

# L'intégration de l'algorithmique dans la progression en seconde



Équipe Académique Mathématiques - 2009



# **Les objectifs de l'algorithmique en classe de seconde**

« Il ne s'agit pas de former des programmeurs mais de faire en sorte que les mathématiques et l'algorithmique soient au service d'activités de résolution de problèmes pour les sciences. »



# **Les trois modalités fondamentales de l'activité en algorithmique :**

- Analyser le fonctionnement ou le but d'un algorithme existant ;
- Modifier un algorithme existant pour obtenir un résultat précis ;
- Créer un algorithme en réponse à un problème donné.



L'enseignement de l'algorithmique ne relève pas, à ce niveau, de cours spécifiques ; au contraire l'introduction de chaque nouvel élément devrait apparaître lors de la résolution de problèmes pour lesquels les démarches habituelles sont malcommodes ou peu performantes.



# Un problème pour démarrer

**Nombre de segments joignant  $n + 1$  *points* :**

on est amené à calculer la somme des  $n$  premiers entiers



# La solution Tableur :

|   | A               | B            |
|---|-----------------|--------------|
| 1 | <b><i>n</i></b> | <b>somme</b> |
| 2 | 1               | 1            |
| 3 | 2               | =B2+A3       |

**Exécution :**

|    | A               | B            |
|----|-----------------|--------------|
| 1  | <b><i>n</i></b> | <b>somme</b> |
| 2  | 1               | 1            |
| 3  | 2               | 3            |
| 4  | 3               | 6            |
| 5  | 4               | 10           |
| 6  | 5               | 15           |
| 7  | 6               | 21           |
| 8  | 7               | 28           |
| 9  | 8               | 36           |
| 10 | 9               | 45           |
| 11 | 10              | 55           |

***Nécessité d'une recopie pour  
une nouvelle valeur de n***



# La solution Algorithmique :

## ▼ VARIABLES

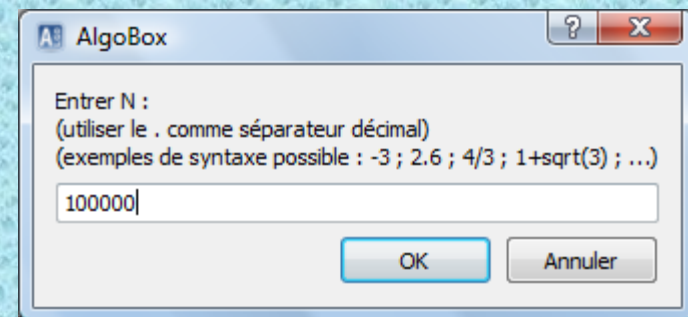
- N EST\_DU\_TYPE NOMBRE
- S EST\_DU\_TYPE NOMBRE
- I EST\_DU\_TYPE NOMBRE

## ▼ DEBUT\_ALGORITHME

- LIRE N
- S PREND\_LA\_VALEUR 0
- ▼ POUR I ALLANT\_DE 1 A N
  - DEBUT\_POUR
  - S PREND\_LA\_VALEUR S+I
  - FIN\_POUR
- AFFICHER "La somme des entiers de 1 à "
- AFFICHER N
- AFFICHER " est "
- AFFICHER S

## FIN\_ALGORITHME

**Exécution :**



The screenshot shows a window titled "AlgoBox" with a standard Windows-style title bar (minimize, maximize, close buttons). Inside the window, the text "Entrer N :" is followed by a note "(utiliser le . comme séparateur décimal)" and examples "(exemples de syntaxe possible : -3 ; 2.6 ; 4/3 ; 1+sqrt(3) ; ...)". Below this is a text input field containing the value "100000". At the bottom right, there are two buttons: "OK" and "Annuler".

## Résultats

```
***Algorithme lancé***  
La somme des entiers de 1 à 100000 est 5.00005e+9  
***Algorithme terminé***
```

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Variables<br/> <math>N, a, b</math> entiers</p> <p>Début<br/>         Entrer <math>N</math><br/> <math>a</math> prend la valeur <math>3 \times N</math><br/> <math>b</math> prend la valeur <math>a + 2</math><br/>         Afficher <math>b</math></p> <p>Fin</p>                                                               | <p>Répondre par Vrai ou Faux :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Le nombre obtenu avec l'entrée 2 est 8.<br/>             .....</li> <li>Le nombre obtenu avec l'entrée -4 est 14.<br/>             .....</li> <li>Si on veut obtenir 11, il faut entrer 3.<br/>             .....</li> <li>Si on veut obtenir -5, il faut entrer -1.<br/>             .....</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Variables :<br/> <math>a, b, c, x</math> : réels</p> <p>Début<br/>         Entrer <math>x</math><br/> <math>a</math> prend la valeur <math>x^2</math><br/> <math>b</math> prend la valeur <math>2 \times x</math><br/> <math>c</math> prend la valeur <math>a - b + 2</math><br/>         Afficher <math>c</math></p> <p>Fin</p> | <p>Avec cet algorithme : (<i>donner toutes les bonnes réponses</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Le nombre obtenu avec l'entrée 2 est :<br/>             a) 0 ;                      b) 2 ;                      c) 10</li> <li>Le nombre obtenu avec l'entrée -1 est :<br/>             a) -1 ;                      b) -3 ;                      c) 5</li> <li>Si on veut obtenir 10, on peut entrer :<br/>             a) 4 ;                      b) -2 ;                      c) 0</li> <li>Si on veut obtenir 17, on peut entrer :<br/>             a) 5 ;                      b) 2 ;                      c) -3</li> <li>L'expression algébrique de la fonction <math>f</math> définie sur <math>\mathbb{R}</math> par cet algorithme est :<br/>             a) <math>x^2 - 2x + 2</math>    b) <math>(x-1)^2 + 1</math>    c) <math>x^2 - 2x</math></li> </ol> |
| <p>Variables :<br/> <math>x, a, b</math> : réels</p> <p>Début<br/>         Entrer <math>x</math><br/> <math>a</math> prend la valeur <math>2 \times x</math><br/> <math>b</math> prend la valeur <math>(a+1)^2</math><br/>         Afficher <math>b</math></p> <p>Fin</p>                                                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>Déterminer les images de 1, 4 puis -3 par cet algorithme.<br/>             .....<br/>             .....</li> <li>On souhaite obtenir 169.<br/>             Quel(s) nombre(s) peut-on choisir comme entrée ?<br/>             .....<br/>             .....</li> <li>Donner l'expression algébrique de la fonction définie sur <math>\mathbb{R}</math> par l'algorithme : .....</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



**Après un temps de travail sur la  
boucle POUR ...**



# Prolongement du problème

Chercher le plus petit entier  $n$  tel que la somme des entiers de 1 à  $n$  soit supérieure ou égale à 10 000.

*Mise en place de la boucle **Tant que** pour remédier aux essais successifs.*



# L'algorithme pour mieux comprendre le cours

**Automatiser le tracé d'une courbe :**

représenter point par point la fonction carré

Tracé par dichotomie

Tracé avec points au hasard



# Un outil pour le professeur

**Illustration de l'intervalle de fluctuation au seuil de 95% :**  
simulation de lancers de pièces

[Voir avec Algobox](#)



# Un problème abordable en seconde seulement avec l'algorithmique

## Marche aléatoire d'un robot

Un robot est posé au centre d'une table carrée de 90 cm de côté. Toutes les secondes, il effectue un pas de 10 cm dans une des quatre directions.

En moyenne, combien de temps reste-t-il sur la table ?

Voir le déplacement avec Algobox  
Calcul du temps moyen



# Un petit projet

**Développer l'autonomie de l'élève et le travail en équipe**

Règle des deux tiers : dessin en perspective, histoire des mathématiques, algorithmique et notion de suite...



Au XV<sup>e</sup> siècle, lors des premières tentatives pour poser des règles géométriques de dessin en perspective, la "règle des deux tiers" a été utilisée (sans justification) par certains peintres pour dessiner un carrelage.

Les fuyantes convergent vers un point de fuite, et la première rangée est tracée avec une largeur arbitraire. Ensuite, chaque rangée a une largeur égale aux  $\frac{2}{3}$  de la précédente.

On fournit le dessin ci-contre aux élèves : la première rangée dessinée a une hauteur  $h$  de 2 cm et la profondeur de la pièce dessinée est de 8 cm.

Question : combien de rangées faut-il dessiner pour arriver au fond ?

