

Cette activité se déroule sur un certain nombre de séances ou sur un EPI. Certaines actions sont délicates et peuvent être traitées dans le cours de mathématiques.

Attendus visés

connaissances et compétences associées travaillées

- Elaborer un projet étapes par étapes
- Travailler les nombres premiers et le pgcd (tirs séquencés)
- Se repérer dans une grille (création des lutins)
- Utiliser des coordonnées (placements des lutins sur le plateau de jeu)
- Introduire les équations de droites (défenseur)
- Introduire la notions de suites pour les plus performants (**Hors programme**)
- Travailler le calcul d'aire (dessin des blocs)
- Revoir les grandeurs quotient avec la vitesse des envahisseurs synchronisée lors du premier déplacement de droite à gauche puis de gauche à droite.
- Penser à un lutin variable pour gérer la hauteur

Déroulement en séance

1. Création des lutins

- Envahisseur 1 : 2 costumes
- Envahisseur 2 : 2 costumes
- Envahisseur 3 : 2 costumes
- Bloc : 1 costume
- Balle : 1 costume
- Défenseur : 1 costume

2. Positionnement d'un envahisseur

- Commencer par un mouvement horizontal sur un même axe
- Introduire une variable pour permettre au lutin de descendre de 10 px lorsque le bord est touché

3. Positionnement un second lutin et synchroniser leurs mouvements.

4. Positionnement les autres envahisseurs et synchroniser leurs mouvements.

5. Mouvement du défenseur, de la balle et d'un envahisseur sur chaque ligne

Les fiches élèves proposent la création de tous les lutins mais il est possible de dissocier les travaux.

Création des lutins

Pour créer les lutins, il faut prendre la croix comme référence car c'est le point de coordonnées (0;0) dans le plan de création des costumes.

Positionnement

Blocs et du défenseur

On peut positionner les éléments :

les blocs les coordonnées $(-135; -130)$, $(-45; -130)$, $(45; -130)$, $(135; -130)$

le défenseur est mobile sur un axe horizontal. Son ordonnée peut être $y = -160$. On pourra parler de droite d'équation $y = -160$.

Envahisseurs - Invaders

On peut jouer avec 5 lignes comprenant sur chacune 8 envahisseurs – 3 formes d’envahisseurs. Le premier envahisseur de la cohorte a pour coordonnées $(-150;30)$. Les 40 autres ont pour coordonnées $(-150 + 40n; 30 + 30k)$, k et n deux entiers tels que $n \in [0; 7]$ et $k \in [0; 4]$.

Blocs, défenseur et envahisseurs

On peut positionner les éléments comme le montre l’image



On peut jouer avec 5 lignes comprenant sur chacune 8 envahisseurs – 3 formes d’envahisseurs. Le premier envahisseur de la cohorte a pour coordonnées $(-150;30)$. Les 40 autres ont pour coordonnées $(-150 + 40n; 30 + 30k)$, k et n deux entiers tels que $n \in [0; 7]$ et $k \in [0; 4]$.

Prolongements

On peut proposer de coder plusieurs niveaux de jeux. Dans ce cas, c’est la vitesse de la balle qui augmente. Lorsque toutes les briques sont cassées, il faut les faire réapparaître toutes en même temps.

Il est intéressant de commencer par une balle qui rebondit sur les bords du jeu.

Le jeu est ici : **space_invader.sb2**. Il est inachevé dans la conception des lutins. Mais il fonctionne pour les premiers lutins.

Un bon exercice est de le finir pour se l’approprier!

Dessiner les invaders



Attention

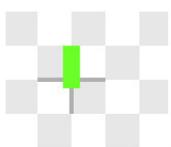
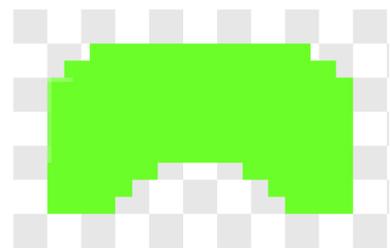
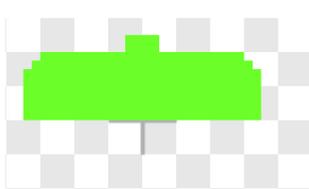
Le plateau mesure 480 px sur 380 px. Il est subdivisé en carrés de 4px de côté. Le repérage se fait par carreaux. Le zoom maximal est 1600%. L'épaisseur du pinceau se règle en bas à gauche du plateau de dessin avec un curseur. Choisir un pinceau d'épaisseur 2px.

Consigne : Réaliser les costumes ci-dessous.



Aide

1. Choisir le zoom maximal.
2. Choisir un pinceau d'épaisseur 2px.

<p>Costume 1</p> 	<p>Costume 2</p> 	
<p>Costume 3</p> 	<p>Costume 4</p> 	
 <p>Balle</p>	 <p>Bloc</p>	 <p>Défenseur</p>

Position des blocs et du défenseur

Consigne :

1. Ouvrir le projet;
2. Créer 4 nouveaux costumes d'un **même** lutin "bloc" précédemment construit. Chaque costume doit avoir un bout en moins pour donner l'impression qu'il se détruit;
3. Dupliquer le lutin pour obtenir 4 lutins "bloc";
4. Positionner les blocs en respectant des distances égales entre chaque bloc;
5. Positionner le défenseur.

Résultat attendu.



Remarque

Un bloc a une largeur de 36 px. Le plateau mesure 480 px de largeur.
Les blocs sont posés sur une droite déterminée par $y = -135$.

Notion mathématique. Équation de droite

On dit que $y = -135$ est une équation de la droite.
Les équations de droites sont de la forme $y = ax + b$ ou $x = k$ (droites "verticales").



Aide

Ce jeu, ô combien célèbre, est sans doute un des premiers jeux vidéo!

Les envahisseurs se déplacent horizontalement en gardant le même espacement et la même vitesse. Lorsque la colonne du bord touche le bord, les lignes d'envahisseurs descendent de 10 px. lorsque au moins un envahisseur arrive proche des blocs, le joueur a perdu. On pourra placer la limite à -100 px, et placer le premier envahisseur à $(-150;30)$. Le placement des autres se déduit.

Les envahisseurs tirent des obus. On pourra penser à tirer un obus guidé au début du tir par la position du défenseur. Si l'obus touche le défenseur, la partie s'arrête. Si l'obus touche un bloc, le bloc change de costume. Au bout de 5 touches, le bloc disparaît.

Le défenseur tire sur les envahisseurs pour les empêcher de descendre. Le défenseur gagne lorsque que tous les envahisseurs ont disparu. Lorsque la balle du défenseur touche un envahisseur, il disparaît.

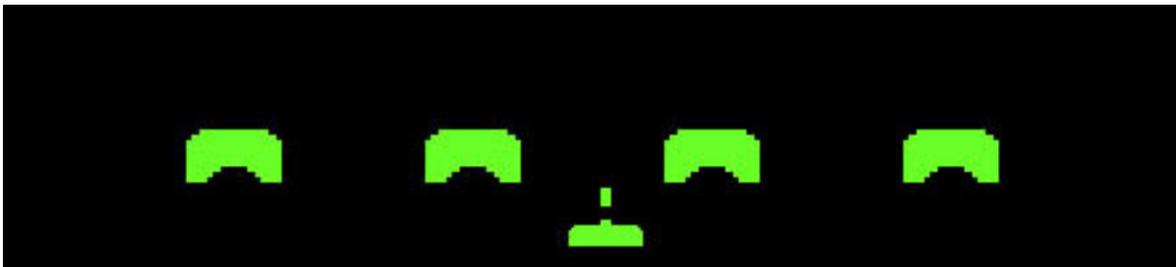
Déplacement du défenseur

Consigne :

1. Ouvrir le projet;
2. Actionner le déplacement du défenseur avec la souris **ou** avec les touches du clavier;
3. Actionner la balle avec la barre Espace

Le tir doit toujours démarrer du canon du défenseur.

Résultat attendu.



Bloc utiles

Suivre le pointeur de la souris	
Aller à	
Répéter indéfiniment	
Déplacer vers le haut	

Étudier ce bloc

```

quand espace est pressé
  s'orienter à 90
  aller à x: souris x y: -155
  glisser en 1 secondes à x: souris x y: 200
  
```



Aide

Les morceaux Scratch ci-dessus ne sont pas des séquences prêtes à l'emploi. Il faut les modifier selon l'action choisie.

Position et action d'un envahisseur

Consigne :

1. Positionner l'envahisseur du coin bas à gauche en $(-150;30)$.
2. Actionner le déplacement de cet invader.
Lorsque l'invader touche le bord du plateau, il part en sens inverse et descend de 5 px.
Chaque seconde, le lutin doit changer de costume.



Aide

- Il doit avoir 8 envahisseurs par ligne.
- Les intervalles sont de même longueur.
- La largeur du plateau est 480 px. Un invader mesure 20px.
- Pour faire "descendre" les envahisseurs, il faut utiliser une variable. On la nomme hauteur.

Notion mathématique. Repère

Un repère est une grille qui possède une origine et qui permet de déterminer la position de tous les points du plan. Ici, l'origine est au centre du plateau.

Notion mathématique. Coordonnées

Les coordonnées d'un point A dans un repère sont un couple de nombres (a, b) qui permettent de positionner le point A . a est appelé **l'abscisse** du point A et b est **l'ordonnée** du point A .

Tester le code

```

when green flag clicked
  go to x: -30 y: hauteur
  point in direction -90
  glide 2 secs to x: -110 y: hauteur
  repeat until hauteur < -100
    go to x: -110 y: hauteur
    point in direction 90
    glide 4 secs to x: 60 y: hauteur
    go to x: 60 y: hauteur
    point in direction -90
    glide 4 secs to x: -110 y: hauteur
  
```



Aide

Rappel : Le lutin des 2 lignes les plus basses sont constitués de deux costumes  et 

- Créer la variable hauteur
- Assigner à hauteur la valeur 20.
- Modifier les valeur de x pour le déplacement du lutin.
- Lorsque le lutin arrive au bord du plateau, il doit repartir dans le sens opposé avec une ordonnée de -5 par rapport à la ligne précédente.
- hauteur prend la valeur hauteur -5 . On utilisera la brique `ajouter à | -50` avec la variable hauteur et -5 comme valeur.
- Pour changer de costume à un lutin, on utilise la brique `basculer sur le costume costume2`

Action de la balle défenseur des invaders

Consigne :

1. Lorsque la balle touche un bloc
le bloc change de costume.
la balle disparaît. La balle doit réapparaître pour un nouveau tir.
2. Lorsque la balle touche un invader
l'invader disparaît.
la balle disparaît. La balle doit réapparaître pour un nouveau tir.

**Aide**

```
si Sprite5 touché? alors
  jouer le son pop
  cacher
  ajouter à bloc4 1
  attendre 1 secondes
  montrer
```

il convient de modifier le nom du lutin.

Position des invaders

L'Invader de base est créé.

Consigne.

1. Dupliquer le **en modifiant les coordonnées de placement de son clone**.
2. Faire déplacer les deux invaders de la même façon.
3. Lorsque les 2 invaders se déplacent en escadrille, dupliquer autant de fois que nécessaire le lutin et changer ses coordonnées de placement.

Le déplacement de tous les envahisseurs est identique. Cela donne l'impression de cohorte.



Aide

Pour modifier les coordonnées du clone, aller dans le script du clone.

Les invaders se positionnent comme ci-dessous.



Aide

Pour passer un script d'un lutin à un autre, on peut utiliser le sac à dos. Le sac à dos est en dessous de la partie programmation.

Pour ouvrir le sac à dos, cliquer sur la flèche pointant vers le haut.

Pour placer un script dans le sac à dos, cliquer sur le script et glisser le dans le sac à dos.

Sélectionner un autre lutin.

Prendre le script dans le sac à dos et le déposer dans la partie script.

Tir de balle ennemi

Consigne :

Passage de la navette

Toutes les 15 secondes, une navette passe tout en haut du plateau de jeu et lâche une bombe à une position aléatoire.

Consigne :

1. Dessiner la navette
2. Programmer le lâcher de la bombe

**Étymologie**

aléatoire vient du mot latin *alea* qui signifie hasard. On retrouve ce mot dans *alea jacta est!*, une expression dite par Jules Cesar et qui se traduit par *le hasard est jeté* mais que l'on entend par les dés sont jetés.