

Algorithmique en seconde

- 1. Programmes et textes d'accompagnement**
- 2. Choix techniques**
- 3. Présenter l'algorithmique en classe**
- 4. Ressources**

1. a) Le programme

La démarche algorithmique est, depuis les origines, une composante essentielle de l'activité mathématique. Au collège, les élèves ont rencontré des algorithmes (algorithmes opératoires, algorithme des différences, algorithme d'Euclide, algorithmes de construction en géométrie). Ce qui est proposé dans le programme est une [formalisation en langage naturel propre à donner lieu à traduction sur une calculatrice ou à l'aide d'un logiciel](#). Il s'agit de familiariser les élèves avec les grands principes d'organisation d'un algorithme : gestion des entrées-sorties, affectation d'une valeur et mise en forme d'un calcul.

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

- à décrire certains algorithmes en langage naturel ou dans un langage symbolique ;
- [à en réaliser quelques uns](#) à l'aide d'un tableur ou d'un petit programme réalisé sur une calculatrice ou avec un logiciel adapté ;
- à interpréter des algorithmes plus complexes.

Aucun langage, aucun logiciel n'est imposé.

L'algorithmique a une place naturelle dans tous les champs des mathématiques et les problèmes posés doivent être en relation avec les autres parties du programme (fonctions, géométrie, statistiques et probabilité, logique) mais aussi avec les autres disciplines ou la vie courante.

À l'occasion de l'écriture d'algorithmes et de petits programmes, il convient de donner aux élèves de bonnes habitudes de rigueur et de les entraîner aux pratiques systématiques de vérification et de contrôle.

Initier les élèves en langage naturel ; ce qui élimine deux difficultés parasites : le langage à apprendre et les erreurs de syntaxe. On se concentre ainsi sur le contenu et sur la démarche algorithmique.

L'écriture de programmes informatiques n'est pas le but de la formation. Une fois l'algorithme au point et testé, on peut passer éventuellement à sa traduction sur machine.

1.b) Les documents d'accompagnement

L'introduction d'une familiarisation avec l'algorithmique prend sa place dans une pratique des Mathématiques dont un axe principal est la formation des élèves à la démarche scientifique sous toutes ses formes.

Dans la classe de seconde, la découverte de l'algorithmique permettra d'étudier certaines notions sous un angle différent :

Comment organiser la recherche du maximum d'une fonction ? Comment représenter une droite sur un écran n'affichant que des pixels ? Comment réaliser, en statistiques, le tri des données requis pour accéder à la médiane ?

La sensibilisation de l'élève à la question de la « démarche algorithmique » pourra se faire en évitant toute technicité ou exposé systématique. On pourra sur ce thème consulter des publications réalisées dans le cadre des IREM.

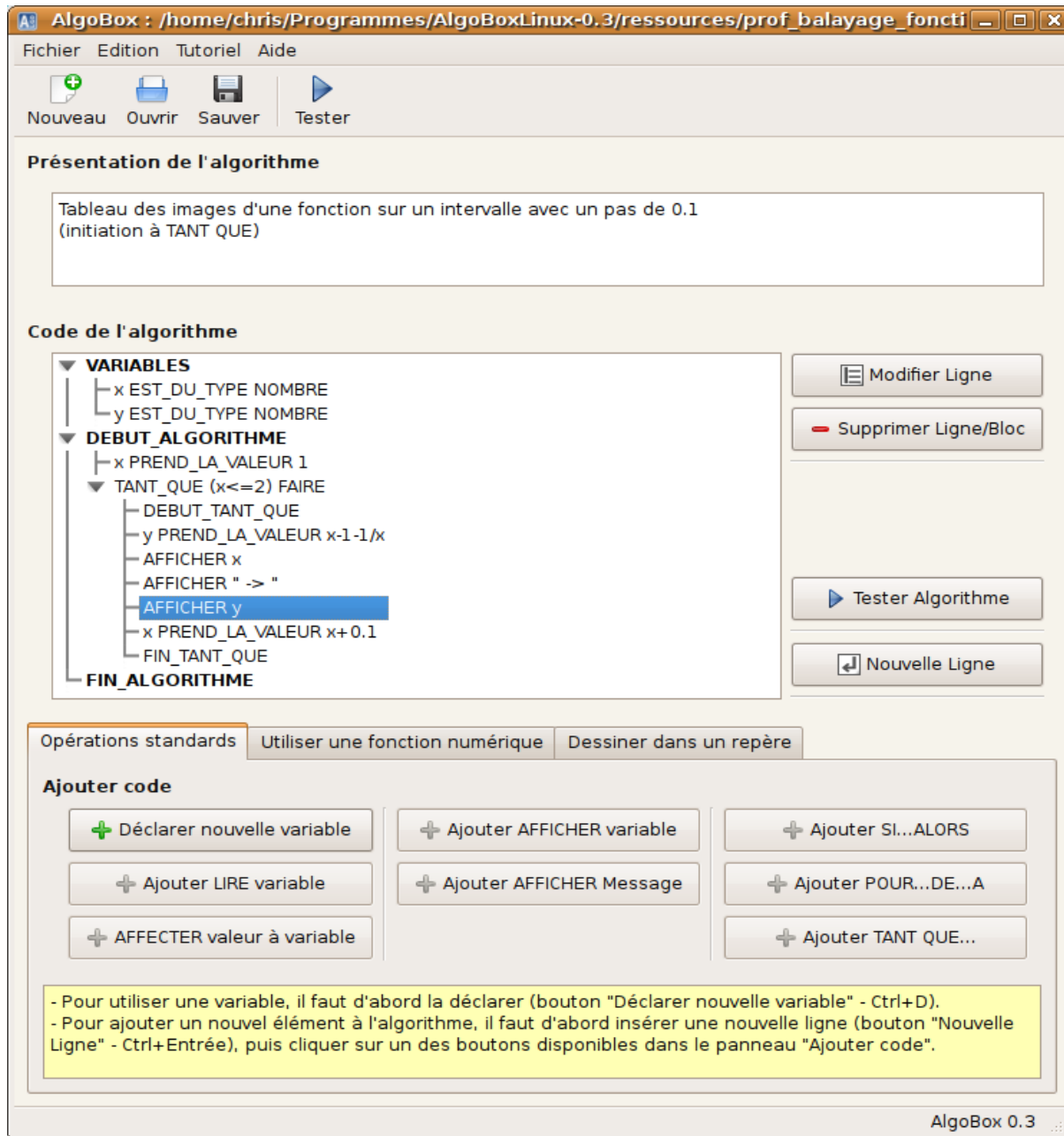
Les compétences suivantes pourront être identifiées et travaillées :

- comprendre et analyser un algorithme préexistant ;
- modifier un algorithme pour obtenir un résultat particulier ;
- analyser la situation : identifier les données d'entrée, de sortie, le traitement...;
- mettre au point une solution algorithmique : comment écrire un algorithme en « langage courant » en respectant un code, identifier les boucles, les tests, des opérations d'écriture, d'affichage... ;
- valider la solution algorithmique par des traces d'exécution et des jeux d'essais simples ;
- adapter l'algorithme aux contraintes du langage de programmation : identifier si nécessaire la nature des variables... ;
- valider un programme simple.

Les capacités attendues dans le domaine de l'algorithmique d'une part et du raisonnement d'autre part, sont transversales et doivent être développées à l'intérieur de chacune des trois parties.

**Pas de chapitre
« algorithmique » !**

2.a) Les choix techniques : Algobox



Avantages

l'élève n'aura pas à se soucier dans un premier temps de langage ni de syntaxe à apprendre.

Le logiciel construit le code de l'algorithme pas à pas de façon hiérarchique et structurée.

il est fortement incité, par le fonctionnement même du programme, à faire preuve d'un minimum de rigueur :

- réfléchir à la déclaration des variables avant de pouvoir les utiliser,
- se demander où insérer telle ou telle ligne (à l'intérieur de la boucle ou non, dans quelle partie du test « SI », etc...))

2.b) Les choix techniques : comparatif

Matériel	Avantages	Inconvénients
AlgoBox	Pédagogique, fonctionne en langage naturel, limite les erreurs de syntaxe, répond parfaitement aux objectifs du programme. Libre et gratuit, les élèves peuvent l'installer chez eux.	Nécessite un ordinateur (si utilisé par le prof en cours) ou une salle info (pour les élèves).
Calculatrice	Disponible à tous les cours dans n'importe quelle salle. Les élèves peuvent travailler avec n'importe quand.	Un langage et une syntaxe à apprendre. Il y a souvent plusieurs marques de calculatrice à gérer dans une classe.
Le tableur	Pour OpenOffice Calc : libre et gratuit, les élèves peuvent l'installer chez eux.	Un langage et une syntaxe à apprendre. Nécessite un ordinateur (si utilisé par le prof en cours) ou une salle info (pour les élèves).
Scilab	Logiciel de calcul numérique libre et gratuit. Les élèves peuvent l'installer chez eux.	Un langage et une syntaxe à apprendre. Nécessite un ordinateur (si utilisé par le prof en cours) ou une salle info (pour les élèves).
Xcas	Logiciel « tout en un » pour les mathématiques. Permet l'écriture de programmes en langage TI. Libre et gratuit, les élèves peuvent l'installer chez eux.	Un langage et une syntaxe à apprendre. Nécessite un ordinateur (si utilisé par le prof en cours) ou une salle info (pour les élèves).
Scratch	Ludique, esthétique, pas de langage ni de syntaxe à apprendre.	Pas de boucle « pour », écriture laborieuse des algorithmes, beaucoup de fonctionnalités inutiles pour nous qui risquent de disperser l'attention des élèves.

3.a) Aborder l'algorithmique en classe : un exemple

Code de l'algorithme

```
▼ VARIABLES
  | n EST_DU_TYPE NOMBRE
  | m EST_DU_TYPE NOMBRE
▼ DEBUT_ALGORITHME
  | n PREND_LA_VALEUR floor(random()*1000)+1
  | LIRE m
  ▼ TANT_QUE (m!=n) FAIRE
    | DEBUT_TANT_QUE
    ▼ SI (m>n) ALORS
      | DEBUT_SI
      | AFFICHER m
      | AFFICHER " est trop grand"
      | FIN_SI
    ▼ SI (m<n) ALORS
      | DEBUT_SI
      | AFFICHER m
      | AFFICHER " est trop petit"
      | FIN_SI
    | LIRE m
    | FIN_TANT_QUE
  | AFFICHER "Bravo !"
▼ FIN_ALGORITHME
```

Déclaration des variables

Affectations :

- n est calculé par l'ordinateur;
- m est entré par l'utilisateur.

Bloc d'instructions,
Débutant par une boucle
« Tant que »

Deux boucles conditionnelles SI

Affichage de sortie

Que fait cet algorithme ?

3.b) L'algorithme devant les élèves

Code de l'algorithme

```
▼ VARIABLES
├── n EST_DU_TYPE NOMBRE
├── m EST_DU_TYPE NOMBRE
▼ DEBUT_ALGORITHME
├── n PREND_LA_VALEUR floor(random()*1000)+1
├── LIRE m
▼ TANT_QUE (m!=n) FAIRE
├── DEBUT_TANT_QUE
▼ SI (m>n) ALORS
├── DEBUT_SI
├── AFFICHER m
├── AFFICHER " est trop grand"
├── FIN_SI
▼ SI (m<n) ALORS
├── DEBUT_SI
├── AFFICHER m
├── AFFICHER " est trop petit"
├── FIN_SI
├── LIRE m
├── FIN_TANT_QUE
├── AFFICHER "Bravo !"
FIN_ALGORITHME
```

Lire l'algorithme avec la classe et faire deviner ce qu'il réalise

Faire jouer quelques élèves

Comment modifier ce programme pour qu'il affiche le nombre d'essais nécessaires à la victoire ?

Faire émerger une stratégie permettant de gagner avec le moins de tentatives possibles.

Réutilisation :

construire un algorithme permettant d'encadrer une racine d'une équation par dichotomie

4. Ressources

- a) Document détaillé de présentation de l'algorithmique en seconde.
- b) Exemples de traductions d'algorithmes depuis Algobox vers 5 langages de programmation :
 - Calculatrices TI;
 - Calculatrices Casio;
 - XCAS;
 - Scilab;
 - Tableur.
- c) Exercices de pratique de l'algorithmique (ateliers).
- d) Document de réflexion sur la restitution écrite et l'évaluation.
- e) Page de liens sur l'algorithmique.

Tous documents disponibles sur le site académique : <http://maths.spip.ac-rouen.fr>.