

Rudiments pour l'utilisation du logiciel Scratch en lycée

par Jean-Alain Roddier
j-a.roddier@wanadoo.fr

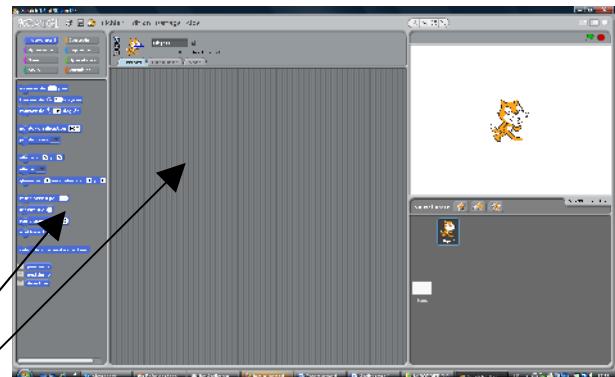
L'objectif de cet atelier est de montrer certaines spécificités du logiciel Scratch, et au-delà de cette présentation de mener une réflexion sur le contenu des stages à mettre en œuvre afin de présenter le logiciel Scratch.

I) Présentation du logiciel Scratch

1) Le choisir-glisser

Scratch permet de développer des programmes sans pour autant apprendre un langage de programmation.

Toutes les instructions sont pré-écrites et il suffit pour écrire un programme de choisir les instructions dans la fenêtre de gauche afin de les faire glisser dans la fenêtre centrale.



Pour programmer, il suffit de prendre les instructions dans la colonne de gauche et de les faire glisser dans l'écran central.

2) Les 8 menus d'instructions

Les instructions sont réparties en 8 menus : **Mouvement**, **Apparence**, **Sons**, ..., **Variables**.



En cliquant sur chaque menu, on obtient dans la fenêtre de gauche, l'ensemble des instructions de ce menu. Il suffit alors de faire son choix pour amener ensuite chaque instruction désirée dans la fenêtre centrale.

Le menu **Variables** permet de définir et de gérer les variables. Une fois une variable définie, on pourra modifier cette variable en venant choisir dans ce menu les instructions désirées.

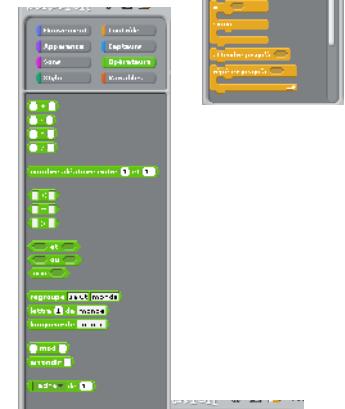


3) Les boucles conditionnelles

Ces boucles sont accessibles à partir du menu **Contrôle**.

Les deux grands types de test (**si ... alors ... sinon** , **tant que ...**) sont disponibles.

L'instruction **répéter ... fois** évite de mettre en place un compteur de boucles.



Les tests à inclure dans les boucles conditionnelles sont à construire avec le menu **Opérateurs** . Ces tests sont reconnaissables par leur forme hexagonale.

Ce menu **Nombres** contient aussi des fonctions numériques classiques, un générateur pseudo aléatoire de nombre, et la fonction qui renvoie le reste d'une division euclidienne donnée.



Le renvoi d'une valeur en cours de programme (ou en fin de programme) se fait à l'aide de l'instruction : **Dire ... pendant ...secondes** ou **Penser à ... pendant ... secondes**. Ces deux instructions sont disponibles dans le menu **Apparence**.



4) Exécution directe d'un programme

Le lancement d'un programme se fait simplement :

- soit en cliquant sur le drapeau vert ;
- soit en appuyant sur une touche du clavier ;
- soit en cliquant sur l'objet central de la figure que l'on appelle lutin.



Tout programme peut être lancé pas à pas (choisir l'option Démarrer pas à pas du menu Edition).

5) Aspect graphique

Deux menus sont spécifiques au graphisme, il s'agit du menu **Mouvement** et du menu **Stylo**.

Le menu **Mouvement** permet de faire se déplacer le lutin, la syntaxe est simple. Pour déplacer le lutin vers un point de coordonnées (a,b), on peut soit choisir de le déplacer directement, soit choisir de le déplacer en glissant en un temps donné.

L'instruction **Avancer de ... pas** fonctionne aussi en prenant un argument négatif.

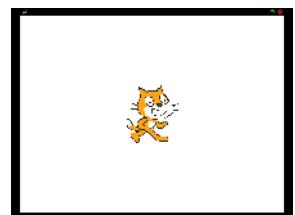
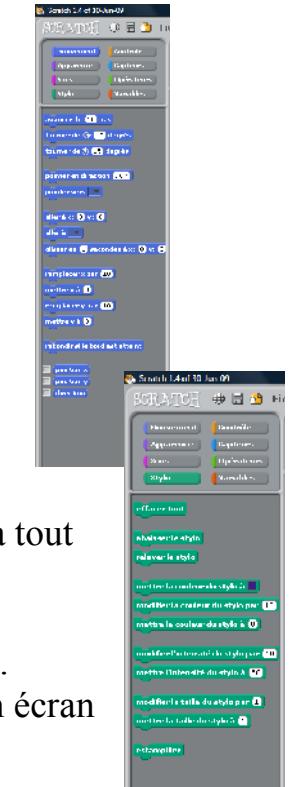
Attention : La syntaxe **Changer x par 10** signifie Augmenter x de 10.

Le menu **Stylo** permet de régler la trace du lutin, il est possible à tout moment :

- d'abaisser ou de relever le stylo ;
- de modifier la couleur du trait, sa luminosité ou son épaisseur.

L'option **Effacer tout** est très pratique lorsque l'on veut avoir un écran vide lorsqu'on lance un programme.

Il est très pratique de se mettre en mode plein écran avant de lancer un programme, on obtient alors un re-dimensionnement de l'écran où seul l'écran graphique est présent.



6) Différents costumes, différents sons pour un même lutin

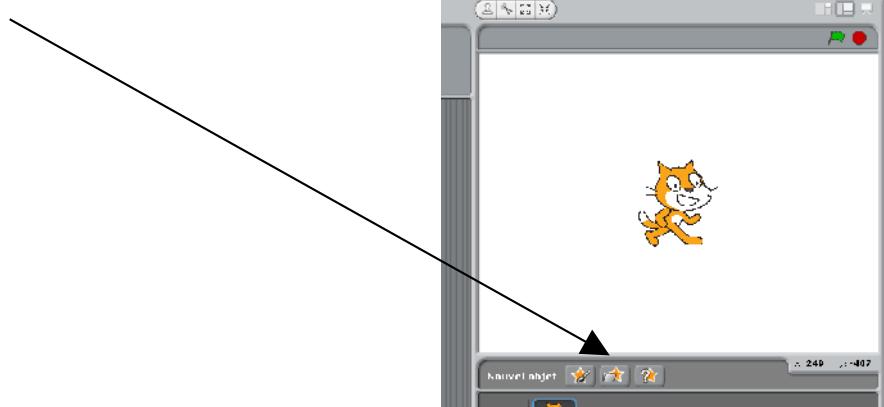
La colonne centrale de construction de programme, comporte plusieurs étiquettes :

- L'étiquette **Script**, correspond au programme, lorsque celui-ci est écrit, il est possible de l'exécuter directement dessus, on peut aussi déplacer ce programme, pour l'amener sur un autre lutin. En cliquant droit dessus, on peut dupliquer ce programme ;
- L'étiquette **Costumes**, permet de modifier le costume du lutin. On pourra ensuite basculer d'un costume à l'autre en utilisant les options du menu **Apparence**. Il est possible soit de dessiner, soit d'importer un costume (on peut très bien prendre une photo pré-enregistrée).
- L'étiquette **Sons** permet quant à elle d'enregistrer des sons et de pouvoir les intégrer dans un programme. Les options du menu **Sons** permettront ensuite d'intégrer ces sons dans des programmes. Il est possible soit d'enregistrer le son, soit d'utiliser un son pré-enregistré.



Création d'autres lutins :

A l'identique de ce que nous avons fait pour définir un nouveau costume, il est possible de définir un nouveau lutin en utilisant les icônes situés en bas de l'écran graphique.



7) Le menu des capteurs

Scratch possède un menu de **Capteurs** qui peuvent être utilisé dans le développement de programmes. Le chronomètre pourra en particulier être activé pour observer le temps d'exécution d'un programme.



II) 10 exemples de programmes pour le lycée avec Scratch

1) L'algorithme d'Euclide

Les variables A, B et R sont définies à part, elles sont affectés de valeurs avant de lancer le programme.

Un indicateur sonore indique la fin du programme, le résultat est alors affiché pendant une demie seconde.



2)

Le jeu de Pile ou Face

Cette simulation intègre des aspects visuels et sonores, ainsi lorsque le générateur donne la valeur 0, il apparaît un chien à l'écran et on entend un aboiement, et lorsque l'on obtient la valeur 1, une sauterelle apparaît et l'on obtient un bruit de cricket.

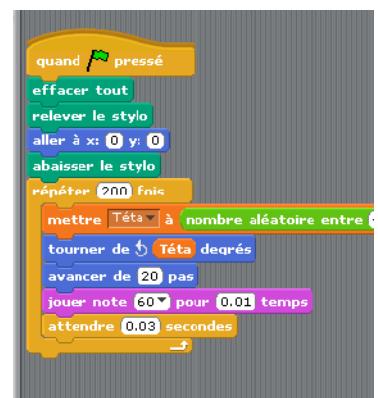


3)

Une marche aléatoire dans le plan

Ce programme simule un mouvement aléatoire dans le plan. Le déplacement se fait à pas constant dans une direction aléatoire.

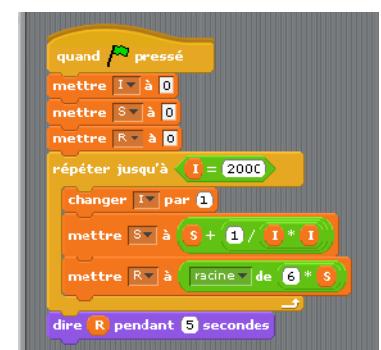
Il est souhaitable de réduire le lutin à un point (pour cela il suffit de l'éditer, de l'effacer et de construire un point au centre de l'écran).



Remarque : La valeur de θ utilisée dans le programme est entière, on pourra construire un programme plus en adéquation avec l'expérience en prenant un entier aléatoire N compris entre -100000 et 100000 et en définissant $\theta = 360N/100000$.

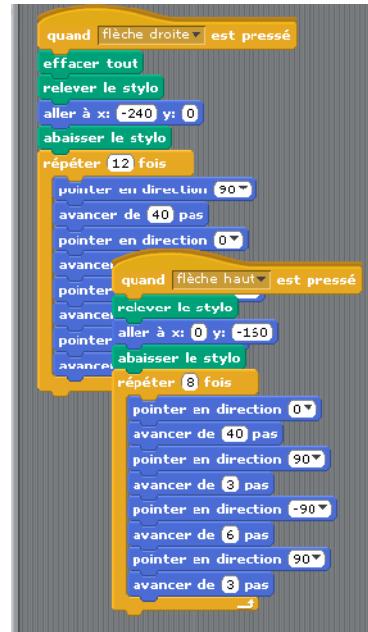
4) La formule d'Euler

Ce programme donne une valeur approchée de $S_{2000} = \sum_{i=1}^{2000} \frac{1}{i^2}$, puis donne une valeur approchée de π , en prenant $\sqrt{6 \cdot S_{2000}}$.



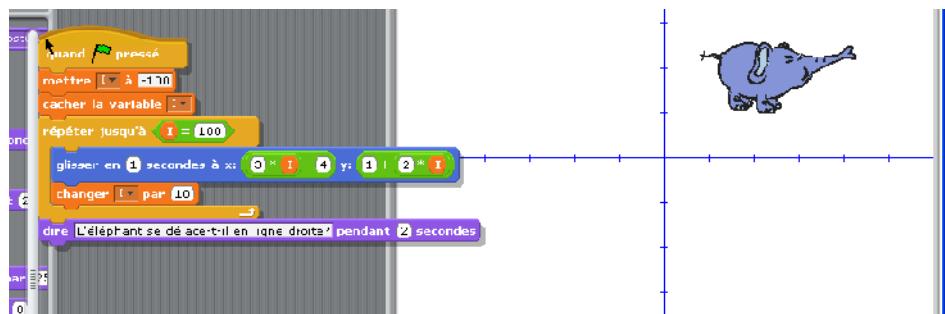
5) Le tracé d'un système d'axes

Le programme permet de tracer un système d'axes. Le lancement du tracé de chaque axe se fait en appuyant sur la flèche de droite du clavier pour l'axe des abscisses, et sur la flèche du haut pour le tracé de l'axe des abscisses.



Dans ce programme, on déplace le petit éléphant en utilisant de façon sous-jacente la représentation paramétrique d'une droite.

Le programme pose en fin d'exécution, la question suivante : « L'éléphant se déplace-t-il en ligne droite ? ».

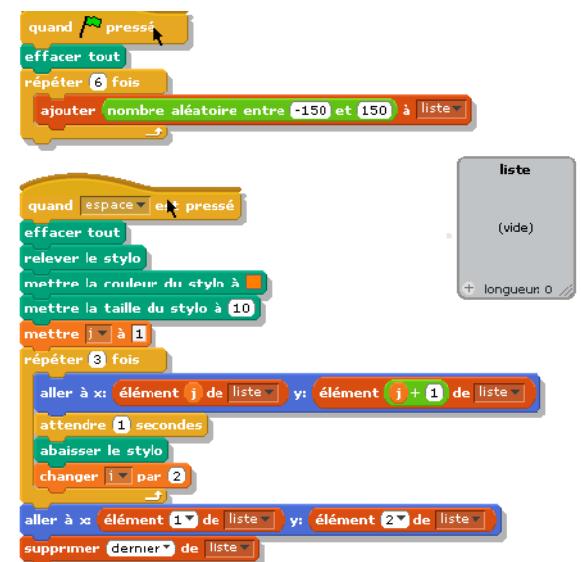


6) Le tracé aléatoire d'un triangle.

On crée une liste nommée liste qui contient in extenso les coordonnées des trois points.

Le programme permet ensuite de relier les points.

Ce petit utilitaire efface toute la liste de coordonnées pour pouvoir relancer le programme.



7) Le lancer simultané de 2 dés

Ce programme contient 4 variables D1 , D2, I et Compteur.

Le son joué à la fin du programme est une phrase pré-enregistrée qui annonce le résultat fourni par le programme :

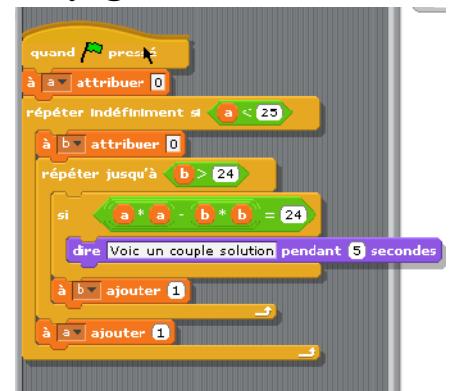
« Sur 1000 lancers, le nombre de fois où les deux dés ont fourni le même résultat est ».



8) Résolution d'une équation diophantienne par balayage

On se propose de résoudre l'équation $a^2 - b^2 = 24$ avec a et b entiers naturels.

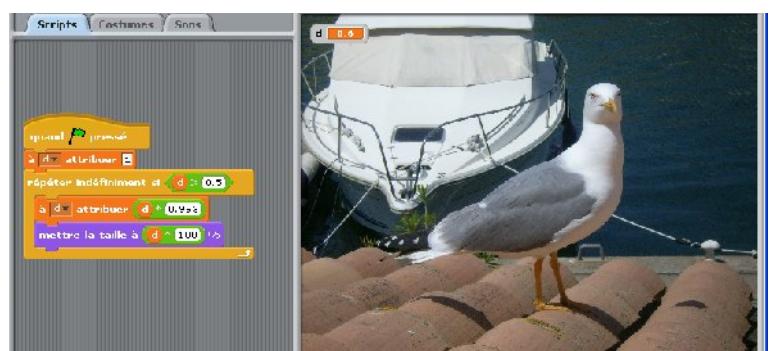
Le programme suivant propose une résolution par balayage (on démontrera en préambule que les couples d'entiers solutions sont à rechercher dans $[0, 24] \times [0, 24]$).



9) Modification des dimensions d'une photographie

Ce programme effectue des réductions successives des dimensions d'une photographie en observant à chaque étape le même pourcentage de réduction.

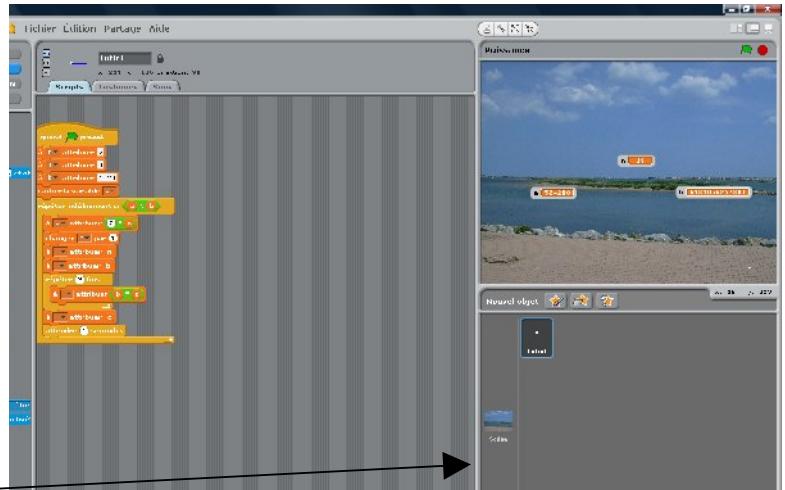
La photographie a été rapatriée à partir d'un appareil photo numérique.



9) Comparaison de 2^n et de n^{10} où n est un entier naturel ≥ 2

La recherche du plus petit entier ≥ 2 pour lequel $2^n \geq n^{10}$ peut être réalisée avec le programme ci-contre. Les fonctions numériques sous-jacentes n'étant pas disponibles directement, il est nécessaire de construire des séquences permettant d'accéder à 2^n et à n^{10} .

Nous avons mis en arrière plan une photo (pour cela, il suffit de définir un arrière-plan pour la Scène).



On montrera que la valeur donnée par le logiciel est un seuil au-delà duquel 2^n devient définitivement inférieur à n^{10} .

10) Instructions conditionnelles

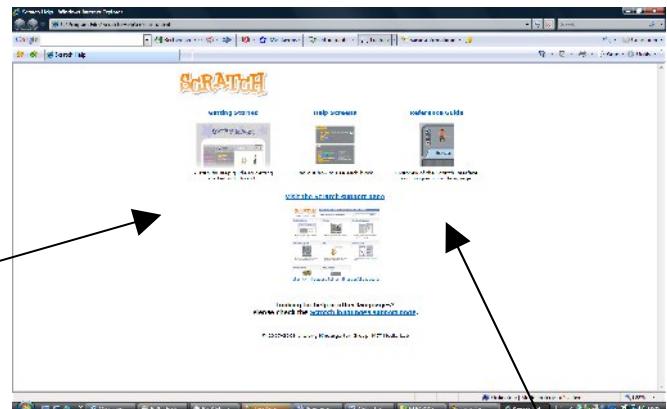
Ce programme fonctionne avec plusieurs costumes, qui sont activés suivant le choix réalisé par l'utilisateur.



III) Formations au logiciel Scratch

1) Des textes disponibles à partir du menu d'aide.

Un fichier pdf d'initiation au logiciel Scratch est disponible à partir de la rubrique d'aide.



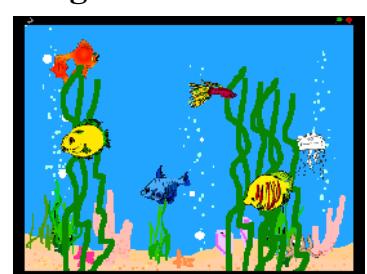
Un guide de référence qui décrit chaque instruction du logiciel est lui-aussi disponible sous le même format à partir du menu d'aide.

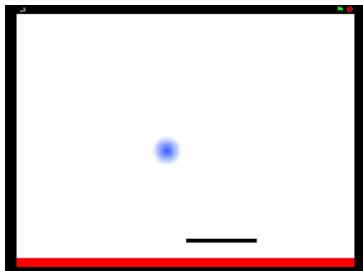
Le lien en bas de l'écran permet d'accéder en ligne à un tableau où certains des textes sont disponibles en français.

2) Des exemples plus complexes disponibles à partir du logiciel.

Ces programmes sont accessibles en cliquant sur Ouvrir à partir du menu Projects.

On pourra observer la construction du programme Animation/ Aquarium. On met en animation plusieurs lutins sur un même fond d'écran.





Le programme Games/Pong est très simple. La balle est animée de façon aléatoire et la raquette est déplacée par le joueur.



Le programme InteractiveArt/Playwithyourface montre différents traitements d'images.

3) Scratch et stages de formation sur les nouveaux programmes

Lors des stages de formation pour les professeurs sur l'utilisation de Scratch, il est important de montrer des exemples qui ont traits à différents champs d'application de l'utilisation d'algorithmes (aspect numérique, aspect graphique, expérience aléatoire). Il n'est pas utile de multiplier les exemples.

Deux exemples bien ciblés suffisent ainsi parmi les dix exemples donnés précédemment, on pourra ainsi proposer des couples d'algorithmes du style :

- Une marche aléatoire dans le plan et la comparaison de 2^n et de n^{10} ;
- La modification des dimensions d'une photo et le lancer simultanée de 2 dès ;
- La résolution par balayage de $a^2 - b^2 = 24$ (a et b entiers) et le déplacement rectiligne d'un objet dans le plan.

IV) Conclusion

Le logiciel Scratch est impressionnant de facilité au niveau de son utilisation. Comme nous venons de le voir, le principe de base du logiciel est son fonctionnement sous la forme d'un jeu de construction. Ce procédé permet d'éviter de nombreuses erreurs de frappe et de syntaxe, on a ainsi un logiciel propice à faire en sorte que le cours soit davantage centré sur la décortication des algorithmes que sur leur programmation.

Scratch est capable d'intégrer les différentes composantes multimédia que les élèves ont l'habitude de manipuler : fichiers MP3, image numérique. De nombreux élèves ont de bonnes capacités de manipulations d'objets multimédia au travers des consoles de jeux vidéo, et des téléphones portables, il est facile d'intégrer ces composantes en prenant des Costumes et des Sons issus de sources réalisées par les élèves (dessins, images numériques, sons enregistrés, sons numériques rapatriés).