

- Instructions officielles :⇒ Organisation et gestion de données :

- Construire et interpréter un tableau ou un graphique.
- Placer un point dont on connaît les coordonnées.
- Utiliser un tableau ou la «règle de trois» dans des situations très simples de proportionnalité.

- Socle commun :⇒ Connaissances :

- Connaître la propriété de linéarité, la représentation graphique, le tableau de proportionnalité, la règle de trois, les pourcentages, les échelles.....
- Les représentations usuelles : tableaux, graphiques.
- Le repérage sur un axe et dans le plan.

⇒ Capacités :

- Construire et utiliser des tableaux et des graphiques et de savoir passer d'un mode d'expression à un autre.
- Reconnaître les situations relevant de la proportionnalité et les traiter en choisissant un moyen adapté.
- De saisir quand une situation de la vie courante se prête à un traitement mathématique, l'analyser en posant les données puis en émettant des hypothèses, s'engager dans un raisonnement ou un calcul en vue de sa résolution.

- Pré-requis :



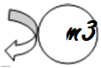



- Connaître les tables de multiplication,
- Connaître les rapports entre les nombres (double, moitié...),
- Construction d'un graphique.

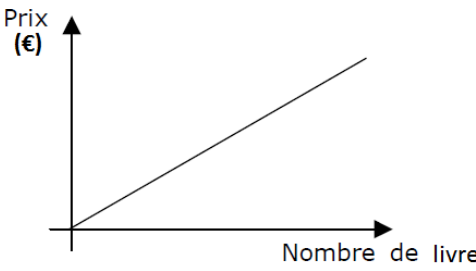
- Obstacles :

- Confusion entre augmentation et proportionnalité,
- Prégnance du modèle additif,
- Perte du sens du problème lors de l'utilisation des techniques enseignées,
- Cohérence des unités.

Séances	Objectifs	Tâches des élèves
Séance 1 : Evaluation diagnostique	Identifier les connaissances, les méthodes et les obstacles des élèves.	<p><u>Phase 1: Recherche</u> (individuel puis par binôme). <u>Exercice:</u> Marie a acheté 2kg d'oranges. Elle a payé 5 euros. Franck en a acheté 6kg. Combien a-t-il payé? Combien coûtent 5kg d'oranges, 8kg? 12kg? 20kg?</p> <p><u>Phase 2: Mise en commun</u> Le PE recense les procédures des élèves: - tableau - les différentes propriétés de linéarité: multiplicative, additive</p>

		- passage à l'unité...
Séance 2	<p>Reconnaître une situation de proportionnalité et une situation ne relevant pas de la proportionnalité.</p> <p>Construire un tableau à partir d'un énoncé de problème.</p> <p>Introduire la notion de coefficient de proportionnalité</p>	<p>Phase 1 : Recherche (individuelle puis groupes de 2 ou 3) Proposer à chaque groupe trois problèmes:</p> <p><u>Exercice 1</u>: Le directeur de l'école veut passer une commande de livres scolaires. Voici les tarifs : 2 livres coûtent 6euros, 7 livres coûtent 21 euros ,13 livres coûtent 39 euros. Combien coûtent 21 livres?</p> <p><u>Exercice 2</u>: Mattéo pèse 3kg à la naissance et 6kg à 1 mois. Combien pèsera-t-il à 3 mois? À 16 mois?</p> <p><u>Exercice 3</u>: je commande des livres sur internet. Le site me précise que quelque soit mon achat j'aurai 5 euros de frais de port. J'en achète 2, je paye 11 euros; j'en achète 4, je paye 17 euros, j'en achète 28, je paye 89 euros. Combien coûtent 12 livres?</p> <p>Les élèves cherchent en groupe à résoudre ces problèmes. Le PE passe dans les rangs pour observer quelles méthodes les enfants utilisent (repérage des tableaux).</p> <p>Phase 2 : Mise en commun</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qu'avez-vous observé ? - Procédures utilisées? (Le PE attend de voir des tableaux.), validation ou non des résultats trouvés, - Arrêt sur les tableaux: un élève vient reproduire et expliquer le tableau 1 correspondant à l'exercice 1; un autre le tableau 2 correspondant à l'exercice 2, le tableau 3 pour l'exercice 3. - Comparaison des trois tableaux, étude des procédures utilisées (multiplication et la division) pour en arriver à la conclusion de situation de proportionnalité ou de non proportionnalité : <p><u>Exercice 1</u> : Si 2 livres coutent 6 € alors 1 livre coûte 3€ donc: 7 livres coûtent $7 \times 3 = 21$, soit 21€ ; 13 livres coûtent $13 \times 3 = 39$, soit 39€ ; 21 livres coûtent $21 \times 3 = 63$, soit 63€. ⇒ On dit que le prix des livres est proportionnel au nombre de ces livres car on multiplie toujours par 3 le nombre pour obtenir le prix.</p> <p><u>Exercice 3</u> : 2 livres → 11€ 4 livres → 17€ 28 livres → 89€ 12 livres → ? On ne peut pas écrire que si 2 livres coûtent 11€, alors : - 1 livre coûte 5,5€, - 4 livres coûtent $4 \times 5,5 = 22$, soit 22€,</p>

		<p>car 1 livre coûte 3 + 5€ et n livres coûtent en euros ($3 \times n + 5$).</p> <p>⇒ Le prix n'est pas proportionnel au nombre de livres.</p> <p><u>Exercice 2 :</u> Si Mattéo pèse 3kg → naissance, 6kg → 1 mois, On ne peut pas dire que Mattéo pèsera 3 fois plus quand il aura 3mois. On ne peut pas savoir quel poids fera Mattéo à tel ou tel âge. ⇒ L'âge n'est pas proportionnel au poids.</p> <p>- Matérialisation au tableau du passage de la première ligne à la seconde ligne par le PE avec le signe : </p> <p>Quand un opérateur est «multiplié par» dans un sens, il est «divisé par» dans l'autre sens.</p> <p><u>Phase 3 : Trace écrite</u></p> <p>On reconnaît un tableau de proportionnalité lorsque deux grandeurs sont liées par une situation multiplicative ou de division, on l'appelle coefficient de proportionnalité :</p> <p>rapport externe</p> <table border="1" data-bbox="687 1003 1342 1144"> <tr> <td rowspan="2">  </td> <td>Nombre de livres</td> <td>2</td> <td>7</td> <td>13</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Prix en euros (€)</td> <td>6</td> <td>21</td> <td>39</td> <td>63</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">  </p> <p> Ce signe veut dire «multiplié par» revient à calculer ici le prix d'un livre.</p> <p><u>Phase 4: Exercices d'entraînement</u></p>		Nombre de livres	2	7	13	21	Prix en euros (€)	6	21	39	63
	Nombre de livres	2		7	13	21							
	Prix en euros (€)	6	21	39	63								
Séance 3	Traduire une situation de proportionnalité ou de non proportionnalité par un graphique.	<p><u>Phase 1: Recherche</u> (individuelle puis par 2).</p> <p>Reprise des 3 exercices précédents. Rappel de ce qu'est un graphique: repère (formé par deux demi-droites perpendiculaires Ox et Oy, O étant l'origine). Le PE demande aux élèves de construire un graphique correspondant aux exercices.</p> <p><u>Phase 2: Mise en commun</u></p> <p>Le PE affiche quelques graphiques de quelques élèves au tableau. Observations : - Les graphiques sont-ils bien construits? axes respectés?... - Les grandeurs en jeu sont-ils précisées (exemples: le nombre de livres et le prix en euros, le poids et l'âge du</p>											

		<p>bébé)? etc...</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comparaison des trois graphiques : <p>situation de proportionnalité → demi-droite qui passage par l'origine;</p> <p>situation de non proportionnalité → ne passe pas par l'origine...</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le PE interroge les élèves sur la lecture des tableaux. <p><u>Phase 3: Trace écrite</u></p> <p>On peut traduire une situation de proportionnalité par un graphique. En reliant les points, on obtient une demi-droite qui passe par l'origine : c'est une propriété de situation de proportionnalité.</p>  <p><u>Phase 4: Exercices d'entraînement</u></p>
Séance 4	Construire un tableau et utiliser les propriétés de linéarité pour résoudre des problèmes simples de proportionnalité.	<p><u>Phase 1: Recherche individuelle</u></p> <p><u>Exercice</u> : Maryse veut acheter des CD. Deux CD coûtent 14 euros, 4 CD coûtent 28 euros. Combien coûtent 6 CD? 20 CD? 10 CD? 16 CD?</p> <p>Fais un tableau pour résoudre ce problème.</p> <p>Après avoir fait un tableau, les élèves doivent identifier les relations qui existent entre les nombres.</p> <p><u>Différenciation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jouer sur les variables didactiques (les nombres...). - Utilisation de la calculatrice pour vérifier les résultats. <p><u>Phase 2: Mise en commun</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Recenser les procédures des élèves. Exemples de procédures attendues : - Mettre en évidence les relations qui lient les informations concernant la même grandeur et on les transpose sur les informations correspondantes de l'autre grandeur : <ul style="list-style-type: none"> - propriétés additive et soustractive: <p>2 CD → 14€ 4 CD → 28€</p>

6 CD → ? €

Si 2 CD coûtent 14€ et si 4 CD coûtent 28€, alors 2+4=6 CD coûtent 14+28= 42euros...

- propriétés multiplicative et de division :

Si 2CD coûtent 14€, alors 4CD coûtent 2 fois plus. On multiplie le nombre de CD par 2 et le prix par 2 aussi : $2 \times 2 = 4$ donc $14 \times 2 = 28 \rightarrow$ 4 CD coûtent 28 euros.

Si 2CD coûtent 14€, alors 6 CD coûtent 3 fois plus. On multiplie le nombre de CD par 3 et le prix par 3 aussi : $2 \times 3 = 6$ donc $14 \times 3 = 42 \rightarrow$ 6 CD coûtent 42 euros.

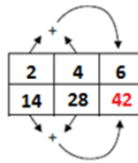
Phase 3: Trace écrite

Les deux propriétés de linéarité utilisées pour résoudre une situation de proportionnalité sont les propriétés additives (ou soustractives) et les propriétés multiplicatives (ou de division) :

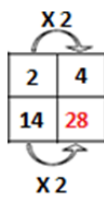
Rapports internes

Nombre de-CD.	2	4	6	20	10	16
Prix en-euros-(€).	14	28				

Propriété 1 : (exemple)



On peut additionner deux colonnes du tableau.



Propriété 2 : (exemple)

On peut multiplier les nombres d'une colonne par un même nombre.

Phase 4 : Exercices d'entraînement

Séance 5

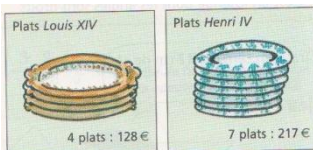
Utiliser la règle de 3 pour résoudre des problèmes simples de proportionnalité (avec puis sans le passage à l'unité).

= Recherche de la

Phase 1 : Recherche (individuelle, puis par 2).

Exercice 1:

Mr Jean voudrait commander des plats. Il se demande quels sont les moins chers ?



	4ème proportionnelle.	<p><u>Exercice 2:</u> Mr Jean décide d'acheter les plats Henri IV. Il choisit d'en acheter 18. Combien va-t-il payer ?</p> <p><u>Phase 2: Mise en commun</u></p> <p><u>Exercices 1:</u> Chaque groupe vient expliquer ses résultats. Correction et réponses attendues : ⇒ Faire un tableau pour chaque situation et amener les élèves à la nécessité de passer par l'unité pour comparer et conclure.</p> <table border="1" data-bbox="724 600 1016 719"> <tr><th>Nombre de plats H.IV</th><th>Prix (€)</th></tr> <tr><td>7</td><td>217</td></tr> <tr><td>1</td><td>?</td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="1054 613 1347 732"> <tr><th>Nombre de plats L.XIV</th><th>Prix (€)</th></tr> <tr><td>4</td><td>128</td></tr> <tr><td>1</td><td>?</td></tr> </table> <p><u>Exercices 2 :</u> Il s'agit ici de laisser les enfants résoudre le problème en utilisant le passage à l'unité et de montrer qu'on peut poser qu'une seule opération : explication de la règle de trois.</p> <table border="1" data-bbox="681 956 1174 1095"> <tr><td>Nombre de plats</td><td>7</td><td>18</td></tr> <tr><td>Prix (€)</td><td>217</td><td>?</td></tr> </table> <p>⇒ $\frac{217 \times 18}{7} = 558$ ⇒ $\frac{217}{7}$ représentent le prix d'un plat Henri IV</p> <p><u>Différenciation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Jouer sur les variables didactiques (les nombres...). - Utilisation de la calculatrice pour vérifier les résultats. <p><u>Phase 3 : Trace écrite</u> Si on connaît trois données d'un tableau de proportionnalité, alors on peut calculer la quatrième valeur à l'aide de la règle de trois</p> <p><u>Phase 4 : Exercices d'entraînement</u></p>	Nombre de plats H.IV	Prix (€)	7	217	1	?	Nombre de plats L.XIV	Prix (€)	4	128	1	?	Nombre de plats	7	18	Prix (€)	217	?
Nombre de plats H.IV	Prix (€)																			
7	217																			
1	?																			
Nombre de plats L.XIV	Prix (€)																			
4	128																			
1	?																			
Nombre de plats	7	18																		
Prix (€)	217	?																		
Séance 6	Comprendre ce qu'est un pourcentage et l'appliquer dans un problème de proportionnalité.	<p><u>Phase 1 : Recherche</u> (individuelle puis collective)</p> <ul style="list-style-type: none"> - On part des soldes d'hiver et on interroge les élèves sur ce que cela signifie pour eux. <p>Le PE met au tableau une étiquette avec écrit dessus 30% puis demande aux élèves ce la signification. Que veut-dire 30% ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il propose alors un exemple : <p><u>Exercice 1 :</u> Un manteau coûte 100 euros. Pendant les soldes, une réduction de 30 % est appliquée à cet article. Quel est le nouveau prix du manteau ?</p> <p><u>Phase 2 : Mise en commun de l'exercice 1</u></p>																		

⇒ 30% s'écrit aussi 30/100 et se lit 30 pour 100.
 Traduction et explication des réponses :
 ⇒ Si un manteau coûte 100 euros, après une réduction de 30%, on aura donc une remise de 30 euros.
 Le nouveau prix du manteau est de $100 - 30 = 70 \rightarrow 70$ euros.

Prix du manteau (en euros)	100
Remise (en euros)	30
Prix final (en euros)	70

Le PE propose un 2ème problème:

Exercice 2 :

Quel est le prix du manteau de 120 euros après une réduction de 15% ?

De combien va être la réduction ?

Combien vais-je payer mon manteau au final ?

Phase 3 : Mise en commun de l'exercice 2

- Amener l'écriture et l'explication du pourcentage :

⇒ **30% ou $\frac{30}{100}$ se lit 30 pour 100.**

⇒ Amener l'utilisation du tableau de proportionnalité et résoudre comme une situation de règle de 3 :

Si un article de 120 euros subit une réduction de 30%, il coûtera :

Prix du manteau (en euros)	100	120
Remise (en euros)	30	?
Prix final (en euros)	70	?

Phase 4: Trace écrite

Un pourcentage est une fraction dont le dénominateur est 100. Exemple : 30% ou $\frac{30}{100}$ se lit 30 pour 100.

Un pourcentage traduit une situation de proportionnalité.

Séance 7

Résoudre des situations problèmes relevant de la compréhension des échelles (lien avec les autres disciplines : géographie,

Phase 1: Recherche

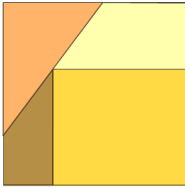
Les élèves doivent réaliser un plan de la classe en utilisant une échelle donnée.

Les élèves par groupe de 3 mesurent les objets de la classe: une table, l'armoire, le bureau du maître, la bibliothèque.

Le PE donnera les mesures de la pièce aux élèves et définit avec eux l'échelle à utiliser :

Objets	
mesure réelle	10 cm
mesure plan	1 cm

	technologie, ...)	<p>Les groupes cherchent les mesures papier de leurs objets et convertissent.</p> <p><u>Phase 2: Mise en commun</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Comparaison des mesures trouvées par chaque groupe. - Amener l'explication et l'écriture de l'échelle : <p>Si 1cm sur le plan → 10cm en réalité, alors l'échelle est de $\frac{1}{10}$.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puis, résoudre comme une situation de règle de 3 : <table border="1" data-bbox="683 577 943 719"> <tr> <th>Mesures réelles</th> <th>Mesures plan</th> </tr> <tr> <td>10</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>245</td> <td>?</td> </tr> </table> <p><u>Phase 3 : Trace écrite</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lorsque l'on reproduit un plan, une carte, ou lorsque l'on fait une maquette les longueurs sur le plan sont proportionnelles aux longueurs réelles. - Ecriture de l'échelle : L'échelle $\frac{1}{10}$ signifie que 1cm sur le plan représente 10 cm en réalité. <p><u>Phase 4 : Entraînement</u></p> <p>.</p>	Mesures réelles	Mesures plan	10	1	245	?
Mesures réelles	Mesures plan							
10	1							
245	?							
Séance 8	Prendre conscience de la notion de vitesse et l'appliquer dans un problème de proportionnalité.	<p><u>Phase 1 : Recherche</u> (individuelle puis par 2)</p> <p>En lien avec l'EPS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Après une course de vitesse, faire comparer les distances parcourues. Les élèves donnent la distance parcourue en 15 minutes. <p>Question posée : « Qui est allé le plus vite ? ».</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demander, ensuite, aux élèves de résoudre le problème suivant : Si tu cours en moyenne 2kms en 15minutes, quelle distance réalises-tu en 1 heure ? <p><u>Phase 2: Mise en commun</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Inventaire des procédures utilisées. - Amener la notion de km/h et demander aux élèves, ce que signifie courir à la vitesse de 8 km/h ? - Explication collective : 8 km/h se lit 8 kilomètres par heure, ce qui signifie que le coureur a parcouru 8 kilomètres en 1 heure. - Puis, résoudre comme une situation de règle de 3 : <table border="1" data-bbox="683 1845 1401 1951"> <tr> <th>Durée</th> <td>15mns</td> <td>1h=60mns</td> </tr> <tr> <th>Distance (km)</th> <td>2</td> <td>$\frac{2 \times 60}{15}$</td> </tr> </table> <p><u>Phase 3 : Trace-écrite :</u></p>	Durée	15mns	1h=60mns	Distance (km)	2	$\frac{2 \times 60}{15}$
Durée	15mns	1h=60mns						
Distance (km)	2	$\frac{2 \times 60}{15}$						

		<p>- Si la vitesse moyenne est constante, la distance parcourue est proportionnelle à la durée du trajet. Ex : Je parcours en moyenne 8 km/h, c'est-à-dire 8 kilomètres par heure, ce qui signifie que je parcours 8 kilomètres en 1 heure.</p> <p><u>Phase 4 : Exercices</u></p>
Séance 9	<p>- Résoudre des problèmes d'agrandissement et de réduction de figures dans le cadre de la proportionnalité</p> <p>- Comprendre qu'agrandir ce n'est pas forcément ajouter un nombre à toutes les mesures d'un objet géométrique (et inversement pour la réduction).</p>	<p><u>Phase 1 : Recherche</u> (individuelle puis par groupes de 4)</p> <p><u>Exercice :</u> Chaque groupe aura à réaliser un agrandissement ou une réduction d'un tangram formé de quatre morceaux, chaque élève du groupe devant agrandir l'un des morceaux. Consigne : Agrandissez / réduisez 3 fois votre figure.</p>  <p><u>Différenciation :</u> - pièces données selon les difficultés, - tangrams +/- simples, - proposer de faire un tableau.</p> <p>⇒ Chaque élève cherche seul et réalise sa pièce agrandie ou réduite. Le groupe tente de reconstituer le puzzle à l'aide des pièces agrandies ou réduites. Le PE circule dans les groupes pour aider les élèves en difficultés (réaliser un tableau et y inscrire les mesures trouvées...).</p> <p><u>Phase 2: Mise en commun</u></p> <p>- Inventaire des procédures utilisées : mesurer les côtés, utilisation d'un tableau de proportionnalité, trouver le coefficient de, les propriétés de linéarité. - Lister les problèmes rencontrés par les élèves. Faire rejeter le modèle additif (Il ne faut pas ajouter le même nombre à chaque fois), il ne permet pas de résoudre les problèmes d'agrandissement d'une figure. - Amener la nécessité de faire un tableau, puis résoudre comme une situation de règle de 3 (coefficient...).</p> <p><u>Phase 3 : Trace écrite</u></p> <p>- Pour agrandir une figure, on multiplie toutes ses longueurs par un même nombre. Les deux figures ont la même forme. - Pour réduire une figure, on divise toutes ses longueurs par un même nombre. Les deux figures ont la même forme.</p>

		<u>Phase 4: Exercices d'application</u>
--	--	--

Remarques :

Exercices :

- de la vie courante : recettes (avec 2, 3 grandeurs),
pourcentages : les soldes (remises, ristournes), les augmentations,
- échelles : plans, cartes...,
- Agrandissements/réductions : images, photos...