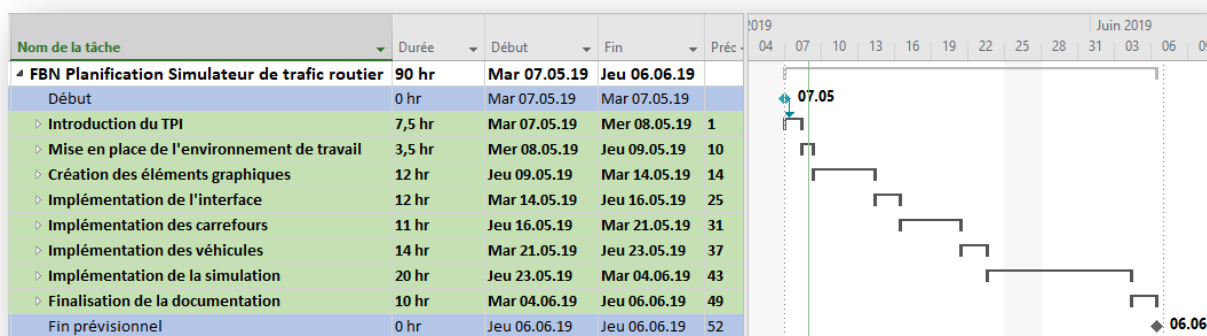
1.3 Objectifs

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

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

- La simulation est fonctionnelle
- Le choix au minimum de 3 carrefours
- Les options des véhicules sont opérationnelles
- Documentation du déploiement et de l'utilisation de la solution
- Description et qualité des tests effectués (stratégie de test)
- La facilité d'utilisation de l'interface
- La qualité du code

1.4 Planification initiale



1.5 Méthode de gestion de projet

Le projet est géré grâce à [Hackplan](#), un outil en ligne de gestion, qui permet le travail en sprint.

1.6 Versioning

Un versioning est effectué au minimum chaque fin de journée sur github.

Ce versioning comprend le code, la documentation, les annexes et les outils utiles pour le projet (images, dessins, ...).

Le dépôt est accessible via l'adresse :

<https://github.com/BergmannFlorian/crossroadssimulator>

1.7 Hébergement web

L'application est hébergée sur le domaine de mycpnv.ch à l'adresse :

<http://crossroadssimulator.mycpnv.ch>

2 Analyse

2.1 Cahier des charges détaillé

Voir "FBN_TPI_simulateur_trafic_routier_CDC.pdf" en annexe

2.2 Définition de l'audience

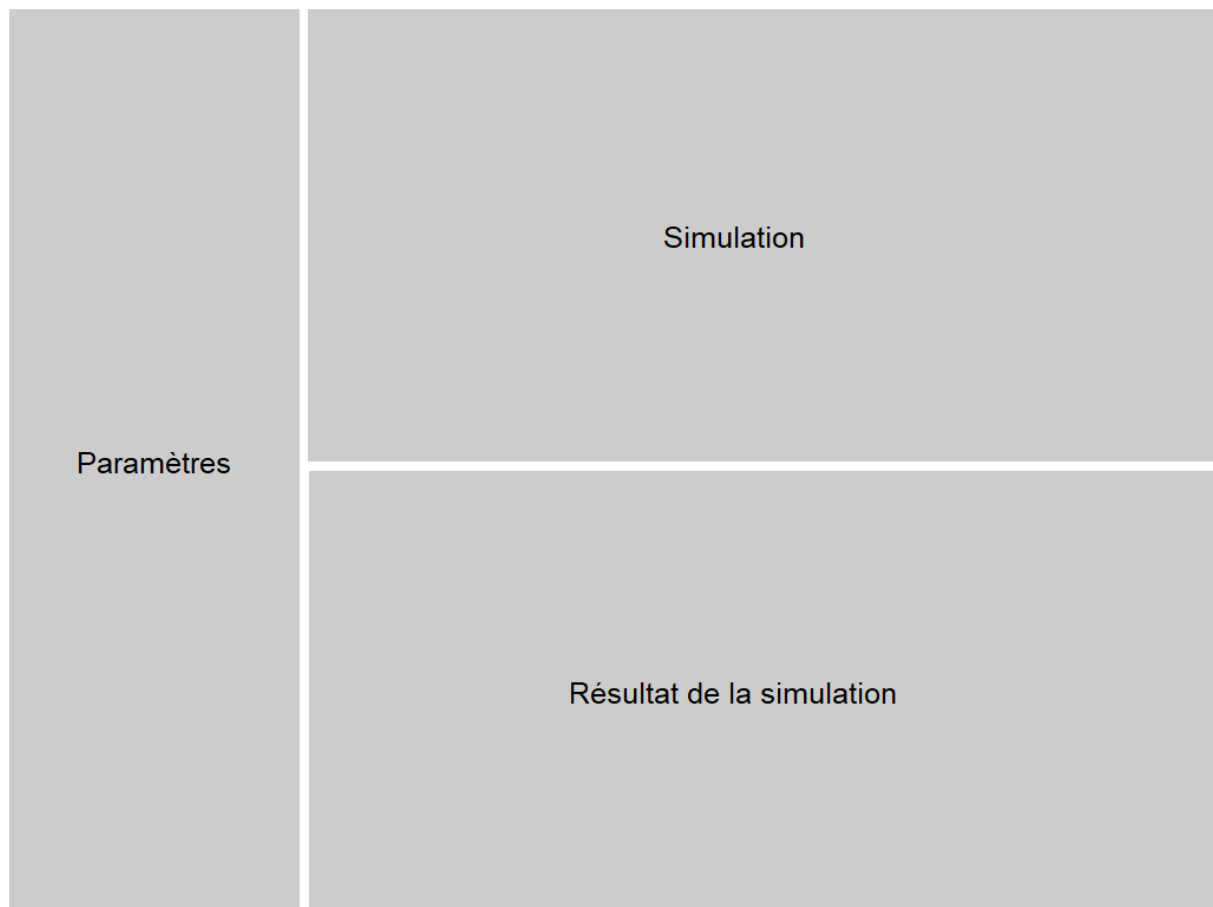
Ce simulateur de trafic routier vise des personnes qui souhaitent voir comment fonctionne un carrefour.

2.3 Analyse concurrentielle

Au vu de la simplicité de l'application et de son côté plus expérimental, comparé à ce qui se trouve sur le marché, comme AnyLogic, PTV Visum ou Dynameq, aucune analyse concurrentielle ne sera faite. Ce choix a également été validé par le chef de projet après discussion.

2.4 Maquette

2.4.1 Zoning



2.4.2.1 Priorités de droite

2.4.2.2 Feux (rouge / vert)

Crossroad Simulator

<http://crossroadsimulator.mycprv.ch>

Type de carrefour :

- ☐ Priorité de droite
- ☒ Feu (rouge ou vert)
- ☐ Giratoire

Nombre de routes connectées :
- 4 +

Nombre de véhicule par route :

Route 1 :	- 2 +
Route 2 :	- 2 +
Route 3 :	- 3 +
Route 4 :	- 4 +

Vitesse des véhicules :

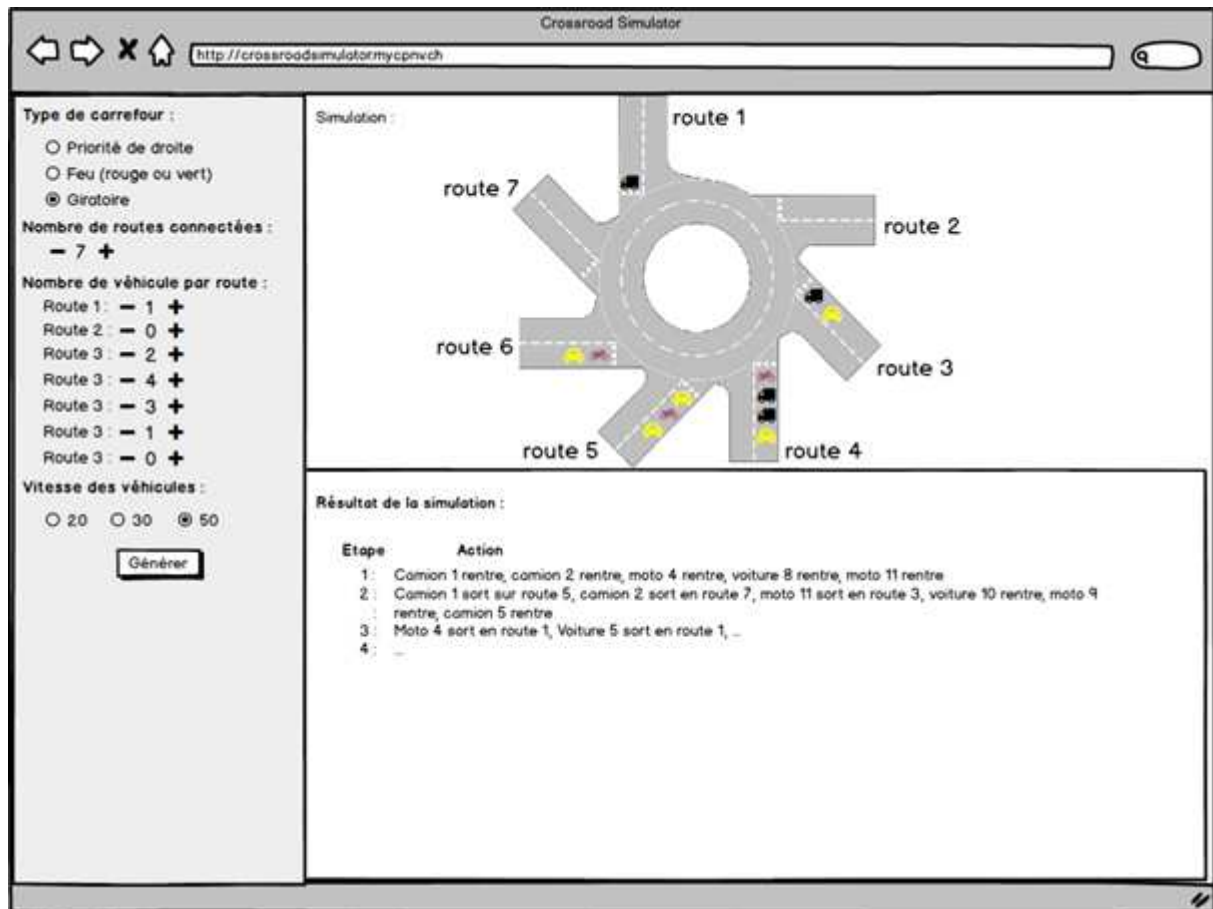
☐ 20 ☒ 30 ☐ 50

Générer

Résultat de la simulation :

Etape	Action
1:	Le feu de la route 1 passe au vert. La voiture 1 tourne à droite, la voiture 2 va tout droit.
2:	Le feu de la route 2 passe au vert. La moto 3 va tout droit, la moto 4 va tout droit.
3:	Le feu de la route 3 passe au vert. Le camion 5 tourne à gauche, la voiture 6 tourne à gauche, la moto 7 va tout droit.
4:	Le feu de la route 4 passe au vert. La voiture 8 va tout droit, le camion 9 va tout droit, le camion 10 tourne à droite.
5:	Le feu de la route 1 passe au vert.
6:	Le feu de la route 2 passe au vert.
7:	Le feu de la route 3 passe au vert.
8:	Le feu de la route 4 passe au vert. Le camion 11 tourne à gauche.

2.4.2.3 Giratoire



2.5 Définition des règles de conduite

2.5.1 Priorité de droite

Si je veux tourner à droite :

1. Quelle que soit la situation, je peux y aller

Si je veux aller tout droit (ou sur une route qui n'est ni celle de gauche ni celle de droite) :

1. Si un autre véhicule se situe sur la route à droite, je n'y vais pas
2. Si la règle 1 ne s'applique pas, je peux y aller

Si je veux tourner à gauche :

1. Quelle que soit la situation, je n'ai pas la priorité. Je ne peux y aller que si la trajectoire est libre

2.5.2 Feux (rouge / vert)

Si le feu est rouge, je n'y vais pas.

Si le feu est vert, j'y vais.

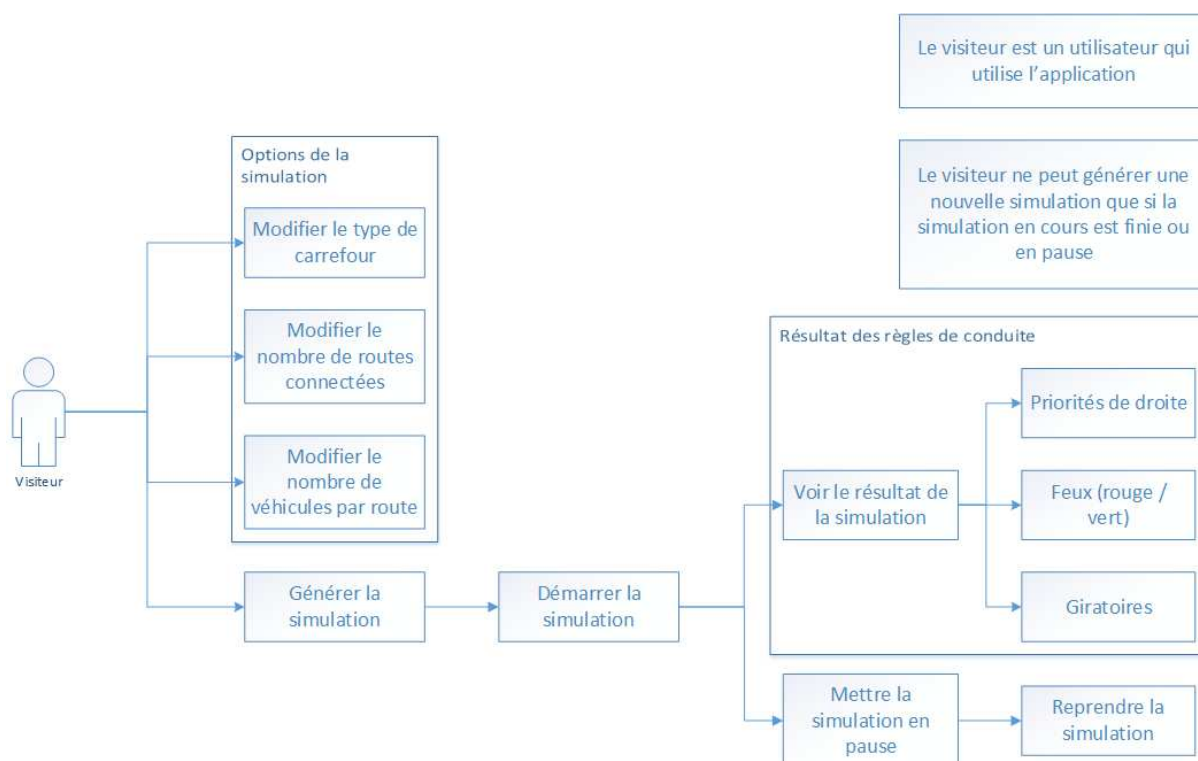
2.5.3 Giratoires

Si un véhicule se trouve devant l'entrée du giratoire, je n'y vais pas.

Si aucun véhicule ne se trouve devant l'entrée du giratoire, je peux y aller.

2.6 Cas d'utilisation

2.6.1 Diagramme



2.6.2 Cas d'utilisation Visiteur

2.6.2.1 Modifier les options

En tant que Visiteur	Je veux modifier les options	Dans le but de modifier la simulation
----------------------	------------------------------	---------------------------------------

Scénario 1 : Le Visiteur modifie le type de carrefour

Action	Réaction
	Le Visiteur est sur le site
Le Visiteur sélectionne un autre carrefour	Le carrefour choisi apparaît comme sélectionné

Scénario 2 : Le Visiteur augmente le nombre de routes connectées dans la limite (voir les fonctionnalités du cahier des charges)

Action	Réaction
	Le Visiteur est sur le site
Le Visiteur clique sur le bouton "+" du nombre de routes connectées	Le nombre de routes connectées augmente

Scénario 3 : Le Visiteur augmente le nombre de routes connectées au-delà de la limite (voir les fonctionnalités du cahier des charges)

Action	Réaction
	Le Visiteur est sur le site
Le Visiteur clique sur le bouton "+" du nombre de routes connectées	Le nombre de routes connectées reste à sa valeur limite

Scénario 4 : Le Visiteur diminue le nombre de routes connectées dans la limite (voir les fonctionnalités du cahier des charges)

Action	Réaction
	Le Visiteur est sur le site
Le Visiteur clique sur le bouton "-" du nombre de routes connectées	Le nombre de routes connectées diminue

Scénario 5 : Le Visiteur diminue le nombre de routes connectées en dessous de la limite (voir les fonctionnalités du cahier des charges)

Action	Réaction
	Le Visiteur est sur le site
Le Visiteur clique sur le bouton "-" du nombre de routes connectées	Le nombre de routes connectées reste à sa valeur limite

Scénario 6 : Le Visiteur augmente le nombre de véhicules sur une route dans la limite (3 véhicules par routes)

Action	Réaction
	Le Visiteur est sur le site
Le Visiteur clique sur le bouton "+" du nombre de véhicules pour une route	Le nombre de véhicules augmente

Scénario 7 : Le Visiteur augmente le nombre de véhicules au-delà de la limite (5 véhicules par routes)

Action	Réaction
	Le Visiteur est sur le site
Le Visiteur clique sur le bouton "+" du nombre de véhicules pour une route	Le nombre de véhicules reste à sa valeur limite

Scénario 8 : Le Visiteur diminue le nombre de véhicules dans la limite (0 véhicule par route)

Action	Réaction
	Le Visiteur est sur le site
Le Visiteur clique sur le bouton "-" du nombre de véhicules pour une route	Le nombre de véhicules diminue

Scénario 9 : Le Visiteur diminue le nombre de véhicules en dessous de la limite (0 véhicule par route)

Action	Réaction
	Le Visiteur est sur le site
Le Visiteur clique sur le bouton "-" du nombre de véhicules pour une route	Le nombre de véhicules reste à sa valeur limite

Scénario 10 : Le Visiteur change la vitesse des véhicules

Action	Réaction
	Le Visiteur est sur le site
Le Visiteur sélectionne une autre vitesse	La vitesse choisie apparaît comme sélectionnée

2.6.2.2 Générer la simulation

En tant que Visiteur	Je veux générer la simulation	Dans le but de voir la simulation
----------------------	-------------------------------	-----------------------------------

Scénario 1 : Le Visiteur génère la simulation et aucune simulation n'est en fonction

Action	Réaction
	Le Visiteur est sur le site et aucune simulation n'est en fonction
Le Visiteur clique sur "générer"	Les boutons lecture et pause disparaissent s'ils sont présents, puis la simulation est générée, puis le bouton de lecture apparaît

Scénario 2 : Le Visiteur génère la simulation et une simulation est en fonction

Action	Réaction
	Le Visiteur est sur le site et une simulation est en fonction
Le Visiteur clique sur "générer"	Rien ne se passe

2.6.2.3 Démarrer la simulation

En tant que Visiteur	Je veux démarrer la simulation	Dans le but de voir le résultat
----------------------	--------------------------------	---------------------------------

Le scénario suivant se passe après qu'une simulation ait été générée (voir point 2.5.2.2).

Scénario 1 : Le Visiteur démarre la simulation

Action	Réaction
	La simulation est générée
Le Visiteur clique sur le bouton de lecture	La simulation démarre, le bouton de lecture est remplacé par un bouton de pause et le bouton "générer" est désactivé

2.6.2.4 Mettre la simulation en pause

En tant que Visiteur	Je veux mettre la simulation en pause	Dans le but de voir l'état actuel de la simulation
-----------------------------	--	---

Le scénario suivant se passe lorsqu'une simulation est en fonction (voir point 2.5.2.3).

Scénario 1 : Le Visiteur met la simulation en pause

Action	Réaction
	La simulation est en fonction
Le Visiteur appuie sur le bouton de pause	La simulation s'arrête, le bouton généré est réactivé

2.6.2.5 Reprendre la simulation

En tant que Visiteur	Je veux modifier les options	Dans le but de modifier la simulation
-----------------------------	-------------------------------------	--

Le scénario suivant se passe après qu'une simulation en fonction est été mise en pause (voir point 2.5.2.4).

Scénario 1 : Le Visiteur reprend la simulation

Action	Réaction
	La simulation est en pause
Le Visiteur appuie sur le bouton de lecture	La simulation reprend, le bouton "générer" est désactivé

2.6.3 Cas d'utilisation véhicule

2.6.3.1 Priorité de droite

En tant que véhicule	Je veux passer le carrefour	Dans le but d'arriver à ma destination
-----------------------------	------------------------------------	---

Scénario 1 : Le véhicule tourne à droite

Action	Réaction
	La simulation est en cours
Le véhicule veut tourner à droite	Le véhicule tourne à droite

Scénario 2 : Le véhicule va tout droit et un véhicule est à droite

Action	Réaction
	La simulation est en cours
Le véhicule veut aller tout droit	Le véhicule n'y va pas

Scénario 3 : Le véhicule va tout droit et aucun véhicule n'est à droite

Action	Réaction
	La simulation est en cours
Le véhicule veut aller tout droit	Le véhicule va tout droit

Scénario 4 : Le véhicule va à gauche et il n'y a aucun autre véhicule dans le carrefour

Action	Réaction
	La simulation est en cours
Le véhicule veut tourner à gauche	Le véhicule tourne à gauche

Scénario 5 : Le véhicule va à gauche, un ou plusieurs autres véhicules ont la priorité (voir scénarios précédents) et ils passent sur sa trajectoire

Action	Réaction
	La simulation est en cours
Le véhicule veut tourner à gauche	Le véhicule n'y va pas

Scénario 6 : Le véhicule va à gauche, un ou plusieurs autres véhicules ont la priorité (voir scénarios précédents) mais ne passent pas sur sa trajectoire

Action	Réaction
	La simulation est en cours
Le véhicule veut tourner à gauche	Le véhicule tourne à gauche

Scénario 7 : Le véhicule va à gauche, tous les autres véhicules tournent à gauche et passent par sa trajectoire

Action	Réaction
	La simulation est en cours
Le véhicule veut tourner à gauche	Le véhicule qui passera sera choisi au hasard pour simuler l'entente entre les véhicules

2.6.3.2 Feux (rouge / vert)

En tant que véhicule	Je veux passer le carrefour	Dans le but d'arriver à ma destination
-----------------------------	------------------------------------	---

Scénario 1 : Le feu est au rouge

Action	Réaction
	La simulation est en cours
Le véhicule veut passer le feu	Le véhicule n'y va pas

Scénario 2 : Le feu est au vert

Action	Réaction
	La simulation est en cours
Le véhicule veut passer le feu	Le véhicule passe

2.6.3.3 Giratoire

En tant que véhicule	Je veux passer le carrefour	Dans le but d'arriver à ma destination
-----------------------------	------------------------------------	---

Scénario 1 : Un autre véhicule se trouve dans le giratoire sur l'emplacement qui se trouve devant la route

Action	Réaction
	La simulation est en cours
Le véhicule veut entrer dans le giratoire	Le véhicule n'entre pas dans le giratoire

Scénario 2 : Un autre véhicule se trouve dans le giratoire sur l'emplacement qui se trouve devant la route

Action	Réaction
	La simulation est en cours
Le véhicule veut entrer dans le giratoire	Le véhicule entre dans le giratoire

Scénario 3 : Le véhicule se trouve dans le giratoire et ne se trouve pas devant sa sortie

Action	Réaction
	La simulation est en cours
Le véhicule veut sortir du giratoire	Le véhicule continue de tourner dans le giratoire

Scénario 4 : Le véhicule se trouve dans le giratoire et se trouve devant sa sortie

Action	Réaction
	La simulation est en cours
Le véhicule veut sortir du giratoire	Le véhicule sort du giratoire

2.7 Système de stockage

Il n'y a aucun système de stockage.

2.8 Stratégie de test

Des tests unitaires et d'intégration seront réalisés tout au long du développement.

Une fois chaque fonctionnalité terminée, une série de tests, définis par la validation des cas d'utilisation, sera effectuée et notifiée dans un document annexe.

2.8.1 Testeurs

Les tests seront réalisés par :

Florian Bergmann : florian.bergmann@cpnv.ch

2.8.2 Type de tests

- Unitaire
- Intégration
- Fonctionnels

2.8.3 Liste des tests

- Vérification du fonctionnement des cas d'utilisation (décrit au point 2.6)
- Vérification du fonctionnement des scénarios (décrit au point 2.6)

Les résultats se trouvent dans l'annexe "FBN_simulateur_trafic_routier_tests.pdf".

2.8.4 Données de test à prévoir

Aucune donnée de test n'est à prévoir car il n'y a pas de système de stockage et aucune possibilité d'en rentrer sur l'application.

2.9 Budget initial

Il n'y aura aucune dépense lors de ce projet :

- L'hébergement pour le site sera fourni par le CPNV
- Les logiciels utilisés sont soit fournis par le CPNV, soit gratuits
- Les ordinateurs nous sont prêtés par le CPNV pour la durée de notre formation
- Les locaux sont fournis par le CPNV

2.10 Planification détaillée

Voir "FBN_TPI_simulateur_trafic_routier_planification.pdf" en annexe.

2.11 Risques

Il y a un risque que toutes les simulations pour tous les carrefours ne fonctionnent pas, car ceux-ci sont nombreux et variés, ce qui complique de manière conséquente la réalisation.

3 Conception

3.1 Choix du Hardware et OS

- 1 ordinateur type du CPNV :
 - Accès internet
 - Windows 10

3.2 Choix des Softwares

- Suite Office
- Notepad++
- Paint.net
- Cyberduck

3.3 Conception d'éléments spécifiques

3.3.1 Passage dans le carrefour

Une des parties les plus compliquée a été de déterminer comment chaque véhicule sait s'il peut passer dans le carrefour ou non, excepté les feux de trafic où c'est la simulation qui va indiquer quelle est la route.

Plusieurs manières ont été étudiées.

3.3.1.1 Via les autres véhicules

La première idée était que chaque véhicule demande aux autres s'ils passaient sur sa route. Cette façon de faire a rapidement été abandonnée car cela aurait demandé que chaque véhicule se souvienne des trajets de tous les autres. Cela n'aurait pas été très optimisé et aurait demandé beaucoup de temps à mettre en place.

3.3.1.2 Via les routes

La deuxième idée était que chaque route définisse quel véhicule peut passer, mais il est incohérent que ce soit aux routes de savoir cela, l'idée a donc été abandonnée.

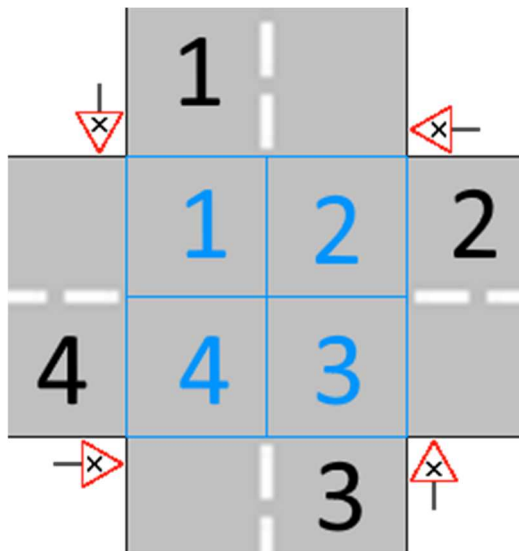
3.3.1.3 Via le carrefour

La dernière idée, celle qui a été retenue, est que ce soit le carrefour qui indique aux véhicules s'ils peuvent y aller.

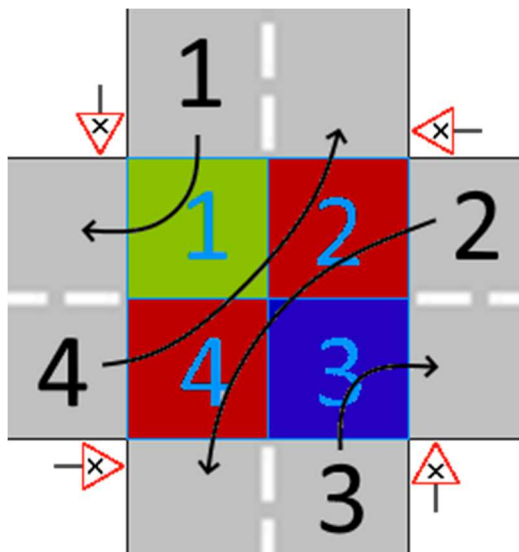
Pour cela, le carrefour a été scindé en différentes zones, que les véhicules réservent après avoir demandé si les zones par lesquelles ils passent sont libres.

Il faut donc déterminer les zones pour respecter toutes les zones, et là encore plusieurs modèles ont été étudiés.

3.3.1.3.1 Modèle à 1 case par route



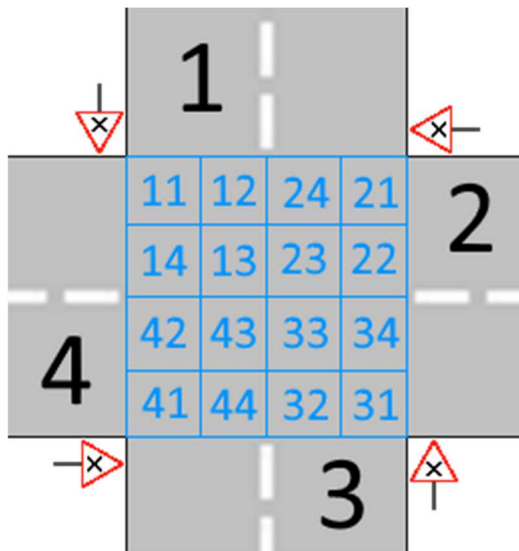
Le problème de ce modèle est qu'il n'y a pas assez de zones pour toutes les actions, comme sur l'image suivante :



La zone 1 étant réservée par le véhicule en route 1 et la zone 3 par le véhicule en route 3, les véhicules des routes 2 et 4 doivent passer par les mêmes zones, ce qui ne fonctionne pas.

Cette solution n'a donc pas été retenue mais a été utilisée pour le modèle suivant.

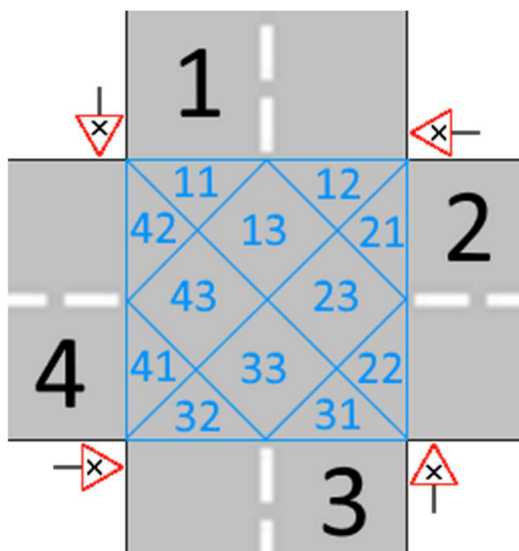
3.3.1.3.2 Modèle à 4 cases par route



Ce modèle permet de respecter toutes les règles, mais plusieurs zones ne servent à rien, et d'autres devraient être couplées à d'autres afin de fonctionner.

Ce modèle ne sera pas utilisé, mais le système de numérotation sera gardé pour le suivant, à savoir : le numéro de la route suivi du positionnement de la zone par rapport à cette route.

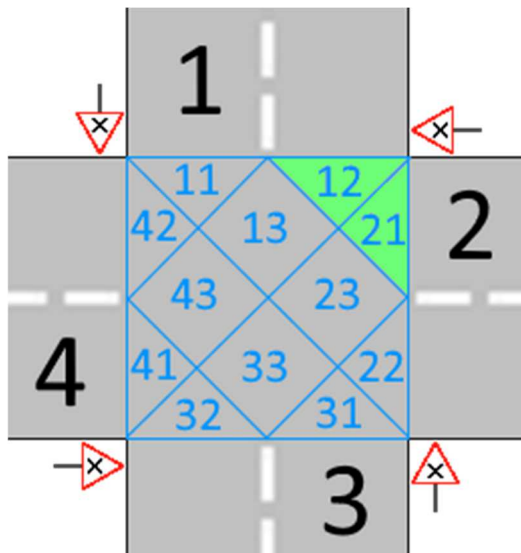
3.3.1.3.3 Modèle 3 cases par route



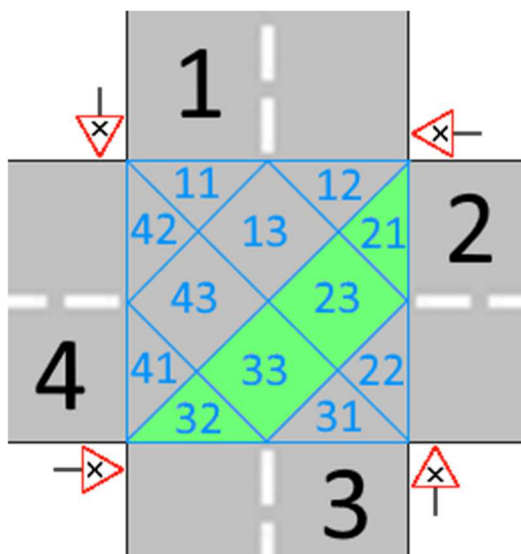
Ce modèle permet de respecter toutes les règles de conduite et est optimisé. Ce modèle sera donc celui qui sera implémenté.

Sur la base de ce système, des algorithmes ont pu être établis pour la réservation des zones :

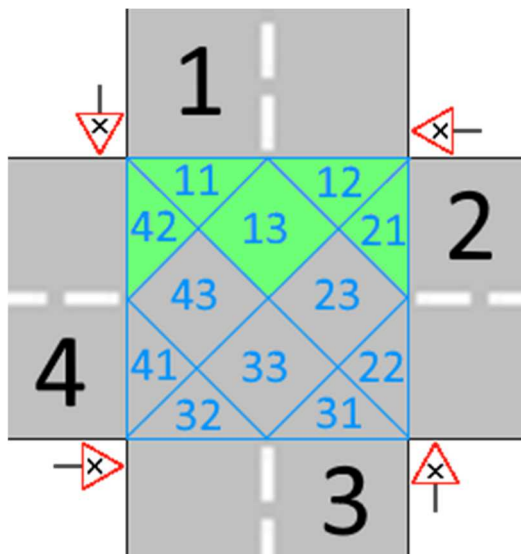
- Tourne à droite :
 - Route de départ $x10 + 1$ et route d'arrivée $x10 + 2$
 - Exemple avec un véhicule qui se trouve sur la route 2 et qui souhaite aller sur la route 1 :
 - $2 \times 10 + 1$ et $1 \times 10 + 2$, les zones 21 et 12 sont donc réservées



- Tourne à gauche :
 - Route de départ $x10 + 1$, route de départ $x10 + 3$, route d'arrivée $x10 + 3$ et route d'arrivée $x10 + 1$
 - Exemple avec un véhicule qui veut aller de la route 2 à la route 3 :
 - $2 \times 10 + 1$, $2 \times 10 + 3$, $3 \times 10 + 3$, $3 \times 10 + 1$, les zones 21, 23, 33 et 31 sont donc réservées



- Les autres directions :
 - Route de départ $x10 + 1$, (route de départ -1) $x10 + 2$, (route de départ -1) $x10 + 3$, (route d'arrivée $+1$) $x10 + 3$, (route d'arrivée $+1$) $x10 + 1$ et route d'arrivée $x10 + 2$
 - Exemple avec un véhicule qui va de la route 2 à la route 4 :
 - $2 x10 + 1$, $(2 - 1) x10 + 2$, $(2 - 1) x10 + 3$, $(4 + 1) x10 + 3$, $(4 + 1) x10 + 1$ et $4 x10 + 2$. Les zones 21, 12, 13, 13, 11 et 42 sont donc réservées
 - Si le -1 fait descendre la route en dessous de 1, la route prise sera la route maximum et si le $+1$ fait monter la route au-dessus du maximum, la route prise sera la route 1



3.3.2 Système de priorité

Dans le cas certains où plusieurs véhicules souhaiteraient passer sur la ou les mêmes zones, il faut définir un système de priorité.

Le plus simple pour qu'il fonctionne parfaitement est celui-ci :

- Tourne à droite : priorité élevée
- Tourne à gauche : priorité basse
- Les autres directions : priorité moyenne
- Dans le cas ou plusieurs véhicules avec la même priorité veulent passer par la ou les mêmes zones, ils seront traités dans l'ordre de la liste (pour simuler le premier arrivé, premier servi)

4 Réalisation

4.1 Arborescence des dossiers et fichiers

	<p>Répertoire du site</p> <p>Ressources du site</p> <p>Toutes les images carrefours</p> <p>Toutes les autres images du site</p> <p>Toutes les images des véhicules</p> <p>Dossier des contrôleurs</p> <p>Toutes les feuilles de style</p> <p>Toutes les classes des différentes vues</p> <p>Index du site</p>
--	---

4.2 Version des systèmes d'exploitation

- Windows 10, v1709

4.3 Version des outils logiciels

- Suite Office 2016
- Notepad++ v7.6.6
 - o Plugin :
 - HTML Tag v1.1
 - Mime tools v2.5
 - Npp Converter v4.2.1
 - NppExport v0.2.8
 - NppFTP v0.28.3
- Paint.net v4.1.6
- Cyberduck v6.9.4

4.4 Code

Voir "crossroadssimulator.zip" en annexe.

4.5 Erreurs restantes

Il n'y a aucune erreur restante de connue.

4.6 Historique des modifications

Date	Changements	Causes	Conséquences
07.05.2019	Ajout d'un élément dans les fonctionnalités du cahier des charges indiquant qu'il n'y pas d'animations sur les véhicules	Le développement de toutes les animations auraient pris beaucoup trop de temps	Visuellement moins impactant mais permettant d'assurer le fonctionnement des autres fonctionnalités
09.05.2019	Le type de véhicule sera aléatoire et ne sera plus décidé par l'utilisateur	Cette option rajoute un surplus d'options qui auraient pu gêner l'utilisateur	Moins d'options, mais plus d'aléatoire

4.7 Aspect final

Type de carrefour :

- ☐ Priorité de droite
- ☐ Feux rouge / vert
- ☒ Giratoire

Nombre de routes :

7

Nombre de véhicules par route :

Route 1 : 3

Route 2 : 3

Route 3 : 3

Route 4 : 3

Route 5 : 3

Route 6 : 3

Route 7 : 3

Vitesse des véhicules :

- ☐ 20Km/h
- ☒ 30Km/h
- ☐ 50Km/h



Etape 1 : , la moto 1 rentre dans le giratoire, la voiture 4 rentre dans le giratoire, le camion rentre dans le giratoire, le camion 10 rentre dans le giratoire, la moto 13 rentre dans le giratoire, le camion 16 rentre dans le giratoire, la voiture 19 rentre dans le giratoire

Etape 2 : , la voiture 4 sort à la sortie 5, le camion 10 sort à la sortie 7, le camion 16 sort à la sortie 2, le camion 5 rentre dans le giratoire, la moto 11 rentre dans le giratoire, la voiture 14 rentre dans le giratoire, la voiture 20 rentre dans le giratoire

Etape 3 : , le camion 7 sort à la sortie 2, le camion 5 sort à la sortie 5, la voiture 14 sort à la sortie 1, la moto 2 rentre dans le giratoire, la moto 6 rentre dans le giratoire, la moto 15 rentre dans le giratoire

5 Tests

Voir "FBN_TPI_simulateur_trafic_routier_tests.pdf" en annexe.

6 Mise en service

6.1 Installation

Voir "FBN_TPI_simulateur_trafic_routier_installation.pdf" en annexe.

6.2 Utilisation

Voir "FBN_TPI_simulateur_trafic_routier_utilisation.pdf" en annexe

6.3 Liste des documents fournis

- **Code du site** : crossroadssimulator/
- **Documentation de projet** : FBN_simulateur_trafic_routier_documentation.pdf
- **Document de résumé** : FBN_TPI_simulateur_trafic_routier_resume.pdf
- **Document de test** : FBN_TPI_simulateur_trafic_routier_tests.pdf
- **Document d'installation** : FBN_TPI_simulateur_trafic_routier_installation.pdf
- **Document d'installation** : FBN_TPI_simulateur_trafic_routier_utilisation.pdf.pdf
- **Cahier des charges** : FBN_TPI_simulateur_trafic_routier_CDC.pdf
- **Journal de travail** : FBN_TPI_simulateur_trafic_routier_journal_travail.pdf
- **Planification** : FBN_TPI_simulateur_trafic_routier_planification.pdf

7 Conclusions

7.1 Objectif

Objectif	Etat	Remarque
La simulation est fonctionnelle	Atteint	
Le choix au minimum de 3 carrefours	Atteint	Tous les carrefours sont intégrés au site
Les options des véhicules sont opérationnelles	Atteint	Aucune indication sur leur utilités n'ayant été formulée, ces options servent pour définir le nombre de véhicules qui arrivent à passer dans les carrefours de type Feux(vert / rouge)
Documentation du déploiement et de l'utilisation de la solution	Atteint	
Description et qualité des tests effectués (stratégie de test)	Atteint	Tests validés sur Chrome et Firefox
La facilité d'utilisation de l'interface	Atteint	
La qualité du code	Atteint	

7.2 Modification par rapport à la planification initiale

Une légère augmentation du temps pour l'implémentation de l'interface (12h -> 16h)

Une grande diminution du temps pour l'implémentation des carrefours (11h -> 6h)

Une légère augmentation du temps pour l'implémentation des véhicules (14h -> 12h)

Une légère hausse du temps consacré à la finalisation de la documentation (10h -> 12h)

7.3 Points positifs

Le principal point positif est que j'ai eu beaucoup de plaisir à faire ce projet.

Le second est que j'ai pu mener à bien tous les objectifs et faire fonctionner la simulation selon les vraies règles de conduite.

7.4 Points négatifs

Le seul point négatif de ce projet est le peu de temps mis à disposition.

Avec plus d'heures, il aurait été possible de faire une simulation avec des vraies animations, ce qui serait plus attractif.

7.5 Difficultés particulières

Il y a eu une vraie difficulté durant ce projet, c'est celle concernant le système de passage dans le carrefour.

Cela a pris du temps de trouver un modèle fonctionnel et optimal, et je remercie mes collègues Alexandre Philibert et Nicolas Maitre, car c'est au détour d'une conversation avec eux sur les modèles graphiques que l'idée du modèle à 3 zones par route m'est venue.

7.6 Améliorations futures du projet

Les futures améliorations qui vont être faites sur ce projet sont :

- Ajout des animations
- Ajout d'options pour personnaliser la simulation
- Création dynamique des carrefours grâce à des modèles graphiques
- Amélioration de la charte graphique
- Optimisation du code

7.7 Bilan personnel

Pour conclure, je dirais que je suis satisfait de mon travail durant ce TPI. J'ai pu fortifier mes connaissances en JavaScript et dans l'orienté objet. Toute la réflexion autour des carrefours fut très intéressante à analyser et réussir à l'implémenter fut un défi stimulant. Je suis également très satisfait de mon chef de projet et des experts, tous étant ouvert à la discussion et avec qui je pense avoir eu de bonnes relations.

8 Annexes

8.1 Sources – Bibliographie

8.1.1 Sites internet consultés

Analyse concurrentielle :

- Anylogic : <https://www.anylogic.fr/road-traffic/>
- Dynameq : <https://www.inrosoftware.com/fr/produits/dynameq/>

Site d'aide de programmation :

- W3schools : <https://www.w3schools.com/>
- MDN web docs : <https://developer.mozilla.org/fr/>
- Stackoverflow : <https://stackoverflow.com/>

8.1.2 Aides externes

M. Alexandre Philibert (voir 7.5)

M. Nicolas Maitre (voir 7.5)

8.2 Journal de travail

Voir "FBN_simulateur_trafic_routier_journal_travail.pdf" en annexe

8.3 Archives du projet

Répertoire git : <https://github.com/BergmannFlorian/crossroadssimulator>

Support CD à la fin du document de projet en version papier.

9 Glossaire

Algorithmes	22
Ensemble des règles opératoires propres à un calcul, suite de règles formelles	
Diagramme	2, 11
Représentation visuelle simplifiée et structurée des concepts, des idées, des constructions, des relations, des données statistiques, de l'anatomie etc.	
Tests fonctionnels	18
Tests des scénarios des cas d'utilisation	
Tests d'Intégration	18
Tests du fonctionnement d'une des fonctionnalités dans l'ensemble de l'application	
Simulation	5, 6, 11, 14, 15, 16, 17, 20, 27, 28
Exécution d'un programme informatique en vue de simuler un phénomène physique réel et complexe	
Sprint	6
Itération de développement	
Tests unitaire	1
Tests d'une partie précise d'une portion d'un programme	
Versioning	6
Principe de créer des versions à fur et à mesure de l'avancement	
Wireframe	8
Schéma utilisé lors de la conception d'une interface pour définir les zones et composants qu'elle doit contenir	
Zoning	7
Schéma utilisé pour définir la répartition des zones d'une interface	