

# PROGRASSION SPIRALEE AU LYCEE

Ce document explique la méthodologie adoptée pour créer les progressions spiralées proposées en les autres pièces jointes de cet article : une en 2<sup>nde</sup> et l'autre en 1<sup>ère</sup> STMG.

Ces progressions spiralées sont **personnelles** et également **en évolution chaque année**.

Elles peuvent dépendre également du profil de la classe.

Par expérience, ces progressions se « stabilisent » qu'après 2-3 années d'expérimentations.

Les progressions présentées ont juste pour but **d'illustrer les propos qui vont suivre**, elles ne représentent en aucun cas « le modèle à suivre ». Le plus important nous l'espérons est que vous puissiez **trouver des idées, des méthodes pour bâtir votre propre progression spiralée**.

## Plan

Progression à l'année .....	3
1. Vocabulaire utilisé dans le document .....	3
❖ Axes du programme .....	3
❖ Séquences.....	3
❖ Thèmes centraux et thèmes (ou apprentissages) parallèles.....	3
❖ Thèmes « fil rouge » .....	4
❖ Périodes.....	4
2. Lecture et analyse des programmes, documents ressources... ..	5
❖ Lire le programme et les documents ressources du niveau en question mais également ceux des niveaux antérieurs et supérieurs.....	5
❖ Lecture de documents ressources (Eduscol, Irem, Apmep...), auto-formation, formation continue.....	5
❖ Réflexion sur les outils TICE qui seront à utiliser, dans quelle partie du programme.....	5
❖ Réflexion sur les problèmes intéressants à intégrer en cours d'année .....	5
❖ Explorer les possibilités de rapprochements entre « chapitres » .....	6
3. Construction de séquences liées à une même notion .....	6
❖ Créations de séquences sur une notion donnée du programme.....	6
❖ Choix des thèmes parallèles et des fils rouges à l'année .....	6
❖ Pour les thèmes parallèles, thèmes « fil rouge » : graduer les savoirs et savoir-faire par niveau de difficulté qui seront à intégrer dans la progression.....	7
❖ Enumérer les savoirs et savoir-faire concernant les compétences « numériques » liées aux outils TICE (Tableur, calcul formel....).....	8

4. Quelques principes pour créer une progression spiralee .....	9
❖ Présentation en tableau ou en spirale .....	9
❖ Introduire des nouveaux concepts « faciles » dès le début de l'année et éviter les chapitres « révisions ».....	9
❖ Varier entre les axes du programme.....	10
❖ « Spiraler » afin de revenir au moins deux fois sur une même notion, tout en graduant le niveau de difficulté.....	10
❖ Prévoir l'organisation et le contenu des thèmes parallèles, des « fils rouges », notamment : L'algorithmique, le raisonnement, la géométrie dans l'espace, les « outils pour le calcul ».....	10
❖ Prévoir l'intégration des TICE afin de « tendre vers l'autonomie ». ....	11
❖ Prévoir l'intégration de DM originaux dans la progression, de tâches complexes, de narrations de recherche... ..	11
❖ Prévoir une estimation de la durée de chaque « période », penser à mettre la durée réelle pour les progressions futures.....	12
Progression au quotidien .....	12
❖ D'autres thèmes parallèles peuvent être travaillés suivant le profil de la classe et le moment de l'année. ....	12
❖ Définir très précisément la mise en œuvre du thème parallèle au quotidien !.....	13
❖ Prévoir la consolidation d'automatismes, l'entraînement au quotidien, à petites touches.	13
❖ Prévoir le temps que cela va prendre dans la séance, sur la semaine, sur le mois.....	13
Gestion du classeur pour une progression spiralee .....	14
Exemple de Note aux parents et aux élèves .....	15
Exemples de progressions spiralees.....	16

# Progression à l'année

## 1. Vocabulaire utilisé dans le document

### ❖ Axes du programme

Ce sont les « axes » que l'on retrouve dans les programmes.

#### ➤ En 2<sup>nde</sup> :

1. Fonctions
2. Géométrie
3. Statistiques et probabilités

#### ➤ En 1<sup>ère</sup> STMG :

1. Information chiffrée
2. Suites et fonctions
3. Statistiques et probabilités.

### ❖ Séquences

Dans le BO, on peut lire : « Une séquence est constituée en général de plusieurs séances relatives à un même sujet d'étude »

Comme nous le verrons par la suite, nous avons donc choisi des « sujets d'étude », par exemple les vecteurs et nous avons créé plusieurs séquences (formées de plusieurs séances) sur ce thème donné.

### ❖ Thèmes centraux et thèmes (ou apprentissages) parallèles

Lors d'une période donnée (n'excédant pas plus de 2 à 3 semaines), nous essayons de traiter un **thème central** (choisi parmi les séquences créées) et un **(ou plusieurs) thèmes parallèles, non forcément relié au thème central.**

Les thèmes parallèles permettent de :

- ✓ **Préparer les apprentissages sur un thème donné**
- ✓ **Effectuer des remédiations et/ou des approfondissements**
- ✓ **Traiter « en fil rouge » sur l'année, des séquences** (sans que cela fasse l'objet d'un thème « central »).

**Exemple :**

Thème central	Thèmes parallèles
Coordonnées de vecteurs, translations	Remédiation : Calcul littéral (factoriser) Préparation apprentissage : Exercices sur tableur pour préparer le chapitre probabilités (simulation) Fil « rouge » : Algorithmique - Structure alternative (en DM)

Nous en reparlerons tout au long du document car la notion de thèmes parallèles nous paraît essentielle dans la création d'une progression dite spiralee.

### ❖ Thèmes « fil rouge »

Les thèmes « fil rouge » sont des thèmes « transversaux » que l'on va traiter tout au long de l'année. Ils sont la plupart du temps intégrés dans les thèmes parallèles.

#### Exemple de thèmes « fil rouge » :

1. L'algorithmique
2. Le raisonnement et la logique
3. Le calcul littéral (factoriser, développer, équations, inéquations...)
4. La géométrie dans l'espace
5. Les TICE

#### Remarques :

- L'algorithmique, le raisonnement et la logique sont vraiment des thèmes « transversaux » : A savoir qu'ils ne feront jamais l'objet d'un thème central en entier. Cependant, ils peuvent illustrer le thème central en cours, permettre de la voir sous un autre angle...
- A la lecture du programme de seconde, nous pouvons voir que le calcul littéral est un outil dans la résolution de problèmes, notamment dans le cadre fonctionnel (résolution d'équations du type  $f(x)=k...$ ). Ainsi, nous pouvons considérer toutes les notions calculatoires (tableaux de signe, inéquations-quotients...) comme des « outils ». Il n'est donc pas obligatoire de faire qu'un seul chapitre à ce sujet (comme nous pouvons le voir souvent dans les manuels) mais plutôt de le *distiller* de manière judicieuse tout au long de l'année en « fil rouge » afin de permettre aux élèves de revenir plusieurs fois sur la notion. D'autant plus que nous savons combien les élèves ont besoin de soutien dans le calcul...
- Comme le préconise le programme de 2<sup>nde</sup>, la géométrie dans l'espace doit être traitée assez tôt dans l'année. Le début consiste en une synthèse des solides usuels vus au collège. Il est clair que nous pouvons le traiter sous forme de thèmes parallèles (DM...). Nous pouvons également illustrer des thèmes centraux (problème d'optimisation avec les fonctions...) avec la géométrie dans l'espace. Plus tard, la géométrie dans l'espace peut faire l'objet d'un thème central, notamment avec les positions de droites et de plans. Ainsi, le thème « fil rouge » géométrie dans l'espace est suivant le moment donné un thème central ou un thème parallèle
- Les programmes demandent à ce que les élèves utilisent de manière autonome et réfléchie les outils TICE. Là encore, l'apprentissage d'un outil TICE ne doit pas faire l'objet d'un thème central. Il peut cependant l'illustrer.

### ❖ Périodes

Une période dans le temps ne devra pas excéder 2 à 3 semaines afin de ne pas lasser les élèves (et le professeur !). Elle est constituée d'un thème central et d'un ou plusieurs thèmes parallèles.

## 2. Lecture et analyse des programmes, documents ressources...

### ❖ Lire le programme et les documents ressources du niveau en question mais également ceux des niveaux antérieurs et supérieurs

En effet, cela permet d'avoir une vue globale sur la notion.

Cela permet de comprendre quels sont les points importants à aborder cette année, ceux qui ont été déjà vus l'année dernière, ceux qui seront abordés plus tard.

#### Exemples :

- Pour bâtir sa progression en seconde en probabilités, on peut voir comment cela a été vu au collège (approche fréquentiste, donner du sens sans formalisme) et s'appuyer dessus pour créer ses séquences. (continuité en seconde tout en formalisant les notions)
- Lorsque l'on lit les programmes et les documents ressources de Terminales et de 1<sup>ère</sup> sur les probabilités et statistiques, on peut voir qu'en seconde, « l'estimation » ne fait l'objet que d'une « sensibilisation ».
- A la lecture des programmes, la géométrie dans l'espace n'est revue qu'en terminale S. Il convient donc de ne pas négliger ce thème car cela ne sera pas forcément entretenu en 1<sup>ère</sup>.

### ❖ Lecture de documents ressources (Eduscol, Irem, Apmep...), auto-formation, formation continue....

Certains thèmes peuvent être délicats pour celui qui ne l'a jamais enseigné. C'est le cas par exemple de l'algorithmique ou des statistiques (fluctuation d'échantillonnage). Un travail de fond doit se faire permettant de comprendre comment enseigner ces notions aux élèves. Cela passe par des lectures approfondies des documents ressources (Eduscol, académiques...), la lecture de documents pédagogiques (APMEP, IREM...), de l'auto-formation (par exemple sur un logiciel...), de la formation continue (PAF...).

### ❖ Réflexion sur les outils TICE qui seront à utiliser, dans quelle partie du programme....

#### Exemples :

- Algobox, Larp, .. pour l'algorithmique
- Géogebra pour la géométrie, les fonctions, la géométrie dans l'espace
- Tableur pour les probabilités et statistiques (simulation, loi binomiale, échantillonnage...)
- Xcas, WxMaxima... pour le calcul formel : Fonctions, calcul littéral...
- Bien sûr la calculatrice
- Etc....

### ❖ Réflexion sur les problèmes intéressants à intégrer en cours d'année

Certains problèmes sont des « grands classiques » et méritent d'être intégrés dans la progression sous forme de tâches complexes (par exemple en travail de groupe en modules ou AP) ou de narrations de recherche (devoir à la maison).

#### Exemples :

- Le quadrilatère tournant (voir TRAAM Réunion – 2012-2013)
- Optimisation du volume d'une boîte
- Etc....

### ❖ Explorer les possibilités de rapprochements entre « chapitres »

Il convient d'établir les liens entre les notions, comment les mettre en évidence...afin d'éviter le « cloisonnement entre les chapitres » et de montrer que les mathématiques forment un tout où diverses notions s'entremêlent.

#### Exemples :

- Les fonctions peuvent être intégrées dans plusieurs « chapitres » comme les probabilités, la géométrie...
- En 1<sup>ère</sup>, les évolutions peuvent être liées aux suites
- En Terminale, les intégrales sont liées aux probabilités
- Etc....

## 3. Construction de séquences liées à une même notion

### ❖ Créations de séquences sur une notion donnée du programme.

Après lecture du programme, suivant les axes de ce programme, nous avons créé plusieurs séquences que vous retrouverez dans les autres documents en pièces jointe de cet article. (Pour les élèves, nous les appellerons « chapitres » ou « thèmes centraux » - Bien sûr nous aurons expliqué au préalable ce que cela veut dire – Voir un exemple de note aux parents et aux élèves à la fin de ce document)

#### Exemples :

##### Axe : Fonction

(chaque axe a été coloré d'une couleur spécifique dans les progressions afin de faciliter la lecture de la progression)

1. Généralités sur les fonctions
2. Variations sur les fonctions
3. Fonctions de références
  - a. Fonction affine et linéaire
  - b. Fonction inverse
  - c. Fonction carrée
  - d. Fonction inverse

Etc....

### ❖ Choix des thèmes parallèles et des fils rouges à l'année

Les thèmes « fils rouges » sont à déterminer :

- Certains sont évidents comme cités au 1er paragraphe (algorithmique, raisonnement et logique...)
- D'autres peuvent dépendre du professeur (volonté de retravailler le calcul numérique, le calcul littéral...)
- D'autres peuvent dépendre du profil de la classe ou du moment de l'année (voir le paragraphe « progression au quotidien »)

Les thèmes parallèles **à programmer à l'année** (ceux programmés **au quotidien** seront vus dans « progression au quotidien ») concernent principalement **la préparation des futurs apprentissages, les thèmes « fils rouges »** (car lorsque l'on crée sa progression, on ne peut connaître au préalable les remédiations, les approfondissements que l'on va faire... Cela dépend beaucoup du profil de la classe)

❖ **Pour les thèmes parallèles, thèmes « fil rouge » : graduer les savoirs et savoir-faire par niveau de difficulté qui seront à intégrer dans la progression**

A un niveau donné, pour un thème parallèle (ou fil rouge) donné, tous les différents savoirs et savoir-faire peuvent être énumérés et gradués par leur niveau de difficulté. On les intègre ensuite dans la progression sous forme d'apprentissages parallèles de manière *pertinente* afin qu'ils permettent de **préparer les apprentissages mais aussi de les consolider (et/ou les approfondir)**. L'idée des thèmes parallèles ici est aussi de créer des « balises » qui nous permettront de nous rappeler des notions dont on a besoin lors d'un « chapitre » et de les préparer bien en amont.

**Exemples :**

**Calcul littéral : Résolution algébriques d'inéquations nécessaires à la résolution de problème : Techniques à mettre dans tous les chapitres au service de la résolution de problèmes à lier avec les résolutions algébriques :**

- a. Inéquations du 1<sup>er</sup> degré : Type  $ax+b < cx+d$ , notamment  $ax+b > 0$  : lien signe fonction affines
- b. Etude du signe d'une expression produit : Lien avec les fonctions affines, factorisation, transformation d'expressions algébriques
- c. Etude du signe d'un quotient de facteurs : Lien avec les fonctions homographiques

**En Algorithmique (les savoir et savoir-faire de l'Algorithmique en tant qu' « objet <sup>1</sup> »)**

- a. Définition, structure d'un algorithme
- b. Variable et affectation
- c. Si...alors et introduction de Larp : Organigramme
- d. Travail sur le pseudo langage : Avec des activités en géométrie repérée
- e. Pseudo-langage et Algobox : Activité en géométrie ou programme de calcul : varier les registres.
- f. Ecriture d'algorithme avec la Ti : Pseudo-langage et Ti.
- g. Boucle for + Algobox + Ti (puis à remettre dans divers chapitre)
- h. Boucle while + Algobox + Ti (idem)
- i. Synthèse et entretien lors des divers « chapitres ».

**Notations et raisonnements mathématiques :**

- a. Eléments d'un ensemble, de sous ensemble, appartenance, inclusion, réunion, intersection, complémentaire
- a. Notation des ensembles de nombres et intervalles
- b. Utiliser correctement les connecteurs « et » et « ou ».

---

<sup>1</sup> En référence à la dialectique « outil-objet » de R. Douady, nous pouvons voir l'Algorithmique sous deux aspects :

- « **Outil** » pour résoudre un problème
- « **Objet** » qui prend place dans un corps de connaissances constitué.

L'Algorithmique peut être vue sur ce modèle :

Il y a des activités qui vont permettre de présenter, définir les « objets de l'algorithmique » (ceux que nous avons détaillées ici : affectation, boucle...). Ces activités sont à penser dans la progression spiralée assez tôt pour pouvoir rapidement utiliser l'algorithmique comme « outil » dans les chapitres. (quand, comment...).

En effet, l'algorithmique peut être aussi un « outil » pour résoudre un problème : cela peut se faire alors dans quasiment toutes les séquences de l'année et nous ne l'avons pas forcément mis dans la progression spiralée. C'est un « fil rouge » et nous savons que nous devons l'intégrer dans toutes les séquences de l'année (sous forme de résolution de problèmes)

La remarque faite est valable également pour le thème « fil rouge » : Notations et raisonnements mathématiques.

- c. Bien utiliser les quantificateurs universel et existentiel notamment dans les propositions conditionnelles
- d. Dans une proposition conditionnelle distinguer la propriété directe et réciproque
- e. Utiliser à bon escient les conditions nécessaires et suffisantes
- f. Formuler la négation d'une proposition
- g. Utiliser un contre-exemple pour infirmer une proposition universelle
- h. Reconnaître et utiliser des raisonnements spécifiques : Par disjonction, des cas, recours à la contraposée, par l'absurde.

❖ **Enumérer les savoirs et savoir-faire concernant les compétences « numériques » liées aux outils TICE (Tableur, calcul formel....)**

**Exemples :**

- **Calcul formel :**
  - ✓ Instructions de bases (expand ; factor ; solve...)
  - ✓ Forme canonique
  - ✓ Etc....
- **Algorithmique :**
  - ✓ Fonctions de base du logiciel Algobox
  - ✓ Introduction des autres fonctions progressivement en fonction des besoins
- **Tableur :**
  - ✓ Insérer une formule
  - ✓ Créer un graphique, un nuage de points
  - ✓ Déterminer les paramètres d'une série statistiques
  - ✓ Fonctions liées à la simulation (aléa.entre.bornes...)
  - ✓ Etc....
- **Ti :**
  - ✓ Graphe d'une fonction
  - ✓ Paramètres d'une série statistiques
  - ✓ Programmation
  - ✓ Etc....
- **Géogébra :**
  - ✓ Instruction de base en géométrie
  - ✓ Instruction de base pour la géométrie dans l'espace
  - ✓ Etc...

## 4. Quelques principes pour créer une progression spiralée

### ❖ Présentation en tableau ou en spirale

Voir la progression spiralée de seconde proposée dans les autres pièces jointes pour illustration.

#### En Tableau :

La présentation en tableau à l'avantage d'intégrer plusieurs éléments :

- ✓ La période
- ✓ Les axes
- ✓ Les thèmes centraux
- ✓ Les thèmes parallèles
- ✓ La durée estimée et réelle
- ✓ Les commentaires (pour les années futures)

**En spirale : Plus « esthétique », elle pourra être donnée aux élèves.**

Cette progression ne présente ici que **les thèmes centraux et les thèmes fils rouges** (les thèmes parallèles peuvent varier en fonction du profil de la classe et du moment de l'année : ils ne figurent donc pas dans la spirale présentée aux élèves)

#### Après avoir :

- **Créer les séquences**
- **Réfléchis aux thèmes « fil gorges », aux thèmes parallèles (cf paragraphe 3 précédent),**

**Il ne nous reste plus ensuite qu'à les intégrer (comme un puzzle) dans le tableau par « périodes » (ne devant pas excéder 3 semaines en moyenne, afin de ne pas lasser les élèves).**

**Et pour cela, nous essayons de suivre quelques principes qui nous guident dans la création de cette progression :**

### ❖ Introduire des nouveaux concepts « faciles » dès le début de l'année et éviter les chapitres « révisions »

Il est toujours plus intéressant pour le professeur et pour les élèves de commencer par de nouvelles notions assez simples afin d'une part de les intéresser mais également afin de les mettre en confiance.

Lorsque l'on a besoin de revoir certaines notions, nous essayons de traiter « *l'ancien à partir du nouveau* », notamment par le biais de résolutions de problèmes.

#### Exemples :

Nous profitons des heures d'Accompagnement Personnalisé afin de faire des sujets rallye sur la Géométrie dans l'espace (voir article Irem à ce sujet). Cela est nettement plus captivant pour l'élève et nous développons également d'autres compétences transversales (raisonner, communiquer...), méthodologies.... Cela nous permet ainsi de revoir les solides usuels vus au collège sans pour autant faire un chapitre de révisions.

### ❖ **Varié entre les axes du programme**

Nous veillons à bien varier dans notre progression les différents axes du programme, mais aussi entre les différentes notions principales de l'année.

**Nous essayons également d'aborder tous les notions principales de l'année dès le 1<sup>er</sup> « semestre »** (initiation)

**Remarque :** Il faut également tenir compte de l'importance d'un axe dans l'année pour penser le « nombre de retours » sur une notion :

**Exemple :** En 2<sup>nde</sup>, l'axe fonction contient plusieurs séquences (voir paragraphe 3) :

Cet axe est plus conséquent que le chapitre statistiques et probabilités. Nous devons donc en tenir compte dans notre spirale et **faire davantage de retour sur cet axe.**

### ❖ **« Spiraler » afin de revenir au moins deux fois sur une même notion, tout en graduant le niveau de difficulté**

L'intérêt de la spirale est **de donner du temps à tous pour appréhender une notion.**

Aussi, l'idéal est de revenir **au moins trois fois sur une notion** (« initiation » – « maîtrise-consolidation »-« expertise »).

**Remarque personnelle :**

Notre expérience personnelle fait que nous voyons que suivant le profil de la classe, il est parfois difficile de spiraler « 3 fois » et d'arriver au niveau : Expertise. Ce n'est pas grave si nous avons suivi le principe qui précède : C'est-à-dire avoir abordé toutes les notions principales au moins à un niveau « Maîtrise ». Cela a un côté rassurant pour le professeur : même si le « programme » n'est pas entièrement fini, il a malgré tout abordé tous les « pans du programme », y compris avec les élèves en difficulté. Il peut éventuellement prévoir pour les élèves les plus avancés, des exercices différenciés, plus durs et techniques afin de les mener eux vers l'expertise (même si « la classe », elle, resterait au niveau « maîtrise »).

### ❖ **Prévoir l'organisation et le contenu des thèmes parallèles, des « fils rouges », notamment : L'algorithmique, le raisonnement, la géométrie dans l'espace, les « outils pour le calcul »**

Nous avons vu que des thèmes fils rouges comme l'algorithmique, la logique, le calcul littéral... peuvent être décomposés en plusieurs « savoirs, savoir-faire ». Certains de ces savoirs et savoir-faire seront nécessaires dans un « chapitre ».

**Il convient donc de les placer dans la progression de manière judicieuse, en amont des chapitres où l'on en aura besoin.**

**Exemple : Intégrer les techniques utiles pour un « chapitre » - Les automatiser, approfondir**

**En 2<sup>nde</sup> :**

Lors de l'étude des fonctions homographiques, nous aurons besoins de savoir résoudre des inéquations-quotients. Nous pouvons préparer le terrain en travaillant cette technique sous forme d'apprentissages parallèles bien en amont de ce chapitre. (voir comme exemple la progression spiralee de seconde donnée en pièce jointe)

**En 1<sup>ère</sup> STMG :**

Pour introduire les fonctions polynômes du second degré, nous aurons besoin des généralités sur les fonctions vues en seconde (images, antécédents, lectures graphiques...). Cela peut être fait sous forme d'apprentissage parallèles (DM, AP...voir mise en œuvre d'un apprentissage parallèle dans « progression au quotidien ») bien en amont de ce chapitre.

Pour étudier les variations d'une fonction polynôme du second degré, nous avons besoin du signe d'une fonction affine. Là encore, nous pouvons « baliser » cette technique dans la progression spiralée afin de préparer cet apprentissage, bien avant le chapitre, sous forme de thèmes parallèles. Pour les schémas de Bernoulli, nous avons besoin des arbres pondérés par les probabilités et leurs propriétés utiles. Nous pouvons proposer en apprentissage parallèles des problèmes permettant de réactiver ces techniques.

#### **Lorsque nous avons bien « pensé » l'intégration des thèmes parallèles :**

- Nous ne sommes plus contraints à revoir tout un ensemble de techniques **juste avant** d'aborder une nouvelle notion : on ne fait plus de chapitres « révisions ».
- Nous ne sommes pas contraints à un certain formalisme (on ne refait pas un « cours » dessus) pour rappeler ces techniques (le but étant de les automatiser), ce qui permet de gagner du temps.
- Cela donne la chance à tous de revoir en plusieurs fois ces techniques et de les utiliser ensuite pour introduire une nouvelle notion.

#### **❖ Prévoir l'intégration des TICE afin de « tendre vers l'autonomie ».**

Deux choses sont à prévoir :

- L'apprentissage technique des outils TICE nécessaires dans la résolution de manière autonome de problèmes
- Quels outils TICE va-t-on intégrer ? Dans quels « chapitres », à quels moments les intégrer ?

#### **Exemple :**

##### **En 2<sup>nde</sup> :**

- Nous avons prévu d'initier les élèves à Algobox vers la fin du 1<sup>er</sup> trimestre. Cela doit apparaître dans la progression.  
Nous avons prévu d'initier les élèves au logiciel sous forme de thèmes parallèles (voir progression spiralée de 2<sup>nde</sup>), lors d'une activité sur la géométrie repérée (ce qui permet ainsi de revenir de nouveau sur un thème central tout en variant les approches)
- Concernant le calcul formel, ou le tableur, cela peut être fait de manière « quotidienne » lors de la résolution d'un exercice, afin d'illustrer une notion... (Le TRAAM 2012-2013 de l'Académie de la Réunion illustre ces propos)

#### **❖ Prévoir l'intégration de DM originaux dans la progression, de tâches complexes, de narrations de recherche...**

Comme nous l'avons vu dans le paragraphe 2, une lecture avisée des documents ressources, des ouvrages didactiques permettent d'identifier des DM, des narrations de recherches, des activités originales que l'on pourra penser à intégrer dans la progression.

##### **Exemple en 2<sup>nde</sup> :**

- Le quadrilatère tournant : Module ou séance AP
- Optimiser le volume d'une boîte : Narration de recherche
- Sujets Rallye : AP
- Activités liées à la simulation et la fluctuation d'échantillonnage : TP
- Etc.....

❖ **Prévoir une estimation de la durée de chaque « période », penser à mettre la durée réelle pour les progressions futures.**

Il y a environ 36 semaines dans une année scolaire. Cependant, il faut prévoir bien moins au lycée avec les jours fériés, les cours annulés pour diverses raisons....(convocations, sorties, fêtes du lycée...) et bien sûr le baccalauréat qui fait que le mois de juin ne compte quasiment pas...

Aussi faut-il prévoir (de manière très large et optimiste !) la durée des périodes en n'essayant de ne pas excéder 2-3 semaines, afin d'avoir des « balises » pour l'année.

De plus, il nous paraît intéressant de mettre également la durée réelle que cela nous a pris pour chaque période afin de pouvoir comparer l'année d'après. On peut également y intégrer de rapides commentaires utiles pour l'année qui suit.

## Progression au quotidien

Nous distinguons comme indiqué ci-dessus : Une progression à l'année et une progression au quotidien.

La progression au quotidien permet « *un degré de spiralisation plus élevé* », avec plus de détails qui ne pourraient apparaître dans la progression à l'année.

❖ **D'autres thèmes parallèles peuvent être travaillés suivant le profil de la classe et le moment de l'année.**

Nous pouvons choisir d'autres thèmes parallèles qui ne figuraient pas dans la progression à l'année : Il faut tenir compte du profil de la classe, du moment de l'année.

**En fait, la progression spiralée à l'année nous sert de « guide », de « fil conducteur » mais elle ne doit pas être « figée » et vue comme « un simple saucissonnage » des notions du programme. (ce qui pourrait s'interpréter ainsi si le lecteur ne lisait « que les thèmes centraux » - une grande partie « du spiralé » réside beaucoup dans les thèmes parallèles)**

**Nous évitons cependant de changer l'ordre des thèmes centraux** (pour ne pas trop perturber les élèves qui ont reçu en début d'année la progression contenant les thèmes centraux) **mais la partie thème parallèle est en constante évolution.**

**Exemple :**

Suite à un devoir, le professeur se rend compte que les élèves ne maîtrisent pas les statistiques. Nous pouvons proposer une remédiation sous forme de thèmes parallèles sur une période de 2 à 3 semaines.

❖ **Définir très précisément la mise en œuvre du thème parallèle au quotidien !**

Nous n'avons pas encore abordé la mise en œuvre de ces thèmes parallèles.

**Un apprentissage parallèle peut se faire sous plusieurs formes :**

- ✓ **10 à 15 minutes pendant la séance sous forme d'exercices rapides :**  
Le professeur doit anticiper les exercices proposés, sous quelle forme il les pose : oral ? Ecrit ? QCM ? Vrai ou Faux ? Calcul mental ? Etc...  
Pour la correction, il peut ne demander que la solution pour gagner du temps. (on privilégie ici le raisonnement sur la forme). Il peut également prendre en photo plusieurs productions d'élèves afin de débattre sur les erreurs, les méthodes des élèves et développer ainsi la compétence « communiquer ». Il peut aussi utiliser les outils TICE en sa possession et faire manipuler les élèves (voir TRAAM Réunion 2012-2013 à ce sujet).
- ✓ **Par des devoirs à la maison.**
- ✓ **En accompagnement personnalisé ou en soutien.**
- ✓ **Dans des clubs de mathématiques (club rallye...)**

❖ **Prévoir la consolidation d'automatismes, l'entraînement au quotidien, à petites touches**

Ces automatismes se feront essentiellement par les apprentissages parallèles cités au-dessus. Cela sera efficace si le professeur prend le temps de réfléchir aux exercices posés, à quelle forme cela prendra afin que cela permette aux élèves d'acquérir ces automatismes sans pour autant perdre du temps (si cela est fait dans la séance de cours). D'où le dernier conseil qui suit :

❖ **Prévoir le temps que cela va prendre dans la séance, sur la semaine, sur le mois...**

**Exemple de mise en œuvre d'un apprentissage parallèle au quotidien:**

Reprenons l'exemple d'une remédiation sur les statistiques sous forme de thème parallèles.

Cela pourrait prendre la forme suivante sur 4 ou 5 séances :

Semaine du ..... au .....	Thème central	Thème parallèle
<b>Séance 1</b>	<b>Fonctions : Variations</b>	Calculs de %, de moyennes
<b>Séance 2</b>	<b>Fonctions : Variations</b>	Exercice : Calcul de Médiane : cas Pair et Impair Correction orale, on ne donne que la réponse. Aucune rédaction 10 min
<b>Séance 3</b>	<b>Fonctions : Variations</b>	Exercice : Calcul de quartiles Idem
<b>Séance 4</b>	<b>Fonctions : Variations</b>	QCM : Interprétation d'un diagramme en boîte Correction orale – On ne donne que la réponse et on explique uniquement à l'oral 10 min Puis donner un DM sur les statistiques pour la semaine prochaine avec utilisation des TICE : Tableur

Le document TRAAM de la Réunion 2012-2013 reparle des apprentissages parallèles en se concentrant cette fois-ci sur un « fil rouge » : Le calcul littéral. Vous retrouverez notamment une progression détaillée au quotidien en 3<sup>ème</sup> (semaine par semaine de M. Bober – Clg Letoullec) des apprentissages parallèles qui ont été mis en œuvre (sous diverses formes) sur le calcul littéral.

## Gestion du classeur pour une progression spiralee

Le classeur est le plus adapté pour gérer une progression spiralee avec les thèmes parallèles. C'est ce que nous avons adopté cette année avec ces avantages et inconvénients...En effet, beaucoup d'élèves de lycée sont encore de « grands collégiens » (c'est un avis personnel) et la gestion du classeur demande une très grande attention du professeur pour qu'il soit bien tenu. Ainsi, nous avons établi un « cahier de texte numérique » concernant la gestion du classeur.

### Exemple :

<b>Elève 1</b>	<b>01/03 : NON</b> Pas de transparent, pas d'efforts 25/03 : Moyen : <b>Punition la prochaine fois</b> <b>01/04 : OK !</b> Juste créer un intercalaire pour l'algorithmique
----------------	---

L'avantage est que l'on garde une trace de l'évolution des classeurs chez les élèves.

Au bout d'un certain temps on commence à connaître les élèves, nous les avons formés. (on peut également utiliser l'AP).

Ce travail (au début lourd) ne doit se faire alors que sur certains d'entre eux et il est alors moins conséquent.

Pour ne pas perdre de temps, on peut examiner quelques classeurs régulièrement lors des devoirs surveillés, lors des interclasses, en AP....

### Gestion du classeur

#### Exemple en 2<sup>nde</sup> :

Les élèves auront besoin d'un classeur avec **7 intercalaires** dont les titres seront :

1. Fonctions
2. Géométrie
3. Statistiques et probabilités
4. Algorithmique
5. Raisonnement et logique
6. AP
7. Evaluations

• Les élèves auront au début du classeur la progression en spirale (qu'avec les thèmes centraux) contenant tous les titres de « chapitres » pour se repérer.

• Tout au long de l'année, lorsque l'on commence un « chapitre » (par exemple : « Fonctions de référence »), les élèves feront une page de garde avec le titre (qui sera rangée dans la partie « Fonction »).

Lorsque tout est abordé sur le chapitre en question (en thème central ou en thème parallèles), il y aura dans l'ordre :

- « Le cours » : souvent distribué après les activités et exercices, ce n'est que l'essentiel qui pourra servir pour les révisions, pour l'année qui suit.
- Les activités et exercices : La majorité des « chapitres » commencent par des activités, puis des exercices (techniques, problèmes)...et lorsque l'on revient sur la notion (par les thèmes parallèles) on met les feuilles correspondantes tout à la suite.

**Attention :** Même si le « chapitre » commence par le cours dans le classeur (par soucis d'organisation et de clarté), cela ne veut en aucun cas dire que le chapitre a été abordé directement par le cours de manière magistrale. Le cours se construit progressivement au travers des activités et il est alors inséré dans le classeur entre la page de garde et les activités et exercices.

- Concernant la partie « Fonction », elle contiendra des « chapitres transversaux » concernant le calcul algébrique.

Ces chapitres contiendront tous les rappels, exercices techniques non forcément liés aux autres chapitres sur les fonctions.

- Concernant la partie « Algorithmique », les élèves intégreront toutes les activités liées essentiellement à l'algorithmique en tant « qu'objet » (voir remarques à ce sujet dans le paragraphe 3). L'idée est la même pour la partie « Logique et Raisonnement ». On essayera notamment de bâtir des synthèses de ce que les élèves ont appris au travers des diverses activités, ces rappels étant rédigés de préférence par les élèves eux-mêmes.

- La partie « Evaluation » contiendra dans l'ordre les devoirs surveillés puis toutes les autres évaluations (devoirs maisons, synthèse de TD...)

## Exemple de Note aux parents et aux élèves

Il est très important d'expliquer aux parents comment fonctionne la progression spiralee, quels sont ses objectifs, ses avantages, comment gérer le classeur... Car son fonctionnement est assez complexe et il est possible d'avoir des retours négatifs si cela n'a pas été clairement explicité.

Voici une note possible adressé aux parents (Nous avons ensuite reparlé de cela lors de la 1<sup>ère</sup> réunion parents-professeur) :

### PROGRESSION SPIRALEE – 2<sup>nde</sup> – MATHÉMATIQUES

- Les différents chapitres de l'année sont rangés suivant les 3 axes du programme : Fonctions, Géométrie, Statistiques et Probabilités.
- Les 3 axes du programme ont été scindés en plusieurs « chapitres » qui sont intégrés dans une **progression « spiralee »**  
(C'est-à-dire **permettant de revenir régulièrement sur les notions étudiées**)
- La progression est divisée en « séquences » contenant **un thème central** (parmi ces chapitres) et des « **thèmes parallèles** ».
- Les « **thèmes parallèles** » ont pour but notamment de :
  - ✓ Préparer les apprentissages
  - ✓ Revenir et entretenir des notions, des techniques mathématiques.
  - ✓ Travailler sur des «  **fils rouges** », des  **notions « transversales »** du programme (Algorithmique et TICE, raisonnement et notation mathématique, calculs algébriques....)

Ces apprentissages parallèles pourront se faire dans la séance (de manière régulière, par « petites touches ») et le plus souvent lors de devoirs à la maison.

## GESTION DU CLASSEUR DE MATHÉMATIQUES

Les élèves auront besoin d'un classeur avec **7 intercalaires** dont les titres seront :

1. Fonctions
2. Géométrie
3. Statistiques et Probabilités
4. Algorithmique
5. Raisonnement et logique
6. AP
7. Evaluations

- Les élèves auront au début du classeur la progression en spirale contenant tous les titres de « chapitres » pour se repérer.
- Tout au long de l'année, lorsque l'on commence un chapitre (par exemple : « Fonctions de référence »), les élèves feront **une page de garde** avec le titre (qui sera rangée dans la partie « Fonction »).
- Les transparents serviront à ranger les photocopiés distribués.
- Lorsque tout sera abordé sur le chapitre en question, il y aura dans l'ordre :
  - Le cours (qui sera complété progressivement dans l'année)
  - Les activités et exercices.

SIGNATURE DES PARENTS :

## Exemples de progressions spiralées

Afin d'éviter un document trop lourd , afin de bien **dissocier la méthodologie adoptée pour créer une progression spiralée du « produit personnel obtenu »**, nous n'avons pas mis les deux progressions (2<sup>nde</sup> et 1<sup>ère</sup> STMG) dans ce document.

Ce sont les autres documents de cet article (en PJ). Vous trouverez notamment :

- ✓ Les éléments qui ont permis de bâtir la progression spiralée de 2<sup>nde</sup> : Créations de séquences, analyse du programme....
- ✓ La progression spiralée de 2<sup>nde</sup> : Sous forme de Tableaux (avec ou sans les thèmes parallèles), de spirale, et une étude détaillée des séquences avec extrait des programmes.
- ✓ Les mêmes documents pour la 1<sup>ère</sup> STMG.

Encore une fois, ces progressions sont issues d'une expérimentation personnelle et elles ne sont pas encore « stabilisées » (avec toutes les imperfections qu'elle comporte). Elles n'ont pas valeur de « modèles » mais juste d'exemples pour illustrer les propos qui précédent.

Pour finir, un avantage personnel que l'on retire après avoir fait une progression spiralée (car cela demande du travail !) et que l'on a l'impression de maîtriser vraiment le programme, son esprit et ses enjeux.