

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

1

## Le module de formation

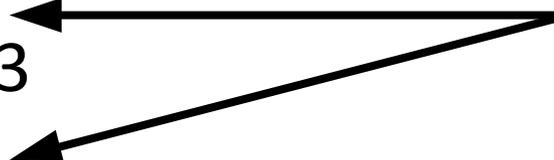
1<sup>er</sup> présentiel (1h30) → 22/01

2<sup>ème</sup> présentiel (1h30) → 19/02

3<sup>ème</sup> présentiel (3h00) → 25/03

Marché aux connaissances → 20/05 (?)

Temps de mise en œuvre dans les classes et consultation de ressources (équivalent à 2h)



# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

2

## Objectifs de la formation

- Prendre connaissance des enjeux liés à l'enseignement de la proportionnalité et de la programmation C14 P1
- Connaître et utiliser au moins un outil permettant d'enseigner la programmation C14 P1
- Mettre en œuvre, en classe, les situations abordées en présentiel P3
- Partager les expériences de classe C14

## Référentiel de compétences des métiers du professorat et de l'éducation

(BO du 25 juillet 2013)

### C14. S'engager dans une démarche individuelle et collective de développement professionnel

- *Partager ses compétences*
- *Enrichir ses compétences*

### P1. Maîtriser les savoirs disciplinaires et leur didactique

### P3. Construire, mettre en œuvre et animer des situations d'enseignement et d'apprentissage prenant en compte la diversité des élèves

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

3

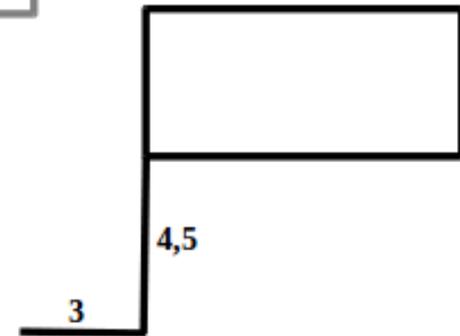
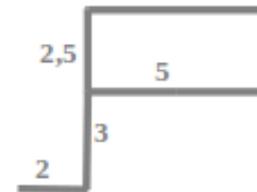
## La proportionnalité

Voici des problèmes :

Indiquer pour chacun des problèmes qui suivent les procédures susceptibles d'être utilisées par des élèves de CM1 et CM2.

Sachant que 2 kg d'orange valent 3 € et que 3 kg d'orange valent 4,5 €, combien valent 5 kg d'orange et 2,5 kg d'orange ?

La figure noire est un agrandissement proportionnel de la figure grise. Complète les mesures de la figure noire.



**Propriété additive de la linéarité :**

$$2 \rightarrow 3$$

$$3 \rightarrow 4,5$$

$$5 = 2 + 3 \text{ donc } 5 \rightarrow 3 + 4,5 = 7,5$$

**Propriété multiplicative de la linéarité :**

$$2,5 = 5 : 2 \text{ donc } 2,5 \rightarrow 7,5 : 2 = 3,75$$

**Passage par l'unité :**

$$2 \rightarrow 3 \text{ donc } 1 \rightarrow 3 : 2 = 1,5$$

CM1 et CM2

Fin CM2

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

4

## Objectifs de l'animation

- Connaître et utiliser un outil permettant d'enseigner la programmation : scratch
- S'appropriier une séquence d'apprentissage permettant d'enseigner la proportionnalité à des élèves en appui sur l'enseignement à la programmation pour pouvoir la mettre en œuvre en classe

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

5

## Plan de l'animation

- Mise en place de l'environnement technique
- Côté élève
- Découverte de la séquence
- Bilan

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

6

## Plan de l'animation

- Mise en place de l'environnement technique
- Côté élève
- Découverte de la séquence
- Bilan

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

7

## L'environnement technique sur PC (Windows ou Linux/Wine)

### Installer Scratch 2 :

- AdobeAIRInstaller.exe
- Scratch-453.air

→ On peut récupérer [ici](http://www.ac-grenoble.fr/ien.paysderomans/wordpress/wp-content/uploads/2020/02/PC.zip) un fichier PC.zip qui contient les deux fichiers et qu'il suffit de décompresser (<http://www.ac-grenoble.fr/ien.paysderomans/wordpress/wp-content/uploads/2020/02/PC.zip>)

### Configurer Scratch 2 :

- Lancer scratch → sur le bureau 
- Choisir le Français comme langue par défaut → 

Récupérer le fichier **Agrandissements.sb2** disponible [ici](#) sous forme d'archive .zip et le décompresser une fois chargé

([http://www.ac-grenoble.fr/ien.paysderomans/wordpress/wp-content/uploads/2020/02/Agrandissements.sb2\\_.zip](http://www.ac-grenoble.fr/ien.paysderomans/wordpress/wp-content/uploads/2020/02/Agrandissements.sb2_.zip))

→ Une fois téléchargé, double cliquer sur Agrandissements.sb2

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

## L'environnement technique sur IPAD (avec scratch 3)

- Récupérer le fichier **Agrandissements.sb2** disponible [ici](http://www.ac-grenoble.fr/ien.paysderomans/wordpress/wp-content/uploads/2020/02/Agrandissements.sb2.zip) sous forme d'archive .zip

→ dans Safari ouvrir le lien (QRCode ci-contre)

puis « Ouvrir dans fichier... »

puis « Sur mon Ipad »

puis Choisir un emplacement (peut importe)

puis « Ajouter »

puis « Aperçu du contenu »

puis «  »

puis « enregistrer dans fichier »

puis « ajouter »



- Accéder en ligne au site scratch à partir de Safari (QRCode ci-contre)

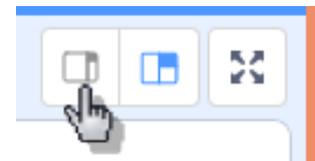
• Sélectionner le langage français 

• Fichier / Load from your computer

puis « Parcourir ...»

puis Agrandissement

• Fermer la fenêtre tutoriel et minimiser la scène



- **Aller dans les paramètres  et passer en mode Avion**



# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

9

## Plan de l'animation

- Mise en place de l'environnement technique
- **Côté élève**
- Découverte de la séquence
- Bilan

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

10

## Côté élève

Scratch 2

The image shows the Scratch 2 interface with a lesson on the left and a Scratch script on the right.

**Lesson Content (Left Panel):**

### Agrandissements

#### Les agrandissements de figures

En suivant les exercices qui te sont proposés, tu vas apprendre à :

- Programmer le déplacement d'un lutin (la flèche verte) avec quelques instructions ; →
- Trouver les mesures d'une figure agrandie de façon proportionnelle, c'est à dire quand l'agrandissement ne déforme pas la figure

A flowchart shows a box labeled "oui" with an arrow pointing to a box labeled "non".

**Scratch Script (Right Panel):**

The script is designed to move a green arrow sprite and draw a square.

```
when green flag clicked
  clear all
  set pen mode to drawing
  lift pen
  go to x: 0 y: 0
  go to mouse pointer
  move 10 steps
  turn 15 degrees
  turn 15 degrees
  orient 90 degrees
  orient towards mouse pointer
  go to x: 0 y: 0
  go to mouse pointer
  glide 1 seconds to x: 0
  add 10 to x
  set x to 0
  add 10 to y
  set y to 0
  bounce when hitting edge
```

The script also includes a loop of 10 repetitions for drawing a square:

```
repeat 10 times
  move 10 steps
  turn 90 degrees
```

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

## Côté élève

Scratch 2

The image shows a screenshot of the Scratch 2 interface. On the left, a lesson window titled "Les agrandissements de figures" (Scaling of figures) is open. It contains the following text:

En suivant les exercices qui te sont proposés, tu vas apprendre à :

- Programmer le déplacement d'un lutin (la flèche verte) avec quelques instructions ; →
- Trouver les mesures d'une figure agrandie de façon proportionnelle, c'est à dire quand l'agrandissement ne déforme pas la figure

Below the text is a flowchart with a decision diamond. The left path is labeled "oui" and the right path is labeled "non".

The Scratch script area on the right contains the following blocks:

- Green flag clicked (when green flag is clicked)
- Go to (x: 0, y: 0)
- Go to (pointeur de souris)
- Move (10) units up
- Give value (0) to x
- Give value (0) to y
- Repeat (10) times loop containing:
  - Move (10) units up
  - Give value (0) to x
  - Give value (0) to y
- When clicked (when this sprite is clicked)
- Go to (pointeur de souris)
- Repeat (10) times loop containing:
  - Move (10) units up
  - Give value (0) to x
  - Give value (0) to y
- When green flag is clicked (when green flag is clicked)
- Go to (pointeur de souris)
- Repeat (10) times loop containing:
  - Move (10) units up
  - Give value (0) to x
  - Give value (0) to y

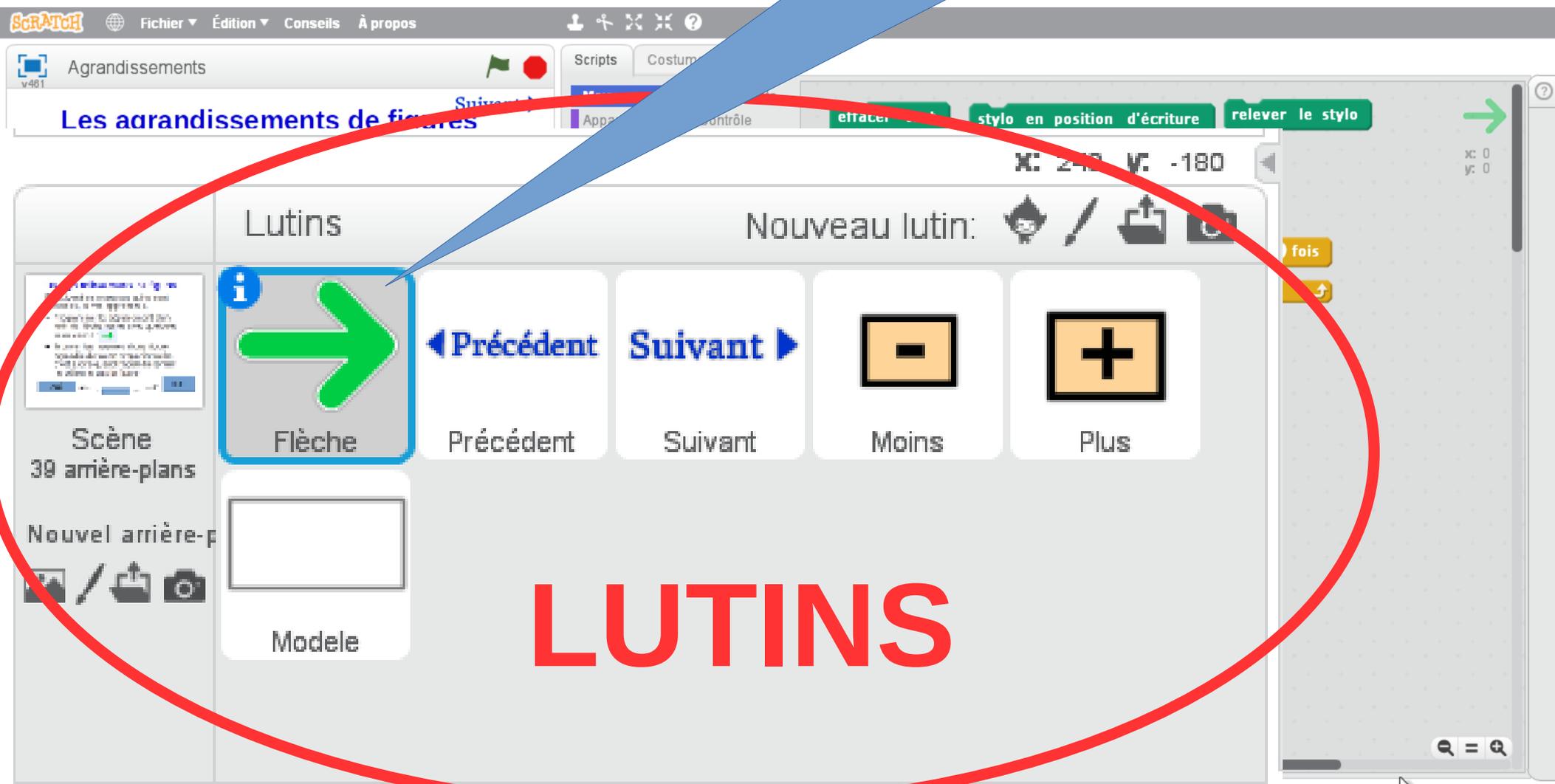
A red circle highlights the "LUTINS" (Sprites) area at the bottom left, which contains a green arrow sprite named "Flèche".

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

Côté élève

Scratch 2

Seul ce lutin est concerné par la programmation durant la séquence



**LUTINS**

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

## Côté élève

Scratch 2

The screenshot displays the Scratch 2 interface. On the left, a lesson titled "Les agrandissements de figures" (Scaling of figures) is shown. It explains that students will learn to program the movement of a sprite (the green arrow) using instructions and to find the measurements of a scaled figure proportionally, meaning the scaling does not distort the figure. A flowchart with "oui" and "non" boxes is partially visible. Below the lesson, the "Lutins" (Sprites) area shows a green arrow sprite selected, with a red circle around it and the word "LUTINS" in large red letters. The main workspace shows a script for the green arrow sprite. The script starts with a "quand est cliqué" (when clicked) event block, followed by an "AllerAuDépart" (Go to start) block. Then, it uses a "répéter 10 fois" (repeat 10 times) loop containing: "effacer tout" (clear all), "stylo en position d'écriture" (pen down), "relever le stylo" (pen up), "AvancerDUnNombreDUnites 1" (move 1 unit forward), "PivoterADroite" (turn right), and "PivoterAGauche" (turn left). The script ends with "aller à x: 0 y: 0" (go to x: 0 y: 0) and "glisser en 1 secondes à x: 0" (slide to x: 0 in 1 second).

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

Côté élève

Scratch 2

The image shows a screenshot of the Scratch 2 interface. On the left, a lesson titled "Les agrandissements de figures" (Scaling of figures) is displayed. It includes a list of tasks: programming a sprite's movement and finding proportional measurements. Below the text is a simple flowchart with a decision diamond and "oui" (yes) and "non" (no) paths. The main workspace on the right is the programming area, containing various code blocks such as "effacer tout", "stylo en position d'écriture", "relever le stylo", "AllerAuDépart", "AvancerDUnNombreDUnites", "PivoterADroite", "PivoterAGauche", "répéter 10 fois", "quand est cliqué", and "AllerAuDépart". A large red circle highlights the programming workspace, with the text "ZONE DE PROGRAMMATION DU LUTIN" (Sprite Programming Zone) written in red inside it. A blue callout bubble points to the "Scripts" tab in the top menu. The bottom left shows the "LUTINS" (Sprites) palette with a green arrow sprite selected.

LUTINS

ZONE DE PROGRAMMATION DU LUTIN

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

Côté élève

Bibliothèque de blocs disponibles dans scratch. **Non utilisée dans la séquence**

The image shows the Scratch block library with three tabs: 'Scripts', 'Costumes', and 'Sons'. The 'Mouvement' category is highlighted with a red box. The blocks in this category include: 'Avancer de 10', 'Tourner (°) de 15 degrés', 'Tourner (°) de 15 degrés', 'S'orienter à 90°', 'S'orienter vers pointeur de souris', 'Aller à x: 0 y: 0', 'Aller à pointeur de souris', 'Glisser en 10 secondes à x: 0', 'Ajouter 10 à x', 'Donner la valeur 0 à x', 'Ajouter 10 à y', 'Donner la valeur 0 à y', and 'Rebondir si le bord est atteint'.

The image shows the Scratch script area with a red circle highlighting the programming sequence. The sequence includes: 'effacer tout', 'stylo en position d'écriture', 'relever le stylo', 'AllerAuDépart', 'AvancerDUnNombreDUnites 1', 'PivoterADroite', 'PivoterAGauche', 'répéter 10 fois', 'quand est cliqué', 'quand ce lutin est cliqué', and 'AllerAuDépart'. A blue callout bubble points to the sequence with the text: 'Tous les blocs nécessaires à la séquence sont ici.' Below the script area, the text 'ZONE DE PROGRAMMATION DU LUTIN' is written in large red letters.

LUTIN

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

## Côté élève

### Scratch 2

The image shows the Scratch 2 interface with a lesson on proportions and a programming workspace.

**Lesson Content:**

#### Agrandissements

### Les agrandissements de figures

En suivant les exercices qui te sont proposés, tu vas apprendre à :

- Programmer le déplacement d'un lutin (la flèche verte) avec quelques instructions ; →
- Trouver les mesures d'une figure agrandie de façon proportionnelle, c'est à dire quand l'agrandissement ne déforme pas la figure

**Diagram:** A flowchart with a central box and two arrows pointing to boxes labeled "oui" and "non".

**Scratch Interface:**

- Scripts:** Mouvement, Événements, Contrôle, Capteurs, Opérateurs, Ajouter blocs.
- Costumes:** Flèche (selected), Précédent, Suivant, Moins, Plus.
- Sons:** (Empty)

**Programming Workspace:**

- when green flag clicked: clear all, set pen to drawing, lift pen.
- when clicked: go to start, move 1 unit forward, turn right 15 degrees, repeat 10 times: turn right 15 degrees, pivot right, pivot left.
- when clicked: go to start, move 1 second to x: 0, add 10 to x, set x to 0, add 10 to y, set y to 0, bounce if edge reached.

**Text:** ZONE DE PROGRAMMATION DU LUTIN

**LUTINS:** Flèche, Précédent, Suivant, Moins, Plus.

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

Côté élève

Scratch 2

The image shows the Scratch 2 interface. On the left, a lesson titled "Les agrandissements de figures" (Scaling of figures) is displayed. It includes a diagram of a square with arrows pointing to "oui" (yes) and "non" (no) boxes, and a list of tasks: "Proposer une SCÈNE de mouvement d'un lutin qui respecte quelques instructions ;" and "Trouver les mesures d'une figure agrandie de façon proportionnelle, c'est à dire quand l'agrandissement ne déforme pas la figure".

The main workspace on the right is titled "ZONE DE PROGRAMMATION DU LUTIN" (Sprite Programming Zone). It contains several code blocks: "effacer tout" (clear all), "stylo en position d'écriture" (pen down), "relever le stylo" (pen up), "AllerAuDépart" (go to start), "AvancerDUnNombreDUnites" (move 1 unit), "PivoterADroite" (turn right), "PivoterAGauche" (turn left), "répéter 10 fois" (repeat 10 times), "quand est cliqué" (when clicked), "quand ce lutin est cliqué" (when this sprite is clicked), and "AllerAuDépart" (go to start).

At the bottom left, the "LUTINS" (Sprites) area shows a "Flèche" (arrow) sprite and buttons for "Précédent" (previous), "Suivant" (next), "Moins" (minus), and "Plus" (plus).

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

Côté élève

Bascule en plein écran

Déclencheur des programmes dans la séquence

```
quand [drapeau vert] est cliqué  
AllerAuDépart
```

## Les agrandissements de figures

En suivant les exercices qui te sont proposés

- Programmer un lutin (la petite verte) avec quelques instructions ; →
- Trouver les mesures d'une figure agrandie de façon proportionnelle, c'est à dire quand l'agrandissement ne déforme pas la figure

**SCÈNE**



C'est ici que les programmes des lutins sont exécutés.

**NE PAS AMENER UN LUTIN**



# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

Côté élève

Sur Scratch 3

The screenshot shows the Scratch 3 interface with a script in the 'Code' tab. The script is as follows:

- when green flag clicked** (yellow block)
- when green flag clicked** (yellow block) containing:
  - go to x: 0, y: 0** (blue block)
  - clear** (green block)
  - pen down** (green block)
  - lift pen** (green block)
- repeat 10 times** (orange block) containing:
  - turn right 15 degrees** (blue block)
  - move 10 units forward** (blue block)
- turn right 15 degrees** (blue block)
- go to x: 0, y: 0** (blue block)
- clear** (green block)
- pen down** (green block)
- lift pen** (green block)

On the right side, there is a help panel titled "Les agrandissements de figures" (Scaling of figures) with the following text:

En suivant les exercices qui te sont proposés, tu vas apprendre à :

- Programmer le déplacement d'un lutin (la flèche verte) avec quelques instructions ; →
- Trouver les mesures d'une figure agrandie de façon proportionnelle, c'est à dire quand l'agrandissement ne déforme pas la figure

Below the text are "oui" and "non" buttons. At the bottom right, there is a "Scène" panel showing the "Flèche" sprite with coordinates x: 0, y: 0 and a "Plus" button.

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

20

Côté élève

Sur Scratch 3

The image shows the Scratch 3 programming environment. The main workspace contains a script starting with a 'when green flag clicked' event, followed by 'clear', 'set pen tool to drawing', and 'lift pen'. A loop of 'move 10 units forward' and 'turn 15 degrees right' is repeated 10 times. The script ends with 'turn right 90 degrees', 'go to x: 0, y: 0', and 'set pen tool to drawing'. A 'when clicked' event triggers 'go to x: 0, y: 0' and 'clear'. The 'LUTINS' control panel is highlighted in red and includes a 'Flèche' (arrow) button, 'Précédent' (previous) and 'Suivant' (next) buttons, 'Plus' (increase) and 'Moins' (decrease) buttons, and a 'Modele' (model) button. The 'Scène' (stage) section shows 'Arrière-plans' (backgrounds) with the number 39.

LUTINS

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

Côté élève

Sur Scratch 3

The image shows the Scratch 3 programming environment. The central workspace is titled "ZONE DE PROGRAMMATION DU LUTIN" in large red letters. It contains a script starting with "quand le drapeau est cliqué" followed by "effacer tout", "stylo en position d'écriture", and "relever le stylo". Below this are several movement blocks: "AllerAuDépart", "AvancerDUNombreDUnites 1", "PivoterADroite", "PivoterAGauche", and a "répéter 10 fois" loop containing a "glisser en 1 secondes" block. Two "quand" event blocks are also present: "quand le drapeau est cliqué" and "quand ce sprite est cliqué", each followed by an "AllerAuDépart" block.

The left sidebar shows the "Code" tab selected, with categories for "Mouvement", "Apparence", "Son", "Événements", "Contrôle", "Capteurs", "Opérateurs", "Variables", and "Mes Blocs". The "Mouvement" category is expanded, showing various movement blocks like "avancer de 10 pas", "tourner de 15 degrés", "aller à position aléatoire", etc.

The right sidebar contains a "LUTINS" section with a "Flèche" sprite selected. Below it are navigation buttons for "Précédent", "Suivant", "Moins", and "Plus". The "Scène" section shows the current scene is "39".

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

Côté élève

Sur Scratch 3

**ZONE DE PROGRAMMATION DU LUTIN**

**LUTINS**

**Les agrandissements de figures**  
En suivant les exercices qui te sont proposés, tu vas apprendre à :

- Programmer le déplacement d'un lutin (la flèche verte) avec quelques instructions ; →
- Trouver les mesures d'une figure agrandie de façon proportionnelle, c'est à dire quand l'agrandissement ne déforme pas la figure

oui ← non

Fleche  
x 0 y 0  
Précédent  
Fleche  
Précédent  
Suivant  
Moins  
Plus  
Modele  
Arrière-plans  
39

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

Côté élève

Sur Scratch 3

The image shows the Scratch 3 interface. On the left is the 'Code' panel with various block categories like 'Mouvement', 'Apparence', 'Son', 'Événements', 'Contrôle', 'Capteurs', 'Opérateurs', 'Variables', and 'Mes Blocs'. The main workspace contains a script starting with 'quand le drapeau est cliqué', followed by 'effacer tout', 'stylo en position d'écriture', and 'relever le stylo'. Below this are several 'aller à' and 'glisser en' blocks, and a 'répéter' loop. The right panel shows the 'SCÈNE' (Scene) editor, which is highlighted with a red box. It contains the title 'SCÈNE', a description: 'lutin (la flèche verte) avec quelques instructions : →', and a list of instructions: '• Trouver les mesures d'une figure agrandie de façon proportionnelle, c'est à dire quand l'agrandissement ne déforme pas la figure'. Below the instructions are 'oui' and 'non' buttons. At the bottom right, there are 'LUTINS' (Sprites) and 'Scène' (Scene) sections with various controls.

**ZONE DE PROGRAMMATION DU LUTIN**

**LUTINS**

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

24

Côté élève

[Le carnet du programmeur](#)

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

25

## Plan de l'animation

- Mise en place de l'environnement technique
- Côté élève
- Découverte de la séquence
- Bilan

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

26

## Découverte de la séquence

Parcourir les exercices 1 à 7 en effectuant les exercices **1, 2, 3, 5 et 6**.

- Quels sont les objectifs visés ?
- Quels sont les pré-requis pour réussir les exercices ?
- Quelles peuvent être les procédures des élèves ?
- Quelles peuvent être les difficultés des élèves ?
- Quelles aides peuvent être proposées ?
- Combien de séances ?
- Comment organiser la classe ?
- Observations ou remarques

[Synthèse](#)

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

27

## Découverte de la séquence

Parcourir les exercices 8 à l'exercice optionnel 2 en effectuant les exercices **10 et 12**

- Quels sont les objectifs visés ?
- Quels sont les pré-requis pour réussir les exercices ?
- Quelles peuvent être les procédures des élèves ?
- Quelles peuvent être les difficultés des élèves ?
- Quelles aides peuvent être proposées ?
- Combien de séances ?
- Comment organiser la classe ?
- Observations ou remarques

[Synthèse](#)

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

28

## Découverte de la séquence

Parcourir les exercices 13 à l'exercice optionnel 3 en effectuant les exercices **13, 14, 17 et 18**

- Quels sont les objectifs visés ?
- Quels sont les pré-requis pour réussir les exercices ?
- Quelles peuvent être les procédures des élèves ?
- Quelles peuvent être les difficultés des élèves ?
- Quelles aides peuvent être proposées ?
- Combien de séances ?
- Comment organiser la classe ?
- Observations ou remarques

[Synthèse](#)

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

29

## Découverte de la séquence

Parcourir les exercices 19 à l'exercice optionnel 4 en effectuant les exercices **21 et 22**

- Quels sont les objectifs visés ?
- Quels sont les pré-requis pour réussir les exercices ?
- Quelles peuvent être les procédures des élèves ?
- Quelles peuvent être les difficultés des élèves ?
- Quelles aides peuvent être proposées ?
- Combien de séances ?
- Comment organiser la classe ?
- Observations ou remarques

[Synthèse](#)

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

30

## Plan de l'animation

- Mise en place de l'environnement technique
- Côté élève
- Découverte de la séquence
- Bilan

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

31

## Bilan

### Rappel des objectifs

- Connaître et utiliser un outil permettant d'enseigner la programmation : scratch
- S'approprier une séquence d'apprentissage permettant d'enseigner la proportionnalité à des élèves en appui sur l'enseignement à la programmation pour pouvoir la mettre en œuvre en classe

### Questionnaire

Aller plus loin → [Projet expire](#)

Questions/réponses

# Enseigner la proportionnalité en utilisant la programmation

32

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

N'oubliez pas la feuille d'émargement

[dominique.herisse@ac-grenoble.fr](mailto:dominique.herisse@ac-grenoble.fr)