

Attendus de fin de cycle	Savoir-faire	5ème	4ème	3ème
<p>[Domaine n°...]</p> <p>Attendu de fin de cycle</p>	<p>Titre général</p> <p>□ Compétences du nouveau programme</p>	Repère de progressivité donnant une progression obligatoire sur les 3 niveaux		
		<p>Savoir-faire issu des programmes 2008 de 6ème</p> <p>Savoir-faire issu des programmes 2008 de 5ème</p> <p><i>(Savoir-faire n'apparaissant pas dans les programmes pouvant être travaillé à ce niveau si on a le temps ou extension possible)</i></p> <p>Nouveautés du programme 2016</p>	Repère de progressivité donnant une progression obligatoire sur 2 niveaux	
		<p>Repère de progressivité spécifié en début de cycle</p>	<p>Savoir-faire issu des programmes 2008 de 5ème</p> <p>Savoir-faire issu de programmes 2008 de 4ème</p> <p>Savoir-faire issu des programmes 2008 de 3ème</p> <p><i>(Savoir-faire n'apparaissant pas dans les programmes pouvant être travaillé à ce niveau si on a le temps ou extension possible)</i></p> <p>Nouveautés du programme 2016</p>	<p>Savoir-faire issu de programmes 2008 de 4ème</p> <p>Savoir-faire issu des programmes 2008 de 3ème</p> <p>Nouveautés du programme 2016</p> <p><i>(Savoir-faire n'apparaissant pas dans les programmes pouvant être travaillé à ce niveau si on a le temps ou extension possible)</i></p>

Remarque : Par exemple, si un savoir-faire surligné en vert se retrouve dans la 2ème colonne, cela signifie que celui-ci se traitait dans les programmes 2008 de 3ème et qu'il devra être traité dans le nouveau programme de 2016 en 4ème.

Programmation Mathématiques sur le cycle 4

NOMBRES et CALCULS

Attendus de fin de cycle	Savoir-faire	5 ^{ème}	4 ^{ème}	3 ^{ème}
<p>[N1] Utiliser les nombres pour comparer, calculer et résoudre des problèmes</p>	<p>□ Utiliser diverses représentations d'un même nombre (écriture décimale ou fractionnaire, notation scientifique, repérage sur une droite graduée) ; passer d'une représentation à une autre.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombres décimaux. ▪ Nombres rationnels (positifs ou négatifs), notion d'opposé. ▪ Fractions, fractions irréductibles, cas particulier des fractions décimales. ▪ Définition de la racine carrée ; les carrés parfaits entre 1 et 144. ▪ Les préfixes de nano à giga. 	<p>L'acquisition du sens des nombres appréhendée au cycle 3 est consolidée tout au long du cycle 4.</p>		
		<p>Les élèves rencontrent dès le début du cycle 4 le nombre relatif qui rend possible toutes les soustractions.</p>	<p>Les puissances de 10 d'exposant entier positif sont manipulées dès la 4^{ème}, 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.</p>	<p>Consolidation du sens des nombres</p>
		<p>Nombres relatifs entiers et décimaux : Notion de nombre relatif.</p>	<p>Puissances d'exposant entier relatif Nano - Giga Notation scientifique</p>	
		<p>Dès le début du cycle 4, les élèves construisent et mobilisent la fraction comme nombre qui rend toutes les divisions possibles.</p>	<p>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.</p>	
<p>Nombres en écriture fractionnaire : Écriture fractionnaire. Opposé</p>	<p>Racine carrée d'un nombre positif. (Définition) Les carrés parfaits</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>En 5^{ème}, les élèves calculent et comparent proportions et fréquences, justifient par un raisonnement l'égalité de deux quotients, reconnaissent un nombre rationnel.</p>			
<p>Abscisse Activités graphiques : Repérage sur une droite graduée. Sens de l'écriture fractionnaire (donner l'expression d'une proportion, d'une fréquence). Ordre. Comparaison de deux nombres relatifs en écriture décimale ou fractionnaire. Un quotient ne change pas quand on multiplie son numérateur et son dénominateur par un même nombre.</p>				

	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pratiquer le calcul exact ou approché, mental, à la main ou instrumenté. <input type="checkbox"/> Calculer avec des nombres relatifs, des fractions ou des nombres décimaux (somme, différence, produit, quotient). <input type="checkbox"/> Vérifier la vraisemblance d'un résultat, notamment en estimant son ordre de grandeur. <input type="checkbox"/> Effectuer des calculs numériques simples impliquant des puissances, notamment en utilisant la notation scientifique. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Définition des puissances d'un nombre (exposants entiers, positifs ou négatifs). 	<p style="text-align: center;">La maîtrise des techniques opératoires et l'acquisition du sens des opérations appréhendées au cycle 3 est consolidées tout au long du cycle 4.</p> <p>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.</p>	<p>Puis ils passent au produit et au quotient, et, quand ces notions ont été bien installées, ils font le lien avec le calcul littéral.</p> <p>À partir de la 4^{ème}, ils 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.</p>	<p>Ils n'abordent la notion de fraction irréductible qu'en 3^{ème}.</p>
<p>[N2] Comprendre et utiliser les notions de divisibilité et de nombres premiers</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Déterminer si un entier est ou n'est pas multiple ou diviseur d'un autre entier. <input type="checkbox"/> Simplifier une fraction donnée pour la rendre irréductible. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Division euclidienne (quotient, reste). ▪ Multiples et diviseurs. ▪ Notion de nombres premiers. 	<p>Nombres entiers et décimaux positifs : calcul, divisibilité sur les entiers : Enchaînement d'opérations. Division par un décimal.</p> <p>Nombres relatifs entiers et décimaux : sens et calculs. Addition et soustraction.</p> <p>Ordre de grandeur</p>	<p>Nombres positifs en écriture fractionnaire : sens et calculs. Addition et soustraction de cas simples. Multiplication. Division de deux nombres relatifs en écriture fractionnaire. Calcul numérique : Opérations sur nombres relatifs en écriture décimale. Produit de nombres positifs en écriture fractionnaire. Opérations sur les nombres relatifs en écriture fractionnaire non nécessairement simplifié). Enchaînement d'opérations Puissances d'exposant entier relatif : Effectuer des calculs numériques simples</p>	<p>Fractions irréductibles.</p> <p>Nombres entiers et rationnels : Notion de nombre premier <i>Extension possible :</i> <i>Diviseurs communs à deux entiers, PGCD.</i></p>

<p>[N3] Utiliser le calcul littéral</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ Mettre un problème en équation en vue de sa résolution. □ Développer et factoriser des expressions algébriques dans des cas très simples. □ Résoudre des équations ou des inéquations du premier degré. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Notions de variable, d'inconnue. □ Utiliser le calcul littéral pour prouver un résultat général, pour valider ou réfuter une conjecture. 	<p>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.</p>	<p>A partir de la 4ème, ils 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.</p>	<p>En 3ème, ils 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.</p>
		<p>Expressions littérales : (Utiliser, produire une expression littérale).</p> <p>Initiation à la notion d'équation : (Tester si une égalité est vraie).</p>	<p>Calcul littéral : Distributivité de la multiplication par rapport à l'addition. Développement. Equation du premier degré à une inconnue (mettre en équation et résoudre un problème).</p>	<p>Équations et inéquations du premier degré : Problèmes avec inéquation du 1er degré, systèmes de 2 équations, équations produits du 1er degré. Écritures littérales : Factorisation. Identités remarquables.</p>

Programmation Mathématiques sur le cycle 4

ORGANISATION et GESTION de DONNEES, FONCTIONS

Attendus de fin de cycle	Savoir-faire	5 ^{ème}	4 ^{ème}	3 ^{ème}
[F1] Interpréter, représenter et traiter des données.	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Recueillir des données, les organiser. <input type="checkbox"/> Lire des données sous forme de données brutes, de tableau, de graphique. <input type="checkbox"/> Calculer des effectifs, des fréquences. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tableaux, représentations graphiques (diagrammes en bâtons, diagrammes circulaires, histogrammes). <input type="checkbox"/> Calculer et interpréter des caractéristiques de position ou de dispersion d'une série statistique. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Indicateurs : moyenne, médiane, étendue. 	Représentations usuelles par tableaux à simples ou à double entrée. Représentations usuelles (lire, utiliser, interpréter des diagrammes en bâtons, des diagrammes circulaires ou demi-circulaires, des graphiques cartésiens). Effectifs (calculer n_i). Fréquences (calculer f_i). Tableau et représentations graphiques de données (utiliser dans les deux sens).		
		Les caractéristiques de position d'une série statistique sont introduites dès le début du cycle. Moyennes <i>Extension possible : Moyennes pondérées calculer simplement pour de petits effectifs la moyenne et avec les TIC pour des effectifs plus grands.</i>	Les élèves rencontrent des caractéristiques de dispersion à partir de la 4 ^{ème} . Statistique : Caractéristiques de position (déterminer une médiane). Approche de caractéristiques de dispersion : étendue. <i>Extension possible : 1^{er} et 3^{ème} quartile</i>	
[F2] Comprendre et utiliser des notions élémentaires de probabilités	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Aborder les questions relatives au hasard à partir de problèmes simples. <input type="checkbox"/> Calculer des probabilités dans des cas simples. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Notion de probabilité. ▪ Quelques propriétés : la probabilité d'un événement est comprise entre 0 et 1 ; probabilité d'évènements certains, impossibles, incompatibles, contraires. 	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.		
		Notion de probabilité : Introduction - Situation d'équiprobabilité	A partir de la 4 ^{ème} , l'interprétation fréquentiste permet d'approcher une probabilité inconnue et de dépasser ainsi le modèle d'équiprobabilité mis en œuvre en 5 ^{ème} . Notion de probabilité : Interprétation fréquentiste	Notion de probabilité : Expérience aléatoire à une ou deux épreuves. (ex : pièce, dés, roue, urne).

<p>[F3] Résoudre des problèmes de proportionnalité</p>	<p>□ Reconnaître une situation de proportionnalité ou de non-proportionnalité.</p>	<p>Les activités autour de la proportionnalité prolongent celles du cycle 3. Au fur et à mesure de l'avancement du cycle, les élèves diversifient les points de vue en utilisant les représentations graphiques et le calcul littéral.</p>		
	<p>□ Résoudre des problèmes de recherche de quatrième proportionnelle. □ Résoudre des problèmes de pourcentage.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Coefficient de proportionnalité. 	<p>Pourcentage. Coefficient de proportionnalité Reconnaître une situation de proportionnalité ou de non-proportionnalité Propriété de linéarité. Tableau de proportionnalité (ex. : déterminer une quatrième proportionnelle). Passage à l'unité ou « règle de trois ». <i>Extension possible : Echelles : utiliser une échelle</i></p>	<p>Quatrième proportionnelle. Calcul faisant intervenir des pourcentages <i>Extension possible : Echelles : calculer les échelles d'une carte.</i></p>	<p>En 3^{ème}, 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.</p> <p>Représentations graphiques (utiliser l'alignement de points avec l'origine).</p>
<p>[F4] Comprendre et utiliser la notion de fonction</p>	<p>□ Modéliser des phénomènes continus par une fonction. □ Résoudre des problèmes modélisés par des fonctions (équations, inéquations).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. 	<p>En 5^{ème}, la rencontre de relations de dépendance entre grandeurs mesurables, ainsi que leurs représentations graphiques, permet d'introduire la notion de fonction qui est stabilisée en 3^{ème}, avec le vocabulaire et les notations correspondantes.</p>		
		<p>Dépendance d'une grandeur mesurable en fonction d'une autre. Repérage dans le plan (lire et placer un point donné).</p>		<p>Notion de fonction : Image, antécédent (déterminer par courbe, tableau ou formule). Notation $f(x)$. Fonction linéaire : Proportionnalité. Expression algébrique. Coefficient directeur. Fonction affine : Coefficient directeur et ordonnée à l'origine. Expression algébrique.</p>

Attendus de fin de cycle	Savoir-faire	5 ^{ème}	4 ^{ème}	3 ^{ème}	
<p>[M1] Calculer avec des grandeurs mesurables</p> <p>exprimer les résultats dans les unités adaptées</p>	<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. <ul style="list-style-type: none"> • 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>Le travail sur les grandeurs mesurables et les unités de mesure, déjà entamé au cycle 3, est poursuivi tout au long du cycle 4, en prenant appui sur des contextes issus d'autres disciplines ou de la vie quotidienne.</p>			
				<p>Les grandeurs produits et les grandeurs quotients sont introduites dès la 4^{ème}.</p>	
		<p><i>Exemples possibles :</i> <i>Longueurs, masses, durées :</i> <i>(Calculer le périmètre d'une figure. Calculer des durées, des horaires.)</i></p> <p><i>Aires :</i> <i>Parallélogramme, triangle, disque.</i></p>	<p>Grandeurs quotients courantes : (Effectuer des changements d'unité sur des grandeurs produits ou des grandeurs quotients)</p> <p><i>Exemple possible : Vitesse moyenne (calculer des distances parcourues, des vitesses moyennes et des durées de parcours avec changement d'unités : m/s et km/h).</i></p>	<p>Grandeurs composées, changement d'unités :</p> <p><i>Exemple possible : Vitesse moyenne.</i></p>	
		<p>Volumes : Prisme droit, cylindre de révolution (changer d'unités de mesure).</p>	<p>Aires et volumes : (Calculer le volume d'une pyramide et d'un cône de révolution)</p>	<p>Aires et volumes : Calcul du volume d'une boule</p> <p><i>Extension possible : aire d'une sphère.</i> Effet d'une réduction ou d'un agrandissement.</p>	
<p>[M2] Comprendre l'effet de quelques transformations sur des grandeurs géométriques</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ Comprendre l'effet d'un déplacement, d'un agrandissement ou d'une réduction sur les longueurs, les aires, les volumes ou les angles. <ul style="list-style-type: none"> • Notion de dimension et rapport avec les unités de mesure (m, m², m³). 			<p>L'effet d'un déplacement, d'un agrandissement ou d'une réduction sur les grandeurs géométriques est travaillé en 3^{ème}, en lien avec la proportionnalité, les fonctions linéaires et le théorème de Thalès.</p>	

Programmation Mathématiques sur le cycle 4

ESPACE et GEOMETRIE

Attendus de fin de cycle	Savoir-faire	5 ^{ème}	4 ^{ème}	3 ^{ème}	
[G1] Représenter l'espace	<ul style="list-style-type: none"> □ (Se) repérer sur une droite graduée, dans le plan muni d'un repère orthogonal, dans un parallélépipède rectangle ou sur une sphère. <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	Abscisse, ordonnée		Altitude, Latitude, Longitude	
		Prismes droits, cylindres de révolution : Perspective cavalière.	Pyramide et cône de révolution	Sphère, centre, rayon.	
[G2] Utiliser les notions de géométrie plane pour démontrer	<ul style="list-style-type: none"> □ Mettre en œuvre ou écrire un protocole de construction d'une figure géométrique. □ Coder une figure. □ Comprendre l'effet d'une translation, d'une symétrie (axiale et centrale), d'une rotation, d'une homothétie sur une figure. 	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. 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.			
		Constructions géométriques – Protocole et codage			
		Propriétés de conservation des symétries axiales (rappel de 6 ^{ème}) et centrales	Propriétés de conservation des translations	Effet d'une homothétie sur une figure	
		Parallélogramme (définir, connaître les propriétés, construire). Caractérisation angulaire du parallélisme. Triangle, somme des angles d'un triangle. Construction de triangles et inégalité triangulaire. Médiatrice d'un segment (rappel de 6 ^{ème}) Hauteurs d'un triangle. Triangles isométriques (Cas d'égalité des triangles)	Le théorème de Pythagore est introduit dès la 4^{ème}, et est réinvesti tout au long du cycle dans des situations variées du plan et de l'espace. Triangle rectangle : théorème de Pythagore.	Le théorème de Thalès est introduit en 3^{ème}, en liaison étroite avec la proportionnalité et l'homothétie, mais aussi les agrandissements et réductions. Triangle rectangle, relations trigonométriques Configuration de Thalès (calculer avec le sens direct et la réciproque). Agrandissement et réduction : (Transformer une figure en utilisant la conservation des angles et la proportionnalité entre les longueurs). Triangles semblables	
		La symétrie centrale est travaillée dès le début du cycle 4, en liaison avec le parallélogramme.	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.	Une fois ces notions consolidées, les homothéties sont amenées en 3^{ème}, en lien avec les configurations de Thalès, la proportionnalité, les fonctions linéaires, les rapports d'agrandissement ou de réduction des grandeurs géométriques.	
Symétries axiale (rappel de 6 ^{ème}) et centrale.	Translation et rotation	Homothéties			

Programmation Mathématiques sur le cycle 4

ALGORITHMIQUE

Attendus de fin de cycle	Savoir-faire	5ème	4ème	3ème
<p>[A1] Écrire, mettre au point et exécuter un programme simple</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ 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 évènements extérieurs. □ Programmer des scripts se déroulant en parallèle. <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>En 5ème, les élèves s'initient à la programmation événementielle.</p>	<p>Progressivement, ils 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 évènements.</p>	
		<p>Utilisation de Geotortue / Scratch</p>	<p>Utilisation de Scratch</p>	