

Objectifs de la séquence : Renforcer l'aspect décimal de la numération.

Idée générale : Travailler la décomposition additive des nombres entiers avant l'introduction des décimaux.

Considérations didactiques : Il s'agit de renforcer et consolider les connaissances sur le système de numération décimal avant l'introduction de nouveaux nombres : les décimaux. L'extension des règles d'écriture des entiers au cas des nombres décimaux permet de réinvestir ces règles. L'écriture des nombres entiers apparaît comme un cas particulier dont les unités d'ordre inférieur à l'unité simple sont absentes, expliquant l'absence de la virgule (Tempier, 2013).

Prérequis : Le développement de ces compétences relève du niveau CE2. Cependant, il est important de les reprendre en CM2 en vue d'une remédiation et consolidation avant l'introduction des décimaux.

Nombre de séances envisagées : 3 séances.

Propositions :

- Les élèves travaillent en binômes, sauf pour la séance 3 (résolution de problèmes) où les élèves travaillent individuellement.
- Les exercices qui présentent la notation $*#b$, $*#c$, ... (où # est un nombre) sont optionnels. Ils ont été pensés pour les binômes qui avancent plus vite.
- Nous avons indiqué l'exercice à partir duquel on peut faire le bilan.
- Les élèves peuvent travailler sur leur cahier ou tout autre support préparé par vos soins.
- Les tableaux de synthèse fournis sont donnés à titre indicatif. Vous pouvez les enrichir et les adapter.
- Dans les tableaux « déroulement de séance » vous avez une colonne « durée » pour votre organisation personnelle.
- Le découpage du contenu par séance ainsi que la durée de la séance peuvent être adaptés aux spécificités de la classe.

Descriptif de la séquence

| <i>Séance</i> | <i>Objectif(s) spécifique(s)</i> | <i>Description</i> |
|---------------|---|--|
| 1 | Décomposer un nombre écrit en unités simples en une ou plusieurs unités Phase 1 : travailler plusieurs décompositions possibles Phase 2 : vers la décomposition canonique | Exemple : Décomposer 3857 à l'aide de 100 et 1. On travaille avec des grands nombres. L'idée est de travailler différentes décompositions additives dont la décomposition canonique. |
| 2 | Convertir un nombre, écrit en une seule unité ou plusieurs, en d'autres unités (une ou plusieurs) | Exemple : Décomposer 38 centaines et 57 unités à l'aide de dizaines et unités. On travaille avec des grands nombres. Ici, on doit convertir entre les différentes unités, ce qui oblige à travailler l'aspect décimal. On mobilise ces compétences dans des exercices qui portent sur des unités de mesure. |
| 3 | Résolution de problèmes | Cette séance sert de réinvestissement des connaissances acquises dans les séances précédentes. |

Cette séance est composée de deux phases.

Séance 1 - Phase 1 : Associer différentes décompositions additives à un nombre donné

1. Description des situations

Le fichier « Decomposition additive.sb2 » permet de faire les 18 exercices de la séquence. Ces exercices permettent de travailler différentes décompositions additives d'un nombre entier. On dispose de deux types de compteurs, qui correspondent à deux arrière-plans : si le déroulement d'un programme Scratch prend beaucoup de temps avec le compteur prédéfini, on peut basculer sur l'arrière-plan « 'total' avance rapidement » (Figure 1).

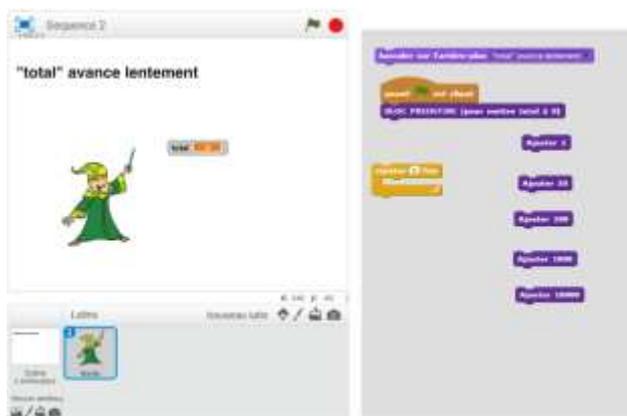


Figure 1

Caractéristiques des exercices :

Consignes pour les élèves (Ex 1 à 6c) :

Consigne 1. A l'aide des blocs proposés, créez un ou plusieurs programmes dans Scratch. Vos programmes doivent permettre d'atteindre la valeur donnée, en ajoutant au moins deux valeurs autorisées.

Consigne 2. Utilisez une écriture additive pour traduire vos programmes Scratch dans l'espace de réponse.

| Consignes | Exercices | Valeur à atteindre | Valeurs autorisées | | | | |
|-----------|--------------|--------------------|--------------------|----------|----------|----------|-----|
| | | | 10 000 | 1 000 | 100 | 10 | 1 |
| 1 | Exercice 1 | 546 | OUI | OUI | OUI | OUI | OUI |
| | Exercice 2 | 546 | OUI | OUI | Interdit | OUI | OUI |
| | Exercice 3 | 3852 | OUI | OUI | OUI | OUI | OUI |
| | Exercice 4a | 3852 | OUI | OUI | Interdit | OUI | OUI |
| | *Exercice 4b | 3852 | OUI | Interdit | OUI | Interdit | OUI |
| 1 et 2 | Exercice 5 | 43 125 | OUI | OUI | OUI | Interdit | OUI |
| | Exercice 6a | 40 285 | Interdit | OUI | OUI | Interdit | OUI |
| | *Exercice 6b | 42 106 | OUI | Interdit | Interdit | OUI | OUI |
| | *Exercice 6c | 73 063 | OUI | Interdit | OUI | Interdit | OUI |

2. Déroulement de la séance 1 – phase 1

| <i>Durée</i> | <i>Etapas</i> | <i>Activités de l'enseignant / propositions</i> |
|--------------|-----------------------|--|
| | Présentation générale | Présenter la situation (Tableau, affiche, vidéo projecteur...) Points à présenter : - La consigne. - La fiche élève « Decomposition additive CM2 ». |
| | Exercice 1 | Les élèves effectuent l'exercice 1. Correction et mise au point collective. Cet exercice permet de vérifier si les élèves ont compris la consigne. |
| | Exercices 2 à 4b | Circuler et accompagner les élèves en difficulté. Faire le point collectif (si nécessaire) sur l'utilisation du bloc « répéter ». |
| | Bilan intermédiaire | Le bilan peut se faire dès l' <u>exercice 4a</u> . <ol style="list-style-type: none"> 1) Corriger collectivement les exercices, par exemple sous forme d'un tableau à partir de leurs réponses (cf. tableau de synthèse ci-dessous). 2) Insister sur le sens des noms donnés aux différentes unités. 87 unités c'est 8 dizaines et 7 unités 38 centaines c'est 3 milliers et 8 centaines 3) Expliquer les relations entre les unités. 1 millier = 10 centaines = 100 dizaines = 1000 unités 46 = 4 dizaines et 6 unités = $(4 \times 10) + 6$ Ex3 : 8 centaines = 80 dizaines car 1centaine = 10 dizaines Ex4 : 3 milliers = 30 centaines car 1millier = 10 centaines 5 dizaines = 50 unités car 1 dizaine = 10 unités 4) Explorer les différentes écritures. 546 = 5 centaines, 4 dizaines et 6 unités = $(5 \times 100) + (4 \times 10) + 6 \times 1$ = $(100+100+100+100+100) + (10+10+10+10) + (1+1+1+1+1)$ = 500+40+6 3852 = 38 centaines et 52 unités = $38 \times 100 + 52 \dots$ Présenter la nouvelle consigne pour les exercices suivant. |
| | Exercice 5 à 6c | Circuler et accompagner les élèves en difficulté. Rappeler que l'on peut basculer sur l'arrière-plan « 'total' avance rapidement » lorsque le déroulement d'un programme Scratch prend beaucoup de temps. |
| | Bilan Général | Le bilan peut se faire dès l' <u>exercice 6a</u> . <ol style="list-style-type: none"> 1) Corriger collectivement les exercices, par exemple sous forme d'un tableau à partir de leurs réponses (cf. tableau de synthèse ci-dessous). 2) Passage d'une unité à une autre unité supérieure ou inférieure de 2 ordres. 3) Eléments de synthèse sur le cahier de l'élève. |

Synthèse pour l'enseignant (Ex 3 à 4b)

| Exercices | Valeur à atteindre | Valeurs autorisées | | | | |
|--------------|--------------------|--------------------|----------|----------|-----------|-----------|
| | | 10 000 | 1 000 | 100 | 10 | 1 |
| Exercice 3 | 3 852 | | 3 | 8 38 | 5 | 2 52 |
| Exercice 4a | 3 852 | | 3 | Interdit | 85 385 | 2 2 |
| *Exercice 4b | 3 852 | | Interdit | 38 30 | Interdit | 52 852 |

Synthèse pour l'enseignant (Ex 5 à 6c)

| Exercices | Valeur à atteindre | Valeurs autorisées | | | | |
|--------------|--------------------|--------------------|----------|----------|----------|-----------|
| | | 10 000 | 1 000 | 100 | 10 | 1 |
| Exercice 5 | 43 125 | 4 | 3 43 | 1 | Interdit | 25 125 |
| Exercice 6a | 40 285 | Interdit | 40 | 2 400 | Interdit | 85 285 |
| *Exercice 6b | 42 106 | 4 | Interdit | Interdit | 210 | 6 |
| *Exercice 6c | 73 063 | 7 | Interdit | 30 | Interdit | 63 |

Séance 1 - Phase 2 : Décomposition canonique

1. Description des situations

Le fichier est toujours le même : « Decomposition additive.sb2 ».

Ces exercices permettent de travailler la décomposition canonique d'un entier. Le travail se fait en deux temps.

D'abord, on résout un problème de monnaie sur les euros (exercice 7), qui réinvestit les procédures de la phase 1. On ajoute une contrainte sur le nombre de billets minimum à utiliser.

Ensuite, on aborde la décomposition canonique (exercices 8 à 9b).

Les caractéristiques des exercices :

Consignes pour les élèves (Ex 7)

Pour chaque question (a, b et c), créez un programme dans Scratch pour aider Jean, en utilisant les blocs proposés. Puis, utilisez une écriture additive pour traduire vos programmes Scratch dans l'espace de réponse.

- Jean souhaite acheter un robot à 3 460 euros. Il ne dispose que de billets de 100 euros et de 10 euros.*
- Il souhaite maintenant utiliser des billets de 100 et 10 euros. Il veut utiliser un nombre minimum de billets.*
- Il dispose maintenant de billets de 1000 euros, de 100 euros et de 10 euros. Il souhaite utiliser un nombre minimum de billets.*

Consignes pour les élèves (Ex 8 à 9b)

Vous disposez de cartes avec des valeurs 10 000, 1 000, 100, 10 et 1.

A l'aide des blocs proposés, créez un programme dans Scratch. Ce programme doit permettre d'atteindre la valeur donnée en ajoutant les valeurs de ces cartes.

Il faut utiliser le moins de cartes possibles.

Utilisez une écriture additive pour traduire votre programme Scratch dans l'espace de réponse.

| Exercices | Valeur à atteindre | Valeurs autorisées | | | | |
|--------------|--------------------|--------------------|-------|-----|-----|-----|
| | | 10 000 | 1 000 | 100 | 10 | 1 |
| Exercice 8 | 3 852 | OUI | OUI | OUI | OUI | OUI |
| Exercice 9a | 43 120 | OUI | OUI | OUI | OUI | OUI |
| *Exercice 9b | 40 106 | OUI | OUI | OUI | OUI | OUI |

2. Déroulement de la séance 1 – phase 2

| <i>Durée</i> | <i>Etapas</i> | <i>Activités de l'enseignant / propositions</i> |
|--------------|------------------|--|
| | Exercice 7 | <ul style="list-style-type: none">- Présenter la partie a) du problème. L'enseignant apprécie la difficulté de l'énoncé et choisit entre une lecture individuelle ou plutôt collective avec reformulation et explication. <ul style="list-style-type: none">- Réaliser la partie a).- Corriger collectivement : synthèse sur les solutions possibles (différentes écritures). <ul style="list-style-type: none">- Présenter la partie b) : introduire et expliquer la contrainte « utiliser un nombre minimum de billets de ... »- Réaliser la partie b)- Corriger collectivement : synthèse sur les solutions possibles (différentes écritures). <ul style="list-style-type: none">- Présenter la partie c).- Réaliser la partie c).- Corriger collectivement : synthèse sur l'unicité de l'écriture |
| | Exercices 8 à 9b | Circuler et accompagner les élèves en difficulté. |
| | Bilan | Le bilan peut se faire dès l' <u>exercice 9a</u> . Synthèse sur la décomposition additive des nombres et l'écriture canonique. Faire remarquer que pour obtenir le nombre minimum de cartes il ne faut pas avoir plus de 9 cartes d'une même valeur. Revenir sur les relations entre les unités et sur le sens du nombre des centaines. |

Séance 2 - Convertir un nombre, écrit en une seule unité ou plusieurs, en d'autres unités**1. Description des situations**

Le fichier est toujours le même : « Decomposition additive.sb2 ».

Ces exercices permettent de travailler l'aspect décimal à partir des conversions entre unités.

Le nombre est donné sous forme de nombre de centaines, de dizaines, ...

Les écritures peuvent être canoniques ou non.

Caractéristiques des exercices :**Consigne pour les élèves (Ex 10 à 12c)**

A l'aide des blocs proposés, créez un programme dans Scratch. Ce programme doit permettre d'atteindre la valeur donnée en utilisant toutes les valeurs autorisées.

Utilisez une écriture additive pour traduire votre programme Scratch dans l'espace de réponse.

| Exercices | Valeur à atteindre | Valeurs autorisées | | | | |
|-----------|--|--------------------|----------|----------|----------|----------|
| | | 10 000 | 1 000 | 100 | 10 | 1 |
| 10 | 53 centaines 110 unités | Interdit | OUI | OUI | OUI | Interdit |
| 11 | 5 unités 421 dizaines 3 centaines | Interdit | OUI | OUI | OUI | OUI |
| 12a | 462 milliers 123 centaines 15 dizaines | OUI | Interdit | OUI | Interdit | OUI |
| *12b | 152 unités 462 milliers 123 centaines | OUI | OUI | OUI | OUI | OUI |
| *12c | 13 dizaines 607 milliers 103 centaines | OUI | Interdit | Interdit | OUI | Interdit |

2. Déroulement de la séance 2

| <i>Durée</i> | <i>Etapes</i> | <i>Activités de l'enseignant / propositions</i> |
|--------------|-----------------------|---|
| | Présentation générale | Vérifier que les élèves ont compris la consigne. |
| | Exercices 10 à 12c | Circuler et accompagner les élèves en difficulté. |
| | Bilan | Le bilan peut se faire dès l'exercice 12a. - Correction des exercices. (Cf. tableau de synthèse ci-dessous). - Retour sur les relations entre les unités (à partir des réponses recueillies, mettre en avant des équivalences mises en jeu). Par exemple dans l'exercice 1 : 10 centaines = 1 millier. |

Synthèse pour l'enseignant (Ex 10 à 12c)

| Exercices | Valeur à atteindre | Valeurs autorisées | | | | |
|---------------|---|--------------------|----------|------------|----------|-----------|
| | | 10 000 | 1 000 | 100 | 10 | 1 |
| Exercice 10 | 53 centaines 110 unités | Interdit | 5 5 | 4 3 | 1 11 | Interdit |
| Exercice 11 | 5 unités 421 dizaines 3 centaines | Interdit | 4 4 | 5 3 | 1 21 | 5 5 |
| Exercice 12a | 462 milliers 123 centaines 15 dizaines | 46 46 | Interdit | 143 144 | Interdit | 150 50 |
| *Exercice 12b | 152 unités 462 milliers 123 centaines | 47 46 | 4 2 | 4 123 | 5 15 | 2 2 |
| *Exercice 12c | 13 dizaines 607 milliers 103 centaines | 60 | Interdit | Interdit | 1743 | Interdit |

Séance 3 - Résolution de problèmes

Cette séance n'utilise pas Scratch. Il s'agit de réinvestir individuellement les connaissances sur la décomposition additive pour la résolution de problème.

Chaque professeur décidera de la gestion de la séance (rappels, retour sur des bilans et synthèses...) en fonction des besoins de la classe.

Il n'est pas nécessaire de traiter tous les problèmes si le temps ne le permet pas.

Pour cette séance, il n'y a pas de fiche élève spécifique. Les élèves peuvent travailler sur leur cahier, ou sur une fiche préparée par vos soins.

Problème 1

Le prix d'un ordinateur est de 1350 euros.

Un client possède plusieurs billets de 100 euros et 15 billets de 10 euros.

Il souhaite utiliser tous les billets 10 euros. Combien de billets de 100 euros doit-il utiliser ?

Problème 2

Le prix d'une moto est de 7580 euros.

Un client dispose de billets de 1000 euros, de 100 euros et de 10 euros. Atteignez cette somme avec un nombre minimum de billets.

Problème 3

a) Pierre souhaite retirer à la banque la somme de 13 500 euros en billets de 100 euros.

Combien de billets de 100 euros aura-t-il ?

b) Pierre souhaite retirer à la banque la somme de 13 840 euros en billets de 100 euros et 10 euros. Il souhaite avoir un minimum de billets de 10 euros.

Combien de billets de 100 euros aura-t-il ?