

Journées pédagogiques lycée 2017/18

« Algorithmique et programmation » – Synthèse des éléments saillants identifiés par les équipes de mathématiques des lycées publics de l'académie de Toulouse

Cette synthèse identifie des repères pour la mise en œuvre de l'enseignement de l'algorithmique et de la programmation au lycée à partir du travail réalisé lors des journées pédagogiques et des éléments retenus par les équipes.

En fin de document, une rubrique reprend des conseils et recommandations de l'inspection pédagogique régionale pour la mise en œuvre de ce thème en classe de 2nde.

Quatre axes de réflexion ressortent plus particulièrement des bilans élaborés par les équipes à la fin de chacune des journées :

- La progressivité des apprentissages,
- La trace écrite,
- Les ressources,
- L'évaluation

Progressivité des apprentissages :

- Nécessité d'une progression commune sur ce thème et de l'identification d'attentes appropriées en fin de 2nde
- Utilisation de Scratch en début d'année en « débranché » (activités mentales, « questions flash », « bonbons », brefs devoirs hors temps classe)
- Une proposition : transition « de Scratch à Python » jusqu'en décembre mais avec l'introduction des fonctions avant décembre
- Une autre proposition : 1 séance par chapitre en allant « de plus en plus loin » au fur et à mesure de l'année

Exemple :

- ✓ *Mise en œuvre de Scratch en début d'année, par exemple sous forme de « questions flash », DM ou « bonbons » avec utilisation de sous-programmes,*
- ✓ *Puis programmes plus consistants à écrire en Scratch pour amener les élèves à voir l'intérêt de l'usage de Python,*
- ✓ *Puis passage à Python*
- Appropriation de la « syntaxe Python » : vidéo projection régulière de « petits » programmes sous Python pour appropriation du langage et travail de l'erreur
- Introduction des fonctions : exercices simples avec Python sans fonction puis avec fonctions (mise en parallèle et intérêt de la console). En milieu d'année de 2nde, TD avec des exercices plus complexes faisant appel aux fonctions.

Deux propositions pour favoriser la progressivité des apprentissages sur ce thème :

A) En géométrie repérée ou en algèbre

1. *1^{ères} séances avec Scratch :*
 - a. *Test de configurations planes, programmes de calcul...*
 - b. *Instruction conditionnelle*
 - c. *Boucles*
2. *Puis avec Python sans fonction*
3. *Puis avec Python en utilisant une (des) fonction(s)*

B) Transition Scratch/Python et emploi de la calculatrice

1. *Affectation*
2. *Conditions*
3. *Boucles*
4. *Fonctions en montrant les limites de Scratch et l'intérêt de Python*

Trace écrite :

- Utilisation d'un cahier ou d'un classeur « algorithmique et programmation » qui suivra l'élève tout au long de son cursus au lycée
- Mise en place d'une rubrique « Algorithmique et programmation » sur l'ENT à construire et abonder au long de l'année et du cursus 2^{nde} / Terminale – le lien avec un éventuel cahier ou classeur de l'élève spécifique à ce thème est à penser (mise à disposition de documents ou d'aides par le professeur, accessibilité à tous les élèves du lycée...)
- Élaboration d'un formulaire (premières instructions Python) au fur et à mesure des notions et exercices travaillés
- Élaboration d'un document-synthèse de fin d'année de 2^{nde} comme base en vue de l'année de 1^{ère}

Ressources :

Au-delà et en complément des ressources d'accompagnement institutionnelles, les ressources suivantes, à bâtir en équipes, ont été mentionnées :

- Une banque d'exercices progressifs (calcul de distances, calcul des coordonnées du milieu d'un segment, de vecteurs, résolution d'équations...)
- La mutualisation au sein de l'équipe des exercices, TP...
- Une banque de fonctions à exploiter progressivement au long de l'année de 2^{nde} et à intégrer dans un fichier en vue de leur réutilisation « par copier-coller »

Exemples de fonctions identifiées par les équipes :

- Aires figures, volumes solides
- Configurations planes (test parallélogramme, losange...)
- Milieu d'un segment
- Distance entre deux points dans un repère orthonormal
- Coordonnées d'un vecteur
- Colinéarité de deux vecteurs
- Alignement de points, parallélisme de droites
- Équations de droites, coefficient directeur d'une droite
- Images de nombres par une fonction notamment affine ou polynôme
- Signe et « zéro » d'une fonction affine
- Test d'appartenance d'un point à la courbe représentative d'une fonction dans un repère du plan
- Détermination des coordonnées du sommet d'une parabole
- Balayage, avec arrondi, pour approcher l'extremum d'une fonction sur un intervalle
- Algorithme de seuil
- Moyenne d'une série statistique
- Génération d'un lancer de dé
- Détermination d'un intervalle de fluctuation
- Test de divisibilité d'un nombre entier

Évaluation :

- Intégrer notamment dans la composante diagnostique de l'évaluation des « petits » programmes à compléter, modifier/rectifier ou rédiger.
- Proposer régulièrement des exercices d'algorithmique et programmation dans les devoirs hors temps classe.

Conseils et recommandations de l'inspection pédagogique régionale de mathématiques :

L'enseignement de l'algorithmique et de la programmation en classe de 2^{nde} gagne à s'inscrire dans la continuité de celui suivi par les élèves sur ce même thème dès le cycle 2, en initiation, et tout au long du cycle 4. Penser et mettre en œuvre une « transition » de Scratch à Python est donc indispensable à la qualité des apprentissages des élèves.

L'enseignement du thème « Algorithmique et programmation » n'a pas pour objectif de former des experts dans tel ou tel langage de programmation ou dans la connaissance détaillée de telle ou telle bibliothèque de programme.

Le langage naturel doit être mobilisé pour décrire des algorithmes, y compris à l'oral. Ceci participe pleinement à la formation des élèves sur ce thème et au-delà à leur maîtrise de la langue française.

Le travail de la classe doit intégrer des temps de travail individuel, de travaux de groupe, en salle informatique ou en salle banale, au tableau ou sur papier, sur tablette ou sur ordinateur.

L'évaluation des acquis des élèves sur le thème « Algorithmique et programmation » doit s'intégrer dans la stratégie et la démarche générales d'évaluation des élèves. À ce titre, des tâches variées (questions flash, exercices d'entraînement, de renforcement, questionnements plus ouverts) sont à proposer régulièrement aux élèves et donc à intégrer dans les différents supports d'évaluation (brèves interrogations à vocation diagnostique, devoirs bilans, devoirs hors temps classe).