L'Initiative francophone pour la formation à distance des maitres (IFADEM) est pilotée par le Ministère de l'Enseignement Primaire, Secondaire et Professionnel (MEPSP) en partenariat avec l'Agence universitaire de la Francophonie (AUF) et l'Organisation internationale de la Francophonie (OIF) et bénéficie de l'appui de l'Association pour la promotion de l'éducation et de la formation professionnelle à l'étranger (APEFE).

http://www.ifadem.org

CE LIVRET A ÉTÉ CONÇU PAR :
Egide IMALU, Direction des Programmes et Matériels Didactiques (MEPSP)
Marcel KALOMBO MUZAMBA, Inspection Générale / Service National de Formation (MEPSP)
Josée KISONGO, Direction des Programmes et Matériels Didactiques (MEPSP)
Georges MULUMBWA MUTAMBWA, Université de Lubumbashi
Sr Cécile MUNDI, Institut Supérieur Pédagogique-Gombe, Kinshasa
Jacques MULUMEODERHWA MANDEVU, Inspection Générale / Service National de Formation (MEPSP)
Jacquie NGADI, projet SESAM (http://www.sesam.cd/)
Rombaut NGOYI KABUNDI, Direction des Programmes et Matériels Didactiques (MEPSP)
Dismas NKIKO MUNYA RUGERO, Université de Lubumbashi
Anne-Marie NKOMBE NKOY, Inspection principale provinciale Katanga 4
Danny TUNGISA KAPELA, projet SESAM (http://www.sesam.cd/)

Sous la coordination d'Anne-Marie NZUMBA NTEBA LUVEFU,
Directrice des Programmes et Matériels Didactiques (MEPSP)

AVEC LA COLLABORATION DE :
Louise BELAIR (Université du Québec à Trois Rivières - Canada-Quebec)
Margaret BENTO (Université Paris-Descartes - France)
Sophie BABAULT (Université Lille 3 - France)
Jean Marc DEFAYS (Université de Liège - Belgique)
Blaise DJIHOUESSI (Université d'Abomey Calavi - Bénin)
Annick ENGLEBERT (Université libre de Bruxelles - Bruxelles)
Lionel Edouard MARTIN (Université des Antilles et de la Guyane - France)
Valérie SPAETH (Université Sorbonne nouvelle - France)

CORRECTIONS :
Aurore BALTASAR

CONCÉPTION GRAPHIQUE :
Mélanie ROERO
www.at42.fr

ILLUSTRATION :
Fantine DELEAU

IMPRESSION :
Imprimeries Salama
2, Av. Femmes Congolaises, Quartier Salama
Commune de Lubumbashi
Tél. : +243997017457 ; gustave.mpanga@gmail.com

Pour tout renseignement complémentaire : http://www.ifadem.org / contact@ifadem.org

Première édition : 2012-2013

Initiative francophone pour la formation à distance des maitres

ifadem

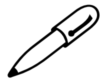
L'utilisation du genre masculin dans les énoncés du présent *Livret* a pour simple but d'alléger le texte : elle est donc sans discrimination à l'égard des femmes.
Ce *Livret* adopte les normes de la nouvelle orthographe (http://www.nouvelleorthographe.info/).

Sommaire

Sommaire

ENSEIGNER LE FRANÇAIS POUR LES MATHÉMATIQUES ET PAR LES MATHÉMATIQUE

SYMBOLES ET CONVENTIONS

Le symbole  précède les « auto-tests » qui te permettront d'évaluer tes connaissances avant de commencer à étudier la séquence.

Le symbole  indique que nous te renvoyons à une fiche du livret *Mémento,* qui pourra soit compléter ton information, soit t'aider à réaliser les exercices et activités contenus dans ce *Livret.*

Le symbole  précède un exemple d'activité que tu peux faire en classe et qui illustre la démarche pédagogique proposée dans le *Livret.*

Le symbole  précède un exercice que tu dois faire. Á la fin du *Livret* tu en trouveras le corrigé et tu pourras discuter de ta production avec ton tuteur et avec tes collègues.

Dans les exemples d'activités à faire en classe ou les exercices qui te sont proposés, les consignes pour les élèves sont surlignées : cela te permet de les distinguer des consignes qui te sont adressées à toi directement.

CONSTAT GÉNÉRAL

Le français joue un rôle capital dans l'apprentissage des enfants congolais, et ce dans toutes les disciplines à partir de l'école maternelle. C'est non seulement une langue que les enfants congolais apprennent à l'école, mais aussi, et d'une manière générale, la langue dans laquelle les différentes disciplines sont enseignées en République démocratique du Congo (désormais RDC). Cela crée une situation particulière, car le français n'étant pas la langue maternelle des enfants congolais, ils doivent donc apprendre cette nouvelle langue avant de pouvoir accéder aux autres disciplines enseignées.

Voir aussi la fiche n° 1 du livret Mémento : « Langue maternelle, langue étrangère, langue seconde »

Dans le système éducatif congolais, le programme national classe le français et les mathématiques dans le premier groupe sur le plan évaluatif, c'est-à-dire parmi les disciplines à forte pondération. La maitrise de ces deux disciplines, le français et les mathématiques, est donc très importante en termes de réussite scolaire.
L'importance accordée par le système scolaire congolais à ces deux disciplines n'est pas le seul élément qui les lie entre elles. En effet, les mathématiques introduisent dans le vocabulaire de l'élève des notions théoriques importantes, spécifiques à cette discipline (consignes, énoncés, corrections, problèmes ; figures, opérations, grandeurs, point, ligne, équation, numération…). La non-maitrise du sens de ces termes, l'incapacité à les utiliser correctement peut constituer un handicap à la compréhension des mathématiques par l'élève congolais. Il s'ensuit que cette matière scolaire constitue la « bête noire » de la plupart d'entre eux, et ce même jusqu'au niveau universitaire, où la filière mathématique est moins prisée que celle des langues.
Ceci attire l'attention sur le fait que la compréhension du langage est la première condition de succès face à une difficulté ou à un obstacle dans un apprentissage. Dans la situation particulière de l'enseignement en RDC, les difficultés de la langue maternelle de l'élève se mêlent à celles du français courant avant de déboucher sur celles liées aux activités mathématiques.
Nous venons d'évoquer les difficultés liées au vocabulaire propre aux mathématiques. Il y en a d'autres. Ainsi, même si la langue courante utilise bien souvent les mêmes mots et symboles que le langage mathématique, elle ne les emploie pas toujours de la même façon que les mathématiques. La maitrise de la langue courante et son adaptation progressive au langage mathématique sont capitales pour comprendre les mathématiques. Le langage mathématique exige en outre une grande rigueur syntaxique.
La compréhension et l'utilisation adéquate des objets et méthodes mathématiques dépendent donc du degré de maitrise de la langue courante d'abord, et du langage mathématique ensuite.
Il faut nécessairement passer par des explications, s'appuyer sur des définitions pour arriver au sens, c'est-à-dire à la compréhension. Néanmoins, si les problèmes de compréhension peuvent se résoudre par des explications et par la mémorisation des définitions, cela ne suffit pas pour réussir en mathématiques. Il faut aussi être capable de montrer qu'on a compris et ce qu'on a compris. C'est le passage à l'expression orale ou écrite de la réponse au problème, en d'autres termes la solution du problème mathématique.
Pour parer aux obstacles et autres difficultés, sources d'erreurs menant à l'échec scolaire et parfois à l'abandon des études, ce livret a comme objectif de sensibiliser les maitres aux interférences entre l'apprentissage de la langue française et celui des mathématiques. Ce livret vise donc à les aider à enseigner les mathématiques en s'appuyant sur la langue française. L'objectif final est de favoriser la compréhension du métalangage mathématique, c'est-à-dire la compréhension du langage propre aux mathématiques par l'élève congolais.

OBJECTIFS

Les objectifs de ce livret sont, **pour le maitre** :

- lui apprendre à identifier l'origine des problèmes que rencontre l'élève congolais dans son apprentissage des mathématiques ;

- lui apprendre à y remédier.

Les étapes pour atteindre ce double objectif sont les suivantes :

- apprendre au maitre à repérer les termes mathématiques ;
- lui apprendre à éviter de confondre le sens courant et le sens mathématique d'un mot ;
- lui apprendre à utiliser les termes mathématiques correctement dans l'enseignement des mathématiques ;
- lui apprendre à transmettre ses compétences linguistiques aux élèves, c'est-à-dire à :
  - amener l'élève à acquérir le langage mathématique ;
  - amener l'élève à se servir adéquatement du langage mathématique ;
- apprendre au maitre à remédier aux difficultés que rencontre l'élève dans la compréhension des énoncés et consignes mathématiques.

Les objectifs de ce livret sont, **pour l'élève** :

- assimiler les différents concepts mathématiques et les symboles qui les représentent ;

- distinguer le sens mathématique du sens courant d'un mot donné ;

- acquérir le langage mathématique ;

- comprendre un énoncé ou une consigne mathématique ;

- formuler la réponse à un énoncé mathématique en utilisant adéquatement le langage mathématique.

Tout au long de ce livret tu pourras te référer au livret Mémento pour approfondir les notions traitées

DIAGNOSTIC

Pour commencer, réponds à quelques questions…

Auto-test 1

Voici plusieurs séries de mots. Coche la série qui énumère uniquement les différentes branches des mathématiques.

☐ a. numérotation, géométrie, problèmes, grandeurs, addition
☐ b. opérations, numération, problèmes, calcul, géométrie
☐ c. problèmes, géométrie, grandeurs, opérations, numération
☐ d. numération, grandeurs, géométrie, opérations, équations
☐ e. grandeurs, numération, problèmes, opérations, mesures

Auto-test 2

Indique, pour chacune des définitions ci-dessous, si elle est vraie ou fausse en mathématiques (entoure V pour « vrai » ou F pour « faux » selon le cas).

a. Calculer, c'est déterminer par le calcul.	V – F
b. Multiplier, c'est augmenter le nombre.	V – F
c. Ordonner, c'est commander, donner de l'ordre.	V – F
d. Cocher, c'est marquer d'un signe ou d'une coche.	V – F
e. Encercler, c'est entourer d'une ligne en forme de cercle.	V – F
f. Mesurer, c'est évaluer un volume, une surface, une longueur par la mesure.	V – F

Auto-test 3

Indique, pour chacune des affirmations ci-dessous, si elle est vraie ou fausse en mathématiques (entoure V pour « vrai » ou F pour « faux » selon le cas).

a. La somme est le résultat d'une addition.	V – F
b. Le dividende est le terme de la multiplication.	V – F
c. Le carré est une figure qui a deux côtés.	V – F
d. Les termes d'une fraction sont le numérateur et le dénominateur.	V – F
e. Les opérations fondamentales en mathématiques sont : l'addition, la multiplication, la soustraction et la division.	V – F
d. En mathématiques, on distingue les nombres entiers et les nombres décimaux.	V – F
f. La différence est une mesure en mathématiques.	V – F
g. Une démonstration est une augmentation.	V – F

Auto-test 4

Indique en face de chacun de ces termes mathématiques le signe qui le représente.

a. Horizontale : --
b. Addition : --
c. Division : --
d. Fraction : --
e. Oblique : --
f. Parallélogramme : --
g. Barre : --
h. Carré : --

Auto-test 5

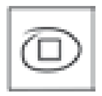
Associe à l'aide d'une flèche chaque symbole (colonne de gauche) à l'unité qu'il représente (colonne de droite).

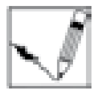
	● mètre carré
kg ●	● minute
m^2 ●	● are
hl ●	● kilogramme
m ●	● hectolitre
a ●	● mètre
min ●	● litre
l ●	● décimètre cube
dm^3 ●	● hectare
	● rayon

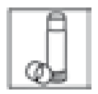
Auto-test 6

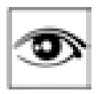
Transpose en mots chacune des consignes représentées par un dessin.

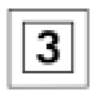
a.  --

b.  --

c.  --

d.  --

e.  --

f. 

Auto-test 7

Coche, parmi les verbes ci-dessous, ceux qui peuvent servir de consignes en mathématiques et dans d'autres disciplines.

☐ a. ranger
☐ b. regrouper
☐ c. additionner
☐ d. lire
☐ e. choisir
☐ f. diviser
☐ g. écrire

Auto-test 8

Voici une série de cinq conseils pratiques pour aider les élèves à comprendre les consignes écrites en mathématiques. Numérote-les par ordre décroissant d'importance (indique 1 en face du conseil le plus important, indique 5 en face du conseil le moins important).

a. Les entrainer à lire silencieusement les consignes, à les oraliser et les reformuler oralement pour vérifier qu'aucun élément n'a été oublié. ☐
b. Les habituer à lire les consignes en contrôlant l'attention qu'ils accordent à chaque mot. ☐
c. Avoir présenté la notion de la consigne au sein d'une activité orale. ☐
d. Leur expliquer la consigne. ☐
e. Vérifier la compréhension de la consigne par un questionnement précis. ☐

Justifie ta réponse :

Auto-test 9

Tu sais que : 91 : 7 = (70 + 21) : 7 = 10 + 3 = 13. Choisis, parmi les consignes ci-dessous, celle qui s'applique à cet énoncé.

☐ a. Décomposez le dividende en une somme dont chacun des termes est divisible par le diviseur.
☐ b. Décomposez le dividende ou le diviseur en un produit.
☐ c. Décomposez le dividende en une différence dont chacun des termes est divisible par le diviseur.
☐ d. Divisez par 7 ou par 13 ; ces deux consignes sont également correctes.
☐ e. Décomposez le diviseur en une somme dont les termes constituent le dividende.
☐ f. Toutes les propositions qui précèdent sont correctes.

Auto-test 10

Laquelle de ces propositions correspond à la meilleure définition d'un énoncé mathématique ?

☐ a. Un texte particulier contenant un ensemble d'information.
☐ b L'explication d'une situation.
☐ c. La présentation d'une situation.
☐ d. Un ensemble de questions à résoudre.
☐ e. Un message oral ou écrit.
☐ f. Un texte particulier.

Auto-test 11

Voici l'énoncé d'un problème :

Calculer l'intérêt de 7000 FC à 3 % pendant 2 ans.

Et voici des réponses que pourraient proposer des élèves :

a. L'intérêt est de 210 FC x 2 = 420 FC/2 ans.
b. L'intérêt rapporte 420 FC au bout de 2 ans.
c. Au bout de 2 ans, 7000 FC donnent 420 FC.
d. Les 420 FC donnent un intérêt de 2 ans.

Corrige la formulation de ces réponses d'après l'énoncé du problème.

a.--
b.--
c.--
d.--

Auto-test 12

Voici une liste de mots (termes) utilisés en français et en mathématiques. Dis s'ils ont ou non le même sens dans les deux matières. Coche la colonne qui correspond.

	Même sens	Sens différent
Coche	☐	☐
Pointe	☐	☐
Enceinte	☐	☐
Ordonne	☐	☐
Encadre	☐	☐
Effectue	☐	☐
Résous	☐	☐
Opère	☐	☐
Compte	☐	☐

Auto-test 13

Indique, pour chacune des définitions ci-dessous, si elle donne le sens mathématique ou le sens courant du mot (entoure M pour « sens mathématique » ou C pour « sens courant » selon le cas).

a. Opérer : effectuer un exercice pour résoudre un problème. M – C

b. Rapporteur : porte-parole d'un groupe. M – C

c. Grandeur : tout ce qui est mesurable. M – C

d. Intérêt : bénéfice produit par un travail. M – C

e. Sommet : rencontre des chefs d'État. M – C

f. Rayon : distance du centre du cercle à la circonférence. M – C

Auto-test 14

Indique, pour chacune des définitions ci-dessous, si elle donne le sens mathématique ou le sens courant du mot.

		SENS MATHÉMATIQUE	SENS COURANT
Mesurer	Évaluer une grandeur en le comparant à une unité de référence.		
Division	Mode d'organisation du travail dans les entreprises.		
Problème	Exercice scolaire qui consiste à trouver les réponses à partir des données connues.		
Facteur	Élément ou agent qui concourt à un résultat.		
Terme	Chacun des éléments d'une suite, d'une série, d'une somme, d'un polynôme, d'un couple.		
Capacité	Aptitude à faire, à comprendre quelque chose.		

ENSEIGNER LE FRANÇAIS POUR LES MATHÉMATIQUES ET PAR LES MATHÉMATIQUES
Diagnostic

Auto-test 15

Voici l'énoncé d'un problème :

Une ligne aérienne de Bruxelles-Kinshasa a une longueur de 6800 km. Combien d'heures de vol faudrait-il à un appareil qui réaliserait une moyenne horaire de 900 km ?

Pour aider l'élève à surmonter les difficultés liées à la compréhension de cet énoncé, remplace les termes ci-après par des termes équivalents par le sens.

a. ligne aérienne :--

b. heures de vol : --

c. appareil : --

d. moyenne horaire : --

Auto-test 16

Indique, pour chacune des affirmations formulées ci-dessous à propos de $\frac{a}{b}$ si elle est vraie ou fausse en mathématiques (entoure V pour « vrai » ou F pour « faux » selon le cas).

Dans $\frac{a}{b}$,

a. *a* est le dividende et b est le diviseur. V – F

b. *a* est le numérateur et b le dénominateur. V – F

c. *a* peut être appelé à la fois dividende ou numérateur. V – F

d. *b* peut être appelé soit diviseur soit dénominateur. V – F

e. $\frac{a}{b}$ est considéré comme simple fraction. V – F

Auto-test 17

Encadre la bonne réponse et justifie ton choix
De toutes les opérations fondamentales, celle qui présente le plus de difficultés chez les élèves est...

a. ... l'addition.

b. ... la soustraction.

c. ... la multiplication.

d. ... la division.

e. ... toutes les réponses sont bonnes.

Justification :

Auto-test 18

Voici une situation :
Maman Tumba achète 8 m de tissus. Elle emploie 1 m de plus pour la confection de la robe de Safi que pour celle de Feza. Quel métrage faut-il pour chacune de deux robes ?
Que signifie *de plus* ?

Auto-test 19

Relie d'un trait chaque signe (colonne de gauche) à ce qu'il représente (colonne de droite).

$\pm$ ●	● ligne droite
$\subset$ ●	● barre de fraction
$\backslash$ ●	● plus ou moins
⊦ ●	● inclusion
/ ●	● division
− ●	● inférieur ou égale
$\leq$ ●	● ligne oblique

Auto-test 20

Identifie la série qui contient uniquement des termes ayant plusieurs sens.

☐ a. décomposer, opérer, rapporter, échelonner, trouver

☐ b. calcul, facteur, reste, carre, addition

☐ c. rayon, opération, sommet, perte, volume

☐ d. diviser, comparer, encadrer, effectuer, multiplier

☐ e. diviser par, égal, plus ou moins, moins, inférieur ou égal

ENSEIGNER LE FRANÇAIS POUR LES MATHÉMATIQUES ET PAR LES MATHÉMATIQUES
Diagnostic

ÉVALUE-TOI !

Nous fournissons le corrigé des questions de ce diagnostic dans les dernières pages de cette séquence, afin que tu puisses immédiatement réaliser ton auto-évaluation.

Si tu n'as donné aucune mauvaise réponse ou si tu n'as pas donné plus de cinq mauvaises réponses aux questions, la lecture du mémento te permettra de renforcer tes acquis.

Si tu as donné six, sept, huit, neuf ou dix mauvaises réponses aux questions, la lecture du mémento te permettra de repérer tes principales faiblesses et de combler tes lacunes.

Si tu as donné une mauvaise réponse à plus de la moitié des questions, une lecture attentive de la rubrique mémento de ce livret s'impose pour combler tes lacunes ; n'hésite pas à demander de l'aide à ton tuteur si certains éléments de la rubrique mémento te paraissent obscurs, car il faudra que tu maîtrises parfaitement le contenu de ce mémento pour pouvoir réaliser les étapes suivantes de ce livret. Nous te suggérons ensuite de refaire les exercices du diagnostic pour t'assurer que tu t'es amélioré et que tu es prêt à avancer dans le livret.

MÉMENTO

Comme nous l'avons déjà évoqué dans notre constat, les difficultés que rencontre l'élève congolais dans son apprentissage des mathématiques sont étroitement liées à son apprentissage du français, langue dans laquelle les mathématiques sont enseignées mais qui n'est pas la langue maternelle de l'élève congolais.

Prenons en guise d'exemple des difficultés que les élèves du degré terminal peuvent rencontrer dans la désignation des différentes branches des mathématiques :

Exemple : La ***numération*** : elle utilise 10 chiffres de 1 à 10 et comprend des nombres entiers et des nombres décimaux. Le nombre ne s'apprend pas pour lui-même, l'élève s'en sert dans de multiples contextes, notamment dans celui des opérations arithmétiques. Les quatre opérations fondamentales sont : l'addition, la soustraction, la multiplication et la division.

- L'***addition*** : opération (notée +) par laquelle on ajoute un nombre à un autre, une fonction à une autre, un vecteur à un autre.
- La ***soustraction*** : opération (notée -) qui consiste à retrancher un nombre d'un autre ou, dit autrement, à ajouter à un nombre (à une fonction, à un vecteur) l'opposé d'un nombre (d'une fonction, d'un vecteur).
- La ***multiplication*** : opération, symbolisée (facultativement) par un point (.) ou par une croix (x) portant sur des nombres, des fonctions, des vecteurs (aux facteurs elle fait correspondre leur produit), par laquelle on répète un nombre (une fonction, un vecteur) autant de fois qu'il y a d'unités dans un autre nombre donné.
- La ***division*** : opération, inverse de la multiplication, qui consiste, étant donnés deux nombres a (le dividende) et b (le diviseur), à trouver un nombre c (le quotient), tel que le produit bc soit égal à a. Elle peut être symbolisée de différentes manières (voir plus loin) mais recourt le plus souvent aux doubles-points (:).

Tu peux remarquer que les noms *addition* et *division* peuvent prendre un sens différent en dehors du contexte mathématique : *demander l'addition dans un restaurant, la province comme division administrative du territoire* ; *soustraction* et *multiplication* sont, comme le nom *numération*, spécifiques aux mathématiques.

Exemple : Les ***problèmes*** : exercices qui formulent des questions auxquels il faut répondre.

Le nom *problème* est aussi utilisé dans l'usage courant, dans un sens assez proche de celui des mathématiques : *un problème au jeu d'échec, une grève qui pose problème.*

Exemple : La ***géométrie*** : science qui étudie les différentes figures planes, les volumes, les lignes, les angles, les droites, etc.

Le nom *géométrie* n'est pas utilisé en dehors du contexte des mathématiques.

Exemple : Les ***grandeurs*** : en mathématiques, le mot *grandeur* désigne une caractéristique physique qui peut être mesurée : la longueur, la superficie, le volume, l'angle… sont des grandeurs.

Le nom *grandeur* fait dans le langage courant l'objet de nombreux usages avec un sens souvent très différent de celui qu'il a en mathématiques : la *grandeur* d'une nation (= son prestige), la folie des *grandeurs* (= du pouvoir), Votre *Grandeur* (= titre honorifique)…

ENSEIGNER LE FRANÇAIS POUR
LES MATHÉMATIQUES ET PAR LES MATHÉMATIQUES
Mémento

Avec les quelques désignations des différentes branches des mathématiques que nous venons de donner, tu peux déjà avoir une idée plus précise des différentes difficultés liées au langage des mathématiques. Nous détaillerons une à une ces difficultés, afin que tu prennes bien conscience des différents niveaux de difficulté et que tu sois mieux préparé à repérer chez tes élèves à quel(s) niveau(x) se situent les problèmes qu'ils rencontrent.

Nous examinerons successivement :
1. le langage mathématique ;
2. les mots partagés par le langage mathématique et le langage courant, mais utilisés en mathématiques avec un sens différent de celui qu'ils ont en français courant ;
3. les interférences entre les difficultés posées par le français et les difficultés posées par les mathématiques ;
4. les caractéristiques des énoncés dans les exercices de mathématiques ;
5. les caractéristiques des consignes dans les exercices de mathématiques.

LE LANGAGE MATHÉMATIQUE

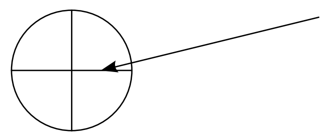
1. Les termes mathématiques

L'enseignement des mathématiques utilise un langage propre, qui compte aussi bien des noms que des verbes spécifiques.
Nous t'indiquons ci-dessous, en guise d'illustration, quelques-uns de ces noms et verbes spécifiques avec leur définition et un exemple.
Il s'agit de termes qu'un élève aura peu de chances de rencontrer ou d'entendre dans un autre contexte qu'une leçon de mathématique ; ils seront peut-être tout à fait nouveaux pour lui. Lorsque tu emploies un ou plusieurs de ces termes dans une de tes leçons, il te revient de t'assurer que l'élève connait ces termes, d'une part, et qu'il en comprend le sens, d'autre part. De la méconnaissance et de la mauvaise compréhension des termes propres aux mathématiques peuvent en effet découler une mauvaise compréhension d'un énoncé ou d'une consigne, ce qui peut conduire l'élève à l'échec dans un exercice, et à un découragement face aux mathématiques.

Quelques noms spécifiques

- **Dénominateur d'une fraction :** nombre sous la barre de fraction qui indique en combien de parties l'unité a été divisée.
  Exemple : Dans $\frac{5}{8}$, 8 est le dénominateur
- **Dénominateur commun :** diviseur commun de plusieurs fractions.
  Exemple : $\frac{5}{8}$ et $\frac{3}{8}$ sont deux fractions à dénominateur commun
- **Dividende :** dans une division : nombre qui est divisé par un autre.
  Exemple : Dans 8 : 2 = 4, 8 est le dividende.
- **Diviseur :** dans une division : nombre qui en divise un autre.
  Exemple : Dans 8 : 2 = 4, 2 est le diviseur.
- **Horizontal :** qui est perpendiculaire à la verticale.

Exemple :



● **Moins :** signe noté « – » utilisé pour représenter une soustraction ou pour l'écriture des nombres négatifs.
➾ **Exemple :** Il fait une température de -4° c.

● **Nombre :** unité ou collection d'unités.
➾ **Exemple :** 42,38 est un nombre.

● **Nombre entier :** nombre sans décimale (on dit parfois simplement *entier*).
➾ **Exemple :** 42 est un nombre entier.

● **Numérateur :** nombre au-dessus de la barre de fraction qui indique combien de parties sont considérées dans l'unité que l'on divise.

➾ **Exemple :** Dans $\frac{5}{8}$, 5 est le numérateur

Quelques verbes spécifiques

● **Calculer :** déterminer par le calcul.
➾ **Exemple :** Calculer une distance. Calculer les dépenses de la semaine.

● **Compter :** déterminer le nombre.
➾ **Exemple :** Compter les élèves d'une classe. Compter les livres d'une bibliothèque.
Ou : faire entrer dans un total, dans un ensemble.
➾ **Exemple :** J'ai 3 livres, si je compte celui que tu m'as prêté.
Ou : énumérer une suite de nombres.
➾ **Exemple :** Compter jusqu'à 20.

● **Convertir :** exprimer une grandeur à l'aide d'une autre unité.
➾ **Exemple :** Convertir des heures en minutes.
Ou : mettre une expression sous une autre forme.
➾ **Exemple :** Convertir une fraction en nombre décimal.

● **Diviser :** séparer en plusieurs parties.
➾ **Exemple :** Diviser un terrain, un gâteau.
Ou : effectuer une division.
➾ **Exemple :** Diviser 27 par 3.

● **Multiplier :** procéder à la multiplication d'un nombre par un autre, effectuer une multiplication.
➾ **Exemple :** Multiplier 7 par 9.

● **Ordonner :** mettre dans un certain ordre, classer, ranger.
➾ **Exemple :** Ordonner des nombres du plus petit au plus grand.
Plus spécialement, ordonner un polynôme.
➾ **Exemple :** Écrire les termes dans l'ordre croissant ou décroissant des exposants de la variable.

● **Simplifier :** rendre plus simple, moins compliqué en divisant le dénominateur et le numérateur par un même nombre.

➾ **Exemple :** Simplifier un problème.
Plus spécialement, simplifier une fraction : trouver, si elle existe, la fraction irréductible équivalente.

➾ **Exemple :** Simplifier $\frac{4}{8}$ en $\frac{1}{2}$

ENSEIGNER LE FRANÇAIS POUR
LES MATHÉMATIQUES ET PAR LES MATHÉMATIQUES
Mémento

2. Les symboles, abréviations et signes conventionnels en mathématiques

En mathématiques, les grandeurs et résultats des opérations effectuées sur ces grandeurs s'expriment en unités, qui permettent de comparer des grandeurs de même espèce. Par exemple, le mètre a été choisi comme unité pour exprimer la longueur et comparer les différentes longueurs. Toutes les unités peuvent être représentées par un symbole, qui est une forme abrégée de l'unité.

➾ **Exemple :**

UNITÉ	SYMBOLE
mètre	m
kilogramme	kg
décagramme	dag
décamètre	dam
décimètre	dm
mètre carré	m^2
rayon	r
seconde	sec

UNITÉ	SYMBOLE
litre	l
kilomètre	km
décalitre	dal
décilitre	dl
are	a
mètre cube	m^3
minute	min
heure	h

De la même façon, certains concepts mathématiques sont conventionnellement représentés par des formulations abrégées.

➾ **Exemple :**

EN ABRÉGÉ	REPRÉSENTE
ppcm	le plus petit commun multiple
pgcd	le plus grand commun diviseur
PV	le prix de vente
PA	le prix d'achat
B	bénéfice
P	perte

Enfin, les opérations sont représentées par des signes que l'on utilise dans les calculs à la place des opérations qu'ils représentent.

➾ **Exemple :**

SIGNE	SE LIT	REPRÉSENTE
$=$	égale	le résultat d'une opération
$+$	plus	l'addition
$-$	moins	la soustraction
$:$	divisé par	la division
$\leq$	est inférieur ou égal à	l'infériorité ou l'égalité
$\pm$	plus ou moins	l'addition ou la soustraction

Ces symboles, signes et abréviations conventionnels apparaissent dans les énoncés mathématiques et dans leurs solutions. On les retrouve aussi dans les consignes des exercices. L'élève doit non seulement se familiariser avec eux mais également se souvenir de ce qu'ils représentent. De ce fait, ils constituent une des premières difficultés du langage mathématique pour l'élève. Celui-ci va donc devoir mémoriser de nouvelles valeurs pour des lettres d'un alphabet qu'il croyait connaitre par cœur (symboles et abréviations) et de nouveaux signes écrits, qui, au départ, ne seront pour lui que des représentations abstraites de concepts qu'il découvre.

ENSEIGNER LE FRANÇAIS POUR
LES MATHÉMATIQUES ET PAR LES MATHÉMATIQUES
Mémento

LES MOTS UTILISÉS EN MATHÉMATIQUES AVEC UN SENS DIFFÈRENT DE CELUI QU'ILS ONT EN FRANÇAIS COURANT

Nous avons vu dans notre constat général qu'une autre source fréquente de difficulté pour l'élève est le fait que les mathématiques utilisent souvent des mots familiers à l'élève mais dans un sens différent de celui qu'ils ont dans l'usage courant. C'est ce qu'on appelle la polysémie (le fait qu'en français un même mot peut avoir différents sens, parfois fort nombreux). La **polysémie** est un phénomène très fréquent en français. La polysémie a pour effet que l'élève croit comprendre un énoncé qui contient des mots qui lui sont familiers, mais il peut être piégé par le fait qu'il ne connait pas le sens mathématique de ces mots et de ce fait il interprète mal l'énoncé.

Voir aussi le *Livret 6*, consacré à l'enseignement des disciplines d'éveil scientifique, où la polysémie est aussi abondamment illustrée.

C'est à la polysémie que nous allons consacrer cette partie de notre rubrique « Mémento », destinée à t'aider à mieux percevoir le sens mathématique des mots utilisés et donc à mieux faire percevoir le sens mathématique des mots à tes élèves.

L'acquisition des différents sens des mots permettra à l'élève non seulement d'enrichir son vocabulaire, mais aussi de bien comprendre les énoncés mathématiques. En effet, si l'élève ne connait que le sens courant d'un mot comme *perte* ou *rapporteur*, il ne pourra ni comprendre l'énoncé d'un problème dans lequel ces mots apparaissent ni produire une réponse correcte à la consigne. Il est donc tout particulièrement important de faire prendre conscience à l'élève des sens différents qu'un même mot peut avoir et, dans le cadre d'une leçon de mathématiques, de lui apprendre à sélectionner le sens approprié de chaque mot polysémique, c'est-à-dire, le sens mathématique.

Les listes que nous te donnons ci-dessous ne sont pas exhaustives. Nous t'invitons, à l'issue de cette lecture, à trouver d'autres mots qui existent en mathématiques et qui présentent également des caractéristiques polysémiques. Nous t'encourageons également à te poser la question, chaque fois que tu utiliseras un nouveau terme mathématique dans une leçon, de savoir si ce terme est tout à fait spécifique aux mathématiques ou s'il est polysémique. C'est une bonne habitude à prendre pour mesurer les difficultés qui attendent tes élèves.

1. Quelques noms

- **Angle**
  Dans l'usage courant : manière de voir les choses, point de vue.
  ➾ **Exemple :** Examiner une question sous tous les angles.

  En mathématiques : figure formée par deux demi-droites ou côtés ou par deux demi-plans qui se coupent.
  ➾ **Exemple :** Un angle aigu, un angle droit.

- **Cercle**
  Dans l'usage courant :
  Groupe de personnes ayant des relations particulières d'ordre social, culturel ou professionnel.
  ➾ **Exemple :** *Le Cercle des poètes disparus*.
  Lieu où les personnes se rencontrent.
  ➾ **Exemple :** Se réunir au cercle.

  En mathématiques : surface délimitée par une ligne courbe dont tous les points sont à égale distance d'un même point fixe qui est le centre.
  ➾ **Exemple :** Dessiner un cercle.

- **Couronne**
  Dans l'usage courant :
  Tout objet de forme circulaire.
  ➾ **Exemple :** La couronne de Charlemagne, une couronne de fleurs, une couronne dentaire.
  Autorité royale.
  ➾ **Exemple :** Une décision de la Couronne.
  Unité monétaire de certains pays.
  ➾ **Exemple :** La couronne danoise.

  En mathématiques : distance comprise entre cercles de même centre.
  ➾ **Exemple :** Mesurer la couronne circulaire.

- **Échelle**
  Dans l'usage courant :
  Dispositif composé de deux montants reliés entre eux par des barreaux transversaux régulièrement espacés et servant de marche.
  ➾ **Exemple :** L'échelle permet d'accéder au grenier.
  Hiérarchie.
  ➾ **Exemple :** L'échelle sociale.

  En mathématiques :
  Série de divisions sur un instrument de mesure.
  ➾ **Exemple :** Échelle thermométrique.
  Rapport entre les distances figurées sur une carte ou un plan et les distances réelles sur le terrain.
  ➾ **Exemple :** Dessiner un plan de la classe à l'échelle 1/100e (un mètre est représenté par un cm).

- **Facteur**
  Dans l'usage courant :
  Celui qui distribue des objets, et plus spécialement du courrier.
  ➾ **Exemple :** Le facteur m'a apporté une lettre de ma grand-mère.
  Fabricant d'instruments de musique.
  ➾ **Exemple :** Un facteur de violons.

  En mathématiques : élément constitutif d'un produit.
  ➾ **Exemple :** Dans 4 x 5, 4 et 5 sont deux facteurs.

- **Grandeur**
  Dans l'usage courant :
  Caractère de ce qui est grand, important, considérable.
  ➾ **Exemple :** La grandeur d'une cathédrale.
  Élévation morale ou intellectuelle, noblesse.
  ➾ **Exemple :** La grandeur d'âme.
  Supériorité affirmée, puissance, importance.
  ➾ **Exemple :** La grandeur d'un règne, la grandeur d'une époque.
  Quantité mesurable.
  ➾ **Exemple :** La grandeur d'un logis, la grandeur d'un bois.

  En mathématiques : dimension.
  ➾ **Exemple :** La longueur et le volume sont des grandeurs.

- **Hauteur**
  Dans l'usage courant : lieu élevé.
  ➾ **Exemple :** J'habite sur les hauteurs de la ville.

  En mathématiques : segment de droite mené d'un sommet d'une figure géométrique perpendiculaire au côté opposé appelé base.
  ➾ **Exemple :** Calculer la hauteur d'un triangle.

- **Intérêt**
  Dans l'usage courant :
  Curiosité, attention, sollicitude.
  ➾ **Exemple :** Manifester son intérêt.
  Ce qui est important, qui est utile.
  ➾ **Exemple :** Servir les intérêts de son pays.

Souci exclusif de ce qui est avantageux pour soi.
➾ **Exemple :** Agir par intérêt.

En mathématiques :
Bénéfice tiré de l'argent.
➾ **Exemple :** Emprunter un montant à 3 % d'intérêt.
Participation à un gain éventuel.
➾ **Exemple :** Avoir des intérêts dans une entreprise.

- **Perte**
Dans l'usage courant :
Privation, disparition.
➾ **Exemple :** La perte d'un ami, la perte des cheveux, la perte d'un document.
Gaspillage.
➾ **Exemple :** Travailler à perte.
Échec.
➾ **Exemple :** La perte d'une bataille.
Mauvais emploi de quelque chose.
➾ **Exemple :** Une perte de temps.

En mathématiques : différence négative entre le prix de vente et le prix d'achat.
➾ **Exemple :** La perte est symbolisée par P :
PV – PA = P ou B

- **Produit**
Dans l'usage courant :
Ce qui est créé par l'homme ou par la nature.
➾ **Exemple :** Les produits laitiers.
Résultat de l'activité humaine.
➾ **Exemple :** C'est le produit de ton imagination. Le produit d'une vente.

En mathématiques : résultat de la multiplication de deux ou plusieurs facteurs.
➾ **Exemple :** Dans 4 x 5 = 20 20 est le produit.

- **Rapporteur**
Dans l'usage courant : personne qui rapporte, qui répète, qui fait un rapport.
➾ **Exemple :** Le rapporteur d'une réunion.

En mathématiques : demi-cercle gradué pour mesurer ou rapporter les angles.
➾ **Exemple :** Dessiner un angle droit à l'aide de son rapporteur.

- **Rayon**
Dans l'usage courant :
Chaque tablette d'une bibliothèque, d'une armoire…
➾ **Exemple :** Le livre est rangé dans un des rayons de la bibliothèque.
Ensemble de certains comptoirs d'un magasin affecté à un même genre de marchandises.
➾ **Exemple :** Le rayon « textiles » d'un grand magasin.
Trait, ligne qui part d'un centre lumineux.
➾ **Exemple :** Les rayons du soleil.

En mathématiques : segment dont une extrémité est le centre d'un cercle, d'une sphère, l'autre étant un point de cercle, de la sphère, de la circonférence, longueur de ce segment.
➾ **Exemple :** Le rayon est égal à la moitié du diamètre.

- **Somme**
Dans l'usage courant : quantité d'argent.
➾ **Exemple :** Ngoy a dépensé la somme de 500 FC pour acheter un petit pain au poulet.

En mathématiques : résultat d'une addition (de nombres, de fractions, de vecteurs…).
➾ **Exemple :** Dans 8 + 7 = 15 15 est la somme.

- **Sommet**
Dans l'usage courant :
Point le plus élevé d'une chose en position verticale.
➾ **Exemple :** Le sommet des cocotiers.
Rencontre des plus hautes autorités pour traiter des questions d'intérêt national ou international.
➾ **Exemple :** Le sommet de la Francophonie.

En mathématiques : intersection de deux côtés d'une figure géométrique.
➾ **Exemple :** Le sommet d'un triangle.

2. Quelques verbes

- **Comparer**
Dans l'usage courant : examiner deux ou plusieurs objets pour en établir les ressemblances et les dissemblances.
➾ **Exemple :** Comparer la copie avec l'original.
Ou : faire valoir une ressemblance, une analogie entre deux êtres ou deux objets.
➾ **Exemple :** Comparer le cœur à une pompe.

En mathématiques : indiquer à l'aide du signe mathématique approprié lequel de deux nombres est le plus grand ou si ils sont égaux.
➾ **Exemple :** Quand on écrit 4567,9 < 4567,91, on compare 4567,9 et 4567,91.
Quand on écrit $\frac{3}{4}$ = 0,75, on compare $\frac{3}{4}$ et 0,75.

- **Mesurer**
Dans l'usage courant : apprécier, juger.
➾ **Exemple :** Mesurer la portée de ses paroles.

En mathématiques : déterminer une quantité par le moyen d'une mesure.
➾ **Exemple :** Mesurer la hauteur d'un bâtiment, mesurer la longueur de la classe, mesurer les pertes subies.

- **Opérer**
Dans l'usage courant :
Produire un effet.
➾ **Exemple :** Son charme a opéré.
Soumettre à une intervention chirurgicale.
➾ **Exemple :** Opérer un malade.
Accomplir une action.
➾ **Exemple :** Opérer des prises de vue.
Agir d'une certaine manière.
➾ **Exemple :** Opérer avec méthode.

En mathématiques : effectuer une opération de calcul.
➾ **Exemple :** Opérer une division.

- **Trouver**
Dans l'usage courant : rencontrer par hasard ou après recherche.
➾ **Exemple :** Trouver un escargot dans sa salade.
Ou : découvrir, inventer.
➾ **Exemple :** Trouver un sujet de rédaction, trouver la clé d'une énigme.

En mathématiques : chercher une solution, un résultat par le calcul ou la mesure.
Trouver la superficie d'un rectangle.

LES INTERFÉRENCES ENTRE LES DIFFICULTÉS POSÉES PAR LA LANGUE FRANÇAISE ET LES DIFFICULTÉS POSÉES PAR LES MATHÉMATIQUES

L'enseignement / apprentissage des mathématiques rencontre des difficultés d'ordre linguistique et mathématique qui interfèrent les unes avec les autres.

Au plan mathématique, sont surtout concernées :
● les divisions ;
● les fractions.

Au plan linguistique, les problèmes rencontrés par les élèves, en plus de ceux qui concernent l'usage d'une terminologie mathématique et la polysémie, sont essentiellement :
● l'écriture des nombres en toutes lettres ;
● l'usage de termes comme *plus, au moins, de … jusqu'à …, est inclus dans…* qui formulent les relations entre deux nombres, c'est-à-dire d'expressions qui établissent des relations entre différents termes, et plus spécifiquement dans le contexte des mathématiques, entre différents nombres.

Voir aussi les deux premiers paragraphes de ce *Mémento*

1. La division et la fraction

La division et la fraction sont deux opérations mathématiques différentes que l'élève confond souvent et qu'il doit clairement distinguer. Les sources de cette confusion sont nombreuses. Nous allons les détailler pour toi. Commençons par une mise au point sur les définitions de ces deux opérations.
La **division** est une opération que l'on effectue pour partager un tout en plusieurs parties égales. Plus précisément encore, la division est l'opération consistant, étant donnés deux nombres *a* (le dividende) et *b* (le diviseur), à trouver un nombre *c* (le quotient), tel que le produit *bc* soit égal à a.
➾ **Exemple :** Dans a : b = c, on divise *a* par *b* et on obtient *c*.

Le dividende est donc le nombre qui est divisé par un autre.
➾ **Exemple :** Dans a : b = c, *a* est le dividende.

Le diviseur est donc le nombre qui en divise un autre.
➾ **Exemple :** Dans a : b = c, *b* est le diviseur.

Le quotient est donc le résultat de la division.
➾ **Exemple :** Dans a : b = c, *c* est le quotient.

La vérification de cette opération se fait en multipliant le quotient par le diviseur, le produit correspondant au dividende.
➾ **Exemple :** a : b = c → cb = a

La **fraction** est une division effectuée sur des nombres entiers ; elle est donc un cas particulier de division. Le nombre *a*, qui est appelé *dividende* dans la division, est appelé *numérateur* dans la fraction. Le nombre *b,* qui est appelé *diviseur* dans la division, est appelé *dénominateur* dans la fraction.
Le numérateur d'une fraction ne peut être confondu avec le dividende d'une division. De même, le dénominateur d'une fraction ne peut être confondu avec le diviseur d'une division.

La **première difficulté** vient de ce que, la fraction étant un cas particulier de division, on peut dire que la fraction est une division, mais l'inverse n'est pas vrai : la division n'est pas une fraction. La relation d'équivalence entre les deux opérations ne s'établit que dans un sens, ce qui est une situation inhabituelle pour un jeune élève qui va tendre à établir l'équivalence dans les deux sens et à confondre la division avec la fraction.

La **deuxième difficulté** que peut rencontrer l'élève est que la division est représentée par différents signes :

:	a : b
—	$\frac{a}{b}$
/	a / b
$\vdash$	$a \,\underline{|\, b}$

de même que la fraction :

—	$\frac{a}{b}$
/	a / b

Habituellement, en mathématiques, chaque opération est symbolisée par un seul signe ; mais pas dans ce cas. On est ici dans une situation inverse à celle de la polysémie que nous avons vue précédemment ; c'est-à-dire, dans une situation où un « signe » (mot) possède plusieurs « valeurs » (sens). Nous avons en effet ici une « valeur » qui est représentée par plusieurs « signes » ; c'est ce qu'on appelle la synonymie, un phénomène généralisé en français. Il faut que l'élève apprenne à reconnaitre une division ou une fraction quel que soit le signe qui a été utilisé pour les représenter.

Voir aussi « Les mots utilisés en mathématiques avec un sens diffèrent de celui qu'ils ont en français courant » dans ce *Mémento.*

Voir aussi la fiche n° 22 du livret Mémento : « La synonymie ».

Une **troisième difficulté** qui s'offre à l'élève est liée plus spécifiquement aux signes — et /, qui représentent à la fois la division et la fraction : ils sont en réalité la principale source de confusion entre la division et la fraction.

Une **quatrième difficulté** est liée au signe : ('double-point').
Le double-point, qui est le premier signe de division que les élèves apprennent dans le cadre de leurs cours de mathématiques, dès le premier degré, n'est utilisé pour la division que dans le cas de petits nombres et de nombres entiers.

➾ **Exemple :** 8 : 2 = 4

À mesure que les divisions deviendront plus compliquées, l'élève devra se familiariser avec les autres signes représentant la division.
Par ailleurs, même si le double point ne sert pas habituellement dans le cas des fractions, on peut l'utiliser lorsqu'une opération de division porte sur des fractions, c'est-à-dire, lorsqu'il s'agit de diviser une fraction par une autre fraction.

➾ **Exemple :**

$$\frac{2}{3}:\frac{5}{7}=\frac{2}{3}\times\frac{7}{5}=\frac{14}{15}$$

L'équivalence ci-dessus signifie que pour diviser une première fraction par une seconde, il faut multiplier la première par l'inverse de la seconde. Dans l'usage courant, on entend souvent dire « il faut multiplier la première par la seconde *renversée* », ce qui est une manière incorrecte de s'exprimer en mathématiques.

L'élève qui a correctement retenu qu'on utilise le double point pour la division et non pour la fraction peut être perturbé par la présence d'un double point dans une opération portant sur des fractions. Cela nécessite parfois des éclaircissements pour l'élève : il faut par exemple lui rappeler que la division peut porter sur des nombres quelconques et que ces nombres peuvent avoir la forme de fractions.

2. Les termes qui expriment les relations entre deux nombres

Les élèves rencontrent aussi souvent des difficultés à interpréter correctement les expressions usuelles du français qui sont utilisées pour mettre deux nombres en relation l'un avec l'autre ou pour classer des nombres selon un ordre donné.
Il s'agit tantôt d'adjectifs comparatifs ou appartenant au lexique proprement mathématique, tantôt d'expressions incluant un adverbe de comparaison, tantôt de prépositions.

● **est égal à**
Égal indique que les deux nombres mis en relation ont la même grandeur, la même valeur.
Exemple : $\frac{2}{4}$ est égal à $\frac{1}{2}$
Égal correspond au signe mathématique =.
Exemple : $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

● **est supérieur à**
Supérieur signifie 'plus grand que' : « 8 est supérieur à 5 » signifie donc que 8 est plus grand que 5.
Exemple : 8 est supérieur à 5.

Supérieur à correspond au signe mathématique >.
Exemple : $8 > 5$

● **est inférieur à**
Inférieur signifie 'plus petit que' : « 5 est inférieur à 8 » signifie donc que 5 est plus petit que 8.
Exemple : 5 est inférieur à 8.

Inférieur à correspond au signe mathématique <.
Exemple : $5 < 8$

● **est divisible par**
On dit qu'un nombre A est divisible par un nombre B lorsque le dividende A contient le diviseur B un nombre exact de fois : « 8 est divisible par 4 » signifie donc que le nombre 8 contient un nombre exact de fois le nombre 4 (2 fois).
Exemple : 8 : 4 = 2 → 8 est divisible par 4.

● **est (un) multiple de**
On dit qu'un nombre A *est multiple* d'un nombre B si on peut obtenir A en multipliant B par un nombre entier : « 8 est un multiple de 4 » signifie que l'on peut obtenir A en multipliant B par un nombre entier (2).
Exemple : 8 = 4 x 2 → 8 est un multiple de 4.

● **est inclus dans**
On dit que A *est inclus* dans B lorsque tous les éléments de A sont aussi des éléments de B.
Exemple : A est inclus dans B

Est inclus dans correspond au signe mathématique ⊂.
Exemple : $A \subset B$

● **est exclu de**
On dit que A *est exclu* de B lorsqu'aucun élément de A n'est un élément de B.
Exemple : A est exclu de B.

Est exclu de correspond au signe mathématique ⊄.
Exemple : $A \not\subset B$

● **de moins que**
L'expression de moins que indique la différence négative entre un nombre A et un nombre B : dire « Kazadi a reçu 500 FC de moins que Ngoy », c'est dire que Ngoy a reçu une somme A et que Kazadi a reçu une somme B = A – 500 FC.
Exemple : Kazadi a reçu 500 FC de moins que Ngoy.
→ Si Ngoy a reçu 1200 FC, Kazadi a reçu 1200 FC – 500 FC, c'est-à-dire, 700 FC.

● **sur**
Sur sert à marquer un rapport de proportion : dire A sur B, c'est établir un rapport de proportion entre A et B.
Exemple : S'il y a 24 élèves dans la classe :
- dire « un élève sur deux s'est trompé », c'est dire que 12 élèves se sont trompés (il y a la même relation entre 1 et 2 qu'entre 12 et 24) et 12 élèves ont donné la bonne réponse ;
- dire « un élève sur trois s'est trompé », c'est dire que 8 élèves se sont trompés (il y a la même relation entre 1 et 3 qu'entre 8 et 24) et 16 élèves ont donné la bonne réponse ;
etc.

L'expression de la proportion ne doit pas être confondue avec celle d'une division ou d'une fraction.
Exemple : Un élève sur deux, ce n'est pas $\frac{1}{2}$ élève !

● **de … jusqu'à …**

De A jusqu'à B indique deux limites, une limite initiale A et une limite finale B, que l'on ne dépasse passe pas, mais qui sont toutes les deux incluses.
Exemple : Dire « compter de 1 jusqu'à 10 », c'est compter 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10, en incluant aussi bien 1 que 10 dans le comptage.

LES ÉNONCÉS MATHÉMATIQUES

L'apprentissage des mathématiques repose essentiellement sur des énoncés-problèmes que l'élève va devoir résoudre, au moyen des notions théoriques que le maitre lui aura données et qu'il aura apprises, à partir d'une consigne formulée par le maitre. Nous allons traiter les énoncés-problèmes et les consignes séparément.
Commençons par les énoncés.
D'une façon générale, un énoncé est un message oral ou écrit qui peut être constitué d'un seul mot, d'une seule phrase ou d'un texte.
En mathématiques, l'énoncé est l'ensemble des données qui exposent ce dont on demande la solution ou la démonstration. C'est la raison pour laquelle nous parlerons ici d'**énoncés-problèmes**.

1. La construction des énoncés

Un énoncé-problème, comme ceux que tu donneras à résoudre à l'élève, contient nécessairement :
- des éléments qui sont donnés à l'élève : les **données ;**
- un élément ou plusieurs éléments qui ne sont pas donnés à l'élève et qu'il va devoir trouver par le calcul, par l'application d'une formule : les **inconnues**.

Les données
Les données sont donc les informations que l'on fournit à l'élève et qu'il ne devra pas chercher, qu'il ne devra pas calculer.

Exemple : voici un énoncé-problème :

Un jardin à 60 m de long sur 30 m de large. Calculez : a) la longueur de la clôture ; b) la surface du jardin. les données sont la longueur et la largeur du jardin.

Voir aussi l'activité 1 du présent livret.

Parmi les **données**, on trouve parfois des éléments qui n'interviendront à aucun moment dans la résolution du problème : les **distracteurs**.

Exemple : Dans l'énoncé suivant...

Un jardin de 60 m de long sur 30 m de large est partagé en quatre parties égales par des allées en croix. Calculez : a) la longueur de la clôture ; b) la surface du jardin.

... le fait que le jardin soit « partagé en quatre parties égales par des allées en croix » n'intervient ni dans le calcul de la longueur de la clôture du jardin, ni dans le calcul de sa surface. C'est donc un distracteur.

Les distracteurs détournent l'attention de l'élève de l'objet de l'énoncé et risquent donc de l'empêcher de résoudre le problème. Tu dois éviter de placer des distracteurs dans les premiers exercices d'application que proposeras aux élèves, ceux par lesquels tu vas évaluer s'ils ont correctement compris une nouvelle règle de calcul, une nouvelle formule. Une fois que tous les élèves auront bien assimilé la règle ou la formule et que tu auras pu t'en assurer par quelques exercices d'évaluation, tu pourras prévoir des exercices contenant un ou plusieurs distracteurs, pour évaluer si les élèves sont toujours capables d'appliquer la règle ou la formule dans des contextes nouveaux, dans des situations plus compliquées.

L'inconnue
L'énoncé ne contient pas seulement des données, il contient aussi au moins une **inconnue**, c'est-à-dire un élément qui n'est pas fourni à l'élève dans l'énoncé-problème et qu'il va devoir calculer en utilisant une règle ou une formule.

Les exercices destinés à des élèves de l'enseignement primaire, même au degré terminal, ne contiennent généralement qu'une seule inconnue, car les énoncés comprenant plusieurs inconnues sont d'une plus grande difficulté, c'est-à-dire qu'ils vont être plus difficiles à résoudre (nous les aborderons plus loin).

Exemple : Par exemple, si ton exercice porte sur le calcul de l'intérêt : $i = \frac{cxrxt}{100}$ (avec i = intérêt, c = capital, r = taux et t = durée), dans les exercices, tu dois te souvenir que :

- pour calculer i, il faut connaitre c, r et t ;
- pour calculer c, il faut connaitre i, r et t ;
- pour calculer t, il faut connaitre c, r et i ;
- pour calculer r, il faut connaitre c, t, et i.

Le calcul ne pourra pas être effectué par l'élève s'il y a plus d'un élément inconnu dans l'énoncé. Si ton objectif est de faire calculer i à tes élèves, tu devras leur donner la formule et les valeurs correspondant à c, r et t. Si ton objectif est d'amener tes élèves à induire la formule qui permet de calculer l'intérêt, c'est la formule qui sera l'inconnue et tu devras donc fournir à tes élèves les données qui correspondent à i, c, r et t. Et ainsi de suite.

Voir aussi la rubrique « Démarche méthodologique » du présent livret.

Exemple : Ton exercice porte cette fois sur le calcul de la circonférence, la formule est c = D x Π (avec c = circonférence, D = diamètre, Π = 3,14). Si tu demandes à l'élève de calculer le diamètre ou la circonférence du cercle, il faudra que l'élève connaisse la valeur de Π, sinon il ne pourra pas effectuer le calcul. Si la valeur de Π n'est pas donnée dans l'énoncé, cela suppose que l'élève l'aura apprise précédemment (cela fait donc partie des pré-requis). De la même manière, si la formule de calcul n'apparait pas dans l'énoncé, cela suppose soit que l'élève la connait déjà, soit que les valeurs de chaque élément de la formule lui seront fournies.

Le cas particulier des énoncés qui contiennent plusieurs inconnues
Il peut arriver que certains énoncés-problèmes, comme ceux que l'on trouve dans les livres d'exercices mathématiques, contiennent plusieurs inconnues, comme l'énoncé-problème suivant :

Exemple : Un jardin est constitué de 3 parcelles de 30 m de long sur 20 m de large. Calculez la surface de la totalité du jardin.

En effet, si tu soumets cet énoncé à tes élèves, ils se rendront compte que pour calculer la surface du jardin, il faut connaitre la longueur et la largeur du jardin. Or, l'énoncé ne donne pas les dimensions du jardin, mais uniquement celles des parcelles. Il y a donc deux inconnues dans cet énoncé-problème : les dimensions du jardin et la surface. C'est une situation complexe à laquelle tu dois préparer tes élèves afin qu'ils puissent trouver progressivement la solution.

Pour cela, tu devras les amener à comprendre que la première inconnue peut être calculée au moyen d'une première formule et la deuxième au moyen d'une deuxième formule. Il y a essentiellement deux manières de procéder :

- soit en considérant d'abord la partie du problème qui concerne les dimensions du jardin :
  a. les dimensions du jardin peuvent être calculées à partir des dimensions des 3 parcelles (1re formule) ;
  b. une fois calculées les dimensions du jardin, on peut calculer sa surface.

- soit en considérant d'abord la partie du problème qui concerne le calcul de la surface :
  a. puisqu'on connait les dimensions de chaque parcelle, la surface de chaque parcelle peut être calculée (1re formule) ;
  b. une fois calculée la surface de chaque parcelle, on peut calculer la surface totale du jardin (2e formule).

Voir aussi la fiche n° 31 du livret *Mémento* : « L'évaluation sommative et certificative »

Ce type de problème n'est donc pas insoluble, mais il représente une difficulté plus grande pour l'élève ; nous te recommandons d'en limiter l'usage aux évaluations sommatives, c'est-à-dire aux circonstances dans lesquelles tu devras évaluer plusieurs des compétences de l'élève en une seule fois.

Si tu construis toi-même un énoncé-problème qui contient plusieurs inconnues, tu dois impérativement veiller à ce que chaque inconnue puisse être trouvée par les élèves au moyen d'une formule différente, comme nous venons de la voir pour l'énoncé-problème ci-dessus. Si tu formules un énoncé à deux inconnues portant sur la même formule, la solution ne sera pas à la portée de tes élèves… et peut-être pas à la tienne non plus, car il faut être mathématicien pour résoudre ce genre de difficulté !
Il faut donc que tu prennes l'habitude de **résoudre d'abord toi-même les énoncés-problèmes que tu formules** en vue d'une évaluation avant de les soumettre à l'élève, afin de t'assurer que le problème peut être résolu au moyen des données fournies dans l'énoncé et au moyen des prérequis, à savoir les éléments que les élèves ont déjà appris et mémorisés.

2. Le vocabulaire des énoncés

Comme on l'a vu précédemment, certains mots qui apparaissent dans les énoncés mathématiques peuvent constituer ce que l'on appelle des **distracteurs** pour l'élève, c'est-à-dire qu'ils vont détourner son attention du problème mathématique lui-même et risquent de lui rendre le sens de l'énoncé inaccessible pour des raisons qui n'ont rien à voir avec les mathématiques.

Voici quelques exemples de distracteurs :

- des mots techniques que l'élève ne connait pas :
  Exemple : Après combien d'heures de vol faudra-t-il remplacer le **turboréacteur** d'un **DC10**… ?
  Quel est le diamètre des pneus d'une **motobineuse**, sachant que… ?

- des noms renvoyant à des réalités étrangères :
  Exemple : Calcule la distance parcourue par l'**Eurostar** entre **Bruxelles** et **Londres** sachant que
  Quel est le prix de revient d'un kilo de **sucre de betterave** sachant que… ?

- des synonymes, c'est-à-dire, des désignations différentes d'une réalité identique :
  Exemple : Le capitaine a admis 25 **passagers** sur son bateau ; 8 de ces **voyageurs** sont des enfants ; combien de ces **passagers** sont des adultes ?

Lorsque l'on formule un énoncé par lequel on va soumettre un problème mathématique aux élèves, il faut être très attentif à utiliser des mots que les élèves peuvent aisément comprendre. Il en va de même lorsque l'on emprunte un énoncé à un manuel de mathématiques, il faut veiller à ce que cet énoncé soit facilement compréhensible pour les élèves. Et s'il contient des mots qui risquent de ne rien signifier pour les élèves, on doit les remplacer par d'autres qui leur sont familiers :

- remplacer des mots techniques que l'élève ne connait pas par des termes techniques qui lui sont familiers :
  Exemple : Après combien d'heures de vol faudra-t-il remplacer le **turboréacteur** d'un **DC10**… ?
  → On peut construire le problème sur le remplacement d'un moteur de voiture, ce sera plus directement évocateur pour l'élève congolais.
  Quel est le diamètre des pneus d'une motobineuse, sachant que… ?
  → On peut construire l'énoncé sur le diamètre d'un pneu de vélo.

- remplacer des noms renvoyant à des réalités étrangères par des noms renvoyant à des réalités congolaises :

Exemple : Calcule la distance parcourue par l'**Eurostar** entre **Bruxelles** à **Londres** sachant que…
Quel est le prix de revient d'un kilo de **sucre de betterave** sachant que… ?
→ Pour un élève congolais, l'usage de noms renvoyant à des réalités de son pays sera plus directement évocateur et lui permettra d'accéder plus vite au sens de l'énoncé : la distance parcourue par un camion qui transporte du bois de Lubumbashi à Likasi, le prix de revient d'un kilo farine de manioc…

- ne pas alterner des synonymes, mais toujours désigner la même réalité avec le même mot :
  Exemple : Le capitaine a admis 25 **passagers** sur son bateau ; 8 de ces **voyageurs** sont des enfants ; combien de ces **passagers** sont des adultes ?

→ Il est préférable d'utiliser le mot *passager* partout.

Le vocabulaire utilisé dans un énoncé-problème ne doit pas constituer un obstacle à la résolution du problème par l'élève.

Les termes techniques ou renvoyant à des réalités étrangères qui sont susceptibles d'être connus des élèves peuvent varier d'une école à l'autre, d'une classe à l'autre. Dans une école située dans une ville ou un village dont la principale activité est la pêche, tout ce qui touche à cette activité sera sans doute connu des élèves, alors que des élèves qui vivent en plein centre urbain, loin d'un fleuve ou d'un lac, en ignoreront peut-être tout. C'est donc à toi d'estimer quel vocabulaire sera plus facilement compris de tes élèves, en fonction du contexte dans lequel tu travailles.
Par ailleurs, dans le cadre des cours d'éveil scientifique, les élèves d'une classe peuvent avoir été préalablement familiarisés avec certains termes techniques (lors d'une leçon de physique, par exemple) ou avec certaines réalités étrangères (lors d'une leçon de géographie, par exemple). Il faut penser à mettre ces connaissances nouvellement acquises par les élèves en œuvre dans les exercices du cours de mathématiques, afin qu'ils prennent conscience qu'il n'y a pas de cloisonnement strict entre les différentes matières enseignées à l'école, comme il n'y a pas de cloisonnement strict entre les différentes choses que l'on fait dans la vie de tous les jours.

Voir aussi le *Livret 6 : Enseigner l'éveil scientifique en français*

ENSEIGNER LE FRANÇAIS POUR
LES MATHÉMATIQUES ET PAR LES MATHÉMATIQUES

LES CONSIGNES

Nous avons vu qu'en mathématiques, l'énoncé est le texte qui présente un problème, un exercice. L'énoncé mathématique se caractérise par le fait qu'il contient une **consigne**, c'est-à-dire une phrase ou un ensemble de phrases qui indiquent la tâche ou les tâches qu'un élève va devoir exécuter ou le but qu'il va devoir atteindre. La consigne a donc pour but principal de faire agir, de mettre les élèves en activité.

Il existe deux types de consignes :

- des **consignes écrites** qui font appel à des compétences linguistiques (règles grammaticales, phonologies, lexicales, syntaxiques…) ;
- des **consignes orales** qui font appel aux mêmes compétences linguistiques, mais aussi aux compétences d'écoute et de compréhension (gestes, mimiques).

Pour l'élève, la compréhension de la consigne est le chemin qui mène aux apprentissages, car c'est par la compréhension de la consigne que l'élève va pouvoir réaliser la tâche qui lui est demandée.
La consigne joue donc un rôle très important dans les énoncés mathématiques, aussi faut-il apporter une grande attention à sa formulation.

Voir aussi les *livrets 2, Développer les compétences de compréhension et de production orales et 3, Développer les compétences de compréhension et de production écrites.*

1. Les différents types de consignes

Qu'elle soit écrite ou orale, une **consigne bien formulée** doit faciliter l'exécution de la tâche. Elle doit être courte, précise et claire ; elle doit être exprimée en termes simples. Dans le cas contraire, il faudrait l'expliquer ou la reformuler afin de la rendre rapidement compréhensible par l'élève.
Les consignes peuvent être de différents types, mais quel que soit le type utilisé, elles doivent garder le même objectif : faire agir l'élève.

La consigne explicite
La consigne explicite est exprimée par un verbe d'action à caractère injonctif.

Elle peut être :

- à l'infinitif :
  Exemple : Mesurer la longueur dans la surface.

- à l'impératif :
  Exemple : Effectue les opérations suivantes.

- à l'indicatif présent :
  Exemple : Vous notez cet exercice correctement.

- à l'indicatif futur :
  Exemple : Vous construirez cette figure avec du carton à la maison.
  Exemple : Vous allez construire cette figure…

Voir aussi « Le langage mathématique » dans la rubrique *mémento* de ce livret.

La consigne mathématique utilise le plus souvent pour sa formulation les verbes spécifiques au langage mathématique (*calculer*, *mesurer*, etc.), mais les consignes peuvent aussi utiliser dans leur formulation des verbes qui leur sont propres et dont l'usage n'est pas limité aux mathématiques.

- **Cocher :** marquer d'un trait distinctif.

Exemple : Cocher un nom sur une liste.

● **Encercler :** entourer d'un cercle.
➾ **Exemple :** Encercler la bonne réponse.
● **Pointer :** marquer d'un point, d'un signe indiquant une vérification, un contrôle.
➾ **Exemple :** Pointer un mot.

La consigne semi-explicite
Dans la consigne semi-explicite, le verbe qui exprime l'action que l'élève doit accomplir n'est pas mentionné, il est sous-entendu.
➾ **Exemple :** Quelle est la surface de cette platebande ?
→ La consigne explicite correspondante est : *Calculer la surface de cette platebande.*

La consigne implicite
La consigne implicite laisse libre court à plusieurs réponses correctes avec une formulation plus personnelle.
➾ **Exemple :** Que dites-vous d'un trapèze ?

2. Les différentes manières de formuler les consignes

En mathématiques, la compréhension de la consigne par l'élève va dépendre en partie de la manière dont elle est formulée ; on vient de voir que le verbe est essentiel à la formulation d'une consigne (surtout une consigne explicite ou semi-explicite) ; il faut donc être tout particulièrement attentif à celui-ci.

La consigne injonctive
Le plus souvent, la consigne formule un **ordre**. Dans ce cas, le verbe d'action est le plus souvent à l'impératif ou à l'infinitif, mais on a vu plus haut qu'il pouvait aussi être à l'indicatif présent ou à l'indicatif futur, les deux temps qui en français permettent également d'exprimer l'ordre.

➾ **Exemple :**
Effectue les opérations suivantes.
Mesurer la longueur dans la surface.
Vous notez cet exercice correctement.
Vous construirez cette figure avec du carton à la maison.
Vous allez construire cette figure…

La formulation injonctive de la consigne invite concrètement à agir.

La consigne interrogative
La consigne peut aussi prendre la forme d'une **interrogation**. Dans ce cas, l'interrogation est soit totale (la réponse est soit « oui », soit « non »), soit partielle (la réponse a une formulation plus complexe).

➾ **Exemple :**
Cette boite a-t-elle une forme géométrique définie ?
Il te faudra combien d'années pour la fin du cycle ?
Une consigne interrogative implique une justification, une réponse qui reprenne dans sa formulation une partie de l'interrogation.

➾ **Exemple :**
Question : Quel sera le montant de chaque versement ?
Réponse : Le montant de chaque versement sera de…

La consigne complexe
En mathématiques, la consigne peut prendre des formes relativement complexes. Un énoncé-problème peut par exemple comporter plusieurs consignes interdépendantes.

Un carton de poissons de mer coute 10 500 FC. Mbodi le revend à 12 280 FC. Le transport étant de 500 FC, calcule :

a. le prix de vente ;
b. le bénéfice ;
c. le prix de revient.

Les différentes consignes adoptent généralement dans ce cas la même formulation : elles sont soit toutes injonctives (comme dans l'exemple ci-dessus) ou toutes interrogatives. Mêler des consignes injonctives et interrogatives pourrait agir comme un distracteur sur l'élève et compliquer, parfois inutilement, la tâche qu'on lui assigne.
Une consigne en apparence simple peut également sous-entendre une autre consigne, comme c'était le cas dans l'exemple utilisé pour traiter des énoncés-problèmes contenant plusieurs inconnues :

Un jardin est constitué de 3 parcelles de 30 m de long sur 20 m de large. Calculez la surface de la totalité du jardin.

Si tu te souviens bien du commentaire que nous avons fait de cet énoncé-problème, « calculez la surface de la totalité du jardin » peut sous-entendre « Calculez d'abord les dimensions du jardin, puis calculez la surface du jardin » ou « Calculez d'abord la surface d'une parcelle, puis calculez la surface du jardin ». C'est une consigne dont la formulation est simple, mais qui cache une autre consigne. Comme nous l'avons dit plus haut à propos de cet exemple, ce genre de formulation constitue une difficulté plus grande pour l'élève ; tu dois te souvenir de ne les utiliser que dans des circonstances bien particulières.

3. La place des consignes au sein des énoncés

La consigne peut introduire ou conclure l'énoncé :

● **consigne introductive** (les données suivent la consigne) :
➾ **Exemple :** Quelle est la surface de notre salle de classe, sachant qu'elle fait 8 m de longueur sur 4 m de largeur ?

● **consigne conclusive** (les données précèdent la consigne) :
➾ **Exemple :** Maman partage cinq mètres de tissus entre ses deux filles. La première reçoit 2/3 de mètre. Calculer la part de la deuxième.

4. Les réponses aux consignes

Toute action appelle une réaction ; toute consigne appelle donc une réponse.
Tout comme la consigne du maitre, la réponse de l'élève peut être formulée de différentes manières.
Il faut savoir que certaines consignes mathématiques renvoient à des activités pratiques, car la réponse attendue correspond à un savoir-faire. Dans ce cas, l'élève n'est pas appelé à formuler des phrases pour répondre, sauf si on lui demande de lire et de justifier sa réponse. Nous considérerons ici les consignes qui appellent des réponses verbales, c'est-à-dire des réponses formulées avec des mots.

➾ **Exemple :** Un champ rectangulaire a 100 m de périmètre. La longueur de ce champ mesure 38 m.

Cet énoncé peut être suivi d'une consigne formulée de différentes manières et les différentes formulations seront toutes équivalentes :
a. On te demande de calculer la largeur de ce champ. → consigne déclarative
b. Quelle est la largeur de ce champ ? → consigne interrogative
c. Calculez la largeur de ce champ. → consigne impérative
d. Calculer la largeur de ce champ. → consigne infinitive

De la même manière, la réponse de l'élève pourra prendre différentes formes, toutes équivalentes :
a. La largeur de ce champ mesure 12 m.
b. La largeur de ce champ est de 12 m.
c. La mesure de la largeur est égale à 12 m.
d. La largeur de ce champ a pour mesure 12 m.

Ces différentes manières de formuler la réponse sont toutes correctes et même si le maitre s'attend à une formulation en particulier, il devra accepter les autres formulations et considérer toutes les formulations équivalentes à la bonne réponse comme des réponses correctes.

Exemple : Douze ouvriers ont fait la moitié d'un travail en 16 jours. Quatre d'entre eux quittent le travail.

La consigne peut être formulée de différentes manières :

a. On demande le temps durant lequel les autres ouvriers vont faire le travail restant. → consigne déclarative
b. Combien faudra-t-il de temps aux autres ouvriers pour faire le travail qui reste ? → consigne interrogative
c. Calculez le temps durant lequel les autres ouvriers vont faire le travail restant. → consigne impérative
d. Calculer le temps durant lequel les autres ouvriers vont faire le travail restant. → consigne infinitive

Et la réponse pourra également être formulée de différentes façons, toutes équivalentes :

a. Il faudra 24 jours aux autres ouvriers pour faire le travail qui reste.
b. Le temps qu'il faudra aux autres ouvriers pour faire le travail qui reste est de 24 jours.
c. Il faudra 24 jours aux 8 ouvriers pour terminer le travail qui reste.
d. Les 8 ouvriers mettront 24 jours pour terminer le travail qui reste.

Dans ce cas également, il faut considérer toutes les formulations équivalentes de la bonne réponse comme des réponses correctes, même si tu t'attends à une formulation plutôt qu'à une autre.

Dans ces deux premiers exemples, nous avons traité le cas de réponses formulées différemment mais qui doivent être considérées comme équivalentes, parce que les différences sont seulement des différences lexicales et syntaxiques. Mais sur le plan des mathématiques, ces réponses disent toutes la même chose.

Exemple :

Nous allons maintenant traiter un troisième exemple qui va nous servir à mettre en évidence le fait que les élèves peuvent formuler leurs réponses de manières très différentes pour des raisons autres que linguistiques. Il y a en effet parfois diverses façons d'arriver à la solution d'un problème et toutes appellent une formulation particulière de la solution.

Un jardin est constitué de 3 parcelles de 30 m de long sur 20 m de large. Calculez la surface de la totalité du jardin.

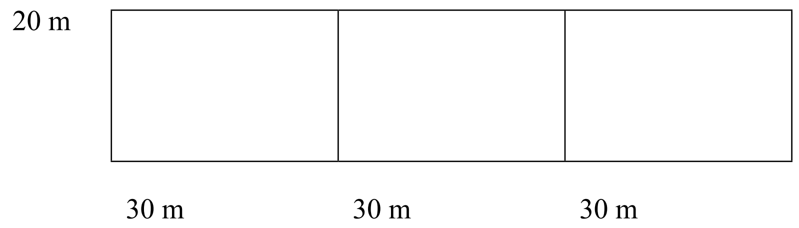
Nous t'avons indiqué plus haut qu'il y a essentiellement deux manières de procéder pour arriver à la solution de ce problème à deux inconnues :

- soit en considérant d'abord la partie du problème qui concerne les dimensions du jardin :
  a. les dimensions du jardin peuvent être calculées à partir des dimensions des 3 parcelles (1re formule) ;
  b. une fois calculées les dimensions du jardin, on peut calculer sa surface ;

- soit en considérant d'abord la partie du problème qui concerne le calcul de la surface :
  a. puisqu'on connait les dimensions de chaque parcelle, la surface de chaque parcelle peut être calculée (1re formule) ;
  b. une fois calculée la surface de chaque parcelle, on peut calculer la surface totale du jardin (2e formule).

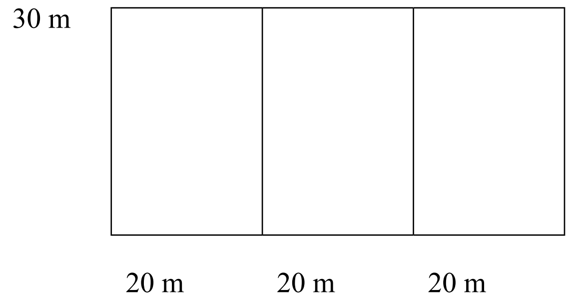
Selon la manière de procéder que l'élève choisira, il formulera sa réponse différemment.
Prenons tout d'abord le cas d'élèves qui vont choisir la première procédure. Ils raisonnera peut-être de la manière suivante (nous supposons ici que tu n'as donné aucune indication aux élèves sur la manière dont les parcelles sont disposées et qu'ils vont commencer par dessiner les parcelles dans leur cahier pour mieux visualiser le jardin).

Si un premier élève a aligné les 3 parcelles de la sorte :



→ la longueur totale du jardin sera pour lui : 30 m + 30 m + 30 m = 90 m. La largeur totale sera 20 m.

Si un autre élève a aligné les 3 parcelles de la sorte :



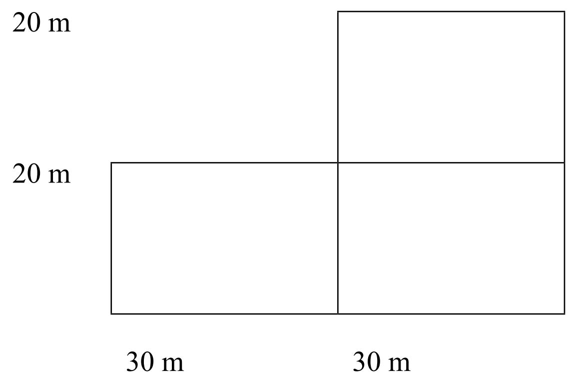
→ la longueur totale du jardin sera pour lui : 20 m + 20 m + 20 m = 60 m. La largeur totale sera 30 m.

Les deux élèves obtiendront donc une réponse différente pour cette partie du problème. Pourtant, ces deux réponses sont toutes les deux correctes, et tu devras les accepter comme telles, même si tu ne t'attendais qu'à l'une des deux et que tu n'avais pas pensé à l'autre.
Quelle que soit la disposition que l'élève aura choisie pour les 3 parcelles, une fois connues les dimensions du jardin, il pourra calculer la surface totale du jardin (L x l)

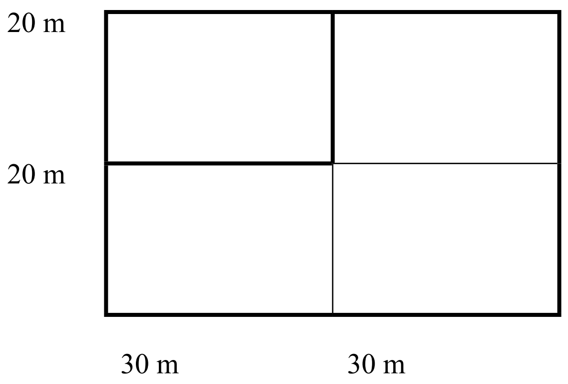
- Pour le premier élève : L x l = 90 m x 20 m = 1800 m^2 ;
- Pour le deuxième élève : L x l = 60 m x 30 m = 1800 m^2.

Les deux élèves arriveront à un résultat identique, malgré les dimensions différentes de leur dessin, ce qui confirme que les deux réponses données à la première partie du problème doivent être considérées comme correctes, même si elles sont différentes.

Imaginons maintenant qu'un troisième élève dispose les trois parcelles de la sorte :



Dans un premier temps, cet élève va peut-être se dire qu'il a représenté une forme géométrique qu'il ne connait pas, qu'il ne va donc pas pouvoir en calculer la surface ; il optera peut-être alors pour la deuxième procédure. Mais cet élève peut aussi se dire que la forme qu'il a dessinée est constituée de deux rectangles, formes géométriques qu'il connait, dont il peut calculer les dimensions et la surface : un premier rectangle (un grand terrain) formé de quatre parcelles dont une parcelle n'est pas un jardin (c'est un bois, ou une ferme, ou une école…). Dans ce cas, il peut calculer la surface totale du terrain, calculer la surface de la quatrième parcelle et la soustraire de la surface totale du terrain pour trouver la surface du jardin.



Le calcul sera pour lui :

- Dimensions du terrain : la longueur est égale à 30 m + 30 m soit 60 m ; la largeur du terrain est égale à 20 m + 20 m = 40 m.
- Dimensions de la parcelle qui ne fait pas partie du jardin : 30 m de long sur 20 m de large.
- Surface du terrain : L x l = 60 m x 40 m = 2400 m^2.
- Surface de la parcelle qui ne fait pas partie du jardin : L x l = 30 m x 20 m = 600 m^2.
- Surface du jardin : surface du terrain – surface de la parcelle qui ne fait pas partie du jardin = 2400 m^2 – 600 m^2 = 1800 m^2.

Sa formulation de la réponse est très différente de celle des deux premiers élèves parce que son raisonnement est différent ; mais il arrive au même résultat que les deux premiers élèves et sa réponse est également une bonne réponse, même s'il n'y a pas beaucoup d'éléments communs entre la formulation de sa réponse et celle des réponses des deux premiers élèves.

Imagine maintenant un quatrième élève qui choisira cette fois la deuxième procédure. Il va calculer d'abord la surface d'une seule parcelle et induire que, toutes les parcelles ayant les mêmes dimensions, il suffit au final de multiplier la surface d'une parcelle par 3 pour obtenir la surface totale. Un cinquième élève, tout en choisissant cette même procédure, va calculer la surface de chaque parcelle et additionner les 3 résultats obtenus.

La formulation de la réponse sera pour le quatrième élève :

- Surface d'une parcelle : 30 m x 20 m = 600 m^2.
- Surface du jardin : 600 m^2 x 3 = 1800 m^2.

Elle sera pour le cinquième élève :

- Surface de la parcelle 1 : 30 m x 20 m = 600 m^2.
- Surface de la parcelle 2 : 30 m x 20 m = 600 m^2.
- Surface de la parcelle 3 : 30 m x 20 m = 600 m^2.
- Surface du jardin : 600 m^2 + 600 m^2 + 600 m^2 = 1800 m^2.

S'ils ont correctement effectué leurs multiplications et leurs additions, ces deux derniers élèves trouveront la même réponse que les trois premiers, alors que la formulation de leur raisonnement et de la solution sera à nouveau très différente. Même si tu n'avais pas pensé à ces autres manières d'arriver à la réponse, tu devras considérer que ces élèves ont eux aussi donné la bonne réponse, malgré les importantes différences dans la formulation.

ENSEIGNER LE FRANÇAIS POUR
LES MATHÉMATIQUES ET PAR LES MATHÉMATIQUES
Mémento

LA COMPRÉHENSION DES ÉNONCÉS MATHÉMATIQUES

Nous venons de voir quelles sont les caractéristiques que présentent les énoncés-problèmes en mathématiques et les consignes qu'ils contiennent. Nous allons nous intéresser maintenant aux difficultés de compréhension des énoncés et des consignes que peuvent rencontrer les élèves et qui les empêchent souvent de résoudre un problème, sans que la difficulté soit proprement mathématique.

1. La compréhension des énoncés

Nous avons vu qu'un énoncé mathématique doit contenir des données et une inconnue (éventuellement plusieurs inconnues). Nous avons vu également que le vocabulaire utilisé pour formuler l'énoncé doit être directement compréhensible par l'élève. Si l'énoncé ne contient pas de données, si l'énoncé contient trop d'inconnues, si l'énoncé contient des mots que l'élève ne connait pas, l'élève ne pourra pas résoudre le problème que le maitre lui soumettra, pour des raisons totalement étrangères à la difficulté mathématique. Mais qu'un énoncé soit correctement construit ne suffit pas. Encore faut-il s'assurer que l'élève interprète correctement l'énoncé.

Comme pour l'exploitation de tout autre texte, l'énoncé doit, dans une **première étape** (compréhension globale), être lu à haute voix par le maitre ou par un élève. Après cette lecture, tu poseras quelques questions pour vérifier si les élèves comprennent le sens global de l'énoncé. Tu leur demanderas ensuite de repérer la partie injonctive de l'énoncé, c'est-à-dire la partie qui contient la consigne, en posant des questions qui vont orienter les élèves vers cette consigne : « Que nous-demande-t-on ? », « Qu'allez-vous devoir faire ? », « Quels sont les mots qui vous indiquent ce que vous allez devoir faire ? », etc.

Voir aussi les *livrets 2 : Développer les compétences de compréhension et de production orales*, et 3 : *Développer les compétences de compréhension et de production écrites.*

Dans une **deuxième étape** (compréhension détaillée), l'énoncé est lu silencieusement par les élèves. Après cette lecture, tu demanderas d'abord aux élèves de relever les mots difficiles et de les aire expliquer par les élèves eux-mêmes et tu n'interviendras que si les élèves ne parviennent pas à expliquer certaines difficultés. Ensuite, tu poseras des questions qui mèneront les élèves à comprendre l'énoncé en profondeur. Tu veilleras à interroger les élèves plus particulièrement sur le sens des phrases ou des mots interrogatifs et des verbes injonctifs contenus dans l'énoncé-problème.

La compréhension détaillée des énoncés te permettra de donner la signification ou le sens de chaque mot utilisé en mathématiques ou dans les autres disciplines. Par exemple : le verbe *opérer* dans l'énoncé mathématique signifie 'effectuer une opération de calcul, un mélange, une addition'. Ceci permet à l'élève de mieux saisir ce qui lui est demandé et de répondre correctement. En effet, **la réponse à chaque énoncé dépend dans la plupart des cas de la compréhension de cet énoncé**. Un énoncé mal compris ne peut donner que des réponses fausses.

2. La compréhension des consignes

Les difficultés que rencontrent les élèves pour interpréter les énoncés mathématiques sont souvent liées à la partie de l'énoncé qui contient la consigne.
Ces difficultés peuvent être de différents ordres.
Le **manque d'attention**, lié à l'impulsivité est une source possible de difficulté. Pressé, soit par l'émulation, soit par l'esprit de compétitivité, l'élève se lance directement dans la résolution du problème sans s'assurer qu'il a compris la consigne.
Le **manque d'autonomie** de l'élève qui n'est pas sûr de lui et qui doit constamment recourir au maitre peut être une autre source de difficulté.
Ou encore, un mot de la consigne peut dérouter un élève lorsqu'il est polysémique et placer l'élève **en situation de blocage**.

Exemple : Exprimer en mètres la longueur d'un tissu de 20 yards.
Ici, *exprimer* veut dire 'calculer (en mètres)'; le verbe *exprimer* n'étant pas très courant en mathématiques, l'élève peut ne pas comprendre ce qu'on attend de lui.

L'élève peut aussi être en situation de blocage lorsqu'il ne parvient pas à repérer la consigne, notamment quand la consigne est implicite (ou quand une consigne simple masque une double consigne).

Exemple : Notre famille s'agrandit ; l'appartement que nous occupons devient trop petit, le propriétaire veut bien nous céder 2 pièces à côté. Le loyer est de ce fait augmenté de 1/3 et s'élève ainsi à 11 500 FC. Que payait-on avant l'occupation des pièces d'à côté et combien demande-t-on pour les 2 pièces ?

Dans tous les cas où la difficulté vient de l'élève, tu as le devoir d'intervenir pour l'aider à comprendre les consignes : repérer et expliquer le verbe de la consigne, organiser les travaux de groupes afin de permettre à l'élève de développer certaines compétences.

3. La formulation de la réponse à la consigne

La formulation de la réponse à la consigne est une autre source de difficulté.
La réponse à chaque consigne, c'est-à-dire la résolution du problème posé dans l'énoncé dépend de la compréhension de l'énoncé et de la consigne qu'il contient. Un énoncé mal compris, une consigne mal interprétée ne peuvent donner que des réponses fausses.
La difficulté peut provenir du fait que certaines consignes contiennent des termes polysémiques et peuvent être interprétées de différentes manières (c'est surtout le cas pour les consignes implicites), d'où la nécessité pour toi de mettre en évidence le sens mathématique du terme polysémique éventuellement contenu dans une consigne.
Exemple : Par exemple, la consigne « que dites-vous d'un trapèze ? » peut déboucher sur des réponses très variées de la part des élèves. Elle est surtout appropriée dans le cadre d'une pré-activité, si tu souhaites te faire une idée sur ce que tes élèves savent déjà du trapèze avant qu'ils n'abordent la leçon (un trapèze est une forme géométrique, mais c'est aussi un appareil de gymnastique, un exercice au cirque, un muscle).

Si tu attends de cette consigne un type de réponse plutôt qu'un autre (le nombre de côtés du trapèze, les objets connus des élèves qui ont la forme d'un trapèze, etc.), il faut que tu transformes cette consigne implicite en consigne explicite, sinon tu n'obtiendras pas nécessairement la réponse attendue, sans que la faute soit du côté de l'élève.
Exemple : Par exemple : « Combien de côtés possède un trapèze ? »

La difficulté peut également provenir du fait que la réponse peut se formuler de différentes manières (cf. ci-dessus). Certaines formulations seront équivalentes à la réponse à laquelle tu t'attends et devront donc être considérées comme des réponses correctes, même si leur formulation est parfois fort éloignée de celle que tu attends, comme on a pu le voir précédemment.
D'autres formulations ne seront pas équivalentes à la réponse que tu attends et seront considérées comme des réponses incorrectes, pour des raisons qui tiennent au langage (par exemple quand l'élève parle du *produit* d'une addition plutôt que de la *somme*, quand il confond *supérieur* et *inférieur*, etc.) ou, bien sûr, aux mathématiques (par exemple quand l'élève applique une mauvaise formule, quand il fait une erreur dans une addition, quand il n'utilise pas les bonnes unités de mesures…).
Lorsque les exercices mathématiques sont résolus de manière interactive, avec la collaboration de l'ensemble des élèves, ou en groupes, certains élèves pourront ne pas comprendre pourquoi deux réponses différentes (c'est-à-dire formulées différemment) vont pouvoir constituer « la » bonne réponse à l'énoncé-problème ; au sein d'un groupe, certains élèves peuvent avoir l'impression d'être en désaccord sur la réponse, alors qu'ils optent simplement pour des formulations différentes mais équivalentes. Ici aussi, tu dois veiller à expliquer la bonne réponse à un énoncé-problème non seulement par les mathématiques, mais aussi par le lexique et par la syntaxe.

ENSEIGNER LE FRANÇAIS POUR LES MATHÉMATIQUES ET PAR LES MATHÉMATIQUES

DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

Nous t'exposons ci-dessous les différentes étapes à suivre pour construire une activité mathématique ; l'ensemble des étapes constitue une **démarche méthodologique**.

Dans cette démarche méthodologique, nous distinguons :

1. la pré-activité ;
2. l'activité (ou leçon proprement dite, ou encore acquisition) ;
3. la construction ;
4. l'application (ou identification).

Pour t'aider à rattacher cette démarche méthodologique à des pratiques de classe, nous illustrerons chacune des étapes de la démarche au moyen de deux exemples différents, qui montrent deux types différents de difficultés que l'élève peut rencontrer dans son apprentissage des mathématiques.

LES TERMES PROPRES AUX MATHÉMATIQUES
EXEMPLE D'ACTIVITÉ : LE RECTANGLE

Le but de cette première activité est d'amener l'élève à connaitre les mots propres aux mathématiques, à acquérir les définitions des concepts mathématiques et à associer correctement les symboles à leurs unités. Il s'agit d'une activité consacrée à la géométrie.
La géométrie est la science qui étudie les formes et leurs mesures. C'est donc une science qui s'intéresse à l'espace ; en classe, étudier la géométrie va permettre de sensibiliser l'élève à l'espace dans lequel il vit et se déplace. L'élève va étudier les formes géométriques par manipulation, pliage, construction, mesurage, découpage, etc.

Pré-activité orale ou introduction

L'étape de pré-activité va te permettre de vérifier les prérequis de tes élèves dans le domaine, c'est-à-dire ce qu'ils savent déjà, ce qu'ils ont retenu des leçons précédentes et qui leur est nécessaire pour comprendre la nouvelle leçon.

Par le jeu des questions-réponses (Q/R), tu vas amener progressivement tes élèves à donner la formule pour trouver :

a. le périmètre du rectangle ;
b. les autres dimensions du rectangle (longueur et largeur).

Voici quelques exemples de questions que tu peux leur poser et les réponses attendues :

Exemple : Comment s'appelle le contour du rectangle ?
Réponse attendue : C'est le périmètre.

Exemple : Citez les différentes dimensions du rectangle.
Réponse attendue : La longueur (L), la largeur (l), le périmètre (P).

Exemple : Quelle est la formule pour trouver le périmètre d'un rectangle ?
Réponse attendue : $P = (L + l) \times 2$

Exemple : Quelle est la formule pour trouver la longueur d'un rectangle ?

Réponse attendue : $\text{Longueur} = \frac{\text{Périmètre}}{2} - \text{Largeur}$

Exemple : Quelle est la formule pour trouver la largeur d'un rectangle ?

Réponse attendue : Largeur = $\frac{\text{Périmètre}}{2}$ – Longueur

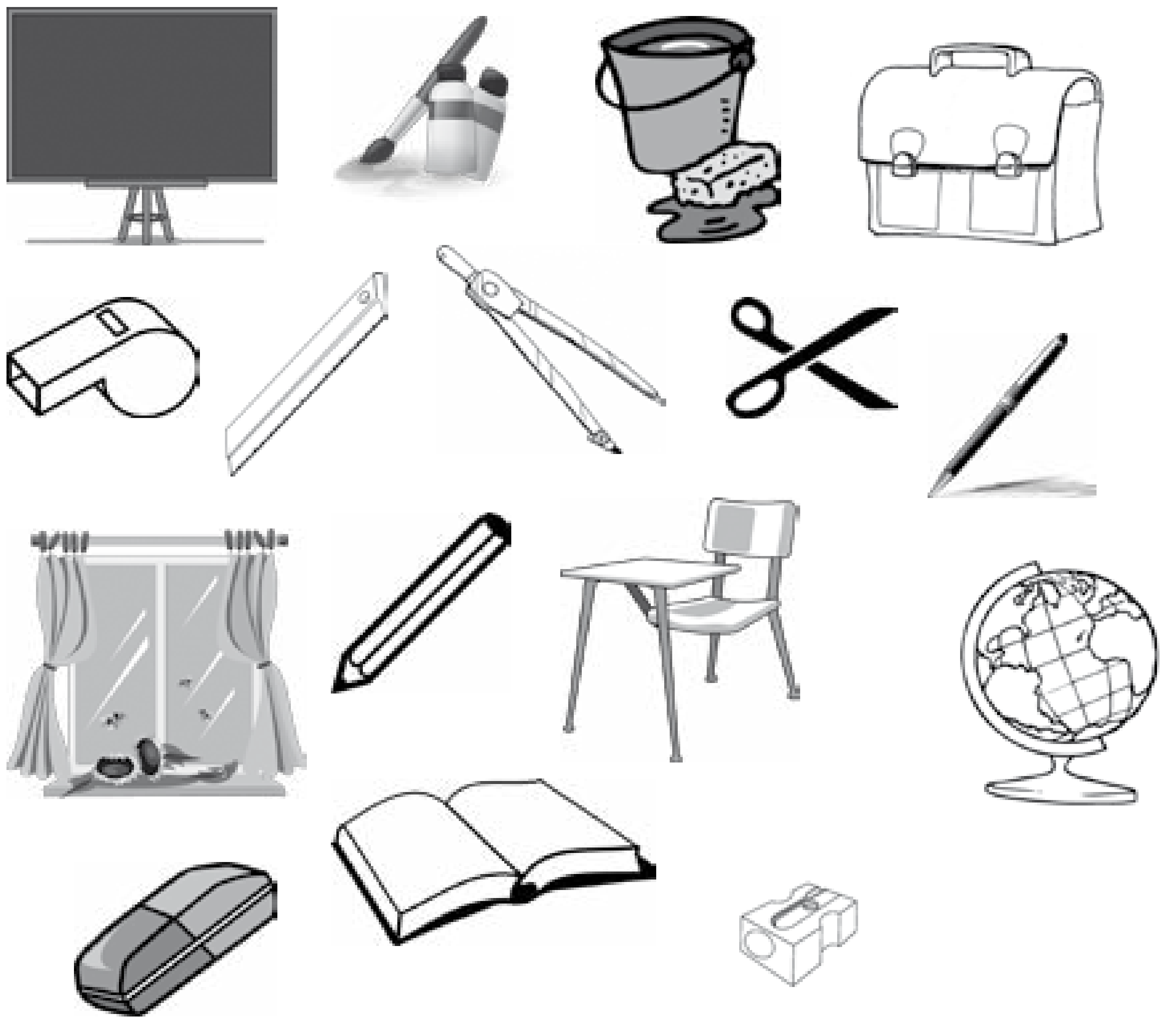
Les deux premières questions formulées ci-dessus vont surtout servir à tester les prérequis linguistiques de tes élèves, à savoir s'ils connaissent le nom d'une figure géométrique particulière et celui des grandeurs pertinentes pour parler de cette figure géométrique.
Les trois dernières questions vont en revanche te servir à tester les pré-requis à la fois linguistiques et mathématiques de tes élèves. Au plan linguistique, elles te permettront de vérifier que tes élèves ont bien mémorisé des termes propres aux mathématiques comme *périmètre*. Au plan mathématique, elles te permettront de vérifier que tes élèves ont bien mémorisé des formules.

Activité (ou leçon proprement dite ou nouvelle acquisition)

Une fois que tu t'es assuré que tes élèves maitrisent bien les prérequis linguistiques et mathématiques de ta nouvelle leçon, c'est-à-dire une fois que tu seras sûr que tes élèves ont bien mémorisé les mots, les notions et les formules de géométrie qui vont servir dans ta nouvelle leçon, tu pourras passer à la leçon à proprement parler, qui est dans notre « scénario » une leçon consacrée au calcul de la surface du rectangle.

Première étape : l'observation
Tu présenteras aux élèves divers objets représentatifs de différentes formes géométriques ou un support didactique (image, dessin) qu'ils devront observer pendant quelques minutes.

Dans notre exemple, tu demanderas à tes élèves d'observer différents objets usuels en classe :



DR : pixabay.com ; materalbum.free.fr ; 4c.ac-lille.fr ; coloriages.fr ; cndp.fr

Tes élèves devront repérer parmi ces différentes figures, la figure à laquelle est consacrée la leçon du jour, c'est-à-dire le rectangle.
Pendant quelques minutes, les élèves observent attentivement tous les objets mis à leur disposition. Ils notent dans leur cahier les noms des objets ayant la forme d'une figure géométrique quelconque, par exemple :

- le cahier → un rectangle ;
- l'équerre → un triangle ;
- le trou du taille-crayon → un cercle ;
- la bille du stylo → un point.

Cette partie de l'activité met en œuvre non seulement les connaissances mathématiques des élèves (leur capacité à faire la différence entre une figure géométrique et une figure quelconque) et les connaissances linguistiques des élèves (leur capacité à nommer correctement une figure géométrique).

Deuxième étape : l'analyse
Par le jeu des questions-réponses, tu amèneras les élèves à dire ce qu'ils ont observé et noté dans leur cahier, et tu écriras au tableau les réponses des élèves.

Tu relèveras toutes les réponses des élèves, même si les objets cités ne font pas partie des termes mathématiques, mais tu inviteras la classe à une grande attention sur les réponses de leurs camarades. Les réponses fausses seront corrigées lors du tri avec toute la classe. Les élèves noteront dans leur cahier leurs remarques et leurs questions.

Tri
Dans l'étape suivante, tu recentreras l'activité sur le rectangle et tu inviteras les élèves à travailler par petits groupes ; tu leur demanderas de trier, à partir de la liste qui sera au tableau, les objets ayant la forme d'un rectangle des autres objets, en suivant les consignes suivantes :

- Observez bien toutes les réponses indiquées au tableau noir.
- Dessinez deux colonnes dans votre cahier.
- Mettez dans la colonne de gauche le nom des objets rectangulaires et le nom de tous les autres objets à droite.

Leur tableau pourra se présenter comme suit :

Le cahier	Le taille-crayon
La gomme	L'équerre
La règle	Le globe terrestre
Le livre	…
…	…

Mesurage
Tu demanderas ensuite à tes élèves de mesurer les objets ayant la forme d'un rectangle : cahier, livre, fenêtre, salle de classe, porte…
Tu inviteras ensuite à tes élèves à appliquer la formule pour calculer la surface de chacun des objets mesurés : surface = unité de surface x L x l
Tu dois te souvenir de préciser que l'unité de surface est liée à l'unité utilisée pour mesurer la longueur et la largeur : si la longueur et la largeur se mesurent en cm, l'unité de surface sera le cm^2 ; si la longueur et la largeur se mesurent en m, l'unité de surface sera le m^2 ; etc.

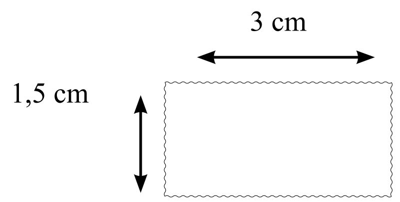
Construction

Tu demanderas à tes élèves de dessiner un rectangle dans leur cahier, et de le reproduire à l'aide d'un papier ou de bâtonnets.

L'objectif de la phase de construction est d'aider l'élève à assimiler la problématique de la leçon par les sens : en dessinant puis en construisant un rectangle, en palpant la surface du rectangle construit, l'élève comprendra facilement ce qu'est la surface, objet de la leçon.

Une fois que l'élève aura dessiné, puis construit son rectangle, tu lui demanderas de déterminer ses différentes dimensions et d'en calculer la surface.

Exemple : un élève découpe dans un morceau de papier un rectangle de 3 cm de longueur et 1,5 cm de largeur :



La formule pour le calcul de la surface étant :
Surface = unité de surface x L x l

le calcul de l'élève sera :
Surface = 1 cm^2 x 3 x 1,5 = 4,5 cm^2

Tous les élèves n'auront pas nécessairement dessiné et construit un rectangle aux mêmes dimensions ; il est important que les élèves comprennent que, quelles que soient les dimensions de départ, la formule à appliquer pour le calcul de la surface est la même.

Synthèse

Pour faire la synthèse de ta leçon, tu poseras quelques questions sur les dimensions d'un rectangle et sur la recherche de sa surface. Tu pourras faire intervenir dans ta synthèse des éléments qui sont intervenus dans la pré-activité, comme le calcul du périmètre, pour bien faire prendre conscience aux élèves que le calcul de la surface implique les mêmes notions de longueur et de largeur que le calcul du périmètre, mais que la formule de calcul du périmètre et de la surface sont différentes.

Voici quelques exemples de questions que tu peux leur poser et les réponses attendues :

Exemple : Comment s'appellent les dimensions d'un rectangle ?
Réponse attendue : Les dimensions d'un rectangle sont la longueur, la largeur, le périmètre et la surface

Exemple : Donnez la formule pour trouver le périmètre d'un rectangle.
Réponse attendue : Périmètre = (longueur + largeur) x 2

Exemple : Donnez la formule pour trouver la surface d'un rectangle.
Réponse attendue : Surface = Unité de surface x longueur x largeur

Exemple : Connaissant la surface, comment trouve-t-on la longueur d'un rectangle ?
Réponse attendue : Longueur = $\frac{\text{Surface}}{\text{Largeur}}$

Exemple : Connaissant la surface, comment trouve-t-on la largeur d'un rectangle ?
Réponse attendue : Largeur = $\frac{\text{Surface}}{\text{Longueur}}$

Exemple : Connaissant le périmètre, comment trouve-t-on la longueur d'un rectangle ?
Réponse attendue : Longueur = $\frac{\text{Périmètre}}{2}$

Exemple : Connaissant le périmètre, comment trouve-t-on la largeur d'un rectangle ?
Réponse attendue : Largeur = $\frac{\text{Périmètre}}{2}$

Exemple : Connaissant la surface et la largeur, comment trouve-t-on le périmètre ?
Réponse attendue : Il faut d'abord calculer la longueur à partie des connues : Longueur = $\frac{\text{Surface}}{\text{Largeur}}$. La longueur et la largeur étant connues, il suffit ensuite d'appliquer la formule du calcul du périmètre : Périmètre = (longueur + largeur) x 2

Évaluation

Tu demanderas aux élèves d'appliquer les formules dans un exercice donné.

Exemple :
Un jardin de 60 m de long sur 30 m de large est partagé en quatre parties égales par des allées en croix.
Calculez :
a) la longueur de la clôture ;
b) la surface du jardin.

La réponse attendue est :
● la longueur de la clôture équivaut au périmètre : périmètre = (longueur + largeur) x 2
Le périmètre = (60 m + 30 m) x 2 = 90 m x 2 = 180 m
→ la longueur de la clôture est 180 m.

● la surface du jardin se calcule au moyen de la formule : unité de surface x L x l
La surface = 1 m2 x 60 x 30 = 1 800 m2
→ la surface du jardin est 1 800 m^2.

Cet exemple contient un distracteur : le fait que le jardin est partagé en quatre parties égales par des allées en croix n'intervient à aucun moment dans le calcul.

Exemple :
Voici un autre exemple dont tu pourras t'inspirer dans tes évaluations :

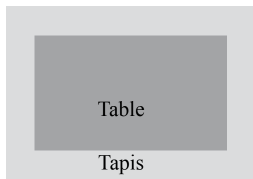
Une table de 2,5 m sur 1,75 m est couverte d'un tapis qui déborde de chaque côté de la table de 40 cm. Quelle est la surface du tapis ?

Une difficulté de cet exercice qui n'est pas présente dans le précédent est que les différentes dimensions ne sont pas données dans la même unité : il est question à la fois de mètres et de centimètres. Il faut donc d'abord que l'élève convertisse toutes les dimensions données en une même unité :

● soit en mètres :
longueur de la table = 2,5 m
largeur de la table = 1,75 m
→ débordement du tapis = 40 cm = 0,4 m

● soit en centimètres :
débordement du tapis = 40 cm
→ longueur de la table = 2,5 m = 250 cm
→ largeur de la table = 1,75 m = 175 cm

La réponse attendue est :



● longueur de la table :
→ 2,5 m
→ 250 cm

● longueur du tapis :
→ 0,4 m + 2,5 m + 0,4 m = 3,3 m
→ 40 cm + 250 cm + 40 cm = 330 cm

● largeur de la table :
→ 1,75 m
→ 175 cm

● largeur du tapis :
→ 0,4 m + 1,75 m + 0,4 m = 2,55 m
→ 40 cm + 175 cm + 40 cm = 255 cm

● surface du tapis :
→ Unité de surface x L x l soit m^2 x 3,3 x 2,55 = 8, 415 m^2
→ Unité de surface x L x l soit cm^2 x 330 x 255 = 84150 cm^2

Contrairement au premier exemple, celui-ci ne contient aucun distracteur : toutes les données qui figurent dans l'énoncé jouent un rôle dans la résolution du problème.

Exemple :
Voici un dernier exemple dont tu pourras t'inspirer dans tes évaluations : il ne s'agit plus cette fois de calculer une surface ou un périmètre, mais, la surface et une dimension du rectangle étant connues, de trouver la dimension inconnue :

a) surface = 48 m^2 ; longueur = 8 m ; largeur = ?
b) surface = 97 m^2 ; longueur = ? ; largeur = 4,85 m

La réponse attendue pour (a) est :
Surface = L x l → Largeur = $\frac{\text{Surface}}{\text{Longueur}}$
Largeur = $\frac{48}{8}$ = 6 m

La réponse attendue pour (b) est :
Surface = L x l → Longueur = $\frac{\text{Surface}}{\text{Largeur}}$
Longueur = $\frac{97}{4,85}$ = 20 m

LES TERMES POLYSÉMIQUES EXEMPLE D'ACTIVITÉ : LE CALCUL DE LA PERTE

Notre deuxième activité porte sur les difficultés qui peuvent provenir de la présence dans un énoncé mathématique d'un mot polysémique. Le mot que nous avons pris comme exemple ici est le nom *perte*.

Pré-activité orale ou introduction

Il s'agit dans un premier temps de repérer ou fixer le sens courant du terme qui va faire l'objet de la leçon. À partir de quelques exemples de mise en situation, tu devras amener les élèves à découvrir les divers sens que peut avoir le verbe *perdre* dans le langage courant, dans d'autres branches et en mathématiques. Tu noteras à chaque fois le sens du mot au tableau.

Exemple :
« Kala a perdu sa grand-mère ce matin. »
Perdre signifie 'subir la mort d'un proche'.

Exemple :
« Monsieur Paul a perdu son emploi. »
Perdre son emploi signifie 'être renvoyé'.

Exemple :
« Le tout-puissant Mazembe vient de perdre son match. »
Perdre signifie 'être vaincu'.

Exemple :
« Ngoy a perdu son portemonnaie. »
Perdre signifie 'être privé de quelque chose qu'on possédait' ou encore 'égarer, ne plus savoir où on a déposé un objet'.

Exemple :
« Ce matin, Madame Matondo se présente au marché de Njandja avec un bassin de légumes à vendre. Elle constate qu'il y a beaucoup de légumes sur le marché. Elle se résout à baisser le prix de vente de ses légumes. À la fin de la journée, elle constate qu'elle a gagné moins d'argent que ce qu'elle avait dépensé le matin au jardin pour l'achat de ces légumes. Elle s'exclame : " Ah ! quelle malchance, j'ai perdu de l'argent ! " ».

Perdre signifie 'ne pas réaliser de bénéfices'.

Activité (ou leçon proprement dite ou nouvelle acquisition)

Première étape. Explication du ou des termes
À partir de ce que tu viens de récapituler avec tes élèves sur les sens du verbe *perdre*, tu devras amener tes élèves à comprendre la signification du nom *perte* dans le langage courant.

Ngoyi s'est fait voler son livre de mathématiques et il a été exclu de l'examen.
Question : Pourquoi Ngoyi a-t-il été exclu de l'examen ?

Réponse 1 : Parce qu'il a perdu son livre de maths.
Réponse 2 : Parce que son livre de maths a disparu.

Dans cette étape, tu écriras au tableau toutes les réponses des élèves.

Ensuite tu amèneras les élèves à trouver les divers sens que comporte le terme *perte* et tu indiqueras au tableau tous les sens que tes élèves auront donnés :

perte = disparition
perte = bénéfice négatif
perte = échec
perte = révocation, licenciement
perte = décès
perte (d'énergie) = gaspillage
perte (de poids) = amaigrissement, diminution

Ensuite, tu mettras au tableau un énoncé mathématique (problème), dans lequel le mot *perte* est utilisé dans son sens mathématique :

La mère de Malangu achète un carton de verres à 5000 FC. Le transport coute 1500 FC. Elle revend ce carton à 5000 FC.
A-t-elle gagné ou perdu de l'argent ?
Calculer la perte ou le gain.

Tu inviteras les élèves à identifier, dans la liste des différents sens du mot *perte*, le sens dans lequel le mot est utilisé dans l'énoncé (celui de 'bénéfice négatif').

Deuxième étape. Exposé de la formule de calcul de la perte
Notre exemple suppose que les élèves sont déjà familiarisés avec les notions de *prix de revient* ou *prix d'achat*, qui font partie des prérequis de la leçon. Même si la leçon porte spécifiquement sur la notion de *perte*, tu dois t'assurer que les autres notions de mathématiques utiles au calcul de la perte sont acquises par les élèves, ce qui peut se faire, ici aussi, par le jeu des questions-réponses :

Question : Que représentent les chiffres contenus dans l'énoncé ?
Réponse : La première fois, 5000 FC représentent le prix d'achat (PA). La deuxième fois, 5000 FC représentent le prix de vente (PV). 1500 FC représentent des frais.
Question : Le prix de revient est-il connu ?
Réponse : Non.
Question : Le prix de revient est-il calculable ?
Réponse : Oui, il est calculable. La formule est PR = PA (prix d'achat) + F (frais) ; or, on connait PA et F, donc on peut calculer PR.

Une fois que tu auras vérifié les pré-requis, tu pourras donner aux élèves la formule de calcul de la perte ou du gain :

Perte/gain = prix de revient (PR) – prix d'achat (PA)
On parle de gain (ou de bénéfice) quand la différence entre le prix de vente et le prix d'achat donne un résultat positif ; on parle de perte lorsque cette différence donne un résultat négatif.

Troisième étape. Présentation et résolution de l'énoncé
Tu vas reprendre l'énoncé mathématique (problème) au tableau.

Compréhension détaillée de l'énoncé

Tu demanderas aux élèves de faire la lecture silencieuse de l'énoncé, puis tu le liras à haute voix. Ensuite, tu analyseras cet énoncé en expliquant les mots difficiles ; tu devras faire ressortir avec les élèves par le jeu des questions-réponses toutes les données, l'inconnue et la consigne.

ENSEIGNER LE FRANÇAIS POUR LES MATHÉMATIQUES ET PAR LES MATHÉMATIQUES
Démarche méthodologique

Que nous demande-t-on dans ce problème ?
Que devons-nous chercher ?
Combien de réponses devons-nous trouver ?
En quelle unité sera donnée la réponse ?

Recherche de la solution

Tu mettras au tableau toutes les connues, les inconnues et les demandes contenues dans l'énoncé, ainsi que les formules correctement ordonnées pour trouver la solution.

Données	Inconnue	Demande
PA : 5000 FC Transport : 1500 FC PV : 5000 FC Perte/gain = PR – PA	PR	Gain/perte

Remarques à propos de la formule

Le gain ou la perte se calcule toujours sur le prix d'achat :
Gain/perte = prix de vente (PV) – prix d'achat (PA)
Dans le cas présent il y a des frais en dehors de l'achat et la vente (frais de transport), dont il faut tenir compte : ceux-ci s'ajoutent au prix d'achat pour donner le prix de revient : PR = PA + Frais.
Le prix d'achat est alors à remplacer par le prix de revient dans le calcul du gain ou de la perte :
Gain/perte = prix de vente (PV) – prix de revient (PR)

Tous les élèves cherchent la solution (calcul de la perte ou du gain), chacun dans son cahier d'exercices. Enfin, un élève écrit au tableau la résolution du problème ; les autres suivent attentivement si les formules sont bien appliquées. Dans le cas contraire, tu devras procéder à la correction avec toute la classe, grâce au jeu des questions-réponses.

Gain/perte = prix de vente (PV) – prix de revient (PR)
Pour pouvoir calculer la perte, il faut connaitre le prix de revient. Or, le prix de revient est une inconnue du problème → il faut donc le calculer avant toute chose :
PR = PA + F → 5000 FC + 1500 FC = 6500 FC
Une fois que le prix de revient est connu, la perte peut être calculée :
P = PA – PR → 5000 FC – 6500 FC = -1500 FC.
Le résultat de la formule est un résultat négatif, cela signifie que Malangu a perdu de l'argent (1500 FC).

Synthèse

Tu devras ordonner les différentes étapes de la procédure à suivre dans l'usage des différentes formules pour arriver à la dernière formule qui nous donne la réponse à la question posée, c'est-à-dire à la consigne. La consigne porte sur l'existence d'un gain ou d'une perte.

Gain/perte = prix de vente (PV) – prix d'achat (PA)
S'il y a des frais, les frais s'ajoutent au prix d'achat pour donner le prix de revient : PR = PA + F. Dans ce cas, le prix d'achat est à remplacer par le prix de renvient dans le calcul du gain ou de la perte :
Gain/perte = prix de vente (PV) – prix de revient (PR)

Évaluation

Tu devras donner à tous les élèves un autre énoncé portant sur le calcul du prix d'achat, sur le prix de revient ou sur le gain, qu'ils devront résoudre en se référant à l'énoncé sur le calcul de la perte.
Tu peux reprendre un exemple proche de celui que nous venons de détailler, mais en imaginant d'autres frais que les frais de transport (taxe, emballage…) pour t'assurer que les élèves ont non seulement compris la formule de calcul de la perte, mais aussi celle du prix de revient.

Voici un autre exemple de problème que tu peux utiliser pour t'aider à varier l'évaluation :

Un commerçant a vendu du café avarié avec 15 pourcents de perte, il l'acheté pour 17 383 000 FC. Quelle est le prix de vente ?

Cet exemple diffère du précédent, en ce que la consigne porte cette fois sur le prix de vente, et non sur le calcul de la perte ou du gain, puisqu'on sait que le commerçant a vendu à perte.

La formule de départ est :
Gain/perte = prix de vente (PV) – prix d'achat (PA)
Lorsqu'on cherche le prix de vente, la formule devient :
Prix de vente = prix d'achat – perte
Toutefois, pour que le prix de vente puisse être calculé, il faut que le prix d'achat et la perte soient formulés dans les mêmes unités ; or, le prix d'achat est formulé en FC et la perte est formulée en % du prix d'achat ; il faut donc convertir la perte en FC :
15 % de 17 383 000 FC = 2 607 450 FC
On peut alors calculer le prix de vente :
Prix de vente = prix d'achat – perte = 17 383 000 FC – 2 607 450 FC = 14 775 550 FC

Voici un dernier exemple dont tu peux t'inspirer pour procéder à tes évaluations :

Un épicier achète 10 kg de choux à 5000 FC le kg. Il revend 8,5 kg de ses choux à 5500 FC le kg ; le reste est avarié et ne peut pas être vendu. A-t-il réalisé un gain ou une perte ? de combien ?

Cet exemple diffère des précédents par le fait que le prix d'achat et le prix de vente ne sont pas donnés directement, mais peuvent être calculés à partir des informations contenues dans l'énoncé du problème.

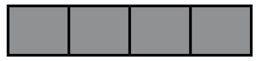
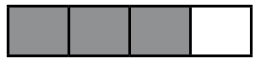
La formule de départ est :
Gain/perte = prix de vente (PV) – prix d'achat (PA)
Le prix d'achat est donné pour 1 kg de chou ; or, l'épicier a acheté 10 kg de chou ; le prix d'achat au kg doit donc être multiplié par 10 : 10 x 5000 FC = 50 000 FC. On connait maintenant le prix d'achat total.
Le prix de vente est également donné pour 1 kg de chou ; or, l'épicier a revendu 8,5 kg de chou ; le prix de vente au kg doit donc être multiplié par 8,5 : 8,5 x 5500 FC = 46 750 FC. On connait maintenant le prix de vente total ; on peut donc calculer le gain ou la perte :
Gain/perte = prix de vente (PV) – prix d'achat (PA) = 46 750 FC – 50 000 FC = –3250 FC. Le résultat du calcul est négatif : l'épicier a connu une perte de 3250 FC.
Pendant les évaluations, tu devras circuler en classe pour voir si la procédure est suivie ; à défaut, tu devras intervenir pour les aider.

LES INTERFÉRENCES ENTRE LES DIFFICULTÉS DE LA LANGUE FRANÇAISE ET CELLES DES MATHÉMATIQUES. EXEMPLE D'ACTIVITÉ : LES FRACTIONS

Le but de cette troisième activité est de te sensibiliser aux interférences qui se produisent entre les difficultés de la langue française et celles que représentent les mathématiques, c'est-à-dire aux erreurs qu'un élève peut faire en mathématiques du fait d'un usage du français inapproprié aux mathématiques. L'activité que nous allons développer porte sur la division d'une fraction par une autre fraction.

Pré-activité

Pour pouvoir aborder la division d'une fraction par une autre fraction, tu devras d'abord t'assurer que tes élèves connaissent, d'une part, les différents termes d'une fraction et, d'autre part, les différents termes d'une division.
Pour ce qui est des fractions, tu vas te servir d'un dessin qui représente des fractions au tableau ou sur un autre support pédagogique.
À l'aide de questions, tu aideras tes élèves à distinguer les différentes parties d'une fraction :

	QUESTION :	RÉPONSE :
	Que représente le 1er dessin ?	L'unité égale à $\frac{4}{4}$ ou $\frac{2}{2}$
	Que représente le 2e dessin ?	Une partie de l'unité égale à $\frac{3}{4}$
	Que représente le 3e dessin ?	Une partie de l'unité égale à $\frac{2}{4}$ ou $\frac{1}{2}$

Tu noteras la réponse correcte au tableau noir à côté de chaque dessin.
Après avoir représenté les dessins ci-dessus sous la forme de fractions, tu devras en déterminer les différents termes, par exemple pour le 2e dessin, qui représente la fraction $\frac{3}{4}$:

Exemple :
Montrez les différents termes de cette fraction.
Réponse attendue : Les différents termes de cette fraction sont 3 et 4.
Comment les appelle-t-on ?
Réponse attendue : 3 est le numérateur et 4 le dénominateur.

Tu procèderas de la même façon pour la division, pour vérifier que les élèves maitrisent les différents termes d'une division : le dividende, le diviseur et le quotient.

Activité

Voir aussi la rubrique « Mémento » du présent livret.

Une fois que tu auras vérifié les prérequis de la leçon, tu pourras annoncer le sujet de la leçon et tu le noteras au tableau ; il s'agit de la division d'une fraction par une autre fraction.
La principale difficulté de cet exercice est liée au fait que la division et la fraction s'expriment en mathématiques au moyen de signes identiques et il faut veiller à ce que les élèves ne confondent pas fraction et division.

Pour commencer, tu mettras l'opération à réaliser au cours de la leçon au tableau : $\frac{3}{4} : \frac{1}{2}$

Première étape. Intuition
Par le jeu des questions-réponses, tu amèneras l'élève à découvrir les différents termes de la division dans cet exercice :

Comment s'appellent les termes dans une opération de division ?
Réponse attendue : Nous avons le dividende, le diviseur et le quotient.

Montrez le dividende dans l'exemple au tableau noir.
Réponse attendue : $\frac{3}{4}$

Montrez le diviseur dans l'exemple au tableau noir.
Réponse attendue : $\frac{1}{2}$

Que pouvez-vous conclure du dividende et du diviseur dans l'exemple au tableau noir ?
Réponse attendue : Tous les termes de la division (le dividende et le diviseur) sont des fractions.

Deuxième étape. Déduction
Ensuite, tu amèneras l'élève à effectuer l'opération de division d'une fraction par une autre fraction, en reprenant l'exemple que tu as mis au tableau : $\frac{3}{4} : \frac{1}{2}$

Pour amener l'élève à la réponse attendue, tu devras mettre au tableau l'équivalence ci-dessous :

$$\frac{3}{4} : \frac{1}{2} = \frac{3}{4} \times \frac{2}{1}$$

Par le jeu de questions-réponses, tu pourras alors amener l'élève à induire la formule à partir de cette équivalence :

Est-ce que ce que je viens de mettre au tableau est le même que ce que j'ai mis au tableau au début ?
Réponse attendue : La première partie de l'égalité est la même qu'au début ; la deuxième partie de l'égalité a été ajoutée et est différente de la première partie.

Quelle est la différence entre les deux parties de l'égalité ?
Réponse attendue : Dans la première partie de l'égalité, nous avons un signe de division, dans la deuxième partie, nous avons un signe de multiplication.

Observez bien les différents termes de l'égalité par rapport à l'exercice de départ. Que constatez-vous ?
Réponse attendue : Nous constatons que le dividende est identique dans les deux parties de l'égalité ($\frac{3}{1}$), mais que les deux termes de la fraction qui constituent le diviseur dans la première partie ont été inversés dans le multiplicateur de la deuxième partie : ($\frac{1}{2} \rightarrow \frac{2}{1}$).

ENSEIGNER LE FRANÇAIS POUR LES MATHÉMATIQUES ET PAR LES MATHÉMATIQUES
Démarche méthodologique

À partir de vos observations, pouvez-vous dire comment nous allons procéder pour diviser une fraction par une autre fraction ?
Réponse attendue : Pour diviser une fraction par une fraction, nous allons multiplier la première fraction (le dividende) par l'inverse de la seconde fraction (le diviseur).

Une fois que les élèves auront induit la formule, ils pourront l'appliquer à l'exercice au tableau et calculer la réponse :

$$\frac{3}{4} : \frac{1}{2} = \frac{3}{4} \times \frac{2}{1} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} = 1,5$$

Synthèse

Une fois l'exercice réalisé, en guise de synthèse, tu demanderas à tes élèves de redonner la formule de la division d'une fraction par une fraction pour la retenir et pouvoir l'appliquer dans une autre activité.

À retenir
Pour diviser une fraction par une fraction, on multiplie le dividende (1re fraction) par le diviseur (inverse de la 2e fraction).

Évaluation

Voir aussi la fiche n° 9 du livret *Mémento* : « L'évaluation sommative et certificative »

Tu donneras à tes élèves un exercice construit de la même manière, qu'ils devront réaliser. Pendant ce temps, tu circuleras pour contrôler l'activité de tous tes élèves.
Voici des exemples d'autres opérations sur des fractions que tu pourras mêler à des exercices de division d'une fraction par une fraction, par exemple dans le contexte d'une évaluation sommative sur les opérations sur des fractions. Il s'agit ici d'additionner et de soustraire des fractions aux dénominateurs différents :

(a) l'addition de fractions : $\frac{1}{7} + \frac{2}{5} + \frac{5}{6}$

(b) la soustraction de fractions : $\frac{5}{9} - \frac{3}{8}$

Tu termineras cette leçon par une correction collective.

Nous te rappelons ci-dessous la procédure à suivre pour résoudre ces deux exercices :
1. il faut d'abord réduire toutes les fractions au même dénominateur, c'est-à-dire trouver un nombre qui peut diviser tous les dénominateurs des fractions concernées par l'opération ;
2. il faut ensuite effectuer l'opération (addition ou soustraction) ;
3. il faut enfin simplifier les fractions quand c'est possible.

Pour l'exercice (a) : $\frac{4}{7}+\frac{2}{3}+\frac{5}{6}$

Le dénominateur commun aux trois fractions est 42 :

42 : 7 = 6
42 : 3 = 14
42 : 6 = 7

On convertit donc chaque fraction :

$$\frac{4}{7}+\frac{2}{3}+\frac{5}{6}=\frac{4\times 6}{42}+\frac{2\times 14}{42}+\frac{5\times 7}{42}=\frac{24}{42}+\frac{28}{42}+\frac{35}{42}$$

On effectue l'addition :

$$\frac{24}{42}+\frac{28}{42}+\frac{35}{42}$$

On simplifie le résultat :

$$\frac{87}{42}=\frac{87\div 3}{42\div 3}=\frac{29}{14}$$

Pour l'exercice (b) : $\frac{5}{9}-\frac{3}{8}$

Le dénominateur commun aux deux fractions est 72 :

72 : 9 = 8
72 : 8 = 9

On convertit donc chaque fraction :

$$\frac{5}{9}-\frac{3}{8}=\frac{5\times 8}{72}-\frac{3\times 9}{72}=\frac{40}{72}-\frac{27}{72}$$

On effectue la soustraction :

$$\frac{40}{72}-\frac{27}{72}=\frac{13}{72}$$

Il n'est pas possible de simplifier le résultat.

ENSEIGNER LE FRANÇAIS POUR LES MATHÉMATIQUES ET PAR LES MATHÉMATIQUES

CONCEVOIR DES ACTIVITÉS POUR LES ÉLÈVES

Les exemples que nous venons de te donner pour illustrer la démarche méthodologique que nous avons mise en place vont maintenant te servir de modèles.
Nous allons te demander, dans cette nouvelle étape de ta formation, de les adapter à d'autres concepts mathématiques.

ACTIVITÉ 1.
LES FORMES GÉOMÉTRIQUES (LES TERMES PROPRES AUX MATHÉMATIQUES)

Nous allons tout d'abord te demander de travailler sur les termes mathématiques.
En te référant à la démarche méthodologique sur l'activité consacrée au calcul de la surface d'un rectangle, il t'est demandé de concevoir une activité par laquelle tu vas amener l'élève à apprendre à calculer la surface d'un cercle.

Rappel : Nous te rappelons ci-dessous les différentes dimensions utilisées lorsqu'on parle d'un cercle et les différentes formules qui permettent de faire des calculs sur un cercle, afin que tu aies sous les yeux toutes les données mathématiques qui peuvent t'être utiles pour construire ton activité :

- rayon (r) : distance du centre du cercle à la circonférence ;
- rayon (r) = diamètre (D) : 2 *ou* rayon = circonférence (c) : 2 Π ;
- diamètre (D) = rayon x 2 *ou* diamètre = circonférence (c) : Π ;
- circonférence (c) = D x Π ;
- surface (s) = unité de surface x Πr^2 ;
- $\Pi = \frac{22}{7} = 3{,}14$

Étape 1. Introduction

a. Comment vas-tu procéder pour t'assurer que les élèves connaissent les noms des figures géométriques autres que le rectangle ?

b. Comment vas-tu procéder pour t’assurer que les élèves connaissent les noms des différentes dimensions des figures géométriques qu’ils ont citées ?

Étape 2. Acquisition

Dans cette étape, tu vas amener tes élèves à découvrir l’objet de la leçon, ici, le cercle, et plus précisément sur le calcul de la surface du cercle.

a. En te référant à la démarche méthodologique sur l’activité consacrée au calcul de la surface d’un rectangle, dis en quelques mots comment tu vas amener l’élève à identifier l’objet de la leçon ?

b. Comment vas-tu t’y prendre pour amener l’élève à calculer la surface du cercle ?

c. Selon toi, quels sont les éléments de cette activité (c’est-à-dire quels sont les éléments permettant le calcul de la surface du cercle) que tu pourras amener les élèves à découvrir d’eux-mêmes et quels sont les éléments que tu devras leur donner pour qu’ils arrivent à la bonne formulation du calcul ? Justifie ta réponse.

Étape 3. Synthèse

a. Dans un premier temps, nous te demandons d’imaginer comment tu vas récapituler avec tes élèves tous les termes liés au cercle qui ont été utilisés au cours de cette leçon.

b. Dans un deuxième temps, nous te demandons d'imaginer quelques questions à poser pour aider tes élèves à donner toutes les formules applicables à cet exercice (nous te les avons rappelées ci-dessus), en veillant à ce que chaque terme propre aux mathématiques soit utilisé correctement dans les différentes formules. Donne la réponse attendue à chaque question que tu as imaginée.

Question 1 : --

Réponse attendue : --

Question 2 : --

Réponse attendue : --

Question 3 : --

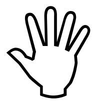
Réponse attendue : --

Question 4 : --

Réponse attendue : --

Question 5 : --

Réponse attendue : --



Étape 4. Évaluation

a. Imagine deux exercices différents l'un de l'autre qui serviront de contrôle de la maitrise du calcul de la surface du cercle. Donne le corrigé de chacun des exercices que tu auras imaginés.

Exercice 1 : --

Corrigé 1 : --

Exercice 2 : --

Corrigé 2 : --

----

b. Dis comment tu vas t'y prendre pour contrôler l'activité de tous tes élèves ?

ACTIVITÉ 2. LE CALCUL DE L'INTÉRÊT (LA POLYSÉMIE ; LA FORMULATION DES ÉNONCÉS : LA FORMULATION DES CONSIGNES)

Nous te demandons de travailler maintenant à la conception d'une activité portant sur le calcul de l'intérêt. Le mot *intérêt* fait partie de ceux qui, comme le mot *perte*, ont un sens distinct dans l'usage mathématique et dans l'usage courant ; tu pourras donc t'appuyer sur l'activité de notre démarche méthodologique qui porte sur le calcul de la *perte*. Nous te demandons, en outre, de centrer certaines étapes de ton activité sur la formulation des énoncés et des consignes ; nous n'avons pas abordé ceci dans notre démarche méthodologique, mais tu pourras te reporter au mémento pour cet aspect de la conception de cette activité.

Pour commencer, nous te rappelons brièvement ce qu'il faut entendre par *intérêt* en mathématiques et comment on calcule l'intérêt.

En mathématiques, l'intérêt est une forme de gain : c'est un gain réalisé sur de l'argent placé en banque ou un gain réalisé par un prêteur sur l'argent qu'il prête.

Les différentes données qui interviennent dans le calcul de l'intérêt (i) sont :

- le capital (c) : la somme placée ou prêtée et qui va rapporter un intérêt (i) ;
- le taux d'intérêt (r) : le gain produit par le capital pour une durée donnée (t) ;
le taux est toujours exprimé en pourcentage ;
- la durée (t) du placement ou du prêt est généralement exprimée en année (l'année peut être convertie conventionnellement en 12 mois de 30 jours, soit 360 jours, ou en 52 semaines).

La formule qui permet de calculer l'intérêt annuel est :

- $i = \frac{cxrxt}{100}$

Si on convertit l'année en 360 jours, la formule devient :

- $i = \frac{cxrxt}{100 \times 360} = \frac{cxrxt}{36000}$

Dans les exercices sur le calcul de l'intérêt,
- pour calculer i, il faut connaitre c, r et t ;
- pour calculer c, il faut connaitre i, r et t ;
- pour calculer t, il faut connaitre c, r et i ;
- pour calculer r, il faut connaitre c, t, et i.

Étape 1. Introduction

Le mot *intérêt* n'ayant pas le même sens dans le langage courant et en mathématiques, la pré-activité va porter sur les différents sens du mot *intérêt*.

a. En te référant à la partie introductive de la démarche méthodologique suivie dans l'activité consacrée au calcul de la perte, propose à tes élèves trois situations contenant le terme *intérêt* et qui évoquent le profit, dans le but de leur faire acquérir le sens courant de ce mot.

1. --

----
2. --

----
3. --

----

b. Propose trois autres situations dans lesquelles le mot *intérêt* a le sens de 'gain', dans le but de faire acquérir à tes élèves le sens mathématique de ce mot.

1. --

----
2. --

----
3. --

Étape 2. Acquisition

a. En te référant toujours à l'activité consacrée au calcul de la perte que nous avons insérée dans la démarche méthodologique, formule l'énoncé d'un problème que tu vas pouvoir utiliser pour amener l'élève à comprendre le calcul de l'intérêt. Nous t'avons rappelé ci-dessus la formule du calcul de l'intérêt ($i = \frac{cxrxt}{100}$). Nous te donnons ici les valeurs de i, c, r et t, et nous te demandons d'utiliser ces valeurs dans ton énoncé. À toi de choisir quelle sera l'inconnue pour tes élèves.

c = 55 000 FC
r = 3 %
t = 6 mois
i = 825 FC

----

b. En te référant toujours à l'activité consacrée au calcul de la perte que nous avons insérée dans la démarche méthodologique, imagine les questions par lesquelles tu vas amener les élèves à comprendre le calcul de l'intérêt à partir de l'énoncé que tu as formulé en (a) ; donne les réponses attendues pour les questions que tu as imaginées.

Question 1 : --

Réponse attendue : --

Question 2 : --

Réponse attendue : --

Question 3 : --

Réponse attendue : --

Question 4 : --

Réponse attendue : --

Question 5 : --

Réponse attendue : --
----

c. Dis comment tu vas expliquer à tes élèves quelles sont les trois sortes de données nécessaires dans le calcul de l'intérêt et indique à quoi ces données correspondent précisément dans le cas du calcul de l'intérêt.

1. --

----
2. --

----
3. --

----

d. Une fois que tu seras sûr que tous les éléments qui interviennent dans la compréhension de l'énoncé-problème et dans le calcul de l'intérêt sont compris des élèves, comment vas-tu formuler les consignes que tu vas leur donner pour les amener à résoudre le problème que tu as formulé en (a) ?

----

e. Comment vas-tu procéder pour t'assurer que la consigne de ton énoncé-problème est bien comprise ?

Étape 3. Synthèse

a. Imagine quelques questions à poser pour aider tes élèves à trouver les différentes formules applicables à l'énoncé-problème. Donne les réponses attendues.

Question 1 : --

Réponse attendue : --

Question 2 : --

Réponse attendue : --

Question 3 : --

Réponse attendue : --

Question 4 : --

Réponse attendue : --

Question 5 : --

Réponse attendue : --

----

b. Explique comment tu vas t'y prendre pour vérifier la résolution du problème par tes élèves.

Étape 4. Évaluation

a. Propose deux énoncés qui serviront à évaluer la compréhension du sens du terme intérêt en français courant et en mathématiques.

1. --

----

2. --

----

3. --

----

b. Dis comment tu vas t'y prendre pour contrôler l'activité de tous tes élèves ?

ACTIVITÉ 3. LES OPÉRATIONS FRACTIONNAIRES (LES INTERFÉRENCES ENTRE LES DIFFICULTÉS DE LA LANGUE FRANÇAISE ET CELLES DES MATHÉMATIQUES)

Nous te demandons cette fois-ci de travailler à la conception d'une activité relative aux opérations fondamentales autres que la division appliquées aux fractions.

Étape 1. Introduction

Sachant que l'activité que tu devras préparer porte sur les opérations fractionnaires, propose à tes élèves pour chaque appréciation une activité en recourant aux différentes règles qu'ils connaissent.

Rappel
Dans l'addition, la soustraction ou la multiplication, nous te demanderons d'attirer l'attention de tes élèves sur quelques termes polysémiques, sources de difficultés (interférences) comme *réduire* au même dénominateur, *simplifier*, *transformer*, etc. Tu peux, par exemple, formuler les consignes de la manière suivante :
- multiplication des fractions : effectuez cette opération ou l'opération suivante en passant par la simplification d'abord.
- soustraction et addition des fractions : effectuez les opérations suivantes. N'oubliez pas de réduire au même dénominateur.

a. Multiplication de fractions : --

----

b. Soustraction de fractions : --

----

c. Addition de fractions : --

Étape 2. Acquisition

a. En te référant à la démarche méthodologique sur l'activité de division de fractions, dis en quelques mots comment tu amèneras l'élève à découvrir les termes propres à chaque opération et à les identifier dans chaque opération.

----

b. En te référant à la démarche méthodologique, dis en quelques mots comment tu pourras t'y prendre pour amener tes élèves à appliquer les formules (règles) dans la résolution des opérations.

Étape 3. Synthèse

a. Dis en quelques mots comment tu amèneras tes élèves à mettre en évidence les différentes règles appliquées dans les différentes opérations et comment tu les aideras à les retenir pour leur application dans d'autres activités.

Étape 4. Évaluation

a. Propose à tes élèves trois exercices qui serviront à vérifier la maitrise de l'addition, de la multiplication et de la soustraction de fraction.

1. -----

2. -----

3. -----

b. Dis comment tu devras t'y prendre pour évaluer cette activité pour tous tes élèves ?

ENSEIGNER LE FRANÇAIS POUR
LES MATHÉMATIQUES ET PAR LES MATHÉMATIQUES

CORRIGÉS

CORRIGÉS DU DIAGNOSTIC

Auto-test 1

Voici plusieurs séries de mots. Coche la série qui énumère uniquement les différentes branches des mathématiques.

- ☐ a. numérotation, géométrie, problèmes, grandeurs, addition
- ☐ b. opérations, numération, problèmes, calcul, géométrie
- ☐ c. problèmes, géométrie, grandeurs, opérations, numération
- ☐ d. numération, grandeurs, géométrie, opérations, équations
- ☑ e. grandeurs, numération, problèmes, opérations, mesures

Auto-test 2

Indique, pour chacune des définitions ci-dessous, si elle est vraie ou fausse en mathématiques (entoure V pour « vrai » ou F pour « faux » selon le cas).

a. Calculer, c'est déterminer par le calcul. V – F

b. Multiplier, c'est augmenter le nombre. V – F

c. Ordonner, c'est commander, donner de l'ordre. V – F

d. Cocher, c'est marquer d'un signe ou d'une coche. V – F

e. Encercler, c'est entourer d'une ligne en forme de cercle. V – F

f. Mesurer, c'est évaluer un volume, une surface, une longueur par la mesure. V – F

Auto-test 3

Indique, pour chacune des affirmations ci-dessous, si elle est vraie ou fausse en mathématiques (entoure V pour « vrai » ou F pour « faux » selon le cas).

a. La somme est le résultat d'une addition. V – F

b. Le dividende est le terme de la multiplication. V – F

c. Le carré est une figure qui a deux côtés. V – F

d. Les termes d'une fraction sont le numérateur et le dénominateur. V – F

e. Les opérations fondamentales en mathématiques sont : l'addition, la multiplication, la soustraction et la division. V – F

d. En mathématiques, on distingue les nombres entiers et les nombres décimaux. V – F

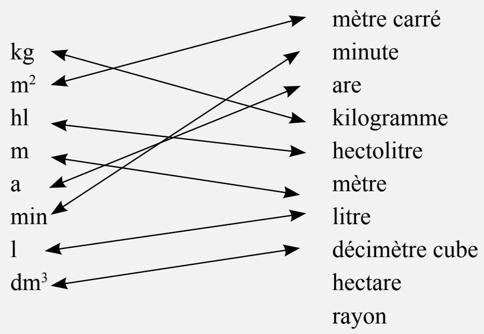
f. La différence est une mesure en mathématiques. V – F

g. Une démonstration est une augmentation. V – F

Auto-test 4
Indique en face de chacun de ces termes mathématiques le signe qui le représente.

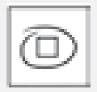
a. Horizontale : —
b. Addition : +
c. Division : ÷ ou ⊢
d. Fraction : —
e. Oblique : /
f. Parallélogramme : ▱
g. Barre : /
h. Carré : ☐

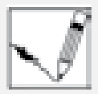
Auto-test 5
Associe à l'aide d'une flèche chaque symbole (colonne de gauche) à l'unité qu'il représente (colonne de droite).

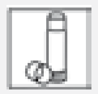


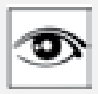
Auto-test 6
Transpose en mots chacune de ces consignes représentées par un dessin.

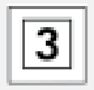
a.  Écris

b.  Entoure, encercle.

c.  Hachure, colorie.

d.  Colle.

e.  Observe.

f. 

Encadre le chiffre, entoure le chiffre.

Auto-test 7
Coche, parmi les verbes ci-dessous, ceux qui peuvent servir de consignes en mathématiques et dans d'autres disciplines.

☒ a. ranger
☒ b. regrouper
☐ c. additionner
☒ d. lire
☒ e. choisir
☐ f. diviser
☒ g. écrire

Auto-test 8
Voici une série de cinq conseils pratiques pour aider les élèves à comprendre les consignes écrites en mathématiques. Numérote-les par ordre décroissant d'importance (indique 1 en face du conseil le plus important, indique 5 en face du conseil le moins important).

② a. Les entrainer à lire silencieusement les consignes, à les oraliser
et les reformuler oralement pour vérifier qu'aucun élément n'a été oublié.
③ b. Les habituer à lire les consignes en contrôlant l'attention qu'ils accordent à chaque mot.
⑤ c. Avoir présenté la notion de la consigne au sein d'une activité orale.
① d. Leur expliquer la consigne.
④ e. Vérifier la compréhension de la consigne par un questionnement précis.

Justifie ta réponse :
Il faut d'abord expliquer, ensuite entrainer à la lecture et à la reformulation de la consigne, puis on passe à la compréhension de celle-ci.

Auto-test 9
Tu sais que : 91 : 7 = (70 + 21) : 7 = 10 + 3 = 13
Choisis, parmi les consignes ci-dessous, celle qui s'applique à cet énoncé :

☒ a. Décomposez le dividende en une somme dont chacun des termes est divisible par le diviseur.
☐ b. Décomposez le dividende ou le diviseur en un produit.
☐ c. Décomposez le dividende en une différence dont chacun des termes est divisible par le diviseur.
☐ d. Divisez par 7 ou par 13 ; ces deux consignes sont également correctes.
☐ e. Décomposez le diviseur en une somme dont les termes constituent le dividende.
☐ f. Toutes les propositions qui précèdent sont correctes.

Auto-test 10
Laquelle de ces propositions correspond à la meilleure définition d'un énoncé mathématique ?

☒ a. Un texte particulier contenant un ensemble d'information.

☐ b L'explication d'une situation.

☐ c. La présentation d'une situation.

☐ d. Un ensemble de questions à résoudre.

☐ e. Un message oral ou écrit.

☐ f. Un texte particulier.

Auto-test 11
Voici l'énoncé d'un problème :
Calculer l'intérêt de 7000 FC à 3 % pendant 2 ans.
Et voici des réponses que pourraient proposer des élèves :

a. L'intérêt est de 210 FC x 2 = 420 FC/2 ans.
b. L'intérêt rapporte 420 FC au bout de 2 ans.
c. Au bout de 2 ans, 7000 FC donnent 420 FC.
d. Les 420 FC donnent un intérêt de 2 ans.

Corrige la formulation de ces réponses d'après l'énoncé du problème :

a. L'intérêt de 7.000 FC pendant 2 ans est 210 FC par an x 2 = 420 FC.
b. L'intérêt rapporté par 7.000 FC au bout de 2 ans est de : 210 FC / an x 2 = 420 FC.
c. Au bout de 2 ans, 7000 FC rapportent l'intérêt de : 210 FC x 2 : 420 FC.
d. 420 FC constituent l'intérêt produit par 7.000 FC pendant deux ans.

Auto-test 12
Voici une liste des (termes) mots utilisés en français et en mathématiques — marque une croix dans la 1re colonne s'ils ont le même sens dans les deux matières ou dans la 2e colonne s'ils ont un sens différents dans des deux matières.

	Même sens	Sens différent
Coche	X	
Pointe	X	
Enceinte	X	
Ordonne		X
Encadre		X
Effectue		X
Résous		X
Opère		X
Compte		X

Auto-test 13
Indique, pour chacune des définitions ci-dessous, si elle donne le sens mathématique ou le sens courant du mot (entoure M pour « sens mathématique » ou C pour « sens courant » selon le cas).

a. Opérer : effectuer un exercice pour résoudre un problème. M – C
b. Rapporteur : porte-parole d'un groupe. M – C
c. Grandeur : tout ce qui est mesurable. M – C
d. Intérêt : bénéfice produit par un travail. M – C
e. Sommet : rencontre des chefs d'État. M – C
f. Rayon : distance du centre du cercle à la circonférence. M – C

Auto-test 14
Dis, pour chacune des définitions ci-dessous, si elle donne le sens mathématique ou le sens courant du mot.

		SENS MATHÉMATIQUE	SENS COURANT
Mesurer	Évaluer une grandeur en le comparant à une unité de référence.	X	
Division	Mode d'organisation du travail dans les entreprises.		X
Problème	Exercice scolaire qui consiste à trouver les réponses à partir des données connues.	X	
Facteur	Élément ou agent qui concourt à un résultat.		X
Terme	Chacun des éléments d'une suite, d'une série, d'une somme, d'un polynôme, d'un couple.		X
Capacité	Aptitude à faire, à comprendre quelque chose.		X

Auto-test 15
Voici l'énoncé d'un problème :
Une ligne aérienne de Bruxelles-Kinshasa a une longueur de 6800 km. Combien d'heures de vol faudrait-il à un appareil qui réaliserait une moyenne horaire de 900 km ?
Pour aider l'élève à surmonter les difficultés liées à la compréhension de cet énoncé, remplace les termes ci-après par des termes équivalents par le sens.

a. Ligne aérienne : distance parcourue.

b. Heures de vol : temps.

c. Appareil : avion.

d. Moyenne horaire : heures en moyenne.

D'autres réponses correctes sont possibles ; en cas de doute, discutes-en avec ton tuteur.

Auto-test 16

Indique, pour chacune des affirmations formulées ci-dessous à propos de $\frac{a}{b}$ *, si elle est vraie ou fausse en mathématiques (entoure V pour « vrai » ou F pour « faux » selon le cas).*

Dans $\frac{a}{b}$ *,*

a. *a* est le dividende et *b* est le diviseur. V – F

b. *a* est le numérateur et *b* le dénominateur. V – F

c. *a* peut être appelé à la fois dividende ou numérateur. V – F

d. *b* peut être appelé soit diviseur soit dénominateur. V – F

e. $\frac{a}{b}$ est considéré comme simple fraction. V – F

Auto-test 17

Coche la bonne réponse et justifie ton choix.

De toutes les opérations fondamentales, quelle est celle qui présente le plus de difficultés chez les élèves ?

☐ a. L'addition.

☐ b. La soustraction.

☐ c. La multiplication.

☒ d. La division.

☐ e. Toutes les réponses sont bonnes.

Justification : La division est représentée par différentes signes qui varient **:** , ÷, ⊦, /. Ces signes ne représentent pas seulement la division, mais également les fractions, ce qui peut créer une confusion entre la simple division et les fractions. Par exemple, dans la division d'une fraction par une autre fraction, le signe division change en multiplication.

Auto-test 18

Voici une situation :

Maman Tumba achète 8 m de tissus. Elle emploie 1 m de plus pour la confection de la robe de Safi que pour celle de Feza. Quel métrage faut-il pour chacune de deux robes ?

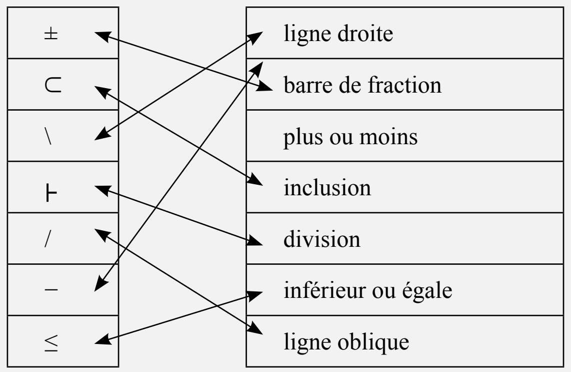
Que signifie « de plus » ?

De plus signifie 'en sus du nombre ou de la quantité indiquée':

Il a sept ans ; elle a six ans de plus que lui = il faut ajouter six ans à l'âge du garçon (sept ans) pour connaitre l'âge de la fille, qui a donc 13 ans (7 + 6).

Auto-test 19

Relie d'un trait chaque signe (colonne de gauche) à ce qu'il représente (colonne de droite).



Auto-test 20

Identifie la série qui contient uniquement des termes qui possèdent plusieurs sens :

☒ a. décomposer, opérer, rapporter, échelonner, trouver

☐ b. calcul, facteur, reste, carre, addition

☒ c. rayon, opération, sommet, perte, volume

☐ d. diviser, comparer, encadrer, effectuer, multiplier

☐ e. diviser par, égal, plus ou moins, moins, inférieur ou égal

CORRIGÉ DES ACTIVITÉS À CONCEVOIR POUR LES ÉLÈVES

Activité 1. Les formes géométriques

⚠ **Dans cette activité, du fait que nous t'avons laissé libre de formuler comme tu l'entendais l'énoncé-problème qui sert de départ à la conception de l'activité, nous ne pouvons prévoir quelles sont les valeurs que tu as attribuées aux données ; nous ne pouvons donc te donner un corrigé que sur le plan de la méthode suivie. Tu devras transposer notre corrigé à ce que tu as fait. Si tu as un doute sur la justesse de ton activité, discute de ce corrigé avec ton tuteur.**

Étape 1. Introduction

a. Comment vas-tu procéder pour t'assurer que les élèves connaissent les noms des autres figures géométriques autres que le rectangle ?

En leur présentant les différents objets qui représentent les autres figures géométriques ;en attirant leur attention sur les différences qui concernent la forme et les dimensions.

b. Comment vas-tu procéder pour t'assurer que les élèves connaissent les noms des différentes dimensions des figures géométriques qu'ils ont citées ?

Par le jeu des questions-réponses que amènent l'élève à se rappeler les formes géométriques apprises dans les leçons antérieures (ou dans les classes inférieures), ainsi que leurs dimensions.

L'activité portant plus particulièrement sur le calcul de la surface du cercle, je m'assurerai plus particulièrement de la connaissance des dimensions du cercle (rayon, diamètre, circonférence, valeur de Π).

Étape 2. Acquisition

a. En te référant à la démarche méthodologique sur l'activité consacrée au calcul de la surface d'un rectangle, dis en quelques mots comment tu vas amener l'élève à identifier l'objet de la leçon ?

Je vais tout d'abord formuler un énoncé problème au tableau et l'accompagner de la formule qui fait l'objet de la leçon.

Exemple :

Dessinez dans votre cahier un cercle de 4 cm de diamètre.

Sachant que : surface (s) = unité de surface x Πr^2

calcule la surface du cercle que tu as dessiné.

C'est par le jeu des questions-réponses que l'on va vérifier les pré-requis sur la nouvelle leçon, c'est-à-dire, les notions de circonférence, de rayon, de diamètre et la valeur de Π (pi).

Exemple : Question : Comment va-t-on faire pour connaitre la valeur du rayon dont on a besoin dans le calcul de la surface ?

Réponse : On peut calculer la valeur du rayon (inconnue) à partir de la valeur du diamètre (connue).

Question : Quelle est la valeur de Π ?

Réponse : $\Pi = \frac{22}{7} = 3,14$

b. Comment vas-tu t'y prendre pour amener l'élève à calculer la surface du cercle ?
Par le jeu des questions-réponses, je vais les aider à rapporter les données du problème à la formule et à effectuer les opérations.

- Question : Quelle est la formule qui permet de calculer le rayon à partir du diamètre ?
- Réponse : D = r x 2 → r = D : 2
- Question : Quelle est l'unité de surface qui va intervenir dans le calcul ?
- Réponse : Le diamètre étant donné en cm, l'unité de surface sera le cm².

c. Selon toi, quels sont les éléments de cette activité (c'est-à-dire quels sont les éléments permettant le calcul de la surface du cercle) que tu pourras amener les élèves à découvrir d'eux-mêmes et quels sont les éléments que tu devras leur donner pour qu'ils arrivent à la bonne formulation du calcul ? Justifie ta réponse.
Les éléments de cette activité que les élèves pourront découvrir d'eux-mêmes sont les dimensions du cercle données dans l'énoncé-problème (par exemple, le rapport du rayon au diamètre), c'est-à-dire les éléments qui font partie des pré-requis de la leçon (par exemple, le rapport entre le diamètre et le rayon).

Les éléments à leur donner pour qu'ils arrivent à la bonne formulation du calcul sont : les valeurs et dimensions inconnues (par exemple, la valeur de Π qui figure dans la formule fait partie des inconnues si le calcul de la circonférence, dans lequel intervient également Π, ne fait pas partie des prérequis des élèves de la classe ou s'ils n'ont jamais entendu parler de Π dans une leçon antérieure).

Étape 3. Synthèse

a. Dans un premier temps, nous te demandons d'imaginer comment tu vas récapituler avec tes élèves tous les termes liés au cercle qui ont été utilisés au cours de cette leçon.
Je poserai quelques questions sur les dimensions du cercle, sur le calcul des différentes dimensions et sur la recherche de sa surface.

b. Dans un deuxième temps, nous te demandons d'imaginer quelques questions à poser pour aider tes élèves à donner toutes les formules applicables à cet exercice (nous te les avons rappelées ci-dessus), en veillant à ce que chaque terme propre aux mathématiques soit utilisé correctement dans les différentes formules. Donne la réponse attendue à chaque question que tu as imaginée.

Question 1 : Comment s'appellent les dimensions d'un cercle ?
Réponse : Les dimensions d'un cercle sont : la circonférence, le diamètre et le rayon.
Question 2 : Comment déterminer la circonférence lorsqu'on connait le diamètre d'un cercle ?
Réponse : circonférence = D x Π = 2r x Π (du fait que D = 2r)
Question 3 : Connaissant la circonférence, comment trouver le rayon d'un cercle ?
Réponse : rayon = c : 2Π
Question 4 : Connaissant le diamètre, comment trouver la surface d'un cercle ?
Réponse : Je cherche d'abord le rayon en divisant le diamètre par 2, ensuite j'applique la formule : unité de surface x Π x r²
Question 5 : Connaissant la circonférence, comment trouver le diamètre ?
Réponse : diamètre = circonférence : Π

Tu peux bien sûr avoir imaginé d'autres questions. Si tu as un doute sur tes questions et réponses, vois ce point avec ton tuteur.

Étape 4. Évaluation

a. Imagine deux exercices différents l'un de l'autre qui serviront de contrôle de la maitrise du calcul de la surface du cercle. Donne le corrigé de chacun des exercices que tu auras imaginés.

Exercice 1 :
Le couvercle de la citerne a 0,35 m de rayon. Sachant que $\Pi = \frac{22}{7}$, calculez la surface du couvercle.

Corrigé 1 :
Données : r = 0,35 m ; $\Pi = \frac{22}{7}$
Inconnue : surface du couvercle
Consigne : calcul de la surface
Formule : unité de surface x Π x r²
Application : $1\ m^2 \times \frac{22}{7} \times 0{,}35^2 = 0{,}385\ m^2$

Exercice 2 :
Un menuisier veut fabriquer une table de 8 places de façon à ce que chaque place dispose d'un espace de 0,942 m. Quel doit être le diamètre de la table ?

Corrigé 2 :
Données : circonférence : 8 = 0,942 m → circonférence = 8 x 0,942 m
Inconnue : diamètre de la table
Consigne : calcul du diamètre
Formule : diamètre = circonférence : Π
Application :
1) calcul de la circonférence : 8 x 0,942 m = 7,536 m
2) calcul du diamètre : 7,536 m : 3,14 = 2,4 m (ou $7{,}536\ m : \frac{22}{7} = 7{,}536\ m \times \frac{22}{7} = 2{,}4\ m$)

Tu peux bien sûr avoir imaginé d'autres questions. Si tu as un doute sur tes questions et réponses, vois ce point avec ton tuteur.

b. Dis comment tu vas t'y prendre pour contrôler l'activité de tous tes élèves ?
Je fais le tour de la classe en vérifiant le travail que les élèves sont en train d'exécuter. J'assiste par de petites questions ceux qui n'ont pas été en mesure d'appliquer la formule et de suivre la procédure de résolution.

Activité 2. Le calcul de l'intérêt

Dans cette activité, nous t'avons laissé libre de choisir, dans la formulation de l'énoncé-problème qui sert de départ à l'activité, quelle allait être l'inconnue. Nous avons choisi pour notre corrigé de travailler sur un énoncé dont l'inconnue est l'intérêt. Si tu as choisi une autre inconnue, tu devras transposer notre corrigé ; si tu as le moindre doute, corrige cette activité avec ton tuteur.

Étape 1. Introduction

a. En te référant à la partie introductive de la démarche méthodologique suivie dans l'activité consacrée au calcul de la perte, propose à tes élèves trois situations contenant le terme « intérêt » et qui évoquent le profit, dans le but de leur faire acquérir le sens courant de ce mot.
1. Cette fille a été mariée par ses parents à ce vieux monsieur par intérêt.
2. Pour arriver à défendre ces dossiers avec un tel acharnement, Kala doit y avoir de l'intérêt.
3. Ah ! ma chère, penses-tu que Kazadi et Mpiana peuvent être des vrais amis ? Je ne vois que de l'intérêt dans leur relation.

Ces exemples ne sont que quelques exemples parmi beaucoup d'autres possibles. Si tu doutes de tes exemples, vois cela avec ton tuteur.

b. Propose trois autres situations dans lesquelles le mot « intérêt » a le sens de 'gain', dans le but de faire acquérir à tes élèves le sens mathématique de ce mot.

1. Un fermier achète une petite propriété pour 5 000 000 FC ; il la loue à son voisin, de telle façon que ce bien lui rapporte 15 % d'intérêt.
2. Quel est le capital qui, placé à 4 % pendant 3 mois, rapporte un intérêt de 30 000 FC ?
3. Calcule l'intérêt que produit une somme de 45 000 FC placée à 3 % du 8 mai au 21 juin de la même année.

Ces exemples ne sont que quelques exemples parmi beaucoup d'autres possibles. Si tu doutes de tes exemples, vois cela avec ton tuteur.

Étape 2. Acquisition

a. En te référant toujours à l'activité consacrée au calcul de la perte que nous avons insérée dans la démarche méthodologique, formule l'énoncé d'un problème que tu vas pouvoir utiliser pour amener l'élève à comprendre le calcul de l'intérêt. Nous te donnons ici les valeurs de i, c, r et t, et nous te demandons d'utiliser ces valeurs dans ton énoncé. À toi de choisir quelle sera l'inconnue pour tes élèves.

c = 55 000 FC
r = 3 %
t = 6 mois
i = 825 FC

Annick prête 55 000 FC à 3 % du 28 novembre au 28 mai de l'année suivante. Le 28 mai, on lui rend le capital et on paie les intérêts. Quelle somme recevra Annick ?

Cet énoncé n'est qu'un énoncé parmi d'autres possibles. Si tu as un doute sur l'énoncé que tu as toi-même formulé, vois cette question avec ton tuteur.

b. En te référant toujours à l'activité consacrée au calcul de la perte que nous avons insérée dans la démarche méthodologique, imagine les questions par lesquelles tu vas amener l'élève à comprendre le calcul de l'intérêt à partir de l'énoncé que tu as formulé en (a) ; donne les réponses attendues pour les questions que tu as imaginées.

Question 1 : Quels sont les éléments nécessaires pour calculer l'intérêt ?

Réponse attendue : Le capital (c), le taux d'intérêt (r), la durée (t).

Question 2 : Comment peut-on calculer le capital quand on connait le taux d'intérêt et la durée ?

Réponse attendue : $c = \frac{i \times 100}{rxt}$

Question 3 : Comment calculer l'intérêt si le temps est exprimé en jours ?

Réponse attendue : $i = \frac{cxrxt}{100 \times 360}$

Question 4 : Comment calculer l'intérêt sir le temps est exprimé en mois ?

Réponse attendue : $i = \frac{cxrxt}{100 \times 12}$

Question 5 : Comment calculer l'intérêt si le temps est exprimé en année ?

Réponse attendue : $i = \frac{cxrxt}{100}$

c. Dis comment tu vas expliquer à tes élèves quelles sont les trois sortes de données nécessaires dans le calcul de l'intérêt et indique à quoi ces données correspondent précisément dans le cas du calcul de l'intérêt.

1. Le capital est le fond de départ qui est mobilisé, qui constitue la première grandeur et qui produit l'intérêt (sans capital, pas d'intérêt).
2. Le taux de placement est toujours exprimé en pourcentage ; il représente l'élément auquel les intérêts sont réglés. Il est très important dans le calcul de l'intérêt, car sans lui on ne peut pas le produire à partir du capital. Il exerce une influence sur le calcul de l'intérêt.
3. Le temps de placement est la durée du placement, qui est exprimée en année, en mois (12), en jours (30 par mois) ; c'est la période pendant laquelle le capital est mobilisé.

d. Une fois que tu seras sûr que tous les éléments qui interviennent dans la compréhension de l'énoncé-problème et dans le calcul de l'intérêt sont compris des élèves, comment vas-tu formuler les consignes que tu vas leur donner pour les amener à résoudre le problème que tu as formulé en (a) ?

1re consigne : Lis attentivement cet énoncé.
2e consigne : Quels sont les différents éléments qui interviennent dans le calcul de l'intérêt ?
3e consigne : Calcule l'intérêt produit.

e. Comment vas-tu procéder pour t'assurer que tes consignes sont bien comprises ?

J'amène les élèves à faire la lecture à haute voix, puis je pose quelques questions pour les guider dans le repérage du verbe des consignes qui détermine la tâche à accomplir.

Étape 3. Synthèse

a. Imagine quelques questions à poser pour aider tes élèves à trouver les différentes formules applicables à l'énoncé-problème. Donne les réponses attendues.

Question 1 : Que représentent 55 000 FC dans ce problème ?
Réponse attendue : C'est le capital.
Question 2 : Ce capital est placé pendant quelle durée ?
Réponse attendue : Du 28 novembre au 28 mai, ce qui représente une durée de 6 mois (ou 180 jours).
Question 3 : Que représente 3 % ?
Réponse attendue : Le taux de placement.
Question 4 : Comment trouver la somme que recevra Annick ?
Réponse attendue : En additionnant le capital et les intérêts.
Question 5 : Quelle est la formule pour le calcul de l'intérêt ?

Réponse attendue : $\frac{cxrxt}{100 \times 12}$

Si tu as imaginé d'autres questions-réponses, vois cela avec ton tuteur.

b. Explique comment tu vas t'y prendre pour vérifier la résolution du problème par tes élèves.

Je procède toujours par le tour de salle et le contrôle du travail réalisé par chaque élève. Je vérifie l'application et l'utilisation des formules de calcul de l'intérêt.

Étape 4. Évaluation

a. Propose deux énoncés qui serviront à évaluer la compréhension du sens du terme « intérêt » en français courant et en mathématiques.
1. Kengo aime toujours travailler dans le jardin de son instituteur, trouvez l'intérêt de cet agissement.
2. Kasongo place 90 000 FC en banque ; après 120 jours, on doit lui rembourser son argent avec un taux d'intérêt de 5 %. Calcule l'intérêt produit par cette somme.

Si tu as imaginé d'autres exercices, vois cela avec ton tuteur.

b. Dis comment tu vas t'y prendre pour contrôler l'activité de tous tes élèves ?
Je fais le tour de la classe en vérifiant le travail que les élèves sont en train d'exécuter. J'assiste par de petites questions ceux qui n'ont pas été en mesure d'appliquer la formule et de suivre la procédure de résolution.

Activité 3. Les opérations fractionnaires

Tout comme dans les deux activités précédentes, pour faciliter le corriger, nous avons ici attribué des valeurs aux numérateurs et aux dénominateurs, valeurs qui sont peut-être différentes de celles que tu as attribuées. Tu devras donc transposer notre corrigé ; si tu as le moindre doute sur la justesse des opérations que tu as imaginées, corrige cette activité avec ton tuteur.

Étape 1. Introduction
Sachant que l'activité que tu devras préparer porte sur les opérations fractionnaires, propose à tes élèves pour chaque opération une activité en recourant aux différentes règles qu'ils connaissent.

a. Multiplication de fractions : $\frac{3}{4}\times\frac{5}{7}\times\frac{1}{2}$

b. Soustraction de fractions : $17\frac{4}{5}-8\frac{3}{8}$

c. Addition de fractions : $\frac{9}{10}+\frac{3}{15}+\frac{17}{15}$

Étape 2. Acquisition
a. En te référant à la démarche méthodologique sur l'activité de division de fractions, dis en quelques mots comment tu amèneras l'élève à découvrir les termes propres à chaque opération et à les identifier dans chaque opération.
Par le jeu des questions-réponses, j'amène les élèves à déterminer l'opération dans l'exercice donné (addition, soustraction, multiplication).
En référence aux termes des opérations fondamentales, par les questions-réponses, les élèves arriveront à déterminer les termes propres à chaque opération fondamentale.

b. En te référant à la démarche méthodologique, dis en quelques mots comment tu pourras t'y prendre pour amener tes élèves à appliquer les formules (règles) dans la résolution des opérations.
Par le jeu des questions-réponses, sachant que les élèves connaissent déjà la règle, nous progressons en expliquant la règle de chaque opération, et nous l'appliquons ensuite dans la résolution.

Étape 3. Synthèse
Dis en quelques mots comment tu amèneras tes élèves à ressortir les différentes règles appliquées dans les différentes opérations et comment tu les aideras à les retenir pour leur application dans d'autres activités.
J'attire leur attention sur la procédure appliquée dans la résolution de chaque opération. Par le jeu des questions-réponses, je leur demande de la restituer ; ensuite, je donne un exercice de contrôle pour chaque opération, que nous allons résoudre ensemble.

Étape 4. Évaluation
a. Propose à tes élèves trois exercices qui serviront à vérifier la maitrise de l'addition, de la multiplication et de la soustraction de fraction.

Addition : $\frac{5}{6}+\frac{1}{3}+\frac{11}{8} = \ldots$

Soustraction : $13\frac{3}{4}-7\frac{4}{5} = \ldots$

Multiplication : $\left(\frac{3}{7}\times\frac{1}{5}\right)\times 7 = \ldots$

b. Dis comment tu devras t'y prendre pour contrôler l'activité de tous tes élèves en ce moment ?
Je contrôle le travail réalisé par chaque élève et je commente les erreurs possibles.

BILAN PERSONNEL

1. Crois-tu que les problèmes identifiés dans ce module sont des problèmes réels de tes élèves ?

2. Si oui, ce module a-t-il réellement abordé tous les problèmes liés au langage mathématique pour toi et pour tous tes élèves ?

ENSEIGNER LE FRANÇAIS POUR LES MATHÉMATIQUES ET PAR LES MATHÉMATIQUES
Bilan personnel

3. Si non, que proposes-tu pour son amélioration ?

4. Selon toi, les activités que nous t'avons proposé de concevoir ont-elles atteint leurs objectifs ?

5. Si tu as pu tester les activités proposées dans cette séquence dans ta classe, dis si les objectifs te semblent atteints par tous les élèves. Sinon, que peux-tu envisager pour amener tous les élèves à atteindre les objectifs ?

6. As-tu rencontré des difficultés (méthodologiques, matérielles, etc.) dans la mise en œuvre de cette séquence ? Si oui, lesquelles ?

ENSEIGNER LE FRANÇAIS POUR LES MATHÉMATIQUES ET PAR LES MATHÉMATIQUES

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

J. DE PLA, *Calcul actif, 3^e degré*, Bruxelles/Namur, La Procure, 1970.

Fr. J.-M. GUEBEN, *Calcul 5^e année*, Kinshasa, CEEC, s.d.

Fr. J.-M. GUEBEN, *Calcul 6^e année*, Kinshasa, CEEC, s.d.

Sylvain MBUYAMBA KAYOLA, *Apprenons les mathématiques, 5^e année, Manuel de l'élève*, Kinshasa, CRP, s.d.

IFADEM-Burundi, Livret 5 : *Renforcer l'enseignement / apprentissage du français par et pour les mathématiques*, édition 2011-2012. Disponible sur : http://www. ifadem.org.

IFADEM-Bénin, Livret 5 : *Renforcer l'appropriation du français par et pour les mathématiques*, édition 2009-2010. Disponible sur : http://www. ifadem.org.