

La rubrique multimédia de Repères-IREM est ouverte aux contributions de ses lecteurs qui pourront être envoyées à l'adresse ci-dessus.

1°) Créer des passerelles entre mathématiques, programmation par blocs et programmation textuelle

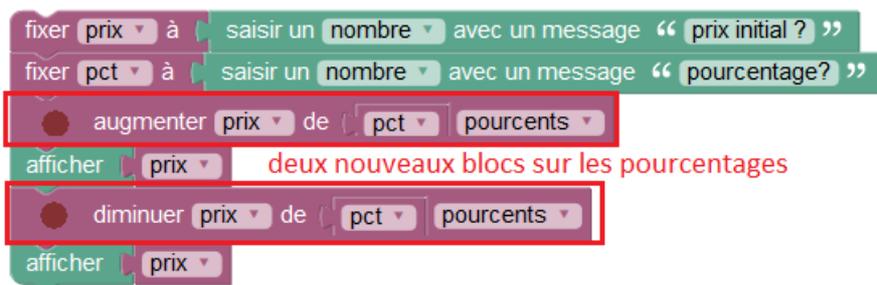
L'algorithmique est trop souvent conçue comme apprentissage de langages juxtaposés ou successifs dans le temps. La programmation visuelle des Cycles 3 et 4 cède la place, sans véritable explication, à la programmation textuelle au Lycée, au risque fort de déconcerter, de déstabiliser et même de démobiliser nombre d'élèves... Par ailleurs, aux cycles 3 et 4, l'algorithmique est déconnectée des mathématiques, pour le plus grand plaisir immédiat des élèves, en attendant le choc en retour en Seconde !

Face à un enseignement « en morceaux », Patrick Raffinat (IUT des Pays de l'Adour) et Alain Busser (IREM de la Réunion) privilégient les passerelles entre ces différentes approches. Voici les grandes lignes de leur démarche, qui pourrait réenchanter une algorithmique encore peu prisée par nombre d'enseignants de mathématiques.



a) Passerelles entre programmation par blocs et mathématiques

La programmation par blocs permet de programmer (ou « coder ») sans utiliser, ou presque, le clavier. Le programme du cycle 4 en tient compte, en préconisant Scratch qui est justement un outil de programmation visuelle. Mais d'autres outils similaires existent aussi, dont [Blockly](#), qui a retenu l'attention d'Alain Busser et de Patrick Raffinat parce qu'il permet de proposer des activités plus adaptées à l'enseignement des mathématiques : en effet, Blockly permet de définir de nouveaux blocs, par exemple pour faire travailler les élèves sur les pourcentages.



Ce programme a été réalisé avec Sofus (<http://irem.univ-reunion.fr/spip.php?article868>), une extension de Blockly développée par A. Busser.

P. Raffinat propose quant à lui une suite logicielle nommée Mathém@ALGO (<http://raffinat.perso.univ-pau.fr/mathemaALGO/index.html>), qui regroupe plusieurs extensions mathématiques de Blockly dont Sofus. L'une d'elles permet de communiquer avec le tableur formel de la version en ligne de Xcas (<http://revue.sesamath.net/spip.php?article831>) :

	A	B
0	Prix	100
1	Taux	0.1
2	Augmenter	110.0
3	Diminuer	99.0
4		
5		
6		

Blockly ne permet certes pas de faire de la programmation événementielle comme Scratch, mais il serait vraiment dommage de ne faire que du Scratch au collège... Et A. Busser a montré qu'il pouvait traiter avec Sofus de nombreux sujets du Brevet 2017, y compris des sujets avec tortues (<http://irem.univ-reunion.fr/spip.php?article923>).

b) Passerelles entre programmation par blocs et programmation textuelle

P. Raffinat préconise l'utilisation de passerelles entre programmation visuelle (au collège) et programmation textuelle (au lycée) : elle facilitera le codage en programmation textuelle au lycée. Elle permettra peut-être aussi à certains élèves de mieux accepter de ne plus faire que des programmes ludiques, comme ils y auront été habitués au collège avec Scratch.

Un grand intérêt de Blockly, par rapport à Scratch, est qu'il permet de passer *automatiquement* de la programmation par blocs à la programmation textuelle. Et, même s'il est probable que la plupart des élèves ne connaîtront que Scratch à leur arrivée au lycée, cela n'est pas très gênant : il ne faudra que quelques minutes aux élèves pour s'adapter à Blockly.

Avec la suite Mathém@ALGO présentée dans la partie précédente, il est possible d'obtenir automatiquement la traduction en Javascript ou en Python du premier programme par blocs sur les pourcentages :

Traduction Javascript

```
var prix;  
var pct;  
prix = proglab.inputNumber('prix initial ?');  
pct = proglab.inputNumber('pourcentage ?');  
prix = prix * (1 + pct / 100);  
proglab.println(prix);  
prix = prix * (1 - pct / 100);  
proglab.println(prix);
```

Traduction Python

```
prix = float(input('prix initial ?'))  
pct = float(input('pourcentage ?'))  
prix = prix * (1 + pct / 100.0)  
print(prix)  
prix = prix * (1 - pct / 100.0)  
print(prix)
```

Les deux programmes peuvent être modifiés et exécutés en ligne dans Mathém@ALGO, grâce à l'intégration d'outils externes : [Proglab](#) pour Javascript et [Skulpt](#) pour Python.

Comme Mathém@ALGO est une suite logicielle multi-langages et multi-usages, cela a une influence sur son ergonomie, ce qui peut perturber des débutants. C'est pourquoi P. Raffinat a développé SofusPy, un logiciel plus spécifique qui peut être utilisé en ligne (voir <http://irem.univ-reunion.fr/spip.php?article924> et <http://revue.sesamath.net/spip.php?article1012>). Le premier article fournit également un lien permettant de télécharger le logiciel pour une utilisation locale.

2°) Des travaux au long cours dans les Académies, les IREM ou à l'APMEP

Qu'apportent de spécifique ces institutions à l'heure des réseaux sociaux ? Gardent-elles une utilité, une légitimité ? Face à l'instantanéité qui gagne du terrain, elles sont des lieux de réflexion approfondie dans la durée, des instances où l'on prend de la distance pour juger de la complexité des choses et de leur cohérence, des lieux où les enseignants de terrain peuvent exprimer des propositions, émettre des critiques, construire un savoir qui ne soit pas en miettes et qui forme réellement les élèves. En voici trois exemples, parmi de nombreux autres possibles (les lecteurs de la rubrique sont invités à l'enrichir par leurs envois et leurs commentaires).

a) [Mathématiques revisitées au cycle 4](#) (Académie de Créteil)

Cette brochure téléchargeable de 206 pages est le fruit du travail de trois années scolaires d'une équipe d'une vingtaine d'enseignants, avec la coordination de deux IA-IPR de maths. Elle se présente ainsi :

La mise en place des nouveaux programmes de mathématiques au cycle 4 à la rentrée 2016 a été précédée en 2014/2015 par des actions de formation systématiques dans toute l'académie de Créteil dans lesquelles se sont largement investis les professeurs du groupe de réflexion académique sur l'enseignement des mathématiques au cycle 4. Les contenus de formation qu'ils ont élaborés à cet effet ont été repris, expérimentés en classe et enrichis durant l'année scolaire 2016/2017. C'est le résultat de ce travail collectif qui vous est présenté ici dans un objectif de partage d'expériences et de mise à disposition de ressources.

Les thématiques de ces « mathématiques revisitées au cycle 4 » à la lumière des nouveaux programmes sont nombreuses et variées. Nous les avons regroupées autour de cinq parties.

- *Algorithmique et programmation*
- *Calcul littéral*
- *Géométrie*
- *Probabilités*
- *Accompagnement, différenciation, jeux sérieux, évaluation*

La brochure est conçue à partir des nouveaux programmes par un travail d'équipe, avec une

importante expérimentation en classe, le tout sur une longue durée. A n'en pas douter, les activités proposées seront reprises très au-delà de l'Académie de Créteil et -on peut l'espérer- encore enrichies, corrigées, complétées par les retours d'expériences (pourvu que les collègues qui s'en emparent fassent part aux auteurs de leurs réflexions...).

b) Quatre brochures en ligne de la régionale APMEP de Lorraine

En parcourant [le sommaire du n° 131 du Petit Vert](#) (en page 2) on ne peut que s'émerveiller de la grande vitalité de cette régionale de l'APMEP. Des activités originales, des travaux d'élèves, des articles de fond, et (presque *en catimini* en page 43) l'annonce de la mise en ligne de quatre brochures qui entrent pleinement dans cette partie de la rubrique (travail d'équipe, dans la longue durée, mises à jour récentes, téléchargement gratuit). Les auteurs écrivent (page 43) :

Un certain nombre de nos anciennes brochures régionales sont épuisées. Nous n'avons pas prévu de les rééditer en version papier. Par contre, nous avons décidé de mettre à votre disposition des versions PDF, téléchargeables sur notre site <http://apmeplorraine.fr>.

- [Travail de groupe en séquences longues \(démarche de recherche sur problèmes ouverts\)](#) avec un index des fiches et des mots clés (76 pages) ;
- [Maths et arts](#) : réédition en couleurs (l'original était en noir et blanc) avec quelques compléments et une sitographie très étoffée (138 pages) ;
- [Avec des pentaminos](#), de François Drouin, avec un peu de couleur et une table des matières interactive (133 pages) ;
- [Le nombre d'or et la cathédrale de Metz](#) : une reprise d'une partie d'une publication de l'IREM de Lorraine (99 pages).

Des démarches mathématiques solides et très variées, dans un contexte culturel vaste, la régionale de Lorraine offre aux collègues une matière d'une richesse exceptionnelle.

c) Une réalisation de la commission Inter-IREM TICE : [Créer avec GeoGebra](#)

Réalisation plus ancienne (2016) et plus technique, cette brochure est, elle aussi, le fruit d'un travail d'équipe dans la longue durée. GeoGebra est très utilisé dans le Secondaire, la brochure accompagnera nombre de ses utilisateurs, dans la perspective d'une utilisation performante (experte?) pour enseigner et mettre en mouvement les mathématiques. Elle offre :

- 100 exemples de réalisations *testés en classe* ;
- 42 tutoriels détaillés ;
- 41 fiches techniques pour découvrir l'ensemble des fonctionnalités de GeoGebra ;
- 452 pages en couleurs.

Le site permet d'accéder à [un large extrait de la brochure](#), ainsi qu'à trois fiches techniques et trois réalisations.

On y trouve aussi des adresses pour la commander en ligne.

D'autres logiciels de Géométrie Dynamique attendent le même traitement approfondi. Mais surtout, il serait intéressant que, comme nous l'avons fait au début de cette rubrique, la commission Inter-IREM TICE réfléchisse *aux complémentarités et aux passerelles entre les nombreux logiciels de ce type* (et leurs extensions), pour conduire les enseignants (et les élèves) à utiliser l'outil le plus adapté à la nature du problème traité. Est-ce un rêve ?

3°) [L'art de programmer salement](#)

Terminons cette rubrique par un sourire, un clin d'œil, un regard ironique sur l'art de la programmation, en réintroduisant l'humain passionnel dans une activité présentée comme essentiellement rationnelle. L'article se trouve sur le site [Developpez.com](#).

Les suggestions de l'article reprennent des tendances naturelles déjà bien installées. Mais il est vrai que si elles sont renforcées par une solide intentionnalité, la maintenance et la durabilité des logiciels deviennent problématiques...

Voici les premières suggestions de l'article, pour ouvrir l'appétit :

Le nommage des variables

La technique de base pour programmer salement, quel que soit le langage, réside dans le nommage des variables. Mais bien entendu il ne faut pas faire ça n'importe comment : appeler une variable « sslkhsklldghlfd » sera vu comme un acte de sabotage évident. Par contre, appeler une variable « Toponime », « DatteInscription » avec des petites fautes d'orthographe (mais totalement conforme à la charte de programmation si vous en avez une) passera presque inaperçu. Le temps que quelqu'un s'en aperçoive, le code concerné aura été copié-collé un peu partout, utilisé dans les classes dérivées, et il sera très vite plus coûteux de le remplacer partout que de le laisser tel quel...

L'imagination des programmeurs est foisonnante, on s'en convaincra en parcourant la suite de l'article !