

# Un exemple de progression en classe de seconde

Cette proposition de progression est bâtie sur une trame qui est l'étude de fonction, outil indispensable à tous les élèves quel que soit leur futur choix d'orientation. Dans cet objectif, il semble particulièrement indiqué de débiter l'année en consolidant les acquis sur la résolution de problèmes du premier degré et sur le repérage ponctuel. Cela permet également d'introduire très tôt la notion de vecteur puisque les élèves ont déjà travaillé sur des transformations en cycle 4, en particulier sur la translation.

La résolution de problèmes doit être centrale à tous les thèmes. En particulier, en lien avec l'étude des fonctions, l'objectif est de développer progressivement l'autonomie des élèves, pour ce qui est du choix de la démarche, de la nature du traitement à apporter, de la modélisation à mettre en œuvre. Cela implique bien sûr que les élèves soient régulièrement confrontés à des problèmes posés sous une forme ouverte. C'est au travers de cette résolution de problèmes que se développera la maîtrise du calcul algébrique, même si les automatismes de calcul doivent également être consolidés par des entraînements ponctuels. Tant en termes d'autonomie qu'en termes de maîtrise du calcul, il importe de différencier les attentes pour chaque élève, notamment en fonction de leur projet d'orientation.

Les différentes ressources proposées ici peuvent être choisies comme base d'activités pour un travail en classe, individuel ou en groupes, comme outil de présentation de notions nouvelles, comme base de construction de devoirs à la maison...

En classe de 2<sup>de</sup>, le thème « algorithmique et programmation » est devenu un des domaines du programme de mathématiques comme au collège. En cycle 3 et 4, les élèves ont travaillé avec le logiciel Scratch. Le programme de 2<sup>de</sup>, quant à lui, impose le recours progressif à un langage de programmation textuel, simple d'usage, interprété et pouvant fonctionner dans une diversité d'environnements. Le logiciel Python répond à toutes ces exigences. Dans la progression proposée ici, les **capacités attendues relatives à l'algorithmique et la programmation** sont travaillées tout au long de la ou des période(s) qui précède(nt) afin d'être acquises au moment indiqué dans le tableau.

Les ressources transversales à la fin du document peuvent être exploitées à différents moments de l'année.

En conformité avec les programmes, le travail sur la logique et les notations ne fait pas l'objet d'un chapitre, mais intervient régulièrement dans l'année à l'occasion de diverses activités.

Certains contenus indiqués en violet sont travaillés au fil de plusieurs chapitres en vue d'une institutionnalisation ultérieure.

Cette progression sera complétée par d'autres ressources au fur et à mesure de l'année, notamment en algorithmique et programmation.

Chapitre : contenus	Capacités attendues	Réactivation/Commentaires	Idées d'activités	Ressources pour activités, problèmes transversaux, devoirs maison, ...	Algo-prog
<p><b>1. Premier degré (2,5 semaines)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fonctions linéaires et affines</li> <li>Variations et signe d'une fonction affine</li> <li>Donner le sens de variation d'une fonction affine</li> <li>Donner le tableau de signes de <math>ax + b</math> pour des valeurs numériques données de <math>a</math> et <math>b</math></li> <li>Résolution graphique et algébrique des équations et inéquations se ramenant au 1<sup>er</sup> degré</li> <li>Systèmes d'équations (1<sup>re</sup> approche d'un problème se ramenant à un système (sans formalisation))</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre un problème en équation.</li> <li>Résoudre une équation / une inéquation se ramenant au premier degré.</li> <li>Exprimer les solutions d'une inéquation sous forme d'intervalles</li> <li>Interpréter et construire un tableau de valeurs, un tableau de signe, un tableau de variations</li> </ul>	<p><b>Vocabulaire image -antécédent - courbe représentative</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>C'est l'occasion de travailler sur les ensembles de nombres et sur les symboles <math>\cup</math> et <math>\cap</math>.</li> <li>La résolution d'inéquations permet d'introduire la notation des intervalles, en s'appuyant sur la représentation déjà connue de l'ensemble des solutions sur la droite numérique.</li> <li>On fait le lien entre le signe de <math>ax+b</math>, le sens de variation de la fonction et sa courbe représentative.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recherche d'une fonction affine à partir de deux nombres dont on connaît les images (par le calcul du coefficient directeur)</li> <li>Pourcentages d'évolution (en lien avec les fonctions linéaires)</li> <li>Résolution de problèmes du premier degré ou se ramenant au premier degré</li> </ul>	<p>TICE : Mise en équation Thalès Géométrie et expressions algébriques Encerclé Circuit automobile Lien entre fonction, tableau de valeurs et courbe Programmes de calcul Étude d'un ressort</p> <p>TICE : Pourcentages Placement</p>	<p>Évaluation diagnostique (SCRATCH) Exemples d'algorithmes Fonctions affines et algorithmes (SCRATCH) Algorithmes conditionnels Activité Aire de rien</p>
<p><b>2. Repérage et vecteurs (3 semaines)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abscisse et ordonnée d'un point dans le plan rapporté à un repère orthonormé.</li> <li>Milieu d'un segment.</li> <li>Vecteur associé à la translation qui transforme A en B.</li> <li>Égalité de deux vecteurs</li> <li>Coordonnées d'un vecteur dans un repère.</li> <li>Norme d'un vecteur</li> <li>Distance entre deux points</li> <li>Triangles, quadrilatères, cercles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Repérer un point donné du plan, placer un point connaissant ses coordonnées.</li> <li>Calculer les coordonnées du milieu d'un segment.</li> <li>Calculer la distance de deux points connaissant leurs coordonnées.</li> <li>Utiliser les propriétés des triangles, des quadrilatères, des cercles.</li> <li>Utiliser les propriétés des symétries axiale ou centrale.</li> <li>Savoir que si <math>\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}</math> alors ABCD est un parallélogramme, éventuellement aplati.</li> <li>Interpréter et calculer les coordonnées du vecteur <math>\overrightarrow{AB}</math> connaissant celles des points A et B.</li> <li>Utiliser la notation <math>\vec{u}</math>.</li> <li>Concevoir et écrire des affectations et des variables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ce chapitre donne l'occasion de retravailler les configurations du plan notamment les propriétés des triangles, des quadrilatères, des cercles et des transformations étudiées au collège.</li> <li>La notion de vecteur permet de représenter une translation par les coordonnées du vecteur associé dans un repère.</li> </ul>		<p>Repérage dans le plan La banque Configuration et symétrie axiale Calculs et calculatrice</p> <p>TICE : Bouge ou bouge pas Les nombres en géométrie Perte de repère Configurations et repérage Distances et configuration Construction d'un irrationnel</p>	<p>De SCRATCH à PYTHON Jeu logique quadrilatère (SCRATCH) La fleur et les parallélogrammes (SCRATCH)</p>

<p><b>3. Statistiques descriptives (1,5 semaines)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Caractéristiques de position et de dispersion : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ médiane, quartiles ;</li> <li>✓ moyennes pondérées.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser un logiciel (par exemple, un tableur) ou une calculatrice pour étudier une série statistique.</li> <li>Passer des effectifs aux fréquences, calculer les caractéristiques d'une série définie par effectifs ou fréquences.</li> <li>Calculer des effectifs cumulés, des fréquences cumulées.</li> <li>Représenter une série statistique graphiquement (nuage de points, histogramme, courbe des fréquences cumulées).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'utilisation des TICE est centrale dans ce chapitre, et permet le traitement d'un grand nombre de données, réelles de préférence (issues, par exemple, d'un fichier mis à disposition par l'INSEE).</li> <li>L'objectif est de pouvoir synthétiser l'information, proposer des représentations graphiques pertinentes, interpréter, analyser et comparer des séries statistiques.</li> <li>Il s'agit principalement d'un travail en salle informatique qui peut être envisagé de manière transversale au niveau d'autres chapitres.</li> </ul>		<p>TICE : Tour de France</p> <p>TICE : Population Aquitaine</p> <p>TICE : Licences sportives</p> <p>Production de fers</p>	
<p><b>4. Espace 1 (2 semaines)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Solides usuels étudiés au collège : parallélépipède rectangle, pyramides, cône et cylindre de révolution, sphère.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manipuler, construire, représenter en perspective des solides.</li> <li>Écrire une formule permettant un calcul combinant des variables</li> </ul>	<p>Ce chapitre donne l'occasion de retravailler les configurations du plan, d'effectuer des calculs de longueurs, d'aires et de volumes. On consolide le travail de repérage sur la sphère terrestre. On entraîne les élèves à l'utilisation autonome d'un logiciel de géométrie dans l'espace.</p>		<p>Calculs espace</p> <p>TICE : Bibi la souris</p> <p>TICE : Cube et distance</p> <p>TICE : Les solides</p> <p>TICE : Triangle dans un pavé</p> <p>Calculs de grandeurs espace</p>	
<p><b>5. Fonction carré (2 semaines)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Variations et représentation graphique de la fonction carré</li> <li>Résolution graphique et algébrique des équations et inéquations du type <math>x^2 = a</math> et <math>x^2 &lt; a</math></li> <li>Identités remarquables <math>a^2 - b^2</math></li> <li>Systèmes d'équations (2ème approche d'un problème se ramenant à un système (sans formalisation))</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connaître les variations de la fonction carré.</li> <li>Représenter graphiquement la fonction carré.</li> <li>Décrire, avec un vocabulaire adapté ou un tableau de variations, le comportement d'une fonction définie par une courbe.</li> <li>Résoudre une équation produit nul et connaître l'identité remarquable <math>a^2 - b^2</math>.</li> <li>Résoudre une inéquation à partir de l'étude du signe d'une expression produit de facteurs du premier degré.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vocabulaire image -antécédent - courbe représentative</li> <li>Résolution graphique de l'équation <math>x^2 = a</math> puis institutionnalisation de la résolution algébrique</li> <li>Résolution semi graphique- algébrique de l'inéquation <math>x^2 &lt; a</math>.</li> <li>Utilisation des divers tableaux.</li> <li>Premiers exemples de non-linéarité</li> </ul>		<p>Doubler un carré</p> <p>Réduction d'expressions algébriques</p> <p>TICE : Aires et équations</p> <p>TICE : Points équidistants d'une droite et d'un point</p>	

<p><b>6. Probabilités (1,5 semaine)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilité d'un événement.</li> <li>• Réunion et intersection de deux événements, formule :  <math display="block">p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)</math> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer la probabilité d'événements dans des situations d'équiprobabilité.</li> <li>• Interpréter des événements</li> <li>• Utiliser des modèles définis à partir de fréquences observées.</li> <li>• Mener des calculs de probabilité, connaître et exploiter une formule.</li> <li>• Choisir ou déterminer le type d'une variable (entier, flottant ou chaîne de caractères)</li> </ul>	<p><b>Approche fréquentiste</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Attention, il faut déconstruire leur connaissance sur <math>p(A \cup B) = p(A) + p(B)</math> vue uniquement dans le cas d'évènements incompatibles.</li> <li>• Les calculs de probabilités peuvent s'appuyer sur des diagrammes, des tableaux, des simulations, des arbres des possibles, et éventuellement des arbres pondérés simples.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction des symboles par des diagrammes, des tableaux...</li> </ul>	<p>TICE : Différence de deux dés</p> <p>Union et intersection</p> <p>Arbres</p> <p>Gommettes</p>	
<p><b>7. Droites et systèmes (2 semaines)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Droite comme courbe représentative d'une fonction affine.</li> <li>• Équations de droites.</li> <li>• Droites parallèles, sécantes.</li> <li>• Systèmes d'équations (liens entre les droites et l'existence de solution)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tracer une droite dans le plan repéré.</li> <li>• Interpréter graphiquement le coefficient directeur d'une droite.</li> <li>• Caractériser analytiquement une droite.</li> <li>• Reconnaître que deux droites sont parallèles, sécantes.</li> <li>• Établir que trois points sont alignés, non alignés.</li> <li>• Déterminer les coordonnées du point d'intersection de deux droites sécantes.</li> <li>• Résoudre graphiquement et algébriquement un système de deux équations du premier degré à deux inconnues.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• À l'occasion de certains travaux, on pourra utiliser des repères non orthonormés.</li> <li>• C'est l'occasion de résoudre des systèmes d'équations linéaires.</li> <li>• Les activités des élèves prennent appui sur les propriétés étudiées au collège et peuvent s'enrichir des apports de la géométrie repérée.</li> </ul>		<p>Lecture graphique</p> <p>Intersections de droites</p> <p>Tous les cas de droites</p>	

<p><b>8. Fonctions polynômes du second degré (3 semaines)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Variations des fonctions polynômes du second degré, symétrie de leurs courbes</li> <li>Transformations d'expressions algébriques en vue d'une résolution de problème.</li> <li>Identités remarquables <math>((a \pm b)^2)</math></li> <li>Résolution graphique et algébrique d'équations / d'inéquations.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connaître les variations des fonctions polynômes de degré 2 (monotonie, extremum) et la propriété de symétrie de leurs courbes.</li> <li>Résoudre graphiquement et algébriquement des équations du type <math>ax^2 + bx + c = k</math> en choisissant l'expression la plus appropriée du polynôme.</li> <li>Utiliser un tableau de variations pour prévoir le nombre de solutions d'une équation de la forme <math>ax^2 + bx + c = k</math></li> <li>Résoudre une inéquation à partir de l'étude du signe d'une expression produit de facteurs du premier degré.</li> <li>Retrouver l'expression d'un polynôme du second degré connaissant sa courbe représentative.</li> <li>Programmer une instruction conditionnelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Vocabulaire image -antécédent - courbe représentative</b></li> <li>À l'occasion de recherches d'images et d'antécédents, travailler le développement, la factorisation, les identités remarquables, la résolution des équations-produits</li> <li>Résolution de problèmes en combinant les approches graphique et algébrique</li> <li>Identifier la courbe d'une fonction parmi d'autres à partir de sa forme factorisée (pour retravailler l'équation produit)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introduction des identités remarquables <math>(a \pm b)^2</math></li> <li>Recherche d'une courbe d'équation <math>y = ax^2 + bx + c</math> déterminée par 3 conditions (donnée de trois points de courbe) se ramenant rapidement à un système 2-2 : réactivation des méthodes de résolution algébrique des systèmes d'équations linéaires</li> </ul>	<p>Transformer des expressions algébriques</p> <p>TICE : Aires égales</p> <p>TICE : Pyramide Pavé</p> <p>Choix de la forme adaptée</p> <p>TICE : Chocolats</p> <p>Contraintes</p> <p>Trouver la parabole</p> <p>VRAI-FAUX Paraboles</p>	
<p><b>9. Échantillonnage (2 semaines)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Notion d'échantillon.</li> <li>Réalisation d'une simulation.</li> <li>Intervalle de fluctuation d'une fréquence au seuil de 95%.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concevoir, mettre en œuvre et exploiter des simulations de situations concrètes à l'aide du tableur ou d'une calculatrice.</li> <li>Exercer un regard critique sur l'information obtenue à partir d'un échantillon, notamment en faisant le lien entre la taille de l'échantillon et la largeur de l'intervalle de fluctuation</li> </ul> $\left[ p - \frac{1}{\sqrt{n}}; p + \frac{1}{\sqrt{n}} \right]$	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'objectif est d'amener les élèves à un questionnement lors des activités suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ l'estimation d'une proportion <math>p</math> inconnue à partir d'un échantillon ;</li> <li>✓ la prise de décision à partir d'un échantillon.</li> </ul> </li> <li>Il s'agit principalement d'un travail de simulation en salle informatique.</li> </ul>	<p>Intervalle de confiance, fourchette de sondage</p>	<p>TICE : Famille de deux enfants</p> <p>TICE : Introduction intervalle de fluctuation</p>	

<p><b>10. Vecteurs (2 semaines)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Somme de deux vecteurs</li> <li>Produit d'un vecteur par un nombre réel.</li> <li>Relation de Chasles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calculer les coordonnées de la somme de deux vecteurs dans un repère.</li> <li>Construire géométriquement la somme de deux vecteurs.</li> <li>Établir la colinéarité de deux vecteurs ; caractériser l'alignement et le parallélisme par la colinéarité de vecteurs.</li> <li>Programmer une boucle bornée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ce chapitre donne l'occasion de retravailler les configurations du plan.</li> <li>Le vecteur <math>-\overrightarrow{AB}</math> peut être défini par symétrie centrale.</li> <li>Le vecteur <math>k \cdot \overrightarrow{AB}</math> peut être défini par homothétie.</li> <li>La somme des deux vecteurs <math>\vec{u}</math> et <math>\vec{v}</math> est le vecteur associé à la translation résultant de l'enchaînement des translations de vecteur <math>\vec{u}</math> et de vecteur <math>\vec{v}</math>.</li> </ul>		<p>TICE : Alignement</p> <p>Plusieurs méthodes...</p> <p>TICE : Orthocentre</p> <p>Inertie</p> <p>Pavage et consommation</p>	
<p><b>11. Fonction inverse (1,5 semaine)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Variations et représentation graphique de la fonction inverse.</li> <li>Résolution graphique et algébrique des équations et inéquations du type <math>\frac{1}{x} = a</math> et <math>\frac{1}{x} &lt; a</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connaître les variations des fonctions inverse.</li> <li>Représenter graphiquement la fonction inverse.</li> <li>Résoudre une inéquation à partir de l'étude du signe d'une expression quotient de facteurs du premier degré.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Résolution graphique de l'équation <math>\frac{1}{x} = a</math> puis institutionnalisation de la résolution algébrique.</li> <li>Résolution semi graphique-algébrique de l'inéquation <math>\frac{1}{x} &lt; a</math>.</li> </ul>		<p>TICE : Fonction inverse</p>	
<p><b>12. Espace 2 (1 semaine)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Droites et plans, positions relatives</li> <li>Droites et plans parallèles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programmer une boucle non bornée</li> </ul>	<p>On entraîne les élèves à l'utilisation autonome d'un logiciel de géométrie dans l'espace.</p>		<p>TICE : Section d'un tétraèdre</p> <p>TICE : Section d'un cube par un plan</p>	

<p><b>13. Fonctions : bilan (1,5 semaine)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonction croissante, fonction décroissante.</li> <li>• Maximum, minimum d'une fonction sur un intervalle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire, avec un vocabulaire adapté ou un tableau de variations, le comportement d'une fonction définie par une courbe.</li> <li>• Dessiner une représentation graphique compatible avec un tableau de variations.</li> <li>• Lorsque le sens de variation est donné, par une phrase ou un tableau de variations : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ comparer les images de deux nombres d'un intervalle ;</li> <li>✓ déterminer tous les nombres dont l'image est supérieure (ou inférieure) à une image donnée.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Les définitions formelles d'une fonction croissante, d'une fonction décroissante, sont progressivement dégagées. Leur maîtrise est un objectif de fin d'année.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Étude de fonctions définies par une courbe.</li> <li>• Résolution graphique d'équations et inéquations (tableau de variations, tableau de signes)</li> <li>• Exploitation des variations pour comparer des images</li> <li>• Poursuite du travail sur les transformations d'expressions algébriques en vue d'une résolution de problème.</li> <li>• Calculs de volumes / problèmes mettant en jeu des polynômes de degré 3 et des fonctions définies par morceaux.</li> </ul> <p><b>VOIR PROBLEMES TRANSVERSAUX</b></p>		<p><a href="#">Fonction affine par morceaux (Python)</a></p>
<p><b>14. Trigonométrie (1 semaine)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enroulement de la droite des réels sur le cercle trigonométrique</li> <li>• Définition du sinus et du cosinus d'un nombre réel</li> <li>• Tangente à un cercle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les fonctions sinus et cosinus</li> <li>• Déterminer le cosinus (sinus) d'un nombre réel, son sinus (cosinus) étant connu (<b>Réactivation des équations de la forme <math>x^2 = a</math></b>)</li> <li>• Construire la tangente à un cercle en l'un de ses points.</li> <li>• <b>Programmer des fonctions simples ayant un petit nombre d'arguments</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• On fait le lien avec les valeurs des sinus et cosinus des angles de <math>0^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math>, <math>90^\circ</math>. (Trigonométrie du triangle rectangle vue au collège), ce chapitre donne donc l'occasion de retravailler les configurations du plan.</li> <li>• La notion de radian n'est pas exigible.</li> <li>• <b>On consolide le travail de repérage sur la sphère terrestre.</b></li> </ul>		<p><b>TICE : Enroulement autour d'un cercle</b></p>	

## Problèmes transversaux

Segments joignant des points

Logique : Faire le choix des mots de liaison

Logique : Démontrer une égalité

Logique : Vrai – Faux

Télescopage

Coloriage

Permutation de chiffres

TICE : Alignement

TICE : Parallélogramme articulé

TICE : Boite

Château de cartes

Taux d'occupation

À la pompe

Aire de baignade

TICE : Pourcentage d'évolution

Publicité

Extremum

Pourcentage d'évolution et coefficient multiplicateur

Le lièvre et la tortue

Nombre d'or

Drone de météo France

Tam et la corde