LIEN ENTRE PROGRAMMATION EN CALCUL MENTAL / REFLECHI ET TYPOLOGIE DE VERGNAUD

1. Comprendre la notion de nombre entier et la numération de position		
Compétences	**Procédures possibles**	**Lien avec le type de problèmes (Vergnaud)**
Additionner ou soustraire 1.	•Compter, décompter de 1 en 1 à partir de 0, d'un nombre entier à un chiffre, d'un nombre entier à deux chiffres, d'un nombre entier à trois chiffres. •Nombre suivant, nombre précédent •12+1= 1+12= 12-1=	
Additionner ou soustraire 2.	•Compter, décompter de 2 en 2 à partir de 0, d'un nombre entier pair puis d'un nombre entier impair (à un, deux ou trois chiffres) •14+2= 2+14= 14-2=	
Additionner ou soustraire 5.	•Compter, décompter de 5 en 5 à partir d'un multiple de 5 (à un, deux ou trois chiffres) •Compter, décompter de 5 en 5 à partir d'un autre nombre (à un, deux ou trois chiffres) •35+5= 5+35= 35-5= •12+5= 5+12= 12-5=	
Additionner ou soustraire 10.	•Compter, décompter de 10 en 10 à partir d'un multiple de 10 puis d'un nombre entier qui n'est pas un multiple de 10 (à un, deux ou trois chiffres) •50+10= 10+50= 50-10= •75+10= 10+75= 75-10=	
Additionner ou soustraire 100.	•Compter, décompter de 100 en 100 à partir d'un multiple de 10 puis d'un nombre entier qui n'est pas un multiple de 10 •500+100= 100+500= 500-100= •750+100= 100+750= 750-100=	
Décomposer, recomposer un nombre de manière additive ou soustractive de 10 et de 100	• Décomposition additive 63=10+10+10+10+10+10+3 10+10+10+10+10+10+3=63 26=20+6 26=13+13 • Décomposition soustractive 16=20-4	
Décomposer, recomposer un nombre de manière multiplicative de 10 et de 100	•63= 6×10 +3 •563 = 100×5 + 6×10 + 3×1 •240=24×10 •240=120×2 6×10 +3=63 100×5 + 6×10 + 3×1 =563	
Décomposer, recomposer un nombre en centaines, dizaines et unités	• Décomposition additive 63= 6d+3u 6d+3u=63 240=24d 240=2c+4d • Décomposition soustractive 63=7d-7u 240=25d-1d	

2. Comprendre les propriétés des opérations en favorisant leur utilisation		
Connaître les propriétés de commutativité de l'addition et de la multiplication	• 2+9 = 9+2 • 3×7= 7×3 • 16+62=62+16	
Connaître les propriétés de l'associativité de l'addition et de la multiplication	•7+8=<u>7+3</u>+5=10+5 • 16+8+62=<u>62+8</u>+16=70+16 • 12×5=6×<u>2</u>×<u>5</u>=6×10	
Connaître la distributivité de la multiplication sur l'addition et la soustraction	• 8×13=8× (10+3) = (8×10) + (8×3) =80+24 • 3×19= 3 × (20-1) = (3×20) –(3×1) = 5	
Comprendre la conservation de l'écart pour la soustraction	• 32-18=30-16 (on a enlevé 2 aux deux termes) • 63-26=67-30 (on a ajouté 4 aux deux termes)	
Comprendre les différentes procédures utilisées lors de la division par un produit	• Diviser par 4 : c'est diviser par 2 puis encore par 2 48 :4= (48 : 2) : 2 • Diviser par 6 : c'est diviser par 3 puis par 2 42 :6= (42 :3) :2=21 :3	
3. Comprendre la signification du signe « =, ≠, +, -, x »		
Comprendre le sens de l'addition et introduire le symbole +	➢ **Notion de réunion, d'ajout** •J'ai 3 jetons dans ma boîte. J'en **<u>mets encore</u>** 2. Combien ai-je de jetons dans ma boîte ? •J'ai 3 jetons dans ma boîte. J'en **<u>ajoute</u>** 2. Combien ai-je de jetons dans ma boîte ? •J'ai 3 jetons dans ma boîte **<u>plus</u>** (oral) 2. Combien ai-je de jetons dans ma boîte ? **<u>(uniquement oral)</u>** •J'ai 3 jetons dans ma boîte **<u>plus</u>** 2. Combien ai-je de jetons dans ma boîte ? **<u>(introduction calcul écrit)</u>** ➢ **Notion de complément, « pour aller à », à partir de situations problèmes** J'ai 25€ pour acheter un jeu qui coûte 42€. Combien me manque-t-il ? 25 + …….. = 42	
Comprendre le sens de la soustraction et introduire le symbole -	➢ **Notion de retrait, « enlever »** •J'ai 7 jetons dans ma boîte. J'en **<u>enlève</u>** 2. Combien ai-je de jetons dans ma boîte ? •J'ai 7 jetons dans ma boîte **<u>moins</u>** 2. Combien ai-je de jetons dans ma boîte ? **<u>(uniquement oral)</u>** •J'ai 7 jetons dans ma boîte **<u>moins</u>** 2. Combien ai-je de jetons dans ma boîte ? **<u>(introduction calcul écrit)</u>** ➢ **Notion de complément, « pour aller à »** J'ai 25€ pour acheter un jeu qui coûte 42€. Combien me manque-t-il ?	

	42 – 25 = …… ➢ **Notion d'écart ou de différence (pour comparer)** Antoine a 13 images et Lucas a 28 images. Combien Lucas en a-t-il de plus ?	
Comprendre le symbole = comme équivalence et ≠ comme « différent de »	• Décomposition des termes et comparaison 4+1=5 3+2+1 = 6 5+2+3 ≠ 6 3+4+2 = ou ≠ 10	
Comprendre le sens de la multiplication et introduire le symbole x	**• Comme addition réitérée** 4+4+4= 3×4 3+3+3+3= 4x3 **• Comme configuration rectangulaire** Une tablette de chocolat a 5 barres de 3 carreaux. Combien y a-t-il de carreaux de chocolat en tout ?	
Comprendre le sens de la division et introduire le symbole ÷	**• Comme situation de partage (partition), de distribution (valeur d'une part)** 28 oiseaux sont placés dans 4 cages différentes. Combien y a-t-il d'oiseaux par cage ? **• Comme situation de regroupement (quotition) (nombre de parts)** 28 oiseaux sont répartis par groupe de 4 dans des cages. Combien de cages faut-il ?	
4. Connaître les propriétés relatives aux opérations et aux relations entre les nombres		
Décomposer, recomposer un nombre inférieur ou égal à 6 puis à 10.	• Décompositions à 2 termes 6=3+3 6=2+4 • Décompositions à 3 termes ou plus 5=2+1+1+1 5=2+1+2	
Décomposer, recomposer un nombre inférieur à l'aide du nombre 5	8=5+3 8=5+… 8=5+2+1 ou 8=3+2+3 8=5+…+… « Je pense à un nombre, je lui ajoute 3, j'obtiens 8. Qui suis-je ?	
Décomposer, recomposer un nombre compris entre 10 et 20 à l'aide du nombre 10	16=10+… 10+6 = 10→16 « Je pense à un nombre, je lui ajoute 3, j'obtiens 13. Qui suis-je ? »	
Choisir les décompositions les judicieuses pour **<u>ajouter ou soustraire un nombre < à 10 à n'importe quel nombre sans passage à la dizaine</u>**	• Décomposer additivement le premier nombre ou deuxième nombre 42+7= 40+7+2 43+4= 43+2+2 ou 42+7 = 42+3+4 45-3= (40+5) - 3 45-3=45-(1+2) = 40 + (5-3) = 45-1-2	

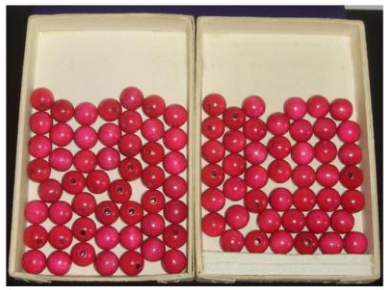
Choisir les décompositions les judicieuses pour **ajouter ou soustraire un nombre < à 10 à n'importe quel nombre avec passage à la dizaine**	• Décomposer additivement le premier nombre ou le deuxième nombre 38 + 9 =30 + (8+9) =30+17 =30+10+7 =47 34-6=34 - (4+2) =34-4-2 =30-2 =28	
Choisir les décompositions les plus judicieuses pour **ajouter ou soustraire deux nombres sans passage à la dizaine**	• Décomposer l'un des 2 nombres 14+25 =14+20+5 =14+5+20 =19+20 38-24 = 38-(20+4) =38-20 - 4 =18 - 4 =14 • Décomposer les 2 nombres 14+25 =10+20+4+5 Ou Utiliser l'addition à trou 24+……=38 24+ **14** = 38	
Calculer en prenant appui sur 5	• Recomposer directement 5 2+4+3= 2+3+4 •Décomposer un nombre pour recomposer 5 6+7= 5+1+5+2 =10+3	
Calculer en prenant appui sur 10	• Recomposer directement 10 2+4+6=2+10 =12 • Décomposer un nombre pour recomposer 10 8+5 =8+2+3 =10+3	
Calculer en prenant appui sur les multiples de 10	• Recomposer directement un multiple de 10 125+12+5=125+5+12 17+15+23=17+23+15 25 + 47 + 75=25+75+47 • Décomposer un nombre pour recomposer un multiple de 10 38+6=38+2+4 125+17=125+15+2=140+2	

Calculer en prenant appui sur les doubles	• Décomposer le premier nombre 57+7=50+7+7 =50+14 =74 • Décomposer le deuxième nombre 7+8= 7+7+1	
Choisir les décompositions les plus judicieuses pour **<u>ajouter 2 nombres avec passage à la dizaine</u>**	• Décomposer un des 2 nombres 15+18= 15+10+5+3 = 30+3=33 • Décomposer les 2 nombres 15+18=10+5+10+8 =10+10+5+8 = 20+13 = 33 • Décomposer un des 2 nombres et recomposer pour obtenir un complément à la dizaine supérieure 15+18=15+10+5+3 = 15+5+10+3 = 20+10+3 =33 • Utiliser la décomposition soustractive 15+18 = 15+(20-2) = (15+20) -2 =35-2 = 33	
Choisir les décompositions les plus judicieuses pour **<u>soustraire 2 nombres avec passage à la dizaine</u>**	• Décomposer additivement 22-16 =(22-10)-6 =12-6 =6 • Utiliser l'addition à trous 16 + …=22 16 + **<u>6</u>** = 22 • Utiliser la propriété de la conservation de l'écart 22-16 = (22-2) - (16-2) = 20-14 =6 •Décomposer avec une soustraction 22-18 =22-(20-2) =22-20+2 =24	
Multiplier un nombre par une puissance de 10	• Utiliser la décomposition multiplicative puis l'associativité 6x30 =**<u>6×3</u>**×10 =18×10 =180	
Multiplier **<u>un nombre < à 10 à n'importe quel nombre</u>**	• Utiliser la décomposition additive d'un des facteurs puis la distributivité 24×3 = (20×3) + (4×3)	

	= 60+ 12 =72 • Utiliser la décomposition soustractive d'un des facteurs puis la distributivité 12×9 = 12× (10-1) = 12×10-12×1 =120-12 =108 • Utiliser la décomposition multiplicative d'un des facteurs puis l'associativité 36×5 =18×2×5 =18×10=180	
Multiplier **deux nombres > à 10**	• Utiliser la décomposition additive d'un des 2 facteurs puis la distributivité 15×32 = 15 × (30+2) =15×30 + 15×2 = 450+30 =480 • Utiliser la décomposition multiplicative puis l'associativité 24×15 =12×2×5×3 =12×3x2×5 =36x10 =360	
Choisir les propriétés relatives aux opérations et aux relations entre les nombres les plus judicieuses pour effectuer un calcul complexe.	Proposer des situations ou des calculs complexes pour lesquels les élèves vont réinvestir les différentes compétences travaillées en fonction des nombres en jeu. Lors des écrits intermédiaires pour aider aux calculs, les élèves vont pouvoir utiliser : -des arbres à calcul -des calculs séparés -des flèches, accolades ou nombres entourés -tout écrit qui accompagne la démarche	
5. Mémoriser les faits numériques et mémoriser des stratégies de calculs		
Maîtriser le répertoire additif (table d'addition) : deux nombres dont la somme est inférieure ou égale à 10 puis à 20, compléments, différences et décompositions associés	3+4= 3+……=7 3 → 7 7- 3= 5+7= 5+…= 12 5→12 12-5 =	
Connaître les doubles et les moitiés correspondantes (sommes inférieures à 10 puis supérieures à 10)	3+3= 3+…..=6 3→6 double de 3 Moitié de 6 7+7= 7+…..=14 7→14 double de 7 Moitié de 14	

Connaître les doubles et les moitiés correspondantes de nombres clés : 10, 20, 30, 40, 50, 100 15, 25, 30, 45, 60, 90	• Utiliser le matériel de numération pour trouver les doubles • Utiliser le matériel de numération pour trouver les moitiés de nombres pairs : 20, 40, 60, 80, 100 • Utiliser le matériel de numération pour trouver les moitiés de nombres impairs (moitié de la dizaine) : 30, 50, 90 • 15+15= double de 15 Moitié de 30	
Connaître les compléments à 10 et calculer les compléments à la dizaine supérieure	8+... =10 8+2= 10-2 = … 2→ 10 10+…..=20 10+10= 20-10= 10 → 20 53+….=60 53+7= 60-53= 53 → 60 125+……=130 125+5= 130-125= 125 →130	
Connaître les compléments à 100 et calculer les compléments à la centaine supérieure	25+…….=100 25+75= 100-25= 100→25 125+….=200 125+75= 200-125= 125 →200 1240+…..=1300 1240+60= 1300-1240= 1240→1300	
Calculer des sommes, des différences du type …	20+7= 27-7= 20 pour aller à 27 200+37= 237-7= 200 pour aller à 237	
Ajouter ou soustraire **des dizaines entre elles** (2 ou plusieurs termes)	30+20= 20+30= 30+……=50 30→50	
Ajouter ou soustraire **des centaines entre elles** (2 ou plusieurs termes)	300+200= 200+300= 300+…….=500 300→500	
Ajouter 9,19,29,39…	• Ajouter la dizaine supérieure et soustraire 1 : +9 → +10-1, 19→+20-1 … 30-19= 30+(20-1) = 50-1 =49	
Soustraire 9,19,29,39 …	• Soustraire la dizaine supérieure et ajouter 1 : -9→-10+1, -19→-20+1 30-19= 30+(20-1) =50-1 =49	
Maîtriser le répertoire multiplicatif	• Utiliser l'addition réitérée • Apprendre le répertoire multiplicatif en prenant appui sur les relations entre les nombres - Table de 2 : appui sur les doubles - Table de 4 : double de la table de 2 (le quadruple : double du double) - Table de 10 : lien avec la numération 7x10 = 7 dizaines =70 24x10 = 24 dizaines = 240	

	- Table de 5 : multiplier par 10 et calculer la moitié … 3 x 4=…….. 12= 3 x ……. 12 = ……..x4 • Poursuivre l'apprentissage des autres tables en s'appuyant sur les tables précédentes. 7×9→ utiliser le 6×9=54 et ajouter 9 ou 8×9→ utiliser le 8×5 et le 8×4 → 40+32=72	
Connaître les relations entre 5,10,20,25,50,100	• Utiliser les relations de double et moitié : 5→10,10→20, 25→50, 50→100 • Utiliser les relations de quart et quadruple (4 fois plus grand ou 4 fois plus petit) : 5→20, 25→100 • Utiliser les relations additives 50+25=75 75+25=100 • Autres relations : 10→100 (10 fois plus grand ou 10 fois plus petit) 10→50 (5 fois plus grand ou 5 fois plus petit)	
Connaître les relations entre 15,30,45,60,90	• Utiliser les relations de double et moitié : 15→30, 30→60, 45→90 • Utiliser les relations de triple et tiers (3 fois plus grand ou 3 fois plus petit) : 15→45, 30→90 • Utiliser les relations de quadruple et quart (4 fois plus grand ou 4 fois plus petit) : 15→60 • Utiliser les relations additives 30+15=45 45+15=60 60+30=90 • Autres relations : 10→100 (10 fois plus grand ou 10 fois plus petit) 10→50 (5 fois plus grand ou 5 fois plus petit)	
6. Développer les compétences relatives au calcul d'ordre de grandeur		
Comparer des collections sans dénombrer	• Varier les tailles des objets à comparer (exemples : taille de billes, les plus gros peuvent être les moins nombreux) •Diminuer l'espace de comparaison d'une collection de taille identique.	

		
Estimer des collections	Faire la correspondance approximative entre un nombre et la quantité (ne pas dénombrer)	
Arrondir à la dizaine supérieure ou inférieure.	12→10 18→20 12+21→presque 10+20 18-9→presque 20-10 58-19→presque 60-20 37+58→un peu moins que 40+60 138+29→ 140+30 34x5→ presque 30x5→ presque 150	
Arrondir à la centaine supérieure ou inférieure.	254+148→300+100 288-123→300-100	
Arrondir en augmentant ou diminuant en fonction des nombres en jeu et de l'opération	28+5→ un peu plus de 30 32-5→ un peu moins de 30 69+8→ un peu plus de 70 45+48→un peu moins de 100 368+17→ un peu moins de 400 44x22→ presque 50x20	
Vérifier la vraisemblance d'un résultat	Valider ou non un résultat en vérifiant par la vraisemblance (l'ordre de grandeur)	