

Voici quelques énoncés illustrant les différentes structures de problèmes rencontrées dans la catégorisation de G. VERGNAUD (que l'on trouve dans « Le Moniteur de mathématiques »).

Un problème multiplicatif est un problème arithmétique simple qui nécessite pour sa résolution que l'on fasse appel à des opérations sur des nombres et sur leurs propriétés. Cependant, on ne peut réduire la définition d'un problème multiplicatif à la seule mise en œuvre de techniques opératoires. On appellera donc « **problème multiplicatif** », **tout problème qui peut être modélisé sous forme d'une équation à une inconnue ou d'un tableau de proportionnalité.**

Les situations de proportionnalité et les calculs de produits de mesure (aire, volume...) constituent les principales occasions de faire des multiplications ou des divisions que ce soit dans la vie professionnelle, dans la vie quotidienne ou à l'école élémentaire.

La comparaison multiplicative de longueur

<p><u>Type</u> $a \rightarrow \times c \rightarrow b$</p>	<p>Léo a 36 billes. Zoé en a 5 fois plus. Combien Zoé en a-t-elle ?</p> <p>J'ai 42 €. Hier j'avais 5 fois plus d'argent. Quelle somme d'argent j'avais hier ?</p> <p>Pierre a 15 ans. Marie a le triple de son âge. Quel est l'âge de Marie ?</p>
<p><u>Type</u> $a \rightarrow \times c \rightarrow b$</p>	<p>Sacha et Olivier ont ramassé des châtaignes. Olivier en a ramassé 20 et Sacha 80. Sacha en a ramassé combien de fois plus qu'Olivier ?</p> <p>Antoine s'est acheté un ordinateur et une imprimante. L'ordinateur coûte 1200€ et l'imprimante 300€. L'ordinateur coûte plus cher que l'imprimante. Combien de fois plus ?</p> <p>Un maraîcher a récolté 1425 kg de carottes dans un premier champ et 4275 kg dans un second champ. La récolte du second champ est combien de fois plus importante que celle du premier champ ?</p>
<p><u>Type</u> $a \rightarrow : c \rightarrow b$</p>	<p>Léo a 36 billes. Zoé en a 6 fois moins. Combien Zoé en a-t-elle ?</p> <p>Jean a eu 84 € pour son anniversaire. Charlotte en a eu 4 fois moins. Combien Charlotte a-t-elle reçu ?</p> <p>À un jeu télévisé Vincent a gagné 400 € et son adversaire en a gagné 20 fois moins. Combien son adversaire a-t-il gagné ?</p>
<p><u>Type</u> $a \rightarrow : c \rightarrow b$</p>	<p>Cette semaine, Quentin a parcouru 32 km en vélo et Hugo a parcouru 8 km. Hugo a parcouru combien de fois moins de kilomètres que Quentin ?</p> <p>Sur cette autoroute, il passe 250 000 véhicules en un mois d'été. En un mois d'hiver, il passe 50 000. Le trafic est combien de fois moins important en hiver qu'en été ?</p> <p>La contenance d'une bouteille de limonade est 150 cl. Celle d'une bouteille de soda est de 25 cl. La bouteille de soda contient combien de fois moins de liquide que la bouteille de limonade ?</p>

La proportionnalité simple

La proportionnalité se définit par l'existence d'un rapport constant entre deux nombres. Un rapport scalaire est un nombre sans unité qui exprime la relation entre deux mesures de grandeurs. Un rapport fonctionnel se définit par une relation multiplicative entre deux domaines de grandeurs différents. On dit qu'un rapport fonctionnel est explicite lorsque l'énoncé fait référence à l'unité et qu'il est implicite lorsque l'énoncé ne fait pas référence à l'unité.

Type

$$\frac{1}{c} \quad \frac{b}{d}$$

1 dictionnaire coûte 38€. Combien coûtent 8 dictionnaires ?

Chaque élève paie 21 euros. Combien coûte la location du car ?

Le prix d'un mètre de fil coûte 12€. Combien coûtent 4,5 mètres de fil ?

Type

$$\frac{1}{c} \quad \frac{b}{d}$$

Trois enfants se partagent 27 bonbons. Ils en prennent tous le même nombre. Combien chacun a-t-il de bonbons ?

Sept personnes ont participé à un repas. Le prix total à payer est de 126 euros. Ce total doit être partagé équitablement entre les convives. Combien chaque personne doit-elle payer ?

L'achat de 12 dictionnaires identiques a coûté 372 €. Quel est le prix d'un seul dictionnaire ?

Type

$$\frac{1}{c} \quad \frac{b}{d}$$

Une fermière range 48 oeufs dans des boîtes de 6 œufs. Combien de boîtes d'œufs remplit-elle ?

Pendant ses vacances, Jean a fait 96 photos. Pour les ranger, il les met dans son album en mettant toujours 8 photos par page. Combien de pages d'album remplira-t-il avec toutes ses photos ?

Un électricien a acheté du câble à 3€ le mètre. Il a payé 270 €. Quelle longueur de câble a-t-il acheté ?

Type

$$\frac{a}{b} = x \times \frac{c}{d}$$

Voici un segment de 5 cm. Je voudrais qu'il soit quatre fois plus grand. Combien va-t-il mesurer une fois que je l'aurai agrandi ?

A l'oeil nu un objet mesure 14 mm de long. On observe cet objet à la loupe qui grossit 5 fois les objets. Quelle est la longueur de l'objet vu de la loupe ?

Type

Un crayon mesure 4 cm de long. En le regardant avec une loupe, il mesure 16 cm. Quel est le grossissement de la loupe ?

Un objet mesure 14 mm de long. En le regardant à la loupe, il mesure 42 mm. Quel est le grossissement de la loupe ?

r x c	
a	b
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sur une photographie aérienne, la distance entre deux monuments de Paris est égale à 11 cm. En réalité, cette distance est de 11km. Par quel nombre faut-il multiplier les longueurs mesurées sur la photo pour connaître les distances réelles en cm ?

Type

r x c	
a	b
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En regardant avec une loupe, un insecte mesure 15 cm. Je sais que la loupe grossit 5 fois. Combien mesure l'insecte en réalité ?

Quand on le regarde avec une loupe qui grossit 5 fois, un insecte mesure 70 mm. Quelle est la taille réelle de cet insecte ?

Un coureur à pied a parcouru 156 m à la vitesse moyenne de 12 mètres par seconde. Quelle a été la durée de sa course ?

Type

a	b
c	d

Des enfants reçoivent des pochettes contenant 2 grandes images et 5 petites. Armelle a déjà reçu 6 grandes images. Combien a-t-elle reçu de petites images ?

Pour son anniversaire Stéphanie prépare une boisson avec du sucre et des oranges : pour 7 oranges il faut 12 morceaux de sucre. Elle utilise 35 oranges. Combien lui faut-il de morceaux de sucre ?

4 dictionnaires identiques pèsent 10kg. Combien pèseraient 14 dictionnaires ?

La proportionnalité simple composée

Pour les problèmes où il existe deux relations et qui souvent exigent plusieurs calculs, il parle de proportionnalité simple composée.

Type

	1	a
1	b	
c		d

Un train a 5 wagons. Chaque jour il transporte 30 passagers par wagon. Combien aura-t-il transporté de passagers au bout de 10 jours ?

Un train a 15 wagons. Chaque jour il transporte 44 passagers par wagon. Combien aura-t-il transporté de passagers au bout de 10 jours ?

Chaque jour un train de marchandises composé de 46 wagons transporte 12 tonnes de sable par wagon. Quelle est la quantité de sable transportée en 14 jours ?

Type

	1	a
1	b	
c		d

Amélie a acheté plusieurs colliers de perles pour un prix total de 135 €. Une perle coûte 3€ et chaque collier contient 15 perles. Combien de colliers Amélie a-t-elle achetés ?

Pour faire de la confiture on a récolté 15 paniers de mûres. Il faut 3 verres doseurs de sucre par panier de fruits. Le poids total de sucre nécessaire est de 33,750 kg. Quelle masse de sucre le verre doseur contient-il ?

La proportionnalité double

Vergnaud évoque la proportionnalité double lorsqu'il y a recherche d'une grandeur-produit (2 domaines de grandeurs indépendants On recherche une troisième grandeur) .

Type

	1	a
1	1	
b		d

Il y a 5 garçons et 4 filles à la fête de Jules. Combien y a-t-il de couple possible pour la danse ?

Julie a 3 tee-shirt et 4 pantalons différents. De combien de manières différentes peut-elle s'habiller ?

Tom veut fabriquer des petits bateaux avec une coque et une voile. Il a le choix entre 8 formes pour la coque et 6 couleurs pour la voile. Combien de bateaux différents peut-il construire ?

Type

	1	a
1	1	
b		d

Un rectangle a 6 carreaux de large. Ce rectangle est composé de 72 carreaux. Combien a-t-il de carreaux sur la longueur ?

Franck doit choisir son vélo selon la couleur et la dimension du cadre. Il a 35 possibilités de choix. Il y a cinq dimensions de cadres différents. Combien y a-t-il de couleurs différentes ?

Pour décorer son sapin, Lucas a 36 boules qui diffèrent uniquement par la couleur et la taille. Ces boules ont 9 tailles différentes. Pour chaque taille, toutes les couleurs sont possibles. Combien y a-t-il de tailles différentes ?

Type

	1	a
1	c	
b		d

Dans une classe, il y a 25 élèves. Chaque jour la maîtresse distribue 4 feuilles à chaque élève. Combien a-t-elle distribué de feuilles au bout de 5 jours ?

En une minute, une personne arrive à lire 120 mots. Combien de mots seront lus par 25 élèves en 15 minutes ?

Pour vider une piscine il a fallu faire fonctionner quatre pompes pendant 450 minutes. On a retiré 59 l. d'eau par pompe et par minute. Quelle quantité d'eau contenait cette piscine ?

Type

	1	a
1	c	
b		d

Un groupe d'enfants est allé 6 fois à la piscine. Ils ont payé au total 96€. Le prix d'entrée est de 4€ par enfant. Combien y a-t-il d'enfants dans ce groupe ?

Dans une usine, 32 ouvriers ont travaillé pour fabriquer 10 080 objets. Chaque ouvrier fabrique 21 objets par jour. Combien de jours les ouvriers ont-ils travaillé pour fabriquer ces objets ?

Type

	1	a
1	c	
b		d

Dans une famille, les enfants mangent tous la même quantité de brioches chaque jour. Les 3 enfants mangent 48 brioches en 8 jours. Combien de brioches chaque enfant mange-t-il chaque jour ?

Le chien Gribouille a vécu 1 million de minutes. Quel anniversaire vient-il de fêter dernièrement ?

Au cours de la mission Apollo 12, les astronautes Conrad et Bean ont effectué un séjour de 1 890 minutes sur la lune. Exprime cette durée en jours, heures et minutes.