

# **Mathématiques : le programme de 2016 au cycle 4**

## **L'algorithmique et la programmation**

# L'algorithmique et la programmation au service du socle

- **domaine 1** : les langages pour penser et communiquer
- **domaine 2** : les méthodes et outils pour apprendre
- **domaine 4** : les systèmes naturels et les systèmes techniques

## Au cycle 3

- « Activités géométriques [avec des logiciels] d'initiation à la programmation [...]. »
- « Programmation de déplacements ou de construction de figures. »
- « Programmer les déplacements d'un robot ou ceux d'un personnage sur un écran. »

# Bilan : comment faire vivre la programmation en cours de mathématiques ?

**Pour l'attendu de fin de cycle « Ecrire, mettre au point et exécuter un programme simple » :**

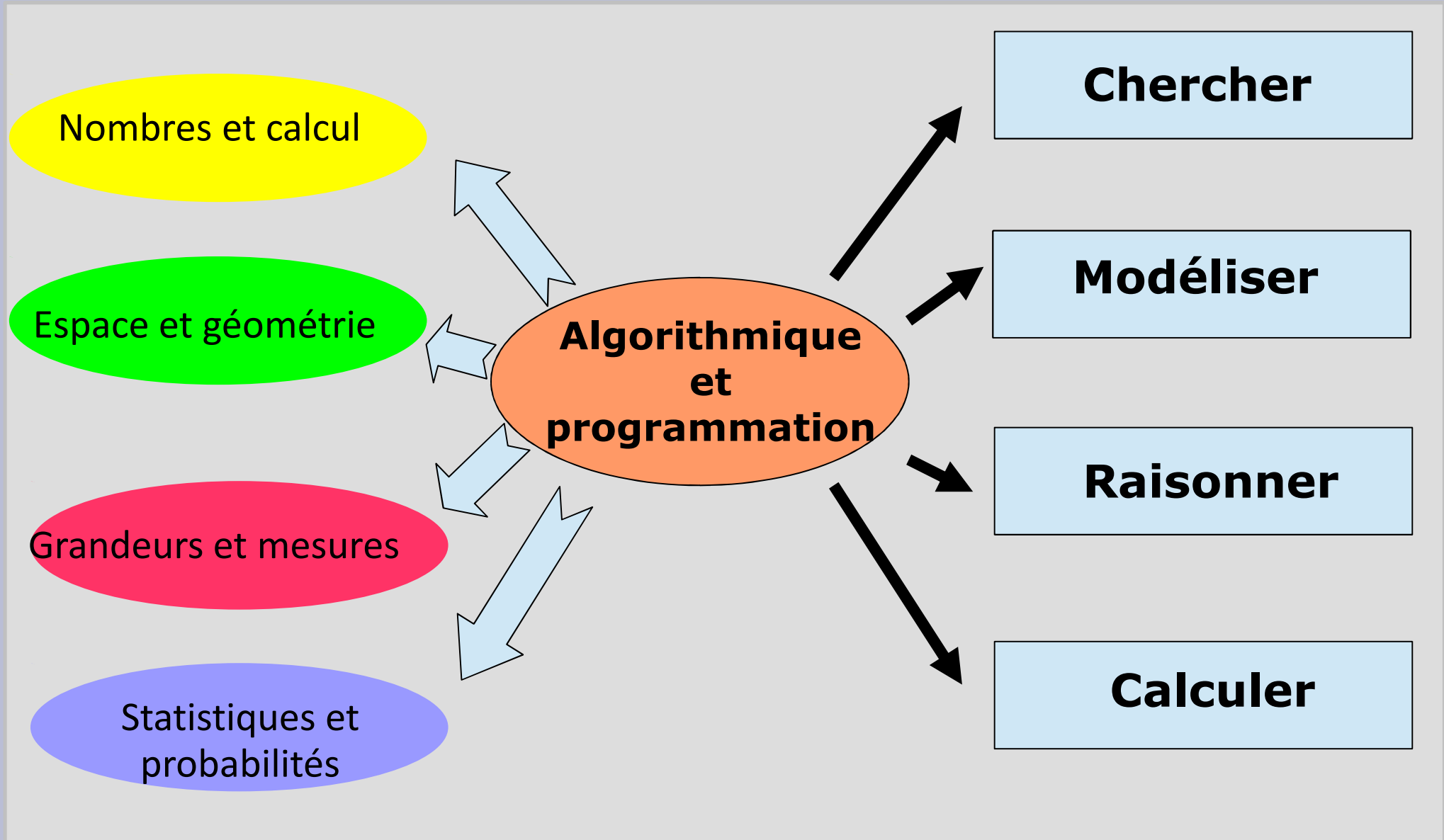
- avec de **petits exercices** sur *des programmes de calcul*, de *construction géométrique*, ou liés à d'autres thèmes, courts, souvent faciles, et **réguliers**
- avec au moins un ou deux **projets de programmation**, par **exemple d'un jeu** (jeu de pong ; jeu de labyrinthe ...)
- avec l'interface Scratch, très intuitive, très puissante mais facile

# Bilan : comment faire vivre la programmation en cours de mathématiques ?

On donne un **objectif simple mais motivant** pour tous.

La **différenciation** se fait sur le niveau d'enrichissement du programme (*que l'on peut affiner en le complexifiant, et que l'on peut agrémenter*).

# La programmation dans le programme de mathématiques



# Activités de prise en main de Scratch.

The image shows the Scratch 2 Offline Editor interface. The main stage displays a cat sprite. The Scripts area on the right contains the following blocks:

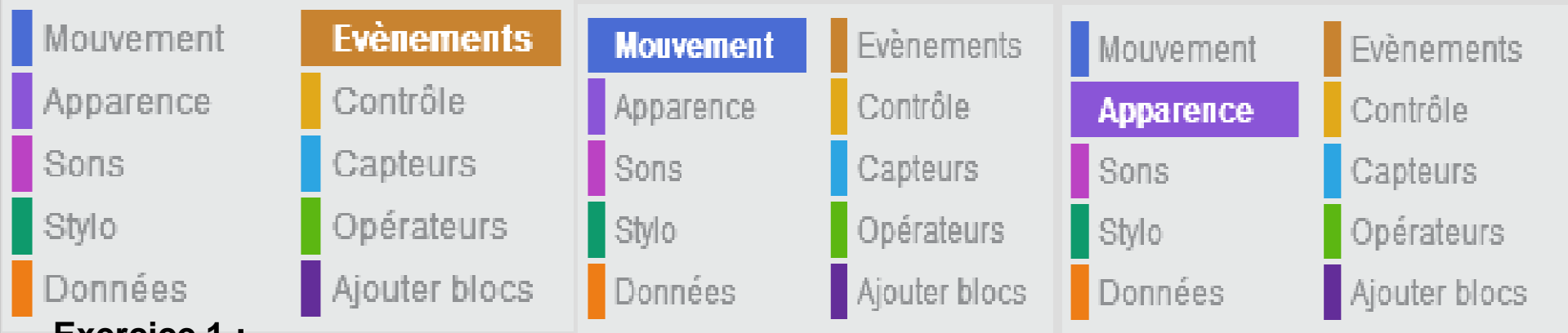
- Mouvement
  - avancer de 10
  - tourner de 15 degrés
  - tourner de 15 degrés
  - s'orienter à 90
  - s'orienter vers
  - aller à x: 0 y: 0
  - aller à pointeur de souris
  - glisser en 1 secondes à x: 0
  - ajouter 10 à x
  - donner la valeur 0 à x
  - ajouter 10 à y
  - donner la valeur 0 à y
  - rebondir si le bord est atteint
  - fixer le sens de rotation position

The interface also shows the top menu (Fichier, Édition, Conseils, A propos), the Scratch logo, and the bottom panel with the 'Lutins' (Sprites) area containing 'Sprite1'.

# Activités de prise en main de Scratch.

## Activité 1 : Aspect ludique : mouvements du lutin

Les menus d'instructions de Scratch qui vont être utilisés :



### Exercice 1 :

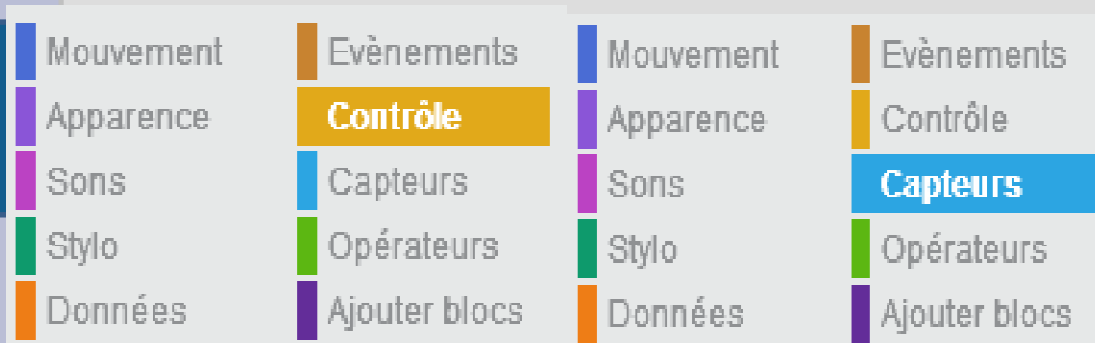
- 1) Écrire un script qui déplace le lutin vers la droite quand on appuie sur la touche « flèche droite » du clavier. Ajouter la possibilité d'aller vers la gauche quand on appuie sur la touche « flèche gauche ». Enfin, ajouter la possibilité d'aller vers le haut, vers le bas de la scène.
- 2) Compléter le script pour que le lutin dise « Bonjour » lorsque l'on appuie sur la « barre d'espace ».



# Activités de prise en main de Scratch.

## Activité 1 : Aspect ludique : mouvements du lutin

Les menus d'instructions de Scratch qui vont être utilisés :



Pour Scratch, un **capteur** est une fonctionnalité qui permet d'interagir avec l'utilisateur.

- Le lutin « capte » la réponse de l'utilisateur,
- « capte » la touche pressée ou le déplacement de la souris.
- le lutin peut aussi « capter » une couleur spécifique de l'arrière-plan, les bords de la scène, la présence d'un autre lutin, une webcam, un chronomètre, etc.

### Exercice 2 :

Reprenons l'exercice 1. Ajouter un second lutin de votre choix à l'exercice précédent.

Écrire un script afin que le chat dise « Bonjour » quand il touche le second lutin.

**A savoir :** pour supprimer des blocs, simplement les glisser dans la colonne des blocs (ou clic droit et « supprimer »).

**A savoir :** Pour que le script de test ne fonctionne pas qu'une seule fois quand le drapeau est cliqué, il est nécessaire de le mettre dans une boucle « Répéter indéfiniment ».

# Activités de prise en main de Scratch.

## Activité 1 : Aspect ludique : mouvements du lutin

*Astuce* : Un clic droit sur le lutin donne des infos sur le lutin (Position, Direction, Rotation) :



Sprite1

x: 22 y: -10 direction: 90°

style de rotation:

peut glisser dans le lecteur

montrer:

### Exercice 3 :

- 1) Reprenons l'exercice 2. **Sélectionner** le second lutin, qui n'a pour le moment aucun script. Écrire un script permettant de le faire avancer indéfiniment et de le faire rebondir chaque fois qu'il atteint un bord.
- 2) Essayons de faire en sorte que ce second lutin se promène dans toute la scène. Compléter son script pour qu'il démarre en haut à gauche de la scène et qu'il la traverse « en diagonale ».

# Activités de prise en main de Scratch.

## Activité 1 : Aspect ludique : mouvements du lutin

**A savoir** : Dans Scratch, chaque lutin possède son ou ses propres scripts. Pensez à cliquer sur le bon lutin pour voir, modifier son script.

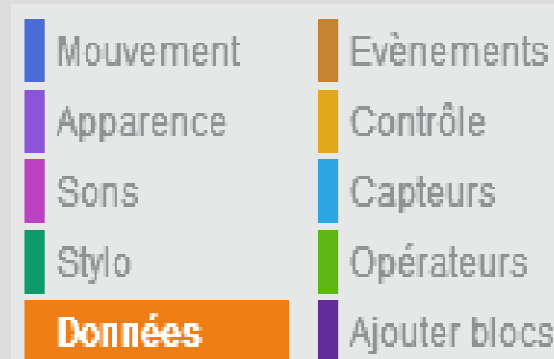
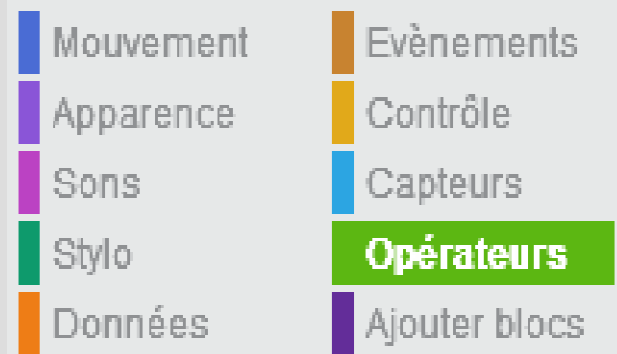
**A savoir** : Dans scratch, l'utilisation d'une boucle « ralentit le programme » ce qui peut être utilisé pour visualiser le déplacement d'un lutin : Avancer de 100 ou répéter 10 fois avancer de 10 donne le même résultat, l'un est immédiat, l'autre est « ralenti », on perçoit le déplacement.

**Astuce** : On peut « glisser - déposer » un script d'un lutin vers un autre...

# Activités de prise en main de Scratch.

## Activité 2 : Boucles, Capteur.

Les **menus d'instructions** supplémentaires de Scratch qui vont être utilisés :



### Exercice 4 :

Commencez par écrire un programme faisant réciter le début de la table de 7 par le lutin. Plusieurs idées de scripts sont possibles.

Témoignage d'enseignants de l'option Informatique et Science du Numérique au

lycée :

Une de nos plus grandes surprises a été de voir qu' une majorité des élèves arrive en classe de **terminale S** avec des connaissances quasi-nulles en algorithmique. Et pourtant c'est dans le programme de mathématiques. Et pourtant en tant qu'enseignant de mathématiques, je sais bien que mes collègues font des algorithmes au lycée...

Un petit exemple : nous avons demandé en début d'année d'écrire un algorithme permettant d'afficher la table de 7, très peu (2 sur 28) ont pensé à utiliser une structure répétitive, qu'ils ont vue depuis la seconde !

# Activités de prise en main de Scratch.

## Activité 2 : Boucles, Capteur.

### Exercice 5 :

Écrire un programme qui affiche la table de 7 en utilisant une **variable** dans **une boucle**.

**A savoir** : Pour supprimer des blocs, simplement les glisser dans la colonne des blocs.

**Rappel** : Une variable peut être considérée comme une « case mémoire » qui stocke une donnée.

Cette donnée peut rester la même tout au long du programme, ou changer de valeur selon les besoins du programme. Ici, la valeur de  $i$  passe à  $i+1$ . On dit que l'on incrémente  $i$ .

Bien faire attention à ne pas oublier d'incrémenter  $i$ , ce n'est pas automatique dans Scratch !

# Activités de prise en main de Scratch.

## Activité 2 : Boucles, Capteur.

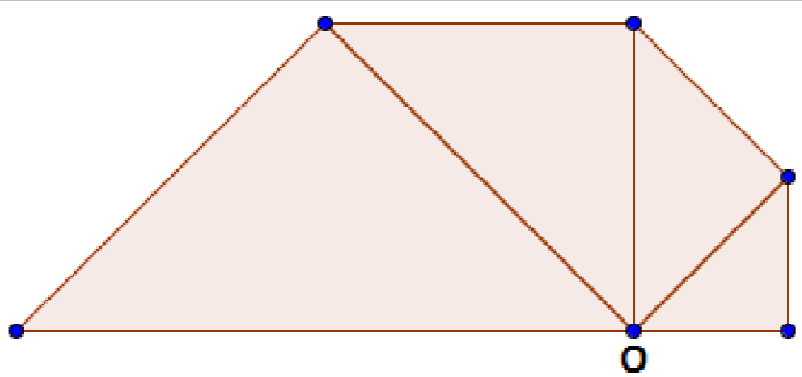
### Exercice 6 :

Demander à l'utilisateur de choisir la table de multiplication qui va être récitée.



# Activités de prise en main de Scratch.

## Activité 3 : Aspect graphique : Boucle, le Stylo



Détaillons la résolution du problème suivant :

« Rédiger un algorithme qui permette de construire la figure ci-contre, sachant que les triangles sont rectangles isocèles ».

Extrait de :

### Les Objectifs sont double.

Point de vue Algorithmique :

Faire comprendre que la réitération d'une consigne peut conduire à une construction évolutive.

Apprendre à reconnaître dans la construction donnée au départ des constructions itératives. (2 choix)

Décrypter un algorithme avec boucle.

Rédiger un algorithme avec boucle.

Point de vue Géométrique :

Analyser une figure de géométrie en isolant des sous-figures.

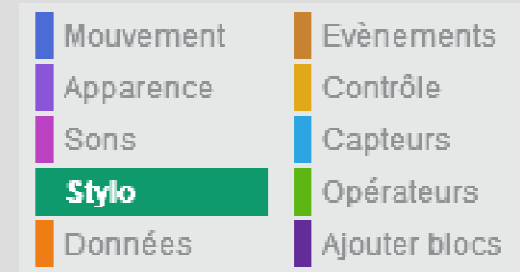
Décrire une figure de géométrie, rédiger.

**Conseil** : Après avoir écrit l'algorithme et pour vérifier, il est recommandé de faire un dessin en suivant pas à pas les instructions.

# Activités de prise en main de Scratch.

## Activité 3 : Aspect graphique : Boucle, le Stylo

Le menu d'instructions supplémentaire de Scratch qui va être utilisé :



### Exercice 7 :

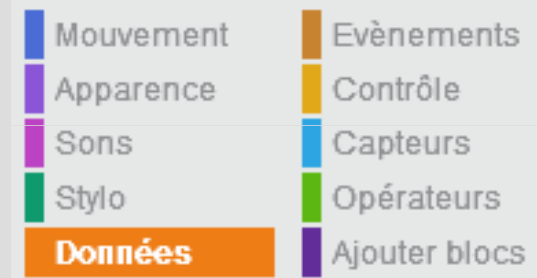
- 1) En utilisant le menu Stylo, faire tracer par le lutin, le triangle rectangle et isocèle de côté 80 pixels le plus à droite en partant du point O.
- 2) Si on appuie de nouveau sur le Drapeau vert, le lutin n'est plus dans la position de départ, un nouveau triangle se trace. Pour y remédier, il faut ajouter une étape dite « d'initialisation » en début de programme.  
Il nous faut :  
« Effacer » la figure précédente, positionner le lutin sur la scène et l'orienter correctement.



# Activités de prise en main de Scratch.

## Activité 3 : Aspect graphique : Boucle, le Stylo

Le menu d'instructions supplémentaire de Scratch qui va être utilisé :



### Exercice 8 :

La longueur du côté de chaque triangle isocèle rectangle augmente. Il est nécessaire d'utiliser une variable qui va permettre de calculer la longueur du côté suivant, en fonction du côté précédent.

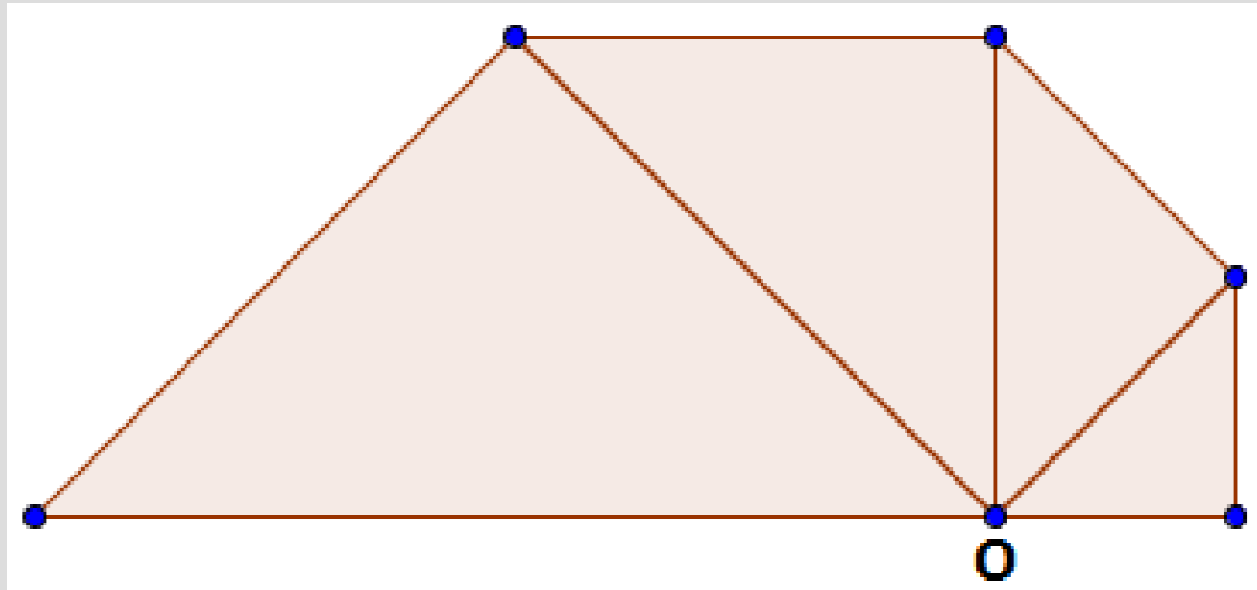
- 1) Modifier le programme précédent en remplaçant la longueur « 80 pixels » par une variable.
- 2) Pour préparer la construction suivante, il faut anticiper l'orientation du lutin. Sinon votre tracé suivant sera mal orienté. Compléter le programme précédent pour que le lutin (donc le stylo), soit orienté correctement en vue de la construction suivante. (En fait le lutin fait un demi-tour).

# Activités de prise en main de Scratch.

## Activité 3 : Aspect graphique : Boucle, le Stylo

### Exercice 9 :

Ajouter une boucle au programme précédent répondant au problème de départ, à savoir de rédiger un algorithme avec boucle.



# Activités de prise en main de Scratch.

## Activité 4 : Aspects numériques et aléatoires

### Exercice 10 :

- 1) Écrire un script qui permet de donner un nombre entier aléatoire compris entre 1 et 5.
- 2) Le modifier afin qu'il simule le lancer d'une pièce de monnaie équilibrée.

### Exercice 11 :

Écrire un script qui permet de donner la fréquence de « PILE » d'une simulation de  $n$  lancers d'une pièce où  $n$  est choisi par l'utilisateur.

# Activités de prise en main de Scratch.

## Activité 4 : Aspects numériques et aléatoires

### Exercice 12 :

Écrire un script qui permet de demander un nombre entier naturel à l'utilisateur et de donner la liste de ses diviseurs.

### Exercice 13 :

Écrire un script qui permet de demander un nombre entier naturel à l'utilisateur et de dire si celui-ci est premier.

# Présentation d'un projet de jeu de pong



# Présentation d'un projet de jeu de pong

Il faut :

**2 lutins** : la raquette (ou Paddle) et la balle

**1 scène** : fond d'écran au moins bicolore

**1 variable** : le score

**4 actions** :

- Quand la balle touche le bas c'est perdu
- Quand la balle touche un autre bord elle rebondit
- Quand la balle touche la raquette elle rebondit
- Quand la balle touche la raquette le score augmente

# Présentation d'un projet de jeu de pong

- **Les lutins**

La Balle : elle rebondit sur les bords à gauche, en haut et à droite

La Balle doit indiquer « Perdu » lorsqu'elle touche le bord du bas.

Le Paddle : Il peut se déplacer avec la souris sur tout l'espace de jeu ou avec les flèches gauche et droite sur une ligne en dessus du bas.

# Présentation d'un projet de jeu de pong

- **Le fond d'écran**

Le fond d'écran : il doit au moins avoir 2 couleurs pour différencier la zone de jeu de la zone d'échec

- **Le pointage**

Le Score : il doit augmenter à chaque fois que la balle touche le paddle



# Présentation d'un projet de jeu de pong

- **Les actions**

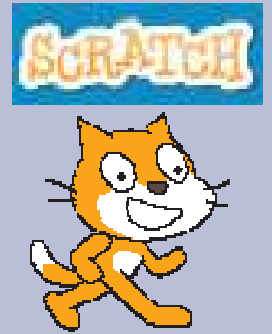
Quand la balle touche un bord autre que celui du bas, elle rebondit.

Quand la balle touche le bord du bas c'est perdu.

Quand la balle touche le paddle elle rebondit avec un angle aléatoire.

Le paddle doit suivre la souris ou les actions du clavier

# Formation aux usages pédagogiques de Scratch



Côté technique .... L'accès....

Pour les élèves comme pour les professeurs deux portes d'entrée sont possibles ....

- En installant le logiciel sur un poste en local

C'est un moyen d'utiliser Scratch sans se connecter en ligne - Vous pouvez installer l'éditeur Scratch 2.0 pour travailler sur des projets sans une connexion Internet. Cette version fonctionne sur Mac, Windows, et certaines versions de Linux (32 bits). (Si votre ordinateur ne supporte pas la dernière version, essayez le Scratch 1.4.)

- En se connectant en ligne

Une connexion Internet est nécessaire. Il faut créer un compte Scratch afin de rejoindre une communauté en ligne où les enfants peuvent programmer et partager, avec des gens de partout dans le monde, des médias interactifs comme des histoires, des jeux et des animations.

*Le logiciel peut être utilisé aussi directement sans compte, certes on ne peut pas sauvegarder son travail, mais c'est possible.*

# Formation aux usages pédagogiques de Scratch



## L'accès....

- En installant le logiciel sur un poste en local.

Vous pouvez installer l'éditeur Scratch 2.0 en cliquant sur le lien suivant :

<https://scratch.mit.edu/scratch2download/>

- En se connectant en ligne

Une connexion Internet est nécessaire. Si on veut rejoindre la communauté, enregistrer et partager ses projets, il faut créer un compte Scratch à l'adresse suivante :

<https://scratch.mit.edu/>

*En cliquant sur ce Widget*



# Formation aux usages pédagogiques de Scratch



## Guide de prise en main...

Rarement en français, en voici cependant deux:

### 1. Les cartes Scratch :

<https://scratch.mit.edu/help/cards/>

*Les cartes Scratch sont un moyen rapide d'apprendre de nouveaux codes de Scratch*

#### Change la couleur



 Vois une carte

#### Bouge en rythme



 Vois une carte

#### Mouvements clés



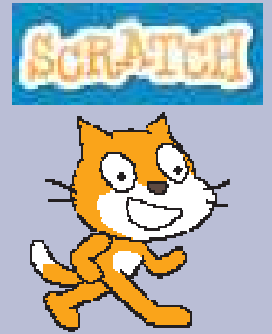
 Vois une carte

#### Dis quelque chose



 Vois une carte

# Formation aux usages pédagogiques de Scratch



Guide de prise en main...

## 2. Le guide Scratch en pdf:

[http://scratchfr.free.fr/Scratchfr\\_v2014/Getting\\_Started\\_A4v2.0fr\\_January27th.pdf](http://scratchfr.free.fr/Scratchfr_v2014/Getting_Started_A4v2.0fr_January27th.pdf)

*Ce guide vous donne des conseils et vous montre comment créer un projet avec SCRATCH.*



# Formation aux usages pédagogiques de Scratch



## Tutoriels en ligne ...

- Accessible à cette adresse sans authentification:

<https://scratch.mit.edu/>

Une aide en ligne ...

Créer des histoires, des jeux et des animations.  
Partager avec d'autres sur toute la planète

ESSAIE LE

VOIR DES EXEMPLES

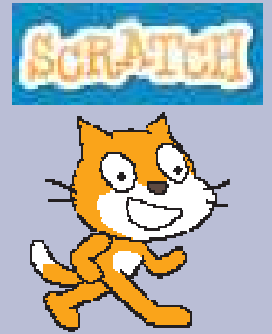
REJOINS SCRATCH (c'est gratuit)

Une communauté d'apprentissage créative avec **10 903 508** des projets partagés

A PROPOS SCRATCH | POUR LES EDUCATEURS | POUR LES PARENTS

En cliquant sur ce logo

# Formation aux usages pédagogiques de Scratch



## D'autres sites conseillés ...

en français pour nous aider à accompagner nos élèves.

<http://magicmakers.fr/tutoriel/demarrer-avec-scratch/creer-des-interactions>

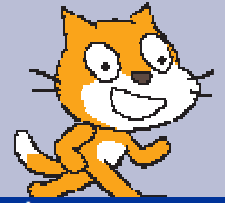


<http://fr.calameo.com/read/000523875c3f311fd5382>





# Formation aux usages pédagogiques de Scratch



Où retrouver toutes les informations données aujourd'hui ?

Sur le site académique :

<http://mathematiques.ac-bordeaux.fr/>

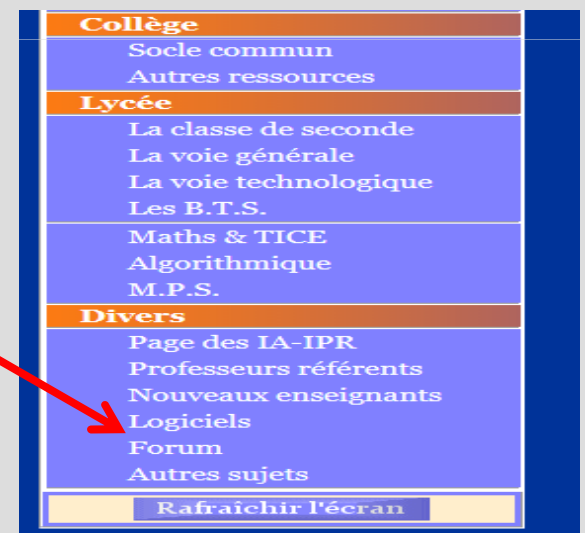
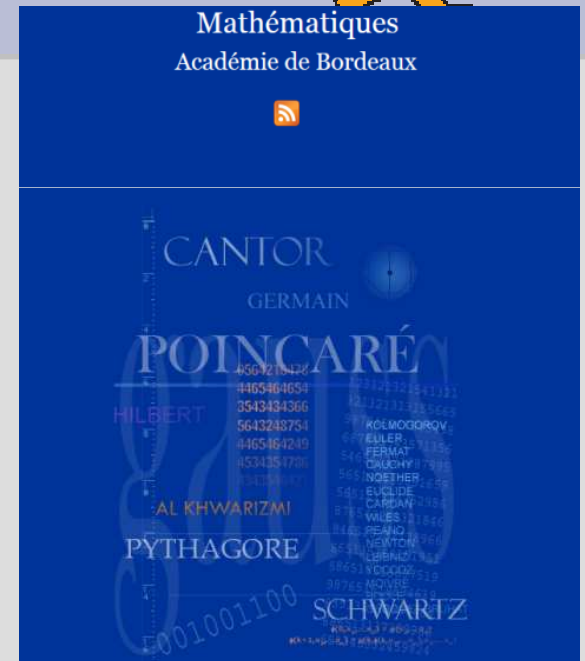
Retrouver :

Les documents présentés.

Les fichiers solution à chaque exercice.

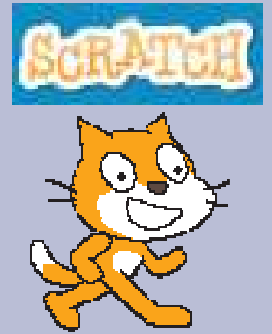
Des projets pédagogiques utilisant Scratch.

Un forum pour des questions.





# Formation aux usages pédagogiques de Scratch



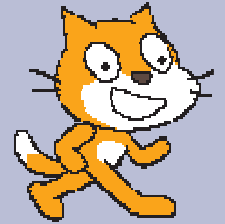
En attendant, la fin des formations académiques et ces ressources sur le site disciplinaire ....

Recopiez ce lien direct de téléchargement:

<http://tinyurl.com/algoJ1>

et retrouvez un fichier zip contenant les deux diaporamas celui du matin et celui de l'atelier de l'après midi ainsi que les solutions des activités de prise en main.

*Le reste (en particulier les ressources liées aux projets), sera publié directement sur le site.*



# Et après ...

Dores et déjà des formations disciplinaires supplémentaires sont prévues l'année prochaine.

Un document ressource sera publié sur Eduscol