

Quels problèmes quand, au CE1 ?

Types de problèmes → planifier son enseignement (progression)

Catégories de typologies

<i>typologie de Houdement</i>	<i>typologie inspirée de Vergnaud</i>
<p>Problèmes basiques ou dits « élémentaires », à une étape (« one step problem »)</p> <p> </p>	<p>problèmes du champ additif (additions, soustractions)</p> <ul style="list-style-type: none"> - transformations - compositions (parties - tout) - comparaisons
<p>Problèmes composés ou dits « complexes » (= composés de basiques), à plusieurs étapes (2 étapes au cycle 2)</p> <p> uniquement champ additif</p> <p> champs additif et multiplicatif</p>	<p>problèmes du champ multiplicatif (multiplications / divisions)</p> <ul style="list-style-type: none"> - composition: addition répétée (multiplication) / partages (nombre de parts ou valeur d'une part)
<p>Problèmes de recherche atypiques</p> <p>avec ou sans données numériques </p>	

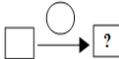
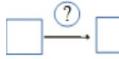
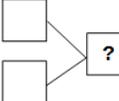
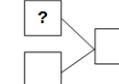
Quels problèmes dans les documents institutionnels : programme, repères annuels et attendus

Attendus fin CE1	Repères annuels CE1
<p>Nombres et calcul : résolution de problèmes</p> <p>Il résout des problèmes du champ additif (addition et soustraction) en une ou deux étapes. Il modélise ces problèmes à l'aide de schémas ou d'écritures mathématiques.</p> <p>Il connaît le sens des signes - et +.</p> <p>Il résout des problèmes du champ multiplicatif en une étape. Il connaît le sens du signe × Il résout des problèmes multiplicatifs qui mettent en jeu un produit.</p> <p>Il résout des problèmes de partage (ceux où l'on cherche combien de fois une grandeur contient une autre grandeur, ceux où l'on partage une grandeur en un nombre donné de grandeurs)</p> <p>Il résout des problèmes à deux étapes mixant additions, soustractions et/ou multiplications.</p> <p>Grandeurs et mesures : résolution de problèmes</p> <p>Il résout des problèmes en une ou deux étapes impliquant des longueurs, des masses, des contenances, des durées ou des prix (manipulations de monnaie) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - problèmes du champ additif - problèmes multiplicatifs (addition répétée) ; <p>problèmes de partage</p>	<p>Dès le début de l'année, les élèves consolident leur capacité à résoudre des problèmes additifs à une ou deux étapes.</p> <p>À partir de la période 3, ils rencontrent de nouveaux problèmes multiplicatifs qu'ils peuvent résoudre en utilisant leurs connaissances des premières tables de multiplication (exemple de la tablette de chocolat : combien y a-t-il de carreaux dans une tablette de 3 carreaux par 6 ?).</p> <p>En période 4, l'étude du sens de la division est préparée par la résolution de deux types de problèmes : ceux où l'on cherche combien de fois une grandeur contient une autre grandeur et ceux où l'on partage équitablement une grandeur en un nombre donné de grandeurs.</p> <p>En parallèle, les élèves résolvent des problèmes à deux étapes mixant addition et soustraction, ou multiplication lorsque les nombres en jeu ne nécessitent pas la mise en œuvre d'un algorithme opératoire.</p>
<p>Phrase du programme du cycle 2 : On veillera aussi à proposer aux élèves dès le CP des problèmes pour apprendre à chercher qui ne soient pas de simples problèmes d'application à une ou plusieurs opérations mais nécessitent des recherches avec tâtonnements.</p>	

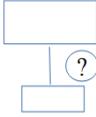
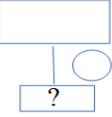
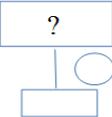
Les problèmes des évaluations de début CE1 et ceux donnés en exemples dans les attendus de fin de CE1 :

Problèmes basiques (une étape) : problèmes du champ additif

transformations d'états

Problèmes prototypiques (ex avec des billes) réussites au CP / au CE1 (recherche Riley)	Pbs des évaluations 2019 début CE1 Pbs des attendus de fin de CE1	Catégories inspirées de la typologie de Vergnaud
<p>(pb n°1) Léo avait 3 billes. Puis Juliette lui a donné 5 billes. Combien de billes a maintenant Léo ? 100 % 100 %</p> <p>(pb n°2) Léo avait 8 billes. Puis il a donné 5 billes à Juliette. (ou perdu) Combien de billes a maintenant Léo ? 100 % 100 %</p>	<p><i>Pierre avait 10 billes. Il en gagne 4 à la récréation. Combien en a-t-il maintenant ?</i></p> <p>Il avait 328 €, il a dépensé 127 €. Combien lui reste-t-il ?</p>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  </div> <p>On connaît l'état initial et la transformation ; <u>Recherche de l'état final</u> - si augmentation, addition (pb n°1) - si diminution, perte addition à trou / soustraction (pb n°2)</p>
<p>(pb n°3) Léo avait 3 billes. Puis Juliette lui a donné des billes (ou il a gagné des billes). Léo a maintenant 8 billes. Combien de billes Juliette a-t-elle données à Léo (ou gagnées) ? 56 % 100 %</p> <p>(pb n°4) Léo avait 8 billes. Puis il a donné des billes à Juliette (ou perdu des billes). Maintenant Léo a 3 billes. Combien de billes Léo a-t-il données à Juliette (ou perdues) ? 78 % 100 %</p>	<p>Il y avait 451 animaux dans le zoo. Il n'en reste plus que 321. Combien d'animaux se sont échappés ?</p>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  </div> <p>On connaît l'état initial et l'état final ; <u>Recherche de la transformation</u> addition à trou / soustraction (si augmentation - pb n°3 et si diminution - pb n°4)</p>
<p>(pb n°5) Léo avait des billes. Puis Juliette lui a donné 5 billes. Maintenant Léo a 8 billes. Combien de billes avait Léo ?</p> <p>(pb n°6) Léo avait des billes. Puis il en a donné 5 à Juliette. Maintenant Léo a 3 billes. Combien avait-il de billes ? 39 % 70 %</p>	<p><i>Lisa avait des crayons. Tom lui a donné 3 crayons. Maintenant Lisa a 12 crayons. Combien de crayons Lisa avait-elle au début ?</i></p> <p>Dans ma boîte, il y avait des images. J'en ai distribuées 56 et il m'en reste encore 217. Combien y avait-il d'images dans ma boîte avant que j'en distribue ?</p>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  </div> <p>On connaît l'état final et la transformation ; <u>Recherche de l'état initial</u> (implique de faire l'opération opposée à celle de la transformation) - si augmentation, addition à trou / soustraction (pb n°5) - si diminution, addition (pb n°6)</p>
compositions d'états		
<p>Léo a 3 billes. Juliette a 5 billes. Combien de billes ont Léo et Juliette ensemble ? 100 % 100 %</p>	<p>Dans le train, il y a 125 passagers dans le premier wagon, 37 passagers dans le deuxième wagon et 8 dans le troisième wagon. Combien y-a-t-il de passagers au total dans ce train ?</p> <p>Un album peut contenir 650 photos. Lucie a 287 photos et Léo en a 372. L'album peut-il contenir toutes les photos de Lucie et Léo ?</p>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  </div> <p>On connaît les parties ; <u>Recherche du tout</u> addition</p>
<p>Léo et Juliette ont 8 billes ensemble. Juliette a 3 billes. Combien Léo a-t-il de billes ? 39 % 70 %</p>	<p>Dans mes deux coffres, j'ai 227 billes. J'en ai 113 dans mon coffre vert. Combien en ai-je dans mon coffre rouge ?</p>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  </div> <p>On connaît le tout et une partie ; <u>Recherche d'une partie</u> addition à trou / soustraction</p>

comparaisons d'états

<p>Léo a 8 billes. Juliette en a 5. Combien Léo a t-il de billes de plus que Juliette ? 28 % 85 %</p> <p>Léo a 8 billes. Juliette en a 5. Combien Juliette a t-elle de billes de moins que Léo ? 22 % 75 %</p>	<p>Dans l'école, il y a 111 garçons et 257 filles. Combien y-a-t-il de filles de plus que de garçons ?</p>		<p>On connaît les deux états ; <u>Recherche de la comparaison / écart</u> addition à trou / soustraction</p>
<p>Léo a 8 billes. Juliette a 5 billes de moins que lui. Combien de billes Juliette a-t-elle ? 28 % 90 %</p>	<p><i>Ma sœur a 5 ans de plus que moi. J'ai 6 ans. Quel âge ma sœur a-t-elle ?</i></p>		<p>On connaît un état et l'écart (« de moins ») <u>On cherche l'autre état</u> addition à trou / soustraction</p>
<p>Léo a 3 billes. Juliette a 5 billes de plus que lui. Combien de billes Juliette a-t-elle ? 17 % 80 %</p>	<p>Léo a 188 billes. Lucie en a 75 de plus que Léo. Combien Lucie a-t-elle de billes ?</p> <p>Au lancer de poids, Léo a atteint 3 m 54 cm. Il lui manque 7 cm pour atteindre la même distance que son camarade. Quelle distance a atteint son camarade ?</p>		<p>On connaît un état et l'écart (« de plus ») <u>On cherche l'autre état</u> addition</p>

Problèmes basiques (une étape) : problèmes du champ multiplicatif

composition

<p>Léo a 3 sachets de billes. Il y a 5 billes dans chaque paquet. Combien Léo a t il de billes en tout ?</p>	<p>Paul a 3 paquets de biscuits. Il y a 7 biscuits dans chaque paquet. Combien de biscuits Paul a t il en tout ?</p> <p>Lucie a fabriqué 3 colliers avec 20 perles chacun. Combien Lucie a-t-elle utilisé de perles ?</p> <p>Dans un restaurant, il y a 7 tables de 4 personnes. Combien ce restaurant peut-il recevoir de clients ?</p> <p>Un client achète 10 paquets de 25 gâteaux. Combien a-t-il acheté de gâteaux ?</p> <p>Dans la salle il y a 3 rangées de 6 chaises. Combien de personnes peuvent-elles s'asseoir ?</p> <p>Un agriculteur a 4 vaches. Il donne 50 L d'eau par jour à chaque vache. Combien de litres d'eau utilise-t-il chaque jour ?</p>	<p>On connaît la valeur de 1, on cherche pour plusieurs (le tout) multiplication (addition répétée)</p>
<p>Léo range ses 15 billes dans 3 sachets. Combien y aura t il de billes dans chaque sachet ?</p> <p>Léo range ses 15 billes dans des sachets. Il met 5 billes dans chaque sachet. Combien lui faut-il de sachets ?</p>	<p>Je veux ranger mes 789 photos dans un album. Je peux ranger 10 photos par page. Combien de pages me faut-il pour ranger toutes mes photos ?</p> <p>Dans l'école, il y a 356 élèves. Les professeurs veulent constituer des équipes de 10 élèves. Combien y aura-t-il d'équipes ?</p> <p>Dans l'école, il y a 400 élèves. Les professeurs veulent constituer 80 équipes (de même nombre d'élèves). Combien y aura-t-il d'élèves par équipe ?</p>	<p>Recherche de la valeur d'une part ou recherche du nombre de parts partages (partition / quotition)</p>

Problèmes composés (de basiques) à deux étapes

champ additif

18 personnes sont dans un bus. Au premier arrêt, 7 personnes montent. Au deuxième arrêt, 4 personnes descendent. Combien y a-t-il de personnes dans le bus maintenant ?

Il avait 280 €. Il a acheté un livre à 12 € et une console à 155 €. Combien lui reste-t-il ?

Léo passe 15 minutes chez le coiffeur, 25 minutes à la piscine, puis 10 minutes à ranger ses affaires. Léo peut-il tout faire en 45 minutes ?

Dans la bibliothèque de l'école, il y a 363 livres. Le professeur en apporte 125 de plus. Les élèves en empruntent 175. Combien y a-t-il de livres dans la bibliothèque de l'école ?

Dans la bibliothèque de l'école, il y a 484 livres. Il y a 135 romans policiers, 221 bandes dessinées. Les autres sont des livres documentaires. Combien y-a-t-il de livres documentaires ?

À la pâtisserie, madame Martin achète une tarte à 17 euros et un gâteau à 26 euros. Elle donne un billet de 50 euros à la vendeuse. Combien la vendeuse va-t-elle rendre ?

Problèmes composés (de basiques) à deux étapes

champ additif et champ multiplicatif

Lucie avait 60 perles. Elle a fabriqué 3 colliers avec 20 perles chacun. Combien lui reste-t-il de perles ?

Dans un restaurant, il y a 4 tables de 6 personnes et 7 tables de 4 personnes. Combien ce restaurant peut-il recevoir de clients ?

Le professeur achète 10 paquets de 25 gâteaux. Ses élèves en ont mangé 100. Combien lui en reste-t-il ?

Dans son camion, un maçon a 2 sacs de sable pesant 30 kg chacun et 1 sac de ciment pesant 35 kg. Quelle est la masse de son chargement ?

Problèmes atypiques

(notifiés dans le programme mais pas dans les évaluations et pas d'exemples dans les attendus)

Quelques principes, issus de plusieurs recherches (didactique des maths / psychologie cognitive) :

- ne pas prévoir des modules dédiés uniquement à des problèmes avec additions , des modules dédiés uniquement à des problèmes avec soustractions, des modules dédiés uniquement à des problèmes de groupement, de partages

→ alterner en permanence les types d'opérations (flexibilité cognitive)

- pour les problèmes avec soustraction, ne pas surinvestir ceux de recherche d'état final dans le cas d'une diminution (« Combien reste t il... ? ») :

- référence = recherche ACE : « La notion de somme ne pose pas de problème. La notion de différence est beaucoup plus délicate.

Contrairement à ce qui se fait le plus souvent nous n'introduisons pas la soustraction à partir de problèmes de calcul du reste après une perte et nous recommandons aux professeurs d'éviter de donner de tels problèmes avant que les élèves aient acquis de solides compétences en matière d'analyse et de codage des énoncés. En effet associer le signe « - » à une situation de perte rend très difficile de concevoir que l'on fait la même opération de calcul d'une différence lorsqu'on calcule un gain connaissant l'avoir initial et l'avoir final. L'élève qui fait ce calcul par une addition à trou, ce qui est le cas le plus fréquent, a l'impression de faire une addition et s'il trouve le bon résultat avec des petits nombres, il a de fortes chances de poser une addition s'il doit opérer avec de grands nombres. En outre, si la soustraction est associée à une perte, il est très difficile d'imaginer de faire une soustraction pour le problème, Pierre a 5 billes, Jean en a 8. Qui en a le plus ? Combien en a-t-il de plus ? Faire apprendre la soustraction à partir d'une situation de perte crée un obstacle à la généralisation de l'opération aux autres situations de calcul de différence. »

- autre référence : (Vergnaud 1982, Riley 1983, Sander 2018 « sur les 11 catégories de soustraction de la typologie, plus de 90 % des problèmes donnés se concentrent sur la seule catégorie des recherches de restes dans une situation de retrait. Cette analogie de substitution donne sens à la notion mais elle induit une focalisation sur un seul type de situation ; elle est nécessaire mais limitante car elle éclipse la diversité des situations de soustractions »

- ne pas surinvestir les problèmes qui sont naturellement bien réussis (ils sont dans le champ des connaissances intuitives) : ceux de recherche de tout (réunion de parties) / ceux de recherche de quantité finale (aussi bien dans le cas d'une augmentation ou d'une diminution) ; ceux-ci nécessitent surtout une formalisation avec les écritures mathématiques mais ils ne posent pas de problème pour la compétence « modéliser » (à nuancer au regard de la nécessaire différenciation ; les problèmes de ces catégories doivent faire l'objet d'adaptations, d'étayages tant que nécessaire pour certains élèves)

- prévoir un enseignement qui comprenne une large part faite aux entraînements avec rebrassages

Nombres inférieurs à 1000

Panorama pour l'année :

P1	P2	P3	P4	P5	
Des problèmes basiques additifs * avec écritures mathématiques (+ et -) dans une progressivité (avec brassage et entraînements pour automatisation des modélisations)					10 par semaine
Les problèmes composés (= 2 étapes) dans le champ additif * , avec écritures mathématiques (+ et -) dans une progressivité (avec brassage et entraînements pour automatisation des modélisations)					
		Des problèmes basiques multiplicatifs *, avec écritures mathématiques sous formes d'additions réitérées (+) et de multiplications (X) produit			
		Des problèmes basiques multiplicatifs * pour construire le sens de la division, sans le signe :			
		Des problèmes composés (= 2 étapes) mixant champs additif et multiplicatif			
Des problèmes atypiques : Attendus : s'engager pour chercher, notamment à plusieurs / développer des stratégies, les expliciter – prendre en compte celles d'autres					de temps en temps

Détail par périodes :

Garder l'ordre progressif mais la répartition par période est à ajuster en fonction de l'avancée de la classe.

PERIODE 1

Problèmes basiques additifs

Comparaison (déjà vus en CP)

- recherche d'une quantité (l'écart est donné) ; énoncés avec « de plus » (addition à trou / soustraction), « de moins » (addition)

Exemples (évaluations début CE1) : Ma sœur a 5 ans de plus que moi. J'ai 6 ans. Quel âge ma sœur a-t-elle ?
(attendus fin CE1) : Léo a des billes, Lucie en a 75 de plus ; combien a-t-elle de billes ?

Transformation (déjà vus en CP)

- recherche de l'état final (les deux cas : augmentation / diminution)

Exemples : (évaluations début CE1) : Pierre avait 10 billes. Il en gagne 4 à la récréation. Combien en a-t-il maintenant ?
(attendus fin CE1) euros sur compte en banque, dépense ; combien reste t-il ?

- recherche de la transformation (les deux cas : ajout / retrait)

Exemples (attendus fin CE1) : Nb d'animaux au zoo, il en reste... ; combien se sont échappés ?

Rebrassage des quatre types de problèmes

Problèmes atypiques

au moins 1

PERIODE 2

Problèmes basiques additifs

Composition (déjà vus au CP)

- recherche de partie / de tout

Exemples (attendus fin CE1) : passagers dans trois wagons, combien dans le train ? Billes dans mes coffres ; nombre dans coffre vert ; combien dans coffre rouge ?

Transformation (Nouveau)

- recherche de l'état initial

Exemples (attendus fin CE1) : images dans boîtes ; j'en ai distribuées et il m'en reste ; combien dans la boîte au début ?
(évaluations début CE1) : Lisa avait des crayons. Tom lui a donné 3 crayons. Maintenant Lisa a 12 crayons.
Combien de crayons Lisa avait-elle au début ?

Rebrassage : les problèmes de composition et ceux de transformation de P1 et P2

Problèmes composés (2 étapes) que champ additif (déjà vus en CP)

Composition et transformation

- 2 parties connues, le tout est connu → on cherche la troisième partie

- gagner / perdre monter / descendre

Exemples (attendus fin CE1) : livres dans bibli ; nb de romans et nb de BD ; combien de documentaires ? passagers de train qui montent, descendent ; maître apporte livres, élèves en empruntent ; euros, deux achats, combien reste ?

(évaluations début CE1) : 18 personnes sont dans un bus. Au premier arrêt, 7 personnes montent. Au deuxième arrêt, 4 personnes descendent. Combien y a-t-il de personnes dans le bus maintenant ?

Problèmes atypiques

au moins 1

PERIODE 3

Rebrassage : les problèmes additifs basiques et composés de P1 + P2

Problèmes basiques additifs

Comparaison

- recherche d'écart ; dans le cas le plus simple : avec « de moins que... » dans l'énoncé
→ soustraction (**déjà vu au CP**) dans l'autre cas : avec « de plus » dans l'énoncé (**Nouveau**)
Exemples (attendus fin CE1) : nb de filles et nb de garçons ; combien de filles de plus que de garçons ?

Problèmes basiques multiplicatifs (vus au CP mais sans écriture math)

- produit / addition répétée

Exemples (attendus fin CE1) : 3 colliers de 20 perles Restaurant avec 7 tables de 4 personnes 10 paquets de 25 gâteaux
3 rangées de 6 chaises 4 vaches boivent 50l d'eau par jour

Problèmes atypiques

au moins 1

PERIODE 4

Rebrassage : les problèmes additifs basiques et composés des périodes P1 + P2 + P3 / les problèmes multiplicatifs de P3

Problèmes basiques multiplicatifs

- partages / groupements (un peu abordés au CP)

Exemples (attendus fin CE1) : élèves, équipes de x élèves ; combien d'équipes ? Éléves, x équipes ; combien d'élèves par équipe ?
(évaluations début CE1) : Paul a 3 paquets de biscuits. Il y a 7 biscuits dans chaque paquet. Combien de biscuits Paul a-t-il en tout ?

Rebrassage de problèmes de multiplication et de partages

Problèmes atypiques

au moins 1

PERIODE 5

Rebrassage : tous les problèmes additifs basiques et composés des problèmes basiques multiplicatifs

Problèmes composés (2 étapes) mixtes : champs additif et multiplicatif (Nouveau)

Exemples (attendus fin CE1) : 60 perles, 3 colliers de 20 perles ; combien reste-t-il de perles ? Restaurant : 4 tables de 6 personnes et 7 personnes de 4 personnes ; combien de places ? 10 paquets de 25 gâteaux ; élèves ont mangé 100 ; combien reste-t-il ?

Problèmes atypiques

au moins 1

Remarque : d'autres variables de complexité sont à prendre en compte au sein de chaque étape, dans un objectif d'accessibilité à tous les élèves et/ou de différenciation : les nombres en jeu / ce dont il est question, le contexte même s'il est conseillé de veiller à ce qu'il soit connu des élèves, la rédaction des énoncés