

Algorithmique en seconde Comment débiter ?

Petit rappel rapide...

Les notions du programme

Que dit le texte officiel [extraits] ?...

- Objectif général
 - pratiquer une activité expérimentale ou **algorithmique**
 - utiliser les outils logiciels (ordinateur ou calculatrice) adaptés à la résolution d'un problème
- Diversité de l'activité de l'élève
 - chercher, expérimenter – en particulier à l'aide d'**outils logiciels**
 - appliquer des techniques et mettre en œuvre des **algorithmes**
- Organisation du programme
 - Les capacités attendues dans le domaine de l'**algorithmique** [...] sont transversales et doivent être développées à l'intérieur de chacune des trois parties.

Que dit le texte officiel [extraits] ?...

- Algorithmique (objectifs pour le lycée)
 - 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).
 - 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**.

Le programme officiel...

- Instructions élémentaires (affectation, calcul, entrée, sortie)

Les élèves, dans le cadre d'une résolution de problèmes, doivent être capables :

- d'écrire une **formule** permettant un **calcul**,
- d'écrire un programme calculant et **donnant la valeur d'une fonction**, ainsi que les **instructions d'entrées et sorties** nécessaires au traitement.

- Boucle et itérateur, instruction conditionnelle

Les élèves, dans le cadre d'une résolution de problèmes, doivent être capables :

- de programmer un **calcul itératif**, le nombre d'itérations étant **donné**
- de programmer une **instruction conditionnelle**, un **calcul itératif**, avec une **fin de boucle conditionnelle**.

Éléments de base de l'algorithmique

- La notion de variable, l'opération d'affectation

manipulation des données (calculs)

- Les opérations d'entrée-sortie

*récupération des données,
affichage des résultats*

- Les structures conditionnelles

traitements alternatifs selon une condition

- Les structures répétitives

répétition d'une séquence d'opérations

Comment débiter...

**Construire des activités
algorithmiques**

Quelques points à prendre en compte...

- **Difficulté**

- introduire l'algorithmique... sans cours d'algorithmique !...

- **Progressivité**

- **une notion** essentielle par séance
- s'assurer que la **méthode** de résolution est maîtrisée
- premier temps : **observer et comprendre** (« faire tourner »)
- second temps : **modifier**... voire créer

- **Expression des algorithmes**

- langage naturel
- pseudo-code (langage algorithmique libre)
- Algobox

Quelques points à prendre en compte...

Pour un problème donné, la « solution » algorithmique n'est jamais unique...

- Cela étant...

- toujours choisir des **noms de variables explicites**
- respecter la **structure logique** de la solution (exemple typique : l'imbrication des structures conditionnelles doit refléter l'exclusivité des différents cas...)
- **ne jamais modifier** les variables associées aux données du problème
- mettre en œuvre pour « constater » (**Algobox**)
- *Ça marche ! Oui mais...*

Un premier exemple : conversion de durées (1)

On souhaite produire un algorithme permettant de convertir en secondes des durées exprimées en heures, minutes et secondes.

- **Travail préparatoire**

- Remplir le tableau de conversion suivant :

durée en h / min / sec	durée en secondes
0 h 6 min 25 sec	
2 h 3 min 6 sec	
10 h 11 min 21 sec	

Un premier exemple : conversion de durées (1)

On souhaite produire un algorithme permettant de convertir en secondes des durées exprimées en heures, minutes et secondes.

- **Travail préparatoire**

- Remplir le tableau de conversion suivant :

durée en h / min / sec	durée en secondes
0 h 6 min 25 sec	$6*60 + 25 = 385$
2 h 3 min 6 sec	$2*3600 + 3*60 + 6 = 7386$
10 h 11 min 21 sec	$10*3600 + 11*60 + 21 = 36681$

Un premier exemple : conversion de durées (2)

- **Travail préparatoire (suite)**

- Proposer une suite d'instructions permettant d'expliquer à un autre élève comment réaliser la conversion d'une durée quelconque :

Multiplier le nombre d'heures par 3600

Multiplier le nombre de minutes par 60

Additionner ces deux valeurs

Y rajouter le nombre de secondes...

Un premier exemple : conversion de durées (3)

- **Conception d'algorithme**

- L'algorithme suivant (Algobox) permet d'effectuer cette conversion, pour une durée exprimée en minutes et secondes seulement :

[...]

5 DEBUT_ALGORITHME

6 AFFICHER "Nombre de minutes ? "

7 LIRE DUREE_MIN

8 AFFICHER "Nombre de secondes ? "

9 LIRE DUREE_SEC

10 RESULTAT PREND_LA_VALEUR (60 * DUREE_MIN) + DUREE_SEC

11 AFFICHER "La durée totale en secondes vaut : "

12 AFFICHER RESULTAT

13 AFFICHER " sec"

14 FIN_ALGORITHME

Un premier exemple : conversion de durées (4)

- **Conception d'algorithme (suite)**

- Créer cet algorithme sous Algobox et le tester.
- Modifier cet algorithme pour traiter le cas d'une durée exprimée en heures, minutes et secondes.

Algobox

- **Extension : conversion inverse...**

- On souhaite maintenant réaliser la conversion inverse, c'est-à-dire convertir en heures, minutes et secondes une durée exprimée en secondes.
 - *Tableau « méthode » à remplir*
 - *Algorithme en langage libre*
 - *Mise en œuvre sous Algobox...*

Deuxième exemple : tarif de photocopies (1)

On souhaite produire un algorithme permettant de calculer le prix à payer pour un certain nombre de photocopies selon un tarif dégressif.

- **Travail préparatoire**

- Un magasin de reprographie applique le tarif suivant : 0,15 € l'unité jusqu'à 50 photocopies, et 0,10 € l'unité au-delà.

Remplir le tableau suivant :

nombre de photocopies	prix à payer
10	
40	
60	
100	

Deuxième exemple : tarif de photocopies (1)

On souhaite produire un algorithme permettant de calculer le prix à payer pour un certain nombre de photocopies selon un tarif dégressif.

- **Travail préparatoire**

- Un magasin de reprographie applique le tarif suivant : 0.15 € l'unité jusqu'à 50 photocopies, et 0.10 € l'unité au-delà.

Remplir le tableau suivant :

nombre de photocopies	prix à payer
10	$10 \times 0.15 = 1.50 \text{ €}$
40	$40 \times 0.15 = 6 \text{ €}$
60	$50 \times 0.15 + 10 \times 0.1 = 8.50 \text{ €}$
100	$50 \times 0.15 + 50 \times 0.1 = 12.50 \text{ €}$

Deuxième exemple : tarif de photocopies (2)

- Travail préparatoire (suite)

- Proposer une suite d'instructions permettant d'expliquer à un autre élève comment calculer le prix à payer pour un nombre de photocopies quelconque :

Si le nombre de photocopies est inférieur ou égal à 50, le prix à payer s'obtient en multipliant ce nombre par 0.15.
Dans le cas contraire, on doit ajouter $50 * 0.15 = 7.50$ € (le prix des 50 premières) au produit de 0.10 par le nombre auquel on a retranché 50.

Deuxième exemple : tarif de photocopies (3)

- **Conception de l'algorithme**

- L'algorithme suivant (AlgoBox), incomplet, permet de calculer le prix à payer pour un nombre de photocopies donné :

[...]

```
5  AFFICHER "Nombre de photocopies ? "  
6  LIRE nb_photocopies  
7  SI (nb_photocopies <= 50) ALORS  
8    DEBUT_SI  
9    prix_a_payer PREND_LA_VALEUR ????  
10   FIN_SI  
11   SINON  
12     DEBUT_SINON  
13     prix_a_payer PREND_LA_VALEUR ????  
14     FIN_SINON
```

```
15  AFFICHER "Le prix à payer pour "  
16  AFFICHER ????  
17  AFFICHER " photocopies est de "  
18  AFFICHER ????  
19  AFFICHER " euros."  
20  FIN_ALGORITHME
```

AlgoBox

Deuxième exemple : tarif de photocopies (4)

- **Conception de l'algorithme (suite)**

- Créer cet algorithme sous Algobox, le compléter et le tester (en vérifiant notamment les résultats du tableau précédent).

- **Modification de l'algorithme**

- Le gérant du magasin décide de changer ces tarifs et d'appliquer les tarifs suivants : 0.20 € l'unité jusqu'à 20 photocopies, 0.15 € l'unité jusqu'à 60 photocopies, 0.10 € l'unité au-delà.

- *Tableau « méthode » à remplir*
- *Algorithme en langage libre*
- *Mise en œuvre sous Algobox...*

Algobox

Pour conclure...

- **Progressivité des activités**

- Vérifier que la méthode de résolution est maîtrisée
- Proposer un algorithme « en langage libre » (formaliser la méthode)
- Comprendre un algorithme proposé (faire tourner)
- Modifier un algorithme donné
- *Rectifier un algorithme erroné... (exécution pas à pas)*
- Amener progressivement vers la création d'algorithmes

Algobox

- **Autres exemples (fiches élève et enseignant)**

- Sur le site de l'IREM, pages du GT Algorithmique

<http://www.u-bordeaux1.fr/ufr/math-info/c-ressources/irem/groupes/algorithmique.html>