

## Au cycle 4

### Algorithmique et programmation

Au cycle 4, les élèves s'initient à la *programmation*, en développant dans une démarche de projet quelques programmes simples... revisitent les notions de variables et de fonctions sous une forme différente, et s'entraînent au raisonnement.

**Attendus de fin de cycle :** Écrire, mettre au point et exécuter un programme simple

**Repères de progressivité :** En 5<sup>e</sup>, les élèves s'initient à la programmation événementielle. Progressivement, ils développent de nouvelles compétences, en programmant des actions en parallèle, en utilisant la notion de variable informatique, en découvrant les boucles et les instructions conditionnelles qui complètent les structures de contrôle liées aux événements. En 3<sup>e</sup>, ils abordent la gestion des objets, en leur faisant échanger des messages.

## Aménagements 2nde - rentrée 2017

[http://cache.media.education.gouv.fr/file/18/95/3/ensel512\\_maths\\_757953.pdf](http://cache.media.education.gouv.fr/file/18/95/3/ensel512_maths_757953.pdf)

### Utilisation d'outils logiciels

L'utilisation de logiciels (calculatrice ou ordinateur), d'outils de visualisation et de représentation, de calcul (numérique ou formel), de simulation, *de programmation* développe la possibilité d'expérimenter, ouvre largement la dialectique entre l'observation et la démonstration et change profondément la nature de l'enseignement.

Le programme est divisé en quatre parties :



Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
<p>Décomposer un problème en sous-problèmes afin de structurer un programme ; ...</p> <p>Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme en réponse à un problème donné.</p> <p>Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs.</p> <p>Programmer des scripts se déroulant en <i>parallèle</i><sup>a</sup>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...</li> <li>• Déclenchement d'une action par un événement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles.</li> <li>• Notion de message échangé entre objets.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jeux dans un labyrinthe, jeu de Pong, bataille navale, jeu de nim, tic tac toe.</li> <li>• Réalisation de figure à l'aide d'un logiciel de programmation pour consolider les notions de longueur et d'angle.<sup>b</sup></li> <li>• Initiation au chiffrement (Morse, chiffre de César, code ASCII...)</li> <li>• Construction de tables de conjugaison, de pluriels, jeu du cadavre exquis...</li> <li>• Calculs simples de calendrier</li> <li>• Calculs de répertoire (recherche, recherche inversée, etc.).</li> <li>• Calculs de fréquences d'apparition de chaque lettre dans un texte pour distinguer sa langue d'origine : français, anglais, italien, etc.</li> </ul>

a- possibilités d'avoir un « observateur d'événements »  
 b- la tortue LOGO!

*extrait du programme du cycle 4*

- Fonctions
- Géométrie
- Statistiques et probabilités
- Algorithmique et *programmation*

#### 4. Algorithmique et programmation

La démarche algorithmique est, depuis les origines, une composante essentielle de l'activité mathématique. Au cycle 4, en mathématiques et en technologie, les élèves ont appris à *écrire, mettre au point et exécuter un programme simple*.

Ce qui est proposé dans ce programme est une consolidation des acquis du cycle 4 autour de deux idées essentielles :

- la notion de fonction d'une part, et
- la programmation comme *production d'un texte dans un langage informatique* d'autre part <sup>1</sup>.

Dans le cadre de cette activité, les élèves sont entraînés :

- à décrire des algorithmes en langage naturel ou dans un *langage de programmation* <sup>2</sup> ;
- à en réaliser quelques-uns à l'aide d'un programme simple écrit dans un *langage de programmation textuel* ;
- à interpréter des algorithmes plus complexes.

Un langage de programmation simple d'usage est *nécessaire* pour l'écriture des programmes.

Le choix du langage se fera parmi les langages *interprétés* <sup>3</sup>, concis, *largement répandus* <sup>4</sup>, et pouvant fonctionner dans une diversité d'environnements <sup>5</sup>.

---

1– production d'un texte : besoin de l'ordinateur, fin des calculatrices ?

2– langage : donc fin d'AlgoBox !

3– langage interprété : le même code source pourra être exécuté directement sur tout ordinateur ayant le langage dans lequel il est écrit ; langage compilé, le programme est directement exécuté par l'ordinateur à condition d'avoir le bon système d'exploitation.

4– largement répandus : fin de Xcas ?

5– c'est à dire multi-plateforme ?



À l'occasion de l'écriture d'algorithmes et de *petits programmes*, il convient de donner aux élèves de bonnes *habitudes de rigueur*...

En programmant, les élèves revisitent les notions de variables et de fonctions sous une forme différente. Il convient d'y être attentif.

## Rentrée 2019

### Programme 2<sup>nde</sup>

*Un langage de programmation simple d'usage est nécessaire pour l'écriture des programmes informatiques. Le langage choisi est Python, langage interprété, concis, largement répandu et pouvant fonctionner dans une diversité d'environnements. Les élèves sont entraînés à passer du langage naturel à Python et inversement.*

- **Nombres et calculs : Manipuler les nombres réels** Déterminer par balayage un encadrement de  $\sqrt{2}$  d'amplitude inférieure ou égale à  $10^{-n}$
- **Nombres et calculs : Utiliser les notions de multiple, diviseur et de nombre premier**
  - Déterminer si un entier naturel  $a$  est multiple d'un entier naturel  $b$ .
  - Pour des entiers  $a$  et  $b$  donnés, déterminer le plus grand multiple de  $a$  inférieur ou égal à  $b$
  - Déterminer si un entier naturel est premier.
- **Nombres et calculs : Utiliser le calcul littéral** Déterminer la première puissance d'un nombre positif donné supérieure ou inférieure à une valeur donnée.
- **Géométrie : Représenter et caractériser les droites du plan**
  - Étudier l'alignement de trois points dans le plan.
  - Déterminer une équation de droite passant par deux points donnés.
- **Fonctions : Variations et extremums**
  - Pour une fonction dont le tableau de variations est donné, algorithmes d'approximation numérique d'un extremum (balayage, dichotomie).
  - Algorithme de calcul approché de longueur d'une portion de courbe représentative de fonction.

## Programme de 1<sup>re</sup>

Comme en classe de seconde, les algorithmes peuvent être écrits en langage naturel ou utiliser le langage Python. L'accent est mis sur la programmation modulaire qui permet de découper une tâche complexe en tâches plus simples Générer une liste (en extension, par ajouts successifs ou en compréhension).

- Manipuler des éléments d'une liste (ajouter, supprimer ...) et leurs indices.
- Parcourir une liste.
- Itérer sur les éléments d'une liste.
- **Algèbre : Suites numériques, modèles discrets**
  - Calcul de termes d'une suite, de sommes de termes, de seuil.
  - Calcul de factorielle.
  - Liste des premiers termes d'une suite : suites de Syracuse, suite de Fibonacci.
- **Algèbre : Équations, fonctions polynômes du second degré** Méthode de Héron pour l'approximation numérique des racines en utilisant la forme canonique.
- **Analyse : Dérivation** Écrire la liste des coefficients directeurs des sécantes pour un pas donné. (moi :  $x_0$  et  $x_{n+1} = x_n + \delta$ , puis  $m_n = \frac{f(x_{n+1}) - f(x_n)}{\delta}$ )
- **Analyse : Variations et courbes représentatives des fonctions** Méthode de Newton, en se limitant à des cas favorables. (moi : Soit  $x^*$  la solution de  $f(x) = 0$ , la suite définie par  $x_0$  et  $x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$  converge vers  $x^*$  ; il faut donc que  $f$  soit dérivable et que  $f'(x_n) \neq 0$ )
- **Analyse : Fonction exponentielle**
  - Construction de la fonction exponentielle par la méthode d'Euler.
  - Déterminer une valeur approchée de  $e$  à l'aide de la suite  $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$
- **Analyse : Fonctions trigonométriques** Approximation de  $\pi$  par la méthode d'Archimède. (moi : polygones de côtés  $2n$  l'un inscrit, l'autre exinscrit au cercle)
- **Probabilités et statistique : Probabilités conditionnelles et indépendance** Méthode de Monte Carlo : estimation de l'aire sous la parabole, estimation du nombre  $\pi$ .
- **Probabilités et statistique : Variables aléatoires réelles**



- Algorithme renvoyant l'espérance, la variance ou l'écart type d'une variable aléatoire.
- Fréquence d'apparition des lettres d'un texte donné, en français, en anglais.

## Le Bestiaire

Dans les années 80 :  
la tortue LOGO



aujourd'hui en collège :  
le chat de Scratch



aujourd'hui au lycée :  
Python



<http://www.enluminures.culture.fr>