

Programme et progression Cycle 4

Attendus de fin de cycle :

A- NOMBRES ET CALCULS

- 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.

B- ORGANISATION ET GESTION DE DONNEES, FONCTIONS

- 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

C- GRANDEURS ET MESURES

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

D- ESPACE ET GEOMETRIE

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

E- ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION

- Écrire, mettre au point et exécuter un programme simple

En italique sont rappelés les repères de progressivité.

En bleu ce qui a été fait les années précédentes et qui est revu ou réinvesti.

Cinquième :

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
A- NOMBRES ET CALCULS :	
Utiliser les nombres pour comparer, calculer et résoudre des problèmes	
<p>Utiliser diverses représentations d'un même nombre (écriture décimale ou fractionnaire, repérage sur une droite graduée) ; passer d'une représentation à une autre.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombres décimaux. - Nombres rationnels (nombres relatifs, positifs ou négatifs), notion d'opposé. - Fractions, cas particulier des fractions décimales. <p>La maîtrise des techniques opératoires et l'acquisition du sens des nombres et des opérations appréhendés au cycle 3 sont consolidées tout au long du cycle 4.</p> <p><i>Les élèves rencontrent dès le début du cycle 4 le nombre relatif qui rend possible toutes les soustractions. Ils généralisent l'addition et la soustraction dans ce nouveau cadre et rencontrent la notion d'opposé.</i></p>	<p>Rencontrer diverses écritures dans des situations variées (par exemple nombres décimaux dans des situations de vie quotidienne, nombres relatifs pour mesurer des températures ou des altitudes).</p> <p>Relier fractions, proportions et pourcentages.</p> <p>Associer à des objets des ordres de grandeurs (par exemple la taille d'un atome, d'une bactérie, d'une alvéole pulmonaire, la longueur de l'intestin, la capacité de stockage d'un disque dur, la vitesse du son et de la lumière, la population française et mondiale, la distance de la Terre à la Lune et au Soleil, la distance du Soleil à l'étoile la plus proche).</p>
<p>Comparer, ranger, encadrer des nombres rationnels.</p> <p>Repérer et placer un nombre rationnel sur une droite graduée.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ordre sur les nombres rationnels en écriture décimale ou fractionnaire. - Égalité de fractions. <p><i>Dès le début du cycle 4, les élèves construisent et mobilisent la fraction comme nombre qui rend toutes les divisions possibles.</i></p> <p><i>En 5e, les élèves calculent et comparent proportions et fréquences, justifient par un raisonnement l'égalité de deux quotients, reconnaissent un nombre rationnel.</i></p>	<p>Montrer qu'il est toujours possible d'intercaler des rationnels entre deux rationnels donnés, contrairement au cas des entiers.</p>
<p>Pratiquer le calcul exact ou approché, mental, à la main ou instrumenté.</p> <p>Calculer avec des nombres relatifs (somme, différence), des nombres décimaux (somme, différence, produit, quotient).</p> <p>Vérifier la vraisemblance d'un résultat, notamment en estimant son ordre de grandeur.</p>	<p>Pratiquer régulièrement le calcul mental ou à la main, et utiliser à bon escient la calculatrice ou un logiciel.</p> <p>Effectuer des calculs et des comparaisons pour traiter des problèmes (par exemple comparer des consommations d'eau ou d'électricité, calculer un indice de masse corporelle pour évaluer un risque éventuel sur la santé, déterminer le nombre d'images pouvant être stockées sur une clé USB, calculer et comparer des taux de croissance démographique).</p>
Comprendre et utiliser les notions de divisibilité et de nombres premiers	
<p>Déterminer si un entier est ou n'est pas multiple ou diviseur d'un autre entier.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Division euclidienne (quotient, reste). - Multiples et diviseurs. 	<p>Exploiter tableurs, calculatrices et logiciels, par exemple pour chercher les diviseurs d'un nombre.</p> <p>Critères de divisibilité (par exemple par 2, 3, 5 ou 10).</p>
Utiliser le calcul littéral	
<p>Mettre un problème en équation en vue de sa résolution. (Problèmes à « trou »)</p> <p>Utiliser le calcul littéral pour prouver un résultat général, pour valider ou réfuter une conjecture.</p> <p><i>Dès le début du cycle 4, les élèves comprennent l'intérêt d'utiliser une écriture littérale. Ils apprennent à tester une égalité en attribuant des valeurs numériques au nombre désigné par une lettre qui y figure.</i></p>	<p>Comprendre l'intérêt d'une écriture littérale en produisant et employant des formules liées aux grandeurs mesurables (en mathématiques ou dans d'autres disciplines).</p> <p>Tester sur des valeurs numériques une égalité littérale pour appréhender la notion d'équation.</p>
B- ORGANISATION ET GESTION DE DONNEES, FONCTIONS	
Interpréter, représenter et traiter des données	

<p>Recueillir des données, les organiser. Lire des données sous forme de données brutes, de tableau, de graphique. Calculer des effectifs, des fréquences. - Tableaux, représentations graphiques (diagrammes en bâtons, diagrammes circulaires, histogrammes). Calculer et interpréter des caractéristiques de position ou de dispersion d'une série statistique. - Indicateur: moyenne, étendue <i>Les caractéristiques de position d'une série statistique sont introduites dès le début du cycle.</i></p>	<p>Utiliser un tableur, un grapheur pour calculer des indicateurs et représenter graphiquement des données. Porter un regard critique sur des informations chiffrées, recueillies, par exemple, dans des articles de journaux ou sur des sites web. Organiser et traiter des résultats issus de mesures ou de calculs (par exemple des données mises sur l'environnement numérique de travail par les élèves dans d'autres disciplines) ; questionner la pertinence de la façon dont les données sont collectées. Lire, interpréter ou construire un diagramme dans un contexte économique, social ou politique : résultats d'élections, données de veille sanitaire (par exemple consultations, hospitalisations, mortalité pour la grippe), données financières relatives aux ménages (par exemple impôts, salaires et revenus), données issues de l'étude d'un jeu, d'une œuvre d'art...</p>
Comprendre et utiliser des notions élémentaires de probabilités	
<p>Aborder les questions relatives au hasard à partir de problèmes simples. Calculer des probabilités dans des cas simples. - Notion de probabilité. - Quelques propriétés: la probabilité d'un événement est comprise entre 0 et 1; probabilité d'événements certains, impossibles, incompatibles, contraires. <i>Dès le début et tout au long du cycle 4 sont abordées des questions relatives au hasard, afin d'interroger les représentations initiales des élèves, en partant de situations issues de la vie quotidienne (jeux, achats, structures familiales, informations apportées par les médias, etc.), en suscitant des débats. On introduit et consolide ainsi petit à petit le vocabulaire lié aux notions élémentaires de probabilités (expérience aléatoire, issue, probabilité). Les élèves calculent des probabilités en s'appuyant sur des conditions de symétrie ou de régularité qui fondent le modèle équiprobable. Une fois ce vocabulaire consolidé, le lien avec les statistiques est mis en œuvre en simulant une expérience aléatoire, par exemple sur un tableur.</i></p>	<p>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 (à une épreuves). Exprimer des probabilités sous diverses formes (décimale, fractionnaire, pourcentage). Calculer des probabilités dans un contexte simple (par exemple, évaluation des chances de gain dans un jeu et choix d'une stratégie).</p>
Résoudre des problèmes de proportionnalité	
<p>Reconnaître une situation de proportionnalité ou de non proportionnalité.</p>	<p>Étudier des relations entre deux grandeurs mesurables pour identifier si elles sont proportionnelles ou non ; ces relations peuvent être exprimées par : - des formules (par exemple la longueur d'un cercle ou l'aire d'un disque comme fonction du rayon, la loi d'Ohm exprimant la tension comme fonction de l'intensité) ; - des représentations graphiques (par exemple des nuages de points ou des courbes) ; - un tableau (dont des lignes ou des colonnes peuvent être proportionnelles ou non).</p>
<p>Résoudre des problèmes de recherche de quatrième proportionnelle. Résoudre des problèmes de pourcentage. - Coefficient de proportionnalité.</p>	<p>Compléter un tableau de proportionnalité. Calculer et interpréter des proportions (notamment sous forme de pourcentages) sur des données économiques ou sociales; appliquer des pourcentages à de telles données.</p>
Comprendre et utiliser la notion de fonction	
<p>- Dépendance d'une grandeur mesurable en fonction d'une autre. - Notion de variable mathématique. <i>En 5e, la rencontre de relations de dépendance entre grandeurs mesurables, ainsi que leurs représentations graphiques, permet d'introduire la notion de fonction.</i></p>	
C- GRANDEURS ET MESURES	
Calculer avec des grandeurs mesurables ; exprimer les résultats dans les unités adaptées	
<p>Mener des calculs impliquant des grandeurs mesurables. Vérifier la cohérence des résultats du point de vue des unités.</p>	

Comprendre l'effet de quelques transformations sur des grandeurs géométriques

Comprendre l'effet d'un agrandissement ou d'une réduction sur les longueurs ou les angles. - Notion de dimension et rapport avec les unités de mesure (m, m ² , m ³).	Utiliser un rapport de réduction ou d'agrandissement (architecture, maquettes), l'échelle d'une carte.
---	--

D- ESPACE ET GEOMETRIE

Représenter l'espace

(Se) repérer sur une droite graduée, dans le plan muni d'un repère orthogonal, dans un parallélepède rectangle ou sur une sphère. - Abscisse, ordonnée, altitude. - Latitude, longitude. Utiliser, produire et mettre en relation des représentations de solides et de situations spatiales. Développer sa vision de l'espace.	Repérer une position sur carte à partir de ses coordonnées géographiques. Mettre en relation diverses représentations de solides (par exemple, vue en perspective, vue de face, vue de dessus, vue en coupe) ou de situations spatiales (par exemple schémas, croquis, maquettes, patrons, figures géométriques). Utiliser des solides concrets (en carton par exemple) pour illustrer certaines propriétés. Utiliser un logiciel de géométrie pour visualiser des solides afin de développer la vision dans l'espace.
--	---

Utiliser les notions de géométrie plane pour démontrer

Mettre en œuvre ou écrire un protocole de construction d'une figure géométrique. Coder une figure. Comprendre l'effet d'une symétrie (axiale et centrale) sur une figure.	Construire des frises. Utiliser un logiciel de géométrie dynamique, notamment pour transformer une figure par symétrie.
Résoudre des problèmes de géométrie plane, prouver un résultat général, valider ou réfuter une conjecture. - Position relative de deux droites dans le plan. - Caractérisation angulaire du parallélisme, angles alternes / internes. - Médiatrice d'un segment. - Triangle : somme des angles, inégalité triangulaire, cas d'égalité de triangles, hauteurs. - Parallélogramme : propriétés relatives aux côtés et aux diagonales. <i>Les problèmes de construction constituent un champ privilégié de l'activité géométrique tout au long du cycle 4. Ces problèmes, diversifiés dans leur nature et la connexion qu'ils entretiennent avec différents champs mathématiques, scientifiques, technologiques ou artistiques, sont abordés avec les instruments de tracé et de mesure. Dans la continuité du cycle 3, les élèves se familiarisent avec les fonctionnalités d'un logiciel de géométrie dynamique ou de programmation pour construire des figures.</i> <i>La pratique des figures usuelles et de leurs propriétés, entamée au cycle 3, est poursuivie et enrichie dès le début et tout au long du cycle 4, permettant aux élèves de s'entraîner au raisonnement et de s'initier petit à petit à la démonstration.</i> <i>La symétrie axiale a été introduite au cycle 3. La symétrie centrale est travaillée dès le début du cycle 4, en liaison avec le parallélogramme.</i>	Distinguer un résultat de portée générale d'un cas particulier observé sur une figure. Démontrer, par exemple, que des droites sont parallèles ou perpendiculaires, qu'un point est le milieu d'un segment, qu'une droite est la médiatrice d'un segment, qu'un quadrilatère est un parallélogramme, un rectangle, un losange ou un carré. Etudier comment les notions de la géométrie plane ont permis de déterminer des distances astronomiques (estimation du rayon de la Terre par Eratosthène)

E- ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION

Écrire, mettre au point et exécuter un programme simple

Décomposer un problème en sous problèmes afin de structurer un programme ; reconnaître des schémas. Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme en réponse à un problème donné. Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs. Programmer des scripts se déroulant en parallèle. - Notions d'algorithme et de programme. - Notion de variable informatique. - Déclenchement d'une action par un événement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles. <i>En 5e, les élèves s'initient à la programmation événementielle.</i>	Jeux dans un labyrinthe, jeu de Pong, bataille navale, jeu de nim, tic tac toe. Réalisation de figure à l'aide d'un logiciel de programmation pour consolider les notions de longueur et d'angle. Initiation au chiffrement (Morse, chiffre de César, code ASCII...) Construction de tables de conjugaison, de pluriels, jeu du cadavre exquis... Calculs simples de calendrier. Calculs de répertoire (recherche, recherche inversée...) Calculs de fréquences d'apparition de chaque lettre dans un texte pour distinguer sa langue d'origine : français, anglais, italien, etc.
--	--

Quatrième :

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
A- NOMBRES ET CALCULS	
Utiliser les nombres pour comparer, calculer et résoudre des problèmes	
<p>Utiliser diverses représentations d'un même nombre (écriture décimale ou fractionnaire, notation scientifique) ; passer d'une représentation à une autre.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définition de la racine carrée ; les carrés parfaits entre 1 et 144. - Les préfixes de nano à giga. <p><i>La notion de racine carrée est introduite en lien avec le théorème de Pythagore ou l'agrandissement des surfaces. Les élèves connaissent quelques carrés parfaits, les utilisent pour encadrer des racines par des entiers et utilisent la calculatrice pour donner une valeur exacte ou approchée de la racine carrée d'un nombre positif.</i></p>	<p>Rencontrer diverses écritures dans des situations variées (par exemple nombres décimaux dans des situations de vie quotidienne, notation scientifique en physique, nombres relatifs pour mesurer des températures ou des altitudes).</p> <p>Relier fractions, proportions et pourcentages.</p> <p>Associer à des objets des ordres de grandeurs (par exemple la taille d'un atome, d'une bactérie, d'une alvéole pulmonaire, la longueur de l'intestin, la capacité de stockage d'un disque dur, la vitesse du son et de la lumière, la population française et mondiale, la distance de la Terre à la Lune et au Soleil, la distance du Soleil à l'étoile la plus proche).</p> <p>Prendre conscience que certains nombres ne sont pas rationnels.</p>
- Egalité de fractions	
<p>Pratiquer le calcul exact ou approché, mental, à la main ou instrumenté.</p> <p>Calculer avec des nombres relatifs, des fractions ou des nombres décimaux (somme, différence, produit, quotient).</p> <p>Vérifier la vraisemblance d'un résultat, notamment en estimant son ordre de grandeur.</p> <p><i>À partir de la 4e, les élèves sont conduits à additionner, soustraire, multiplier et diviser des quotients, à passer d'une représentation à une autre d'un nombre, à justifier qu'un nombre est ou non l'inverse d'un autre.</i></p> <p>Effectuer des calculs numériques simples impliquant des puissances, notamment en utilisant la notation scientifique.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définition des puissances d'un nombre (exposants entiers, positifs ou négatifs). <p><i>Les puissances de 10 d'exposant entier positif sont manipulées dès la 4e, en lien avec les problèmes scientifiques ou technologiques. Les exposants négatifs sont introduits progressivement. Les puissances positives de base quelconque sont envisagées comme raccourci d'un produit.</i></p>	<p>Pratiquer régulièrement le calcul mental ou à la main, et utiliser à bon escient la calculatrice ou un logiciel.</p> <p>Effectuer des calculs et des comparaisons pour traiter des problèmes (par exemple comparer des consommations d'eau ou d'électricité, calculer un indice de masse corporelle pour évaluer un risque éventuel sur la santé, déterminer le nombre d'images pouvant être stockées sur une clé USB, calculer et comparer des taux de croissance démographique).</p>
Comprendre et utiliser les notions de divisibilité et de nombres premiers	
<p>Déterminer si un entier est ou n'est pas multiple ou diviseur d'un autre entier.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Division euclidienne (quotient, reste). - Multiples et diviseurs. - Notion de nombres premiers. 	<p>Recourir à une décomposition en facteurs premiers dans des cas simples.</p> <p>Exploiter tableurs, calculatrices et logiciels, par exemple pour chercher les diviseurs d'un nombre ou déterminer si un nombre est premier.</p> <p>Démontrer des critères de divisibilité (par exemple par 2, 3, 5 ou 10) ou la preuve par 9.</p> <p>Étudier des problèmes d'engrenages (par exemple braquets d'un vélo, rapports de transmission d'une boîte de vitesses, horloge), de conjonction de phénomènes périodiques (par exemple éclipses ou alignements de planètes).</p>
Utiliser le calcul littéral	
<p>Mettre un problème en équation en vue de sa résolution.</p> <p>Développer et factoriser des expressions algébriques dans des cas très simples.</p> <p>Résoudre des équations ou des inéquations du premier degré.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notions de variable, d'inconnue. <p>Utiliser le calcul littéral pour prouver un résultat général, pour valider ou réfuter une conjecture.</p> <p><i>À partir de la 4e, les élèves rencontrent les notions de variables et d'inconnues, la factorisation, le développement et la réduction d'expressions algébriques. Ils commencent à résoudre, de façon exacte ou approchée, des problèmes du 1er degré à une inconnue et apprennent à modéliser une situation à l'aide d'une formule, d'une équation ou d'une inéquation.</i></p>	
B- ORGANISATION ET GESTION DE DONNEES, FONCTIONS	

Interpréter, représenter et traiter des données	
<p>Recueillir des données, les organiser. Lire des données sous forme de données brutes, de tableau, de graphique. Calculer des effectifs, des fréquences. - Tableaux, représentations graphiques (diagrammes en bâtons, diagrammes circulaires, histogrammes). Calculer et interpréter des caractéristiques de position ou de dispersion d'une série statistique. - Indicateurs : moyenne, médiane, étendue. <i>Les élèves rencontrent des caractéristiques de dispersion à partir de la 4e.</i></p>	<p>Utiliser un tableur, un grapheur pour calculer des indicateurs et représenter graphiquement les données. Porter un regard critique sur des informations chiffrées, recueillies, par exemple, dans des articles de journaux ou sur des sites web. Organiser et traiter des résultats issus de mesures ou de calculs (par exemple des données mises sur l'environnement numérique de travail par les élèves dans d'autres disciplines) ; questionner la pertinence de la façon dont les données sont collectées. Lire, interpréter ou construire un diagramme dans un contexte économique, social ou politique : résultats d'élections, données de veille sanitaire (par exemple consultations, hospitalisations, mortalité pour la grippe), données financières relatives aux ménages (par exemple impôts, salaires et revenus), données issues de l'étude d'un jeu, d'une œuvre d'art...</p>
Comprendre et utiliser des notions élémentaires de probabilités	
<p>Aborder les questions relatives au hasard à partir de problèmes simples. Calculer des probabilités dans des cas simples. - Notion de probabilité. - Quelques propriétés : la probabilité d'un événement est comprise entre 0 et 1 ; probabilité d'événements certains, impossibles, incompatibles, contraires. <i>À partir de la 4e, l'interprétation fréquentiste permet d'approcher une probabilité inconnue et de dépasser ainsi le modèle d'équiprobabilité mis en œuvre en 5e.</i></p>	<p>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 (à une ou à deux épreuves). Exprimer des probabilités sous diverses formes (décimale, fractionnaire, pourcentage). Calculer des probabilités dans un contexte simple (par exemple, évaluation des chances de gain dans un jeu et choix d'une stratégie).</p>
Résoudre des problèmes de proportionnalité	
<p>Reconnaître une situation de proportionnalité ou de non proportionnalité.</p>	<p>Étudier des relations entre deux grandeurs mesurables pour identifier si elles sont proportionnelles ou non ; ces relations peuvent être exprimées par : - des formules (par exemple la longueur d'un cercle ou l'aire d'un disque comme fonction du rayon, la loi d'Ohm exprimant la tension comme fonction de l'intensité) ; - des représentations graphiques (par exemple des nuages de points ou des courbes) ; - un tableau (dont des lignes ou des colonnes peuvent être proportionnelles ou non).</p>
<p>Résoudre des problèmes de recherche de quatrième proportionnelle. Résoudre des problèmes de pourcentage. - Coefficient de proportionnalité.</p>	<p>Compléter un tableau de proportionnalité en utilisant, par exemple, le produit en croix. Calculer et interpréter des proportions (notamment sous forme de pourcentages) sur des données économiques ou sociales ; appliquer des pourcentages (par exemple taux de croissance, remise, solde, taux d'intérêt) à de telles données. Établir le fait que, par exemple, augmenter de 5% c'est multiplier par 1,05 et diminuer de 5% c'est multiplier par 0,95 ; proposer quelques applications (par exemple que l'on n'additionne pas les remises).</p>
Comprendre et utiliser la notion de fonction	
<p>- Dépendance d'une grandeur mesurable en fonction d'une autre.</p>	
C- GRANDEURS ET MESURES	
Calculer avec des grandeurs mesurables ; exprimer les résultats dans les unités adaptées	
<p>- 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. - Notion de grandeur produit et de grandeur quotient. - Formule donnant le volume d'une pyramide, d'un cylindre, d'un cône. <i>Les grandeurs produits et les grandeurs quotients sont introduites dès la 4e.</i></p>	<p>Identifier des grandeurs composées rencontrées en mathématiques ou dans d'autres disciplines (par exemple aire, volume, vitesse, allure, débit, masse volumique, concentration, quantité d'information, densité de population, rendement d'un terrain). Commenter des documents authentiques (par exemple factures d'eau ou d'électricité, bilan sanguin).</p>

Comprendre l'effet de quelques transformations sur des grandeurs géométriques

Comprendre l'effet d'un déplacement, d'un agrandissement ou d'une réduction sur les longueurs ou les angles. - Notion de dimension et rapport avec les unités de mesure (m, m ² , m ³).	Utiliser un rapport de réduction ou d'agrandissement (architecture, maquettes), l'échelle d'une carte. Utiliser un système d'information géographique (cadastre, géoportail, etc.) pour déterminer une mesure de longueur ou d'aire ; comparer à une mesure faite directement à l'écran.
---	---

D- ESPACE ET GEOMETRIE

Représenter l'espace

(Se) repérer dans un parallélépipède rectangle ou sur une sphère. - Abscisse, ordonnée, altitude. - Latitude, longitude. Utiliser, produire et mettre en relation des représentations de solides et de situations spatiales. Développer sa vision de l'espace.	Repérer une position sur carte à partir de ses coordonnées géographiques. Mettre en relation diverses représentations de solides (par exemple, vue en perspective, vue de face, vue de dessus, vue en coupe) ou de situations spatiales (par exemple schémas, croquis, maquettes, patrons, figures géométriques). Utiliser des solides concrets (en carton par exemple) pour illustrer certaines propriétés. Utiliser un logiciel de géométrie pour visualiser des solides et leurs sections planes afin de développer la vision dans l'espace.
--	--

Utiliser les notions de géométrie plane pour démontrer

Comprendre l'effet d'une translation, d'une rotation sur une figure.	Construire des frises, des pavages, des rosaces. Utiliser un logiciel de géométrie dynamique, notamment pour transformer une figure par translation, symétrie, rotation. Faire le lien entre parallélisme et translation, cercle et rotation.
Résoudre des problèmes de géométrie plane, prouver un résultat général, valider ou réfuter une conjecture. - triangle: cas d'égalité de triangles. - Théorème de Pythagore et réciproque. <i>Les problèmes de construction constituent un champ privilégié de l'activité géométrique tout au long du cycle 4. Ces problèmes, diversifiés dans leur nature et la connexion qu'ils entretiennent avec différents champs mathématiques, scientifiques, technologiques ou artistiques, sont abordés avec les instruments de tracé et de mesure. Dans la continuité du cycle 3, les élèves se familiarisent avec les fonctionnalités d'un logiciel de géométrie dynamique ou de programmation pour construire des figures.</i> <i>Le théorème de Pythagore est introduit dès la 4e, et est réinvesti tout au long du cycle dans des situations variées du plan et de l'espace.</i> <i>Les translations, puis les rotations sont introduites en milieu de cycle, en liaison avec l'analyse ou la construction des frises, pavages et rosaces, mais sans définition formalisée en tant qu'applications ponctuelles.</i>	Distinguer un résultat de portée générale d'un cas particulier observé sur une figure.

E- ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION

Écrire, mettre au point et exécuter un programme simple

Décomposer un problème en sous problèmes afin de structurer un programme ; reconnaître des schémas. Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme en réponse à un problème donné. Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs. Programmer des scripts se déroulant en parallèle. - Notions d'algorithme et de programme. - Notion de variable informatique. - Déclenchement d'une action par un événement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles.	Jeux dans un labyrinthe, jeu de Pong, bataille navale, jeu de nim, tic tac toe. Réalisation de figure à l'aide d'un logiciel de programmation pour consolider les notions de longueur et d'angle. Initiation au chiffrement (Morse, chiffre de César, code ASCII...) Construction de tables de conjugaison, de pluriels, jeu du cadavre exquis... Calculs simples de calendrier. Calculs de répertoire (recherche, recherche inversée...) Calculs de fréquences d'apparition de chaque lettre dans un texte pour distinguer sa langue d'origine : français, anglais, italien, etc
--	---

Troisième :

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
A- NOMBRES ET CALCULS	
Utiliser les nombres pour comparer, calculer et résoudre des problèmes	
<ul style="list-style-type: none"> - Fractions irréductibles - Définition de la racine carrée ; les carrés parfaits entre 1 et 144. - Les préfixes de nano à giga. <p>Vérifier la vraisemblance d'un résultat, notamment en estimant son ordre de grandeur.</p> <p>Effectuer des calculs numériques simples impliquant des puissances, notamment en utilisant la notation scientifique.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définition des puissances d'un nombre (exposants entiers, positifs ou négatifs). 	<p>Prendre conscience que certains nombres ne sont pas rationnels.</p> <p>Effectuer des calculs et des comparaisons pour traiter des problèmes (par exemple comparer des consommations d'eau ou d'électricité, calculer un indice de masse corporelle pour évaluer un risque éventuel sur la santé, déterminer le nombre d'images pouvant être stockées sur une clé USB, calculer et comparer des taux de croissance démographique).</p>
Comprendre et utiliser les notions de divisibilité et de nombres premiers	
<p>Déterminer si un entier est ou n'est pas multiple ou diviseur d'un autre entier.</p> <p>Simplifier une fraction donnée pour la rendre irréductible.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Division euclidienne (quotient, reste). - Multiples et diviseurs. - Notion de nombres premiers. <p><i>Les élèves n'abordent la notion de fraction irréductible qu'en 3e.</i></p>	<p>Recourir à une décomposition en facteurs premiers dans des cas simples.</p> <p>Exploiter tableurs, calculatrices et logiciels, par exemple pour chercher les diviseurs d'un nombre ou déterminer si un nombre est premier.</p> <p>Démontrer des critères de divisibilité (par exemple par 2, 3, 5 ou 10) ou la preuve par 9.</p> <p>Étudier des problèmes d'engrenages (par exemple braquets d'un vélo, rapports de transmission d'une boîte de vitesses, horloge), de conjonction de phénomènes périodiques (par exemple éclipses ou alignements de planètes).</p>
Utiliser le calcul littéral	
<p>Mettre un problème en équation en vue de sa résolution.</p> <p>Développer et factoriser des expressions algébriques dans des cas très simples.</p> <p>Résoudre des équations ou des inéquations du premier degré.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notions de variable, d'inconnue. <p>Utiliser le calcul littéral pour prouver un résultat général, pour valider ou réfuter une conjecture.</p> <p><i>En 3e, les élèves résolvent algébriquement équations et inéquations du 1er degré et mobilisent le calcul littéral pour démontrer. Ils font le lien entre forme algébrique et représentation graphique.</i></p>	<p>Étudier des problèmes qui se ramènent au premier degré (par exemple, en factorisant des équations produits simples à l'aide d'identités remarquables).</p> <p>Montrer des résultats généraux, par exemple que la somme de trois nombres consécutifs est divisible par 3.</p>
B- ORGANISATION ET GESTION DE DONNEES, FONCTIONS	
Interpréter, représenter et traiter des données	
<p>Recueillir des données, les organiser.</p> <p>Lire des données sous forme de données brutes, de tableau, de graphique.</p> <p>Calculer des effectifs, des fréquences.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tableaux, représentations graphiques (diagrammes en bâtons, diagrammes circulaires, histogrammes). <p>Calculer et interpréter des caractéristiques de position ou de dispersion d'une série statistique.</p> <p>Indicateurs : moyenne, médiane, étendue.</p>	<p>Utiliser un tableur, un grapheur pour calculer des indicateurs et représenter graphiquement les données.</p> <p>Porter un regard critique sur des informations chiffrées, recueillies, par exemple, dans des articles de journaux ou sur des sites web.</p> <p>Organiser et traiter des résultats issus de mesures ou de calculs (par exemple des données mises sur l'environnement numérique de travail par les élèves dans d'autres disciplines) ; questionner la pertinence de la façon dont les données sont collectées.</p> <p>Lire, interpréter ou construire un diagramme dans un contexte économique, social ou politique : résultats d'élections, données de veille sanitaire (par exemple consultations, hospitalisations, mortalité pour la grippe), données financières relatives aux ménages (par exemple impôts, salaires et revenus), données issues de l'étude d'un jeu, d'une œuvre d'art.</p>
Comprendre et utiliser des notions élémentaires de probabilités	
<p>Aborder les questions relatives au hasard à partir de problèmes simples.</p> <p>Calculer des probabilités dans des cas simples.</p>	<p>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 (à</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Notion de probabilité. - Quelques propriétés : la probabilité d'un événement est comprise entre 0 et 1 ; probabilité d'événements certains, impossibles, incompatibles, contraires. 	<p>une ou à deux épreuves). Exprimer des probabilités sous diverses formes (décimale, fractionnaire, pourcentage). Calculer des probabilités dans un contexte simple (par exemple, évaluation des chances de gain dans un jeu et choix d'une stratégie).</p>
Résoudre des problèmes de proportionnalité	
<p>Reconnaître une situation de proportionnalité ou de non proportionnalité. <i>En 3e, les élèves sont en mesure de faire le lien entre proportionnalité, fonctions linéaires, théorème de Thalès et homothéties et peuvent choisir le mode de représentation le mieux adapté à la résolution d'un problème.</i> Résoudre des problèmes de recherche de quatrième proportionnelle. Résoudre des problèmes de pourcentage. - Coefficient de proportionnalité.</p>	<p>Étudier des relations entre deux grandeurs mesurables pour identifier si elles sont proportionnelles ou non ; ces relations peuvent être exprimées par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des formules (par exemple la longueur d'un cercle ou l'aire d'un disque comme fonction du rayon, la loi d'Ohm exprimant la tension comme fonction de l'intensité) ; - des représentations graphiques (par exemple des nuages de points ou des courbes) ; - un tableau (dont des lignes ou des colonnes peuvent être proportionnelles ou non). <p>Compléter un tableau de proportionnalité en utilisant, par exemple, le produit en croix. Calculer et interpréter des proportions (notamment sous forme de pourcentages) sur des données économiques ou sociales ; appliquer des pourcentages (par exemple taux de croissance, remise, solde, taux d'intérêt) à de telles données. Établir le fait que, par exemple, augmenter de 5% c'est multiplier par 1,05 et diminuer de 5% c'est multiplier par 0,95 ; proposer quelques applications (par exemple que l'on n'additionne pas les remises).</p>
Comprendre et utiliser la notion de fonction	
<p>Modéliser des phénomènes continus par une fonction. Résoudre des problèmes modélisés par des fonctions (équations, inéquations). - Dépendance d'une grandeur mesurable en fonction d'une autre. - Notion de variable mathématique. - Notion de fonction, d'antécédent et d'image. - Notations $f(x)$ et $x \mapsto f(x)$. - Cas particulier d'une fonction linéaire, d'une fonction affine. <i>La notion de fonction est stabilisée en 3e, avec le vocabulaire et les notations correspondantes.</i></p>	<p>Utiliser différents modes de représentation et passer de l'un à l'autre, par exemple en utilisant un tableau ou un grapheur. Lire et interpréter graphiquement les coefficients d'une fonction affine représentée par une droite. Étudier et commenter des exemples (fonction reliant la tension et l'intensité dans un circuit électrique, fonction reliant puissance et énergie, courbes de croissance dans un carnet de santé, tests d'effort, consommation de carburant d'un véhicule en fonction de la vitesse, production de céréales en fonction des surfaces ensemencées, liens entre unités anglo-saxonnes et françaises, impôts et fonctions affines par morceaux...) Faire le lien entre fonction linéaire et proportionnalité.</p>
<u>C- GRANDEURS ET MESURES</u>	
Calculer avec des grandeurs mesurables ; exprimer les résultats dans les unités adaptées	
<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Notion de grandeur produit et de grandeur quotient. - Formule donnant le volume d'une pyramide, d'un cylindre, d'un cône ou d'une boule. 	<p>Identifier des grandeurs composées rencontrées en mathématiques ou dans d'autres disciplines (par exemple aire, volume, vitesse, allure, débit, masse volumique, concentration, quantité d'information, densité de population, rendement d'un terrain). Commenter des documents authentiques (par exemple factures d'eau ou d'électricité, bilan sanguin).</p>
Comprendre l'effet de quelques transformations sur des grandeurs géométriques	
<p>Comprendre l'effet d'un déplacement, d'un agrandissement ou d'une réduction sur les longueurs, les aires, les volumes ou les angles. - Notion de dimension et rapport avec les unités de mesure (m, m², m³). <i>L'effet d'un déplacement, d'un agrandissement ou d'une réduction sur les grandeurs géométriques est travaillé en 3e, en lien avec la proportionnalité, les fonctions linéaires et le théorème de Thalès.</i></p>	<p>Utiliser un rapport de réduction ou d'agrandissement (architecture, maquettes), l'échelle d'une carte. Utiliser un système d'information géographique (cadastre, géoportail, etc.) pour déterminer une mesure de longueur ou d'aire ; comparer à une mesure faite directement à l'écran.</p>
<u>D- ESPACE ET GEOMETRIE</u>	
Représenter l'espace	
<p>(Se) repérer dans un parallélépipède rectangle ou sur une sphère. - Abscisse, ordonnée, altitude.</p>	<p>Repérer une position sur carte à partir de ses coordonnées géographiques. Mettre en relation diverses représentations de solides (par exemple, vue en perspective, vue de</p>

<p>- Latitude, longitude. Utiliser, produire et mettre en relation des représentations de solides et de situations spatiales. Développer sa vision de l'espace.</p>	<p>face, vue de dessus, vue en coupe) ou de situations spatiales (par exemple schémas, croquis, maquettes, patrons, figures géométriques). Utiliser des solides concrets (en carton par exemple) pour illustrer certaines propriétés. Utiliser un logiciel de géométrie pour visualiser des solides et leurs sections planes afin de développer la vision dans l'espace. Faire le lien avec les courbes de niveau sur une carte.</p>
<p>Utiliser les notions de géométrie plane pour démontrer</p>	
<p>Comprendre l'effet d'une homothétie sur une figure.</p>	<p>Utiliser un logiciel de géométrie dynamique, notamment pour transformer une figure par homothétie.</p>
<p>Résoudre des problèmes de géométrie plane, prouver un résultat général, valider ou réfuter une conjecture.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Triangle : triangles semblables, rapports trigonométriques dans le triangle rectangle (sinus, cosinus, tangente). - Théorème de Thalès et réciproque. - Théorème de Pythagore et réciproque. <p><i>Les problèmes de construction constituent un champ privilégié de l'activité géométrique tout au long du cycle 4. Ces problèmes, diversifiés dans leur nature et la connexion qu'ils entretiennent avec différents champs mathématiques, scientifiques, technologiques ou artistiques, sont abordés avec les instruments de tracé et de mesure. Dans la continuité du cycle 3, les élèves se familiarisent avec les fonctionnalités d'un logiciel de géométrie dynamique ou de programmation pour construire des figures.</i></p> <p><i>La pratique des figures usuelles et de leurs propriétés, entamée au cycle 3, est poursuivie et enrichie dès le début et tout au long du cycle 4, permettant aux élèves de s'entraîner au raisonnement et de s'initier petit à petit à la démonstration.</i></p> <p><i>Le théorème de Thalès est introduit en 3e, en liaison étroite avec la proportionnalité et l'homothétie, mais aussi les agrandissements et réductions.</i></p> <p><i>Les homothéties sont amenées en 3e, en lien avec les configurations de Thalès, la proportionnalité, les fonctions linéaires, les rapports d'agrandissement ou de réduction des grandeurs géométriques.</i></p>	<p>Distinguer un résultat de portée générale d'un cas particulier observé sur une figure. Faire le lien entre théorème de Thalès, homothétie et proportionnalité. Utiliser la trigonométrie du triangle rectangle pour calculer des longueurs ou des angles. Etudier comment les notions de la géométrie plane ont permis de déterminer des distances astronomiques (distance de la Terre à la Lune par Lalande et La Caille, etc.).</p>
<p>E- ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION</p>	
<p>Écrire, mettre au point et exécuter un programme simple</p>	
<p>Décomposer un problème en sous-problèmes afin de structurer un programme ; reconnaître des schémas. Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme en réponse à un problème donné. Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs. Programmer des scripts se déroulant en parallèle.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notions d'algorithme et de programme. - Notion de variable informatique. - Déclenchement d'une action par un événement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles. <p><i>Progressivement, les élèves développent de nouvelles compétences, en programmant des 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.</i></p>	<p>Jeux dans un labyrinthe, jeu de Pong, bataille navale, jeu de nim, tic tac toe. Réalisation de figure à l'aide d'un logiciel de programmation pour consolider les notions de longueur et d'angle. Initiation au chiffrement (Morse, chiffre de César, code ASCII...) Construction de tables de conjugaison, de pluriels, jeu du cadavre exquis... Calculs simples de calendrier. Calculs de répertoire (recherche, recherche inversée...) Calculs de fréquences d'apparition de chaque lettre dans un texte pour distinguer sa langue d'origine : français, anglais, italien, etc</p>