

# Progression de 1<sup>ère</sup> STMG « type spiralée »

Le document ci-dessous est constitué de plusieurs parties :

- A) Les différents chapitres de l'année rangés suivant les 3 axes du programme : Information chiffrée, Suites et fonctions, Statistiques et probabilités.
- B) Progression spiralée de 1<sup>ère</sup> STMG sous forme de tableau (avec les thèmes parallèles)
- C) Progression simplifiée sous forme de tableau (uniquement les thèmes centraux) qui sera distribuée aux élèves.
- D) Progression simplifiée sous forme de tableau (uniquement les thèmes centraux) avec durée estimée, durée réelle et commentaires
- E) Capacités attendues par chapitre – Commentaires (Tous les chapitres cités en A) sont repris avec toutes les capacités du programme à mettre en œuvre, des commentaires, des références...des réflexions ayant permis de bâtir la progression...).

Cette partie est écrite sous forme de prises de notes, sans mises en forme (nous nous en excusons, le principal est d'en retirer les idées « sous-jacentes »). Elle est plus ou moins similaire au document « Créations de séquences » en PJ de cet article mais ici avec plus de détails et avec l'intégralité du programme.

Légende :

	Suites et fonctions
	Information chiffrée
	Statistiques et probabilités
	TICE - Algorithmique
	Logique et raisonnement

Commentaires :

- Les 3 parties du programme ont été scindées en plusieurs « chapitres » (cf. ci-dessous) qui sont intégrés dans une progression « spiralée » (voir plus bas)
  - 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 (, feuilles automatisées de calculs, Algorithmique, raisonnement et notation mathématique, statistiques...)
- Ces apprentissages parallèles pourront se faire dans la séance (de manière régulière, par « petites touches ») ou lors de devoirs à la maison.

## Gestion de la trace écrite par les élèves

Les élèves auront besoin d'un classeur avec **6 intercalaires** dont les titres seront :

1. Suite et fonctions
2. Information chiffrée
3. Statistiques et probabilités
4. TICE et algorithmique
5. AP
6. 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 : « Proportions et pourcentages »), les élèves feront une page de garde avec le titre (qui sera rangée dans la partie « Information chiffrée »).

A la fin de l'année, 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.

**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 dans l'année et il est alors inséré dans le classeur entre la page de garde et les activités et exercices.

- Concernant la partie « Algorithmique et TICE », les élèves intégreront toutes les activités liées essentiellement à l'algorithmique en tant « qu'objet » (variable, affectation...). L'idée est la même pour tous les logiciels utilisés, notamment le tableur. On essaiera 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 « suite et fonction » contiendra également une partie : « outils pour le calcul » où sera revu suivant les besoins connaissances, techniques sur le calcul algébrique.
- La partie « Evaluation » contiendra dans l'ordre les devoirs surveillés puis toutes les autres évaluations (devoirs maisons, synthèse de TD...)
- Il n'y a pas de partie « raisonnement et logique ». Elle sera intégrée aux autres chapitres car il y a peu d'éléments nouveaux par rapport à la seconde.

## Différents chapitres de l'année rangés suivant les 3 axes du programme

### Information chiffrée

1. Proportion – Pourcentage
  - A. Proportion dans un ensemble, comparaison de proportions
  - B. Union et intersection de sous-populations, tableaux croisés
  - C. Inclusion, arbres pondérés
  
2. Taux d'évolution
  - A. Variation globale et relative (taux d'évolution)
  - B. Evolutions successives et réciproques - Taux global d'évolution

### Suites et fonctions

1. Suites
  - A. Généralités (mode de génération, variation, représentation graphique)
  - B. Suite arithmétique
  - C. Suite géométrique
  
2. Second degré
  - A. Fonctions polynôme de degré 2
  - B. Equations du second degré
  - C. Signe du trinôme et inéquations.
  
3. Dérivation
  - A. Dérivée fonction polynôme du second degré, application à l'étude des variations
  - B. Tangente à une parabole
  - C. Dérivée d'une fonction polynôme de degré 3, application à l'étude des variations.

## Statistiques et probabilités

1. Statistiques
  - A. Médiane et écart interquartile – Diagramme en boîte
  - B. Moyenne et écart-type
2. Probabilités
  - A. Schéma de Bernoulli
  - B. Variable aléatoire et Loi Binomiale
  - C. Echantillonnage et prise de décision

**Les contenus du programme ci-dessous seront répartis sur toute l'année scolaire au travers des divers chapitres :**

- **Algorithmique et TICE : Feuilles automatisées de calculs.**
- **Notation et raisonnement mathématiques**

**Les outils numériques suivants seront utilisés tout au long de l'année :**

- **La calculatrice (Ti-82 Stats-fr)**
- **Le tableur (Excel ou Openoffice...)**
- **Un logiciel « traceur de courbes » (Géogébra, calculatrice...)**
- **Un logiciel pour l'algorithmique (Algobox, calculatrice...)**
- **Un logiciel de calcul formel (Xcas)**

**Rappel des capacités attendues pour le tableur :**

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
Étude et représentation de séries statistiques, de suites et de fonctions numériques à l'aide d'un tableur ou d'une calculatrice.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Choisir la représentation la plus adaptée à une situation donnée : tableau, graphique, etc.</li><li>- Utiliser un adressage absolu ou relatif.</li><li>- Mettre en œuvre des fonctions du tableur (mathématiques, logiques, statistiques) en liaison avec les différentes parties du programme.</li><li>- Construire un tableau croisé d'effectifs ou de fréquences ; interpréter le tableau obtenu en divisant chaque cellule par la somme de toutes les cellules, ou par la somme des cellules de la même ligne ou colonne.</li></ul>	<p>Les enseignements technologiques offrent de nombreux exemples.</p> <p>Le tableur trouve sa place dans les diverses étapes de l'activité mathématique : investigation, modélisation, présentation des résultats.</p>

**Cette progression spiralee n'est pas terminée, elle sera complétée au cours de l'année, notamment la partie apprentissage parallèle et les DM.**

## PROGRESSION SPIRALEE DE 1<sup>ère</sup> STMG SOUS FORME DE TABLEAU

Séquence	Axe	Thème « central »	Apprentissages « parallèles»
1	Information chiffrée	Proportion (1) Proportion dans un ensemble, comparaison de proportion	Tableur : Tableau de fréquence, adressage absolu, relatif, fonctions Sur la TVA : Remplir une feuille de calcul, calculs de pourcentage Raisonnement : Ensembles (inclusion) DM : Statistiques : Révisions (3 <sup>ème</sup> )
2	Statistiques et probabilités	Statistiques (1) Médiane et écart interquartile – Diagramme en boîte	Tableur : Représentation graphique( en bâton, nuage de points...), calcul de fréquence cumulées – Utilisation de géogébra (diagramme en boîte) DM : Fonctions : Définition, cadre algébrique (retour sur la fonction carrée, fonction affine), image, antécédent, RG, variation (se concentrer sur le sens) Notation mathématiques : Intervalles de nombres
3	Information chiffrée	Taux d'évolution (1) Variation globale et relative	<b>Tableur :</b> Sur la TVA : Remplir une feuille de calcul, calculs de pourcentage, travail sur le CM Calcul des taux d'évolutions avec tableur (insérer des formules) DM : Probabilité (3 <sup>ème</sup> /2nde), rappels non formalisés sur les notions de probabilités : Notamment insister sur les arbres Identités remarquables, développer et réduire : Pour les fonctions du second degré
4	Fonctions	Second degré (1) Fonctions polynôme de degré 2	Fonctions : Approche graphique et situation concrète : Résolution d'équations, inéquations, table de valeurs, tableau de variation, lecture graphique (images, antécédents...) TICE : Utilisation de la Ti ou du tableur pour obtenir une table de valeurs, nuage de points, une RG puis savoir interpréter les résultats (variations, extremum...) Algorithmique : Retour sur la notion de variable et affectation DM : Fonctions : approche graphique, résolution de problème d'optimisation Algorithmique : Affectation (programme de calculs...)
5	Information chiffrée	Proportion (2) Intersection, réunion de sous-populations, tableaux croisés	Tableur : Tableau croisés, adressage absolu, relatif, fonctions Sur la TVA : Remplir une feuille de calcul, calculs de pourcentage Raisonnement : Ensembles (AetB..tableaux croisés) DM : Statistiques : Révisions (3 <sup>ème</sup> )
6	Suites	Suites (1) Mode de génération d'une suite, sens de variation, représentation graphique	Tableur : Calculer les termes d'une suite, d'un rang donné, Réaliser, exploiter une RG des termes d'une suite (nuage de points, variations) Ti : Utilisation du mode séquentiel Algorithmique : Effectuer un algorithme permettant d'obtenir un $U_{n_0}$ fixé sans écrire les autres : Introduction de la Boucle for DM : Outils de calculs : Résolution d'équations type $ax+b=0$ , $ax+b=cx+d$ , équation-produit

7	Information chiffrée	Proportion (3) Inclusion, arbres pondérés	Tableur : Tableaux croisés (retour) DM : Probabilité (3 <sup>ème</sup> /2nde), rappels non formalisés sur les notions de probabilités : Notamment insister sur les arbres
8	Statistiques et probabilités	Probabilités (1) Schéma de Bernoulli	Probabilité : Rappels de seconde : Univers, issues, évènements, équiprobabilité, évènements contraires, arbres pondérés et expériences à deux épreuves : Produit de probabilités Raisonnement/Notation : Notation ensembliste Algorithmique : Simuler un schéma de Bernoulli avec Tableur au Algobox (instruction Si...)
9	Suites	Suites (2) Suite arithmétique	Retour sur les taux d'évolution Tableur : Calculer les termes d'une suite, d'un rang donné, réaliser, exploiter une RG des termes d'une suite (lien avec fonction affine) - Intérêts simples (actualisation, capitalisation) : Retour référence absolue et relative Ti : Utilisation du mode séquentiel Algorithmique : Effectuer un algorithme permettant d'obtenir un $U_{n_0}$ fixé sans écrire les autres. : Boucle for : travail sur pseudo langage puis traduction sur algobox et Ti, on fait du pas à pas. Suite et seuil : trouver un rang n tel que $U_n > a$ ou $U_n < a$ : Boucle while : Dans les exercices de synthèse, situation concrète DM : Fonctions affines, notion d'équations
10	Fonctions	Second degré (2) Equations du second degré	Tableur – Géogébra – Ti – calcul formel : Résolution de problème d'optimisation (coût, bénéfice...) Algorithmique-Algobox -Ti : Instruction Si, calcul de delta, des racines..., modifier un algo (foucher/Dutarte) Raisonnement : Avec si...alors, contre-exemple DM : Fonctions : approche graphique, Résolution graphique d'inéquations (optimisation)
11	Information chiffrée	Taux d'évolution (2) Evolutions successives et réciproques - Taux global d'évolution	Suite : Retour sur les suites arithmétiques, intérêts simples Tableur : Calculer un taux global d'évolution Résolution problème actualisation, capitalisation DM : Outils calculs : Inéquation type $ax+b>0$ , lien avec signe fonction affine
12	Statistiques et probabilités	Statistiques (2) Moyenne et écart-type	Ti(listes)-Tableur-Géogébra : Résumé statistiques, y compris les RG
13	Fonctions	Dérivation (1) Dérivée fonction polynôme du second degré, application à l'étude des variations	Problème d'optimisation (coût marginal), étude de situation concrètes, résolution graphiques d'équations, d'inéquations... TICE à mettre en œuvre DM : Construire une droite connaissant l'équation, un point et le coefficient directeur. Trouver l'équation d'une droite graphiquement (cas simple)
14	Statistiques et probabilités	Probabilités (2) Variable aléatoire et loi Binomiale	Ti/Tableur/Géogébra : Calcul des $p(X=k)$ avec la loi binomiale, représentation graphique en bâton On utilisé géogébra ou le tableur (voir mon prog : Fonction si) ou la Ti pour l'intervalle de fluctuation en calculant les $p(X \leq k)$ Algorithmique : Simulation de la loi binomiale Tableur : Espérance conjecturée ou illustrée par un logiciel (loi des grands nombres)

15	Suites	Suites (3) Suite géométrique	Tableur : Calculer les termes d'une suite, d'un rang donné, réaliser, exploiter une RG des termes d'une suite Intérêts composés (actualisation, capitalisation) : Retour référence absolue et relative Ti : Utilisation du mode séquentiel Algorithmique-Algobox-Ti : Effectuer un algorithme permettant d'obtenir un $U_{n_0}$ fixé sans écrire les autres. : Boucle for : travail sur pseudo langage puis traduction sur algobox, on fait du pas à pas. Suite et seuil : trouver un rang n tel que $U_n > a$ ou $U_n < a$ : Boucle while : Dans les exercices de synthèse, situation concrète Evolution : Problème actualisation, capitalisation (intérêts composés) ; variation relative Synthèse : Modéliser un problème d'évolution avec les suites DM : Trouver l'équation d'une droite connaissant deux points
16	Fonctions	Dérivation (2) Tangente à une parabole	TICE à mettre en oeuvre
17	Statistiques et probabilités	Probabilités (3) Echantillonnage et prise de décision	On peut trouver l'intervalle de fluctuation avec un algorithme ou un tableur (boucle tant que) Problème du surbooking DM : Outil calcul : Inéquation produit, tableau de signe
18	Fonctions	Second degré (3) Signe du trinôme et inéquations.	Problème d'optimisation
19	Fonctions	Dérivation (3) Dérivée d'une fonction polynôme de degré 3, application à l'étude des variations.	Problème d'optimisation (coût marginal) TICE : Ti,tableur, géogébra : Conjecturer les variations

**PROGRESSION SPIRALEE DE 1<sup>ère</sup> STMG – 2012/2013 – MATHEMATIQUES –Fiche Elève**

Séquence	Axe	Chapitre du livre correspondant	Thème « central »	Durée estimée (en semaines) TOTAL = 30 semaines
1	Information chiffrée	Proportion	Proportion (1) : • Proportion dans un ensemble, comparaison de proportion	1,5
2	Statistiques et probabilités	Statistiques	Statistiques (1) • Médiane et écart interquartile – Diagramme en boîte	2
3	Information chiffrée	Evolution	Taux d'évolution (1) • Variation globale et relative	1
4	Suites et Fonctions	Second degré	Second degré (1) • Fonctions polynôme de degré 2	2
5	Information chiffrée	Proportion	Proportion (2) : • Réunion, intersection de population, tableaux croisés	2
6	Suites et Fonctions	Suites	Suites (1) • Mode de génération d'une suite, sens de variation, représentation graphique	2
7	Information chiffrée	Proportion	Proportion (3) • Inclusion, arbres pondérés	0,5
8	Statistiques et probabilités	Probabilités	Probabilités (1) • Schéma de Bernoulli	2
9	Suites et Fonctions	Suites	Suites (2) • Suite arithmétique	1
10	Suites et Fonctions	Second degré	Second degré (2) • Equations du second degré	2
11	Information chiffrée	Evolution	Taux d'évolution (2) • Evolutions successives et réciproques - Taux global d'évolution	1
12	Statistiques et probabilités	Statistiques	Statistiques (2) • Moyenne et écart-type	1
13	Suites et Fonctions	Dérivation	Dérivation (1) • Dérivée fonction polynôme du second degré, application à l'étude des variations	2
14	Statistiques et probabilités	Probabilités	Probabilités (2) • Variable aléatoire et loi binomiale	2
15	Suites et Fonctions	Suites	Suites (3) • Suite géométrique	1
16	Suites et Fonctions	Dérivation	Dérivation (2) • Tangente à une parabole	1
17	Statistiques et probabilités	Probabilités	Probabilités (3) • Echantillonnage et prise de décision	2
18	Suites et Fonctions	Second degré	Second degré (3) • Signe du trinôme et inéquations.	2
19	Suites et Fonctions	Dérivation	Dérivation (3) • Dérivée d'une fonction polynôme de degré 3, application à l'étude des variations.	2



# PROGRESSION SPIRALEE DE 1<sup>ère</sup> STMG – 2012/2013 – MATHÉMATIQUES

Séquence	Axe	Chapitre du livre correspondant	Thème « central »	Durée estimée (en semaines) TOTAL = 30 semaines + Commentaires éventuels
1	Information chiffrée	Proportion	Proportion (1) : • Proportion dans un ensemble, comparaison de proportion	1,5 : Fini le 03/09 : 2 semaines Commentaire : Aller plus vite car ce sont des notions faciles
2	Statistiques et probabilités	Statistiques	Statistiques (1) • Médiane et écart interquartile – Diagramme en boîte	2 : Fini le 21/09 : 3 semaines
3	Information chiffrée	Evolution	Taux d'évolution (1) • Variation globale et relative	
4	Suites et Fonctions	Second degré	Second degré (1) • Fonctions polynôme de degré 2	
5	Information chiffrée	Proportion	Proportion (2) : • Réunion, intersection de population, tableaux croisés	
6	Suites et Fonctions	Suites	Suites (1) • Mode de génération d'une suite, sens de variation, représentation graphique	
7	Information chiffrée	Proportion	Proportion (3) • Inclusion, arbres pondérés	
8	Statistiques et probabilités	Probabilités	Probabilités (1) • Schéma de Bernoulli	
9	Suites et Fonctions	Suites	Suites (2) • Suite arithmétique	
10	Suites et Fonctions	Second degré	Second degré (2) • Equations du second degré	
11	Information chiffrée	Evolution	Taux d'évolution (2) • Evolutions successives et réciproques - Taux global d'évolution	
12	Statistiques et probabilités	Statistiques	Statistiques (2) • Moyenne et écart-type	
13	Suites et Fonctions	Dérivation	Dérivation (1) • Dérivée fonction polynôme du second degré, application à l'étude des variations	
14	Statistiques et probabilités	Probabilités	Probabilités (2) • Variable aléatoire et loi binomiale	
15	Suites et Fonctions	Suites	Suites (3) • Suite géométrique	
16	Suites et Fonctions	Dérivation	Dérivation (2) • Tangente à une parabole	
17	Statistiques et probabilités	Probabilités	Probabilités (3) • Echantillonnage et prise de décision	
18	Suites et Fonctions	Second degré	Second degré (3) • Signe du trinôme et inéquations.	
19	Suites et Fonctions	Dérivation	Dérivation (3) • Dérivée d'une fonction polynôme de degré 3, application à l'étude des variations.	

## Remarques :

Nous n'avons pas mis toutes les durées réelles, elles ont été mises juste pour exemples vu qu'elles sont personnelles. Même remarque pour les commentaires.

## Capacités attendues par chapitre – Commentaires – Éléments de réflexion pour bâtir la progression

### 3 AXES CENTRAUX:

- Information chiffrée
- Suites et Fonctions
- Statistiques et probabilités

### 3 AXES TRANVERSAUX :

- Feuilles automatisées de calculs
- Algorithmique
- Raisonnement et logique

#### Information chiffrée

#### Information chiffrée

Cette partie est organisée autour des objectifs suivants :

- Différencier l'expression d'une proportion de celle d'une variation relative.
- Conforter les méthodes déjà rencontrées à l'aide de situations variées relevant par exemple d'un contexte d'économie-gestion ou du traitement d'informations chiffrées fournies par les médias.
- Acquérir une pratique aisée de techniques élémentaires de calcul sur les pourcentages.
- Développer une attitude critique vis-à-vis des informations chiffrées.

1. Proportion – Pourcentage

A. Proportion d'une sous-population dans une population

- ✓ Calculer une proportion, un pourcentage, un effectif.

B. Union et intersection de sous-populations

- ✓ Introduire les tableaux croisés et arbres pondérés, fréquence marginale...

C. Inclusion

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
<p><b>Proportion</b> Proportion d'une sous-population dans une population.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître et exploiter la relation entre effectifs et proportion.</li> <li>- Associer proportion et pourcentage.</li> </ul>	<p>Exemples : taux d'activité, taux de chômage, part de marché, cote de popularité.</p> <p>L'importance de la population de référence est soulignée.</p>
<p>Union et intersection de sous-populations.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour deux sous-populations <math>A</math> et <math>B</math> d'une population <math>E</math>, relier les proportions de <math>A</math>, de <math>B</math>, de <math>A \cup B</math> et de <math>A \cap B</math>.</li> </ul>	<p>On peut étendre l'étude à plusieurs sous-populations disjointes deux à deux ; observer que pour une partition la somme des fréquences vaut 1.</p>
<p>Inclusion.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître et exploiter la relation entre proportion de <math>A</math> dans <math>B</math>, de <math>B</math> dans <math>E</math> et de <math>A</math> dans <math>E</math>, lorsque <math>A \subset B</math> et <math>B \subset E</math>.</li> <li>- Représenter des situations par des tableaux ou des arbres pondérés.</li> </ul>	<p>La notion de fréquence marginale est rencontrée mais ce vocabulaire n'est pas exigible.</p>

**En transversal :**

- Représenter des situations par des tableaux ou arbres pondérés (lien avec l'étude de deux caractères A et B.... – cf doc accompagnement)
- **Tableur : Tableaux croisés avec tableur, calcul de pourcentage, référence absolue et relative.**
- **Raisonnement : notion sur les ensembles**

## 2. Evolution

### A. Variation globale et relative (taux d'évolution), CM

- ✓ Savoir calculer un taux d'évolution, une valeur initiale ou finale
- ✓ Utiliser le CM pour résoudre un problème
- ✓ Travailler sur des exemples TVA, taux d'intérêts...
- ✓ Points de pourcentage et évolution sous forme d'indice

### B. Evolutions successives et réciproques (à deux pas), taux global d'évolution

- ✓ Trouver le taux global grâce aux CM.
- ✓ Trouver le taux d'évolution réciproque
- ✓ Travail sur des exemples numériques : capitalisation, actualisation

<p><b>Évolution</b> Taux d'évolution. Variation absolue, variation relative.</p>	<p>- Connaître et exploiter les relations <math>t = \frac{y_2 - y_1}{y_1}</math> et <math>y_2 = (1+t)y_1</math>.</p> <p>- Distinguer si un pourcentage exprime une proportion ou une évolution.</p>	<p>Exemples : taux de croissance annuel du PIB, taux d'inflation, taux de TVA, taux d'intérêt.</p> <p>Les évolutions peuvent également être formulées en termes d'indices. Il est possible d'évoquer le « point de pourcentage » traduisant la variation absolue d'une quantité elle-même exprimée en pourcentage.</p>
<p>Évolutions successives.  Évolution réciproque.</p>	<p>- Connaissant deux taux d'évolution successifs, déterminer le taux d'évolution global.</p> <p>- Connaissant un taux d'évolution, déterminer le taux d'évolution réciproque.</p>	<p>Les situations d'évolutions successives ou d'évolution réciproque conduisent les élèves à s'approprier le coefficient multiplicateur comme outil efficace de résolution de problèmes.</p> <p>Il s'agit uniquement de traiter des exemples numériques, notamment de capitalisation ou d'actualisation.</p>

### En transversal :

#### - Tableur :

- ✓ Sur la TVA : Remplir une feuille de calcul, calculs de pourcentage, travail sur le CM
- ✓ Problème actualisation, capitalisation (sans parler de suites)
- ✓ Calcul des taux d'évolutions avec tableur (insérer des formules)

## Suites et fonctions

### Objectifs

- Découvrir la notion de suite numérique et différents modes de génération.
- Connaître la définition par récurrence des suites arithmétiques et géométriques.
- Utiliser suites et fonctions dans le cadre de résolutions de problèmes, en lien avec les enseignements technologiques.
- Utiliser de façon complémentaire les différents outils de calcul et de représentation (à la main, à la calculatrice, au tableur, etc.) et l'algorithmique.

#### 1. Suites

- A. Mode de génération d'une suite
- B. Variation d'une suite et représentation graphique
  - ✓ Problème : faut-il relier les points ?
- C. Suite arithmétique
  - ✓ A lier avec variation absolue (intérêt simples)
  - ✓ RG, lien avec fonctions affines
- D. Suite géométrique
  - ✓ A lier avec variation relative (intérêts composés)
  - ✓ RG

#### Faire des exercices de synthèse intégrant les suites géo et arithmétique

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
<b>Suites</b> Modes de génération d'une suite numérique. Sens de variation. Définition par récurrence des suites arithmétiques et des suites géométriques.	- Modéliser et étudier une situation simple à l'aide de suites. ◇ Mettre en œuvre un algorithme ou utiliser un tableur pour obtenir une liste de termes d'une suite, calculer un terme de rang donné. - Réaliser et exploiter une représentation graphique des termes d'une suite. - Déterminer le sens de variation des suites arithmétiques et des suites géométriques, à l'aide de la raison.	Il est important de varier les outils et les approches. ◇ L'utilisation du tableur et la mise en œuvre d'algorithmes sont l'occasion d'étudier et de représenter en particulier des suites définies par une relation de récurrence (calcul des termes, variations). L'expression du terme général d'une suite arithmétique ou géométrique est au programme de terminale afin de privilégier l'approche algorithmique en première. On se limite aux suites géométriques à termes strictement positifs.

**Transversal :**

**Tableur :**

- Calculer les termes d'une suite, d'un rang donné
- Réaliser, exploiter une RG des termes d'une suite
- Interêts simples et composés : Retour référence absolue et relative

**Ti :**

- Utilisation du mode séquentiel

**Algorithmique :**

- Il faut donc avoir revu l'algo objet : **THEME PARALLELE** avant ce chapitre (au moins variables et affectation)
- Effectuer un algorithme permettant d'obtenir un  $U_{n_0}$  fixé sans écrire les autres. : Boucle for :
  - ✓ Avec suite arithmétique : on introduit la boucle for **avec du pseudo langage puis traduction sur algobox**, on fait du pas à pas.
  - ✓ Avec les suites géométriques : Ils essayeront tous seuls.
- Suite et seuil : trouver un rang  $n$  tel que  $U_n > a$  ou  $U_n < a$  : Boucle while : Dans les exercices de synthèse.

2. Second degré

A. Fonctions polynôme de degré 2

- ✓ Reprise du programme de seconde : Définition, variations, tableaux de variations, extremum, symétrie (**à revoir ces notions en amont en THEME PARALLELE**)
- ✓ Tableur ou Ti : résoudre des problèmes (optimisation, **bénéfice entreprise...**)

B. Equations du second degré, discriminant

- ✓ Lien avec algo obligatoire
- ✓ Lien graphique obligatoire (et tableaux de variations)
- ✓ Obligation de l'introduire par la résolution de problème et le poursuivre ainsi

C. Signe du trinôme et inéquations.

- ✓ **Revoir absolument en amont THEME PARALLELE la notion d'inéquations, les intervalles, les tableaux de signes.**
- ✓ Même objectifs, notamment résoudre des problèmes d'optimisation (coût / bénéfice entreprise...)

- Approfondir la connaissance des fonctions polynômes de degré deux, et enrichir l'ensemble des fonctions mobilisables en vue de la résolution de problèmes.

<b>Second degré</b> Fonction polynôme de degré deux. Équation du second degré, discriminant. Signe du trinôme.	- Résoudre une équation ou une inéquation du second degré. - Mobiliser les résultats sur le second degré dans le cadre de la résolution d'un problème.	On évitera toute technicité excessive. Il s'agit de consolider et d'étendre les connaissances acquises en seconde sur les fonctions du second degré. La mise sous forme canonique n'est pas un attendu du programme. ◇ Des activités algorithmiques peuvent être réalisées dans ce cadre.
---	---	--

Ce qu'il faut revoir de seconde : On le mettra dans la partie « fonction » avec une page de mise de garde : « Rappels utiles de secondes » puis ci-dessous le nom des chapitres :

- **Intervalle de nombres (varier les registres, important pour notation mathématiques et inéquations)**
- **Généralités sur les fonctions** (graphiquement principalement) (**cf foucher st2s : TB**) : Permet de revoir les antécédents, images, variations (croissance : surtout le sens, notamment dans aspect concret), tableaux de variations, tableaux de signes, résolution d'équations et d'inéquation
  - ✓ Rappel de ce qu'est une fonction avec la fonction carrée : **Cadre algébrique** (déf, image, antécédent, calculs d'image, parabole, RG : tracé)
  - ✓ La courbe est tracée
  - ✓ A l'aide de la Ti ou tableur : Table de valeurs (cadre numérique), lien avec le graphique (nuage de points, extremums...), *tableaux de signe de f (pas obligé)*
    - DANS les exercices, varier entre :**
      - **Table de valeur (Ti, tableur)**
      - **RG**
      - **Tableaux de variations**
    - Tout au long de l'année proposer ensuite des DMS du même type en variant les registres et les fonctions (fonctions de réf...) + application cas concret : Foucher ST2S TB.**
- **Outils pour le calcul :**
  - ✓ Résolution équation type  $ax+b=cx+d$ ,  $ax+b=0$  (pour dérivée)
  - ✓ Résolution inéquation type  $ax+b>0$  (dérivée)
  - ✓ Equation produit
  - ✓ Inéquation-produit et tableau de signe (pour les inéquations du second degré)
- **Fonctions linéaires et affines : Définition, représentation graphique et équations de droites (voir st2s) :**
  - ✓ Définition, équation de droite, condition d'appartenance
  - ✓ construire une droite dont on connaît l'équation, un point et le coeff directeur (pour tracer tangente d'une parabole)
  - ✓ Retrouver l'équation d'une droite à partir du graphique : cas facile et connaissant deux point (pour équation tangente)

## Transversal :

### Tableur ou Algorithmique :

- Calcul de Delta, des racines
- **Travail avec l'instruction SI** (soit on l'introduit ici : auquel cas, je fais une activité où ils doivent analyser et interpréter un algo déjà écrit en pseudo langage puis écriture en Algobox)
- **Modifier un algo** (foucher dutarte p 104 : bien)

### Tableur ou géogébra ou Ti :

- Tableur pour représenter une fonction, table de valeurs, nuage de points, résoudre un problème d'optimisation
- Géogébra permet notamment de mettre des curseurs pour a, b et c.

### Ti :

- Représenter une fonction du second degré, table de valeur, extremum

### Raisonnement : Quantificateurs, Si...alors : Réciproque, contraposée...Si delta positif alors... (contre-exemple)

#### 3. Dérivation

##### A. Dérivée fonction polynôme du second degré, application à l'étude des variations

- ✓ **THEME PARALLELE : Revoir les résolutions d'inéquations type  $ax+b>0$ .**
- ✓ **Identifier a, b, et c**
- ✓ Expression de la fonction dérivée, calcul le nombre dérivé
- ✓ Etude du signe de la fonction dérivée pour retrouver les variations et extremum

##### B. Tangente à une parabole

- ✓ **THEME PARALLELE : Revoir la notion de tangente, droite et équation de droite, coefficient directeur d'une droite**
- ✓ Calculer le nombre dérivé et l'identifier au coefficient directeur
- ✓ Déterminer équation de la tangente à une parabole
- ✓ Tracer une tangente

##### C. Dérivée d'une fonction polynôme de degré 3, application à l'étude des variations.

- ✓ Expression de la fonction dérivée
- ✓ **UNIQUEMENT DANS LE CADRE DE RESOLUTION DE PROBLEME (coût marginal, volume) : Etude du signe de la fonction dérivée pour obtenir les variations d'une fonction polynôme de degré 3. **Activité d'introduction sur les variations à l'aide d'un tableur ou Ti pour émettre des conjectures****
- ✓ **Synthèse** : Exercice sur le coût marginal (optimisation : foucher p 135)...Volume : foucher p 133 : on mélange les divers registres : graphiques, numériques, algébriques...

**Pour la partie dérivation : Travail en situations avec d'autres disciplines : Résolutions graphiques ou numériques d'équations, d'inéquations, problème d'optimisation.**



- Approfondir la connaissance des fonctions polynômes de degré deux, et enrichir l'ensemble des fonctions mobilisables en vue de la résolution de problèmes.
- Utiliser la fonction dérivée des fonctions polynômes de degré 2 ou 3, comme fonction déduite de la fonction étudiée.
- Utiliser suites et fonctions dans le cadre de résolutions de problèmes, en lien avec les enseignements technologiques.
- Utiliser de façon complémentaire les différents outils de calcul et de représentation (à la main, à la calculatrice, au tableur, etc.) et l'algorithmique.

<p><b>Dérivation</b></p> <p>Fonction dérivée d'une fonction polynôme de degré 2.</p> <p>Application : étude des variations de la fonction.</p> <p>Application : nombre dérivé, tangente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminer l'expression de la fonction dérivée d'une fonction polynôme du second degré.</li> <li>- Utiliser le signe de la fonction dérivée pour retrouver les variations du trinôme et pour déterminer son extremum.</li> <li>- Calculer le nombre dérivé et l'identifier au coefficient directeur de la tangente.</li> <li>- Déterminer une équation de la tangente en un point du graphe d'une fonction trinôme du second degré.</li> <li>- Tracer une tangente.</li> </ul>	<p>La fonction dérivée, pour le degré 2 comme le degré 3, est définie par son expression formelle obtenue à partir de la fonction étudiée. Aucun développement théorique sur son existence n'est attendu.</p> <p>On admet le lien entre le signe de la fonction dérivée et les variations de la fonction étudiée.</p> <p>La tangente en un point <math>K</math> d'abscisse <math>x_K</math> est définie comme la droite passant par <math>K</math> de coefficient directeur <math>f'(x_K)</math>.</p>
--	---	---

<p>Fonction dérivée d'une fonction polynôme de degré 3.</p> <p>Application à l'étude des variations de la fonction.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminer l'expression de la fonction dérivée d'une fonction polynôme de degré 3.</li> <li>- Dans le cadre d'une résolution de problème, utiliser le signe de la fonction dérivée pour déterminer les variations d'une fonction polynôme de degré 3.</li> </ul>	<p>On pourra commencer par conjecturer les variations d'une fonction polynôme de degré 3 à l'aide de la calculatrice graphique ou du tableur.</p> <p>Cette partie du programme se prête particulièrement à l'étude de situations issues des autres disciplines (résolutions graphiques ou numériques d'équations et d'inéquations, problèmes d'optimisation, etc.)</p>
---	---	--

**Transversal :**

**Tableur et Ti :**

- Table de valeur pour  $f$  et  $f'$ , nuage de points, insérer une fonction

**Ti-Géogébra :**

- Traceurs de courbes, permet les conjectures sur les variations..., tracé des tangentes...
- Géogébra permet notamment de mettre des curseurs pour  $a$ ,  $b$  et  $c$ .

## Statistiques et probabilités

### 1. Statistiques

#### A. Médiane et écart interquartile – Diagramme en boîte

- ✓ **THEME PARALLELE : Reprise des thèmes de seconde en DM tôt dans l'année : Caractéristiques d'une série : moyenne, fréquence, médiane et quartiles, RG : cas simples et discret. Eventuellement reparler des effectifs cumulés croissants.**
- ✓ Reprise ensuite de cette notion pour calculer des médianes, quartiles avec n grand et effectifs cumulés croissants
- ✓ Introduction de l'écart interquartile et du diagramme en boîte
- ✓ **Utilisation du tableur, géogébra, Ti** pour effectuer ces calculs et faire les représentations graphiques
- ✓ Comparaison de séries statistiques, interpréter les RG
- ✓ **PLUS LOIN : Caractère continu : Moyenne approchée, fréquences cumulées, polygone des fréquences cumulées et calcul de médiane, quartile**

#### B. Moyenne et écart-type

- ✓ Caractéristique de dispersion : écart-type (uniquement avec logiciel numérique, expression non attendue) (**Ti/Tableur/Géogébra**)
- ✓ Utiliser de façon appropriée les couples moyenne/écart-type
- ✓ **Synthèse : savoir interpréter les résultats d'une RG (diagramme en boîte), comparer des séries statistiques**

#### Ce qu'il faut revoir de la seconde et 3ème:

- **Définition médiane, quartile, moyenne, fréquence : cas discret et n simple : en variant les divers types de RG : liste de données, diagramme en bâton, tableau de valeurs, effectifs cumulés et fréquences cumulées (lien avec les pourcentages)**

### Statistique et probabilités

#### Objectifs

- Approfondir, par l'introduction de l'écart type, le travail entrepris en statistique au collège et en seconde.
- Résumer une série statistique par les couples moyenne/écart type et médiane/écart interquartile et interpréter ces résultats.

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
<b>Statistique</b> Caractéristiques de dispersion : écart type, écart interquartile. Diagramme en boîte.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Utiliser de façon appropriée les deux couples usuels qui permettent de résumer une série statistique : (moyenne, écart type) et (médiane, écart interquartile).</li><li>- Rédiger l'interprétation d'un résultat ou l'analyse d'un graphique.</li><li>- Étudier une série statistique ou mener une comparaison pertinente de deux séries statistiques à l'aide d'un tableur ou d'une calculatrice.</li></ul>	<p>L'expression de l'écart type n'est pas un attendu du programme. Sa détermination est faite avec le tableur ou la calculatrice.</p> <p>Des travaux réalisés à l'aide d'un logiciel permettent de faire observer des exemples d'effets de structure lors du calcul de moyennes.</p>

**Transversal :**

Utilisation de la Ti, Géogébra, Tableur pour :

- Calculer les caractéristiques d'une série, utilisation de nb.si, fonctions du tableur quartiles... (fréquences...); utilisation des listes avec la Ti (pour les coefficients)
- Représenter graphiquement la série et l'interpréter.

2. Probabilités

- Dans le domaine des probabilités, découvrir et utiliser un premier exemple de loi discrète : la loi binomiale.
- Utiliser cette notion pour poursuivre la formation dans le domaine de l'échantillonnage.

A. Schéma de Bernoulli et variable aléatoire

- ✓ **THEME PARALLELE : Revenir sur les calculs de probabilités de seconde (probabilité d'un évènement, de  $p(A \cup B)$ , représentation à l'aide d'un arbre pondéré, expérience à plusieurs épreuves (produit des probabilités, problème de dénombrement, probabilité d'un évènement : somme des probabilités des issues qui le réalisent : revoir doc accompagnement)**
- ✓ Représenter un schéma de Bernoulli : Utiliser si ce n'est pas encore fait le doc d'accompagnement de 1<sup>ère</sup> avec les arbres, réactiver le produit des probabilités sur les branches
- ✓ VAR sur cas concret de Bernoulli, Connaitre et utiliser les notations  $(X=k)$  ;  $(X < k)$  ;  $p(X=k)$ ....Aucun développement théorique à propos de la VAR est attendu.
- ✓ Pour aller plus loin : Travail sur  $P(X > a)$  (évènement contraire) ;  $p(a \leq X \leq b)$
- ✓ **TRANSVERSAL : Simuler un schéma de Bernoulli à l'aide d'un tableur (voir mes prog Excel) ou algorithme (boucle si)**

Raisonnement : Retour les notions ensemblistes, diagramme de venn, complémentaire....

<p><b>Probabilités</b> Schéma de Bernoulli.</p>	<p>- Représenter un schéma de Bernoulli par un arbre pondéré.        ◊ Simuler un schéma de Bernoulli à l'aide d'un tableur ou d'un algorithme.</p>	<p>Pour la répétition d'expériences identiques et indépendantes, la probabilité d'une liste de résultats est le produit des probabilités de chaque résultat.        La notion de probabilité conditionnelle est hors programme.</p>
---	---	---

Ce qu'il faut revoir de la seconde (on le mettra dans le chapitre en question)

- **Raisonnement et ensemble : Notation mathématique : Au cours de l'activité, introduire progressivement**
  - ✓ le vocabulaire
  - ✓ La représentation avec les arbres
  - ✓ La représentation ensembliste et la notation associée (voir ST2S : Foucher)
  - ✓ **Donner ensuite un récapitulatif : avec notation ensembliste, probabiliste, représentation ensembliste.**
- **Exercice classique avec arbre pondéré permettant de revoir les notions principales**
  - ✓ Univers, issues, évènements, calcul de probabilités (cas d'équiprobabilité), évènement contraire, probabilité d'un évènement = somme des évènements élémentaires qui le composent.
  - ✓ Expériences à deux épreuves, produit des probabilités (vers bernoulli)

B. Loi Binomiale

- ✓ Activité d'introduction liée au doc d'accompagnement de 1<sup>ère</sup> S.

La notion de factorielle, les coefficients binomiaux et l'expression générale de  $P(X = k)$  ne sont pas des attendus du programme.

Pour introduire la loi binomiale, la représentation à l'aide d'un arbre est privilégiée : il s'agit ici d'installer une représentation mentale efficace. Pour  $n \leq 4$ , on peut ainsi dénombrer les chemins de l'arbre réalisant  $k$  succès pour  $n$  répétitions et calculer la probabilité d'obtenir  $k$  succès.

◇ On peut simuler la loi binomiale avec un algorithme.

Après cette mise en place, on utilise un tableur ou une calculatrice pour calculer directement des probabilités et représenter graphiquement la loi binomiale.

L'idée est donc de partir d'un exemple de schéma de bernoulli avec  $n \leq 4$  et de faire ressentir le problème du comptage de chemins.

Puis on change la variable didactique ( $n$  grand) et on admet le résultat sur  $p(X=X_i)$  sans donner de formules

- ✓ Reconnaître des situations relevant de la loi binomiale et en identifier les paramètres
- ✓ Savoir utiliser la Ti ou tableur pour obtenir les  $p(X=k)$  mais aussi les  $p(X \leq k)$ , travailler sur trouver  $k$  tel que  $p(X \leq k) = a$  (vers les intervalles de fluctuation)
- ✓ Représentation graphique par un diagramme en bâton à l'aide du tableur, géogébra.

Variable aléatoire associée au nombre de succès dans un schéma de Bernoulli.	- Connaître et utiliser les notations $\{X = k\}$ , $\{X < k\}$ , $P(X = k)$ , $P(X < k)$ .	Aucun développement théorique à propos de la notion de variable aléatoire n'est attendu.
--	---	--

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
<b>Loi binomiale</b> Loi binomiale $B(n,p)$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître des situations relevant de la loi binomiale et en identifier les paramètres.</li> <li>- Calculer une probabilité dans le cadre de la loi binomiale à l'aide de la calculatrice ou du tableur.</li> <li>- Représenter graphiquement la loi binomiale par un diagramme en bâtons.</li> </ul>	<p>La notion de factorielle, les coefficients binomiaux et l'expression générale de <math>P(X = k)</math> ne sont pas des attendus du programme.</p> <p>Pour introduire la loi binomiale, la représentation à l'aide d'un arbre est privilégiée : il s'agit ici d'installer une représentation mentale efficace. Pour <math>n \leq 4</math>, on peut ainsi dénombrer les chemins de l'arbre réalisant <math>k</math> succès pour <math>n</math> répétitions et calculer la probabilité d'obtenir <math>k</math> succès.</p> <p>◇ On peut simuler la loi binomiale avec un algorithme.</p> <p>Après cette mise en place, on utilise un tableur ou une calculatrice pour calculer directement des probabilités et représenter graphiquement la loi binomiale.</p>

- ✓ **Espérance** : Savoir la déterminer et l'interpréter comme valeur moyenne dans le cas d'un grand nombre de répétitions.
- ✓ **L'espérance peut être conjecturée ou illustrée à l'aide de simulations (reprendre l'approche fréquentiste des probabilités)**

Espérance de la loi binomiale.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminer l'espérance de la loi binomiale.</li> <li>- Interpréter l'espérance comme valeur moyenne dans le cas d'un grand nombre de répétitions.</li> </ul>	<p>On admet l'expression de l'espérance de la loi binomiale.</p> <p>L'espérance peut être conjecturée ou illustrée à l'aide de simulations.</p>
--------------------------------	---	---

### C. Echantillonnage et prise de décision

- ✓ Déterminer à l'aide de la loi binomiale un intervalle de fluctuation, à environs 95% d'une fréquence
- ✓ L'exploiter pour des problèmes de prise de décision : **Problème du surbooking dans une agence aérienne : Modélisation, simulation du problème : Synthèse**

<b>Échantillonnage et prise de décision</b> Intervalle de fluctuation d'une fréquence. Prise de décision.	- Déterminer à l'aide de la loi binomiale un intervalle de fluctuation, à environ 95 %, d'une fréquence. - Exploiter un tel intervalle pour rejeter ou non une hypothèse sur une proportion.	◇ L'intervalle de fluctuation peut être déterminé à l'aide d'un algorithme ou d'un tableur. Le vocabulaire des tests (test d'hypothèse, hypothèse nulle, risque de première espèce) est hors programme
---	---	---

#### Transversal :

- On peut trouver l'intervalle de fluctuation avec un algorithme ou un tableur (boucle tant que)
- On utilise géogébra ou le tableur (voir mon prog : Fonction si) ou la Ti pour l'intervalle de fluctuation en calculant les  $p(X \leq k)$