

Progression « tressée » pour la première année du cycle 4 (classe de 5^e)

Rappel : les notions et compétences travaillées au cycle 3 doivent être entretenues et consolidées au cycle 4.

Dans la logique d'une progression de cycle, on pensera à aborder, puis à stabiliser, consolider et à enrichir les notions, tout au long du cycle dans le respect du programme et de ses repères de progressivité, et dans le respect de la logique didactique. De cette façon, un élève qui n'a pas assimilé une notion l'année précédente devra pouvoir l'acquérir par la suite, alors que d'autres élèves approfondiront leurs connaissances.

Il faut donc construire ses séries d'exercices, ses activités en prévoyant une différenciation pédagogique.

Présentation du tableau de progression :

1) La première colonne propose une progression des notions sur l'année, liées le plus possible entre elles, et formant 11 séquences (ensemble de séances). On prévoira donc un peu plus de deux séquences sur une période inter-vacances. Les nouvelles leçons pourront être ainsi construites avec les élèves en une quantité plus grande de petits chapitres, ou apparaître essentiellement en bilans d'activités, ou encore être données en grands chapitres à la fin desquels on commence par laisser de la place et que l'on complète au fur et à mesure.

Les premières notions choisies ne doivent pas être traitées comme des révisions de l'année précédente, mais grâce à des résolutions de problèmes, le plus souvent non guidés, qui permettent de les réinvestir, de les lier les unes aux autres, de faire des diagnostics, d'aller plus loin, ...

2) La deuxième colonne donne des exemples d'activités mentales qui sont liées aux notions travaillées dans la première colonne : elles les préparent (en amont) ou les stabilisent (à la séquence suivante, ou après).

3) Les lignes du tableau correspondent à des séquences, et doivent être chacune lues globalement.

4) Pour rester lisible, ce tableau ne donne pas toutes les indications, en particulier il ne contient pas d'exemples d'énoncés élève, d'exemples d'EPI ou de déroulement de l'AP.

5) Il met l'accent sur le développement des compétences mathématiques. Celles-ci sont toujours présentées dans le même ordre, et indiquent à quels points particuliers des notions de la première colonne elles sont liées. Sans oublier que ces compétences ne se mobilisent réellement que lors de résolutions de problèmes non guidés, il est intéressant d'avoir à l'esprit de quelle manière on va les expliciter aux élèves, et jusqu'où on va les amener. Le travail choisi en heure d'AP modulera cette progression sur les compétences.

Les indications de cette dernière colonne ont été formulées à partir des documents ressources du programme 2016 sur les six compétences mathématiques (à retrouver sur Eduscol : <http://eduscol.education.fr/cid99696/ressources-maths-cycle.html>). On y retrouve une grande partie des énoncés d'exercices auxquels il est fait référence ici.

Certains **choix** restent propres aux établissements, et ils s'inscrivent aussi dans une logique liée aux EPI choisis.

En ce qui concerne **les compétences**, on pensera notamment à :

Chercher :

- ouvrir les questions, les consignes (en différenciant le plus souvent possible)
- proposer des questions-jeux, des défis.

Modéliser :

- avoir conscience d'un travail en trois temps : la mise en place du modèle, puis l'étude du fonctionnement du modèle lui-même à l'intérieur des mathématiques, et enfin la confrontation des résultats du modèle au réel.

Représenter :

- avoir conscience d'une progression dans la vision du réel et dans l'appréhension des objets mathématiques abstraits
- avoir comme but de trouver un registre de représentation adéquat
- bien marquer le passage d'un registre de représentation à un autre, en précisant l'intérêt de chacun dans la situation proposée
- utiliser des outils numériques pour faciliter la mise en œuvre concrète des changements de registre de représentation.

Raisonner :

- mener régulièrement des investigations collectives afin que les élèves soient habitués à expliquer leurs démarches entre eux
- faire travailler différentes formes de raisonnement (inductif, déductif, par disjonction de cas, par l'absurde) dans tous les champs mathématiques, et pas seulement le raisonnement déductif en géométrie
- donner des énoncés courts et simples qui n'induisent pas de solution ni de méthode, limiter les questions intermédiaires et de type « montrer que ... »
- bien séparer les tâches de résolution du problème (recherche et preuve) des tâches de rédaction d'un texte qui traduit l'organisation de la preuve, afin de bien former chaque élève à démontrer en fin de cycle 4
- donner peu à peu les règles syntaxiques qui ne sont pas naturelles
- déterminer en équipe pédagogique quels propriétés et théorèmes à retenir seront démontrés en classe.

Calculer :

- donner de l'aisance grâce aux automatismes, d'abord pour des calculs avec des nombres, puis, peu à peu, avec des formes littérales
- alterner calcul mental, posé, instrumenté, calcul exact et approché
- pratiquer le calcul réfléchi
- enseigner des stratégies calculatoires par petites touches.

Communiquer :

- garantir la compréhension des énoncés et consignes (*distinguer les deux*)
- ancrer les énoncés-type (les élèves doivent avoir compris et assimilé les tournures les plus fréquemment rencontrées dans les énoncés de mathématiques)
- avoir conscience que certains énoncés courts sont parfois source de malentendus car ils ne montrent pas les liens logiques ; avoir conscience que des phrases construites de la même façon n'ont pas le même statut, et qu'il faut donc lever les implicites
- proposer des situations variées de communication orale (exposé, débat, compte-rendu, aide entre pairs ...)
- distinguer les temps de travail oral et écrit
- inciter à lire hors de la classe
- faire participer les élèves à l'écriture de l'institutionnalisation des notions découvertes, des points de méthode
- ne pas superposer les difficultés (en particulier distinguer et séparer les difficultés de raisonnement et de communication)
- différencier les exigences de formalisme selon l'objectif d'apprentissage (raisonnement ou communication) et selon les capacités des élèves
- différencier, selon le moment et selon les élèves, les exigences dans la structure de l'écrit (organisation) et en orthographe
- accepter longtemps les écrits intermédiaires (brouillon par exemple)
- faire évoluer, corriger, les explications données oralement
- apprendre à faire évoluer et corriger les écrits
- donner un temps suffisant pour que les élèves fassent aboutir leurs écrits personnels.

Présentation des thèmes dans ce document :

en lien avec **nombres et calculs**

en lien avec **calcul littéral**

en lien avec **organisation et gestion de données, fonctions**

en lien avec **grandeurs et mesures**

en lien avec **espace et géométrie plane**

en lien avec **algorithmique et programmation**

| | Notions | Activités mentales | Construction des compétences mathématiques |
|------------------------|---|---|---|
| 1 – Durée : 3 semaines | <p>Exercices simples de programmation avec Scratch (déplacement d'un lutin, petites animations ...). Usage de boucles itératives (répéter un certain nombre de fois ; répéter indéfiniment). Enchaînements d'opérations. Nombres décimaux, écritures diverses, calculs exacts et approchés. Enchaînements d'opérations (en réinvestissement, puisque ce sera déjà travaillé en 6e).</p> <p>Recueillir des données, les organiser, calculs d'effectifs. Lire des données sous forme de données brutes, de tableaux, de graphiques.</p> <p>Premières constructions de triangles, triangles égaux. Hauteur dans un triangle. Constructions géométriques. Aire du carré, du rectangle, du triangle (réinvestissement du cycle 3).</p> | <p>Multiplier et diviser par 10, 100, 1000.</p> <p>Conversions d'unités de longueur.</p> <p>Calculs simples de périmètres et aires.</p> <p>Écritures de calculs enchaînés (décimaux simples). Différence de deux nombres.</p> <p>Effectuer des calculs enchaînés (avec des entiers) présentés au vidéoprojecteur avec des blocs de Scratch.</p> | <p>Chercher : compléter des tableaux ; prélever les informations demandées dans des textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas.</p> <p>Représenter : passer d'une écriture d'un nombre à une autre. Le professeur doit régulièrement expliciter ce changement de cadre. Traduire un texte avec des données numériques par un schéma (avec des ensembles, des rectangles, des segments ...)</p> <p>Représenter en géométrie : passer d'une figure en vraie grandeur à un schéma codé (passage très important pour la suite). Comprendre les liens entre le cadre de la représentation géométrique, le cadre des grandeurs, et le cadre numérique (le professeur explicite ces liens). Mettre en relation la description en langage naturel, la figure géométrique en vraie grandeur et un schéma codé.</p> <p>Raisonner : exploiter et analyser ses erreurs en calcul et en programmation. Raisonner de manière déductive dans des exercices sur l'écriture décimale. Dans les exercices de recueil et organisation de données, argumenter son choix. Résoudre des problèmes simples impliquant des grandeurs (longueurs, périmètres, aires). Raisonner par l'absurde dans l'exercice du lemme du chevron (aires égales dans un triangle). Le professeur valorisera longtemps les productions spontanées, écrites et orales, permettra les débats entre élèves.</p> <p>Calculer : passer du calcul exact au calcul approché, avec des encadrements, des ordres de grandeur. Écrire des calculs impliquant des grandeurs avec les unités. En particulier, on pourra accepter aussi longtemps que nécessaire une écriture du type cm x cm au lieu cm².</p> <p>Communiquer : à l'oral, pour expliquer un protocole de construction géométrique, pour décrire une figure. Exercice des figures téléphonées dont les productions sont échangées et critiquées entre élèves.</p> |
| 2 - Durée : 3 semaines | <p>Vocabulaire et notation : carré d'un nombre.</p> <p>Reconnaître et représenter un pavé droit, vue en coupe, construction de patron et perspective cavalière.</p> <p>Calculs du volume d'un pavé droit.</p> | <p>Mettre un nombre au carré.</p> <p>Conversions d'unités d'aire.</p> <p>Calculs astucieux avec l'associativité des opérations.</p> <p>Choisir la figure qui correspond à un programme donné.</p> <p>Calculs astucieux avec développement.</p> | <p>Chercher : prélever les informations demandées dans des dessins, schémas. Expliciter les écrits de recherche (dire ce que l'on fait).</p> <p>Modéliser : établir des liens entre les objets réels et les solides mathématiques. Puis autonomie de l'élève qui choisit le solide approprié à la modélisation d'un objet réel.</p> <p>Représenter : en géométrie, produire et mettre en relation des représentations de solides et des situations spatiales (croquis, maquettes, patrons, figures géométriques). Comprendre le codage de la perspective cavalière qui représente les relations entre les objets (arêtes cachées en pointillés). Comprendre les liens entre le cadre de la représentation géométrique, le cadre des grandeurs, et le cadre numérique.</p> <p>Communiquer : oralement pour expliquer son algorithme. À l'oral et à l'écrit, pour expliquer un protocole de construction géométrique, pour décrire une figure.</p> |

| | Notions | Activités mentales | Construction des compétences mathématiques |
|------------------------|---|---|--|
| 3 - Durée : 3 semaines | <p>Division euclidienne, diviseurs et multiples, critères de divisibilité, nombres premiers.</p> <p>Calculs de durées et horaires.</p> <p>Cylindres (et pavés droits), patron, vues de face, de dessus.</p> <p>Volumes.</p> <p>Reconnaître si une situation relève de la proportionnalité ou non.</p> | <p>Calculs astucieux avec factorisation (naturelle) (un point sur la factorisation sera établi à l'issue de ce premier travail avec des nombres entiers).</p> <p>Dire quelle partie de la scène va atteindre le lutin avec un petit programme (travail sur les déplacements relatifs, tourner et s'orienter).</p> <p>Lien entre pourcentages et fractions.</p> <p>Conversions d'unités de volume.</p> <p>Calculs simples de volumes.</p> | <p>Chercher : procédure de résolution par essais. Prélever les informations demandées dans des dessins, schémas.</p> <p>Modéliser : passer des valeurs de deux grandeurs réelles à l'identification de la proportionnalité. Modéliser en géométrie : l'élève choisit la modélisation et fait des liens entre les propriétés mathématiques du modèle et l'objet réel.</p> <p>Représenter : en géométrie, mettre en relation des représentations de solides, passer de la perspective à la vue de face ou au patron, et inversement. Produire et mettre en relation des représentations de solides et des situations spatiales (photos et vues de face, ...)</p> <p>Raisonner : en arithmétique, raisonnement inductif et par production d'un contre-exemple (respectivement en formulant une conjecture et cherchant à montrer qu'un résultat n'est pas toujours vrai).</p> <p>Communiquer : à l'oral et à l'écrit pour expliquer sa démarche, donner un argument.</p> |
| 4 - Durée : 3 semaines | <p>Reconnaître et utiliser la symétrie axiale. Notion de médiatrice (définition et propriété). Axe de symétrie d'une figure. Propriétés des triangles et quadrilatères usuels.</p> <p>Construction de figures (géométriques ou non) avec boucles itératives simples (répéter n fois, répéter tant que ...).</p> <p>Proportionnalité, propriétés de la linéarité, coefficient de proportionnalité (lien avec les multiplications à trou), passage à l'unité.</p> <p>Statut de la fraction comme nombre à partir des opérations à trou. Fractions égales.</p> | <p>Calculs simples de durées et d'horaires Conversions simples d'unités de durée.</p> <p>Calculs du type $(x + b) - a$ (avec des valeurs simples pour x, a et b, pour $b > a$ puis pour $a < b$) pour constater que c'est égal à $x + (b - a)$.</p> <p>Distinguer vue de dessus, en coupe, en perspective.</p> <p>Réécrire un programme avec une boucle.</p> | <p>Chercher : compléter des tableaux ; prélever les informations demandées dans des dessins, schémas.</p> <p>Modéliser : avec la proportionnalité, utilisation des tableaux, concept de coefficient de proportionnalité, utilisation plus fine des propriétés de linéarité.</p> <p>Représenter : produire et utiliser plusieurs représentations des nombres (écriture entière, écriture décimale, écriture fractionnaire). Le professeur doit régulièrement expliciter ce changement de cadre.</p> <p>Raisonner : raisonnements déductifs très simples avec les propriétés de conservation de la symétrie axiale et la caractérisation de la médiatrice (sans formalisation particulière, en faisant en sorte que les élèves veuillent convaincre leurs camarades). Première rencontre avec le raisonnement par l'absurde.</p> <p>Communiquer : oralement pour expliquer son algorithme, pour convaincre en géométrie.</p> |

| | Notions | Activités mentales | Construction des compétences mathématiques |
|------------------------|---|--|---|
| 5 - Durée : 3 semaines | <p>Centre de symétrie d'une figure. Symétrie centrale.</p> <p>Représenter graphiquement des données numériques.</p> <p>Calculs et comparaisons de proportions et fréquences. Simplification de fractions.</p> <p>Projet en programmation (3 à 4 heures) : mouvements de plusieurs lutins, boucles itératives.</p> | <p>Passer de l'écriture fractionnaire à l'écriture décimale, et inversement. Appliquer une fraction (cas très simples que l'on peut ramener à des partages).</p> <p>Vers les relatifs : suite d'opérations de même résultat, avec des entiers, qui mettent en œuvre une addition et une soustraction.</p> <p>Dire quelle figure géométrique va être obtenue grâce à un programme simple (carré, rectangle, triangle équilatéral ...).</p> <p>Calculs approchés.</p> <p>Simplifier des fractions.</p> | <p>Chercher : construire un tableau demandé, effectuer les calculs demandés, prélever et organiser les informations quand c'est demandé mais sans que les critères soient donnés. En programmation, savoir faire évoluer ses essais de programmes pour les améliorer, comprendre leur logique.</p> <p>Représenter : produire et utiliser plusieurs représentations des nombres (écriture entière, écriture décimale, écriture fractionnaire). Mettre en relation le cadre graphique et le cadre numérique.</p> <p>Représenter : données sous forme de séries statistiques.</p> <p>Raisonner : à l'oral et à l'écrit pour convaincre. Ne pas guider la forme que doivent prendre les écrits mais les faire évoluer grâce à des lectures et critiques entre élèves.</p> |
| 6 - Durée : 3 semaines | <p>Programmes de calcul avec Scratch (utilisation d'une variable).</p> <p>Découverte des nombres relatifs. Repérage sur la droite graduée.</p> <p>Parallélogrammes et symétrie centrale, propriétés des parallélogrammes.</p> <p>Construction de figures avec une échelle.</p> | <p>Calculer le plus vite possible en suivant une procédure.</p> <p>Calculs de proportions et fréquences.</p> <p>Transformer un pourcentage en fraction.</p> <p>Choisir le programme qui correspond à une figure donnée (exemples simples).</p> <p>Appliquer des pourcentages (cas très simples).</p> | <p>Chercher : expliciter les écrits de recherche.</p> <p>Représenter : produire et utiliser plusieurs représentations des nombres, notamment des nombres positifs.</p> <p>Communiquer : à l'oral pour expliquer son algorithme, à l'oral et à l'écrit, pour expliquer un protocole de construction géométrique.</p> |
| 7 - Durée : 3 semaines | <p>Calculer une moyenne simple.</p> <p>Repérage dans le plan.</p> <p>Addition de nombres relatifs.</p> <p>Projet en programmation (3 à 4 heures) lié au calcul.</p> | <p>Lire des abscisses de points sur une droite.</p> <p>Calculs de périmètres et d'aires la formule étant donnée.</p> <p>Reconnaître si un schéma codé désigne un parallélogramme ou non.</p> | <p>Représenter : mettre en relation des cadres (numérique et graphique) pour étudier un objet mathématique. Produire et mettre en relation des représentations de solides et de situations spatiales (photos, schémas, plans, cartes).</p> <p>Communiquer : par un tableau, par un graphique. Faire construire des énoncés de problèmes à partir de quelques données, d'un tableau, d'un graphique.</p> |

| | Notions | Activités mentales | Construction des compétences mathématiques |
|-------------------------|---|--|---|
| 8 - Durée : 3 semaines | <p>Découverte des phénomènes aléatoires, descriptions. Simulation d'un lancer (pièce, dé ...).</p> <p>Produire une expression littérale, en lien avec les grandeurs mesurables, et les sciences ; grandeur exprimée en fonction d'une autre. Règles d'écriture.</p> <p>Angles et symétrie centrale (alternes-internes), caractérisation du parallélisme.</p> <p>La sphère, centre et rayon. Modélisation de la Terre, points cardinaux, pôles et équateur (angles au centre de la Terre).</p> | <p>Lire des coordonnées de points dans le plan. Dire à quel endroit un lutin va se trouver en fonction des coordonnées.</p> <p>Addition de relatifs.</p> <p>Remonter des calculs enchaînés.</p> <p>Transformer une fraction en pourcentage.</p> | <p>Chercher : construire un tableau, effectuer des calculs non demandés mais très utiles à la résolution ; prélever et organiser l'information pour répondre à une question qui ne le demande pas explicitement.</p> <p>Modéliser : conceptualisation et formalisation de la notion naturelle de « chance » en termes de probabilités. Modéliser des dépendances de grandeur grâce à des symboles et une syntaxe nouvelle : calcul littéral. Modéliser la terre par une sphère, on y crée des lignes imaginaires à sa surface pour se repérer.</p> <p>Représenter : mettre en relation des cadres (numérique et algébrique, voire géométrique pour certaines grandeurs) adaptés pour traiter un problème.</p> <p>Communiquer : proposer des exercices avec des données superflues (sans piège).</p> |
| 9 - Durée : 3 semaines | <p>Soustraction de nombres relatifs.</p> <p>Repérage sur la sphère avec un globe dans les mains. Inclinaison de la Terre, saisons.</p> <p>Produire des expressions littérales à partir d'une description de calculs enchaînés en langage naturel (programmes de calcul).</p> <p>Construction de triangles, inégalité triangulaire.</p> | <p>Opérations à trous.</p> <p>Réduire des expressions littérales simples.</p> <p>Donner la longueur d'un segment tracé par le lutin (avec des coordonnées à soustraire, et dont une est constante).</p> <p>Reconnaître des angles alternes-internes, dire s'ils sont égaux ou non.</p> | <p>Modéliser : lors des résolutions de problèmes à prise d'initiative, il faut laisser les élèves libres du choix du modèle mathématique, qu'ils doivent annoncer ; à l'issue de ces résolutions, demander aux élèves de valider ou invalider le modèle, ou de le comparer à une situation connue. On demandera aussi un retour réflexif sur les mathématiques rencontrées (par des questions du type « quelles notions mathématiques, connues ou inconnues, avez-vous rencontrées dans cette tâche ? »)</p> <p>Représenter : passer du cadre géométrique au cadre numérique pour savoir si un triangle est constructible à partir de la donnée de trois mesures de côtés.</p> <p>Communiquer : faire le lien entre le langage naturel et le langage algébrique.</p> |
| 10 - Durée : 3 semaines | <p>Reconnaître un parallélogramme.</p> <p>Calculer une moyenne pondérée</p> <p>Dépendance d'une grandeur mesurable en fonction d'une autre. Notion de fonction. Lectures graphiques.</p> <p>Projet en programmation (avec instructions conditionnelles « si ... alors » et « si ... alors ... sinon ... »). Décomposer un problème en sous-problèmes. En différenciation : variable pour un score.</p> | <p>Additions et soustractions de nombres relatifs.</p> <p>Traduire un programme de calcul par une écriture littérale.</p> <p>Dire si un triangle est constructible ou non à partir de trois mesures de côtés.</p> | <p>Représenter : mettre en relation la description en langage naturel, la figure géométrique en vraie grandeur et un schéma codé.</p> <p>Raisonner : utiliser les propriétés du parallélogramme et montrer qu'un quadrilatère est un parallélogramme (sans formalisme particulier).</p> <p>Communiquer : à l'oral et à l'écrit, pour expliquer un protocole de construction géométrique. Faire évoluer les écrits grâce à des allers-retours élève-professeur.</p> |

| | Notions | Activités mentales | Construction des compétences mathématiques |
|-------------------------|--|--|---|
| 11 - Durée : 3 semaines | <p>Somme des angles d'un triangle.</p> <p>Probabilité d'un événement (fractions, et pourcentages).</p> <p>Tester une égalité et notion d'équation.</p> <p>Repérage avec altitude (deux coordonnées).</p> | <p>Résolution d'équations très simples.</p> <p>Calculer une moyenne dans des cas simples.</p> <p>Dire ce que fait un programme simple contenant une instruction conditionnelle.</p> <p>Calculer la mesure d'un angle dans un triangle grâce à la somme des angles.</p> | <p>Modéliser : des situations dépendant du hasard.</p> <p>Raisonner : raisonnement déductif simple en géométrie, en montrant un formalisme mais qui n'est pas exigé des élèves. Faire évoluer les écrits grâce à des allers-retours élève-professeur.</p> |