Thème : constructions géométriques

Des carrés

TI-83 Premium CE

python

Résumé : il s'agit d'un travail de première approche de la programmation en langage Python permettant d'appréhender les notions de boucle itérative et de fonction.

Mots-clés : bibliothèque `turtle` ; boucle itérative ; fonction

Compétences visées

Chercher : « observer, s'engager dans une démarche, expérimenter en utilisant éventuellement des outils logiciels » avec ici un résultat qui s'observe directement par la construction de la figure.

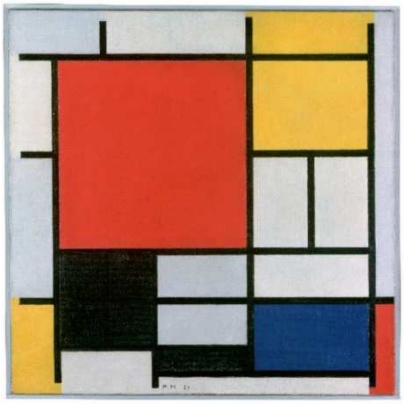
Représenter : « changer de registre » en passant d'une représentation graphique à un langage informatique.

Raisonner : « mettre en œuvre des algorithmes simples », en utilisant ici la répétition.

Situation déclenchante

De nombreux artistes utilisent des figures géométriques simples pour composer leurs œuvres. Il est possible d'obtenir des figures intéressantes à partir de rectangles par exemple.

Cette fiche propose la construction de figures simples à partir de carrés. Pour cela, il est nécessaire d'amener un raisonnement algorithmique permettant la répétition par le biais d'une boucle itérative et il faudra être en mesure de construire des carrés dont les côtés auront des longueurs différentes : les fonctions répondent à ce problème.

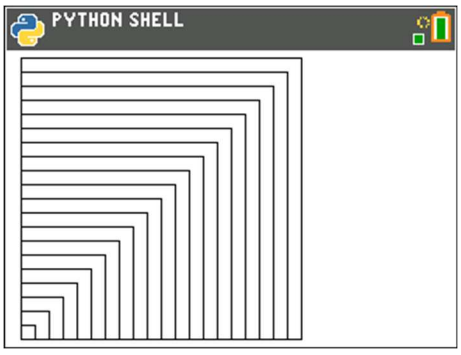


Piet Mondrian, 1921 – Composition en Rouge, jaune, bleu et noir

Image d'après Wikipédia

Problématique

Comment construire de manière efficace des figures géométriques composées de carrés (comme celle proposée ci-contre) ?



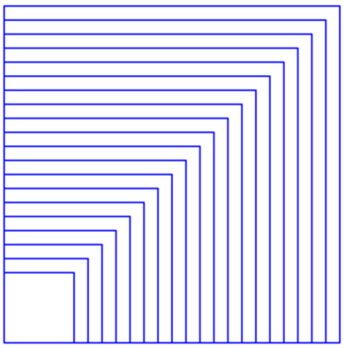
Des carrés

Scénario pédagogique

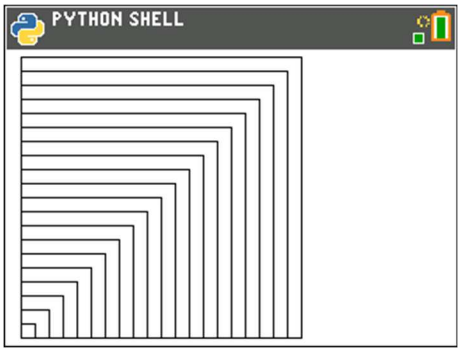
- **Avec la classe :** demander à chaque élève de réfléchir à une manière de construire un carré sur le plan algorithmique.
- **Mise en commun :** mettre en évidence l'efficacité d'une itération et demander à l'ensemble des élèves de coder la construction d'un carré.
- **Plusieurs carrés :** souligner le besoin de demander la valeur de la longueur du côté à l'utilisateur pour construire plusieurs carrés et l'intérêt d'utiliser ce qui a été fait précédemment pour construire un une figure contenant plusieurs carrés.
- **Pour les élèves les plus en avance :** il est possible de leur proposer un ou plusieurs prolongements possibles, décrit en fin de fiche.

Voici les visuels à l'issue des programmes :

en Scratch



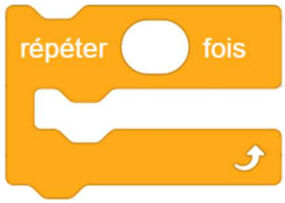
avec la TI-83 Premium CE Edition Python

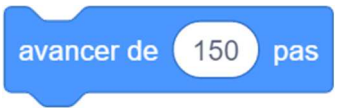
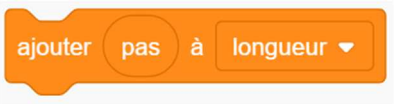


Des carrés

Avec Scratch

Les briques de codes principales en Scratch pour ce programme	Explications Cette instruction permet de :	Traduction en langage Python sur la TI-83 Premium CE Edition Python

	Créer une boucle répéter.	`for i in range(n):`
		`••instructions`
		Les valeurs de i commencent à 0 et augmentent avec un pas de 1.
		L'indentation avec •• est nécessaire pour définir les instructions à exécuter dans un bloc du code Python.

	Avancer du nombre de pas indiqué, ici 150 pas ou pixels, dans une direction à définir en amont (vers la droite par défaut).	`turtle.forward(150)` *Forward* signifie « vers l'avant » en anglais.
	Changer la direction du lutin en la tournant vers la gauche de l'angle indiqué en degré, ici 90°.	`turtle.left(90)` *Left* signifie « à gauche » en anglais.
	Définir un bloc utilisateur nommé carre qui comporte ici le paramètre a.	`def carre(a):` `••instructions`
	Utiliser le bloc utilisateur nommé carre en lui injectant un paramètre issu de la variable longueur ici.	
	Définir la variable longueur par incrément du pas que l'utilisateur aura donné.	`longueur+=pas` Cette instruction comporte un opérateur d'affectation augmenté. Il est aussi possible d'écrire `longueur=longueur+pas.`

A noter que dans la dernière version de Scratch, il faut chercher ce qui concerne le stylo dans les extensions : 

Une programmation possible est disponible sur le site de Scratch : scratch.mit.edu/studios/27615196/

Des carrés

TI-83 Premium CE

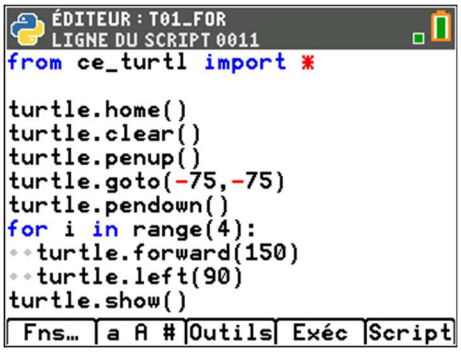
python™

Avec Python

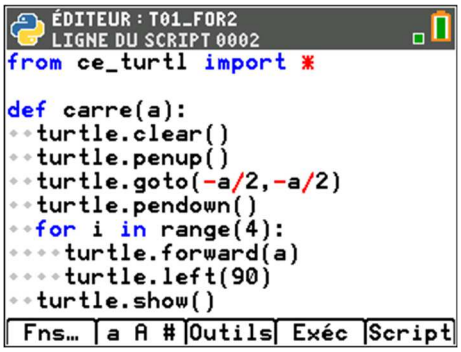
Cette fiche peut être vue comme une introduction au langage Python ; la syntaxe sera découverte et expliquée au fur et à mesure de la rédaction du code par le professeur (avec projection au tableau par exemple) ; voire même, le script pourra être diffusé et expliqué aux élèves.

Le code ci-contre, `T01_FOR.py`, est tout à fait compréhensible par analogie avec Scratch ; il est important de bien expliquer la syntaxe de l'itération `for i in range(4) :` vue ici comme une simple répétition, 4 fois.

La notion d'indentation sera explicitée et le parallèle avec Scratch largement mis en avant ; le symbole « `:` » peut être vu comme l'ouverture d'une accolade dans Scratch, l'indentation ◆◆ comprenant tout ce qui est contenu dans l'accolade et le retour sans indentation comme la fin de l'accolade.



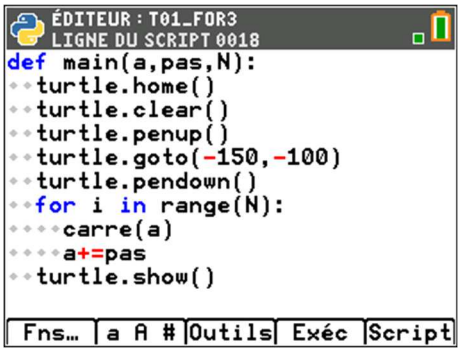
Pour la suite, le fait d'avoir à construire plusieurs carrés permet d'introduire la notion de fonction. Dans le code ci-contre, `T01_FOR2.py`, il est adapté de mettre la longueur du côté du carré comme paramètre pour être efficace dans la construction d'un carré dont la longueur du côté est choisie par l'utilisateur.



Ainsi, pour obtenir la figure donnée au paragraphe « situation déclenchante », l'appel à la fonction `carre` est très efficace.

Il est important de préciser la façon dont la longueur du côté du carré est augmentée par la syntaxe `a+=pas` qui peut être pertinente de présenter dès à présent.

L'exemple de la fonction `main` est aussi intéressant car elle comporte plusieurs paramètres. Il faudra bien préciser que ceux-ci doivent être saisis dans le bon ordre à l'appel de cette fonction.



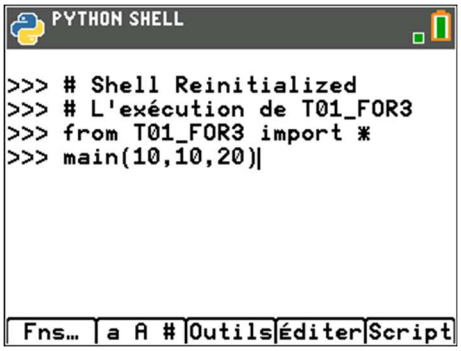
Une programmation possible est disponible sur le site TI : education.ti.com/fr/scratch-python

Des carrés

Mode opératoire

Ceci concerne le code `T01_FOR3.py` et plus généralement tous les codes comprenant des fonctions Python.

- Une fois le script exécuté, il faut appuyer sur la touche `[var]` : la ou les fonctions définies dans le script apparaissent.
- Par les flèches directionnelles, il faut sélectionner la fonction choisie (`main` ici), valider par `Ok`, puis ajouter la valeur des paramètres en respectant l'ordre : la longueur du premier carré à tracer, celle du pas choisi et enfin celle du nombre de carrés à dessiner.



Prolongements possibles

Voici des pistes pour les élèves les plus rapides ou qui ont envie de prolonger le travail :

- programmer d'autres constructions de figures basées sur des carrés ;
- programmer la construction d'un polygone régulier à n côtés ;
- programmer des constructions basées sur des triangles équilatéraux ;
- laisser libre cours à son imagination...

Voici quelques propositions de figures :