

# Algèbre

## Pensée algorithmique

### Des machines mystérieuses Ou machines fonctionnelles

#### Présentation générale

#### Place dans les programmes 2025

Mathématiques > Cycle 3 > Initiation à la pensée informatique

Dans le cadre de l'initiation à la pensée algébrique, l'élève continue de travailler sur des suites évolutives qui s'appuient sur des algorithmes plus en plus complexes comme «80; 85; 83; 88; 86; 91; 89; 94; 92, etc.» ou «1; 2; 6; 7; 11; 12; 16; etc.» et il peut utiliser des logiciels de programmation par blocs ou un tableur pour déterminer des termes éloignés. Il exécute également des programmes de calcul comme le suivant :

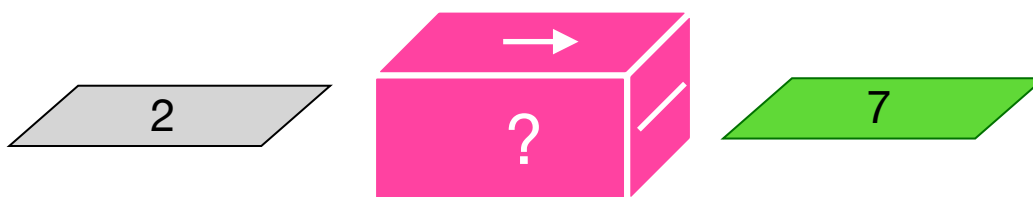
- choisir un nombre entier;
- ajouter 2 au nombre choisi;
- multiplier le résultat trouvé à l'étape précédente par 4;
- écrire le nombre obtenu.

Ces programmes peuvent aussi être codés avec un logiciel de programmation par bloc comme Scratch ou sur une feuille d'un tableur en faisant apparaître les différentes étapes, de manière à vérifier les résultats obtenus.

#### Définition

Les *machines mystérieuses* ou *machines fonctionnelles* sont des représentations de fonctions algébriques.

Une machine (abstraite ou numérique) est programmée pour effectuer une suite d'opérations mathématiques.



Exemple : Le programmeur a réglé cette machine pour effectuer les opérations «multiplier par 3 puis ajouter 1».

➡ Cliquez sur [ce lien](#) pour utiliser une machine en ligne.

À chaque fois que l'utilisateur dépose un nombre à l'entrée de la machine, celle-ci applique cette suite d'opérations sur ce nombre et imprime le résultat du calcul en sortie.

Une machine est donc composée de trois éléments :

- Une règle de calculs, appelée aussi «programme»;
- Une entrée;
- Une sortie.

Initialement, les calculs sont effectués par l'enseignante ou par les élèves et utilisent du matériel papier (activités dites *débranchées*). Des outils numériques sont ensuite proposés pour faire fonctionner ou concevoir une machine.

Dans le cadre de la classe, la machine est dite *mystérieuse* lorsque les opérations qu'elle applique ne sont pas encore connues des utilisateurs.

**Activités possibles**

En classe, les élèves seront invités à :

- Concevoir des machines, c'est-à-dire choisir la suite de calculs à effectuer;
- Faire fonctionner ces machines en calculant plusieurs résultats;
- Observer leur comportement en envoyant des nombres en entrée;
- Trouver la suite d'opérations programmée;
- Proposer des défis à d'autres élèves;
- Utiliser des outils numériques pour simuler le comportement des machines.
- Itérations :
  - Effectuer des itérations (en renvoyant en entrée les nombres obtenus à la sortie);
  - Compter le nombre d'étapes permettant d'obtenir un résultat donné;

**Outils utilisés en classe**

- Étiquettes «opérations» à ordonner (matériel collectif et individuel);
- Polypad > Machines fonctionnelles
- Scratch;
- Tableurs (LibreOffice ou Excel)

**Polypad****Scratch****Libre Office****Nuage****Libre Office en ligne****Étapes de la séquence d'apprentissage****Avec papier, ardoises et tableau :**

1. Découvrir et comprendre le fonctionnement d'une machine
2. S'entraîner et approfondir ses connaissances

**Avec appareils numériques :**

3. Utiliser des outils numériques pour simuler des machines : un tableur
4. Utiliser des outils numériques pour simuler des machines : l'application Scratch

## Les 4 séances

## Séance 1 : découvrir et comprendre le fonctionnement d'une machine

## Proposition de scénario

## Résumé

**Première machine** : découvrir une machine simple, décrire son fonctionnement, établir sa règle.

**Deuxième machine** : lire les étiquettes de programmation («l'intérieur» de la machine) et effectuer des calculs d'une machine «à 2 étapes».

**Troisième machine** : concevoir sa propre machine et la faire fonctionner.

**Synthèse** : une machine mystérieuse est programmée pour effectuer toujours les mêmes calculs. Pour trouver les opérations de la machine, je dois effectuer plusieurs essais.

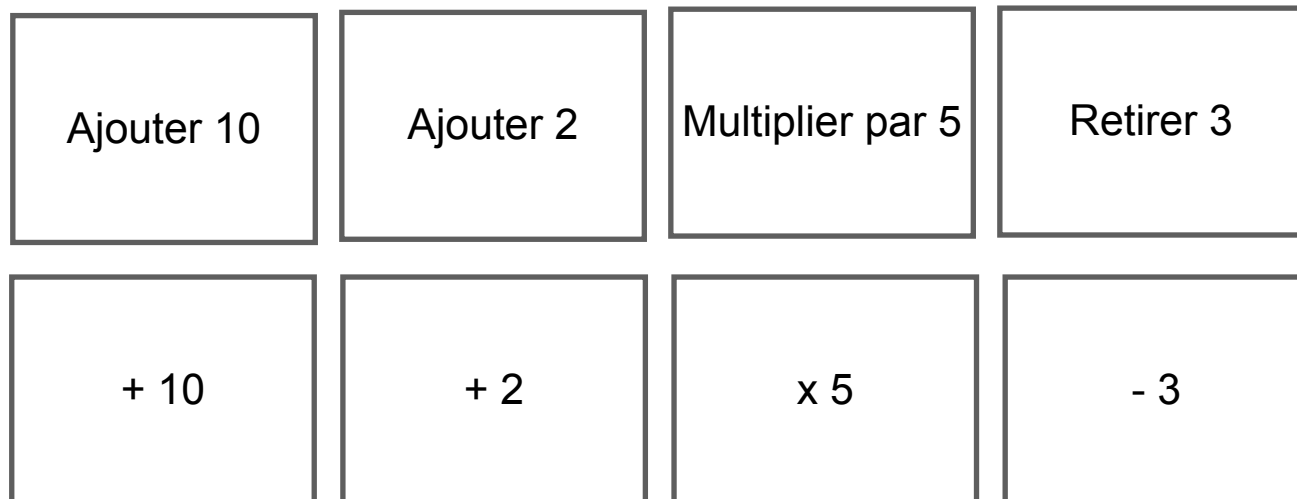
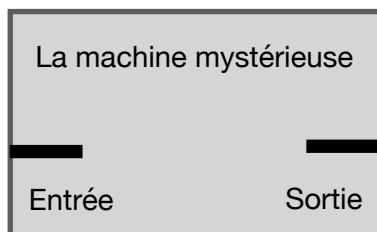
## ✂ Matériel

- Matériel collectif et individuel : cartes «opérations»
- Matériel collectif
  - **Schéma** de la machine (ou **boîte en carton**, ou **Machine** fonctionnelle en ligne pour le début de la première séance) disposant d'une entrée à gauche et d'une sortie à droite;
  - Les règles de calculs des deux premières machines (écrites et cachées au tableau ou sur une feuille).
  - Cartes opérations grand format
    - +2 (pour la machine A)
    - +10 et x2 pour afficher au tableau (Machine C)
- Matériel individuel : ardoise, calculatrice pour les élèves identifiés qui en ont besoin.
- Matériel pour un groupe de 2 : une feuille A5 (pour écrire une série de 5 paires de nombres)

## 🎯 Objectifs

- Découvrir, observer et caractériser les machines fonctionnelles.
- Ordonner des opérations à l'aide des étiquettes «opérations».
- Concevoir une fonction et calculer le résultat d'un nombre donné en entrée (avec ou sans calculatrice).

Représentation d'une machine →



↑ Cartes « Opérations »

## Première machine : découverte de la Machine A

[comprendre qu'une machine transforme un nombre]

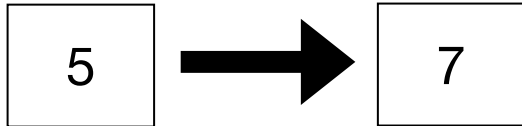
### Description

- Décrire la machine mystérieuse affichée au tableau.
- À quoi peut-elle servir? C'est ce qu'il faut découvrir, pour apprendre à s'en servir et en imaginer d'autres. Aujourd'hui, je vous présenterai 3 machines et vous en inventerez une.

### Première utilisation et explications : Machine A

Donner un nombre en entrée, révéler le nombre en sortie.

Exemple :



Préciser que la machine effectue des calculs : elle «avale» des nombres, les transforme, applique des calculs, toujours les mêmes, et donne un nombre en sortie.

Celui qui a programmé la machine connaît ces opérations; la **machine A** a été programmée par l'enseignante, c'est donc elle qui peut donner les résultats.

Exemples de questions :

- À votre avis, quelle opération effectue cette première machine?
- Connaissez-vous des opérations qui permettent de passer de 5 à 7?
- Comment vérifier si cette règle fonctionne toujours, pour tous les nombres?

### Mettre en évidence la règle de calcul

Vérifier en proposant plusieurs nombres à la machine, garder une trace des nombres utilisés (ou amener les élèves à proposer d'écrire les résultats).

- A-t-on suffisamment de nombres?
- Pour les prochains nombres, vous devez prévoir le résultat.

### Validation

L'enseignante révèle l'opération et place l'étiquette **+2** sous la machine (important : les élèves devront, lors de l'étape suivante, manipuler ce genre d'étiquette).

- Cette première machine est extrêmement simple et n'effectue qu'une petite opération. Les prochaines seront plus complexes.
- L'opération effectuée par la machine s'appelle le **programme**, c'est la **règle** qu'elle applique systématiquement.

Elle valide ensuite les éventuelles propositions des élèves :

- Il est préférable de choisir
  - Des nombres simples;
  - Des nombres successifs;
- Existe-t-il d'autres formulations de l'opération?
- Existe-t-il plusieurs propositions de calculs?

5 → 7

12 → 14

100 → 102

19 → ...

... → 201

Machine A

?

5 → 7

12 → 14

100 → 102

19 → 21

199 → 201

Machine A

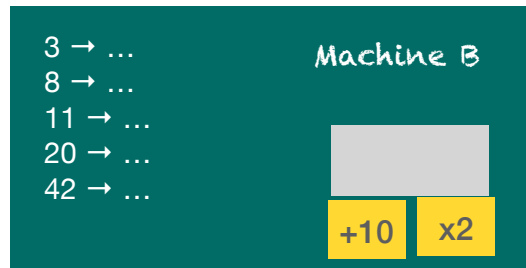
?

+2

## Deuxième machine : Machine B - enchainement de calculs

[savoir lire des étiquettes et effectuer le calcul]

- Voici une deuxième machine. C'est facile d'en fabriquer soi-même. Son **programme** est visible sur les étiquettes. Une machine peut avoir une seule ou plusieurs étiquettes.



$$\text{Sortie} = (\text{Entrée} + 10) \times 2$$

- Savez-vous lire ce programme?
- Écrivez sur votre ardoise les résultats de cette liste de nombres.

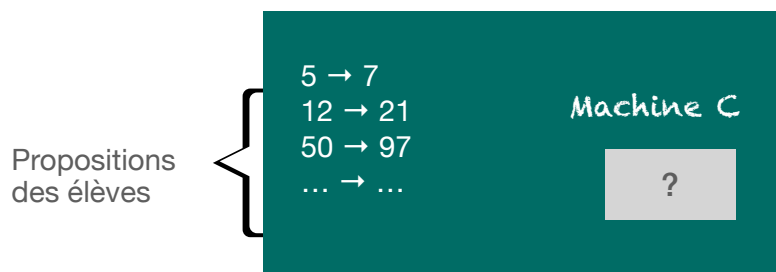
Procéder à une validation des calculs et vérifier la bonne application du **programme** (appelé aussi **règle**).

- À votre avis, si le programme est caché, est-il facile de le trouver par soi-même? C'est ce que nous allons vérifier maintenant avec une troisième machine.

## Troisième machine : Machine C

[Composer et vérifier un programme à l'aide d'étiquettes]

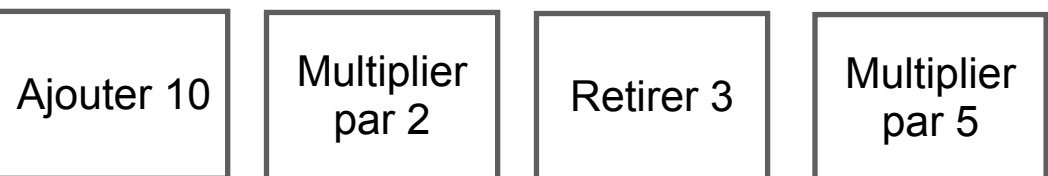
- Voici une troisième machine. Vous devez, cette fois encore, trouver l'opération ou les opérations cachées.



La première entrée (5) permet de constater que la **machine C** peut ressembler à la machine A, que plusieurs tests sont nécessaires pour trouver la règle de la machine.

- Avez-vous une idée? Écrivez vos propositions sur votre ardoise (ou sur un brouillon).
- Pour vous aider, ou pour confirmer votre première hypothèse, vous pourrez utiliser les étiquettes que je vais distribuer. Le calcul à trouver est composé de plusieurs étiquettes, que vous devrez poser dans l'ordre, de gauche à droite.

Étiquettes à **distribuer**  
et à **afficher**.



**Lecture puis distribution des étiquettes**

Rappel en interrogeant les élèves : comment utiliser ces étiquettes ?

Au final : pour établir un programme (ou une règle), vous choisissez une ou plusieurs étiquettes et vous les placez dans l'ordre de gauche à droite. Les étiquettes représentent les calculs que la machine effectue, dans l'ordre.

**Recherche individuelle**

Trouvez une ou plusieurs opérations qui permettent d'obtenir le nombre donné par la machine. Attention, vous devrez trouver une seule ligne de calcul qui permet de calculer tous les nombres.

**Par deux : se mettre d'accord sur une ou plusieurs propositions**

**Bilan collectif : faire valider ou invalider par la classe les propositions.**

Si des élèves l'ont proposé, souligner l'utilité d'utiliser des nombres tels que 0, 1 ou 10.

**La Machine X**

[concevoir sa machine, trouver le programme d'une autre machine]

**Inventer sa machine, créer une liste de nombres.**

- Inventez une machine en choisissant, 1, 2 ou 3 étiquettes, que vous ordonnez comme vous le souhaitez. C'est un autre groupe qui devra trouver votre programme. Vous aussi, vous devrez trouver le programme d'une machine inconnue.
- Notez votre programme, c'est-à-dire la suite d'opérations choisies, sur votre ardoise (la règle sera révélée un peu plus tard à un autre groupe).
- Écrivez 5 nombres en entrée et en sortie sur une feuille A5.

**Étudier la machine d'une autre équipe**

- Passez la feuille à une autre équipe qui devra trouver la règle que vous avez choisie. Chaque équipe valide ou invalide la règle proposée.

**Proposition de synthèse :**

Une machine mystérieuse effectue toujours les mêmes calculs.

La suite des opérations s'appelle le **programme**.

Pour trouver le programme de la machine, je dois effectuer plusieurs essais.

J'applique les calculs dans l'ordre, lorsque j'ai trouvé le résultat pour une étiquette, je passe à l'étiquette suivante.

Exemple :

3 → 17

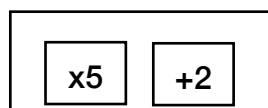
1re étiquette : je calcule d'abord  $3 \times 5 = 15$

2e étiquette : je calcule  $15 + 2 = 17$

10 → 52

4 → 22

5 → 27



## Séance 2 : s'entraîner et améliorer ses connaissances

### Matériel

Jeu de cartes à partir des cartes proposées en séance 1 éventuellement mélangées à une autre série.

### Séances d'entraînement

Pour se familiariser avec ces machines et améliorer ses compétences de calcul, des séances d'entraînement pourront être proposées (toujours à partir d'un ensemble de cartes proposées) :

- Entraînements avec étiquettes;
- Trouver le fonctionnement d'une machine donnée par l'enseignante;
- Demander à un élève de concevoir une machine et faire trouver la règle au reste de la classe.

### Stratégies et astuces

Mettre en avant des stratégies pour effectuer des tests, liés aux connaissances en calcul mental :

- Les nombres sont-ils toujours plus grands ou plus petits?
- Est-ce que je reconnais des faits numériques? (Doubles, tables, +9 -9, fois 10...)
- Existe-t-il des motifs dans les unités (par exemple, les 2 et les 7 dans la machine  $x5 +2$ , apparition de chiffres pairs uniquement...)
- Utiliser des nombres clés : 0, 1, 5, 10, 100
- Utiliser des nombres successifs : 1, 2, 3, 4, 5.

### Généralisations

Améliorer la synthèse en proposant un autre système d'écriture :

$$S = (Ex5) + 2 \text{ (S pour Sortie et E pour Entrée)}$$

Remarquer que les machines ne fonctionnent qu'à partir d'un certain nombre ( $x2 -5$  commence à 5)

Souligner que certaines étiquettes peuvent être regroupées en une seule :

- **+5+2** devient **+7**
- **x2x4** devient **x8**

## Séance 3 : utiliser des outils numériques pour créer des machines virtuelles : le tableur

### Présentation pour l'enseignante

Le tableur déjà programmé pour cette activité peut être utilisé en ligne ou localement après téléchargement.

Les cases d'un tableur s'appellent des **cellules**.

Chaque cellule est identifiée par son **nom de colonne** et son **numéro de ligne**, comme pour les cases des grilles de mots croisés, des jeux d'échecs ou certains plans. La cellule située tout en haut à gauche a pour coordonnées (**A1**).

Il est possible d'écrire une **formule** dans une cellule. Le résultat du calcul prévu sera affiché dans cette cellule (et la formule ne sera plus directement visible dans la cellule).

Les formules débutent nécessairement par le signe égal : =

Les opérations arithmétiques s'écrivent naturellement, à l'exception du signe *multiplié*, qui est représenté par l'astérisque.

J1

$f_x$

$\Sigma$

=

	A	B	C	D	E
1	Nombre de départ	Étape 1	Étape 2	Résultat	
2	3	4	8	8	
3	5	6	12	12	

Exemple : ajouter 1 puis multiplier par 2

J1	<div><div><div>f<sub>x</sub></div><div>Σ</div><div>=</div></div></div>				
	A	B	C	D	E
1	Nombre de départ	Étape 1	Étape 2	Résultat	
2	3	=A2+1	=B2*2	8	
3	5	6	12	12	

Le tableur prend le nombre écrit en A2  
(3 dans cet exemple) et ajoute 1.

Etendre la formule  
vers le bas.

Remarque :

- il est possible de programmer le calcul en une seule formule : =(A2+1)\*2
- Il est possible de rendre les formules invisibles

### Proposition de scénario

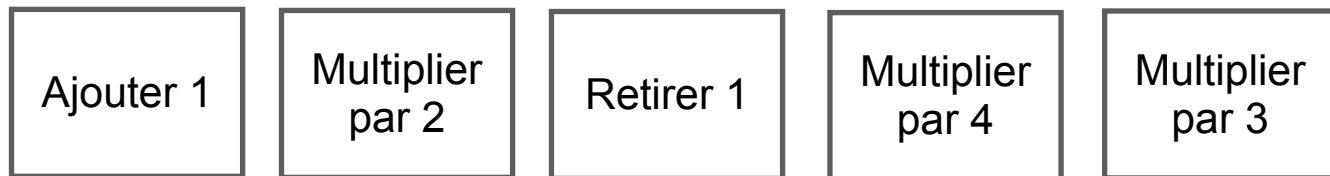
#### Résumé

1. Découvrir le tableur préprogrammé, trouver la règle de calcul
2. Choisir un programme à l'aide d'étiquettes et coder ce programme dans un tableur.



## Matériel

- Vidéoprojecteur et ordinateur;
- Tableur créé par l'enseignante ou tableur en ligne programmé pour cette séance : <https://nuage03.apps.education.fr/index.php/s/YgQeKw3arXGLotX>  
(▽ merci d'effacer vos données, à la fin de la séance, pour faciliter le travail d'une autre classe)
- Cartes de programmation



## Découverte du tableur

### Premières observations

- Nous allons jouer à la Machine mystérieuse. Cette fois, il s'agit d'une machine virtuelle réellement programmée pour effectuer automatiquement les calculs.

Exemple de questions :

- À quoi ressemble-t-elle?
- Que reconnaissez-vous?
- À votre avis, comment peut-on s'en servir?

Effectuer des tests pour valider les éléments suivants :

- Les entrées sont à saisir dans la colonne **Départ**.
- Les résultats apparaissent dans une ligne, pour chaque calcul, après avoir appuyé sur la touche **Entrée** du clavier (terme général qui est aussi utilisé pour les machines fonctionnelles).

Sélectionner les étiquettes de programmation qui permettent d'obtenir les mêmes résultats.

### Comprendre l'écriture dans un tableur

Changer d'onglet pour observer comment écrire les calculs.

Expliciter l'écriture utilisée dans le tableur :  $A2+1$  puis  $B2*2$  :

- Chaque cellule est identifiée par une lettre et un nombre;
- Ce code est utilisé dans les **formules** pour désigner ce qu'il contient.
- Dans un tableur, les opérations sont écrites dans des formules, elles commencent forcément par le signe égal.
- Les formules se lisent : *Dans cette cellule, affiche le nombre qui est **égal** au nombre de la case à côté plus 1.*

## Recherche

### Rechercher un programme de calcul sans connaître le nombre d'étapes.

Changer de feuille pour faire apparaître un nouveau tableau : cliquer sur l'onglet **Exercice 2**.

Vous devez :

- Trouver l'opération mystérieuse en utilisant les mêmes étiquettes.
- Écrire l'opération telle qu'elle doit apparaître dans le tableur (vous devez «traduire» le calcul en langage utilisé par le **Tableur**, ce que l'on appelle **coder**).

### Validation

Étudier les propositions des élèves.

Vérifier en cliquant sur l'onglet Correction Exercice 2 dont les formules sont visibles.

## Programmer un tableur

Entraînement en ligne ou sur cartes imprimées : [cliquer sur ce lien > vers EducaJou JouCard](#).

Choisir des cartes de programmation et coder le programme dans un tableur.

Vérifier son fonctionnement avant de le proposer à la classe.

## Séance 4 : utiliser des outils numériques pour créer des machines virtuelles : Scratch

### Présentation pour l'enseignante

La démarche par étape est la même que celle utilisée avec le tableur, les modifications suivantes s'appliquent :

- Les étiquettes sont maintenant présentées sous forme de blocs.
- La lecture du programme s'effectue de haut en bas.
- Le nombre de *Départ*, appelé aussi *Entrée*, s'appelle dorénavant Réponse, car le nombre est saisi au clavier après que la machine a demandé un nombre en entrée; le logiciel Scratch nomme automatiquement cette variable **Réponse**.

Exemple : ajouter 5 puis multiplier par 3. Les noms des variables peut être personnalisé.



Un exemple de programme est disponible en ligne. Seule la partie **Calcul** effectuée par la machine concerne le travail des élèves pour le moment.

**Opérateurs disponibles**

**Nombres disponibles**

**Ensemble des Blocs à utiliser dans l'interface Scratch**

## Proposition de scénario

- **Prise en main de Scratch** : découverte du jeu préprogrammé (en collectif ou par 2);
- **Recherche par essais** : modification du programme (par groupe);
- **Vérification** : Vérification du travail d'un autre groupe;
- **Entraînement** : exercice de lecture de blocs.

## Matériel


- Programme à piocher pour chaque groupe de deux élèves (c'est le programme qu'il faudra coder dans Scratch); [lien vers le programme en ligne](#).
- Un accès à Scratch en ligne.

## Objectifs

- Transférer les compétences apprises dans les premières séances dans une nouvelle interface :
  - Comprendre la manipulation des blocs : assemblage, enchainement;
  - Lire et interpréter les blocs : **Mettre [Nombre B] à ([Nombre A] +1)** signifie  $A = B+1$ ;
- Comprendre un morceau de programme
- Modifier le programme pour coder une suite d'opérations.

## Découverte et prise en main du jeu


- Vous allez découvrir une nouvelle version du jeu «la machine mystérieuse».

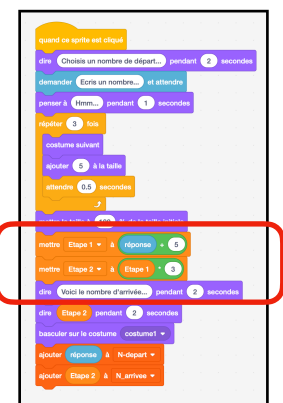
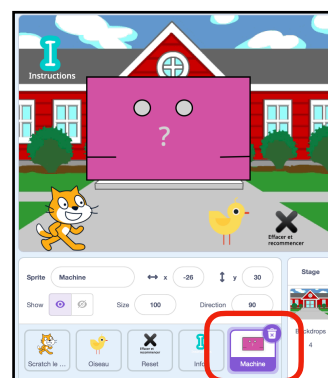
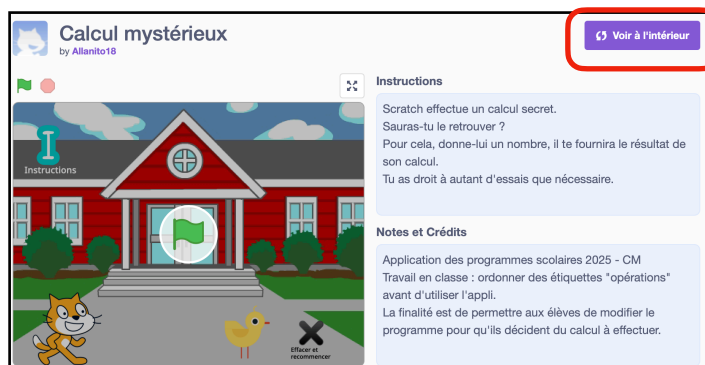
 Découvrir le jeu et son fonctionnement avec la machine préprogrammée, collectivement ou par groupes de 2. Décrire l'interface et essayer d'utiliser la machine.

Collectivement, faire préciser les éléments de l'interface :

- Sur quels éléments faut-il cliquer? (Les personnages, les boutons...)
- Que se passe-t-il?
- Avez-vous retrouvé le fonctionnement habituel du jeu?
- À votre avis, quel calcul, ou quel programme applique cette machine?

La classe propose une règle de calcul à vérifier (et qui sera confirmée ou infirmée à l'étape suivante).

 Montrer comment accéder au programme et à la partie à modifier :



## Essais par groupe



Les groupes accèdent au contenu du programme :

- Vous devez comprendre par vous même la partie du programme qui donne la règle.
- Vous devez confirmer si la règle établie par la classe est correcte (*note : Ajouter 5 puis multiplier par 3, dans le présent exemple*).
- Vous devez modifier la règle et programmer le calcul que vous avez pioché.
- Vous pouvez demander de l'aide ou des conseils à un groupe voisin.

### Bilan intermédiaire

- La règle de calcul proposée est-elle correcte?
- Qui peut expliquer comment se lisent les blocs?

Poursuivre les modifications du programme

### Échanges et coopération

Le travail d'un groupe est vérifié par un autre groupe; en cas d'erreur, les élèves tentent de modifier le programme ensemble.

## Entraînement

**Bilan :** des enfants lisent leur programme, et montrent comment les calculs sont effectués sous Scratch.

### Exercice

Projeter ou distribuer une série de règles présentées sous forme de blocs Scratch. Les élèves écrivent les 5 nombres de sortie pour chaque règle.



## Matériel

Créez vos cartes sur <https://educajou.forge.apps.education.fr/joucard/>

### Séance 1 : découverte

- 1ère série de cartes à distribuer
  - [Version noir et blanc](#)
  - Version couleur
  - [Version en ligne](#)

### Séance 2 : entraînements

- 2ème série de cartes à distribuer
  - [Version noir et blanc](#)
  - Version couleur
  - [Version en ligne](#)

### Séance 3 : avec tableur

- Tableurs en ligne : <https://nuage03.apps.education.fr/index.php/s/YgQeKw3arXGLotX>
- 3e série de cartes à distribuer
  - [Version noir et blanc](#)
  - Version couleur
  - [Version en ligne](#)
- [Exercice en ligne](#) sur EduCajou

### Séance 4 : avec Scratch

- [lien vers le programme en ligne.](#)
- [Cartes des programmes à coder](#)

**Étiquettes de programmation pour la séance 1**

Ajouter 10	Ajouter 10	Ajouter 10
Ajouter 2	Ajouter 2	Ajouter 2
Multiplier par 5	Multiplier par 5	Multiplier par 5
Retirer 3	Retirer 3	Retirer 3
Ajouter 10	Ajouter 10	Ajouter 10
Ajouter 2	Ajouter 2	Ajouter 2
Multiplier par 5	Multiplier par 5	Multiplier par 5
Retirer 3	Retirer 3	Retirer 3

**Étiquettes de programmation pour la séance 2**

Retirer 10	Retirer 10	Retirer 10
Ajouter 5	Ajouter 5	Ajouter 5
Multiplier par 10	Multiplier par 10	Multiplier par 10
Ajouter 9	Ajouter 9	Ajouter 9
Retirer 10	Retirer 10	Retirer 10
Ajouter 5	Ajouter 5	Ajouter 5
Multiplier par 10	Multiplier par 10	Multiplier par 10
Ajouter 9	Ajouter 9	Ajouter 9

**Étiquettes de programmation pour la séance 3**

Ajouter 1	Ajouter 1	Ajouter 1
Retirer 1	Retirer 1	Retirer 1
Multiplier par 2	Multiplier par 2	Multiplier par 2
Multiplier par 3	Multiplier par 3	Multiplier par 3
Multiplier par 4	Multiplier par 4	Multiplier par 4
Ajouter 1	Multiplier par 3	Multiplier par.....
Retirer 1	Multiplier par 4	Ajouter.....
Multiplier par 2		Retirer....



**Règles à piocher pour l'activité 4 avec Scratch pour la séance 4**

<b>Programme 1</b> Ajouter 5 Multiplier par 5	<b>Programme 2</b> Ajouter 3 Multiplier par 2	<b>Programme 3</b> Multiplier par 10 Ajouter 9
<b>Programme 4</b> Retirer 2 Multiplier par 2	<b>Programme 5</b> Multiplier par 2 Retirer 2	<b>Programme 6</b> Ajouter 8 Multiplier par 4
<b>Programme 7</b> Ajouter 5 Multiplier par 5 Retirer 5	<b>Programme 8</b> Ajouter 3 Multiplier par 2 Retirer 8	<b>Programme 9</b> Ajouter 1 Multiplier par 10 Ajouter 9
<b>Programme 10</b> Retirer 2 Multiplier par 2 Retirer 2	<b>Programme 11</b> Multiplier par 2 Retirer 2 Multiplier par 2	<b>Programme 12</b> Ajouter 8 Multiplier par 4 Ajouter 8

Pour trouver la règle, les testeurs doivent choisir parmi les 4 règles proposées.

Programme 1		Programme 2		Programme 3	
Ajouter 5	Ajouter 3	Ajouter 5	Ajouter 3	Ajouter 5	Multiplier par 2
Multiplier par 2	Multiplier par 5	Multiplier par 2	Multiplier par 5	Ajouter 9	Multiplier par 10
Programme 5		Programme 5		Programme 6	
Retirer 2	Retirer 1	Retirer 2	Multiplier par 3	Ajouter 8	Multiplier par 3
Multiplier par 2	Ajouter 4	Multiplier par 2	Ajouter 2	Multiplier par 4	Ajouter 2
Programme 7		Programme 8		Programme 9	
Ajouter 5	Multiplier par 5	Multiplier par 2	Ajouter 9	Multiplier par 10	Ajouter 1
Retirer 5	Retirer 8	Retirer 8	Ajouter 3	Ajouter 9	Retirer 8
Programme 10		Programme 11		Programme 12	
Retirer 2	Retirer 8	Multiplier par 2	Multiplier par 4	Ajouter 8	Ajouter 7
Retirer 2	Multiplier par 2	Retirer 2	Multiplier par 2	Multiplier par 4	Ajouter 8

Ajouter 10

Ajouter 10

Ajouter 10

Ajouter 2

Ajouter 2

Ajouter 2

Multiplier  
par 5

Multiplier  
par 5

Multiplier  
par 5

Retirer 3

Retirer 3

Retirer 3



Cartes créées sur **Éducajou JouCard** [educajou.forge.apps.education.fr/joucard](https://educajou.forge.apps.education.fr/joucard)

$+10$  $+10$  $+10$  $+2$  $+2$  $+2$  $\times 5$  $\times 5$  $\times 5$  $-3$  $-3$  $-3$ 

Cartes créées sur **Éducajou JouCard** [educajou.forge.apps.education.fr/joucard](https://educajou.forge.apps.education.fr/joucard)

Retirer 10

Retirer 10

Retirer 10

Ajouter 5

Ajouter 5

Ajouter 5

Multiplier  
par 10

Multiplier  
par 10

Multiplier  
par 10

Ajouter 9

Ajouter 9

Ajouter 9



Cartes créées sur **Éducajou JouCard** [educajou.forge.apps.education.fr/joucard](https://educajou.forge.apps.education.fr/joucard)

$-10$  $-10$  $-10$  $+5$  $+5$  $+5$  $\times 10$  $\times 10$  $\times 10$  $+9$  $+9$  $+9$ 

Cartes créées sur **Éducajou JouCard** [educajou.forge.apps.education.fr/joucard](https://educajou.forge.apps.education.fr/joucard)

Ajouter 1

Ajouter 1

Ajouter 1

Retirer 1

Retirer 1

Retirer 1

Multiplier  
par 2

Multiplier  
par 2

Multiplier  
par 3

Multiplier  
par 3

Multiplier  
par 4

Multiplier  
par 4



Cartes créées sur **Éducajou JouCard** [educajou.forge.apps.education.fr/joucard](https://educajou.forge.apps.education.fr/joucard)

$+1$	$+1$	$+1$
$-1$	$-1$	$-1$
$\times 3$	$\times 2$	$\times 2$
$\times 4$	$\times 4$	$\times 3$



Cartes créées sur **Éducajou JouCard** [educajou.forge.apps.education.fr/joucard](https://educajou.forge.apps.education.fr/joucard)