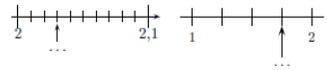


## Tableaux explicitant la progressivité des apprentissages de la classe de 5<sup>ème</sup> à la classe de 2<sup>nde</sup>

- sur les thèmes **nombre et calculs** pages 2 à 4
- sur les thèmes **calcul littéral et équations** page 5
- sur les thèmes **proportionnalité et fonctions** page 6
- sur les thèmes **gestion de données et statistiques** page 7
- sur le thème **probabilités** page 8
- sur les thèmes **grandeurs et mesures/géométrie** page 9

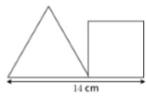
## Progressivité des apprentissages sur les thèmes nombres et calculs

	CINQUIEME	QUATRIEME	TROISIEME	SECONDE
<b>Nombres entiers Les savoir-faire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calculer le quotient et le reste dans une division euclidienne.</li> <li>Déterminer si un nombre entier est ou n'est pas multiple ou diviseur d'un autre nombre entier.</li> <li>Déterminer les nombres premiers inférieurs ou égaux à 30.</li> <li>Utiliser les critères de divisibilité (par 2, 3, 5, 9, 10).</li> <li>Décomposer un nombre entier strictement positif en produit de facteurs premiers inférieurs à 30.</li> <li>Utiliser la décomposition en facteurs premiers inférieurs à 30 pour produire des fractions égales (simplification ou mise au même dénominateur).</li> <li>Modéliser et résoudre des problèmes faisant intervenir les notions de multiple, de diviseur, de quotient et de reste.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déterminer la liste des nombres premiers inférieurs à 100.</li> <li>Décomposer un nombre entier en produit de facteurs premiers.</li> <li>Utiliser les nombres premiers inférieurs à 100 pour :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>reconnaître et produire des fractions égales ;</li> <li>simplifier des fractions.</li> </ul> </li> <li>Modéliser et résoudre des problèmes simples mettant en jeu les notions de divisibilité et de nombre premier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décomposer un nombre entier en produit de facteurs premiers (à la main, à l'aide d'un tableur ou d'un logiciel de programmation).</li> <li>Simplifier une fraction pour la rendre irréductible.</li> <li>Modéliser et résoudre des problèmes mettant en jeu la divisibilité (engrenages, conjonction de phénomènes...).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Notations <math>\mathbb{N}</math> et <math>\mathbb{Z}</math>.</li> <li>Définition des notions de multiple, de diviseur, de nombre pair, de nombre impair.</li> <li>Modéliser et résoudre des problèmes mobilisant les notions de multiple, de diviseur, de nombre pair, de nombre impair, de nombre premier.</li> <li>Présenter les résultats fractionnaires sous forme irréductible.</li> </ul>
<b>Exemples</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>147 élèves sont répartis par équipe de 16 pour un concours. Combien d'équipes entières peut-on constituer ? Combien manquerait-il d'élèves pour constituer la dernière équipe ?</li> <li>Identifier les multiples de 14 parmi les nombres suivants : 56 ; 141 ; 280.</li> <li>Dresser la liste des diviseurs de 28.</li> <li>Retrouver la liste des nombres premiers inférieurs à 30.</li> <li>Déterminer, parmi les nombres 2, 3, 5, 9 et 10, les diviseurs de 456 et 1980.</li> <li>Décomposer 84 en produit de facteurs premiers.</li> <li>Utiliser la décomposition en produit de facteurs premiers pour simplifier 153/85.</li> <li>Problèmes faisant intervenir les notions de multiple, de diviseur, de quotient et de reste</li> <li>Un garçon de café doit répartir 36 croissants et 24 pains au chocolat dans des corbeilles. Chaque corbeille doit avoir le même contenu. Quelles sont les répartitions possibles ?</li> <li>Un bibliothécaire doit répartir 420 livres sur des étagères. Chaque étagère doit contenir le même nombre de livres. Est-ce possible avec 18 étagères ? Avec 21 étagères ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Énumérer tous les nombres premiers compris entre 50 et 70.</li> <li>Décomposer 780 en produit de facteurs premiers.</li> <li>Reconnaître les fractions égales parmi les suivantes sans utiliser de calculatrice : <math>\frac{14}{49}</math>, <math>\frac{22}{55}</math>, <math>\frac{34}{85}</math> ; <math>\frac{62}{155}</math></li> <li>Simplifier 140/135.</li> <li>Un fleuriste doit réaliser des bouquets tous identiques. Il dispose pour cela de 434 roses et 620 tulipes. Quelles sont toutes les compositions de bouquets possibles ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décomposer en produit de facteurs premiers (à la main, à l'aide d'un tableur ou d'un logiciel de programmation) les entiers naturels suivants : 306 ; 124 ; 2 220.</li> <li>Rendre irréductibles les fractions suivantes : 66 /30 ; 12/51 (en question flash).</li> <li>Rendre irréductibles les fractions suivantes : 140 /340 ; 7140 /2310</li> <li>Deux ampoules clignotent. L'une s'allume toutes les 153 secondes et l'autre toutes les 187 secondes. À minuit, elles s'allument ensemble. Déterminer l'heure à laquelle elles s'allumeront de nouveau ensemble.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser la décomposition en facteurs premiers pour rendre la fraction <math>\frac{1056}{1596}</math> irréductible.</li> <li>Trois motards tournent sur une piste. Ils partent ensemble sur la ligne de départ. Pour chaque tour, le 1<sup>er</sup> met 1 min 6s, le 2<sup>ème</sup> met 1 min 10 s et le 3<sup>ème</sup> met 1 min 17 s. Après combien de temps seront-ils à nouveau ensemble sur la ligne de départ ?</li> <li>Dans une salle de bain on veut recouvrir le mur situé au-dessus de la baignoire avec un nombre entier de carreaux de faïence de forme carrée dont le côté est un nombre entier de centimètres le plus grand possible. Déterminer la longueur en cm du côté d'un carreau sachant que le mur mesure 210 cm de hauteur et 135 cm de largeur. Combien faut-il alors de carreaux ?</li> <li>Démontrer que la somme de deux multiples de a est un multiple de a.</li> <li>Démontrer que le carré d'un nombre impair est impair.</li> </ul>
<b>Remarques</b>			<b>Nouveauté</b> : décomposition en produit de facteurs premiers ; fraction irréductible	<b>Nouveauté</b> : définitions formelles de nombre pair/impair, multiple et diviseur.
<b>Nombres décimaux Les savoir-faire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entretien sur les décimaux positifs: écriture décimale/fractionnaire ; repérage sur une droite graduée ; comparaison de décimaux</li> <li>Enchaînements d'opérations avec des parenthèses en respectant les priorités (mentalement, à la main ou à la calculatrice)</li> <li>Nombres décimaux relatifs : repérer sur une droite graduée les nombres décimaux relatifs ; utiliser la notion d'opposé ; additionner et soustraire des nombres décimaux relatifs ; résoudre des problèmes faisant intervenir des nombres décimaux relatifs ; contrôler la vraisemblance d'un résultat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Associer dans le cas des nombres décimaux, écriture décimale, écriture fractionnaire et notation scientifique.</li> <li>Effectuer avec des nombres décimaux relatifs, des produits et des quotients.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ensemble <math>\mathbb{R}</math> des nombres réels, droite numérique. Ensemble <math>\mathbb{D}</math> des nombres décimaux.</li> <li>Ensemble <math>\mathbb{Q}</math> des nombres rationnels. Nombres irrationnels, par exemple <math>\pi</math> et <math>\sqrt{2}</math>.</li> <li>Intervalles de <math>\mathbb{R}</math>. Valeur absolue et distance. Encadrement décimal d'un nombre réel.</li> <li>Somme d'inégalités.</li> <li>Produit d'une inégalité par un réel positif, négatif.</li> </ul>

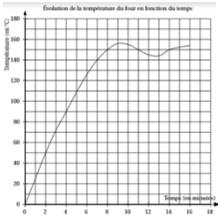
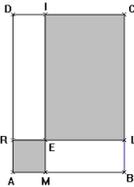
<p><b>Exemples</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exprimer <math>2,5 + \frac{23}{100} + \frac{7}{5}</math> sous formes décimale et fractionnaire.</li> <li>Compléter </li> <li>Calculer mentalement <math>2,91+0,1</math> ; <math>-10 \times 0,3</math> ; <math>-2,16 \div 2</math> ; <math>1,25 \times 8 \dots</math></li> <li>Traduire le programme de calcul ci-contre appliqué au nombre 7 par le calcul </li> <li>Calculer mentalement : <math>5 + 3 \times 4</math> ; <math>10 - (1 + 6)</math> ; <math>12 - 8 + 2</math>.</li> <li>Calculer à la main : <math>5,5 + 6 \times 2,4</math> ; <math>12 - (5,3 + 3,8)</math> ; <math>16,2 - 9,4 + 3,8</math>. Vérifier ses résultats à l'aide de la calculatrice.</li> <li>Calculer mentalement : <math>-9 + 6</math> ; <math>-5,6 - 3</math> ; <math>4 - 9</math> ; <math>-12 - (-2)</math>.</li> <li>Exclure des réponses aberrantes à un problème donné, par exemple 8,12 m pour la taille d'une personne ou <math>15 \text{ cm}^2</math> pour l'aire d'un champ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calculer mentalement : <math>-7 \times 3</math> ; <math>-2,5 \times (-4)</math> ; <math>2,4 \times (-0,5)</math> ; <math>-12,8 : 2</math> ; <math>-63 : (-0,7)</math> ; <math>7,2 : (-5)</math>.</li> <li>Déterminer le signe de <math>(-6,7) \times 7 \times (-1,24) \times (-0,7)</math> et <math>\frac{11,4 \times (-3,5)}{-(5,6 \times 123)}</math>, effectuer le calcul en utilisant une calculatrice.</li> <li>Déterminer la valeur exacte et une valeur approchée du périmètre d'un carré d'aire <math>15 \text{ cm}^2</math>.</li> <li>Estimer mentalement que l'aire d'un disque de rayon 2 cm est proche de <math>12 \text{ cm}^2</math>.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Associer à chaque point de la droite graduée un unique nombre réel et réciproquement.</li> <li>Montrer que <math>\frac{9}{16 \times 25}</math> est un nombre décimal</li> <li>Compléter par <math>\in</math> ou <math>\notin</math> <math>\sqrt{3} \dots ]2; 3[</math> ; <math>0,3333 \dots \left[ \frac{1}{3}; \frac{1}{2} \right[</math></li> <li>Donner un nombre rationnel compris entre <math>\frac{17}{13}</math> et <math>\frac{4}{3}</math></li> <li>Donner un encadrement d'amplitude <math>10^{-3}</math> de <math>\frac{2\sqrt{2}}{3}</math> ; de <math>\frac{18}{7}</math></li> <li>Représenter sur une droite graduée l'intervalle <math>] -5 ; 1 ]</math> ; <math>[ 1/3 ; +\infty [</math> (et inversement donner l'intervalle à partir d'une représentation)</li> <li>Représenter sur une droite graduée l'ensemble des nombres réels <math>x</math> tels que <math> x - 1  \leq 3</math></li> <li>Démontrer que <math>\sqrt{2}</math> est irrationnel et que <math>\frac{1}{3}n</math> n'est pas décimal.</li> </ul>
<p><b>Remarques</b></p>	<p>On veille à consolider le concept de nombre décimal par un travail sur les différentes écritures et registres notamment lors des phases de questions « flash ».</p> <p>Le travail sur les décimaux s'effectue également en lien étroit avec le thème « grandeurs et mesures ». Les opérations sur les décimaux doivent aussi permettre la consolidation du sens des décimaux.</p>	<p><b>Nouveauté</b> : produit/quotient de décimaux relatifs</p> <p>Ecrire un décimal en notation scientifique</p>		<p><b>Nouveautés</b> : notion d'intervalle</p> <p>travail sur les inégalités</p>
<p><b>Fractions</b> <b>Les savoir-faire</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relier fractions, proportions et pourcentages.</li> <li>Décomposer une fraction sous la forme d'une somme (ou d'une différence) d'un entier et d'une fraction.</li> <li>Reconnaître et produire des fractions égales.</li> <li>Comparer, ranger, encadrer des fractions dont les dénominateurs sont égaux ou multiples l'un de l'autre.</li> <li>Additionner ou soustraire des fractions dont les dénominateurs sont égaux ou multiples l'un de l'autre.</li> <li>Contrôler la vraisemblance d'un résultat.</li> <li>Résoudre des problèmes faisant intervenir des nombres, des fractions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comparer, ranger et encadrer des nombres rationnels (positifs ou négatifs).</li> <li>Calculer avec les nombres rationnels : addition, soustraction, multiplication, division.</li> <li>Utiliser l'inverse pour calculer.</li> <li>Résoudre des problèmes avec des nombres rationnels.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calculer avec les nombres rationnels, notamment dans le cadre de résolution de problèmes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comparer deux quantités en utilisant leur différence, ou leur quotient dans le cas positif.</li> </ul>
<p><b>Exemples</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calculer 20 % de 70 €</li> <li>Décomposer <math>\frac{15}{7} = 2 + \frac{1}{7}</math> ou <math>3 - \frac{6}{7}</math></li> <li>Dans la liste suivante, entourer toutes les fractions égales à <math>\frac{14}{6}</math> : <math>\frac{28}{6}</math> ; <math>\frac{7}{3}</math> ; <math>\frac{140}{60}</math> ; <math>\frac{15}{7}</math> ; <math>\frac{56}{24}</math></li> <li>Simplifier <math>\frac{39}{12}</math></li> <li>Calculer <math>\frac{3}{7} - \frac{2}{7}</math> ; <math>\frac{5}{12} + \frac{4}{3}</math></li> <li>Ranger dans l'ordre croissant <math>\frac{1}{3}</math> ; <math>\frac{25}{6}</math> ; <math>2 ; \frac{5}{3}</math></li> <li>Encadrer par deux entiers consécutifs : <math>\dots &lt; \frac{15}{7} &lt; \dots</math> ; <math>\dots &lt; \frac{-20}{3} &lt; \dots</math></li> <li>Placer sur une droite graduée des nombres relatifs (décimaux, fractions)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comparer <math>\frac{5}{18}</math> et <math>\frac{7}{12}</math> ; <math>-3</math> et <math>\frac{-22}{7}</math></li> <li>Calculer mentalement <math>\frac{5}{2} \times \frac{-7}{3}</math> ; <math>-7 \times \frac{8}{5}</math> ; <math>-\frac{3}{7} \times \frac{14}{-5}</math> ; <math>\frac{5}{9} \div \frac{1}{2}</math></li> <li>Calculer à la main <math>\frac{5}{2} - 6 \times \frac{1}{5}</math> ; <math>\frac{7}{6} - (\frac{-1}{2} + \frac{1}{3})</math> ; <math>\frac{-7}{4} + \frac{1}{9} \div 4</math></li> </ul>	<p>On laisse tomber une balle d'une hauteur de 1 m. À chaque rebond, elle rebondit aux trois quarts de la hauteur d'où elle est tombée. Quelle est la hauteur de la balle au troisième rebond ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comparer <math>\frac{2}{3}</math> et <math>\frac{3}{5}</math></li> <li>Ecrire sous la forme d'une fraction irréductible <math>\frac{-2}{15} - \frac{5}{24}</math> ; <math>\frac{1}{2}</math></li> </ul>
<p><b>Remarques</b></p>		<p><b>Nouveauté</b> : addition/soustraction dans le cas général ; produit, quotient</p>		

<b>Puissances</b> <b>Les savoir-faire</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser les puissances de 10 d'exposants positifs ou négatifs.</li> <li>• Utiliser les préfixes de nano à giga.</li> <li>• Utiliser les carrés parfaits de 1 à 144.</li> <li>• Utiliser les puissances d'exposants strictement positifs d'un nombre pour simplifier l'écriture des produits.</li> <li>• Utiliser des puissances de 10 pour comparer des nombres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser les puissances d'exposants positifs ou négatifs pour simplifier l'écriture des produits.</li> <li>• Résoudre des problèmes avec des puissances, notamment en utilisant la notation scientifique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Règles de calcul sur les puissances entières relatives.</li> </ul>
<b>Exemples</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 = 7^5</math></li> <li>• Etablir la correspondance du type <math>10^4 = 10\ 000</math> et <math>10^{-4} = \frac{1}{10\ 000} = 0,0001</math></li> <li>• Du type <math>\frac{783}{1000000} = 0,000783 = 7,83 \times 10^{-4}</math></li> <li>• Du type 3 microlitres = <math>3 \times 10^{-6}</math> litre ou 7 mégamètres = <math>7 \times 10^6</math> mètres</li> <li>• Comparer des très grands ou très petits nombres positifs en utilisant l'écriture scientifique.</li> <li>• Résoudre des problèmes faisant intervenir la taille d'un atome, d'une bactérie, d'une alvéole pulmonaire, la distance Terre-Lune, la longueur d'une piscine olympique...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simplifier rapidement l'écriture de <math>8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8</math> ; <math>0,3 \times 0,3 \times 0,3 \times 0,3</math> ; <math>\frac{1}{100}</math> ; <math>\frac{1}{6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6}</math></li> <li>• Une bactérie « se divise » en deux bactéries, chacune des deux bactéries obtenues « se partage » en deux nouvelles bactéries... Lorsque les conditions sont favorables, le nombre de bactéries peut être multiplié par deux toutes les trente minutes. Un chercheur place une bactérie en conditions favorables. Combien obtient-il de milliards de bactéries au bout de 18 h ?</li> <li>• Il y a environ <math>2 \times 10^{15}</math> atomes de cuivre dans 211 ng de cuivre. Quelle est environ la masse d'un atome de cuivre ? On pourra rappeler que ng est le symbole du nanogramme.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\frac{x^4}{x^5} \times (x^2)^3 = x^{\dots}</math></li> <li>• <math>\frac{(10^5)^3}{10^{-4}} = 10^{\dots}</math></li> <li>• Notation scientifique de <math>0,57 \times 10^5</math></li> <li>• <math>(3^n)^5 \times 3^3 = 3^{\dots}</math></li> </ul>
<b>Remarques</b>		<p>On travaille le sens de ces écritures. L'intérêt de l'écriture scientifique pour comparer des nombres est mis en exergue.</p>	<p><b>Nouveauté</b> : puissance d'exposant négatif cas général</p>	<p><b>Nouveauté</b> : règles de calcul sur les puissances</p>
<b>Racines</b> <b>Les savoir-faire</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître la définition de la racine carrée d'un nombre positif.</li> <li>• Encadrer la racine carrée d'un nombre positif entre deux entiers.</li> <li>• Associer à des objets des ordres de grandeur en lien avec d'autres disciplines.</li> <li>• Utiliser la calculatrice pour déterminer une valeur approchée de la racine carrée d'un nombre positif.</li> <li>• Utiliser la racine carrée d'un nombre positif en lien avec des situations géométriques (théorème de Pythagore ; agrandissement, réduction et aires).</li> <li>• Utiliser les ordres de grandeur pour vérifier ses résultats.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résoudre des problèmes mettant en jeu des racines carrées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Règles de calcul sur les racines carrées. Relation <math>\sqrt{a^2} =  a </math>.</li> </ul>
<b>Exemples</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encadrer <math>\sqrt{7}</math> entre deux entiers consécutifs sans en chercher une valeur approchée.</li> <li>• À l'aide de la calculatrice, déterminer que 2,65 est une valeur approchée au centième près de <math>\sqrt{7}</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer la valeur exacte puis approchée au millimètre près de la longueur du côté d'un carré d'aire 17 cm<sup>2</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En utilisant la décomposition en facteurs premiers, écrire <math>\sqrt{252}</math> sous la forme <math>a\sqrt{b}</math> avec a et b entiers, b étant le plus petit possible</li> <li>• Simplifier <math>7\sqrt{12} - \sqrt{75}</math></li> <li>• Calculer <math>\sqrt{5^6}</math></li> </ul>
<b>Remarques</b>				<p><b>Nouveauté</b> : règles de calculs sur les racines</p>

## Progressivité des apprentissages sur les thèmes calcul littéral et équations

	CINQUIEME	QUATRIEME	TROISIEME	SECONDE
<b>Les savoir-faire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser des notations : <math>2a, ab, a^2, a^3</math></li> <li>Utiliser la distributivité simple pour réduire une expression littérale de la forme <math>ax + bx</math> où <math>a</math> et <math>b</math> sont des nombres décimaux.</li> <li>Produire une expression littérale pour élaborer une formule ou traduire un programme de calcul.</li> <li>Utiliser une lettre pour traduire des propriétés générales.</li> <li>Utiliser une lettre pour démontrer une propriété générale.</li> <li>Substituer une valeur numérique à une lettre pour :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- calculer la valeur d'une expression littérale ;</li> <li>- tester, à la main ou de façon instrumentée, si une égalité où figurent une ou deux indéterminées est vraie quand on leur attribue des valeurs numériques ;</li> <li>- contrôler son résultat.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier la structure d'une expression littérale (somme, produit).</li> <li>Utiliser la propriété de distributivité simple pour développer un produit, factoriser une somme ou réduire une expression littérale.</li> <li>Démontrer l'équivalence de deux programmes de calcul.</li> <li>Introduire une lettre pour désigner une valeur inconnue et mettre un problème en équation.</li> <li>Tester si un nombre est solution d'une équation.</li> <li>Résoudre algébriquement une équation du premier degré.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déterminer l'opposé d'une expression littérale.</li> <li>Développer (par simple et double distributivités), factoriser, réduire des expressions algébriques simples. (double distributivité abordée en 3<sup>e</sup>)</li> <li>Factoriser une expression du type <math>a^2 - b^2</math> et développer une expression du type <math>(a + b)(a - b)</math>.</li> <li>Résoudre algébriquement des équations du type :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- équation du premier degré ;</li> <li>- équation s'y ramenant (équations produits) ;</li> <li>- équations de la forme <math>x^2 = a</math> sur des exemples simples.</li> </ul> </li> <li>Résoudre des problèmes s'y ramenant, qui peuvent être internes aux mathématiques ou en lien avec d'autres disciplines.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser des identités remarquables pour développer/factoriser.</li> <li>Choisir la forme la plus adaptée d'une expression en vue de la résolution d'un problème.</li> <li>Calculer sur des expressions algébriques et notamment des expressions fractionnaires.</li> <li>Exprimer une variable en fonction d'une autre.</li> <li>Modéliser un problème par une inéquation, résoudre une inéquation du 1<sup>er</sup> degré, ou à l'aide d'un tableau de signes.</li> </ul>
<b>Exemples</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simplifier les écritures de :  <math>5 \times a + 3 \times b</math> ; <math>x \times y</math> ; <math>2 \times l + 2 \times L</math> ; <math>2 \times \pi \times r</math> ; <math>\pi \times r \times r</math> ; <math>c \times c \times c</math> ;  <math>3,2 \times x \times 3 \times x</math> ; <math>4x \times 2x \times 3x</math>.</li> <li>Réduire <math>5,2x + 3,4x</math> ; <math>2,4x - 2,1x</math>.</li> <li>Déterminer une formule permettant de calculer le nombre de carrés :</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  Etape 1                 </div> <div style="text-align: center;">  Etape 2                 </div> <div style="text-align: center;">  Etape 3                 </div> <div style="text-align: center;">  Etape 4                 </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Déterminer l'expression littérale associée à « Choisir un nombre ; lui ajouter 2 ; multiplier le résultat par 3 ; enlever 6 ».</li> <li>Déterminer l'expression littérale de l'entier qui suit un entier <math>n</math>, ou l'entier qui le précède, expression de la forme générale d'un multiple de 3, des nombres entiers naturels pairs et impairs</li> <li>Calculer mentalement <math>7a</math> et <math>a+17</math> pour <math>a=8</math> ; <math>3x+5y</math> pour <math>x=2</math> et <math>y=1</math></li> <li>Tester numériquement pour montrer que <math>4+3x</math> et <math>7x</math> ne sont pas égales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier <math>3x + 12</math> comme une somme et <math>3(x + 4)</math> comme un produit.</li> <li>Développer et réduire les expressions suivantes :  <math>3(4x - 2)</math> ; <math>3x(4 + 8x)</math> ; <math>17x + 4x(5 - x)</math> ; <math>6(3 - 1,5x) - 9x</math>.</li> <li>Factoriser les expressions suivantes :  <math>12x - 30</math> ; <math>15x^2 + 18x</math> ; <math>27x^2 + 3</math>.</li> <li>4 est-il solution des équations suivantes ?  <math>3x + 2 = 8</math> ; <math>5x - 6 = 3x + 2</math> ; <math>x^2 - 9 = 3x - 5</math> ; <math>\frac{x-1}{12} = \frac{1}{4}</math></li> <li>Résoudre des équations du type :  <math>4x + 2 = 0</math> ; <math>5x - 7 = 3</math> ; <math>2x + 5 = -x - 4</math>.</li> <li>Résoudre des problèmes conduisant à une mise en équation ; exemple : est-il possible que le triangle et le carré aient le même périmètre ?</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>-(3x - 7) = -3x + 7</math></li> <li>Développer et réduire  <math>(2x - 3)(5x + 7)</math> ; <math>-4x(6 - 3x)</math> ; <math>3(2x + 1) - (6 - x)</math>.  <math>(x+6)(x-6)</math> ; <math>(2x-5)(2x+5)</math></li> <li>Factoriser <math>x^2 - 64</math> ; <math>4x^2 - 49</math> ; <math>5a + 15b</math> ; <math>12x^2 - 15x</math> ;  <math>16x^2 - 144</math> ; <math>x^2 - 13</math>.</li> <li>Résoudre rapidement <math>-3x = 12</math> ; <math>x + 9 = 5</math> ; <math>7x = 5</math>.</li> <li>Résoudre <math>4x - 8 = 7x + 4</math> ; <math>5(7 - 2,2x) = 9 - 6x</math> ;  <math>(2,5x - 7)(8x - 9,6) = 0</math> ; <math>x^2 = 20</math>.</li> <li>Exemple de problème :                      Deux élèves, Alice et Bertrand, ont chacune une calculatrice. Ils affichent le même nombre sur leur calculatrice. Alice multiplie le nombre affiché par 2,1 puis retranche 0,4 au résultat obtenu. Bertrand, lui, multiplie le nombre affiché par 1,3 puis ajoute 0,1 au résultat obtenu. Quand ils ont terminé, ils s'aperçoivent que leurs calculatrices affichent exactement le même résultat. Quel nombre ont-ils affiché au départ ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>U=Rl</math>, exprimer <math>l</math> en fonction de <math>R</math> et <math>U</math>.  <math>V=\pi r^2 h</math>, exprimer <math>r</math> en fonction de <math>V</math> et <math>h</math>.</li> <li>Résoudre rapidement <math>3x+1=0</math> ; <math>x^2 = 3</math></li> <li>Développer et réduire  <math>8x - (3x - 1)(x + 5)</math> ; <math>(x + 3)^2</math> ; <math>(2x - \frac{1}{4})^2</math>  <math>(x - 2\sqrt{5})(x + 2\sqrt{5})</math></li> <li>Factoriser <math>x^2 - 12x + 36</math> ; <math>9x^2 + 12x + 4</math></li> <li>Développer et factoriser  <math>(3x - 2)(x + 1) - (3x - 2)(2x + 6)</math> ;  <math>(x - 5)^2 - (x - 5)(1,5x + 8)</math></li> <li>Résoudre (et interprétation graphique)  <math>-2x + 6 &lt; 0</math> ; <math>1,2x + 4 &gt; 5x - 3,8</math> ;  <math>(2x - 4)(-3x - 9) &lt; 0</math> ; <math>9x^2 &gt; 16</math>  <math>\frac{1}{4}x - 2 = \frac{1}{3}x + 5</math> ; <math>\frac{-2x+6}{x-2} = 0</math> ;  <math>\frac{-2,5x+5}{x-7} \leq 0</math></li> <li>Exemple de problème :                      Vérifier que <math>65^2 = 6 \times 7 \times 100 + 25</math> et  <math>85^2 = 8 \times 9 \times 100 + 25</math> ; à partir des observations précédentes, conjecturer puis démontrer une formule de calcul du carré d'un nombre entier dont le chiffre des unités est 5.</li> </ul>
<b>Remarques</b>		<p><b>NOUVEAUTE</b>                      Structure d'une expression, développement, factorisation, formalisation de la notion d'équation, mise en équation.</p>	<p><b>NOUVEAUTE :</b>                      Double distributivité, identité <math>a^2-b^2=(a-b)(a+b)</math></p>	<p><b>ATTENTION !</b>                      Seule l'identité <math>a^2-b^2=(a-b)(a+b)</math> est abordée en 3e.                      Les factorisations avec une expression littérale comme facteur commun ne sont pas au programme du cycle 4.                      Les inéquations du 1<sup>er</sup> degré ne sont pas abordées au cycle 4.</p>

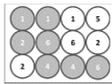
## Progressivité des apprentissages sur les thèmes proportionnalité et fonctions

	<b>CINQUIEME</b>	<b>QUATRIEME</b>	<b>TROISIEME</b>	<b>SECONDE</b>
<b>Les savoir-faire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconnaître une situation de proportionnalité ou de non-proportionnalité entre deux grandeurs.</li> <li>Partager une quantité en deux ou trois parts selon un ratio donné.</li> <li>Résoudre des problèmes de proportionnalité dans diverses situations pouvant faire intervenir des pourcentages ou des échelles. Pour cela, mettre en œuvre des procédures variées (additivité, homogénéité, passage à l'unité, coefficient de proportionnalité).</li> <li>Lire et interpréter des données présentées sous forme de graphiques.</li> <li>Représenter, sur papier ou à l'aide d'un tableur-grapheur, des données sous la forme d'un graphique.</li> <li>Traduire la relation de dépendance entre deux grandeurs par un tableau de valeurs.</li> <li>Produire une formule représentant la dépendance de deux grandeurs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconnaître sur un graphique une situation de proportionnalité ou de non proportionnalité.</li> <li>Calculer une quatrième proportionnelle par la procédure de son choix.</li> <li>Utiliser une formule liant deux grandeurs dans une situation de proportionnalité.</li> <li>Résoudre des problèmes en utilisant la proportionnalité dans le cadre de la géométrie.</li> <li>Produire une formule littérale représentant la dépendance de deux grandeurs.</li> <li>Représenter la dépendance de deux grandeurs par un graphique.</li> <li>Utiliser un graphique représentant la dépendance de deux grandeurs pour lire et interpréter différentes valeurs sur l'axe des abscisses ou l'axe des ordonnées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modéliser une situation de proportionnalité à l'aide d'une fonction linéaire. Utiliser le lien entre pourcentage d'évolution et coefficient multiplicateur.</li> <li>Utiliser les notations et le vocabulaire fonctionnels.</li> <li>Passer d'un mode de représentation d'une fonction à un autre.</li> <li>Déterminer, à partir de tous les modes de représentation, l'image d'un nombre.</li> <li>Déterminer un antécédent à partir d'une représentation graphique ou d'un tableau de valeurs ou de manière algébrique dans des cas se ramenant à la résolution d'une équation du premier degré.</li> <li>Représenter graphiquement une fonction linéaire, une fonction affine. Interpréter les paramètres d'une fonction affine en lien avec sa courbe représentative.</li> <li>Utiliser des fonctions pour modéliser des phénomènes continus et résoudre des problèmes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtriser proportions et évolutions.</li> <li>Connaître les définitions et courbes des fonctions carré, inverse, racine carrée, cube.</li> <li>Exploiter l'équation <math>y=f(x)</math> d'une courbe.</li> <li>Résoudre une équation ou une inéquation du type <math>f(x)=k</math>, <math>f(x)&lt;k</math>, en choisissant une méthode adaptée.</li> <li>Modéliser par des fonctions</li> <li>Étudier la parité sur des exemples.</li> <li>Pour une fonction affine, interprétation du coefficient directeur. Relier sens de variation, signe et droite représentative.</li> <li>Croissance, décroissance, extrema d'une fonction sur un intervalle. Relier représentation graphique et tableau de variation. Comparer des images.</li> </ul>
<b>Exemples</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exemples de situations de proportionnalité : côté et périmètre d'un carré, diamètre et longueur d'un cercle, masse et prix d'une denrée, situation d'agrandissement/réduction</li> <li>Exemples de non-proportionnalité : côté et aire d'un carré, âge et taille d'une personne.</li> <li>Partager 10 € en deux parts selon le ratio 2:3.</li> <li>Retrouver la quantité d'huile et de vinaigre pour 500 mL de vinaigrette réalisée dans le ratio 3:1.</li> <li>Partager une masse de 1,2 kg en trois parts selon le ratio 1:2:3.</li> <li>Appliquer et calculer des pourcentages simples (10 % ; 25 % ; 50 %) ou des échelles simples (1:2 ; 1:4 ; 1:10...).</li> <li>Calculer une remise pendant les soldes, un prix avant réduction, une distance (réelle, sur une carte).</li> <li>À partir d'une formule donnée, traduire dans un tableau de valeurs la dépendance entre la distance de freinage et la vitesse, entre la température ressentie pour un vent de 60 km/h et la température ambiante.</li> <li>Exprimer l'aire d'un carré en fonction de la longueur de son côté, le volume d'un cylindre de rayon 3 cm en fonction de sa hauteur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sachant que huit briques de masse identique pèsent 13,6 kg, calculer la masse de six de ces briques. Examiner différentes procédures.</li> <li>Utiliser des formules telles que la loi d'Ohm, la longueur d'un cercle en fonction du diamètre...</li> <li>Dans le cadre d'un agrandissement-réduction ou dans une configuration de Thalès, calculer une longueur manquante.</li> <li>On enlève quatre carrés identiques aux quatre coins d'un rectangle de 20 cm de longueur et 13 cm de largeur. </li> <li>En prenant comme variable le côté d'un carré, exprimer l'aire de la figure restante. Savoir construire la représentation graphique de l'aire blanche en fonction de la longueur du côté des carrés.</li> <li>Par lecture graphique, déterminer :             <ul style="list-style-type: none"> <li>la température du four au bout de 7 min ;</li> <li>le temps au bout duquel il atteint 110 °C.</li> </ul> </li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un mobile se déplace à 5 m/s. Modéliser la situation par <math>d(x) = 5x</math> où <math>x</math> est le temps exprimé en secondes et <math>d(x)</math> la distance parcourue, en mètres, en <math>x</math> secondes.</li> <li>Une baisse de 8 % se traduit par une multiplication par 0,92.</li> <li>Calculer des longueurs dans une configuration de Thalès, de triangles semblables, avec des homothéties.             <ul style="list-style-type: none"> <li>Avec les notations <math>f : x \mapsto 3x^2 - 7</math> et <math>f(x) = 3x^2 - 7</math>, savoir que <math>x</math> est la variable et <math>f</math> la fonction.</li> </ul> </li> <li><math>g(3) = 15</math> signifie que 15 est l'image de 3 par la fonction <math>g</math> et que 3 est un antécédent de 15 par la fonction <math>g</math>.</li> <li>Déterminer par le calcul : l'antécédent de 10 par la fonction <math>f</math> définie par <math>f(x) = -3x - 4</math> ; les antécédents de 0 par la fonction <math>g</math> définie par <math>g(x) = (3x + 6)(x - 9)</math>.</li> <li>Exprimer l'aire d'un rectangle dont le périmètre est égal à 30 cm et dont un côté a pour longueur <math>x</math>.</li> <li>On enlève quatre carrés identiques aux quatre coins d'un rectangle de 20 cm de longueur et 13 cm de largeur. Déterminer la longueur du côté de ces carrés qui correspond à une aire restante de 208,16 cm<sup>2</sup>, par une méthode au choix.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calculer rapidement 20% de 45% ou le taux correspondant à une augmentation de 10% suivie d'une augmentation de 20%.</li> <li>Résoudre <math>x^2 &lt; 16</math> ; <math>\frac{1}{x} = 2</math> ; <math>x^3 \geq 8</math>.</li> <li>Donner rapidement variation et signe de <math>f</math> définie sur <math>\mathbb{R}</math> par <math>f(x) = -0,25x + 7</math></li> <li>Compléter : le point A(-2,5 ; ...) est sur la courbe représentant <math>f</math> définie pour tout réel <math>x</math> par <math>f(x) = 4x^2 + 1</math>. Donner les points de cette courbe d'ordonnée 10. Montrer que cette fonction est paire et interpréter.</li> <li>La fonction <math>f</math> qui, à une température mesurée en degrés Celsius, associe cette température mesurée en degrés Fahrenheit est une fonction affine. Sachant que 0°C correspond à 32°F et que 100°C correspond à 212°F, laquelle de ces températures est la plus élevée : 25°C ou 75°F ?</li> <li>ABCD est un rectangle, AB = 6 et AD = 8. M est un point sur [AB] ; AMER est un carré, et CIEL est un rectangle. Quelle est la valeur minimale de la surface grise ?</li> </ul> 
<b>Remarques</b>	<p>On travailler la représentation graphique de données.</p> <p>La dépendance de deux grandeurs est traduite par un tableau de valeurs ou une formule.</p>	<p>Le calcul d'une quatrième proportionnelle est systématisé.</p> <p><b>NOUVEAUTES</b> La dépendance de deux grandeurs est à présent aussi traduite par un graphique. Caractérisation graphique de la proportionnalité.</p>	<p><b>NOUVEAUTES</b> Vocabulaire et notation des fonctions sont formalisés. Reconnaître les fonctions linéaires et affines.</p>	<p>On approfondit l'interprétation du coefficient directeur d'une fonction affine.</p> <p><b>NOUVEAUTES</b> Fonctions carré, cube, inverse, racine carrée. Variations d'une fonction.</p>

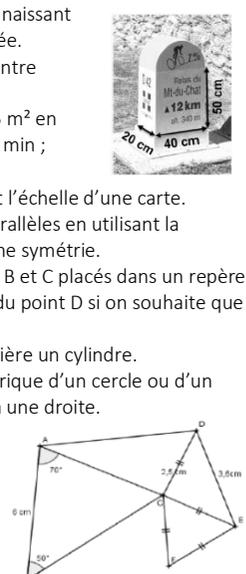
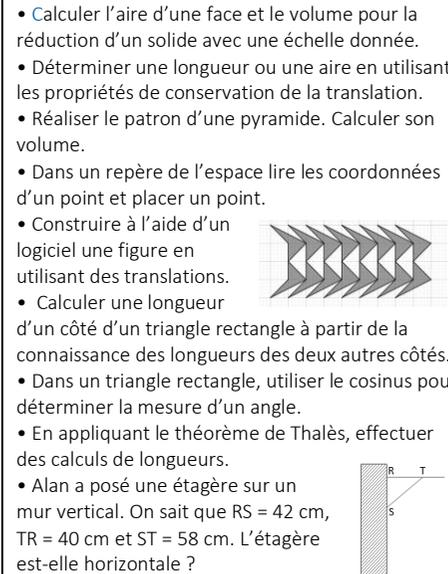
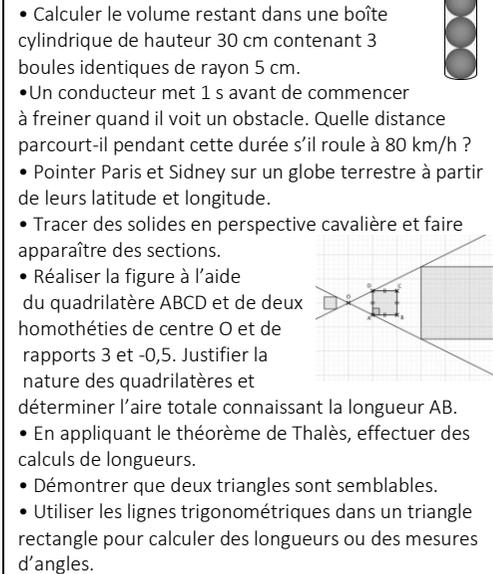
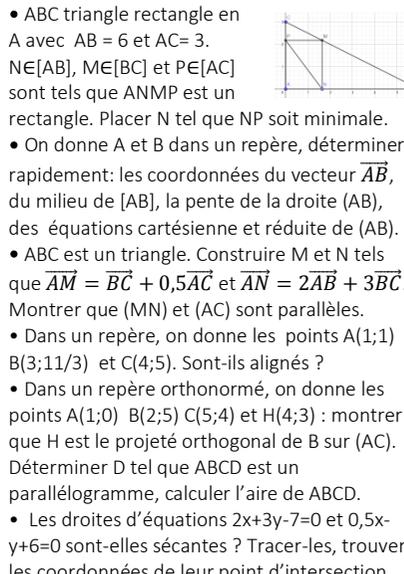
## Progressivité des apprentissages sur les thèmes gestion de données et statistiques

	CINQUIEME	QUATRIEME	TROISIEME	SECONDE																																																																																																					
<b>Les savoir-faire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recueillir et organiser des données.</li> <li>Lire et interpréter des données brutes ou présentées sous forme de tableaux, de diagrammes et de graphiques.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Représenter, sur papier ou à l'aide d'un tableur-grapheur, des données sous la forme d'un tableau, d'un diagramme ou d'un graphique.</li> <li>Calculer des effectifs et des fréquences.</li> <li>Calculer et interpréter la moyenne d'une série de données.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lire, interpréter et représenter des données sous forme de diagrammes circulaires.</li> <li>Calculer et interpréter la médiane d'une série de données de petit effectif total.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lire, interpréter et représenter des données sous forme d'histogrammes pour des classes de même amplitude.</li> <li>Calculer et interpréter l'étendue d'une série présentée sous forme de données brutes, d'un tableau, d'un diagramme en bâtons, d'un diagramme circulaire ou d'un histogramme.</li> <li>Calculer des effectifs et des fréquences.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proportion, pourcentage d'une sous-population dans une population.</li> <li>Ensembles de référence inclus les uns dans les autres : pourcentage de pourcentage.</li> <li>Évolution : variation absolue, variation relative.</li> <li>Évolutions successives, évolution réciproque : relation sur les coefficients multiplicateurs (produit, inverse).</li> <li>Indicateurs de tendance centrale d'une série statistique : moyenne pondérée.</li> <li>Linéarité de la moyenne.</li> <li>Indicateurs de dispersion : écart interquartile (définir 1<sup>er</sup> et 3<sup>ème</sup> quartiles), écart type.</li> </ul>																																																																																																					
<b>Exemples</b>	<p>On demande à des élèves leur pointure de pieds ; voici les résultats : 38 ; 36 ; 38 ; 35 ; 34 ; 37 ; 37 ; 40 ; 39 ; 41 ; 39 ; 41 ; 37 ; 36 ; 36 ; 42 ; 41 ; 37 ; 39 ; 38. Compléter le tableau suivant :</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Pointure</td> <td>34</td> <td>35</td> <td>36</td> <td>37</td> <td>38</td> <td>39</td> <td>40</td> <td>41</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>Effectif</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exploiter : - un tableau d'effectifs ; - un diagramme en bâtons ; - un diagramme circulaire ne faisant pas intervenir des mesures d'angles supérieures à 180° ; - un diagramme semi-circulaire ; - un graphique.</li> <li>Réaliser un diagramme en bâtons, circulaire ou semi-circulaire à partir de données brutes ou d'un tableau d'effectifs.</li> <li>Calculer un effectif total ou la fréquence d'une valeur à partir de données brutes, d'un tableau d'effectifs ou d'un diagramme en bâtons.</li> <li>Compléter le tableau suivant qui résume le sport principalement pratiqué par des élèves interrogés au sein d'un collège.</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Sport</td> <td>Football</td> <td>Tennis</td> <td>Basket-ball</td> <td>Athlétisme</td> <td>TOTAL</td> </tr> <tr> <td>Effectif</td> <td>26</td> <td>15</td> <td>23</td> <td></td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Fréquence (en %)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exprimer des fréquences sous forme fractionnaire, en écriture décimale ou sous la forme d'un pourcentage.</li> <li>Calculer une moyenne simple ou pondérée à partir de données brutes, d'un tableau d'effectifs ou d'un diagramme en bâtons.</li> </ul>	Pointure	34	35	36	37	38	39	40	41	42	Effectif										Sport	Football	Tennis	Basket-ball	Athlétisme	TOTAL	Effectif	26	15	23		80	Fréquence (en %)						<p>Lire et interpréter des données de ce type :</p> <div style="text-align: center;"> <p>Âge des adhérents du club d'échecs du collège</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Construire un diagramme circulaire à partir du tableau suivant</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Âge des adhérents du club d'échecs du collège</td> </tr> <tr> <td>Âges</td> <td>11</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Effectifs</td> <td>5</td> <td>20</td> <td>9</td> <td>2</td> </tr> </table> <p>L'exercice pourra être fait sur papier ou à l'aide d'un tableur-grapheur.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Déterminer et interpréter la médiane de séries dont l'effectif total (pair ou impair) est inférieur ou égal à 30, présentées sous forme de données brutes, d'un tableau ou d'un diagramme en bâtons.</li> </ul>	Âge des adhérents du club d'échecs du collège					Âges	11	13	14	15	Effectifs	5	20	9	2	<p>Une enquête a été réalisée auprès de 2500 personnes à partir de la question suivante : « À quel âge avez-vous trouvé un emploi correspondant à votre qualification ? ». Les résultats de l'enquête ont été reportés dans le tableau suivant :</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Age</td> <td>Effectif</td> </tr> <tr> <td>18 ; 22 [</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>22 ; 26 [</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>26 ; 30 [</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>30 ; 34 [</td> <td>1 100</td> </tr> <tr> <td>34 ; 38 [</td> <td>700</td> </tr> </table> <p>Représenter les résultats de cette enquête par un histogramme.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>À partir du diagramme suivant :</li> </ul> <div style="text-align: center;"> <p>Pointures d'un groupe de 25 personnes</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Calculer le nombre de personnes chaussant au moins du 40.</li> <li>Calculer la fréquence des personnes chaussant au plus du 42.</li> <li>Calculer le nombre de personnes chaussant entre 38 et 41.</li> </ul>	Age	Effectif	18 ; 22 [	100	22 ; 26 [	200	26 ; 30 [	400	30 ; 34 [	1 100	34 ; 38 [	700	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dans un lycée de 800 élèves, 342 élèves pratiquent un sport régulièrement. Calculer la proportion d'élèves faisant du sport.</li> <li>Un jardinier décide de mélanger deux sacs entamés d'engrais. Dans le premier sac, il y a 850 g d'engrais contenant 4% d'azote. Dans le second sac, il y a 250 g d'engrais contenant 8% d'azote. Quel pourcentage d'azote contient le mélange des deux sacs d'engrais ?</li> <li>Dans une classe de seconde, il y a 80% de filles. 60% des filles ont 15 ans. Calculer la proportion des filles de 15 ans dans cette classe.</li> <li>Le nombre d'accidents de la route est passé de 145 650 à 122 346 entre 2 006 et 2 007. Quel est le taux d'évolution ?</li> <li>Un article augmente de 15% puis baisse de 15%. Quel est le taux d'évolution globale ?</li> <li>Un article coûte 45 euros en 2019, il subit une augmentation de 14%, Calculer le taux réciproque qu'il faudrait appliquer pour revenir au prix initial.</li> <li>Deux groupes de 30 personnes, sujettes à l'hypertension ont testé l'efficacité d'un médicament : un groupe prend le médicament actif pendant un mois, l'autre prend un comprimé neutre (appelé placebo) pendant la même durée. A la suite de ce mois d'essai, on mesure alors la tension artérielle de chaque personne des deux groupes. Les données sont rassemblées dans des tableaux.</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Groupe 1</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>13.5</td> <td>14</td> <td>14.5</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Effectifs</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Groupe 2</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>15.5</td> <td>16</td> <td>16.5</td> <td>17</td> <td>17.5</td> </tr> <tr> <td>Effectifs</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>6</td> </tr> </table> <p>Le médicament est-il efficace ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pour des données réelles ou issues d'une simulation, lire et comprendre une fonction écrite en Python renvoyant la moyenne <math>m</math>, l'écart type <math>s</math>, et la proportion d'éléments dans <math>[m - 2s, +2s]</math>.</li> </ul> <p><b>On veillera également à travailler avec des données réelles et à exploiter les outils numériques.</b></p>	Groupe 1	12	13	13.5	14	14.5	15	16	17	18	Effectifs	2	4	2	6	7	5	1	1	2	Groupe 2	14	15	15.5	16	16.5	17	17.5	Effectifs	2	1	3	7	8	3	6
Pointure	34	35	36	37	38	39	40	41	42																																																																																																
Effectif																																																																																																									
Sport	Football	Tennis	Basket-ball	Athlétisme	TOTAL																																																																																																				
Effectif	26	15	23		80																																																																																																				
Fréquence (en %)																																																																																																									
Âge des adhérents du club d'échecs du collège																																																																																																									
Âges	11	13	14	15																																																																																																					
Effectifs	5	20	9	2																																																																																																					
Age	Effectif																																																																																																								
18 ; 22 [	100																																																																																																								
22 ; 26 [	200																																																																																																								
26 ; 30 [	400																																																																																																								
30 ; 34 [	1 100																																																																																																								
34 ; 38 [	700																																																																																																								
Groupe 1	12	13	13.5	14	14.5	15	16	17	18																																																																																																
Effectifs	2	4	2	6	7	5	1	1	2																																																																																																
Groupe 2	14	15	15.5	16	16.5	17	17.5																																																																																																		
Effectifs	2	1	3	7	8	3	6																																																																																																		

## Progressivité des apprentissages sur le thème probabilités

	CINQUIEME	QUATRIEME	TROISIEME	SECONDE
<b>Les savoir-faire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Placer un évènement sur une échelle de probabilité.</li> <li>Calculer des probabilités dans des situations simples d'équiprobabilité.</li> </ul> <p>Pour exprimer une probabilité, on accepte des formulations du type « 2 chances sur 5 ».</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser le vocabulaire des probabilités : expérience aléatoire, issues, évènement, probabilité, évènement certain, évènement impossible, évènement contraire.</li> <li>Reconnaître des évènements contraires et s'en servir pour calculer des probabilités.</li> <li>Calculer des probabilités.</li> <li>Savoir que la probabilité d'un évènement est un nombre compris entre 0 et 1.</li> <li>Exprimer des probabilités sous diverses formes. <i>4 chances sur 5 correspondent à une probabilité égale à <math>\frac{4}{5}</math> ou 0,8. Verbalisation éventuelle sous la forme 80 % de chances...</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>À partir de dénombrements, calculer des probabilités pour des expériences aléatoires simples à une ou deux épreuves.</li> <li>Faire le lien entre stabilisation des fréquences et probabilités.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser des modèles théoriques de référence (dé, pièce équilibrée,...).</li> <li>Observer la loi des grands nombres par simulation.</li> <li>Estimation d'une probabilité, ou d'une proportion dans une population, par une fréquence.</li> <li>Construire un modèle à partir de fréquences observées et de la loi des grands nombres vulgarisée, en distinguant nettement modèle et réalité.</li> <li>Calculer des probabilités dans des cas simples : expérience aléatoire à deux ou trois épreuves (dénombrement des issues avec tableaux et arbres), utilisation de la relation <math>P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)</math></li> </ul>
<b>Exemples</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Placer approximativement ou exactement sur une échelle de probabilité des évènements de la vie courante : par exemple obtenir 10 fois de suite le nombre 6 en lançant un dé, de ne pas gagner la cagnotte du Loto, obtenir Pile en lançant une pièce...</li> <li>Calculer la probabilité de tomber sur le nombre 2 en lançant un dé à 6 faces ; de tomber sur une boule verte en piochant au hasard une boule dans une urne contenant 3 boules vertes et 4 boules jaunes.</li> <li>Calculer la probabilité de gagner à un jeu (roue de loterie, jeux de dés simples).</li> <li>Comparer les probabilités de réalisation d'évènements :             <ul style="list-style-type: none"> <li>Une urne A contient 4 boules blanches et 2 boules noires.</li> <li>Une urne B contient 6 boules blanches et 4 boules noires.</li> </ul>             Si je tire au hasard une boule, dans quelle urne ai-je le plus de chance de tirer une boule blanche ?           </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>On considère une urne contenant des boules blanches ou grises, et numérotées : </li> <li>- Si on s'intéresse à la couleur de la boule, quelles sont les issues possibles ?</li> <li>- Si on s'intéresse au numéro écrit sur la boule, quelles sont les issues possibles ?</li> <li>- Donner un évènement certain de se réaliser. Donner un évènement impossible.</li> <li>Sachant que la probabilité de gagner à un jeu est égale 0,4 calculer la probabilité de perdre.</li> <li>Calculer des probabilités dans des cas d'équiprobabilité comme les osselets (à partir d'informations admises sur les probabilités de chaque face), des cibles (par calcul d'aires)...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>On suppose que, pour un couple, la probabilité d'avoir une fille ou un garçon est la même. Un couple souhaite avoir deux enfants.             <ul style="list-style-type: none"> <li>Calculer, en explicitant les issues possibles, la probabilité d'avoir deux garçons.</li> <li>Calculer la probabilité que le couple ait au moins une fille.</li> </ul> </li> <li>On tire, deux fois de suite et avec remise, une boule dans une urne contenant une boule bleue et deux boules violettes. Détermine la probabilité de tirer successivement deux boules violettes, en utilisant une méthode de dénombrement prenant appui sur un tableau à double entrée.</li> <li>On donne les fréquences d'apparition de chaque face d'un dé pour 10 000 lancers. L'élève interprète les résultats en les comparant aux probabilités théoriques.</li> <li>L'élève interprète des simulations effectuées sur tableur ou logiciel de programmation en fonction d'un nombre de lancers.</li> </ul>	
<b>Remarques</b>	<p>Il s'agit de rationaliser le hasard, de passer d'un hasard subi (on ne peut rien dire c'est le hasard) à un hasard construit auquel on peut rationnellement associer une quantification. Cet enseignement investit largement le thème de la proportionnalité et celui des fractions : 2 chances sur 3 = 4 chances sur 6 : probabilité quantifiée par le nombre <math>\frac{2}{3}</math>.</p> <p>Le placement de probabilités sur une échelle de probabilité et la comparaison de probabilités représentées sous différentes formes participent à appréhender la fraction comme un nombre (comparaison de 0,6 et <math>\frac{2}{3}</math>).</p>	<p><b>NOUVEAUTES :</b></p> <p>Vocabulaire Reconnaître des évènements contraires, calculer leur probabilité. Représenter les probabilités sous différentes formes.</p>	<p><b>NOUVEAUTES :</b></p> <p>Expérience à deux épreuves (identification et dénombrement des issues) Stabilisation des fréquences.</p> <p><b>Remarque :</b> Les arbres de probabilités sont hors programme !! Les arbres de dénombrement également, s'agissant d'expériences aléatoires à 2 épreuves, un tableau à double entrée constitue un outil adéquat pour dénombrer.</p>	<p><b>NOUVEAUTES :</b></p> <p>Intersection, réunion, insistance sur la modélisation et la distinction entre modèle et réalité. Introduction des arbres de dénombrement (attention : arbres de probabilités hors programme)</p> <p><b>Attention :</b> L'intervalle de fluctuation, les intervalles de confiance ne sont pas au programme. L'amplitude de fluctuation est quantifiée sur des exemples (calcul de la proportion des fréquences où l'écart entre p et f est inférieur à <math>1/\sqrt{n}</math> ). <b>Les simulations seront l'occasion d'investir le thème algorithmique et programmation.</b></p>

## Progressivité des apprentissages sur les thèmes grandeurs et mesures/géométrie

	CINQUIEME	QUATRIEME	TROISIEME	SECONDE
<b>Les savoir-faire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer des calculs de durées et d'horaires.</li> <li>Calculer le périmètre et l'aire des figures usuelles (rectangle, parallélogramme, triangle, disque) ou d'un assemblage.</li> <li>Calculer le volume d'un pavé droit, d'un prisme droit, d'un cylindre ou d'un assemblage de ces solides.</li> <li>Exprimer les résultats dans l'unité adaptée, vérifier la cohérence de résultats et effectuer des conversions d'unités.</li> <li>Utiliser l'échelle d'une carte. Se repérer sur une droite graduée et dans le plan muni d'un repère orthogonal.</li> <li>Reconnaître des solides à partir d'un objet réel, d'une image, d'une représentation en perspective cavalière ; perspective cavalière et patron d'un pavé droit, d'un cylindre.</li> <li>Comprendre et savoir utiliser : le codage d'une figure ; des caractérisations angulaires du parallélisme ; la somme des angles d'un triangle ; l'inégalité triangulaire ; une définition et une propriété caractéristique du parallélogramme ; la définition de la médiatrice ; la définition des hauteurs d'un triangle.</li> <li>Transformer une figure par symétrie centrale. Effet des symétries (axiale et centrale) et propriétés de conservation. Identifier des symétries dans des frises, des pavages...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calculer le volume d'une pyramide, d'un cône.</li> <li>Effectuer des conversions d'unités sur des grandeurs composées.</li> <li>Utiliser un rapport d'agrandissement ou de réduction pour calculer des grandeurs. Construire un agrandissement ou une réduction d'une figure.</li> <li>Utiliser le vocabulaire du repérage : abscisse, ordonnée, altitude. Se repérer dans un pavé droit.</li> <li>Construire et mettre en relation une représentation en perspective cavalière et un patron d'une pyramide, d'un cône de révolution.</li> <li>Comprendre et utiliser les connaissances suivantes : cas d'égalité des triangles ; le théorème de Thalès et sa réciproque dans la configuration des triangles emboîtés ; le théorème de Pythagore et sa réciproque ; le cosinus d'un angle d'un triangle rectangle.</li> <li>Comprendre l'effet d'une translation et les propriétés de conservation. Identifier des translations dans des frises et des pavages.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calculer le volume d'une boule et des volumes d'assemblages de solides étudiés au cours du cycle.</li> <li>Consolider le calcul sur les grandeurs mesurables, notamment composées, unités, conversions.</li> <li>Calculer des grandeurs géométriques en utilisant les transformations. Résoudre des problèmes en utilisant la proportionnalité en géométrie.</li> <li>Se repérer sur une sphère (latitude, longitude).</li> <li>Construire et mettre en relation différentes représentations des solides étudiés au cours du cycle (perspective cavalière, vues de face, de dessus, en coupe, patrons) et leurs sections planes.</li> <li>Comprendre et utiliser les connaissances suivantes : le théorème de Thalès et sa réciproque dans la configuration papillon ; les triangles semblables : une définition et une propriété caractéristique ; les lignes trigonométriques : cosinus, sinus, tangente.</li> <li>Transformer une figure par rotation et par homothétie et comprendre leur effet. Les identifier dans des frises, des pavages et des rosaces.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser le projeté orthogonal d'un point sur une droite. Résoudre des problèmes de géométrie plane, calculer des grandeurs. Traiter des problèmes d'optimisation.</li> <li>Relation trigonométrique <math>\cos^2(\alpha) + \sin^2(\alpha) = 1</math></li> <li>Représenter géométriquement des vecteurs, construire la somme de deux vecteurs.</li> <li>Lire, utiliser, calculer les coordonnées d'un vecteur, d'une somme de vecteurs, d'un produit d'un vecteur par un nombre réel.</li> <li>Calculer la distance entre deux points, ainsi que les coordonnées du milieu d'un segment.</li> <li>Caractériser alignement et parallélisme par la colinéarité de vecteurs.</li> <li>Déterminer une équation de droite à partir de deux points, un point et un vecteur directeur ou un point et la pente.</li> <li>Tracer une droite à partir d'une équation.</li> <li>Déterminer le point d'intersection de deux droites sécantes.</li> </ul>
<b>Exemples</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calculer une heure de départ connaissant la durée du trajet et l'heure d'arrivée.</li> <li>Calculer le volume du solide ci-contre (sans considérer le socle) :</li> <li>Convertir 350 000 m en km ; 0,05 m<sup>2</sup> en cm<sup>2</sup> ; 12 hm<sup>3</sup> en dm<sup>3</sup> ; 2,8 h en h et min ; 33 cL en cm<sup>3</sup> ; 1 500 cm<sup>3</sup> en L.</li> <li>Calculer une longueur en utilisant l'échelle d'une carte.</li> <li>Prouver que deux droites sont parallèles en utilisant la conservation du parallélisme par une symétrie.</li> <li>Lire les coordonnées de points A, B et C placés dans un repère orthogonal puis déterminer celles du point D si on souhaite que ABCD soit un parallélogramme.</li> <li>Représenter en perspective cavalière un cylindre.</li> <li>Construire, en justifiant, le symétrique d'un cercle ou d'un triangle par rapport à un point ou à une droite.</li> <li>Tracer en vraie grandeur une figure donnée et expliquer son protocole de construction.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convertir des m<sup>3</sup>/s en L/min et des km/h en m/s.</li> <li>Calculer l'aire d'une face et le volume pour la réduction d'un solide avec une échelle donnée.</li> <li>Déterminer une longueur ou une aire en utilisant les propriétés de conservation de la translation.</li> <li>Réaliser le patron d'une pyramide. Calculer son volume.</li> <li>Dans un repère de l'espace lire les coordonnées d'un point et placer un point.</li> <li>Construire à l'aide d'un logiciel une figure en utilisant des translations.</li> <li>Calculer une longueur d'un côté d'un triangle rectangle à partir de la connaissance des longueurs des deux autres côtés.</li> <li>Dans un triangle rectangle, utiliser le cosinus pour déterminer la mesure d'un angle.</li> <li>En appliquant le théorème de Thalès, effectuer des calculs de longueurs.</li> <li>Alan a posé une étagère sur un mur vertical. On sait que RS = 42 cm, TR = 40 cm et ST = 58 cm. L'étagère est-elle horizontale ?</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calculer le volume restant dans une boîte cylindrique de hauteur 30 cm contenant 3 boules identiques de rayon 5 cm.</li> <li>Un conducteur met 1 s avant de commencer à freiner quand il voit un obstacle. Quelle distance parcourt-il pendant cette durée s'il roule à 80 km/h ?</li> <li>Pointer Paris et Sidney sur un globe terrestre à partir de leurs latitude et longitude.</li> <li>Tracer des solides en perspective cavalière et faire apparaître des sections.</li> <li>Réaliser la figure à l'aide du quadrilatère ABCD et de deux homothéties de centre O et de rapports 3 et -0,5. Justifier la nature des quadrilatères et déterminer l'aire totale connaissant la longueur AB.</li> <li>En appliquant le théorème de Thalès, effectuer des calculs de longueurs.</li> <li>Démontrer que deux triangles sont semblables.</li> <li>Utiliser les lignes trigonométriques dans un triangle rectangle pour calculer des longueurs ou des mesures d'angles.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>ABC triangle rectangle en A avec AB = 6 et AC = 3. NE[AB], ME[BC] et PE[AC] sont tels que ANMP est un rectangle. Placer N tel que NP soit minimale.</li> <li>On donne A et B dans un repère, déterminer rapidement: les coordonnées du vecteur <math>\vec{AB}</math>, du milieu de [AB], la pente de la droite (AB), des équations cartésienne et réduite de (AB).</li> <li>ABC est un triangle. Construire M et N tels que <math>\vec{AM} = \vec{BC} + 0,5\vec{AC}</math> et <math>\vec{AN} = 2\vec{AB} + 3\vec{BC}</math>. Montrer que (MN) et (AC) sont parallèles.</li> <li>Dans un repère, on donne les points A(1;1) B(3;11/3) et C(4;5). Sont-ils alignés ?</li> <li>Dans un repère orthonormé, on donne les points A(1;0) B(2;5) C(5;4) et H(4;3) : montrer que H est le projeté orthogonal de B sur (AC). Déterminer D tel que ABCD est un parallélogramme, calculer l'aire de ABCD.</li> <li>Les droites d'équations <math>2x+3y-7=0</math> et <math>0,5x-y+6=0</math> sont-elles sécantes ? Tracer-les, trouver les coordonnées de leur point d'intersection.</li> </ul> 
<b>Remarques</b>	<p>Les connaissances sur les objets, configurations, transformations ainsi que sur leurs propriétés s'étoffent au fur et à mesure du cycle. Ces connaissances sont mobilisées pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>construire, représenter, se repérer,</li> <li>déterminer des grandeurs géométriques, travailler sur leurs unités,</li> <li>mener des raisonnements.</li> </ul>			<p><b>NOUVEAUTES</b> Les vecteurs du plan comme outil. Expliciter la notion d'équation de droite.</p>