

PROJET DE PROGRAMMATION EN MATHÉMATIQUES AU CYCLE 4

CYCLE 4

NOMBRES ET CALCULS

Attendus de fin de cycle :

- ↗ Utiliser les nombres pour comparer, calculer et résoudre des problèmes
- ↗ Comprendre et utiliser les notions de divisibilité et de nombres premiers
- ↗ Utiliser le calcul littéral

	5 ^e	4 ^e	3 ^e
Nombres décimaux	Différencier la nature d'un nombre (notamment décimal) de son écriture. Comparaison des décimaux Intercaler un nombre décimal entre deux nombres, demi-droite graduée, abscisses. Introduire la division par un nombre décimal. Utiliser les nombres décimaux pour exprimer des mesures de grandeurs et repérer des points autres qu'entiers sur la droite graduée. Priorités opératoires. Mobiliser la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition et à la soustraction sur des exemples numériques.	Maîtrise des techniques opératoires sur les nombres décimaux. Un travail spiralé, sous forme de calcul mental ou réfléchi sur tout le cycle doit permettre de l'atteindre.	Maîtrise des techniques opératoires sur les nombres décimaux. Un travail spiralé, sous forme de calcul mental ou réfléchi sur tout le cycle doit permettre de l'atteindre.
Nombres relatifs	Introduction des nombres relatifs Définitions, notion d'opposé, distance à zéro. Repérage (droite et plan). Somme et différence.	Produit et quotient. Lien avec le calcul littéral (réduction, substitution).	Lien avec le calcul littéral (réduction, substitution)

	5 ^e	4 ^e	3 ^e
Fractions	Statut de nombre (quotient). Calcul et comparaison de proportion et fréquences. Egalité de deux quotients (justifié). Reconnaître un nombre rationnel. Somme et différence de fractions (même dénominateurs, et dénominateurs multiples). Multiplication par un entier. Comparer, encadrer, ranger des nombres rationnels positifs. Repérer et placer un nombre rationnel sur une droite graduée. Notion de multiple et diviseur, critères de divisibilité. Notion de nombre premier.	Somme, différence de quotients en écriture fractionnaire. Multiplication, division. Passer d'une représentation d'un nombre à une autre (écriture fractionnaire, écriture décimale). Inverse d'un nombre Comparer, encadrer, ranger des nombres rationnels positifs et négatifs. Montrer (par le biais d'exemples génériques) qu'il est toujours possible d'insérer des rationnels entre deux rationnels donnés, contrairement au cas des entiers.	Fractions irréductibles.
Racines carrées		Introduction en lien avec le théorème de Pythagore ou l'agrandissement des surfaces. Encadrement des racines par des entiers. Utilisation de la calculatrice pour donner une valeur exacte ou approchée de la racine carrée d'un nombre positif.	Carrés parfaits entre 1 et 144 Suppression des propriétés. Prendre conscience que certains nombres ne sont pas rationnels

	5 ^e	4 ^e	3 ^e
Puissances		Puissances de 10 d'exposant entier positif manipulées en lien avec des problèmes scientifiques ou technologiques. Puissances de 10 d'exposants négatifs introduits progressivement (fin 4^e – début 3^e). Les préfixes de nano à giga. Notation scientifique (en lien avec la Physique). Associer à des objets des ordres de grandeurs (la taille d'un atome, d'une bactérie, d'une alvéole pulmonaire). Effectuer des calculs numériques simples impliquant des puissances, notamment en utilisant la notation scientifique. Le travail sur l'écriture décimale est un point d'appui pour l'étude des puissances de 10.	Puissances positives de base quelconque envisagées comme raccourci d'un produit. Consolidation de l'écriture scientifique. <i>Propriétés algébriques non attendues.</i>

	5 ^e	4 ^e	3 ^e
Calcul littéral	Comprendre l'intérêt d'utiliser une écriture littérale. Utiliser des formules liées aux grandeurs (aires, volumes, SVT, Physique) Produire une expression pour exprimer une généralité Transformer une expression en utilisant les propriétés des opérations $(a+a+a = 3a ; 2 \times a \times 3 = 6a$ $2 + a + 3 = 5 + a)$ Réduction d'écritures, conventions d'écritures Substituer une valeur dans une expression Tester une égalité en attribuant des valeurs numériques aux nombres désignés par des lettres. Egalités parfois vraies, parfois fausses Egalités toujours vraies (identités)	Notion de variables et d'inconnues Produire une expression * pour exprimer une généralité * pour écrire des conjectures * pour écrire des propriétés (distributivité par exemple) Distributivité Factorisation Développement simple (et double distributivité en différenciation) Réduction d'expressions algébriques Equations et inéquations Tester sur des valeurs numériques une égalité littérale pour appréhender la notion d'équation Modéliser une situation par une formule, une équation ou une inéquation Résolution de problèmes du 1^{er} degré à une inconnue (façon exacte ou approchée) - pas de résolution algébrique - tâtonnement, inversion des opérations, logiciel...	Mobilisation du calcul littéral pour démontrer. Démontrer des résultats généraux (par exemple que la somme de trois entiers consécutifs est divisible par 3) Produire une expression * pour exprimer une généralité * pour écrire des conjectures * pour écrire des propriétés (distributivité par exemple, des propriétés sur des nombres pairs, impairs, multiples de 5...) Equations et inéquations Résolution algébrique d'équations et d'inéquations du 1^{er} degré. La méthode algébrique de résolution des équations et des inéquations est explicitée en 3^e. Etudier des problèmes qui se ramènent au premier degré, en factorisant des équations produits nuls simples (en différenciation) ; ou avec des expressions dans lesquelles les x^2 se simplifient. Lien entre forme algébrique et représentation graphique.

	5 ^e	4 ^e	3 ^e
Arithmétique	Division euclidienne (réinvestissement du cycle 3) à travailler sur toute la durée du cycle. Nombres premiers introduits en début de cycle et travaillés tout au long du cycle. Notion de multiples et diviseurs d'un nombre entier.		Notion de nombres premiers * recourir à une décomposition en facteurs premiers dans des cas simples Multiples et diviseurs * démontrer des critères de divisibilité (2, 3, 5, 10) ou la preuve par 9. * Exploiter tableurs, calculatrices et logiciels pour chercher les diviseurs d'un nombre ou déterminer si un nombre est premier. Simplifier une fraction pour la rendre irréductible * recourir à une décomposition en facteurs premiers dans des cas simples Etudier des problèmes d'engrenages, de conjonction de phénomènes périodiques

CYCLE 4

ORGANISATION ET GESTION DES DONNÉES, FONCTIONS

Attendus de fin de cycle :

- ↗ Interpréter, représenter et traiter des données
- ↗ Comprendre et utiliser des notions élémentaires de probabilités
- ↗ Résoudre des problèmes de proportionnalité
- ↗ Comprendre et utiliser la notion de fonction

	5 ^e	4 ^e	3 ^e
Statistiques	Recueillir des données, les organiser, construire un diagramme * sous forme de tableaux, représentations graphiques (diagrammes en bâtons, diagrammes circulaires, histogrammes) * dans un contexte social, économique ou politique. * résultats issus de mesures ou de calculs * questionner la pertinence dont les données sont collectées. Lire les données sous forme de données brutes, de tableau, de graphique. * tableaux, représentations graphiques * dans un contexte social, économique ou politique * porter un regard critique sur des informations recueillies dans des articles de journaux ou site web. Calculer des effectifs, des fréquences Introduction des caractéristiques de position moyenne, médiane (découverte intuitive). Utiliser un tableur, un grapheur * pour calculer des indicateurs * pour représenter graphiquement les données.	Recueillir des données, les organiser, construire un diagramme (voir 5^e) Lire les données sous forme de données brutes, de tableau, de graphique (voir 5^e) Caractéristiques de position * moyenne pondérée (différenciation) * consolidation de la médiane Introduction d'une caractéristique de dispersion * étendue Utiliser un tableur, un grapheur * pour calculer des indicateurs * pour représenter graphiquement les données	Réinvestir toutes les notions vues précédemment par le biais par exemple de tâches complexes (résultats d'élection, veille sanitaire, impôts, salaires). Suppression des quartiles

	5 ^e	4 ^e	3 ^e
Proportionnalité	<i>Identique ancien programme</i> Reconnaître ou non une situation de proportionnalité entre deux grandeurs * relations entre les grandeurs sous forme de formule * relations sous forme de tableau Déterminer une 4^e proportionnelle Résolution de problèmes concrets liés à des situations de proportionnalité (économie, Physique...) Résoudre des problèmes de pourcentage * pourcentages en tant que proportions * appliquer des pourcentages * calculer des pourcentages Coefficient de proportionnalité	<i>Identique ancien programme</i> Reconnaître ou non une situation de proportionnalité entre deux grandeurs * relation entre les grandeurs sous forme de représentation graphique (nuage de points ou courbes) Déterminer une 4^e proportionnelle En utilisant le produit en croix Résoudre des problèmes de pourcentage * travailler avec des taux de croissance, remise, solde, taux d'intérêt..., pourcentage d'évolution avec calcul du montant de la variation	Résoudre des problèmes de pourcentage * fonction linéaire * pourcentage d'évolution sous la forme $1 + t/100$ * établir le fait qu'augmenter de 5% c'est multiplier par 1,05 et diminuer de 5% c'est multiplier par 0,95. Lien entre proportionnalité et fonction linéaire, théorème de Thalès et homothéties et choix le mieux adapté à la résolution d'un problème.

	5 ^e	4 ^e	3 ^e
Fonctions	La rencontre des relations de dépendance entre grandeurs mesurables (aire et périmètre en fonction du côté ; volumes en fonction de hauteur) ainsi que leurs représentations graphiques permet d'introduire la notion de fonction (en disant par exemple telle grandeur dépend de telle autre, ou telle grandeur varie en fonction de).	Suite du travail mené en 5^e sur la notion de dépendance entre deux grandeurs, permettant de poursuivre l'introduction de la notion de fonction. <i>Un chapitre spécifique sur la notion de fonction n'a pas sa place en 5^e et en 4^e.</i>	Introduction du vocabulaire et des notations correspondantes. Utiliser différents mode de représentation et passer de l'un à l'autre (tableur grapheur). Fonctions linéaires faire le lien entre fonction linéaire et proportionnalité Fonctions affines lire et interpréter graphiquement les coefficients d'une fonction affine représentée par une droite. Etudier et commenter des exemples (fonction reliant tension et intensité dans un circuit électrique, reliant puissance et énergie...) Modéliser (des phénomènes continus) par une fonction
Probabilités	Questions relatives au hasard, en partant de situations issues de la vie quotidienne et de problèmes simples et débats Introduction et consolidation du vocabulaire lié aux notions élémentaires de probabilité (expérience aléatoire, issue, probabilité) Calcul de probabilités en s'appuyant sur des conditions de symétrie ou de régularité qui fondent le modèle équiprobable.	Approche fréquentiste (qui permet d'approcher une probabilité inconnue et de dépasser le modèle d'équiprobabilité) Lien avec le modèle statistique, en simulant une expérience aléatoire, par exemple sur un tableur. Faire le lien entre fréquence et probabilité en constatant matériellement le phénomène de stabilisation des fréquences ou en utilisant un tableur pour simuler une expérience aléatoire La probabilité d'un événement est comprise entre 0 et 1.	Propriétés - probabilité d'événement certain - probabilité d'événement impossible - probabilité d'événements incompatibles - probabilités d'événements contraires.

CYCLE 4

GRANDEURS ET MESURES

Attendus de fin de cycle :

- ↗ Calculer avec des grandeurs mesurables ; exprimer les résultats dans les unités adaptées
- ↗ Comprendre l'effet de quelques transformations sur des grandeurs géométriques

	5 ^e	4 ^e	3 ^e
Calculer avec grandeurs	Identique ancien programme Longueurs Masse Durée Aire (parallélogramme, triangle, rectangle, disque) Volume (pavé droit) Conversions Volume d'un cylindre	Introduction des grandeurs produits et grandeurs quotients (aire, volume, vitesse, allure, débit, masse volumique, concentration, densité de population, ...) Conversions Mener des calculs impliquant des grandeurs mesurables, notamment des grandeurs composées, en conservant les unités. Vérifier la cohérence des résultats du point de vue des unités. Volume pyramide, cône.	Réinvestir les notions précédentes. Volume boule.
Effets sur les grandeurs	Comprendre l'effet d'un déplacement, sur les longueurs, les angles, les aires. Utiliser un rapport de réduction ou d'agrandissement (architecture, maquette, échelle d'une carte). Notion de dimensions et rapport avec les unités de mesure (m, m², m³).	Utiliser un rapport de réduction ou d'agrandissement (architecture, maquette, échelle d'une carte). Notion de dimensions et rapport avec les unités de mesure (m, m², m³).	Effet d'un déplacement, d'un agrandissement ou d'une réduction sur les grandeurs géométriques (en lien avec la proportionnalité, les fonctions linéaires, le théorème de Thalès et homothéties) : longueurs, angles, aires, volumes. Utiliser un système d'information géographique (cadastre, géoportail) pour déterminer une mesure de longueur ou d'aire ; comparer à une mesure faite à l'écran. Notion de dimensions et rapport avec les unités de mesure (m, m², m³).

CYCLE 4

ESPACE ET GÉOMÉTRIE

Attendus de fin de cycle :

- ↗ Représenter l'espace
- ↗ Utiliser les notions de géométrie plane pour démontrer

	5 ^e	4 ^e	3 ^e
Représenter l'espace	Se repérer sur une droite graduée. Se repérer dans le plan muni d'un repère orthogonal (abscisse, ordonnée).	Se repérer dans un pavé droit	Se repérer sur une sphère : latitude, longitude. Repérer une position sur une carte à partir de ses données géographiques Sections planes (utilisation d'un logiciel de géométrie). Faire le lien avec les courbes de niveau.
Problèmes de constructions	Utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique. Mettre en œuvre et/ou écrire un protocole de construction d'une figure géométrique. Coder une figure.		
Figures usuelles	Position relative de deux droites dans le plan. Caractérisation angulaire du parallélisme, angles alternes / internes. Médiatrice d'un segment. Triangles : somme des angles, inégalité triangulaire, hauteurs. Parallélogramme (propriétés relatives aux diagonales et aux côtés), Parallélogrammes particuliers.	Cas d'égalité des triangles	Triangles semblables (en lien avec le théorème de Thales). Rapports trigonométriques dans le triangle rectangle (cos, sin, tan), calculs d'angles et de longueurs.

	5 ^e	4 ^e	3 ^e
Pythagore & Thalès		Introduction du théorème de Pythagore et de sa réciproque (faire le lien avec les racines carrées, valeurs exactes et valeurs approchées).	Réinvestissement du théorème de Pythagore dans des situations variées du plan et de l'espace. Introduction du théorème de Thalès : (cas du triangle) en liaison étroite avec la proportionnalité et aussi les agrandissements et réductions. Puis, généralisation du théorème de Thalès (cas papillon) et en liaison étroite avec la proportionnalité et l'homothétie et aussi les agrandissements et réductions Réciproque du théorème de Thalès. Droite des milieux (en lien avec le théorème de Thalès).
Transformations	Symétrie centrale en liaison avec le parallélogramme. Utiliser un logiciel de géométrie dynamique pour transformer une figure par symétrie.	Translations puis rotations en liaison avec l'analyse ou la construction de frises, pavages et rosaces mais sans définition formalisée en tant qu'applications ponctuelles. Utiliser un logiciel de géométrie dynamique pour transformer une figure par translation, rotation. Faire le lien entre parallélisme et translation (on peut parler de vecteur). Faire le lien entre le cercle et rotation.	Homothéties en lien avec les configurations de Thalès, la proportionnalité, les fonctions linéaires, les rapports d'agrandissement ou de réduction, des grandeurs géométriques. Utiliser un logiciel de géométrie dynamique pour transformer une figure par homothétie.

CYCLE 4

ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION

Attendus de fin de cycle :

↳ Écrire, mettre au point et exécuter un programme simple

5 ^e	4 ^e	3 ^e
Programmation événementielle Initiation scratch Hour of code (mine craft) Événements déclenchés (action réaction)	Actions en parallèle, en utilisant la notion de variable informatique, en découvrant les boucles et les instructions conditionnelles qui complètent les structures de contrôle liées aux événements. Echange message entre objets Création de jeux vidéo.	Boucles. Événements liés au déplacement. Probabilités