

Cahier des charges

1. Titre

Covid propagation

2. Fonctionnalités

- Simulation
 - Population
 - Mesures
 - Hôpitaux
 - individus
 - Patient à risque
 - Âge
 - Décès dû au virus
 - Famille
 - Cercle d'amis
 - "Vie" *Calendrier*
 - Virus
 - propagation
 - effets sur les individus
 - De "Aucun"
 - À "Grave"
 - Hôpitaux
 - Places limitée
 - Mesure de sécurités
 - Port du masque
 - Quarantaine
 - Confinement global
 - Distanciation
- Graphiques
 - Informations sur la population
 - Décès
 - Rétablissements
 - Infecté
 - Sains
 - Informations sur le virus
 - Dangersité

3. Matériel et logiciels

- Pc techniciens

- Visual studio 2019
- Une connexion internet
- Github

4. Prérequis

- C#
- Visual studio 2019

5. Descriptif complet du projet

5.1. Méthodologie

Scrum

5.2. Description de l'application

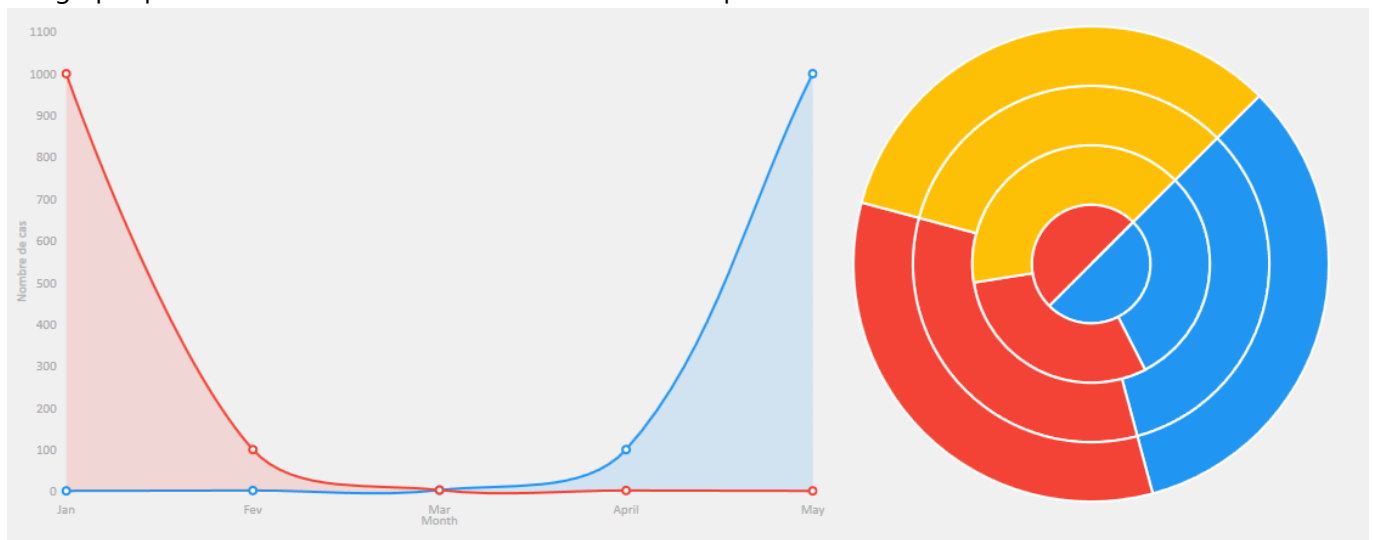
Simuler un grand nombre de personnes possédant toutes des variables différentes (âge, résistance immunitaire, etc...), y introduire le virus et observer sa propagation. Il est possible d'affecter des mesures de sécurité, tel que le port du masque ou la distanciation pour observer la possible réduction de la propagation. L'affichage permet de voir en temps réel la propagation du virus et permet de visualiser chaque individu distinctement au besoin. Des graphiques sont aussi présents pour avoir une idée en chiffres de ce que signifie l'affichage.

5.2.1. Graphique

Les données des graphiques sont choisies par l'utilisateur et donc personnalisable. Plusieurs graphiques peuvent être affichés en même temps. Leur position est définie par l'utilisateur au sein de la page de l'application.

L'interface graphique est fournie par [LiveChart](#). Les données sont directement fournies par l'application ainsi que les échelles de grandeurs qui sont ajustées automatiquement.

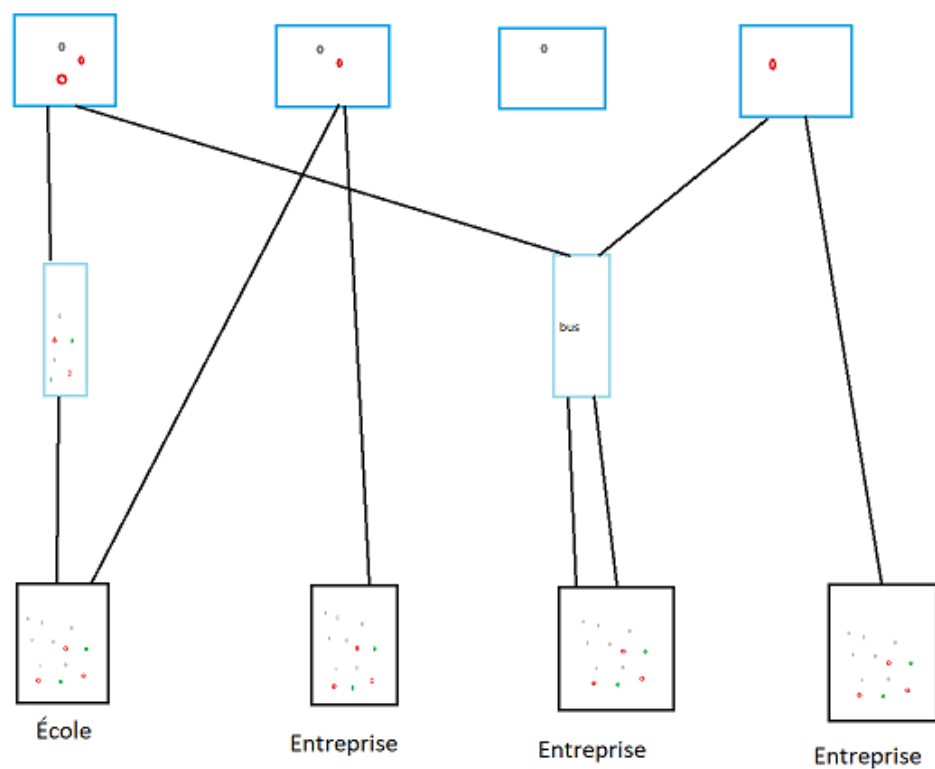
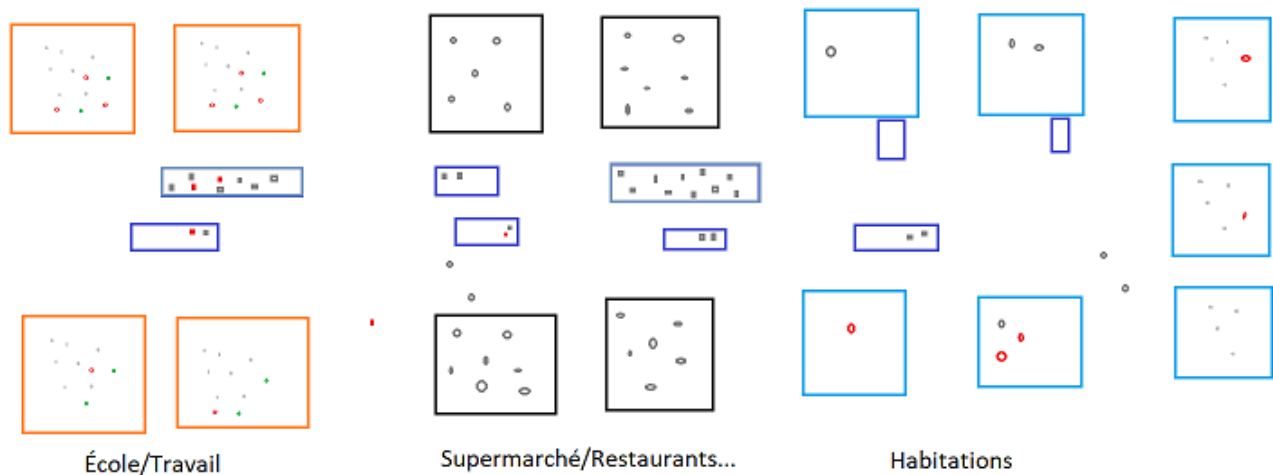
Les graphiques à courbes et en forme camembert sont disponibles.



5.2.2. Interface graphique

En plus des graphiques, une interface graphique affichant les individus ainsi que leur lieu de travail, habitation et déplacement est disponible. Elle permet d'avoir une visualisation plus naturelle de la situation. Elle est très simple car simuler une ville est une tâche trop complexe et longue pour être ajoutée au projet. Il s'agit donc d'une aide visuelle simple de la simulation. Il n'y a donc pas de routes ou autres éléments complexes similaires.

Voici deux exemples d'interface graphique :



5.2.3. propagation

La propagation se fait à l'aide de calcul et de différentes variables. 1000 m² contenant 10 individus à l'intérieur aura de faibles chances de transmettre le virus. Le même nombre de personnes dans un espace clos de 10 m² aura des résultats totalement différents.

La température est prise en compte ainsi que les mesures telles que le masque. Le masque réduit les chances de transmettre le virus. La température, elle fait varier la durée de vie du virus à l'extérieur d'un hôte.

La complexité de ce type de calcul étant d'une difficulté largement supérieure aux compétences acquises en tant que technicien, je me base sur cette fiche Excel réalisée par des professionnels. Elle est très bien documentée et sourcée.

[Fiche excel](#)

5.2.4. Population

La population est constituée d'objets C# générés partiellement, aléatoirement en fonction des paramètres de la simulation. Ils informent la simulation en cas de changement d'état (sain, infecté, etc...). Des itérations sont faites dans la simulation pour calculer si un individu est infecté ou non durant le temps écoulé. Il a un planning simple à suivre dans sa journée qui peut être constituée de par exemple :

- Être dans son habitation
- Prendre le bus
- Travailler
- Prendre le bus
- Faire les courses dans un supermarché
- Prendre le bus
- Et finalement rentrer chez soi

Ce planning est différent en fonction des individus même si vaguement le même. Durant sa journée, il croisera d'autres individus et à chaque itération, il aura des chances d'être infecté si des personnes aux alentours le sont. En fonction du lieu, il rencontrera des personnes différentes, parfois les mêmes comme dans son travail où ses collègues sont fixes. Dans le bus, des variations seront possibles. Son cercle d'amis ainsi que sa famille, lorsqu'il se trouve dans son habitation, seront les individus risquant de le contaminer.

5.2.4.1. Temporalité

Le quotidien des individus est défini par la simulation lors de leur création. Elles peuvent évoluer avec l'âge des individus.

Une itération est équivalente à ~30min dans la simulation. À chaque itération, chaque individu calcule ses chances d'attraper le virus en fonction de son environnement et des mesures prises. Elle permet aussi à un individu d'évoluer dans son quotidien en passant d'une tâche à une autre par exemple. Leur permettant aussi de changer de lieu et tous les événements liés à l'agenda des individus ainsi que la propagation du virus. La "durée" de la simulation est définie par l'utilisateur et peut donc durer plusieurs jours.

5.2.4.2. Individus

Les individus possèdent différents paramètres qui vont modifier leur quotidien ainsi que leur résistance au virus. La valeur la plus essentielle est l'âge de ces personnes. L'âge permet de contribuer à la modification de

la résistance au virus. Il modifie aussi le quotidien en définissant si la personne va travailler, va à l'école, est libre de faire ce qu'il souhaite ou rien si trop jeune. L'âge évolue avec le temps de la simulation.

Chaque individu a un entourage qui peut le contaminer. Il possède un cercle d'amis avec lequel il peut y avoir des contacts à domicile, et avec lequel il y aura des contacts en extérieur.

Il a aussi une famille avec qui les contacts se font majoritairement à domicile même s'il peut y avoir des déplacements groupés. Par exemple déposer des enfants à l'école, aller au restaurant en famille.

Finalement, il a des collègues/camarades qui sont des contacts qui se trouvent dans les écoles ou lieu de travail et qui sont ne définit pas ceux-ci.

Les moyens de transport des individus sont choisis par la simulation en fonction des paramètres de celle-ci. Un individu possédant une voiture aura beaucoup moins de risque de propager le virus qu'en prenant les transports publics. Il est cependant possible que d'autres personnes du cercle familial ou du cercle d'amis utilisent le même véhicule. De ce fait, il n'est pas forcément 100% sécurisé.

Les transports publics eux ont des risques élevés, car beaucoup de monde se situe dans le même véhicule de taille moyenne. En plus de cela, les individus sont en contact avec des étrangers qui peuvent varier en fonction des jours augmentant encore plus les chances de contagion.

La résistance au virus des individus définit si la personne a des symptômes en cas d'infection, si elle est asymptomatique, ou si elle a besoin de soins. Ce paramètre est défini par pourcentage. De 100% à 90% de résistance, l'individu est asymptomatique. De 90% à 50% de résistance, l'individu a des symptômes tels que la toux. De 50% à 10% de résistance, la personne est hospitalisée. Et finalement, à moins de 10%, l'individu est hospitalisé et risque la mort.

- Plus ce paramètre est haut moins les effets du virus sont présents
- 90-100 => asymptomatiques
- 90-50 => symptômes normaux
- 50< => hospitalisations
- 10< => décès

Chaque individu créé commence avec une valeur entre 80 et 100. Sachant qu'environ 5% de ces individus ont plus de 90 de résistance. Des maladies peuvent entrer en compte et baisser la résistance naturelle. Plus l'âge est élevé, plus l'individu sera impacté par un grand nombre de maladies et celles-ci seront plus dangereuses.

Les maladies sont inspirées de maladie réelle impactant l'effet du covid. Cependant, dans la simulation, elle n'affecte que la résistance au virus. Ces maladies apparaissent de façons aléatoires et plus fréquemment sur les individus dont l'âge est élevé. Elles ne se propagent pas. Elles sont en partie assignées au départ par la simulation puis apparaissent avec le temps. Elles réduisent la résistance au covid de 1% à 20% en fonction de la maladie et de l'âge de la personne.

5.2.4.3. Hopitaux / écoles / entreprise

Ces différents lieux fonctionnent de façon similaire. Ils ont tous des individus en leur sein qui peuvent se transmettre le virus. Ils ont des tailles différentes en fonction du nombre de personnes pouvant être à l'intérieur.

Les hôpitaux fonctionnent légèrement différemment. Ils ont des patients ainsi que des membres du staff de l'hôpital. Il y a donc des différences de mesures et quantités. Les patients sont là de manière temporaire en fonction du nombre de personnes attrapant le covid.

Les écoles ont une situation similaire en aillant des élèves ainsi que des profs qui ont des mesures et quantités différentes.

Les entreprise elles fonctionnent en groupe d'individus, similaire aux classes des écoles mais sans personnel ayant des mesures différentes des autres.

6. Protocols de tests

Ce projet étant en c#, je vais utiliser les tests unitaires intégrés dans visual studio.

Les tests unitaires ne garantissant pas qu'il n'y ait aucun bug dans l'application, je vais créer des scénarios que je testerais avant et après chaque implémentation de fonctionnalités. Ces scénarios auront pour but de couvrir un maximum de possibilités pour éviter l'apparition de bug dû à une modification du code ou l'ajout d'une fonctionnalité. Ils permettent aussi de trouver d'éventuels des problèmes d'ergonomie en me plongeant à la place d'un utilisateur.

7. Persona

7.1. Utilisateur expérimenté

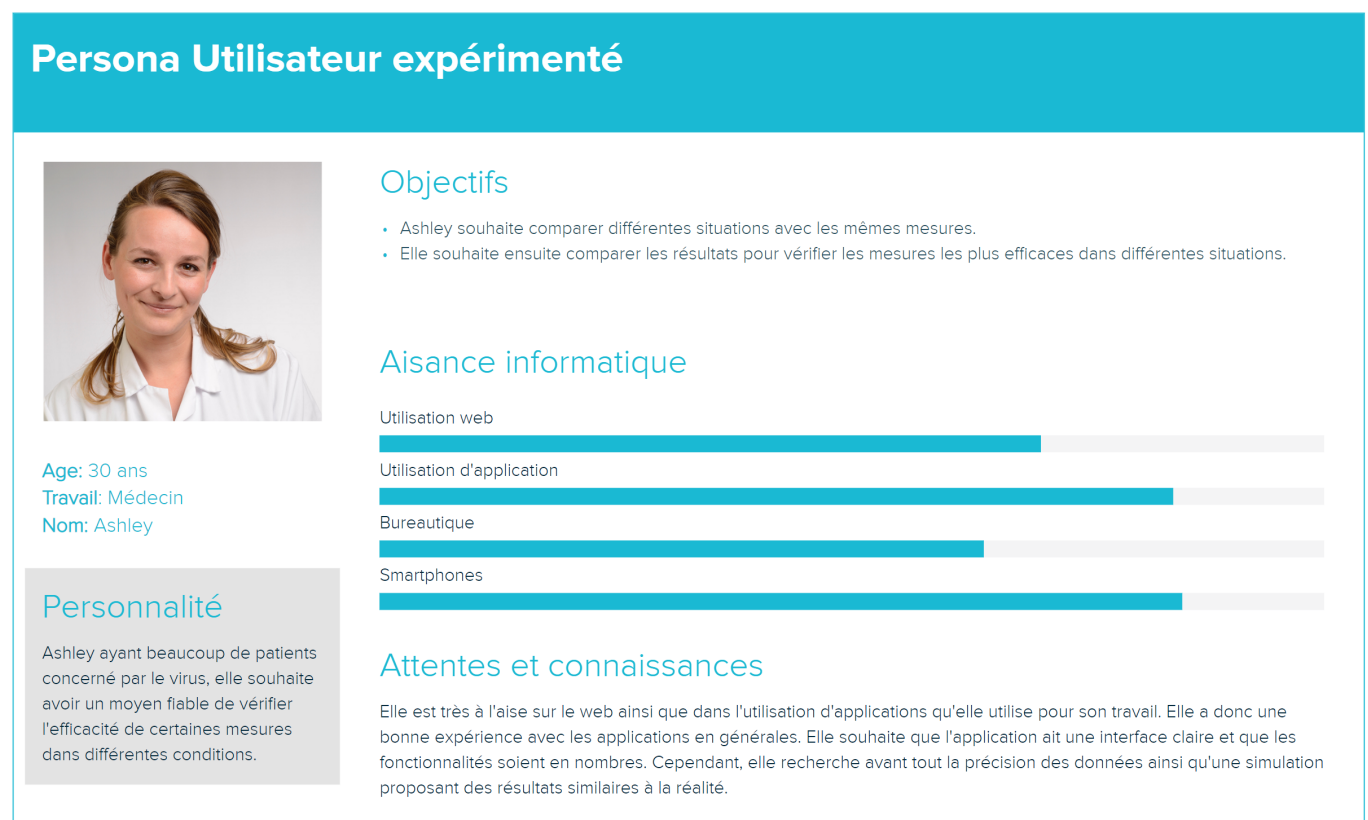


Figure 1: Persona expérimenté

7.2. Utilisateur inexpérimenté

Persona Utilisateur inexpérimenté



Age: 45 ans
Travail: Professeur
Nom: Kanan

Personnalité

Kanan n'est pas persuadé que certaines mesures soient efficaces. Les chiffres n'étant pas très visuels et difficiles à appliquer à la réalité, il souhaite pouvoir visualiser la propagation du virus.

Objectifs

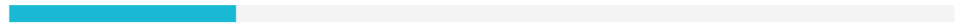
- Il souhaite voir le temps que le virus prendrait pour infecter 100 personnes avec des mesures de protections
- Il souhaite voir le temps que le virus prendrait pour infecter 100 personnes sans mesures de protections

Aisance informatique

Utilisation web



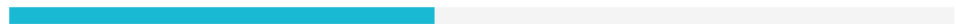
Utilisation d'application



Bureautique



Smartphones



Attentes et connaissances

Il n'est pas à l'aise sur le web, il a du mal à gérer ses e-mail en utilisant Gmail. Il imagine donc que l'application sera simple d'utilisation, au moins pour les fonctionnalités de bases.

Figure 2: Persona inexpérimenté

8. User stories

8.1. Ashley

En tant que Ashley

Je veux comparer différentes situations avec différentes personnes en prenant des mesures identiques

Afin de pouvoir observer les différences et déterminer quelles mesures est efficaces dans quelle situation.

scénarios

Je crée sans soucis une situation à l'aide de l'application. Pour ce faire, j'entre différents paramètres, tel que le nombre de personnes, les mesures prises pour limiter la transmission ainsi que d'autres paramètres.

J'observe la simulation et prends note des résultats.

Une fois terminée, j'en lance une autre avec certains paramètres différents et prends note des résultats.

Je compare les résultats avec la simulation précédente et effectue ma conclusion.

8.2. Kanan

En tant que Kanan

Je veux vérifier l'efficacité de différentes mesures prises pour éviter la propagation du covid

Afin de afin de me donner une idée concrète et visuelle de l'efficacité de ses mesures.

scénarios

Je lance l'application et cherche à créer une simulation. Une fois trouvé, je peux voir les mesures qui apparaissent clairement, d'autres paramètres sont disponibles mais je n'y touche pas.

Une fois la simulation lancée, je vois un message m'indiquant que celle-ci commence.

Des aides sont disponibles me permettant de comprendre les données qui sont affichées.

Après avoir terminé cette simulation, j'en lance une autre en désactivant les mesures.

Je relance la simulation et observe la différence entre les deux simulations.

9. Diagramme d'activité

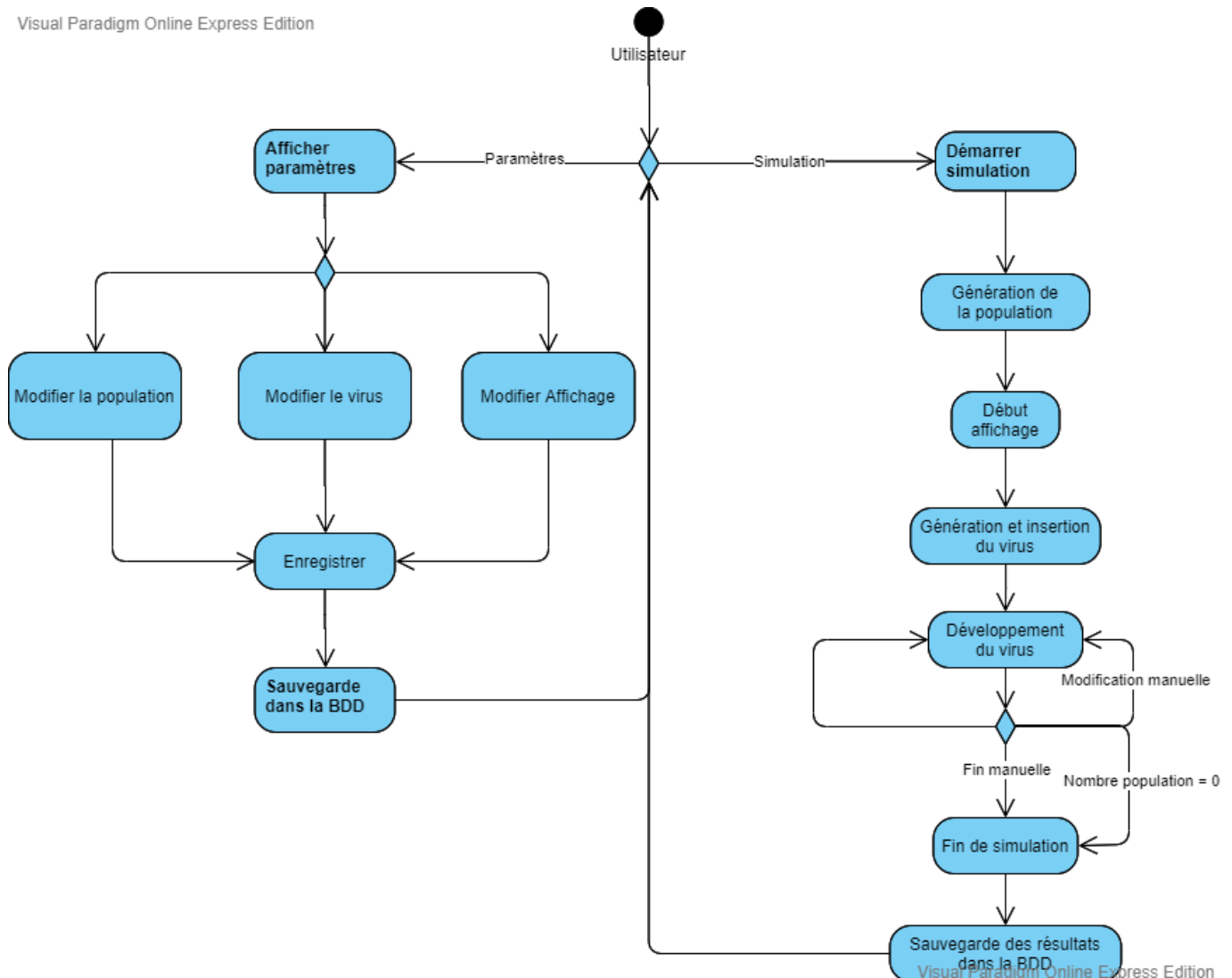


Figure 3: Diagramme d'activité

10. Planning

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1tSplbcDVvGnzMhEN71UDwPOxEy0oapQSSbxzjqXt3RA/edit?usp=sharing>

11. Diagramme de classe initial

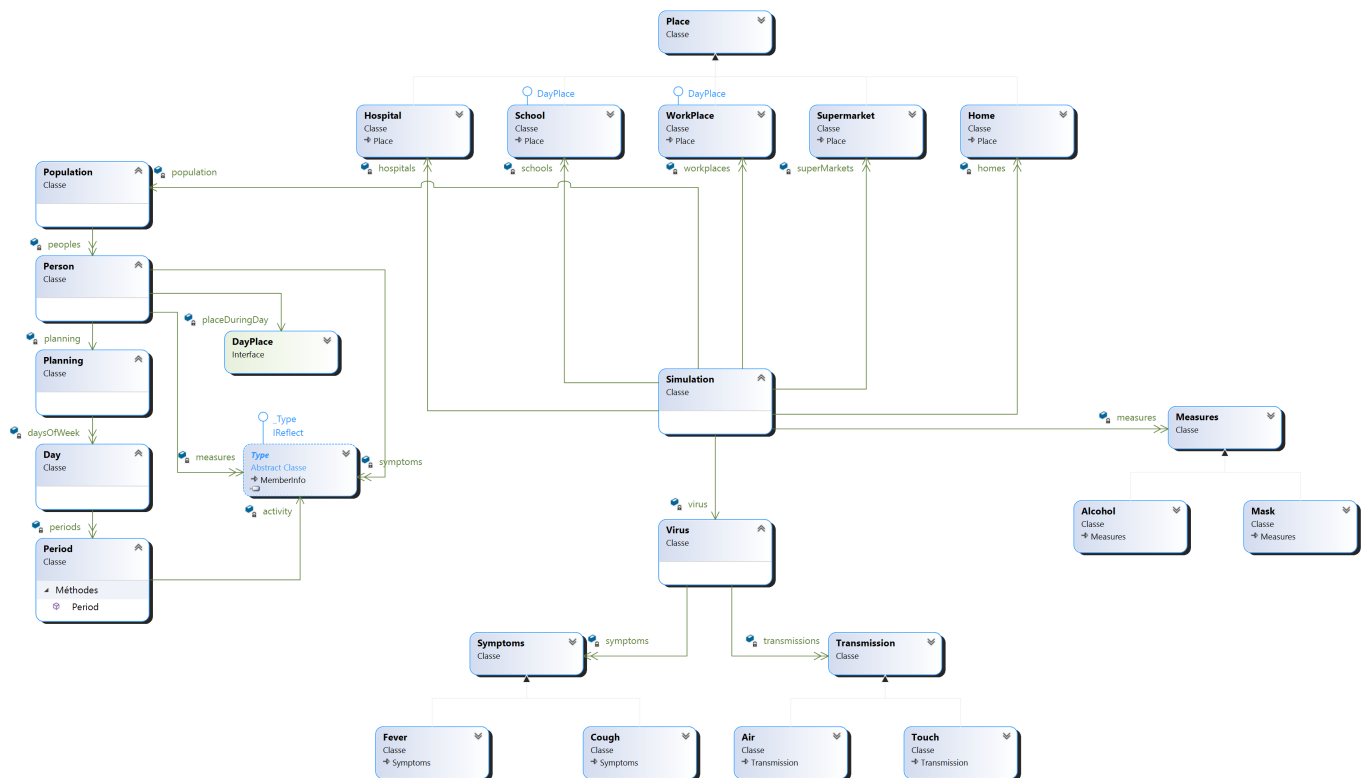


Figure 4: Diagramme de classe initial

12. Interactions

12.1. Menu principal

- Affiche un preview de l'affichage de la simulation
- Btn Paramètres
 - Population
 - Remplace l'affichage actuel se situant à droite pour afficher les paramètres de la population
 - Virus
 - Remplace l'affichage actuel se situant à droite pour afficher les paramètres du virus
 - Affichage
 - Remplace l'affichage actuel se situant à droite pour afficher les paramètres de l'affichage
- Btn lancer la simulation

- Change l'affichage de la totalité de l'application, affiche une barre de chargement indiquant l'état de création de la simulation.

12.2. Population

Affiche une page avec les paramètres suivant :

- Écoles / lieux de travail
 - Différentes selon l'âge
 - Zone de transmission
- Familles / Cercles d'amis
 - Transmission
- Moyenne d'âge de la population
 - Permet de modifier la moyenne d'âge de la population de 1 à ~100
 - Permet de délimiter une limite d'âge maximal et minimal
 - Il est possible de le laisser par défaut
- Nombre d'individus
 - Le nombre d'individus simulé dans une population
 - La limite n'est pas définie par le programme
 - L'utilisateur connaît les limites de sa machine
- Mesures
 - Permet de sélectionner plusieurs mesures
 - Les mesures ont un pourcentage d'efficacité
 - Permet de réduire les chances de propagation du virus
 - Affecte différemment le virus en fonction de la mesure
 - Pourrait totalement contrer un virus
 - Peut être modifier par l'utilisateur jusqu'à un niveau de 100% de protection
 - Valeur par défaut définie par des études sur le sujet
 - Appliquer uniquement sur certaines parties de la population
 - Infectés
 - Sains
 - À risques
- Cercle social
 - Ami
 - Famille
 - Collègues
 - ...
 - Transmissions accrues
 - Rencontres inclusent dans le planning journalier des individus
- Hôpitaux
 - Il y a plusieurs hôpitaux avec les options :
 - Copier
 - Coller
 - Appliquer sur tout
 - Permet de modifier le nombre d'hôpitaux
 - Permet de modifier le nombre de places
 - Stabilise les individus y étant admis

- Réduis leurs chances de décès
- Nécessite du personnel qui peut être infecté pour fonctionner
 - Mesures du personnel :
 - Permet de sélectionner plusieurs mesures
 - Les mesures ont un pourcentage d'efficacité
 - Permet de réduire les chances de propagation du virus
 - Affecte différemment le virus en fonction de la mesure
 - Pourrait totalement contrer un virus
 - Peut être modifier par l'utilisateur jusqu'à un niveau de 100% de protection
- Btn annuler
 - Annule les modifications faites à l'hôpital
 - Réaffiche les données précédemment affichées
- Btn sauvegarder
 - Sauvegarde les paramètres choisis par l'utilisateur

12.3. Virus

Affiche une page avec les paramètres suivant :

- Effet sur le corps
 - Permet de modifier le pourcentage de propagation en fonction du symptôme (toux)
 - Les effets mortels nécessitant une hospitalisation
- Moyens de transmissions
 - Sont impacté par les symptômes (en incrémentant l'efficacité)
 - Sont impacté par les mesures (en décrémentant l'efficacité)
- Durée
 - Permet de définir la durée durant laquelle le virus prend effet
- Asymptomatique
 - Permet de définir si oui ou non il y a des asymptomatiques
 - Permet de définir le pourcentage d'asymptomatiques

12.4. Affichage

Affiche une page avec les paramètres suivant :

- Graphiques
 - Permet de sélectionner différents styles de graphiques à afficher
 - Permet de sélectionner une donnée au choix en X et en Y
 - Un exemple du graphique avec les données est affiché à côté de la barre de sélection
 - Plusieurs graphiques possibles à sélectionner
- Affichage d'une "carte" permettant une visualisation plus simple

12.5. Simulation

Affiche une page :

- Affichage d'une barre de chargement lors de la génération de la simulation
 - Évolue en fonction du nombre d'individus créé

- Affiche les graphiques sélectionnés
 - Onglets permettant de sélectionner quel graphique affiché
 - Possibilité d'afficher jusqu'à 4 graphiques sur le même onglet
- S'actualise toutes les secondes (environ)

13 Livrables

- Mind Map
- Planning
- Rapport de projet
- Manuel utilisateur
- Journal de travail ou LogBook
- Résumé / Abstract