

## Guide de codage

Un exemple complet du programme de base sur les données écologiques peut être visualisé et joué ici : <https://scratch.mit.edu/projects/480958463>

### Introduction

Nous allons utiliser Scratch pour créer un modèle d'interactions entre un consommateur (lapins) et un producteur (plantes). Le programme démontrera une relation simplifiée entre le nombre de consommateurs dans un habitat et le nombre de plantes disponibles pour la consommation.

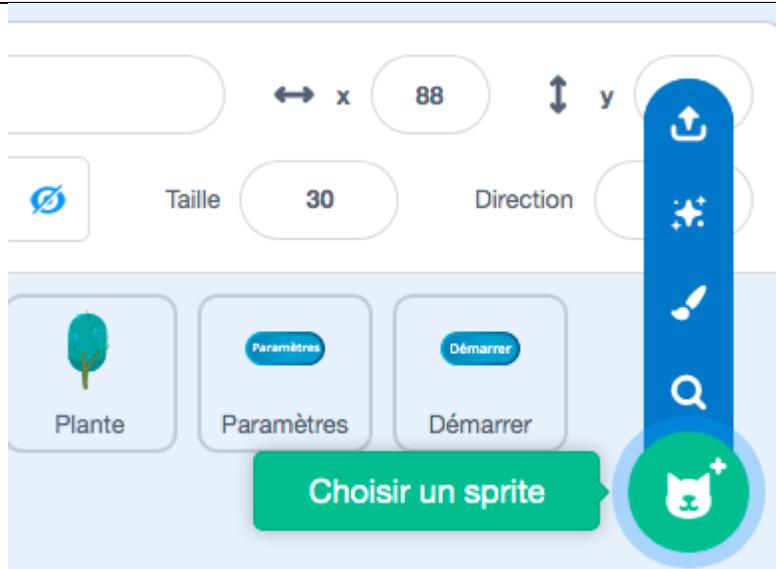
Analysons les principes fondamentaux de ce que nous voulons que notre programme fasse :

- Définir le nombre de plantes qui existent dans notre écosystème et produire ces plantes dans des positions aléatoires;
- Un compteur numérique reflète le nombre de plantes à l'écran;
- Déterminer le nombre de lapins qui existent dans notre écosystème et produire ces lapins dans des positions aléatoires, en pointant dans des directions aléatoires;
- Un compteur numérique reflète le nombre de plantes à l'écran;
- Faire bouger les lapins en permanence;
- Lorsqu'un lutin Lapin touche un lutin Plante, le lutin Plante disparaît (la plante est consommée par le lapin);
- Lorsqu'un lutin Plante est supprimé, la valeur du compteur de la plante diminue de 1;
- Un chronomètre visible compte le nombre de secondes qui passent du début du programme jusqu'à ce que tous les lutins plante soient consommés par des lutins Lapins.

### Créer des lutins

Un lutin est un élément visuel, comme un caractère ou un objet interactif, qu'on peut souvent programmer.

Nous allons créer quatre lutins pour notre programme : un lapin, un arbre et deux boutons. Pour créer un nouveau lutin et sélectionner de l'art pour ce lutin, cliquez sur le bouton **choisir un lutin** situé en bas à droite de l'écran (indiqué ci-dessous). Ce bouton ouvrira une bibliothèque d'images de lutin en stock. Dans la barre de recherche, recherchez « Lapin » et sélectionnez l'image d'un lapin.



Répétez ces étapes trois fois de plus, mais recherchez « arbre » dans la bibliothèque de lutins pour sélectionner un lutin Arbre, et « bouton » pour sélectionner deux boutons lutin (dans cette leçon, nous utilisons « bouton1 » pour les deux boutons lutins).

Positionnez le bouton lutin sur la scène et renommez chaque bouton, mais changez le nom dans le champ lutin dans le panneau Paramètres des lutins (indiqué ci-dessous) pour les distinguer. Dans notre exemple de code, nous avons nommé un bouton « Définir » et un autre bouton « Démarrer ».

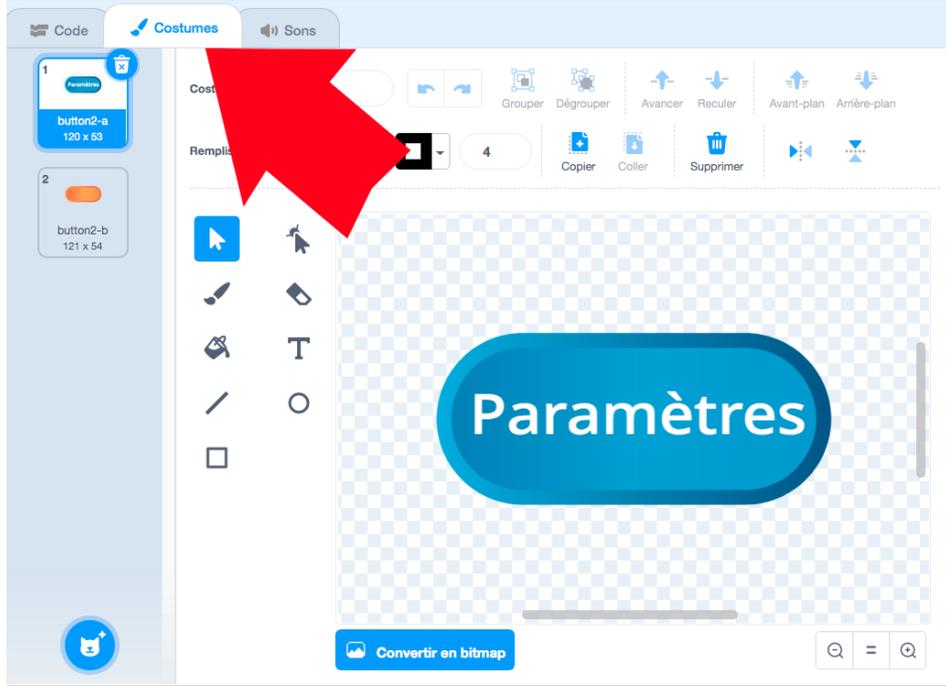
Redimensionnez les lutins Lapins et arbre en modifiant la valeur du champ taille dans le panneau Paramètres des lutins (indiqué ci-dessous). Dans notre exemple de code, nous avons fixé le lutin Lapin à 30 px, et le lutin Arbre à 15 px. Les boutons resteront à 100 px.



Description de l'image : Le panneau Paramètres de lutins comme indiqué sur le site Web Scratch.

### Modifier l'apparence du bouton

Pour ajouter un texte aux boutons (pour mieux les identifier à l'utilisateur), nous les modifierons dans l'**onglet Costumes** en haut à gauche de la page Web.



Ajoutez un texte à l'aide du bouton **Texte**. Placez le texte sur le bouton en sélectionnant la zone texte avec le curseur de votre souris et en faisant glisser la zone texte en place. Modifiez la couleur du texte en sélectionnant la couleur voulue à l'aide du menu déroulant **Remplir**.

Dans cet exemple, nous avons placé le texte « Paramètres » sur le lutin du bouton de configuration, et « Start Sim » sur le lutin du bouton de démarrage.



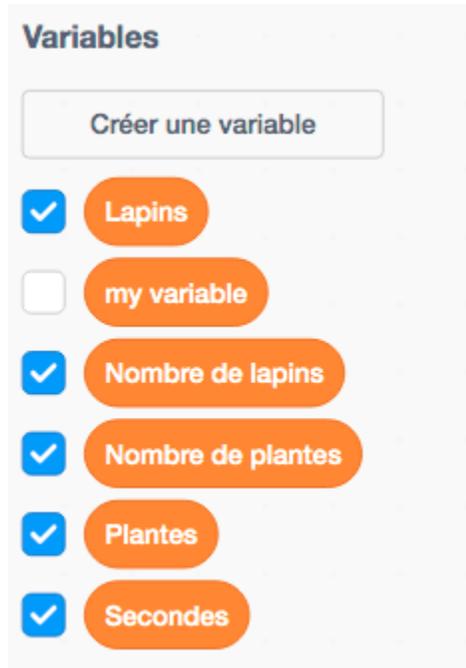
## Configurer des variables

Les variables stockent les données que nous pouvons utiliser dans notre code. Nous allons créer cinq variables différentes pour notre programme.

Dans l'onglet **Code**, sélectionnez le menu **Variables** en orange foncé. Cliquez sur le bouton **créer une variable** pour créer un bloc de variable personnalisé. Tapez le nom de la variable dans le **nouveau champ texte Nom du variable** et sélectionnez le bouton radio **pour tous les lutins**.

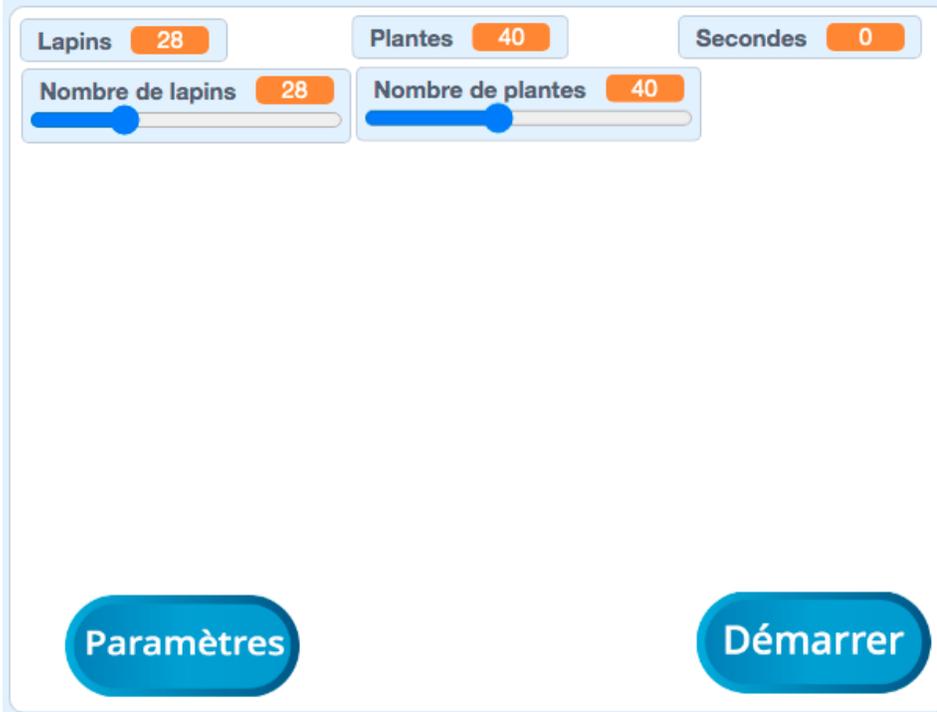
- Créez une variable nommée **Plantes**. Cela servira de compteur pour faire le suivi du nombre de plantes visibles sur notre écran.
- Créez une variable nommée **Lapins**. Cela servira de compteur pour faire le suivi du nombre de **lapins** visibles sur notre écran.

- Créez une variable nommée **définir plantes**. Cela permettra à l'utilisateur de manipuler le nombre de plantes qui se produisent au début de la simulation.
- Créez une variable nommée **définir Lapins**. Cela permettra à l'utilisateur de manipuler le nombre de lapins qui se produisent au début de la simulation.
- Créez une variable nommée **chronomètre**. Cela servira à mesurer le nombre de secondes qui s'écoulent du début des simulations jusqu'à ce que toutes les plantes soient consommées.



Positionnez la variable sur l'écran en cliquant et en la faisant glisser en place à l'aide de votre souris.

Cliquez avec le bouton droit de la souris sur la variable **définir plantes** et **définir Lapins**, puis sélectionnez le **curseur**. Cette option affichera un curseur qui permet à un utilisateur de modifier les variables **définir plantes** ou **définir Lapins** sur une valeur comprise entre 0 et 100.



## Programmer la configuration du bouton pour créer des lutins

Le bouton de **configuration** est utilisé pour effectuer deux fonctions principales lorsque vous cliquez sur le bouton : pour réinitialiser le chronomètre à 0 seconde, et pour afficher les diapositives des variables **définir Lapins** et **définir Plantes** afin que l'utilisateur puisse sélectionner le nombre de plantes et le nombre de lapins à produire pour leur simulation.

\*\*Assurez-vous que le lutin du bouton de configuration est sélectionné dans le panneau des lutins.

Dans le menu **Événements** en jaune, choisissez le bloc **quand lutin pressé** et faites-le glisser sur la zone de codage.

### Pour réinitialiser le chronomètre :

- Dans le menu Variables en orange foncé, choisissez le bloc **définir ma variable à 0** et connectez-la directement en dessous du bloc **quand lutin pressé**. À l'aide du menu déroulant du bloc **définir ma variable à 0**, sélectionnez la variable **chronomètre**.

### Pour afficher les curseurs :

- Dans le menu **Variables** en orange foncé, choisissez le bloc **afficher la variable [ma variable]** et connectez-le sous le bloc **définir ma variable à 0**. À l'aide du menu déroulant du bloc **afficher la variable**, sélectionnez la variable **définir plantes**.
- À l'aide du menu déroulant du bloc **afficher la variable**, sélectionnez la variable **définir plantes**. À l'aide du menu déroulant du nouveau bloc **afficher la variable**, sélectionnez la variable **définir Lapins**.

Le programme complet pour le lutin du bouton de configuration doit ressembler à ceci :



### Programmer le lutin du bouton Démarrer :

\*\*Assurez-vous que vous avez sélectionné le lutin du bouton Démarrer dans le panneau des lutins.

Le bouton **Démarrer** permet de lancer le chronomètre lorsque la simulation commence. Nous voulons également que les curseurs **définir plantes** et **définir Lapins** disparaissent lorsqu'on clique sur le bouton **Démarrer**.

Pour masquer les curseurs :

- Dans le menu **Événements** en jaune, choisissez le bloc **quand lutin pressé** et faites-le glisser sur la zone de codage.
- Dans le menu **Variables** en orange foncé, choisissez le bloc **cacher la variable [ma variable]** et connectez-le sous le bloc **quand lutin pressé**. À l'aide du menu déroulant du bloc **cacher la variable**, sélectionnez la variable **définir plantes**.
- Dans le menu **Variables** en orange foncé, choisissez le bloc **cacher la variable [ma variable]** et connectez-le sous le bloc **quand lutin pressé**. À l'aide du menu déroulant du nouveau bloc **cacher la variable**, sélectionnez la variable **définir Lapins**.
- Dans le menu **Événements** en jaune, choisissez le nouveau bloc **envoyer un nouveau message** et placez-le directement sous le bloc **cacher la variable [définir Lapins]**. Dans le menu déroulant, sélectionnez un **nouveau message** et dans le champ **écriture un nouveau message**, tapez « Placer les plantes ». La fonction d'envoi permet à un programme d'envoyer un signal qui déclenche l'exécution d'un autre programme. Nous reviendrons sur l'envoi du message « Placer des plantes » lorsque nous élaborerons le programme pour le lutin Arbres.

Le programme complet doit ressembler à ceci :



Pour programmer le chronomètre :

- Dans le menu **Événements** en jaune, choisissez le bloc **quand je reçois un nouveau message** et faites-le glisser sur la zone de codage. À l'aide du menu déroulant du bloc, sélectionnez un **nouveau message** et, dans le champ **écriture un nouveau message**, tapez « Commencer une simulation ».

Ce bloc est un autre bloc qui utilise la fonction « envoyer un message ». Au lieu d'envoyer le signal, il attend de recevoir un signal avant d'exécuter le reste du programme connecté à ce bloc. Nous allons élaborer le programme qui envoie le signal « Commencer une simulation » dans le code pour le lutin Lapin.

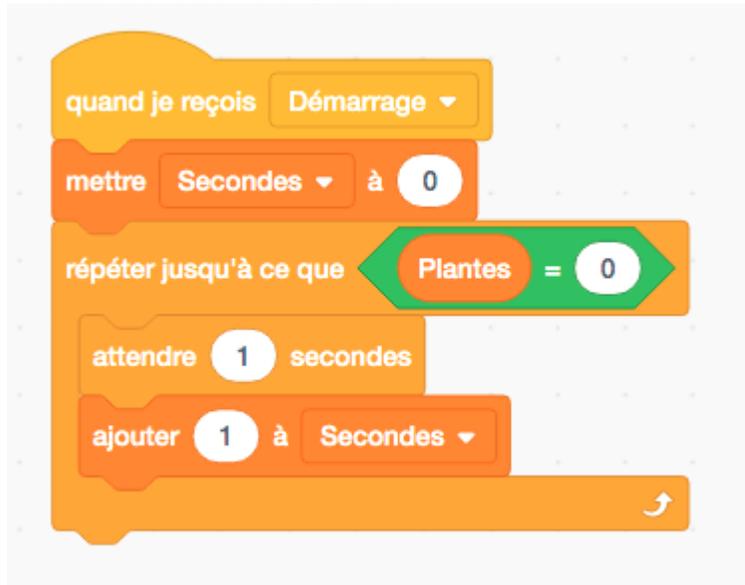
- Dans le menu **Variables** en orange foncé, choisissez le bloc **définir ma variable à 0** et connectez-le directement sous le bloc **quand je reçois [commencer une simulation]**. À l'aide du menu déroulant sur ce bloc, sélectionnez la variable **chronomètre**. Cela réinitialisera le chronomètre à 0 secondes chaque fois que nous commençons une nouvelle simulation.
- Dans le menu **Contrôle** en orange clair, choisissez le bloc **répéter jusqu'à** et connectez-le directement sous le bloc **définir [ma variable à 0]**. Ce bloc servira de boucle.
- Nous voulons que le chronomètre fonctionne jusqu'à ce que le compte des plantes soit égal à 0 (il n'y a plus de plantes visibles à l'écran). Pour ce faire :
  - trouvez le bloc **[Vide] = [Vide]** dans le menu **Opérateurs** en vert et faites-le glisser sur l'espace hexagonal ombré du bloc **répéter jusqu'à**. L'espace ombré s'agrandira pour accueillir le bloc vert.
  - Dans le menu **Variables** en orange foncé, choisissez le bloc **Plantes** et faites-le glisser sur le premier espace vide du bloc **[vide] = [vide]**. Dans le deuxième espace, tapez la valeur 0.

Chaque bloc placé à l'intérieur de la boucle ouverte sera répété jusqu'à ce que le compte de la variable **Plantes** atteigne 0.

- Dans le menu **Contrôle** en orange clair, choisissez le bloc **attendre 1 seconde** et placez-le à l'intérieur de la « boucle » du bloc **répéter jusqu'à [plantes] = 0**.
- Dans le menu **Variables** en orange foncé, choisissez le bloc **modifier ma variable par 1** et placez-le dans la « boucle » **répéter jusqu'à [Plantes] = 0**, connecté directement sous le bloc **attendre 1 seconde**. Utilisez le menu déroulant de la variable **modifier ma variable par 1** pour choisir la variable **chronomètre**. Cette boucle augmente la valeur

de compte du chronomètre de 1 (seconde) chaque fois qu'une seconde passe.

Le programme terminé devrait ressembler à ceci :



Nous sommes maintenant prêts à coder nos lutins Lapins et Arbres.

## Programme du lutin Arbres

\*\*Assurez-vous que vous avez sélectionné le lutin **Arbres** dans le panneau des lutins.

Le programme pour le lutin Arbres a deux fonctions principales :

- Pour produire et placer autant de plantes visibles dans des positions aléatoires à l'écran au fur et à mesure que l'utilisateur l'indique à l'aide du curseur **placer des plantes** (par exemple, si l'utilisateur fixe le curseur à 10, le programme doit produire 10 plantes visibles à l'écran);
- Pour faire disparaître les plantes lorsqu'elles sont touchées par un lutin Lapin (et pour que le compte des **plantes** correspondant soit mis à jour afin de refléter le nombre de plantes visibles laissées à l'écran).

### Programme de production de plantes

- Dans le menu **Contrôle** en jaune, sélectionnez le bloc **quand je reçois un nouveau message** et faites-le glisser sur la zone de programmation. À l'aide du menu déroulant de ce bloc, sélectionnez le message **placer des plantes**. Il s'agit du programme qui attendra de recevoir le signal **placer des plantes** qui a été envoyé par le programme que nous avons élaboré pour le lutin du bouton démarrer. Ce programme ne sera pas déclenché avant d'avoir reçu ce signal.
- Dans le menu **Variables** en orange foncé, choisissez le bloc **définir ma variable à 0** et connectez-le directement sous le bloc **quand je reçois [placer des plantes]**. Utilisez le menu déroulant pour sélectionner la variable **Plantes**. Ce bloc assurera que nous réinitialisons toujours notre compte de plantes à 0 avant de les produire.

- Dans le menu **Apparence** en violet, choisissez le bloc **montrer** et connectez-le directement sous le bloc **mettre Plantes à 0**. Cela permettra de s'assurer que le lutin Arbre n'est pas caché.
- Dans le menu **Contrôle** en orange clair, sélectionnez le bloc **répéter jusqu'à** et connectez-le directement sous le bloc **montrer**.
- Dans le menu **Opérateurs** en vert, choisissez le bloc **[vide] = [vide]** et faites-le glisser sur la partie supérieure de l'hexagone ombré sur le bloc **répéter jusqu'à**.
- Dans le menu **Variables** en orange foncé, choisissez le bloc **Plantes** et placez-le sur le premier espace vide du bloc **[vide] = [vide]** en vert. Choisissez le bloc **placez des plantes** et placez-le dans le deuxième espace vide du bloc **[vide] = [vide]** en vert.
  - Cette boucle permettra de répéter un programme qui va produire des copies de notre lutin Arbres (appelé **clones**) jusqu'à ce que le nombre de plantes visibles à l'écran (représenté par la variable **Plantes**) corresponde au nombre de plantes sélectionnées par l'utilisateur (à l'aide de la variable **placer des plantes**).
- En ce qui concerne l'intérieur de notre boucle **répéter jusqu'à Plantes = placer des plantes** :
  - Dans le menu **Mouvement** en bleu, choisissez le bloc **aller à position aléatoire** et placez-le à l'intérieur de la boucle. Cela permettra de s'assurer que chaque nouvelle plante produite à l'écran est placée dans une position aléatoire.
  - Dans le menu **Contrôle** en orange clair, choisissez le bloc **créer une clone de moi-même** et placez-le à l'intérieur de la boucle sous le bloc **aller à position aléatoire**. Ce bloc fera des copies (clones) du lutin.
  - Dans le menu **Variables** en orange foncé, choisissez le bloc **modifier ma variable par 1**. Utilisez le menu déroulant pour sélectionner la variable **Plantes**.
- Dans le menu **Apparence** en violet, choisissez le bloc **cacher** et connectez-le sous la loupe **répéter jusqu'à ce que plantes = placer plantes** (c'est-à-dire, cette partie du programme existe *en dehors* de la boucle). Ce bloc cachera le lutin Arbre initial (sinon notre compte sera supérieur au nombre de plantes que nous avons sélectionnées avec le curseur **placer des plantes**).
- Dans le menu **Événements** en jaune, choisissez le nouveau bloc **envoyer un nouveau message**. À l'aide du menu déroulant, sélectionnez « nouveau message ». Dans le champ **écriture un nouveau message**, tapez « Placer les lapins ». Ce message déclenchera un programme que nous allons élaborer pour produire des lapins dans le code du lutin Lapins.

Votre programme devrait ressembler à ceci :



### Programmer les plantes à faire disparaître lorsqu'elles sont consommées

- Dans le menu Événements en jaune, choisissez le bloc **quand je reçois un nouveau message** et faites-le glisser sur la zone de programmation pour démarrer un nouveau programme. Utilisez le menu déroulant pour sélectionner « Commencer une simulation » dans les options disponibles. Cela exécutera le programme lorsque le signal « Commencer une simulation » est envoyé.
- Dans le menu **Contrôle** en orange clair, choisissez le bloc de la boucle **répéter jusqu'à**. Connectez-le directement sous le bloc **quand je reçois [commencer une simulation]**.
  - Dans le menu **Opérateurs** en vert, choisissez le bloc **[vide] = [vide]** et faites-le glisser sur la partie supérieure de l'hexagone ombré du bloc **répéter jusqu'à**.
  - Dans le menu **Variables** en orange foncé, choisissez le bloc **Plantes** et placez-le sur le premier espace vide du bloc **[vide] = [vide]** en vert. Dans le deuxième espace vide, tapez la valeur 0. Cela signifie que cette boucle se répétera jusqu'à ce que le compte des **plantes** atteigne zéro.
- Dans le menu **Contrôle** en orange clair, choisissez le bloc **si [vide] alors**. Imbriquez-le à l'intérieur de la boucle **répéter jusqu'à Plantes = 0**.
  - Dans le menu **Capteurs** en bleu clair, choisissez le bloc **touche le pointeur de la souris?** et faites-le glisser sur l'espace vide de l'hexagone ombré du bloc conditionnel **si alors**. Utilisez le menu déroulant sur le bloc **touche le pointeur de la souris?** pour sélectionner l'option « Lapins ». N'importe quel bloc de code que nous mettons à l'intérieur de ce bloc **si lapin touché? Alors** le bloc

conditionnel ne sera exécuté *que* lorsqu'un lutin Arbre touche un lutin Lapin.

- Dans le menu **Variables** en orange foncé, choisissez le bloc **modifier ma variable par 1** et placez-le dans le bloc conditionnel. Utilisez le menu déroulant pour sélectionner **Plantes** et modifier la valeur de ce bloc à -1. Cela réduira la valeur du compte Plantes de 1 chaque fois qu'une plante est consommée.
- Dans le menu **Contrôle** en orange clair, choisissez le bloc **supprimer ce clone** et placez-le à l'intérieur du bloc conditionnel directement sous le bloc **modifier Plantes par -1**. Cela supprimera l'image de la plante qui a été consommée.

Le programme terminé devrait ressembler à ceci :



#### Cacher le lutin Arbre au début du programme

Vous remarquerez qu'avec notre programme actuel, nous avons toujours un seul lutin Arbre visible à l'écran, même lorsque nous commençons une nouvelle simulation. Pour corriger cela, nous allons créer un programme supplémentaire qui cachera le lutin initial, qui n'est pas un clone.

- Dans le menu **Événements** en jaune, choisissez le bloc **quand drapeau vert pressé** et faites-le glisser dans la zone de programmation pour démarrer un nouveau programme.
- Dans le menu **Apparence** en violet, choisissez le bloc **cacher** et connectez-le au bloc **quand drapeau vert pressé**.

Le programme terminé devrait ressembler à ceci :



Nous sommes maintenant prêts à programmer notre lutin final : le lapin.

## Programme du lutin Lapin

\*\*Assurez-vous que vous avez sélectionné le lutin **Lapins** dans le panneau des lutins.

Le programme pour le lutin Lapins a deux fonctions principales :

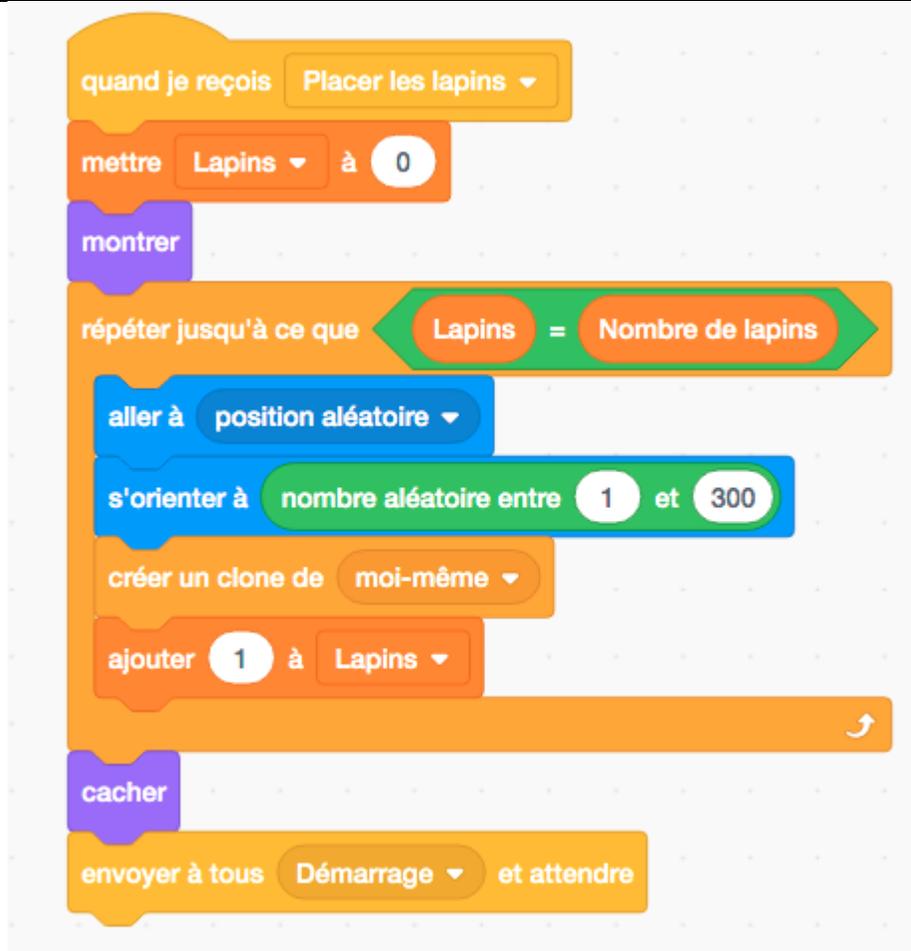
- Pour produire et placer autant de lapins visibles dans des positions aléatoires et orientés vers des directions aléatoires sur l'écran au fur et à mesure que l'utilisateur l'indique à l'aide du curseur **placer des lapins** (par exemple, si l'utilisateur fixe le curseur à 10, le programme doit produire 10 lapins visibles à l'écran);
- Pour faire bouger les lapins en permanence.

### Programme de la production du lutin Lapins

- Dans le menu **Contrôle** en jaune, sélectionnez le bloc **quand je reçois un nouveau message** et faites-le glisser sur la zone de programmation. À l'aide du menu déroulant de ce bloc, sélectionnez le message **placer des lapins**. Il s'agit du programme qui attendra de recevoir le signal **placer des lapins** qui a été envoyé par le programme que nous avons élaboré pour le lutin du bouton démarrer. Ce programme ne sera pas déclenché avant d'avoir reçu ce signal.
- Dans le menu **Variables** en orange foncé, choisissez le bloc **définir ma variable à 0** et connectez-le directement sous le bloc **quand je reçois [placer des lapins]**. Utilisez le menu déroulant pour sélectionner la variable Lapins. Ce bloc assurera que nous réinitialisons toujours notre compte de lapins à 0 avant de les produire.
- Dans le menu **Apparence** en violet, choisissez le bloc **montrer** et connectez-le directement sous le bloc **mettre Lapins à 0**. Cela permettra de s'assurer que le lutin Plante n'est pas caché.
- Dans le menu **Contrôle** en orange clair, sélectionnez le bloc **répéter jusqu'à** et connectez-le directement sous le bloc montrer.
- Dans le menu **Opérateurs** en vert, choisissez le bloc **[vide] = [vide]** et faites-le glisser sur la partie supérieure de l'hexagone ombré sur le bloc **répéter jusqu'à**.
- Dans le menu **Variables** en orange foncé, choisissez le bloc **Lapins** et placez-le sur le premier espace vide du bloc **[vide] = [vide]** en vert. Choisissez le bloc **placez des plantes** et placez-le dans le deuxième espace vide du bloc **[vide] = [vide]** en vert.
  - Cette boucle permettra de répéter un programme qui va produire des copies de notre lutin Lapin (appelé **clones**) jusqu'à ce que le nombre de lapins visibles à l'écran (représenté par la variable **Lapins**) corresponde au nombre de lapins sélectionnés par l'utilisateur (à l'aide de la variable **placer des lapins**).

- En ce qui concerne l'intérieur de notre boucle **répéter jusqu'à Lapins = placer des lapins** :
  - Dans le menu **Mouvement** en bleu, choisissez le bloc **aller à position aléatoire** et placez-le à l'intérieur de la boucle. Cela permettra de s'assurer que chaque nouvelle plante produite à l'écran est placée dans une position aléatoire.
  - Dans le menu **Mouvement** en bleu, choisissez le bloc **pointer en direction 90** et placez-le directement sous le bloc **aller à position aléatoire**.
  - Dans le menu Opérateurs en vert, choisissez le bloc **nombre aléatoire entre 1 et 10** et faites-le glisser au-dessus de la valeur (90) du bloc **pointer en direction 90**. Ajustez les valeurs du bloc **nombre aléatoire entre 1 et 10** pour lire plutôt **nombre aléatoire entre 1 et 300**. Cela produira des lapins orientés vers des directions n'importe où entre 1° et 300°.
  - Dans le menu **Contrôle** en orange clair, choisissez le bloc **créer un clone de moi-même** et placez-le à l'intérieur de la boucle sous le bloc **pointer en direction nombre aléatoire entre 1 et 300**. Ce bloc fera des copies (clones) du lutin.
  - Dans le menu **Variables** en orange foncé, choisissez le bloc **modifier ma variable par 1**. Utilisez le menu déroulant pour sélectionner lapins.
- Dans le menu **Apparence** en violet, choisissez le bloc **cacher** et connectez-le sous la loupe **répéter jusqu'à ce que Lapins = placer lapins** (c'est-à-dire, cette partie du programme existe en dehors de la boucle). Ce bloc cachera le lutin Lapin initial (sinon notre compte sera supérieur au nombre de lapins que nous avons sélectionnés avec le curseur **placer des lapins**).
- Dans le menu **Événements** en jaune, choisissez le nouveau bloc **envoyer un nouveau message et attendre**. À l'aide du menu déroulant, sélectionnez « Commencer une simulation ».

Votre programme devrait ressembler à ceci :



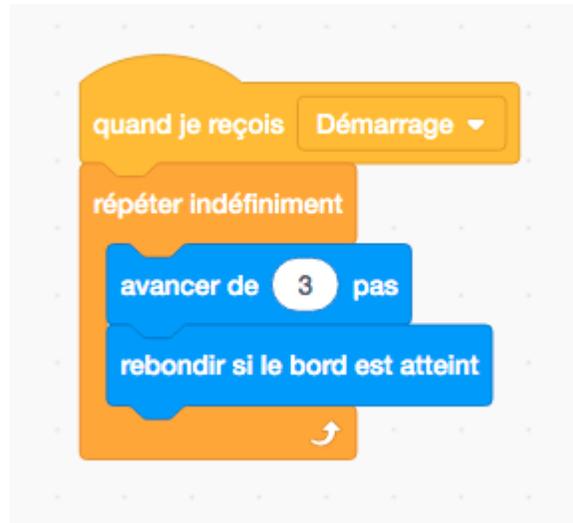
### Programme du mouvement des lapins

Ce programme permettra aux lapins de se déplacer continuellement à l'aide d'une boucle.

- Dans le menu **Événements** en jaune, choisissez le bloc **quand je reçois un nouveau message** et faites-le glisser sur la zone de programmation pour démarrer un nouveau programme. Utilisez le menu déroulant pour sélectionner « Commencer une simulation » dans les options disponibles. Cela exécutera le programme lorsque le signal « Commencer une simulation » est envoyé.
- Dans le menu **Contrôle** en orange clair, choisissez le bloc de la boucle **répéter indéfiniment** et connectez-le directement sous le bloc **quand je reçois [commencer une simulation]**.
  - Dans le menu **Mouvement** en bleu, choisissez le bloc **avancer de 10 pas** et imbriquez-le à l'intérieur de la boucle **répéter indéfiniment**.
  - Modifiez la valeur du bloc **avancer de 10 pas** à 3 pas afin que les lapins bougent plus lentement (vous pouvez ajuster cette valeur plus tard tout en testant le programme si vous voulez voir comment un déplacement plus rapide ou plus lent des lapins affecte le programme).
  - Dans le menu **Mouvement** en bleu, choisissez le bloc **rebondir si le bord est atteint** et imbriquez-le à l'intérieur de la boucle **répéter indéfiniment** sous le

bloc **avancer de 3 pas**. Ce bloc fera rebondir le lutin lapin sur l'écran s'il atteint le bord (au lieu de se déplacer hors scène).

Le programme terminé devrait ressembler à ceci :



#### Cacher le lutin Lapins au début du programme

Comme pour le lutin Arbres, Vous remarquerez qu'avec notre programme actuel, nous avons toujours un seul lutin Lapin visible à l'écran, même lorsque nous commençons une nouvelle simulation. Pour corriger cela, nous allons créer un programme supplémentaire qui cachera le lutin initial, qui n'est pas un clone.

- Dans le menu **Événements** en jaune, choisissez le bloc **quand drapeau vert pressé** et faites-le glisser dans la zone de programmation pour démarrer un nouveau programme.
- Dans le menu **Apparence** en violet, choisissez le bloc **cacher** et connectez-le au bloc **quand drapeau vert pressé**.

Le programme terminé devrait ressembler à ceci :



Encouragez les élèves à tester ce programme de simulation achevé en sélectionnant différentes valeurs **définir plantes** et **définir Lapins** sur le curseur et en observant la durée nécessaire (en secondes sur le **chronomètre**) pour que les lapins consomment toutes les plantes. Les élèves peuvent aussi choisir de modifier les paramètres de certains blocs, comme la distance (nombre d'étapes) que les lapins parcourent, des valeurs plus élevées feront que les lapins se déplacent plus rapidement.

## Possibilités de prolongation : Ajouter un élément complexe

Une fois que nous avons notre écosystème de base, nous pouvons introduire d'autres facteurs pour accroître la complexité des relations et des interactions. Ces facteurs peuvent comprendre :

- La croissance des plantes : avoir des lutins Plantes qui n'ont pas été consommées produit peu à peu plus de lutins plantes
- Introduire un lutin prédateur en mouvement continu qui consomme des lutins Lapin;

**Notez que l'exemple de code ci-dessous décrit une méthode pour ajouter chacun de ces facteurs au modèle. Vos élèves peuvent trouver d'autres façons pour atteindre les objectifs de codage, en utilisant différents blocs ou en connectant les blocs de différentes manières. Certains programmes peuvent être plus efficaces que d'autres, mais tant que l'objectif final est atteint, il n'y a pas de mauvaise façon pour y parvenir.**

### 1) Ajouter la croissance des plantes :

Vous pouvez consulter cette version du programme dans Scratch ici :

<https://scratch.mit.edu/projects/475366790/>

\*\*Assurez-vous que vous avez sélectionné le lutin Plantes dans le panneau des lutins.

Nous créerons deux nouveaux programmes pour le lutin plantes : un qui produira de nouveaux clones de plantes toutes les trois secondes, et un qui arrêtera le programme lorsque notre compte de plantes atteint zéro.

Pour créer le producteur de nouvelles plantes, cliquez avec le bouton droit sur le programme existant qui inclut le bloc de l'énoncé conditionnel **si lapin touché?** (qui code ce qui se passe lorsqu'une plante est consommée par un lapin) et sélectionnez **Reproduire**. Nous aurons besoin que nos nouveaux clones de plantes se comportent de la même façon lorsqu'ils sont touchés par un lutin Lapin.



Maintenant, ajoutons un code pour faire pousser de nouvelles plantes.

- Dans le menu **Contrôle** en orange, sélectionnez le bloc **attendre 1 seconde** et placez-le à l'intérieur du bloc de la boucle **répéter jusqu'à Plantes = 0**, mais au-dessus du bloc de l'énoncé conditionnel **si lapin touché? alors**. Modifier la valeur de ce bloc à 3 secondes.
- Reproduisez trois blocs (**aller à position aléatoire**, **créer un clone de moi-même**, et **modifier plantes par 1**) à partir du programme de production de plantes existant (qui commence avec le bloc **quand je reçois [Placer Plantes]**). Placez ces trois blocs directement sous le bloc **attendre 3 secondes** (au-dessus du bloc de l'énoncé conditionnel **si on touche le lapin? alors**.)

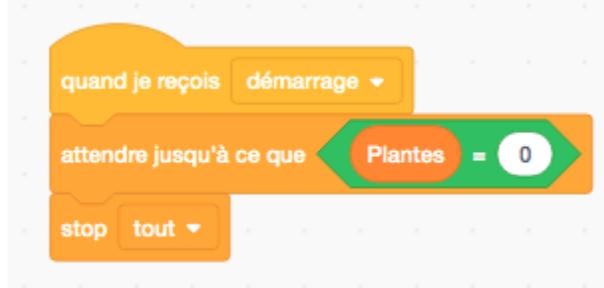
Une fois ces changements apportés, le nouveau programme devrait ressembler à ceci :



Maintenant, créons un programme simple qui arrêtera notre simulation lorsque toutes les plantes seront consommées.

- Dans le menu **Événements** en jaune, choisissez le bloc **quand je reçois un nouveau message** et faites-le glisser dans la zone de programmation pour démarrer un nouveau programme. Utilisez le menu déroulant pour sélectionner le message **commencer une simulation**.
- Dans le menu **Contrôle** en orange, choisissez le bloc **attendre jusqu'à** et connectez-le directement au nouveau bloc **quand je reçois [commencer une simulation]**.
- Reproduire les blocs **plantes = 0** en vert en cliquant avec le bouton droit sur les blocs d'un autre programme et en sélectionnant **Reproduire**. Faites glisser ces blocs reproduits sur l'hexagone ombré du bloc **attendre jusqu'à [vide]**.
- Dans le menu **Contrôle** orange, choisissez l'arrêt tout bloc et connectez-le au bloc **attendre jusqu'à Plantes = 0**.

Votre programme terminé devrait ressembler à ceci :



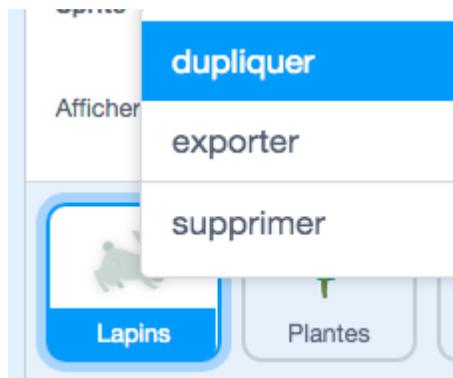
Exécutez le programme pour tester ces modifications.

## 2) Ajouter un prédateur :

Vous pouvez consulter cette version du programme dans Scratch ici :

<https://scratch.mit.edu/projects/475373676>

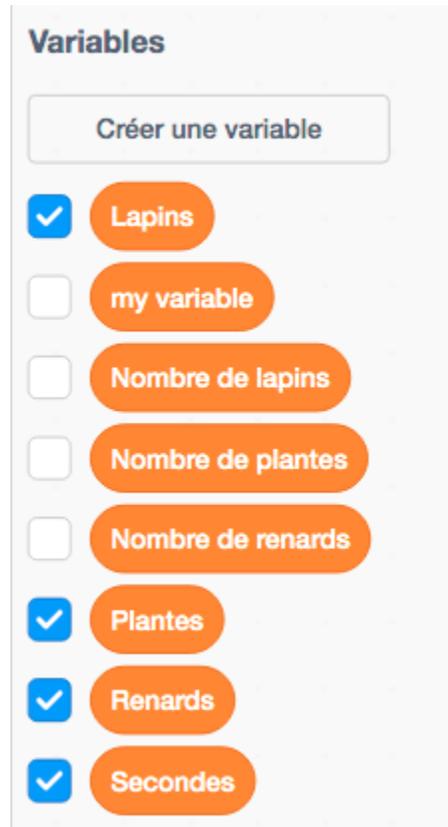
Pour ajouter un prédateur, nous devons créer un nouveau lutin pour représenter le prédateur. La manière la plus simple de le faire est de cliquer avec le bouton droit sur le lutin Lapin dans le panneau des lutins et de sélectionner **Reproduire**. Le programme de prédateur sera très similaire au programme que nous avons élaboré pour le programme Lapin, donc nous pouvons commencer avec le programme Lapin et apporter des modifications.



- Renommez votre nouveau lutin **Renards**. Appliquez une nouvelle image à ce lutin en ouvrant la bibliothèque **choisir un lutin** et en cherchant « Renard » dans la barre de recherche.
- Redimensionnez le lutin Renard en modifiant la valeur dans le champ Taille du panneau des lutins à 60.
- Dans le menu **Variables** en orange foncé, créez deux nouvelles variables pour le Renard : Renards (pour construire un compte de renard) et définissez Renards (pour que l'utilisateur puisse définir le nombre initial de renards avec un curseur)
- Cliquez avec le bouton droit sur le compte Définir Renards dans l'étape du programme

et sélectionnez le  **curseur**.

- Décochez la case de la variable Définir Renards dans le menu Variables pour cacher le curseur.



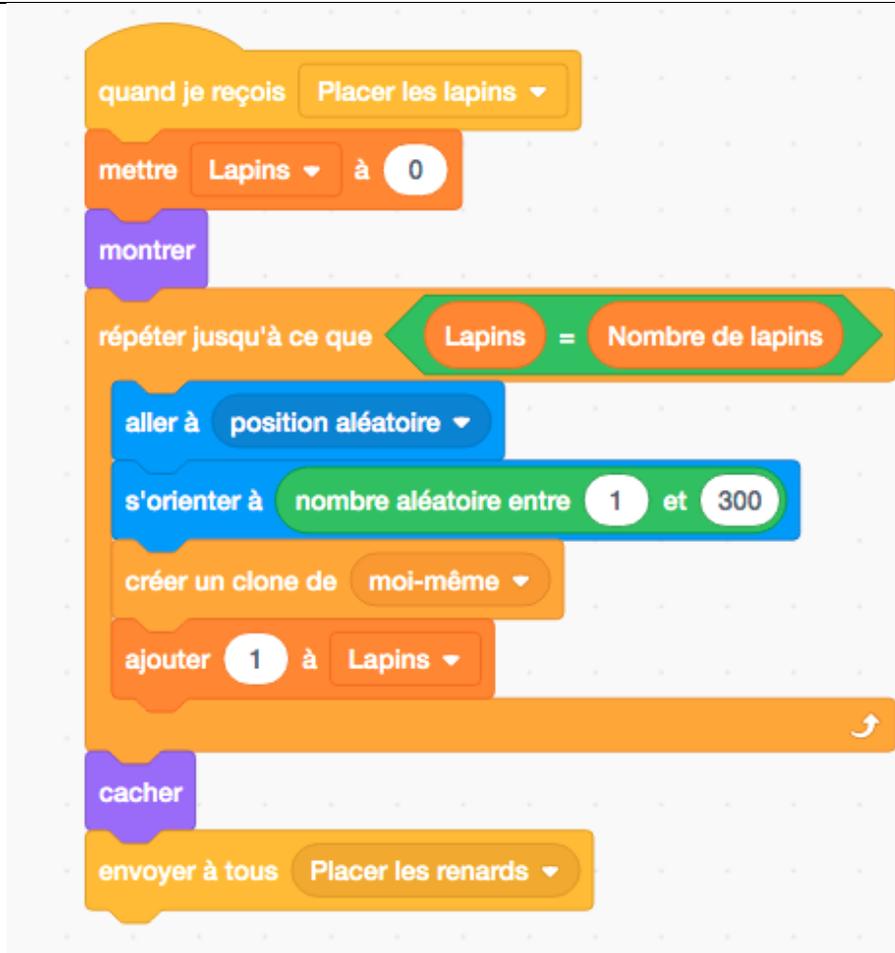
Variables

Créer une variable

- Lapins
- my variable
- Nombre de lapins
- Nombre de plantes
- Nombre de renards
- Plantes
- Renards
- Secondes

Maintenant, nous voulons configurer la séquence des programmes déclenchés par l'envoi afin que les renards soient produits sur l'écran après la production des lapins. Sélectionnez le lutin Lapins dans le panneau des lutins.

- Le dernier bloc du programme qui commence par le bloc  **quand je reçois placer des lapins**  en jaune est le bloc  **envoyer pour commencer une simulation**  en jaune. À l'aide de la liste déroulante du bloc  **envoyer pour commencer une simulation** , sélectionnez  **placer Renards** .



Ensuite, assurons-nous que nos variables pour le lutin Renard sont correctement configurées lorsque les boutons **réglages** et **commencer une simulation** sont pressés.

- Sélectionnez le lutin **Configuration** dans le panneau des lutins.
- Dans le menu **Variables** en orange foncé, sélectionnez le bloc de la **variable montrer** et connectez-le directement sous le bloc de la variable **montrer [définir Lapins]** existant. Utilisez le menu déroulant du bloc pour sélectionner la variable **définir Renards**. Cela fera apparaître le curseur définir Renards lorsque vous cliquez sur le bouton Paramètres (pour définir le nombre initial de renards dans la simulation)
- Sélectionnez le lutin **Démarrer** dans le panneau des lutins.
- Dans le menu **Variables** en orange foncé, sélectionnez le bloc de la **variable cacher** et connectez-le directement sous le bloc de la **variable cacher [définir Lapins]** et au-dessus du bloc **envoyer [placer des plantes]**. Cela cachera le curseur lorsque le bouton **commencer une simulation** est pressé.



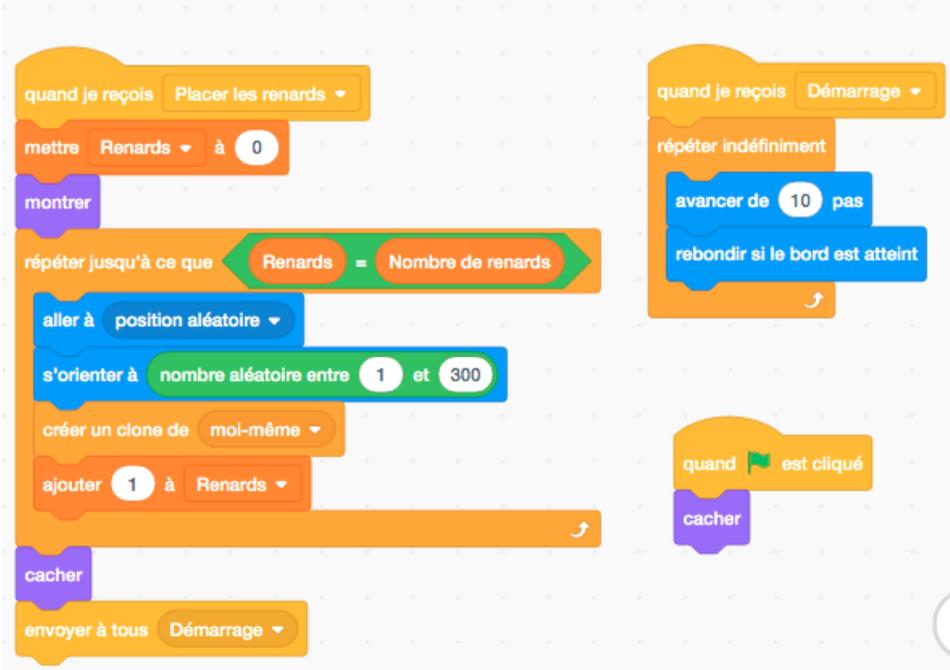
Enfin, ajustons le code qui programme le comportement du lutin Renard.

\*\*Assurez-vous que vous avez sélectionné le lutin Renards dans le panneau des lutins.

Commencez par le programme qui commence avec le bloc **quand je reçois [placer des lapins]**. Nous devons changer toutes les références des lapins pour les programmer pour les renards à la place.

- À l'aide du menu déroulant de ce premier bloc (**quand je reçois [placer des lapins]**), définissez le message pour **placer des renards**. Maintenant, les renards seront produits après la production des lapins.
- Modifiez le bloc suivant, qui dit **définir [Lapins] à 0** pour **définir [Renards] à 0**, en sélectionnant **Renards** dans le menu déroulant de ce bloc.
- Dans le bloc de la boucle, **répéter jusqu'à [Lapins] = [définir Lapins]**, nous devons modifier les références de variables Lapin en variables Renard. Dans le menu **Variables** en orange foncé, choisissez le bloc variable **Renards** et faites-le glisser sur le bloc **Lapins** dans le code pour le remplacer. Ensuite, choisissez le bloc de la variable **définir Renards** et faites-le glisser au-dessus du bloc **définir Renards** dans le code pour le remplacer.
- Utilisez le menu déroulant de la variable **modifier Lapins par 1** par **[Renards]**.

Au moyen de ces changements, le programme devrait ressembler à ceci :



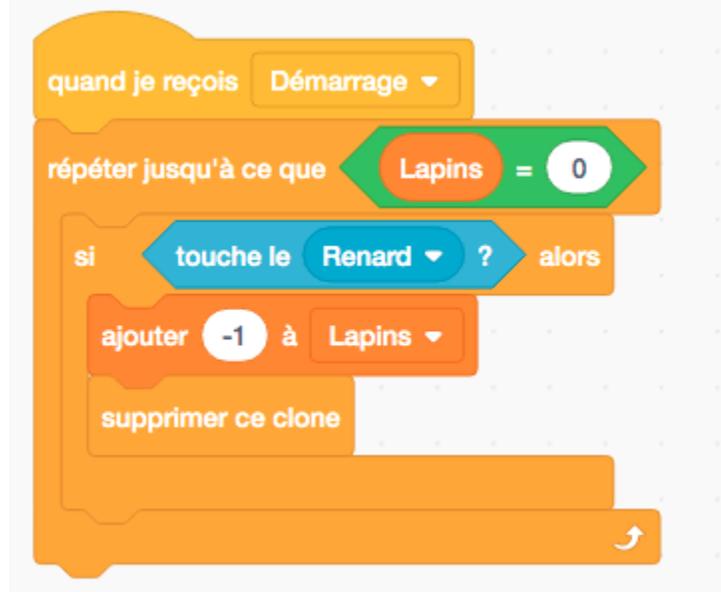
Enfin, nous devons ajouter un programme qui enlèvera un lapin lorsqu'il est consommé par un renard. Nous ajouterons ce programme au lutin Lapins.

Le programme que nous devons élaborer pour cette fonction est le même que celui que nous avons élaboré lorsqu'une plante est consommée par un lapin. Si vous sélectionnez la variable Plantes dans le panneau des lutins, vous pouvez cliquer avec le bouton droit sur le programme dont nous avons besoin (le programme qui contient le bloc conditionnel **si lapin touché? alors**) et sélectionner **Reproduire**, vous pouvez faire glisser ce programme reproduit au-dessus du lutin **Lapins** dans le panneau des lutins pour transférer le code vers le lutin Lapins.

\*\*Assurez-vous que vous avez sélectionné le lutin Lapins dans le panneau des lutins.

- Modifiez la boucle qui dit **répéter jusqu'à Plantes = 0**. Dans le menu **Variables** en orange foncé, sélectionnez le bloc variable **Lapins** et faites-le glisser sur le bloc de la variable **Plantes** pour le remplacer.
- Modifiez l'énoncé conditionnel de sorte qu'il dit **si [renard] touché? alors** en utilisant le menu déroulant du bloc **touché?** en bleu.
- Modifiez le bloc de la variable **modifier [Plantes] par -1**. À l'aide du menu déroulant de ce bloc, sélectionnez **Lapins**.

Au moyen de ces changements, le programme devrait ressembler à ceci :



Exécutez le programme pour tester ces modifications.

Encourager les élèves à tester leurs modèles écosystémiques pour introduire des facteurs différents de ceux décrits dans ces exemples, ou à tester les interactions entre ces facteurs.