

Créations de séquences en 2nde

Ce document personnel illustre « le paragraphe 3. Construction de séquences liées à une même notion – Progression à l'année ». Il contient deux parties :

➤ **« Éléments pour bâtir la progression spiralée » :**

Une étude approfondie des programmes, des documents ressources a été faite. Nous avons mis quelques idées, « décortiqué le programme... » (Enumérer, graduer les savoirs et savoir-faire liés à une notion) sans vraiment de mises en forme (d'avance nous nous excusons). Mais le principal ait d'avoir juste une idée de comment cela a été fait sans vraiment entrer dans les détails.

➤ **Créations de « chapitres » :**

A partir de cette étude, nous avons ensuite crée des séquences (plusieurs séances liées à une même notion) que nous avons intégrées dans une progression spiralée (voir autre document en PJ de l'article). Nous les avons appelées « chapitres » (même si cela peut faire plus penser à un cloisonnement des notions) pour les élèves qui sont plus habitués à cette dénomination.

Nous avons également réfléchi aux thèmes parallèles et aux fils rouges (contenu, savoirs et savoir-faire de ces thèmes parallèles...)

Éléments pour bâtir la progression de seconde :

3 axes dans le programme :

- Fonctions : F
 - Géométrie : G
 - Statistiques et probabilités : SP
-

Avec en transversal :

- Algorithmique : A
 - a. Définition, structure d'un algorithme
 - b. Variable et affectation
 - c. Si...alors et Laarp : Organigramme
 - d. Travail sur le pseudo langage : Avec activité géométrie.
 - e. Pseudo-langage et algobox : Activité géométrie ou programme de calcul : varier les registres.
 - f. Ecriture d'algorithme avec la Ti : Pseudolangage et Ti.
 - g. Boucle for + Algobox + Ti
 - h. Boucle while + Algobox + Ti
 - i. Synthèse
 - Notation et raisonnement mathématiques (logique) : R
 - a. Éléments d'un ensemble, de sous ensemble, appartenance, inclusion, reunion, intersection, complémentaire
 - b. Notation des ensembles de nombres et intervalles
 - c. Utiliser correctement les connecteurs et et ou.
 - d. Bien utiliser les quantificateurs universel et existentiel notamment dans les propositions conditionnelles
 - e. Dans une proposition conditionnelle distinguer la propriété directe et réciproque
 - f. Utiliser à bon escient les conditions nécessaires et suffisantes
 - g. Formuler la négation d'une proposition
 - h. Utiliser un contre-exemple pour infirmer une proposition universelle
 - i. Reconnaître et utiliser des raisonnements spécifiques : Par disjonction, des cas, recours à la contraposée, par l'absurde.
-

1. Fonctions

L'objectif est de rendre les élèves capables d'étudier :

- un problème se ramenant à une équation du type $f(x) = k$ et de le résoudre dans le cas où la fonction est donnée (définie par une courbe, un tableau de données, une formule) et aussi lorsque toute autonomie est laissée pour associer au problème divers aspects d'une fonction ;
- un problème d'optimisation ou un problème du type $f(x) > k$ et de le résoudre, selon les cas, en exploitant les potentialités de logiciels, graphiquement ou algébriquement, toute autonomie pouvant être laissée pour associer au problème une fonction.

1. Fonctions : Généralités – Image, antécédent, courbe représentative
2. Etude qualitative d'une fonction : Variations, max, min d'une fonction
3. Fonctions de référence :
 - A. Linéaires, affines,
 - B. carré,
 - C. inverse
4. Etudes de fonctions :
 - A. Polynôme de degré 2,
 - B. fonctions homographiques
5. Trigonométrie

A intégrer de manière transversale dans ces chapitres par le biais éventuel de résolution de problème :

6. Expressions algébriques : Transformations
 - Associer à un problème une expression algébrique : *Travailler l'aspect modélisation dans tous les chapitres.*
 - Identifier la forme la plus adéquate (développée, factorisée) d'une expression en vue de la résolution d'un problème donné. (*penser à $f(x) = 0$: factorisée ; ...*) : *Problème type : Les équations et inéquations en lien avec les fonctions.*

Technique à mettre dans tous les chapitres au service de la résolution de problèmes :

 - Développer et factoriser des expressions polynomiales
 - Avec la règle de distributivité
 - Avec les identités remarquables.

Savoir factoriser lorsque le facteur n'est pas apparent (opposé ou autre...)

Réduire une expression...

Prouver que deux expressions algébriques sont égales

- Transformer des expressions rationnelles simples (*à lier aux fonctions homographiques*)

Prouver des égalités, mettre au même dénominateur, factoriser...

7. Equations : Résolution graphiques et algébriques

- Mettre en équation un problème : *dans tous les chapitres : Modélisation*
- Résoudre une équation se ramenant à du premier degré : *Utilise les transformations algébriques*

Technique à mettre dans tous les chapitres au service de la résolution de problèmes :

- Equation utiles **dans tous les chapitres pour résolution d'équations du type : $f(x) = k$ ou $f(x) = g(x)$** , notamment :
 - $ax+b=cx+d$: avec les fonctions affines
 - $x^2=a$ (fonction carrée)
 - $a/b=c/d$ permet de se ramener à des équations plus simples.
 - $A(X).B(X) = 0$ et tout s'y ramenant par une factorisation.
 - $A(x)/B(x)=0$ et toute s'y ramenant par transformations algébriques.
- Dichotomie

8. Inéquations :

- Modéliser un problème par une inéquation
- Résolution graphique $f(x) < k$ et $f(x) < g(x)$

Technique à mettre dans tous les chapitres au service de la résolution de problèmes à lier avec les résolutions algébriques :

- Résolution algébriques d'inéquations nécessaire à la résolution de problème
 - o Type $ax+b < cx+d$, notamment $ax+b > 0$: lien signe fonction affines
 - o Etude du signe d'une expression produit
 - o Etude du signe d'un quotient de facteurs

TICE et Algo

- **Xcas** : Utilisation du calcul formel pour travailler l'intelligence de calcul !!! – Problème d'optimisation se ramenant aux inéquations classiques : Résolution d'inéquation, d'équation et transformations algébriques.
- Distinction entre courbe représentative et traceur de courbes (Ti, Tableur, Algobox, Excel...) : mettre en relief les limites de l'info donnée par une RG.
- **Algo** : Algorithme de tracé de courbes pour fonctions définies par morceaux.
- **Mais aussi** :
- **Tableur** : Pour l'aspect variable et calcul d'images+nuage de points.
- **Ti** : graphe d'une fonction, table de valeur, zoom-affichage, trace, max, min
- **Géogebra** : Traceur de courbes, géométrie, tableur : Optimisation...

Géométrie : G

2. Géométrie

L'objectif de l'enseignement de la géométrie plane est de rendre les élèves capables d'étudier un problème dont la résolution repose sur des calculs de distance, la démonstration d'un alignement de points ou du parallélisme de deux droites, la recherche des coordonnées du point d'intersection de deux droites, en mobilisant des techniques de la géométrie plane repérée.

Les configurations étudiées au collège, à base de triangles, quadrilatères, cercles, sont la source de problèmes pour lesquels la géométrie repérée et les vecteurs fournissent des outils nouveaux et performants.

En fin de compte, l'objectif est de rendre les élèves capables d'étudier un problème d'alignement de points, de parallélisme ou d'intersection de droites, de reconnaissance des propriétés d'un triangle, d'un polygone – toute autonomie pouvant être laissée sur l'introduction ou non d'un repère, l'utilisation ou non de vecteurs.

2. Droites

- Droite comme courbe représentative d'une fonction affine, équations de droites**
- Droite parallèle et sécantes : points alignés, coordonnées points d'intersection...**

Revoir systèmes d'équations à deux inconnues

Lien avec la colinéarité des vecteurs. (points alignés, droites parallèles)

3. Vecteurs

- A. Translation, vecteur associé, égalité de deux vecteurs.
- B. Coordonnées d'un vecteur dans un repère, retour sur l'égalité de deux vecteurs
- C. Somme de deux vecteurs :
 - i. Aspect géo pure : Chasles, construction...
 - ii. Analytique : Coordonnées somme de deux vecteurs
- D. Produit d'un vecteur par un réel
 - i. Déf
 - ii. Colinéarité de deux vecteurs
 - iii. Alignement, parallélisme avec la colinéarité

Lien avec l'algorithmique pour donner des formules : 3.b,c et d.

En transversal, à intégrer dans les 3 chapitres au travers de résolution de problèmes, notamment résolution de problème en géométrie repérée :

- 4. Configuration du plan : Triangles quadrilatères, cercles, symétrie axiale et centrale pour la résolution de problème : Apprentissage parallèle
 - A. Symétrie axiale et centrale à revoir (lien avec les milieux...)
 - B. Triangles : droites remarquables
 - C. Parallélogrammes/parallélogrammes particuliers : propriétés classiques
 - D. Thalès
 - E. Droites des milieux
 - F. Pythagore
 - G. Triangle inscrit dans un cercle.
 - H. Trigonométrie

Utilisation de l'algorithmique possible

S'adressant à tous les élèves de seconde, le programme de géométrie dans l'espace a pour objectif :

- de développer la vision dans l'espace des élèves en entretenant les acquis du collège concernant les solides usuels ;
- d'introduire les notions de plans et droites de l'espace et leurs positions respectives ;
- de fournir ainsi des configurations conduisant à des problèmes aptes à mobiliser d'autres champs des mathématiques (géométrie plane, fonctions, probabilités) ou de la physique.

Il importe donc tout particulièrement que la géométrie dans l'espace soit abordée tôt dans l'année scolaire.

L'utilisation d'un logiciel de visualisation et de construction est un élément déterminant dans « l'apprentissage de l'espace ».

Les élèves doivent être capable de représenter en perspective parallèle (dite aussi cavalière) une configuration simple et d'effectuer des constructions sur une telle figure. Ils doivent aussi être capables de mobiliser pour des démonstrations les théorèmes de géométrie plane.

Utilisation : Géospace ou cabri3D que les élèves doivent pour utiliser en autonomie

5. Géométrie Espace

- A. Solides usuels : Pavé droit, pyramides, cônes, sphères – Représentation, manipulation, construction (solides) – Calculs de longueurs, aires et volumes (apprentissage parallèle)
 - B. Droites et plans : Positions relatives
 - C. Droites et plans parallèles, démonstrations...
-

Statistiques et probabilités : SP

1. Statistiques descriptives, analyse de données

- a. Etude d'une série statistiques – fréquence, médiane, quartile, moyenne, étendue, RG (en bâton - TICE) : rappel de toutes les définitions+ introduire écart interquartile + interprétation.
- b. Passer des effectifs aux fréquences, calculer les caractéristiques d'une série à partir des effectifs ou des fréquences – Utilisation Ti et/ou Tableur pour les caractéristiques
- c. Notion d'effectifs cumulés et application
- d. Fréquence cumulées, polygones des fréquences cumulées et applications, histogramme : cas d'un caractère continu, faire aussi le cas discret : Application pour trouver les caractéristiques : Utilisation du tableur pour représentations graphiques et calcul des fréquences cumulées
- e. Autres représentations graphiques (nuage de points –lien éventuels entre deux caractères)
- f. Comparaison de deux séries statistiques : mise en exergue des paramètres de dispersion, interprétation.

2. Echantillonnage

- a. Notion d'échantillon, fluctuation d'échantillonnage, stabilisation des fréquences lorsque n augmente : Aspect pratique et manuel sans TICE
- b. Simulation d'une expérience aléatoire avec tableur ou calculatrice + simulation de plusieurs échantillons : Introduction de l'intervalle de fluctuation
- c. Application à la prise de décision à partir d'un échantillon – Notion de sondage.
- d. Intervalle de confiance : Estimation d'une proportion

Objectifs visés par l'enseignement des statistiques et probabilités à l'occasion de résolutions de problèmes

dans le cadre des probabilités, rendre les élèves capables :

- d'étudier et modéliser des expériences relevant de l'équiprobabilité (par exemple, lancers de pièces ou de dés, tirage de cartes) ;
- de proposer un modèle probabiliste à partir de l'observation de fréquences dans des situations simples ;
- d'interpréter des événements de manière ensembliste ;
- de mener à bien des calculs de probabilité.

Les situations étudiées concernent des expériences à une ou plusieurs épreuves.

◊ La répétition d'expériences aléatoires peut donner lieu à l'écriture d'algorithmes (marches aléatoires).

3. Probabilités

- a. Expérience aléatoire, univers, évènement, interprétation ensembliste : diagramme de Venn, utilisation des arbres : Introduction des expériences à plusieurs épreuves, utilisation des tableaux : lancer de deux dès ou de deux pièces de monnaies : Travail sur les ensembles : Lien logique
- b. Notion de probabilité : Introduction à partir des fréquences : Loi des grands nombres, arbres des probabilités, premières propriétés : probabilités d'un évènement, évènement contraire : TICE – Tableur
- c. Situation d'équiprobabilité (retour sur expériences à plusieurs épreuves) : – Calcul de probabilité dans ce cas là (somme de deux dès : tableaux croisés), utilisation de l'arbre des possibles pour des problèmes de dénombrement (cas d'expériences à plusieurs épreuves : vers la 1^{ère}), utilisation également des tableaux croisés (vers les sections technologiques)
- d. Notation A et B, AUB, calcul de p(AUB)... : Retour sur les expériences à deux preuves de 3^{ème} : Arbres pondérés

Créations de chapitres

Fonctions : F

1. Fonctions : Image, antécédent, courbe représentative
2. Etude qualitative de fonctions : fonctions croissante et décroissante, maximum, minimum d'une fonction sur un intervalle
3. Fonctions de référence :
 - A. Linéaires et affines,
 - B. Fonction carrée
 - C. Fonction inverse
4. Etudes de fonctions :
 - A. Fonctions polynôme de degré 2
 - B. Fonctions homographiques
5. Trigonométrie

Les contenus du programme ci-dessous seront intégrés dans les chapitres ci-dessus, notamment dans le cadre de résolution de problème du type « $f(x) = k$ » ou « $f(x) > k$ »

6. Transformations d'expressions algébriques
 7. Equations : Résolution graphiques et algébriques
 8. Inéquations : Résolution graphiques et algébriques
-

Géométrie : G

1. Coordonnée d'un point du plan : Abscisse et ordonnée d'un point, distance entre deux points, milieu d'un segment
2. Droites
 - A. Droite comme courbe représentative d'une fonction affine, équations de droites
 - B. Droite parallèle et sécantes
3. Vecteurs
 - A. Définition d'une translation, vecteurs et coordonnées de vecteurs.
 - B. Somme de deux vecteurs
 - C. Produit d'un vecteur par un réel, vecteurs colinéaires
4. Géométrie dans l'espace
 - A. Solides usuels
 - B. Droites et plans : Positions relatives
 - C. Droites et plans parallèles

Les contenus du programme ci-dessous seront intégrés dans les chapitres ci-dessus, notamment dans le cadre de résolution de problèmes.

5. Configuration du plan : Propriétés concernant les triangles, les quadrilatères, les cercles, la symétrie axiale et la symétrie centrale.

Statistiques et probabilités : SP

1. Statistiques descriptives, analyse de données
 - A. Caractéristiques d'une série statistique, effectifs cumulés, représentation graphiques
 - B. Fréquence cumulées, représentations graphiques
2. Echantillonnage
 - A. Fluctuation d'échantillonnage et intervalle de fluctuation
 - B. Prise de décision à partir d'un échantillon
 - C. Estimation d'une proportion inconnue à partir d'un échantillon
3. Probabilités
 - A. Expérience aléatoire, univers et évènement.
 - B. Notion de probabilité, probabilité d'un évènement, situation d'équiprobabilité
 - C. Réunion et intersection de deux évènements

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

- Algorithmique : A
- Notation et raisonnement mathématiques : R

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 de géométrie dynamique (Géogébra, cabri-géomètre...)
- Un logiciel pour la géométrie dans l'espace (Géospace, cabri-3d...)
- Un logiciel pour l'algorithmique (Algobox, Laarp, calculatrice...)
- Un logiciel de calcul formel (Xcas...)