

Progression « tressée » pour la troisième année du cycle 4 (classe de 3^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, de ses repères de progression et de ses attendus de fin d'année, 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 les 5 périodes inter-vacances (le découpage en semaines est donné à titre indicatif). 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) 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.

4) 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>).

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 de ce document :

texte en lien avec **nombres et calculs**

texte en lien avec **calcul littéral**

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

texte en lien avec **grandeurs et mesures**

texte en lien avec **espace et géométrie plane**

texte en lien avec **algorithmique et programmation**

	Notions	Activités mentales	Compétences
Période 1 - Durée : 7 semaines	Probabilités et cas très simples d'expériences à deux épreuves grâce à des tableaux à double entrée pour dénombrer	- Opérations avec des nombres décimaux relatifs - résolution d'équations très simples par remontée des calculs ou méthode algébrique)	Calculer : calculs automatisés avec des relatifs. Communiquer : faire le lien entre langage naturel et langage algébrique.
	Calcul littéral, résolution de problèmes avec mise en équation (premier degré ; reprise de la méthode algébrique). Rappels sur la distributivité simple.	- reconnaître des figures symétriques ou translattées - calcul instrumenté : calcul d'une longueur grâce au théorème de Pythagore	Calculer : automatisation des résolutions d'équations de degré 1. Savoir vérifier des solutions d'équations par des tests de valeurs, ou trouver des solutions quand on ne peut pas le faire par une méthode algébrique. Communiquer : faire le lien entre langage naturel et langage algébrique.
	Reprise des symétries et de la translation, découverte de la rotation. Analyse de frises, pavages et rosaces.	- calculs dans des situations simples de proportionnalité - ratios	Modéliser : en géométrie plane, savoir choisir un modèle approprié à la description d'une situation réelle. Communiquer : expliquer à l'oral ou à l'écrit son raisonnement en géométrie (reconnaissance de figures, d'isométries).
	Double distributivité. Utilisation du calcul littéral pour prouver un cas général, pour valider ou réfuter une conjecture.	- reconnaître des figures usuelles grâce à une figure codée - lecture de graphiques et diagrammes - donner l'opposé d'une expression littérale	Chercher : décrire et analyser des figures géométriques Représenter : consolidation du statut du schéma géométrique codé, qui condense les éléments nécessaires à la compréhension. Modéliser : mettre en évidence la puissance du calcul littéral (pour abstraire, généraliser, prouver). Raisonner : raisonnement déductif en calcul littéral pour démontrer qu'une conjecture est vraie.
	Statistiques : notion d'étendue ; histogrammes pour des classes de même amplitude. Consolidation de l'interprétation des indicateurs de position.	- carrés parfaits, notion de racine carrée - double distributivité	Chercher : savoir prélever et organiser les informations pour répondre à une question qui ne le demande pas explicitement. Modéliser : montrer les limites de nos outils statistiques dans des cas où les interprétations ne sont pas évidentes. Raisonner : par l'absurde pour montrer que la racine carrée de 2 n'est pas un nombre rationnel. Communiquer : choisir le mode de représentation (tableau, diagramme, graphique) le plus adapté à ce que l'on veut mettre en évidence. Ecrire un texte (court) pour interpréter des données statistiques.
	Notion de fonction : formalisation des notions de variable, de fonction, d'image, d'antécédent. Notations fonctionnelles. Modélisations de phénomènes continus et résolution de problèmes.	- savoir dire si des quotients sont égaux (grâce à la propriété d'égalité des fractions ou les calculs des produits en croix) - reconnaître des triangles égaux	Modéliser : avec des fonctions, confronter le modèle au réel (faire comprendre qu'on représente par un modèle continu une situation discrète, qu'une fonction est définie a priori sur un ensemble très vaste mais que souvent certaines valeurs nous intéressent, les valeurs positives par exemple ...). Raisonner : approche de la notion de fonction avec un problème d'optimisation. Calculer : calculs automatisés avec des fractions, avec ou sans calculatrice. Savoir contrôler la vraisemblance d'un résultat.
Projet Scratch 1 : lié au thème des nombres et calculs. Utilisation simultanée de boucles « répéter ... fois », « répéter ... jusqu'à » et d'instructions conditionnelles. Variables. Décomposition d'un problème en sous-problèmes.		Chercher : en programmation, savoir décomposer un problème en sous-problèmes, même au fur et à mesure de l'élaboration d'un programme.	
Proportionnalité en géométrie et triangles semblables	- développements par double distributivité	Modéliser : en proportionnalité, prendre conscience des allers-retours entre le modèle et le réel. En géométrie plane, savoir choisir un modèle approprié à la description	

	Notions	Activités mentales	Compétences
Période 2 - Durée : 7 semaines		- lectures et calculs d'images et d'antécédents	d'une situation réelle, passer à la géométrie des rapports, lien avec les proportions dans les arts. Représenter : avoir conscience des changements de cadre (géométrie, avec des grandeurs, proportionnalité, calcul). Raisonner : par l'absurde, en géométrie. Communiquer : en géométrie, différencier le raisonnement et son formalisme.
	Calcul littéral : développement et factorisation avec l'identité remarquable $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$.	- calculs de quatrième proportionnelle grâce à l'égalité des produit en croix - De quel(s) nombre(s) un nombre est-il le carré ?	Calculer : distinguer différents statuts du signe (dont identité).
	Théorème de Thalès : cas général	- résolution d'équations du premier degré - Multiples, diviseurs, nombres premiers	Représenter : avoir conscience des changements de cadre (géométrie, avec des grandeurs, proportionnalité, calcul). Montrer les liens entre deux ou trois cadres de représentation (géométrique, avec des grandeurs, avec des expressions littérales). Consolidation du statut du schéma géométrique codé, qui condense les éléments nécessaires à la compréhension. Raisonner : raisonnement déductif avec le théorème de Thalès. Communiquer : savoir communiquer la mise en forme d'une preuve (démontrer).
Période 3 - Durée : 7 semaines	Décomposition en produit de facteurs premiers grâce au tableur, à la programmation sur Scratch et/ou à la calculatrice	- additions et soustractions de fractions - développements avec l'identité remarquable $a^2 - b^2$	Chercher : en arithmétique, tester des valeurs, chercher des exemples ou contre-exemples. Raisonner : en arithmétique, savoir enchaîner les étapes de tests et de conjecture (raisonnements inductifs), en autonomie. Calculer : calculs automatisés en arithmétique, avec ou sans calculatrice.
	Calculs avec des fractions, notion de fraction irréductible, en lien avec celles de multiple et diviseur. Intercaler un rationnel entre deux rationnels donnés	- calculs avec des puissances de 10 - calculs de fréquences (fractions et pourcentages)	Calculer : calculs automatisés avec des fractions, avec ou sans calculatrice. Savoir contrôler la vraisemblance d'un résultat.
	Lien entre statistiques et probabilités Projet Scratch 2 : simulation d'une expérience aléatoire.	- calculs avec des puissances de base quelconque et exposants positif - multiplications et divisions de fractions	Modéliser : dans des situations de phénomènes aléatoires (notamment avec simulations numériques).
	Puissances de base quelconque d'exposants négatifs, lien avec la simplification des quotients	- factorisation avec l'identité remarquable $a^2 - b^2$ - décomposition en produit de facteurs premiers	Représenter : consolidation des représentations des nombres (rationnels et irrationnels).
	Calcul littéral : résolution d'équations-produit et du type $x^2 = a$, en lien avec la racine carrée	- reconnaître des triangles semblables - écriture scientifique (reconnaître et déterminer)	Représenter : lien entre le cadre des grandeurs-produits (aires) et celui du calcul littéral (équation). Raisonner : raisonnement par disjonction de cas en calcul algébrique. Communiquer : savoir présenter la résolution d'un problème utilisant une équation (présentation de l'inconnue, mise en équation, résolution, vérification et conclusion).
	Homothéties	- appliquer un pourcentage - traduire par exemple la multiplication par 1,2 comme « prendre 1 fois la quantité et 20% de la quantité »	Chercher : en géométrie, simplifier ou particulariser une situation.

	Notions	Activités mentales	Compétences
Période 4 - Durée : 6 semaines	Pourcentages, taux d'évolution, calculs avec un coefficient multiplicateur	- rendre une fraction irréductible - résolution d'équations du type $x^2 = a$	Calculer : automatisation des résolutions d'équations.
	Théorème de Thalès utilisé par contraposée ; réciproque du théorème	- calculs d'évolution - détermination d'images et d'antécédents	Raisonner : par l'absurde en géométrie. Communiquer : débat sur des situations où on cherche à savoir si deux droites sont parallèles ou non, et des situations de calcul avec inégalités.
	Fonctions linéaires, lien avec les taux d'évolution	- calculs de puissances - factorisations (par un facteur « visible » simple)	Chercher : avec des fonctions, reformuler les informations utiles, les confronter à ses connaissances. Représenter : avoir conscience des changements de cadre avec des fonctions (littéral, graphique, proportionnalité) et des différences de signification et d'usage.
	Grandeurs-quotients (notamment vitesse et autres grandeurs liées aux sciences).	- calculs de quantités avec pourcentage de réduction ou d'agrandissement - calculs avec des nombres relatifs	Calculer : calculs avec des grandeurs faisant apparaître les unités et leurs liens.
Période 5 - Durée : 6 semaines	Solides et sections planes (sauf sphère), utilisation d'un logiciel de géométrie pour aider à visualiser, en lien avec le théorème de Thalès, les volumes (dont celui de la boule) et la proportionnalité	- calculs instrumentés liés au cosinus d'un angle - déterminer si une fonction est linéaire	Chercher : reconnaître des exercices qui utilisent la même méthode (même dans des cadres un peu différents). Représenter : en géométrie, représenter les solides de l'espace de différentes façons (perspectives, vues, coupes, patrons, ...) Communiquer : savoir expliciter le passage du solide (de sa représentation) à la section plane.
	Fonctions affines	- repérage sur le pavé droit - détermination de moyennes, médianes, étendues	Chercher : avec des fonctions, reformuler les informations utiles, les organiser et les confronter à ses connaissances. Modéliser : montrer la puissance des fonctions (complètement décontextualisées) et de leurs divers modes de représentation. Demander aux élèves un retour réflexif sur leur résolution de problème (« quelles notions de mathématiques ai-je rencontrées ? ») Raisonner : raisonnement par disjonction de cas avec des fonctions affines.
	Projet Scratch 3 : création d'un jeu. Traduction d'un sous-problème par la création d'un bloc utilisateur.		Chercher : en programmation, savoir décomposer un problème en sous-problèmes avant de commencer à programmer.
	Trigonométrie	- déterminer si une fonction est affine - calculs liant vitesse, durée et distance.	Calculer : savoir remonter un calcul en trigonométrie avec la calculatrice. Communiquer : savoir formaliser un raisonnement utilisant la trigonométrie.
	Section de sphères - Repérage sur la sphère Lien avec la trigonométrie	- opérations avec des fractions - ratios	Chercher : en géométrie, simplifier une situation. Représenter : en géométrie, représentation de la Terre que l'on ne peut pas voir avec ses yeux et des lignes imaginaires grâce auxquelles on se repère. Calculer : calculs automatisés avec des fractions, avec ou sans calculatrice.