



Enseignement et apprentissage de la proportionnalité



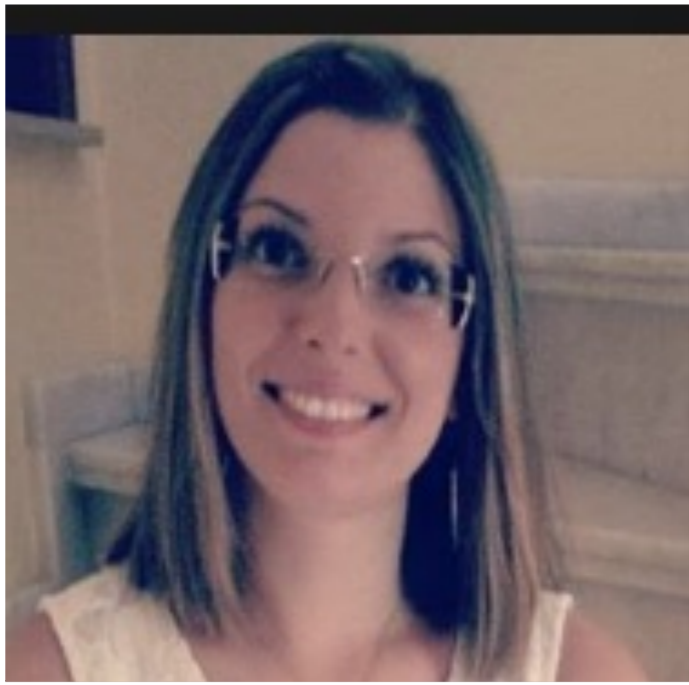
Laetitia.dragone

UMONS
Université de Mons

Le 4 mai 2023



Faculté
de Psychologie
et des Sciences
de l'Éducation
de l'Université



Laetitia.dragone



laetitia.dragone@umons.ac.be



<https://be.linkedin.com/in/laetitia-dragone>



Vos conceptions sur l'apprentissage de la proportionnalité

Comment participer ?



[Copier le lien de participation](#)



1

Allez sur wooclap.com

2

Entrez le code d'événement dans le bandeau supérieur

Code d'événement
HEAJ2023

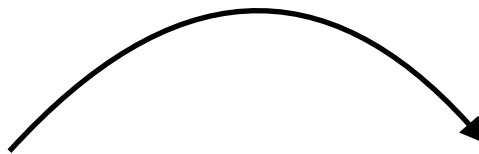


Laetitia.dragone

Définition de la proportionnalité directe

Illustrons cette définition par un exemple : 4 kilogrammes de pommes coûtent 4,80€

× 1,20



Masse de pommes vendues (en kg)	Prix à payer (en €)
4	4,80
2	2,40
12	14,40
16	19,20
14	16,80

$$\text{Prix} = 1,20 \times \text{masse}$$

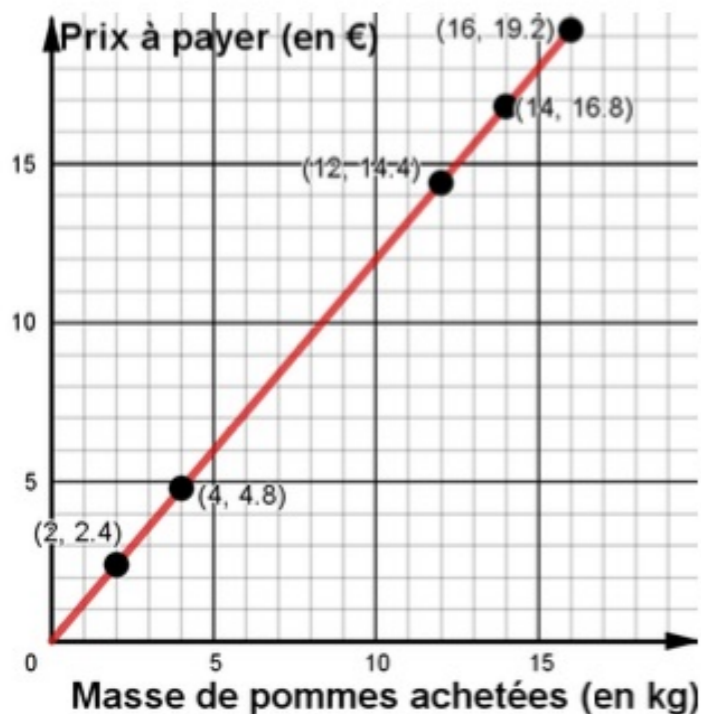
(Daro et al., 2007)



Organisation des données d'une situation de proportionnalité directe

- Schémas fléchés appelés « graphes sagittaux ». *Exemple* : 4 kilogrammes de pommes → 4,80€
- Des phrases. *Exemple* : 4 kilogrammes de pommes coûtent 4,80€
- Des tableaux en lignes ou en colonnes. *Exemple* :
- Des graphiques. *Exemple* :

<i>Masse des pommes (en kg)</i>	4	2	12	16	14
<i>Prix (en €)</i>	4,80	2,40	14,40	19,20	16,80

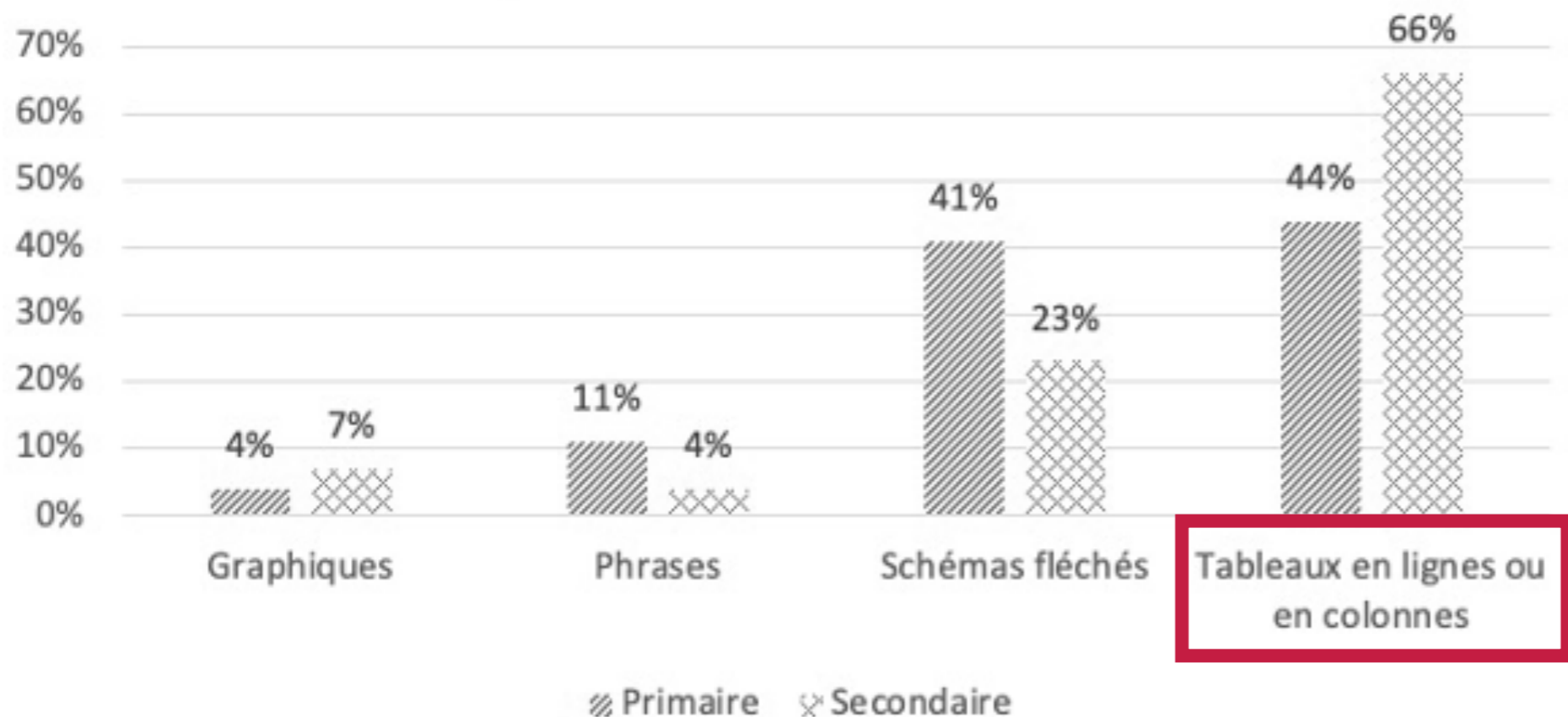


(Daro et al., 2007)



Pratiques déclarées des enseignants

Forme d'organisation des données utilisée le plus souvent en classe



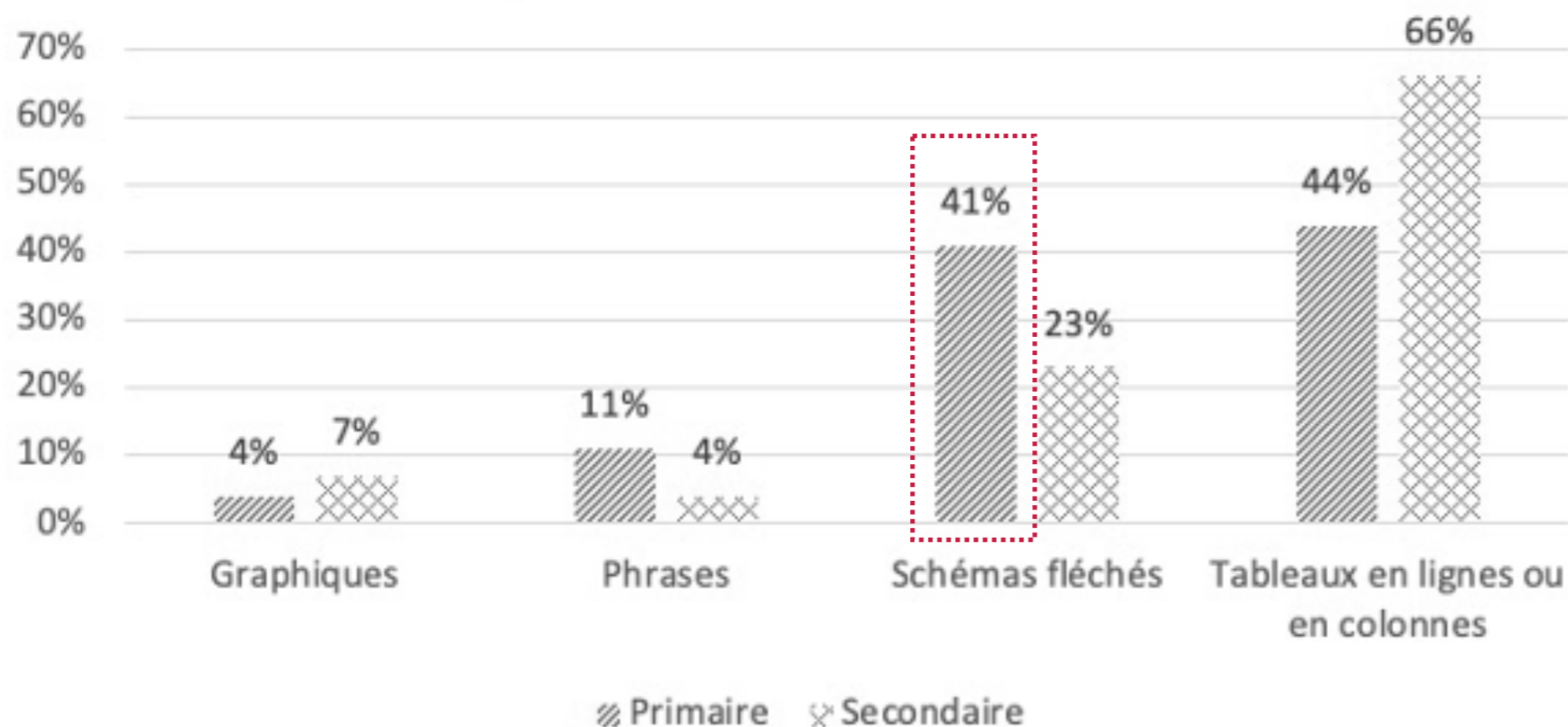
? ouverte : la simplicité, la facilité, la clarté, la présence dans les programmes de cours et épreuves de cette forme d'organisation des données

(Dragone, Temperman & De Lièvre, 2022)



Pratiques déclarées des enseignants

Forme d'organisation des données utilisée le plus souvent en classe



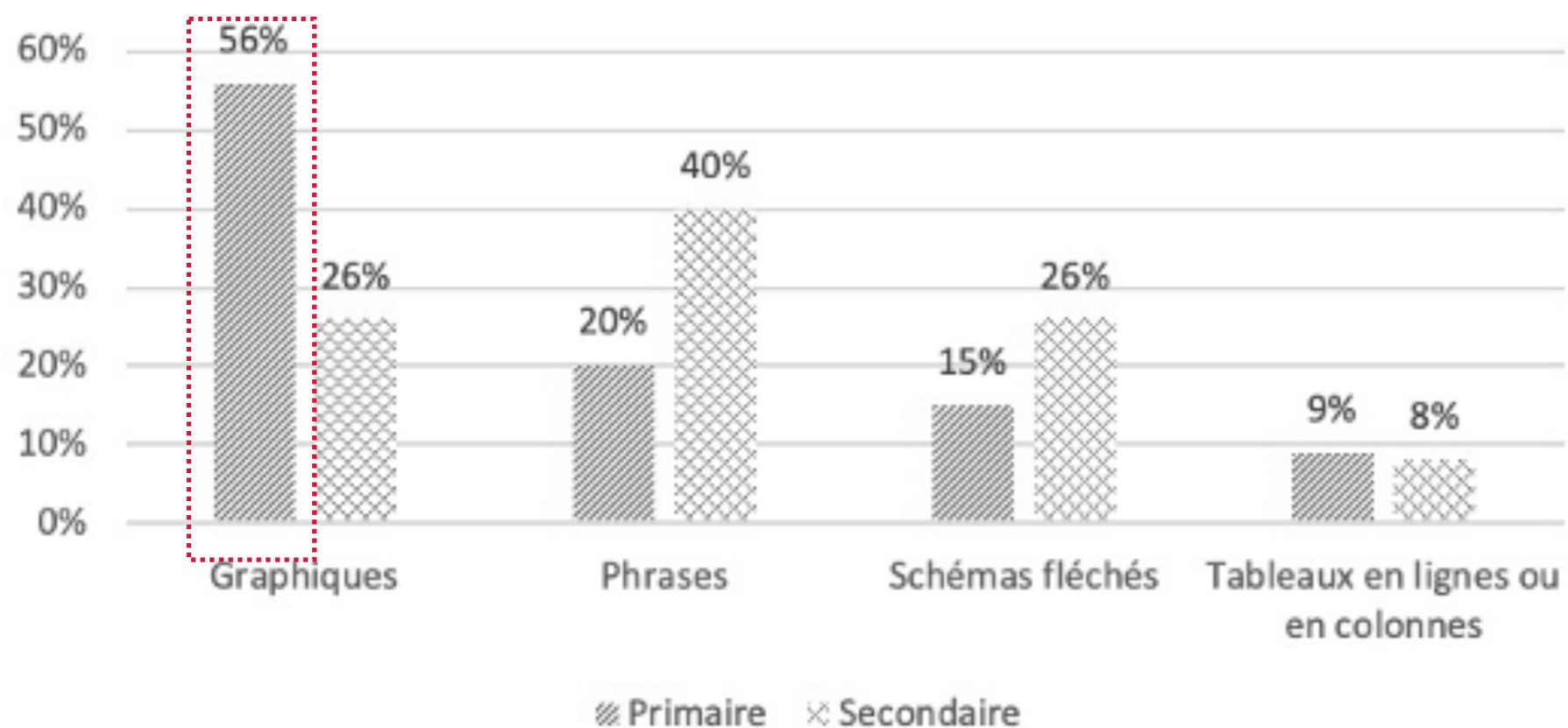
? ouverte : plus visuelle et plus simple d'utilisation pour les élèves du primaire

(Dragone, Temperman & De Lièvre, 2022)



Pratiques déclarées des enseignants

Forme d'organisation des données utilisée le moins souvent en classe



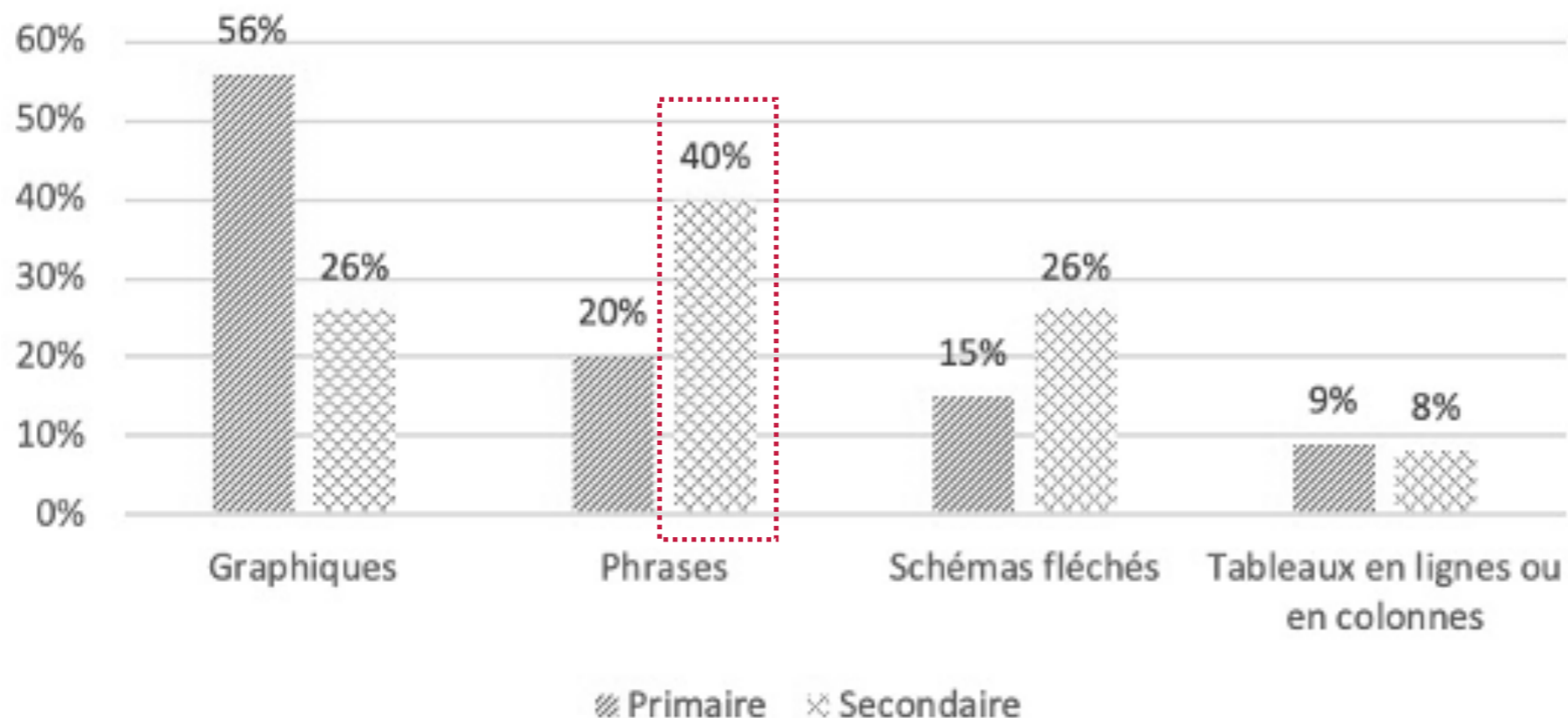
? ouverte : élèves trop jeunes pour les tracer et les interprétations ne sont pas évidentes (compréhension, lecture et abstraction)

(Dragone, Temperman & De Lièvre, 2022)



Pratiques déclarées des enseignants

Forme d'organisation des données utilisée le moins souvent en classe



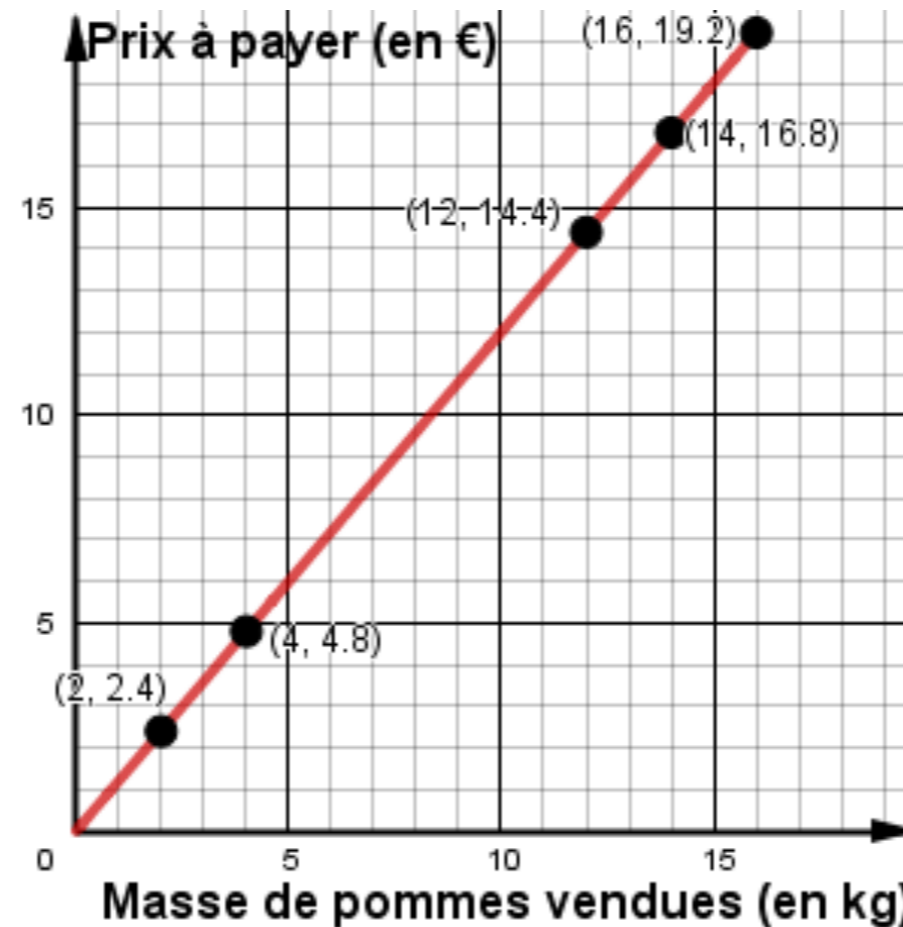
? ouverte : manque de représentativité et plutôt mises en œuvre dans les problèmes comme conclusion

(Dragone, Temperman & De Lièvre, 2022)



Représentation graphique d'une situation de proportionnalité directe

Masse de pommes vendues (en kg)	4	2	12	16	14
Prix (en €)	4,80	2,40	14,40	19,20	16,80



Quel est l'avantage de ce type de représentation graphique?

(Baldy, Durand-Guerrier & Dusseau, 2007; Hersant, 2001)



Propriétés de la linéarité et coefficient de proportionnalité

Propriétés multiplicatives
de la linéarité

Masse des pommes (en kg)	4	2	12	16	14
Prix (en €)	4,80	2,40	14,40		

Propriétés additives de la
linéarité

Masse des pommes (en kg)	4	2	12	16	14
Prix (en €)	4,80	2,40	14,40	19,20	16,80

(Daro et al., 2007 ; Hersant, 2005)



Une progression spiralée et régulière



(Dupuis & Pluinage, 1981; Smith & Thompson, 2007; Lambrecht, 2016)



Laetitia.dragone

UMONS
Université de Mons

Le 4 mai 2023



Difficultés rencontrées par les élèves



(Comin, 2002; Daro et al., 2007; Dupuis & Pluvinage, 1981; Lambrecht, 2016, Oliveira, 2001)



Laetitia.dragone

UMONS
Université de Mons

Le 4 mai 2023



Raisonnement proportionnel et pensée qualitative

Exemple : Une voiture parcourt une distance entre deux villes en 5 heures avec une vitesse de 90 kilomètres par heure. En combien de temps fera-t-elle le même voyage avec une vitesse moyenne de 75 kilomètres par heure?

Comment peut-on aider les élèves à résoudre ce type de problèmes ?



(Gnass, 2000 ; Oliveira, 2008 ; Post, Behr et Lesh, 1988)



Raisonnement proportionnel et pensée qualitative

Exemple : Une voiture parcourt une distance entre deux villes en 5 heures avec une vitesse de 90 kilomètres par heure. En combien de temps fera-t-elle le même voyage avec une vitesse moyenne de 75 kilomètres par heure?

Heures	Vitesse		
5	90	$X \times 90 = 5 \times 75$	
X	75	$X = 375 : 90$	$X = 4,16$

Recours à des stratégies de résolution de problèmes directement proportionnels pour des problèmes... **INVERSEMENT** proportionnels

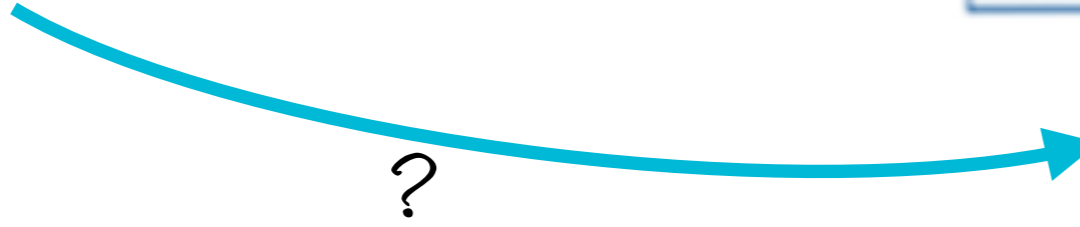
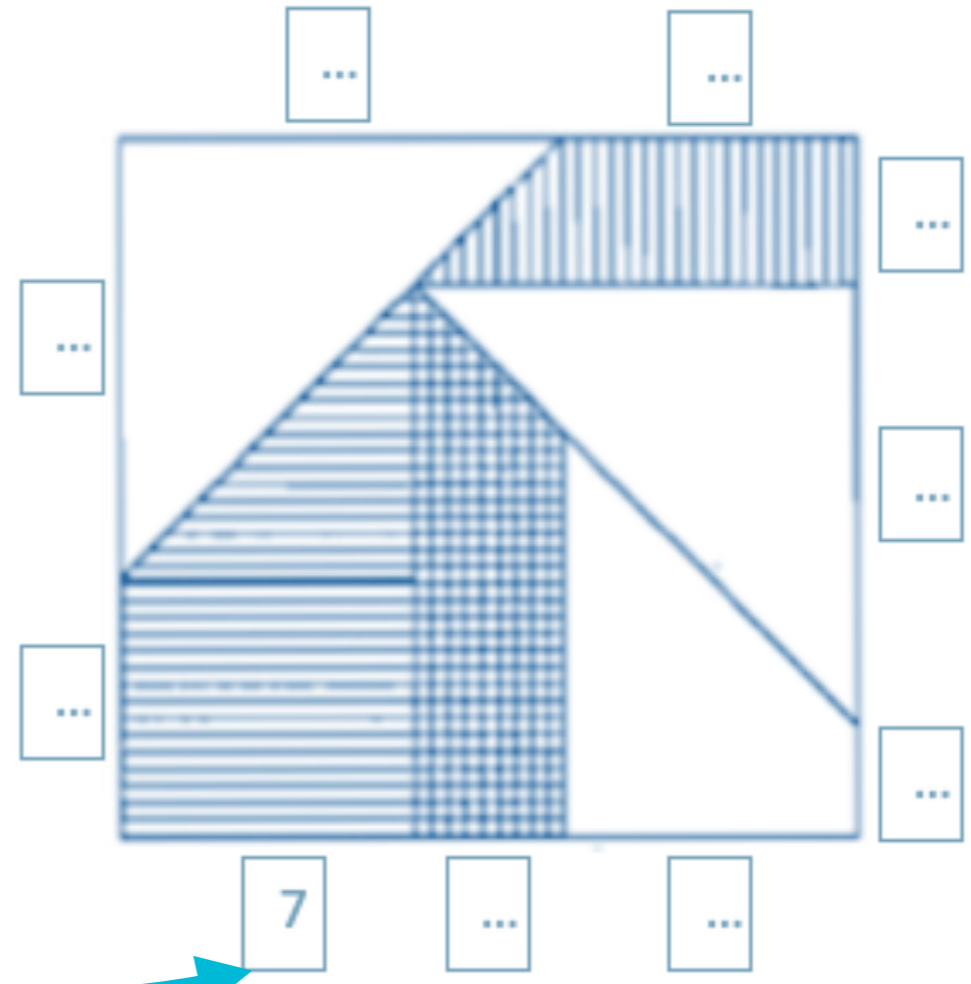
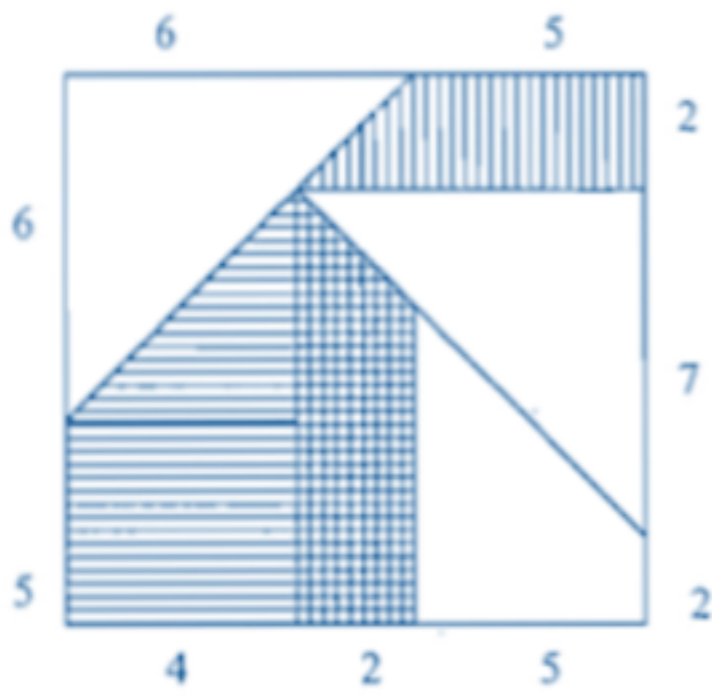


(Gnass, 2000 ; Oliveira, 2008 ; Post, Behr et Lesh, 1988)



Similitudes planes : agrandissements et réductions

Exemple : Reproduis un casse-tête plus grand afin que le segment mesurant 4 unités en mesure 7.

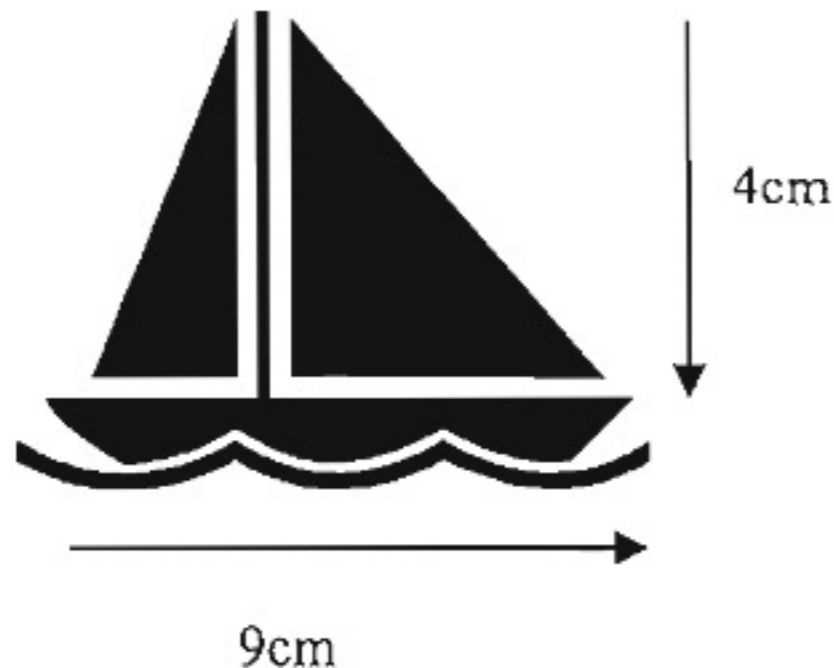


(Adjage, 1999 ; Hersant, 2001 ; Oliveira, 2008)



Similitudes planes : agrandissements et réductions

Problème d'agrandissement du dessin d'un bateau :



Sur le dessin original, le mat mesure 4cm, et le pont 9cm. Sur l'agrandissement, le mat mesure 7cm. Quelle mesure a le pont?

(Adjage, 1999 ; Hersant, 2001 ; Oliveira, 2008)



Pratiques déclarées des enseignants

ANNALS OF THE UNIVERSITY OF CRAIOVA, Psychology - Pedagogy
ISSN 2668-6678, ISSN-L 1582-313X, Year XXI, 2022, no 44, Issue 2

TEACHING PROPORTIONALITY: TEACHERS' CONCEPTIONS
AND REPORTED PRACTICES*

Laëtitia DRAGONE¹, Gaëtan TEMPERMAN², Bruno DE LIEVRE³

DOI: 10.52846/AUCPP.2022.2.01



	Moyenne pour le niveau primaire	Moyenne pour le niveau secondaire	Valeur U du test de Mann-Whitney
Fréquence de proposition d'agrandissements et de réductions de figures planes	1.275	<u>1.636</u>	U = 3166 <u>p = 0.022</u>
Niveau de difficulté des tâches d'agrandissements et des réductions de figures planes par les élèves	<u>2.176</u>	1.883	U = 4783.5 <u>p = 0.007</u>

Rho = -0.518, p < 0.001

(Dragone, Temperman & De Lièvre, 2022)



Laetitia.dragone

Le 4 mai 2023

Persistance du modèle additif

👉 Chez le boulanger, j'ai payé 1 euro et 60 centimes pour deux baguettes de pain. Quel est le prix à payer pour 6 baguettes ?

👉 Résolution par l'élève :



$$1,60 + 4 = 5,60$$

Pour 6 baguettes, il faudra 5 euros et 60 centimes

📌 Introduction d'un troisième couple de données

(Simard, 2018)



Non prise en compte du passage à l'unité

👉 Chez le boulanger, j'ai payé 1 euro et 60 centimes pour deux baguettes de pain. Quel est le prix à payer pour 6 baguettes ?

✍️ Résolution par l'élève :



$$1,60 \times 6 = 9,60$$

Le prix de 6 baguettes est de 9,60 euros.

📌 Dans l'énoncé : DEUX baguettes ou 2 baguettes ?



Implicitation des énoncés de proportionnalité

📌 Savoir social

Quatre kilogrammes de pommes coûtent 4,80 €. Combien coûtent 3 kilogrammes ?

📌 Énoncé purement mathématique

Si 10 objets identiques coûtent 22 euros, combien coûtent 15 de ces objets ?

Gâteau au yaourt

Ingrédients	Ustensiles
Levure	Fust
1 yaourt	Saladier
Huile	Moule
Sucre	Four
Farine	
2 oeufs	
Arôme : citron, vanille, coco...	

Recette

- Préchauffer le four à 180°C
- Ajouter les ingrédients un à un en mélangeant :
 - 1/2 sachet de levure
 - 1 pot de yaourt
 - 1/2 pot d'huile
 - 2 pots de sucre
 - 3 pots de farine
 - 2 oeufs et l'arôme
- Verser dans un moule et enfourner pour 30 minutes



Transposition du modèle théorique au contexte réel

(Simard, 2012)



Illusion de la proportionnalité

Pouvez-vous résoudre ces problèmes ?

Qu'est-ce qui différencie le premier problème des 3 problèmes suivants ?

Maman a placé 3 serviettes sur la corde à linge. Après 12 heures, elles étaient sèches. Grand-mère a placé 6 serviettes sur la corde à linge. Combien de temps leur faudra-t-il pour sécher ?

Au cours du dernier match, Youri a marqué 3 buts. Combien marquera-t-il de buts, au total, sur les 5 prochains matchs ?

Théo a 5 ans. Il mesure 110 centimètres. Quelle sera sa taille à 10 ans ?

Une boutique vend 312 cartes de Noël en décembre. Combien pensez-vous qu'elle en vendra en janvier, février et mars ensemble ?

(De Bock, Van Dooren, Janssens & Verschaffel, 2007 ; Gille, 2008)



Laetitia.dragone

UMONS
Université de Mons

Le 4 mai 2023



Illusion de la proportionnalité

« Solvable problems »
Problèmes constants

Maman a placé 3 serviettes sur la corde à linge. Après 12 heures, elles étaient sèches. Grand-mère a placé 6 serviettes sur la corde à linge. Combien de temps leur faudra-t-il pour sécher ?

Au cours du dernier match, Youri a marqué 3 buts. Combien marquera-t-il de buts, au total, sur les 5 prochains matchs ?

« Unsolvable problems »
Pseudo-proportionnalité

Théo a 5 ans. Il mesure 110 centimètres. Quelle sera sa taille à 10 ans ?

Une boutique vend 312 cartes de Noël en décembre. Combien pensez-vous qu'elle en vendra en janvier, février et mars ensemble ?

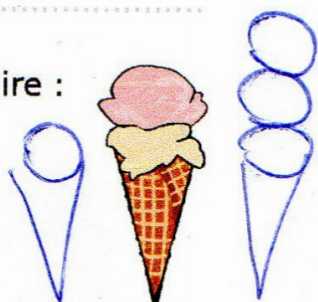
(De Bock, Van Dooren, Janssens & Verschaffel, 2007 ; Gille, 2008)



Confrontation à la non-proportionnalité

5 Sur la carte d'un glacier, on peut lire :

- 1 boule de glace : 1,50 €
- 2 boules de glace : 3 €
- 3 boules de glace : 4,20 €.



Le prix payé est-il proportionnel au nombre de boules de glace commandées ? Explique.

boules	1	2	3	
prix	1,50	3€	4,20	1,50

(Note: The table is crossed out with a large blue 'X'. A circle around the '1,50' in the price row has an arrow pointing to the calculation below.)

$$1 \times 1,50 = 1,50$$

4 Le tableau indique le prix à payer pour des casquettes lors d'une braderie.



Nombre de casquettes achetées	1	2	4
Prix à payer €	8	16	28

(Note: The table is crossed out with a large blue 'X'. A circle around the '28' in the price row has an arrow pointing to the calculation below.)

Ce tableau est-il un tableau de proportionnalité ? Explique.

32

(Daro et al., 2007 ; Simard, 2012)



Pratiques déclarées des enseignants

	Moyenne pour le niveau primaire	Moyenne pour le niveau secondaire	Valeur U du test de Mann-Whitney
Fréquence de présentation de situations de non-proportionnalité	1.902	<u>2.494</u>	U = 2692.5 <u>p < 0.001</u>



? ouverte : donne du sens, améliore la compréhension, permet de varier les exercices mais difficile à appréhender avec les plus jeunes et est souvent passée à la trappe par manque de temps

(Dragone, Temperman & De Lièvre, 2022)



Pratiques déclarées des enseignants

	Moyenne pour le niveau primaire	Moyenne pour le niveau secondaire	Valeur U du test de Mann-Whitney
Fréquence de présentation de situations de non-proportionnalité	1.902	<u>2.494</u>	U = 2692.5 <u>p < 0.001</u>



? ouverte : au programme, développe l'esprit critique tout en améliorant la compréhension et mentionnée comme complémentaire à la proportionnalité

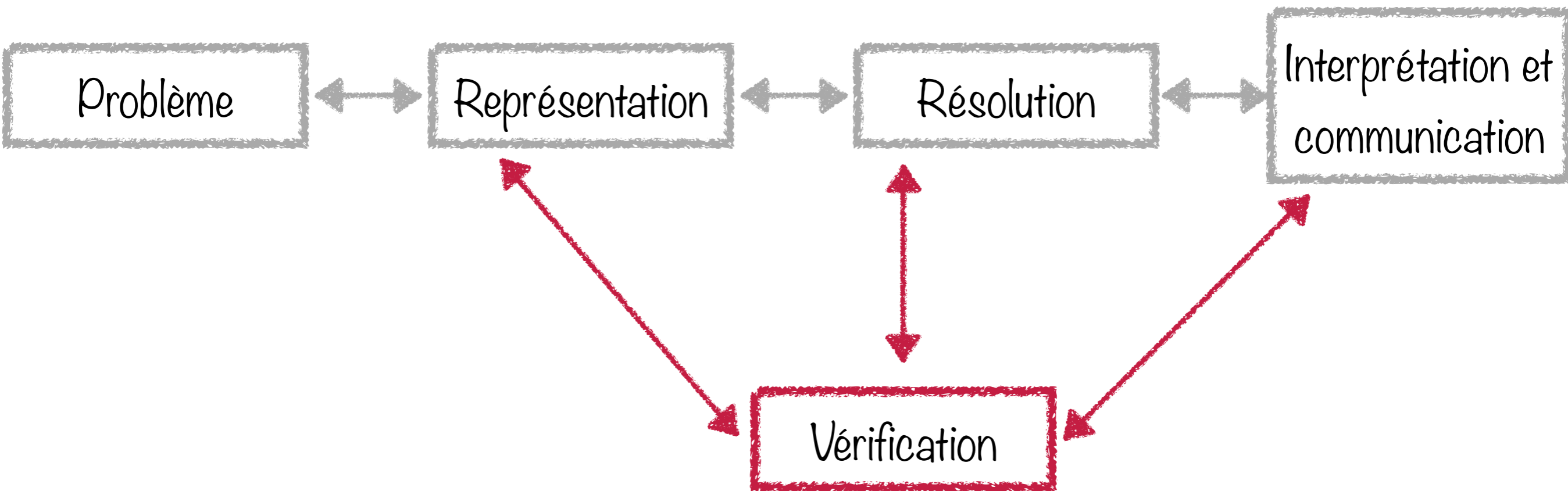
(Dragone, Temperman & De Lièvre, 2022)



Laetitia.dragone

Le 4 mai 2023

La résolution de problèmes, un processus complexe de modélisation mathématique

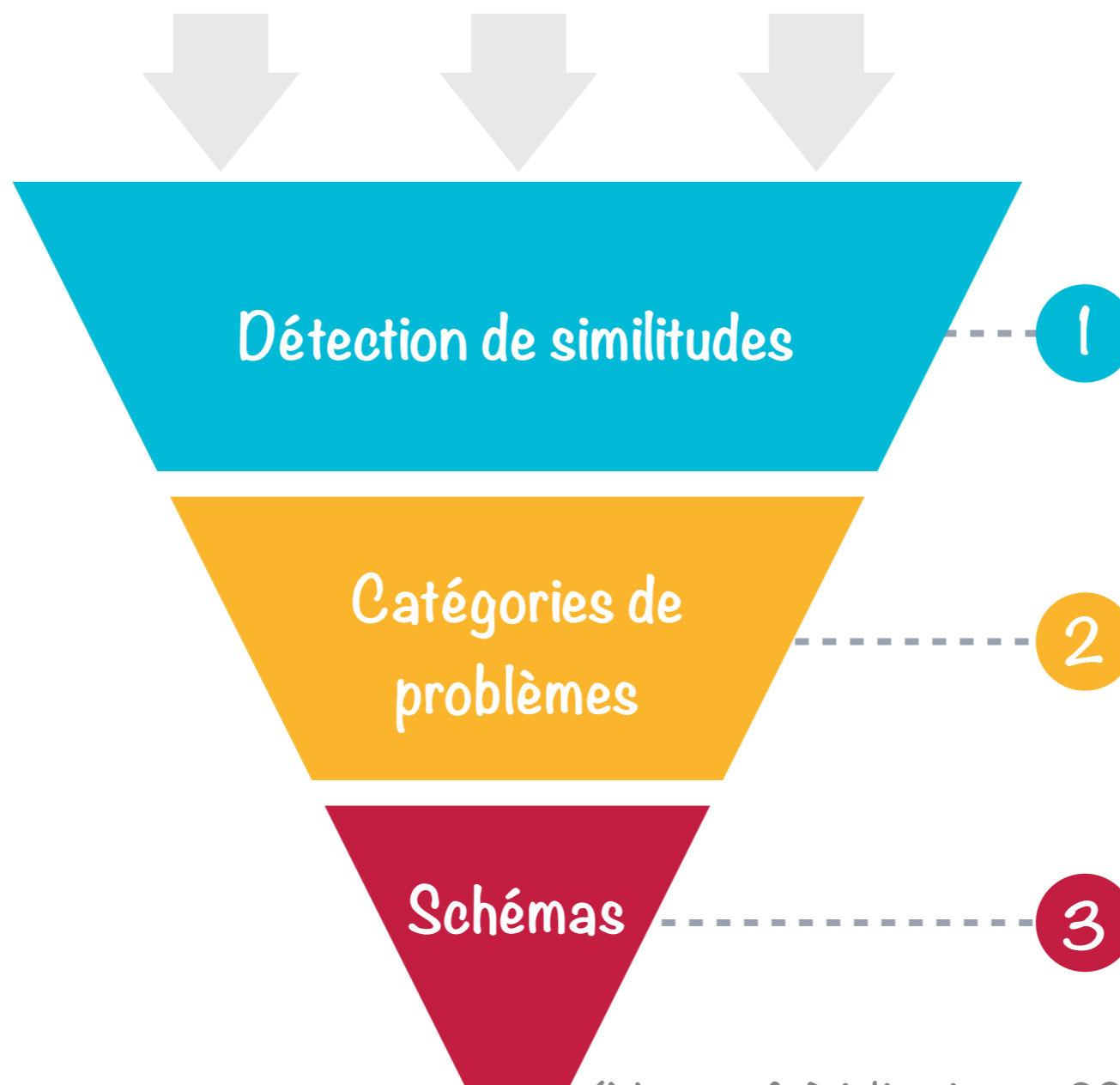


(Bonotto, 2013 ; Carlson & Bloom, 2005; Fagnant, 2008; Verschaffel et al., 2000)



Un focus sur la représentation du problème

Des problèmes



(Nogry & Didierjean, 2006; Thévenot et al., 2006)

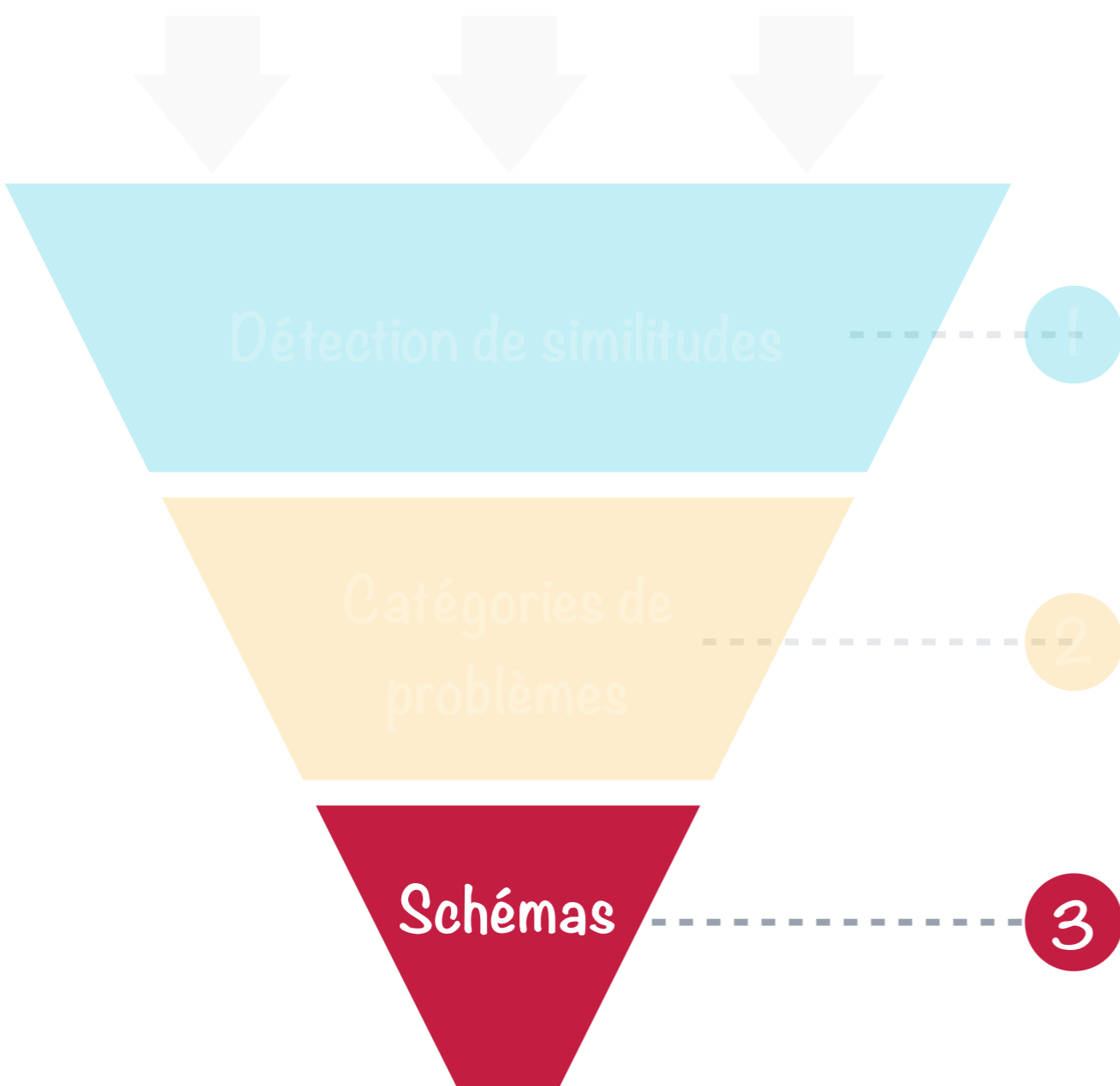


Laetitia.dragone

Le 4 mai 2023

Un focus sur la représentation du problème

Des problèmes



(Devidal et al., 1997; Escarabajal, 1988; Nogry & Didierjean, 2006; Thévenot et al., 2006)



Laetitia.dragone

Le 4 mai 2023

Typologie de problèmes de proportionnalité directe simple

a. La multiplication



Exemple : “Marie fait des cupcakes qu’elle veut offrir à ses 4 amies. Elle désire offrir 5 cupcakes à chaque amie, combien de cupcakes doit-elle préparer ?”



Amies	Cupcakes
1	A
B	?



$$4 \times 5 = 20$$

(Levain, 1992, 2000; Levain et al., 2006, Levain & Didierjean, 2017; Vergnaud, 1990, 1991)

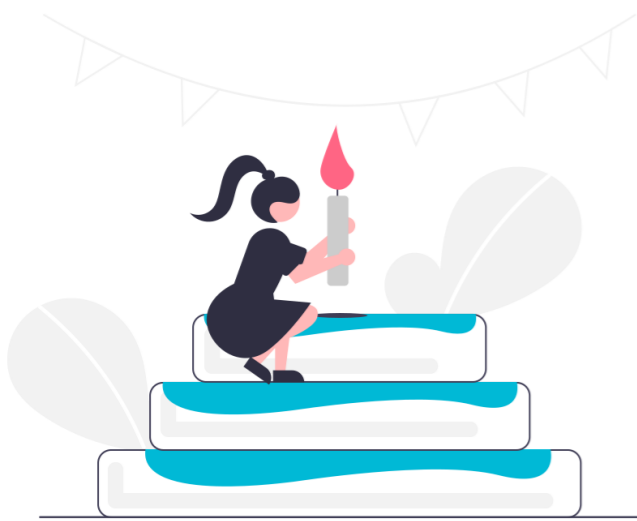


Typologie de problèmes de proportionnalité directe simple

b. La division partition



Exemple : “Marie a fait 50 cupcakes qu’elle veut offrir.
Si elle désire offrir ses cupcakes à ses 10 amies,
combien de cupcakes recevra chaque amie ?”



Amies	Cupcakes
1	?
B	C



$$50 : 10 = 5$$

(Levain, 1992, 2000; Levain et al., 2006, Levain & Didierjean, 2017; Vergnaud, 1990, 1991)



Typologie de problèmes de proportionnalité directe simple

c. La division quotition



Exemple : “Marie a préparé 48 cupcakes. Si elle désire offrir 12 cupcakes à chaque amie, à combien d’amies peut-elle en offrir ?”



Amies	Cupcakes
1	A
?	C



$$48 : 12 = 4$$

(Levain, 1992, 2000; Levain et al., 2006, Levain & Didierjean, 2017; Vergnaud, 1990, 1991)



Typologie de problèmes de proportionnalité directe simple

d. La quatrième proportionnelle

Exemple : “Marie fait des cupcakes et veut offrir le même nombre de cupcakes à chacune de ses amies. Elle a déjà réalisé 18 cupcakes qu’elle partage entre ses 3 amies. Maintenant, elle veut offrir le même nombre de cupcakes à 6 amies. Combien de cupcakes doit-elle cuisiner ?”



Amies	Cupcakes
A	B
C	?



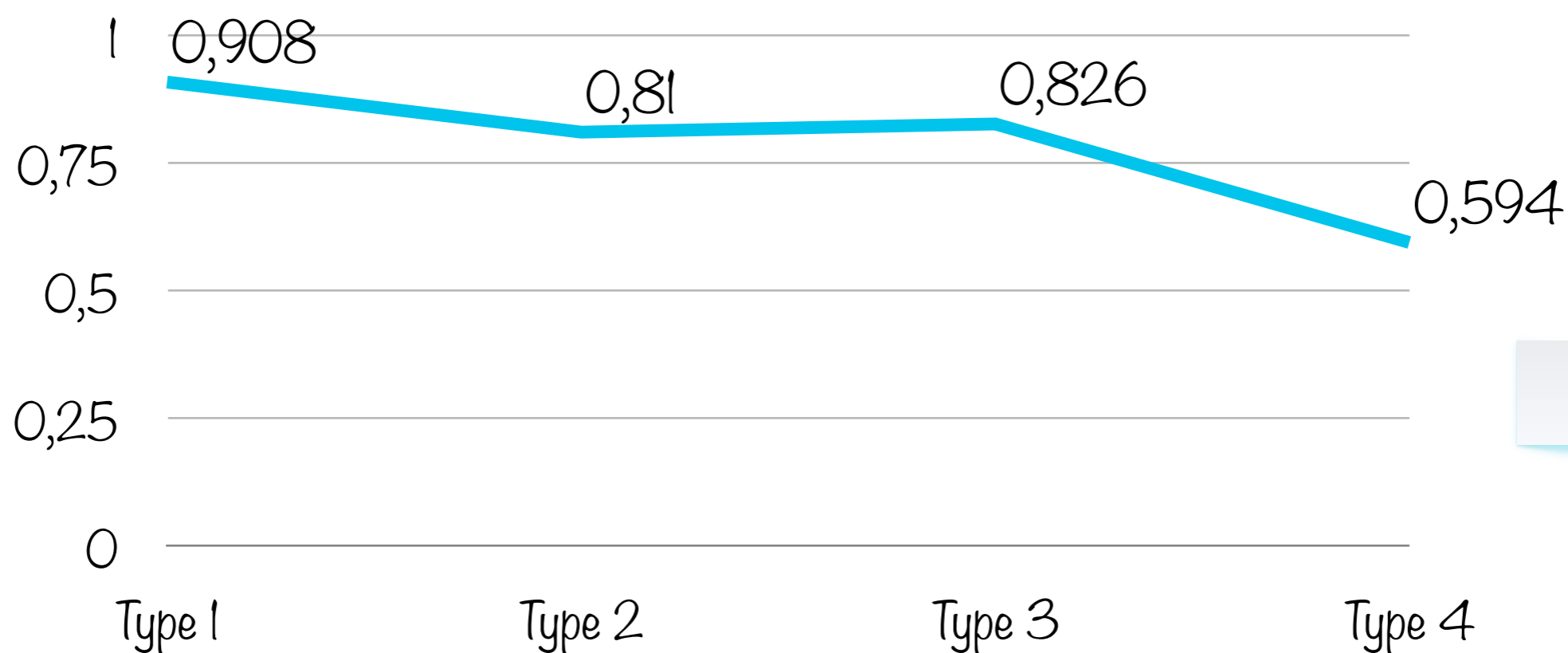
$$18 \times 2 = 36$$

(Levain, 1992, 2000; Levain et al., 2006, Levain & Didierjean, 2017; Vergnaud, 1990, 1991)



Expérimentation n°1 auprès de 1400 élèves de 1ère année commune du secondaire

Score au test diagnostique selon le type de problèmes



(Dragone, Temperman & De Lièvre, à paraître)



Facteurs de complexité cognitive

L'ordre des données

Un professeur commande 43 m de ficelle. Un mètre de ficelle coûte 0,7€. Combien ce professeur doit-il payer ?

Un restaurateur achète 0,7 kg de coquilles St-Jacques. Un kilogramme coûte 43€. Combien ce restaurateur doit-il payer ?

Le domaine de référence du problème

Pouvez-vous résoudre ces problèmes ?

D'après vous, lequel est le mieux réussi par les élèves ?

La valeur des données

(Levain, 1992, 2000; Levain et al., 2006, Levain & Didierjean, 2017)



Laetitia.dragone

Facteurs de complexité cognitive

L'ordre des données

Un professeur commande 43 m de ficelle. Un mètre de ficelle coûte 0,7€. Combien ce professeur doit-il payer ?

Un restaurateur achète 0,7 kg de coquilles St-Jacques. Un kilogramme coûte 43€. Combien ce restaurateur doit-il payer ?

Le domaine de référence du problème

$\times 0,7$

Nombre de mètres	Prix à payer
1	0,7
43	?

Taux de réussite : 0.80

$\times 43$

Nombre de kg	Prix à payer
1	43
0,7	?

Taux de réussite : 0.48

La valeur des données

(Levain, 1992, 2000; Levain et al., 2006, Levain & Didierjean, 2017)



Laetitia.dragone

Facteurs de complexité cognitive

L'ordre des données



Domaine de référence connu ou familier

Différence des taux de réussite : 0.10

Le domaine de référence du problème



Domaine de référence inconnu



La valeur des données



(Hersant, 2001; Levain, 1992; Levain & Vergnaud, 1994)



Laetitia.dragone

Facteurs de complexité cognitive

L'ordre des données

Si deux stylos coûtent 6€,
combien coûtent 7 stylos ?

Si deux stylos coûtent 5€,
combien coûtent 7 stylos ?

*Le domaine de référence
du problème*

D'après vous, quel problème est le mieux réussi par les élèves ? Pourquoi ?

La valeur des données

(Bell et al., 1984; Daro et al., 2007; Greer & Mangan, 1984; Julo, 1982; Sungmi, 2009)



Laetitia.dragone

Facteurs de complexité cognitive

L'ordre des données

Si deux stylos coûtent 6€,
combien coûtent 7 stylos ?

Si deux stylos coûtent 5€,
combien coûtent 7 stylos ?

*Le domaine de référence
du problème*

$\times 3$

Nbre de stylos	Prix
2	6
7	

Taux de réussite : 0.80

$\times 2,5$

Nbre de stylos	Prix
2	5
7	

Taux de réussite : 0.36

La valeur des données

(Bell et al., 1984; Daro et al., 2007; Greer & Mangan, 1984; Julo, 1982; Sungmi, 2009)



Laetitia.dragone

Le 4 mai 2023

Les exemples résolus en résolution de problèmes

Elisa a résolu ce problème correctement.

Chez Brico-Planit, le prix affiché pour un carrelage au sol résistant à l'abrasion est de €26/m². Eric souhaite carrelé le sol de sa cuisine. Il aura besoin de 18 m² de carrelage. Combien devra-t-il déboursé en caisse ?

Le prix du carrelage est proportionnel à la superficie du sol de la cuisine. On recherche le prix à payer pour recouvrir le sol d'une cuisine de 18 m². Ce qui nous donne €26 x 18 = €468. La réponse est 468 euros.

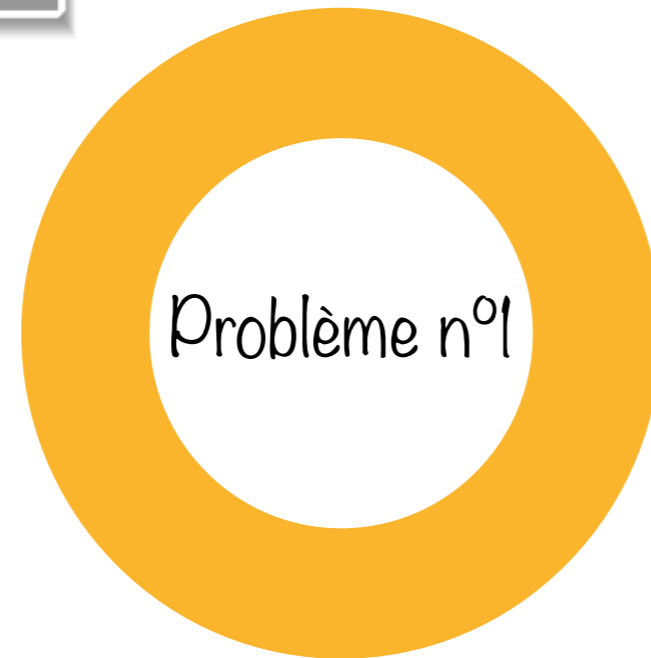
Pourquoi peut-on multiplier le prix du carrelage au mètre carré par 18 ?

Superficie (m ²)	Prix du carrelage (€)
1	26
18	?

(Booth, Koedinger & Paré Blagoev, 2011; Lange et al., 2014; Mc Ginn et al., 2015; Van Gog et al., 2010)



La résolution de problèmes par analogie



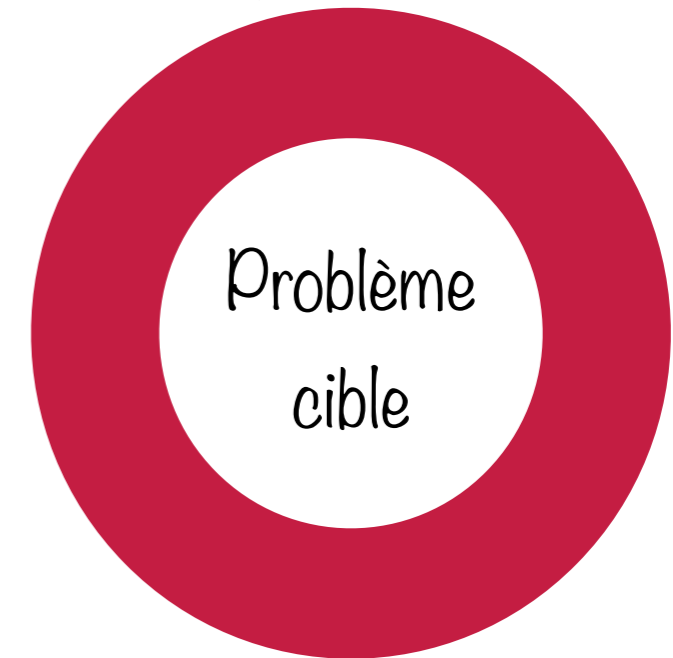
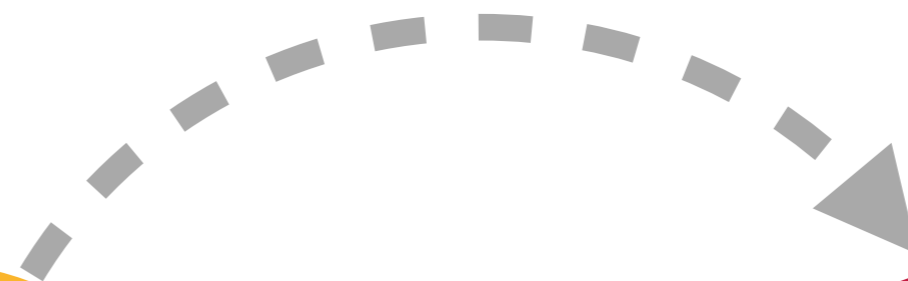
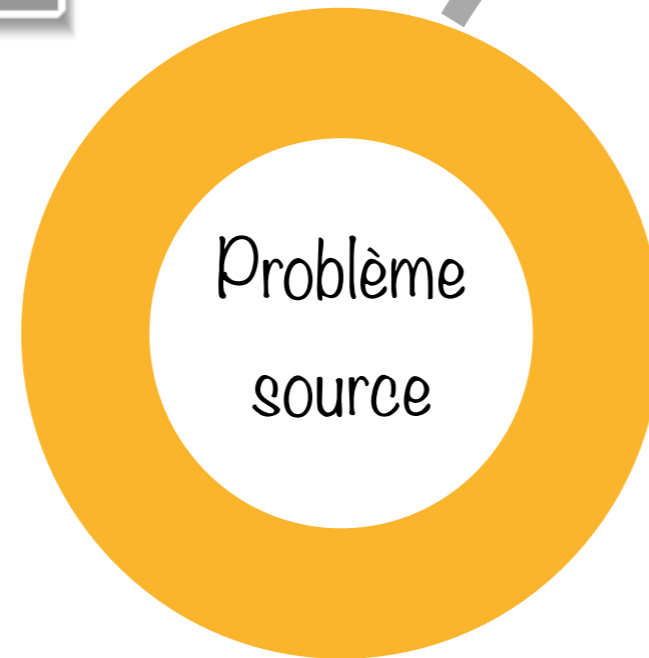
(Costermans, 2001; Lambert, 1966; Minier et al., 2014)



Laetitia.dragone

Le 4 mai 2023

La résolution de problèmes par analogie



Application d'une stratégie développée pour le problème n°1

(Costermans, 2001; Dupay, 2011; Rippol, 1992)



Laetitia.dragone

Le 4 mai 2023

Focus sur les résultats aux épreuves CE1D

QUESTION

14

CE1D2018
MATHÉMATIQUES

Dans un parking payant, le tarif est proportionnel à la durée de stationnement.

Pour 1 h 30, le tarif est de 2,40 €.

CALCULE le tarif pour 2 h 30.

ÉCRIS tous tes calculs.

56% de réussite

QUESTION

32

CE1D2019
MATHÉMATIQUES

Sur le blog d'Alice, 60 % des visiteurs ont laissé un commentaire et 36 visiteurs n'ont rien écrit.

CALCULE le nombre total de visiteurs qu'Alice a reçus sur son blog.

ÉCRIS ton raisonnement et tous tes calculs.

42% de réussite

32b



2021-2022



Test de parcours d'apprentissage

Niveau d'aide et représentation
schématisée

1100 apprenants de 13-14 ans



(Dragone, Temperman & De Lièvre, à paraître)



Laetitia.dragone

Le 4 mai 2023

2021-2022



Test de parcours d'apprentissage

Niveau d'aide et représentation
schématisée

1100 apprenants de 13-14 ans



(Dragone, Temperman & De Lièvre, à paraître)



Laetitia.dragone

Le 4 mai 2023



2021-2022



Test de parcours d'apprentissage

Niveau d'aide et représentation
schématisée

1100 apprenants de 13-14 ans



(Dragone, Temperman & De Lièvre, à paraître)



Laetitia.dragone

Le 4 mai 2023

2021-2022



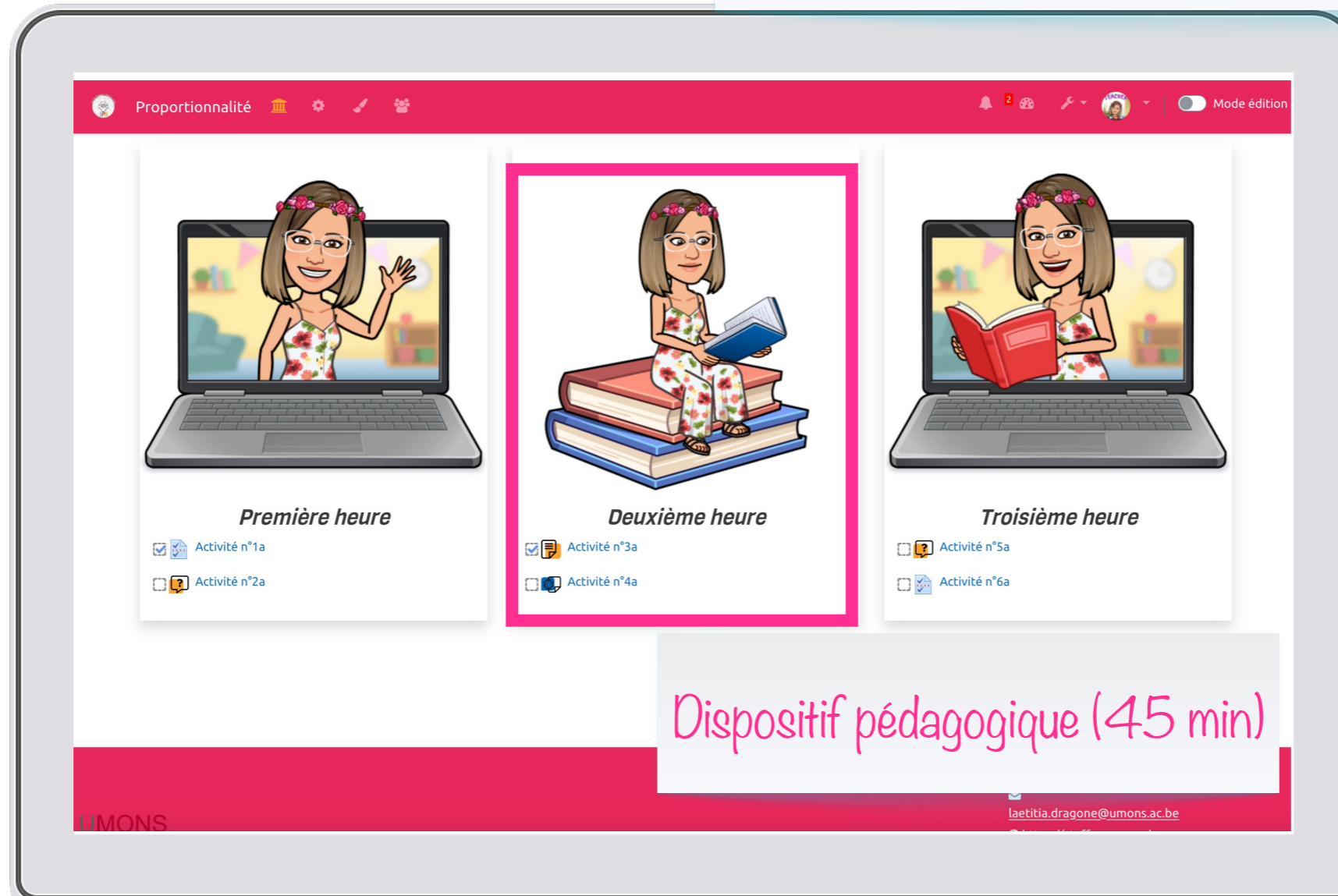
Test de parcours d'apprentissage

Niveau d'aide et représentation
schématisée

1100 apprenants de 13-14 ans

1)
2)

*Principe d'auto-explication
Résolution de problèmes par analogie*



(Dragone, Temperman & De Lièvre, à paraître)



Laetitia.dragone

Le 4 mai 2023



2021-2022

Test de parcours d'apprentissage

Niveau d'aide et représentation schématisée

1100 apprenants de 13-14 ans



Logits	Pupils' Ability	Items' Difficulty	Common Errors
3.0	High ability pupils XXXXXXX	Harder items	
4	XXXXXXX		
2.0	XXXX	6OnionS, 1Rect	
1.0	XXXXXXXXXXXXXX XXXXXX XXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXX XXXXXX	PrintPr, MrSho 1Paint 1Campers 2Campers 2Paint	IB2Paint (5%) IB1Paint (7%) IB1Rectangles (10%)
.0	XXXXXXXXXXXXXX XXXXXX XXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXX	Books' Price 2OnionSoup	IBPrintingPress (11%), MHDPrintPr (8%) IB6OnionSoup (15%) +1Rectangles (43%) +1Pai (22%) +1Cam (43%) +6Oni (10%) +MrSh (53%) CS2Paint (6%) +2Campers (36%) +1Eels (6%), +2Onions (13%), CS1Pai (33%) +2Pa (23%) +PriPr (21%) MHD6On (13%) IBFr (10%) +Books' Price (4%), MHD1Rectangles (7%) MHD2OnionSoup (11%)
-1.0	XXXXXXXXXXXXXX XXXXXX		
2	XXXXXXXXXXXXXX		
-2.0	XXXXXXXXXXXXXX	Fruit' Pr, 1Eel	Inc2Paint (7%)
-3.0	XXXXXXXXXXXXXX	Class	+=Additive error IB='Incorrect Build Up Strategy' Error Inc=Incomplete Reasoning Error CS=Constant Sum error MHD=Magical doubling/halving error
-4.0	Low ability pupils	Easy items	

Pergamon

Journal of Mathematical Behavior
22 (2003) 335-368
www.elsevier.com/locate/jmathb

Mathematical Behavior

Diagnostic assessment of children's proportional reasoning

Christina Misailidou, Julian Williams*

Faculty of Education, University of Manchester, Oxford Road, Manchester M13 9PL, UK



Laetitia.dragone

Le 4 mai 2023



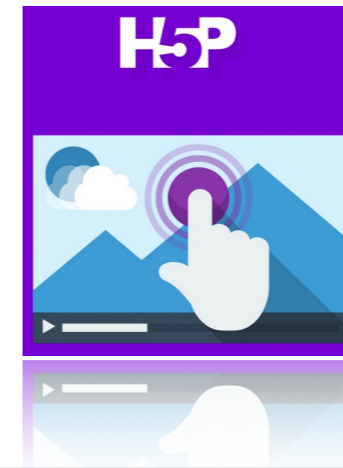
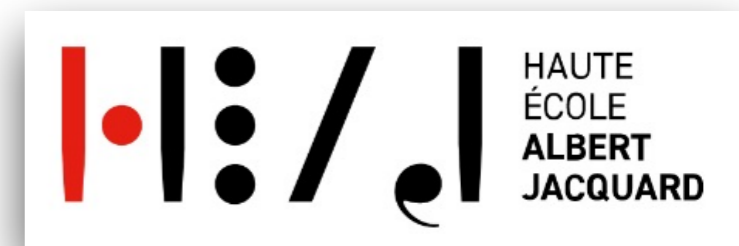
2021-2022



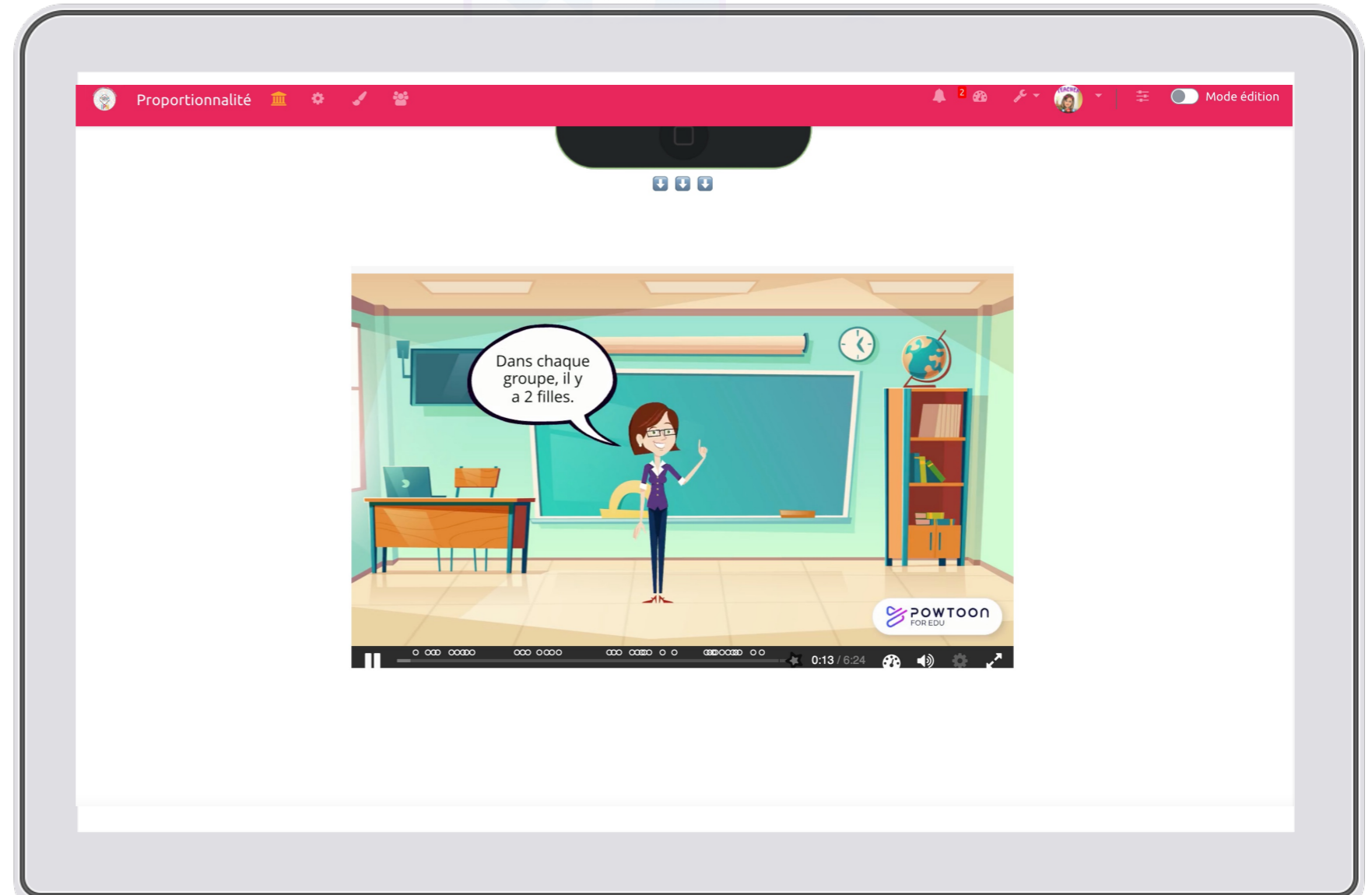
Test de parcours d'apprentissage

Niveau d'aide et représentation schématisée

1100 apprenants de 13-14 ans



Logits	Pupils' Ability	Items' Difficulty	Common Errors
3.0	High ability pupils XXXXXXX	Harder items XXXXXXX	
4			
2.0		6OnionS, 1Rect XXXX	
1.0	XXXXXXXXXXXXX XXXXXX XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX XXXXXX	PrintPr, MrSho 1Paint 1Campers 2Campers 2Paint	IB2Paint (5%) IB1Paint (7%) IB1Rectangles (10%)
3			
.0	XXXXXXXXXXXXX XXXXXX XXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXX	Books' Price 2OnionSoup	IBPrintingPress (11%), MHDPrintPr (8%) IB6OnionSoup (15%) +1Rectangles (43%) +1Pai (22%)+1Cam (43%)+6Oni (10%)+MrSh (53%) CS2Paint (6%) +2Campers (36%) +1Eels (6%), +2OnionS (13%), CS1Pai (33%) +2Pa (23%)+PriPr (21%)MHD6On (13%) IBPr (10%) +Books' Price (4%), MHD1Rectangles (7%) MHD2OnionSoup (11%)
-1.0	XXXXXXXXXXXXX XXXXXX		
2			
-2.0		Fruit' Pr, 1Eel XXXXXXXXXXXXX	Inc2Paint (7%)
-3.0		Class	+=Additive error IB=' Incorrect Build Up Strategy' Error Inc=Incomplete Reasoning Error CS=Constant Sum error MHD=Magical doubling/halving error
1			
-4.0	Low ability pupils	Easy items	



Laetitia.dragone



(Dragone, Temperman & De Lièvre, à paraître)

Le 4 mai 2023



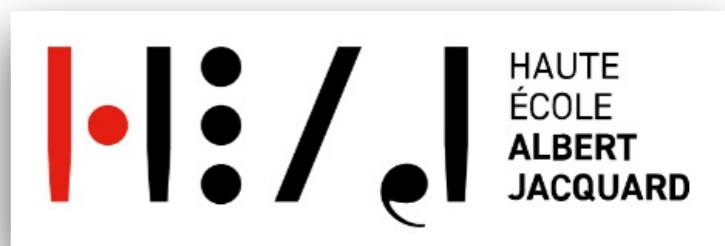
2021-2022



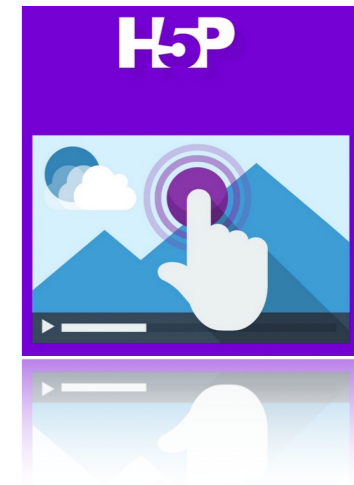
Test de parcours d'apprentissage

Niveau d'aide et représentation schématisée

1100 apprenants de 13-14 ans



POWTOON
50M100U



(Dragone, Temperman & De Lièvre, à paraître)



Laetitia.dragone

UMONS
Université de Mons

Le 4 mai 2023

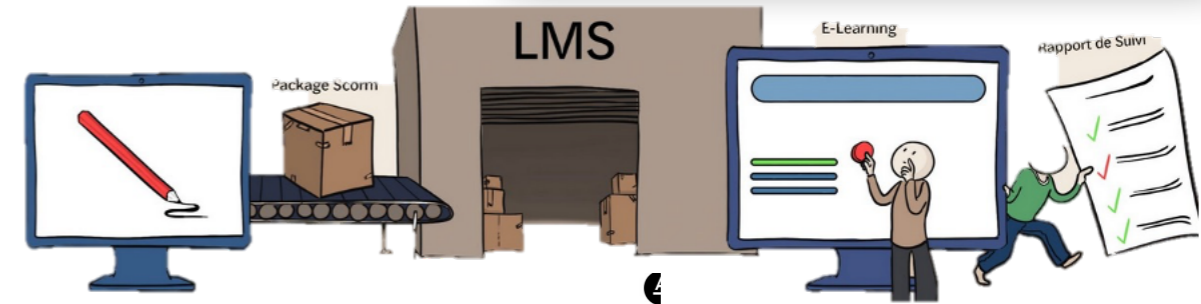
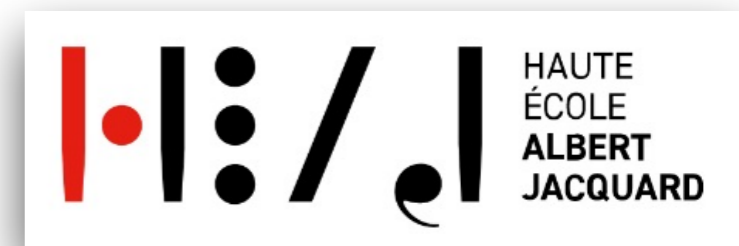


2021-2022

Test de parcours d'apprentissage

Niveau d'aide et représentation schématisée

1100 apprenants de 13-14 ans



Exercice n° 1

Voici un problème similaire à celui que tu dois résoudre. Tu dois t'en inspirer.

Énoncé du problème

Marie travaille en tant que serveuse dans un bar. Pour 20 jours de travail, elle devait percevoir la somme de 1320 €. Elle s'est absentée, pour des raisons médicales, durant 10 jours. Elle n'est pas payée pendant son absence.
Quel est le salaire qu'elle a perçu pour les jours de travail prestés (soit pour 10 jours)?

Réécriture du problème

Nombre de jours	Salaire perçu (€)
20	1320
10	?

Résolution du problème

Le salaire perçu est directement proportionnel au nombre de jour de travail presté.
On recherche le salaire perçu pour 10 jours de travail sachant que pour 20 jours de travail, Marie perçoit un salaire de 1320 €.

On peut donc diviser par 2 le montant du salaire perçu pour 20 jours de travail afin d'obtenir le montant du salaire pour 10 jours de travail: $1320 \text{ €} : 2 = 660 \text{ €}$.

La réponse est 660 euros.

Rédige ta solution en t'aidant de celle du modèle.

Énoncé du problème

Justine a été embauchée pour un job étudiant durant les vacances d'été. Pour 21 jours de travail, elle devait percevoir la somme de 1176 €. Elle s'est absentée, pour des raisons médicales, durant 14 jours. Ces jours ne lui ont donc pas été payés.
Quel est le salaire qu'elle a perçu pour les jours de travail prestés (soit pour 7 jours) ?

Réécriture du problème

Nombre de jours	Salaire perçu (€)
21	1176
7	?

Résolution du problème

Le salaire perçu est directement proportionnel au nombre de jours de travail presté.
On recherche le salaire perçu pour _____ jours de travail sachant que pour 21 jours de travail, Justine devait percevoir un salaire de 1176 €.

Valider



FÉDÉRATION WALLONIE-BRUXELLES ENSEIGNEMENT.BE

ÉPREUVE EXTERNE COMMUNE



(Dragone, Temperman & De Lièvre, à paraître)



Laetitia.dragone

UMONS
Université de Mons

Le 4 mai 2023



2021-2022

Test de parcours d'apprentissage

Niveau d'aide et représentation schématisée

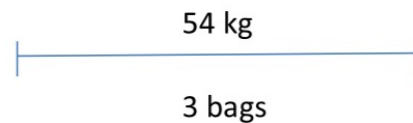
1100 apprenants de 13-14 ans



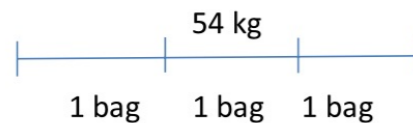
Figure 1. Worked example demonstrating unitisation strategy used in treatment for WE group.

See how the problem is solved through the following steps.

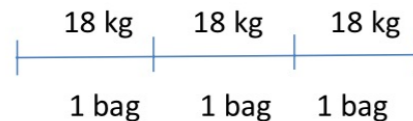
Step 1



Step 2



Step 3



Step 4

Answer

1 bag = 18

Énoncé du problème

Marie travaille en tant que serveuse dans un bar. Pour 20 jours de travail, elle devait percevoir la somme de 1320 €. Elle s'est absentée, pour des raisons médicales, durant 10 jours. Elle n'est pas payée pendant son absence. Quel est le salaire qu'elle a perçu pour les jours de travail prestés (soit pour 10 jours)?

Réécriture du problème

Nombre de jours	Salaire perçu (€)
20	1320
10	?

Arrows labeled '+2' indicate the relationship between the rows.



(Dragone, Temperman & De Lièvre, à paraître)



Laetitia.dragone

Le 4 mai 2023



2021-2022



Test de parcours d'apprentissage

Niveau d'aide et représentation schématisée

1100 apprenants de 13-14 ans

Exercice n° 1

Voici un problème similaire à celui que tu dois résoudre. Tu dois t'en inspirer.

Énoncé du problème

Marie travaille en tant que serveuse dans un bar. Pour 20 jours de travail, elle devait percevoir la somme de 1320 €. Elle s'est absentée, pour des raisons médicales, durant 10 jours. Elle n'est pas payée pendant son absence.
Quel est le salaire qu'elle a perçu pour les jours de travail prestés (soit pour 10 jours)?

Réécriture du problème

Nombre de jours	Salaire perçu (€)
20	1320
10	?

Résolution du problème

Le salaire perçu est directement proportionnel au nombre de jour de travail presté.
On recherche le salaire perçu pour 10 jours de travail sachant que pour 20 jours de travail, Marie perçoit un salaire de 1320 €.

On peut donc diviser par 2 le montant du salaire perçu pour 20 jours de travail afin d'obtenir le montant du salaire pour 10 jours de travail: $1320 \text{ €} : 2 = 660 \text{ €}$.

La réponse est 660 euros.

Rédige ta solution en t'aidant de celle du modèle.

Énoncé du problème

Justine a été embauchée pour un job étudiant durant les vacances d'été. Pour 21 jours de travail, elle devait percevoir la somme de 1176 €. Elle s'est absentée, pour des raisons médicales, durant 14 jours. Ces jours ne lui ont donc pas été payés.
Quel est le salaire qu'elle a perçu pour les jours de travail prestés (soit pour 7 jours) ?

Réécriture du problème

Nombre de jours	Salaire perçu (€)
21	1176
7	?

Résolution du problème

Le salaire perçu est directement proportionnel au nombre de jours de travail presté.
On recherche le salaire perçu pour _____ jours de travail sachant que pour 21 jours de travail, Justine devait percevoir un salaire de 1176 €.

Valider



2021-2022



Test de parcours d'apprentissage

Niveau d'aide et représentation schématisée

1100 apprenants de 13-14 ans

Les variables indépendantes et leurs niveaux

		Représentation schématique	
		Avec	Sans
Niveau d'aide	Niveau 1	Groupe 1	Groupe 2
	Niveau 2	Groupe 3	Groupe 4

		Représentation schématique		
		Avec	Sans	
Niveau d'aide	Niveau 1	GR = 30%	GR = 16%	GR = 23%
	Niveau 2	GR = 15%	GR = 13%	GR = 14%
		GR = 22%	GR = 14%	

$p = 0,006$



2021-2022



Test de parcours d'apprentissage

Niveau d'aide et représentation schématisée

1100 apprenants de 13-14 ans

Les variables indépendantes et leurs niveaux

		Représentation schématique	
		Avec	Sans
Niveau d'aide	Niveau 1	Groupe 1	Groupe 2
	Niveau 2	Groupe 3	Groupe 4

		Représentation schématique		
		Avec	Sans	
Niveau d'aide	Niveau 1	GR = 30%	GR = 16%	GR = 23%
	Niveau 2	GR = 15%	GR = 13%	GR = 14%
		GR = 22%	GR = 14%	

$p = 0,002$



2021-2022



Test de parcours d'apprentissage

Niveau d'aide et représentation schématisée

1100 apprenants de 13-14 ans

Les variables indépendantes et leurs niveaux

		Représentation schématique	
		Avec	Sans
Niveau d'aide	Niveau 1	Groupe 1	Groupe 2
	Niveau 2	Groupe 3	Groupe 4

		Représentation schématique		
		Avec	Sans	
Niveau d'aide	Niveau 1	GR = 30%	GR = 16%	GR = 23%
	Niveau 2	GR = 15%	GR = 13%	GR = 14%
		GR = 22%	GR = 14%	

Effet d'interaction $p = 0,058$

REPRÉSENTATION SCHÉMATISÉE

ET

AIDE



Laetitia.dragone



Mise en activité

1 Identifier, sur Youtube, une vidéo relatant la résolution d'un énoncé de proportionnalité. 🎥 👤

2 Répondre aux questions suivantes ✍️ :

📌 Quelles sont les difficultés que l'élève pourrait rencontrer (implicitation des énoncés, savoir social, illusion de la proportionnalité, persistance du modèle additif...)?

📌 Selon vous, qu'est-ce qui devrait bien fonctionner dans cette situation pédagogique? Selon vous, qu'est-ce qui devrait moins bien fonctionner dans cette situation pédagogique? Quels sont les points de vigilance?

📌 Quelles sont les pistes d'amélioration que vous proposeriez pour améliorer la qualité pédagogique de la séquence?

