

Séquence : programmation et proportionnalité

Objectifs de la séquence :

- Apprendre à écrire des programmes simples permettant à un personnage de se déplacer et dessiner sur un écran (programmer les déplacements d'un robot ou ceux d'un personnage sur un écran)
- Mettre en œuvre des procédures faisant intervenir les propriétés additives et multiplicatives de la linéarité pour résoudre des problèmes de proportionnalité liés à l'agrandissement proportionnel de figures

Idée générale : il s'agit d'utiliser scratch pour dessiner des figures simples puis, de dessiner un agrandissement proportionnel de ces figures en utilisant les liens additifs ou multiplicatif qui existe entre les segments de la figure initiale.

Considérations didactiques : en CM1, les procédures visées pour résoudre les problèmes de proportionnalité sont celles qui font intervenir les propriétés additives et multiplicatives de la linéarité. En CM2, on pourra ajouter la procédure faisant intervenir le passage à l'unité. On s'attachera dans cette séquence au deux premières procédures (liées à la linéarité additive et multiplicative).

Prérequis :

- Propriétés du carré et du rectangle
- Démarrage et lancement de programme sur un ordinateur ou une tablette

Nombre de séances envisagées : 5 séances.

Principes :

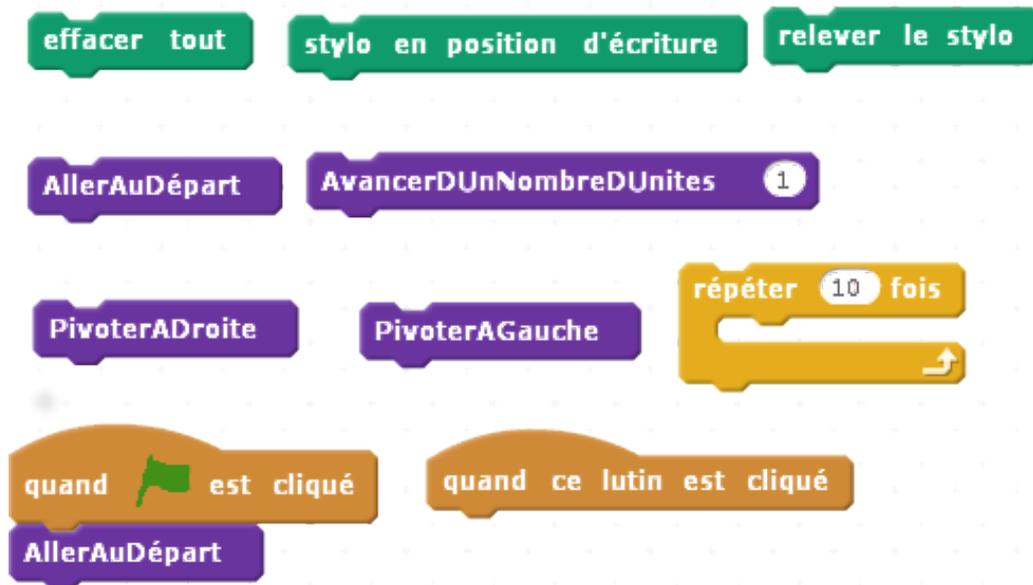
- Les élèves travaillent en binômes dans les phases de programmation.
- Les exercices optionnels ont été pensés pour les binômes qui avancent plus vite.
- Nous avons indiqué l'exercice à partir duquel on peut faire le bilan.
- Les élèves peuvent utiliser d'autres feuilles comme espace de travail complémentaire à la fiche élève.
- Dans les tableaux « déroulement de séance » vous avez une colonne « durée » pour votre organisation personnelle.
- Le découpage du contenu par séance ainsi que la durée de la séance peuvent être adaptés aux spécificités de la classe.

Descriptif de séquence

Séances	Objectif(s) spécifique(s)	Description
Pré-test		Les élèves commencent par effectuer un pré-test (10min environ) → Fichier Pretest.odp
1	<ul style="list-style-type: none"> Développer un programme pour répondre à un problème à partir d'instructions simples d'un langage de programmation Modifier un algorithme simple en faisant évoluer ses éléments de programmation 	<p>Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> déplacer un lutin de lui faire tracer un trait d'effacer les traits tracés de lui faire tracer un carré de lui faire tracer un carré en utilisant l'instruction répéter de lui faire tracer un rectangle
2	<ul style="list-style-type: none"> Développer un programme pour répondre à un problème à partir d'instructions simples d'un langage de programmation Modifier un algorithme simple en faisant évoluer ses éléments de programmation 	<p>Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> de faire tracer un carré à un lutin en utilisant l'instruction répéter de lui faire tracer des rectangles en utilisant l'instruction répéter de lui faire tracer un parcours en passant par des rectangles numérotés (activité de délestage)
3	<ul style="list-style-type: none"> Développer un programme pour répondre à un problème à partir d'instructions simples d'un langage de programmation Modifier un algorithme simple en faisant évoluer ses éléments de programmation Mettre en œuvre une procédure liée à la propriété multiplicative de la linéarité pour résoudre des problèmes de proportionnalité dans le cadre d'agrandissement de figures 	<p>En préambule à l'activité, un exercice collectif avec vidéo projecteur peut être proposé pour identifier si un agrandissement est proportionnel ou pas.</p> <p>Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> de faire tracer à un lutin un rectangle ayant un rapport simple entre largeur et longueur ; de faire tracer un agrandissement de ce rectangle en donnant la nouvelle longueur dont la validation pourra se faire en opérant un grossissement pas à pas de la figure initiale et vérifiant qu'elle coïncide avec la figure tracée.
4	<ul style="list-style-type: none"> Développer un programme pour répondre à un problème à partir d'instructions simples d'un langage de programmation Modifier un algorithme simple en faisant évoluer ses éléments de programmation Mettre en œuvre une procédure liée à la propriété additive de la linéarité pour résoudre des problèmes de proportionnalité dans le cadre d'agrandissement de figures 	<p>Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> de faire tracer à un lutin une figure présentant des liens additifs entre segments ; de faire tracer un agrandissement de cette figure en donnant deux nouveaux segments ; la validation pourra se faire en opérant un grossissement pas à pas de la figure initiale et vérifiant qu'elle coïncide avec la figure tracée.
5	<ul style="list-style-type: none"> Développer un programme pour répondre à un problème à partir d'instructions simples d'un langage de programmation Modifier un algorithme simple en faisant évoluer ses éléments de programmation Mettre en œuvre une procédure liée à la propriété additive et multiplicative de la linéarité pour résoudre des problèmes de proportionnalité dans le cadre d'agrandissement de figures 	<p>Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> de faire tracer à un lutin des figures présentant des liens additifs ou multiplicatifs entre segments ; de faire tracer un agrandissement de ces figures en donnant deux nouveaux segments permettant de mettre en œuvre les liens additifs ou multiplicatifs ; la validation pourra se faire en opérant un grossissement pas à pas de la figure initiale et vérifiant qu'elle coïncide avec la figure tracée. <p>Cette séance est une séance de réinvestissement des séances précédentes et permet d'évaluer les acquis des élèves.</p>
Post-test		Le post-test à effectuer correspond au pré-test (10min environ)

1. Principe

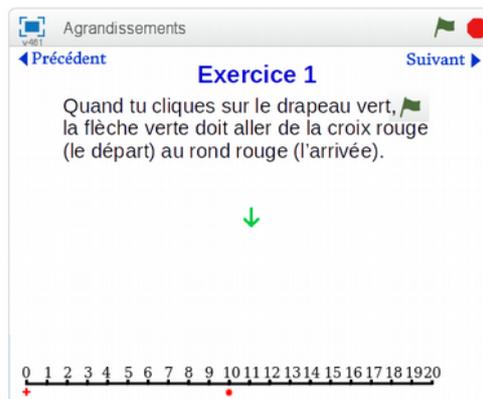
Cette séance s'articule autour des 4 premiers exercices du fichier scratch Agrandissements.sb2. Ces exercices ont pour but d'aider les élèves à prendre en main le logiciel scratch. Les blocs de programmation qui sont disponibles sont les suivants :



Ils correspondent au lutin représenté par la flèche verte.

Exercice 1

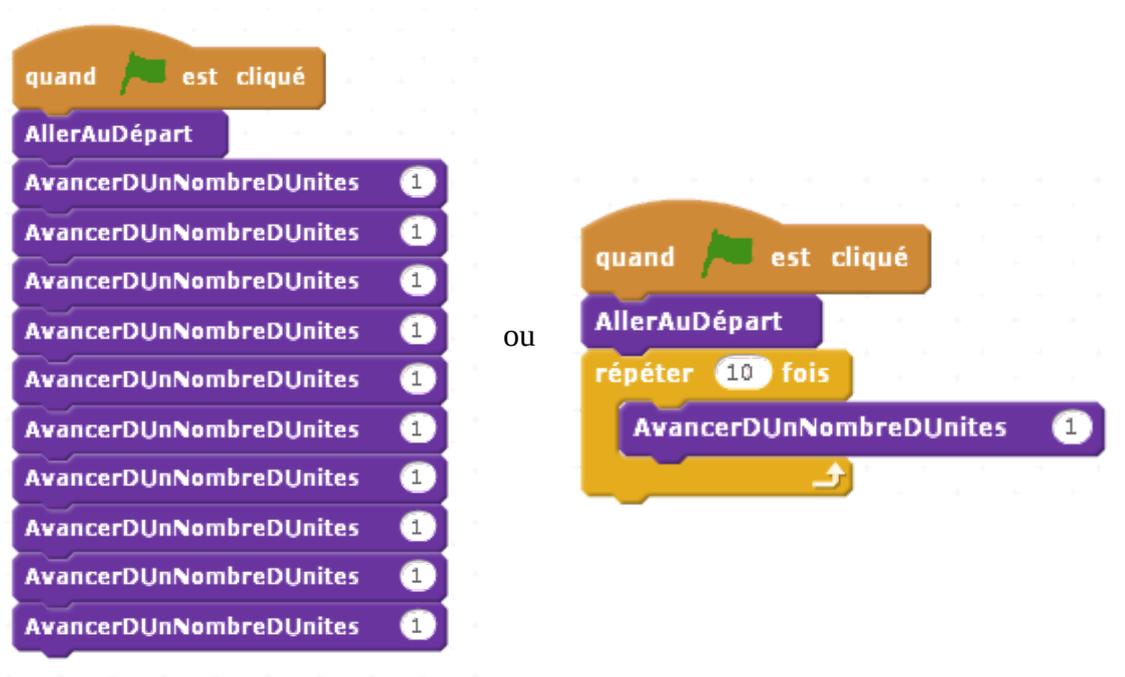
Le premier exercice consiste à lier du code (déplacement du lutin de 10 unités) avec un événement (clic sur drapeau vert).



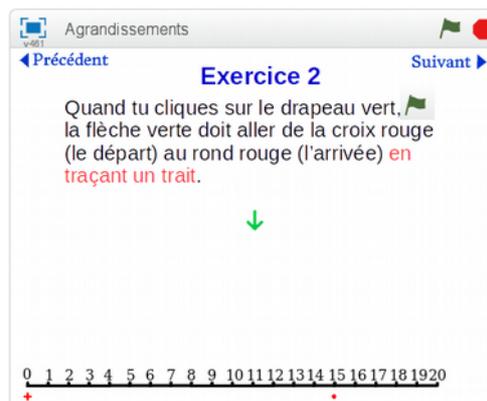
Le code attendu est le suivant :



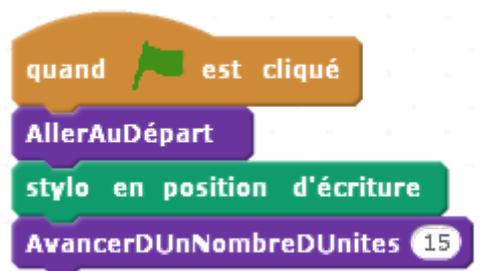
Mais on pourra éventuellement observer les programmes suivants :



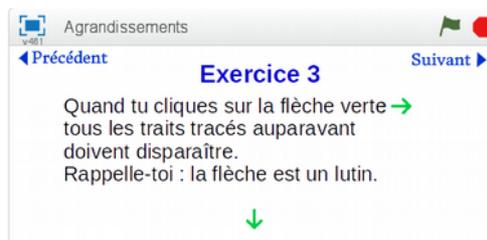
Exercice 2



Il s'agit ici de faire évoluer le code précédent en changeant la longueur du déplacement et en ajoutant l'utilisation du stylo. Le code attendu est :



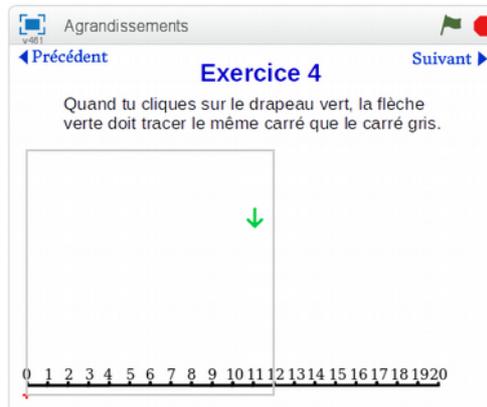
Exercice 3



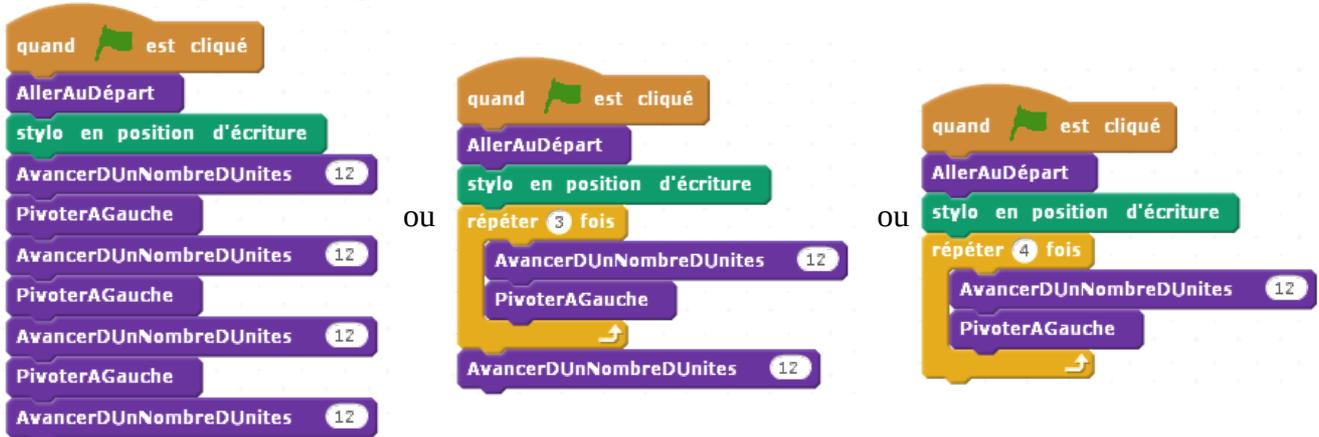
Il s'agit ici d'utiliser un deuxième déclencheur de programme, de faire le lien entre la flèche verte et le lutin. Le code attendu est :



Exercice 4



Il s'agit ici de dessiner un carré de 10 unités de côté. Il implique de connaître des propriétés caractéristiques du carré (4 côtés égaux et 4 angles droits). Le code attendu est le suivant :



La validation est automatique : le carré dessiné doit être superposé au carré gris.

2. Déroulement

Durée	Étapes	Activité de l'enseignant/consignes
	Entrée de séance	Présenter l'environnement scratch. On peut fournir un tutoriel par élève ou binôme (Tutoriel Scratch) Présenter le carnet du programmeur et en distribuer un à chacun Lancer le logiciel scratch et charger le fichier Agrandissement.sb2 Faire lire les 3 premières pages tout en montrant (au vidéoprojecteur) les actions évoquées.
	Exercice 1	Faire lire la consigne de l'exercice 1 et montrer le point de départ et le point d'arrivée. Laisser ensuite les élèves chercher.
	Bilan	Mettre en évidences les différentes procédures Montrer que certaines sont plus courtes que d'autres Faire noter le programme dans le carnet du programmeur
	Exercice 2	Faire lire la consigne de l'exercice 2 et montrer les différences avec la consigne de l'exercice 1. Laisser ensuite les élèves chercher.
	Bilan	Mettre en évidences les différentes procédures Montrer que certaines sont plus courtes que d'autres Faire noter le programme dans le carnet du programmeur

Exercice 3	Faire lire la consigne de l'exercice 3. Revenir sur le concept de lutin. Laisser ensuite les élèves chercher.
Bilan	Faire noter le programme dans le carnet du programmeur
Exercice 4	Faire lire la consigne de l'exercice 4 Faire rappeler les propriétés du carré. Laisser les élèves chercher. Pour les binômes en difficulté, faire jouer au robot : l'un commande et l'autre exécute.
Bilan	Mettre en évidence les différentes procédures Montrer que certaines sont plus courtes que d'autres Faire noter le programme dans le carnet du programmeur
Clôture de séance	Revenir sur les blocs utilisés et ce qu'ils permettent de faire. Il est inutile de sauvegarder (version PC) le fichier scratch en quittant scratch : c'est le carnet du programmeur qui gardera la mémoire de ce qui a été fait.

1. Principe

Dans la continuité de la séance précédente, il s'agit de dessiner un carré (exercice 5) et deux rectangles (exercice 6 et 7) avec une contrainte supplémentaire : l'utilisation du bloc répéter. Dans cette séance un exercice optionnel est proposé pour des binômes en avance.

Exercice 5



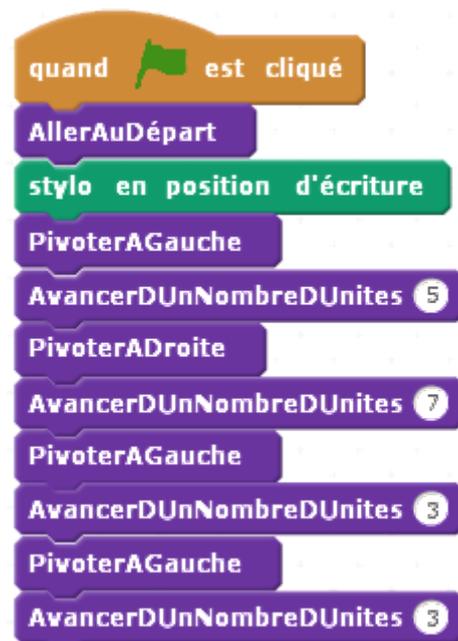
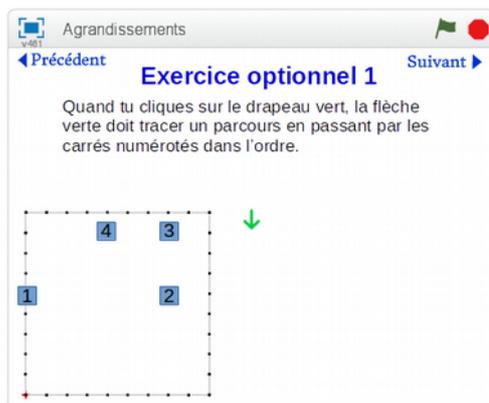
Dans la continuité de l'exercice 4, il s'agit de faire évoluer les programmes pour utiliser le bloc répéter et ainsi écrire des programmes plus courts.

Programmes attendus :

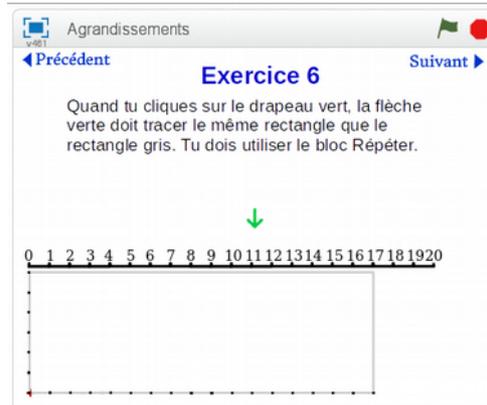


La validation est automatique : le carré dessiné doit être superposé au carré gris.

Exercice optionnel 1 → peut être proposé en plusieurs fois.



Exercice 6

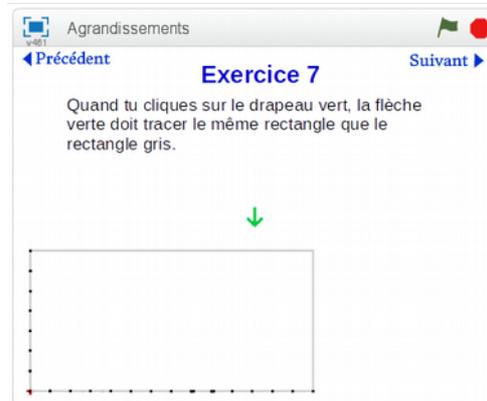


Il s'agit ici de tracer un rectangle dont la longueur est donnée à l'aide d'une règle et la largeur à l'aide de graduations d'unités qu'il faut compter. La validation est automatique : le rectangle dessiné doit être superposé au rectangle gris.

Programme attendu



Exercice 7



La règle disparaît : il faut compter les graduations pour connaître le nombre d'unités de la longueur (14) et de la largeur (7). La validation est automatique.

Programme attendu



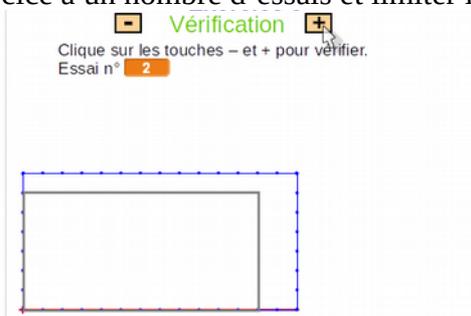
2. Déroulement

<i>Durée</i>	<i>Étapes</i>	<i>Activité de l'enseignant/consignes</i>
	Entrée de séance	Redonner le programme du carré de l'exercice 4. Faire identifier les blocs qui se répètent et qui vont justifier l'usage du bloc répéter.
	Exercice 5	Faire lire la consigne de l'exercice 5 et faire le lien avec l'exercice précédent. Laisser ensuite les élèves chercher. Ajouter qu'il est possible de réaliser un programme qui n'utilise que 6 blocs.
	Bilan	Mettre en évidences les différentes procédures Montrer que certaines sont plus courtes que d'autres Faire noter le programme dans le carnet du programmeur
	Exercice 6	Faire lire la consigne de l'exercice 6 Faire rappeler les propriétés du rectangle. Laisser les élèves chercher. Pour les binômes en difficulté, faire jouer au robot : l'un commande et l'autre exécute.
	Bilan	Mettre en évidences les différentes procédures Montrer que certaines sont plus courtes que d'autres Faire noter le programme dans le carnet du programmeur
	Exercice 7	Faire lire la consigne de l'exercice 7. Montrer que la consigne est la même que l'exercice précédente. « Qu'est-ce qui va changer ? » Laisser ensuite les élèves chercher.
	Bilan	Faire noter le programme dans le carnet du programmeur
	Clôture de séance	Revenir sur le bloc répéter et son, intérêt. Il est inutile de sauvegarder (version PC) le fichier scratch en quittant scratch : c'est le carnet du programmeur qui gardera la mémoire de ce qui a été fait.

Séance 3

1. Principe

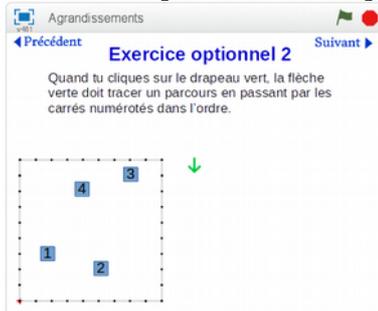
Les exercices dans cette séance proposent de tracer l'agrandissement proportionnel d'un rectangle dont la largeur et la longueur sont liées par un facteur multiplicatif. La procédure visée est donc la propriété additive de la linéarité. Après chaque exercice est proposée une page permettant de valider le tracé par un agrandissement du rectangle initial (boutons – et +) en vérifiant la superposition du rectangle agrandi et du tracé réalisé à l'aide du programme. De plus cette page affiche le nombre d'essais effectués permettant ainsi de conditionner la réussite de l'exercice à un nombre d'essais et limiter les procédures par tâtonnement.



Le tableau qui suit donne les caractéristiques de chaque exercice et la réponse visée.

Exercices	Rectangle initial		Rectangle agrandi		Réponse
	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	
8 (reproduction)	6	12			Si Drapeau Départ Ecrire Répéter 2 Avancer 12 Gauche Avancer 6 Gauche Fin Répéter
9	6	12	7	14	Si Drapeau Départ Ecrire Répéter 2 Avancer 14 Gauche Avancer 7 Gauche Fin Répéter
10	4	8	9	18	Si Drapeau Départ Ecrire Répéter 2 Avancer 18 Gauche Avancer 9 Gauche Fin Répéter
11	4,5	9	5,5	11	Si Drapeau Départ Ecrire Répéter 2 Avancer 11 Gauche Avancer 5.5 Gauche Fin Répéter
12	3	9	4	12	Si Drapeau Départ Ecrire Répéter 2 Avancer 12 Gauche Avancer 4 Gauche Fin Répéter

L'exercice optionnel 2 est à proposer aux élèves en avance et peut être réalisé en plusieurs fois.



→ Plusieurs solutions sont envisageables.

2. Déroulement

Durée	Étapes	Activité de l'enseignant/consignes
	Entrée de séance	Redonner le programme du rectangle de l'exercice 7. Faire identifier les blocs qui correspondent à la longueur et la largeur du rectangle. Faire faire l'exercice 8.
	Introduction de la notion d'agrandissement proportionnel	Introduire la notion d'agrandissement proportionnel à l'aide du fichier Agrandir.odt . Faire répondre en collectif au premier exercice (Obélix). → la formulation visée est « Dans un agrandissement proportionnel l'image, n'est pas déformée. » Faire en collectif, l'exercice 2 et utiliser la page 3 du fichier pour agrandir le rectangle initial et constater ou pas la superposition du rectangle à agrandir et du rectangle agrandi.
	Exercice 8 et 9	Faire lire la consigne de l'exercice 8 Comparer les données de l'exercice 8 avec celui de l'exercice 7. → Changement de longueur et largeur Laisser les élèves chercher. La situation est autovalidante (superposition du tracé et du rectangle à reproduire) Faire lire la consigne de l'exercice 9 Rapprocher la situation d'agrandissement avec celle vécu collectivement (Agrandir.odt) Laisser les élèves chercher. Lorsque les élèves pensent avoir trouvé, les faire basculer sur l'écran de validation. En cas d'échec revenir à l'écran précédent pour changer le programme. Faire remarquer lors du retour sur l'écran de vérification que le nombre d'essais a augmenté de 1. Le but sera alors de réussir l'exercice avec un nombre d'essais égale à 1.
	Bilan 8 et 9	Faire noter les dimensions du rectangle initial et celles du rectangle agrandi. Faire noter le programme dans le carnet du programmeur
	Exercice 10 et bilan	Procéder comme pour l'exercice 9.
	Exercice 11 et bilan	Revenir sur les dimensions des rectangles initiaux et finaux dans les exercices 9 et 10. Mettre en évidence la relation moitié-double entre largeurs et longueurs dans chaque rectangle agrandi ou pas. Faire émettre des hypothèses « Si la longueur est le double de la largeur, quand on agrandit le rectangle de façon proportionnel, la longueur reste le double de la largeur ». Faire lire la consigne de l'exercice 11. Laisser chercher et vérifier puis corriger collectivement et faire vérifier l'hypothèse
	Exercice 12 et bilan	Faire lire la consigne de l'exercice 11. « quelle relation remarquez-vous entre la largeur et la longueur ? » Laisser chercher et vérifier Faire construire la nouvelle règle. « Si la longueur est le triple de la largeur, quand on agrandit le rectangle de façon proportionnel, la longueur reste le triple de la largeur ».
	Clôture de séance	Revenir sur les dimensions des rectangles initiaux et agrandis et faire noter les règles induites dans le carnet du programmeur. Faire construire un affichage pour la classe (→ Affichage.pdf) Il est inutile de sauvegarder (version PC) le fichier scratch en quittant scratch.

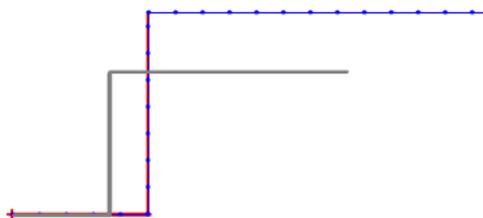
1. Principe

Les exercices dans cette séance proposent de tracer une figure composée de 3 segments liés par un lien additif puis dans l'exercice suivant de tracer un agrandissement proportionnel de la figure. La procédure visée pour l'agrandissement est donc la propriété additive de la linéarité. Comme dans la séance précédente, un page permettant de valider l'agrandissement est proposée suivant le même principe.

 Vérification 

Clique sur les touches – et + pour vérifier.

Essai n° 



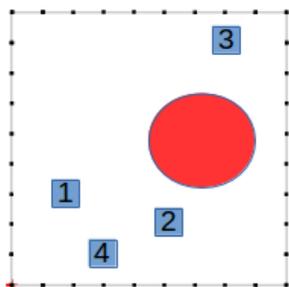
Le tableau qui suit donne les caractéristiques de chaque exercice et la réponse visée.

Exercices	Figure initiale			Figure agrandie			Remarques
	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Segment 1	Segment 2	Réponse attendue	
13 et 14	2	3	5	5	7,5	12,5	Unités matérialisés par points sur segments
15 et 16	5	3	8	7,5	4,5	12	Unités matérialisés par points sur segments + nombres à côté des segments
17 et 18	7	4	3	10,5	6	4,5	Unités matérialisés par nombres à côté des segments

L'exercice optionnel 3 est à proposer aux élèves en avance et peut être réalisé en plusieurs fois.

Exercice optionnel 3

Quand tu cliques sur le drapeau vert, la flèche verte doit tracer un parcours en passant par les carrés numérotés dans l'ordre sans passer par le disque rouge.



→ Plusieurs solutions sont envisageables.

2. Déroulement

<i>Durée</i>	<i>Étapes</i>	<i>Activité de l'enseignant/consignes</i>
	Entrée de séance	Revenir sur la séance précédente à partir de l'affichage. Annoncer l'objectif de la séance : apprendre une nouvelle procédure pour agrandir une figure.
	Exercice 13 et 14	Faire lire la consigne de l'exercice 13 Laisser les élèves chercher. La situation est autovalidante (superposition du tracé et de la figure à reproduire) Faire lire la consigne de l'exercice 14 Rapprocher la situation d'agrandissement avec celles vécues précédemment. Laisser les élèves chercher. Lorsque les élèves pensent avoir trouvé, les faire basculer sur l'écran de validation. En cas d'échec revenir à l'écran précédent pour changer le programme. Au moment de la mise en commun, noter les dimensions initiales et finales de la figures. Il est possible d'ajouter des couleurs sur les segments pour les nommer plus facilement (→ Affichage.pdf) Faire noter le programme dans le carnet du programmeur
	Exercice 15 et 16	Procéder comme pour les exercices 13 et 14. Pour les élèves qui procèdent par entonement limiter le nombre d'essais.
	Exercice 17 et 18	Procéder comme pour les exercices 15 et 16. Pour les élèves qui procèdent par entonement limiter le nombre d'essais.
	Clôture de séance	Revenir sur les dimensions des figures initiaux et agrandies et faire noter les règles induites dans le carnet du programmeur. Faire construire un affichage pour la classe (→ Affichage.pdf) Il est inutile de sauvegarder (version PC) le fichier scratch en quittant scratch.

1. Principe

Cinq exercices sont proposés dans cette séance. Les quatre premiers visent à réinvestir les procédures mises en évidence lors des séances précédentes. Les exercices 19 et 21 consistent à reproduire une figure et exercices qui suivent (20 et 22) proposent de programmer le tracé d'un agrandissement proportionnel de la figure déjà tracée. Comme dans les séances précédentes, chaque situation est autovalidante.

← Précédent **Exercice 19** Suivant ▶

Quand tu cliques sur le drapeau vert, la flèche verte doit tracer la même figure que la figure grise.

→

Réponses
→
attendues

Si Drapeau
Départ
Écrire
Avancer 2
Gauche
Avancer 3
Droite
Avancer 2
Droite
Avancer 2
Gauche
Avancer 5

ou

Si Drapeau
Départ
Écrire
Avancer 2
Gauche
Avancer 3
Répéter 2
Droite
Avancer 2
Fin Répéter
Gauche
Avancer 5

← Précédent **Exercice 20** Vérifier ▶

Quand tu cliques sur le drapeau vert, la flèche verte doit tracer une figure agrandie de façon proportionnelle par rapport à la figure grise. Les deux premiers traits de la figure agrandie correspondent aux traits rouges.

→

Réponses
→
attendues

Si Drapeau
Départ
Écrire
Avancer 3
Gauche
Avancer 4.5
Droite
Avancer 3
Droite
Avancer 3
Gauche
Avancer 7.5

ou

Si Drapeau
Départ
Écrire
Avancer 3
Gauche
Avancer 4.5
Répéter 2
Droite
Avancer 3
Fin Répéter
Gauche
Avancer 7.5

Les procédures visées ci-dessus sont l'utilisation de la propriété additive de la linéarité et l'utilisation du bloc « répéter ».

← Précédent **Exercice 21** Suivant ▶

Quand tu cliques sur le drapeau vert, la flèche verte doit tracer la même figure que la figure grise.

↓

Réponses
→
attendues

Si Drapeau
Départ
Écrire
Avancer 4
Gauche
Avancer 7
Droite
Avancer 4
Droite
Avancer 2
Droite
Avancer 7
Droite
Avancer 1
Droite
Avancer 1
Droite
Avancer 3
Droite
Avancer 2
Gauche
Avancer 3

ou

Si Drapeau
Départ
Écrire
Avancer 4
Gauche
Avancer 5
Répéter 2
Avancer 4
Droite
Avancer 2
Droite
Fin Répéter
Gauche
Avancer 2
Répéter 4
Avancer 1
Droite
Fin Répéter
Gauche
Avancer 2
Droite
Avancer 2
Gauche
Avancer 3

ou

Si Drapeau
Départ
Écrire
Avancer 4
Gauche
Avancer 7
Droite
Avancer 4
Droite
Avancer 2
Droite
Avancer 7
Répéter 3
Droite
Avancer 1
Fin Répéter
Avancer 2
Droite
Avancer 2
Gauche
Avancer 3

◀ Précédent **Exercice 22** Vérifier ▶

Quand tu cliques sur le drapeau vert, la flèche verte doit tracer une figure agrandie de façon proportionnelle par rapport à la figure grise. Le premier trait de la figure agrandie correspond au trait rouge.

Réponses
→
attendues

Si Drapeau
Départ
Écrire
Avancer 6
Gauche
Avancer 7.5
Droite
Avancer 6
Droite
Droite
Avancer 3
Droite
Avancer 10.5
Droite
Avancer 1.5
Droite
Avancer 1.5
Droite
Avancer 4.5
Droite
Avancer 3
Gauche
Avancer 4.5

Si Drapeau
Départ
Écrire
Avancer 6
Gauche
Avancer 7.5
Répéter 2
Avancer 6
Droite
Avancer 3
Droite
Fin Répéter
Gauche
Avancer 3
Répéter 4
Avancer 1.5
Droite
Fin Répéter
Gauche
Avancer 3
Droite
Avancer 3
Droite
Avancer 3
Gauche
Avancer 4.5

Si Drapeau
Départ
Écrire
Avancer 6
Gauche
Avancer 10.5
Droite
Avancer 6
Droite
Avancer 3
Droite
Avancer 10.5
Répéter 3
Droite
Avancer 1.5
Fin Répéter
Avancer 3
Droite
Avancer 3
Gauche
Avancer 4.5

Les procédures visées ci-dessus sont l'utilisation des propriétés de la linéarité (additive et multiplicative) et l'utilisation du bloc « répéter ».

L'exercice optionnel 4 est à proposer aux élèves en avance et peut être réalisé en plusieurs fois.

◀ Précédent **Exercice optionnel 4** Suivant ▶

Quand tu cliques sur le drapeau vert, la flèche verte doit tracer un parcours en passant par les carrés numérotés dans l'ordre sans passer par les disques rouges.

→ Plusieurs solutions sont envisageables.

2. Déroulement

Durée	Étapes	Activité de l'enseignant/consignes
	Entrée de séance	Revenir sur la séance précédente à partir de l'affichage. Annoncer l'objectif de la séance : s'entraîner à utiliser les procédures des séances précédentes.
	Exercice 19 et 20	Faire lire la consigne de l'exercice 19. Laisser les élèves chercher. La situation est autovalidante (superposition du tracé et de la figure à reproduire) Faire lire la consigne de l'exercice 20. Rapprocher la situation d'agrandissement avec celles vécues précédemment. Laisser les élèves chercher. Lorsque les élèves pensent avoir trouvé, les faire basculer sur l'écran de validation. En cas d'échec revenir à l'écran précédent pour changer le programme. Au moment de la mise en commun, faire identifier les liens additifs entre les segments. Faire noter le programme dans le carnet du programmeur
	Exercice 21 et 22	Procéder comme pour les exercices 19 et 20 Pour les élèves qui procèdent par entonnement limiter le nombre d'essais. Pour les élèves en difficultés, des aides tutorielles peuvent être proposées. Au moment de la mise en commun, faire identifier les liens additifs et multiplicatifs

		entre les segments. Faire noter le programme dans le carnet du programmeur
	Clôture de séance	Faire effectuer le post-test correspondant au pré-test de façon à évaluer les progressions des élèves.