

Coding - Middle School

Update: January 2017

New curricular programs in math are being implemented. They incorporate applications of technology through an introduction to coding. The goal is to learn to create computer programs, and to start learning data encryptions or the programming of robots.

The main components of the curriculum allow students to keep on track with our society's evolution in technology and to continue developing necessary 21st century skills.

In order for students to develop these programming skills, activities will be presented and taught throughout Cycle 3 (4th-5th-6th) and Cycle 4 (7th-8th-9th) in math classes. At the end of 9th grade, the French "Brevet" exam evaluates students on coding concepts.

1. Standards and Skills

The discovery of algorithms begins with basic instruction of sequences on Probot (picture below) which code for patterns of movement.

« Scratch » block language is the first coding concept introduced in middle school. It incorporates several key aspects of learning to code:

- It is accessible, playful and allows for a lot of differentiation.
- The results can be directly tested by the students on a character or « elf »; students know how they are progressing without having to wait for the instructor's feedback.
- Scratch is multileveled, having a basic program as well as extensive more advanced programs to allow students to work at their own levels.

Students are required to master a set of specific skills by the end of middle school, as follows:

End of cycle 3 (4th-5th-6th) requirements:

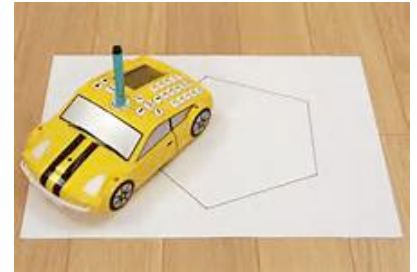
- Program the robot's onscreen movement.
- Draw simple and complex figures.

End of cycle 4 (7th-8th-9th) requirements:

- Decompose larger problems.
- Write, develop (test, adjust) and execute a program.
- Write a program in which the actions are triggered by outside events.
- Program scripts in parallel processes, including:

- Algorithms and coding
- Computing variables
- Triggering an action by an event
- Instruction sequences
- Loops
- Conditional instructions

2. Sample activities:



- **6th grade:**

Activity 1: Probot car coding.

The 6th students have to reproduce the Big Dipper from a pattern and eventually make an enlargement by coding an algorithm, using the terms “Move forward”, “Step back”, “Right turn” and “Left turn”, combined with length and angle measurements.

This type of activity will also reinforce geometry concepts presented in math classes.

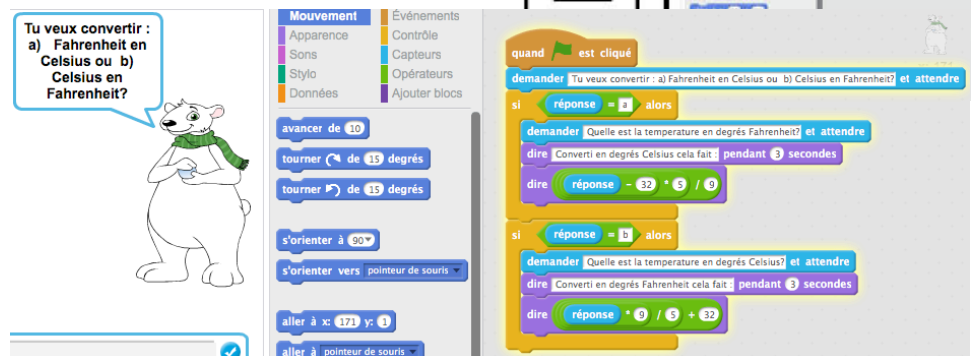
Activity 2: On Scratch, code by applying concepts related to areas and perimeters through the writing of specific scripts.

- **7th grade:**

Activity 1: On Scratch, code the movements of a character in a labyrinth.

Activity 2: On Scratch, Pong game coding.

Activity 3: On Scratch, coding conversions of Fahrenheit to Celsius and vice-versa.



- **8th grade:**

Activity 1: Writing of algorithm in the languages of coding, introduction of loop « For », loop « While » and variables.

Activity 2: On Scratch writing of codes to calculate volumes that have been introduced in math classes.

3. Math Club (co-curricular programs)

Students participate in the “Algorea” competition.

Prerequisite: "Concours Castor," a competition based on a variety of unique activities to become familiar with coding notions.

First round: 45 minutes of coding activities in Scratch language or Blockly.

Second round: 2 hours of coding activities of increasing complexity in Scratch, Blockly and Python.

Semi-final: A 3-hour coding challenge in Scratch, Blockly, Python, C, C++, Java or JavaSchool.

Finals (during the summer): One week in Paris to practice coding and participate in 2 4-hour coding challenges. (Free participation and accommodation expenses covered)

Activities: Coding of games in Scratch (Pong, Space Invaders, Pacman)

French Version

La programmation au collège

Mise à jour : Janvier 2017

Avec la mise en application des nouveaux programmes, une nouvelle notion a fait son apparition dans les programmes de mathématiques : l'initiation à la programmation (ou coding). L'objectif consiste à apprendre à créer des programmes informatiques et à s'initier au cryptage des données ou à programmer un robot.

Cette orientation des programmes permet de suivre les évolutions de notre société en matière de technologie et de développer des compétences indispensables au XXI siècle.

Des activités sont proposées tout au long du cycle 3 (CM1-CM2-6e) et du cycle 4 (5e-4e-3e) afin que les élèves fassent l'acquisition de compétences en programmation. L'épreuve du brevet 2017 comporte un exercice portant sur le code.

1. Compétences développées

L'initiation à l'algorithmique débute par la découverte des algorithmes grâce à des séquences d'instructions basiques sur des Probot (image ci-dessous) afin de programmer leurs déplacements. Un des langages de programmation exploré au collège est le langage par blocs « Scratch ». Ce langage réunit plusieurs avantages :

- Il est abordable, ludique et permet une grande différenciation.
- Le résultat du programme peut être testé directement par des personnages ou des « lutins » ; les apprenants peuvent progresser sans avoir besoin d'attendre le retour et la validation de l'enseignant.
- Scratch permet d'écrire des programmes basiques comme approfondis.

Les compétences ci-dessous doivent être acquises par les élèves à la fin du collège, comme suit :

Attendus de fin de cycle 3 (CM1-CM2-6e) :

- Programmer les déplacements d'un robot ou d'un personnage sur un écran.
- Réaliser une figure simple ou composée de figures simples à l'aide d'un logiciel.

Attendus de fin de cycle 4 (5^e-4^e-3^e)

- Décomposer un problème en sous-problèmes afin de structurer un programme.
- Ecrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme en réponse à un problème donné.
- Ecrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs.
- Programmer des scripts se déroulant en parallèle.
 - Notion d'algorithme et de programme.
 - Notion de variable informatique.
 - Déclenchement d'une action par un événement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles.

2. Exemples d'activités travaillées :



- **6e :**

Activité 1 : Programmation de voiture Probot. En programmant un algorithme utilisant les touches "Avancer", "Reculer", "Tourner à droite", "Tourner à gauche" combinées à des longueurs et des mesures d'angles, les élèves de 6^{ème} doivent reproduire la Grande Ourse à partir d'un schéma et éventuellement en faire un agrandissement. En plus de les initier à la programmation, cette activité demande des calculs sur les angles en fonction de la direction du Probot.

Activité 2 : Rédaction sur Scratch d'un programme permettant de calculer les surfaces usuelles en fonction de mesures données (déclenchement d'une action par un événement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles).

- **7e :**

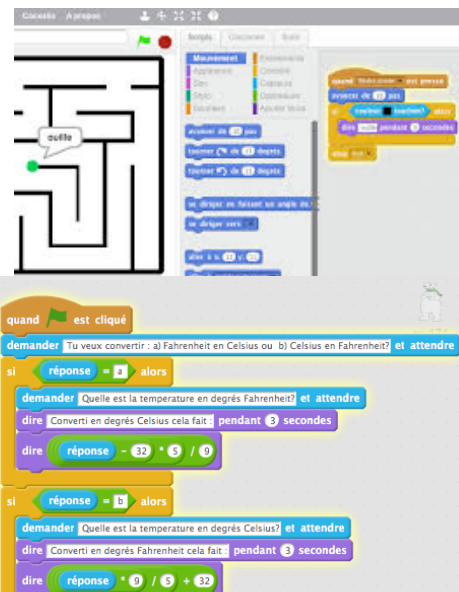
Activité 1 : Programmation sur Scratch du déplacement d'un personnage dans un labyrinthe. (Programmation d'un déplacement par le déclenchement d'une action, séquences d'instructions, instructions conditionnelles.)

Activité 2 : Programmation sur Scratch d'un jeu de Pong.

(Déclenchement d'une action par un événement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles.)

Activité 3 : Programmation sur Scratch de la conversion des

Tu veux convertir :
a) Fahrenheit en Celsius ou b) Celsius en Fahrenheit?



degrés Fahrenheit en degrés Celsius et inversement.

(Déclenchement d'une action par un évènement, séquences d'instructions, instructions conditionnelles.)

- **8e :**

Activité 1 : Rédactions d'algorithmes en langage usuel, introduction des boucles « For », des boucles « While » et des variables.

Activité 2 : Rédaction sur Scratch d'un programme permettant de calculer les volumes usuels en fonction de mesures données (Déclenchement d'une action par un évènement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles.)

3. Le Club Math (activités co-curriculaires)

Participation au concours Algorea.

Prérequis de qualification: Concours Castor, un concours d'activités débranchées pour s'initier aux notions de l'informatique.

Premier tour : 45 minutes d'exercices de programmation en langages Scratch ou Blockly.

Deuxième tour : 2h de programmation à faire en classe ou à la maison avec des petits challenges de niveau croissant en langages Scratch, Blockly et peut-être Python.

Demi-finale : Une épreuve de 3h de programmation à faire en classe ou à la maison en langages Scratch, Blockly, Python, C, C++, Java ou JavaSchool.

Finale (pendant l'été): Une semaine à Paris pour s'entraîner à l'algorithmique et participer aux deux épreuves de programmation de 4h. (Participation gratuite et frais d'hébergement pris en charge.)

Activité : Programmation de jeux en langage Scratch (Pong, Space Invaders, Pacman)