

UNE ÉVALUATION DES PROCÉDURES POUR UNE REMÉDIATION CIBLÉE

Michèle Vernex, Genève

Dans cet article, je vais tenter de montrer la nécessité d'évaluer une activité de résolution de problèmes en fonction des procédures proposées afin de pouvoir choisir des remédiations ou des développements optimaux. →

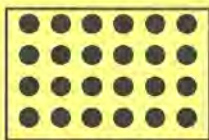
1. Un problème sur le thème de la proportionnalité

Il y a quelques années, j'avais travaillé en classe sur le problème « Décoration », tiré du 9^e RMT, comme approche de la proportionnalité¹. Ce problème s'était révélé un peu trop facile, car les élèves pouvaient le résoudre sans vraiment faire appel aux propriétés et aux opérations caractéristiques de la proportionnalité. Il a alors subi quelques transformations et est devenu « Truffes au chocolat ».

J'ai expérimenté en classe la version ci-dessous²:

Truffes au chocolat

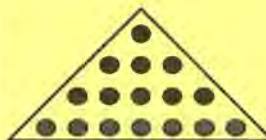
Voici quelques emballages de la maison Truffardi, qui contiennent tous le même type de truffes au chocolat :



Classique



Quinconce



Piccolo



Tribu

Et voici les étiquettes, indiquant le poids des truffes, à coller sur les emballages :

Mais elles sont mélangées et il en manque une.

600 g

700 g

900 g

Trouvez l'emballage pour lequel il n'y a pas d'étiquette. Et rédigez l'étiquette manquante. Expliquez comment vous avez trouvé.

Pour résoudre ce problème, il faut remarquer, qu'il y a deux « grandeurs » différentes : le nombre de truffes et les masses des boîtes, indiquées sur des étiquettes.

D'abord, il faut dénombrer le nombre de truffes contenues dans chaque boîte.

On obtient :

Classique	Quinconce
24	28
Piccolo	Tribu
16	36

Ensuite il faut se rendre compte que les valeurs des masses sont indiquées, mais qu'il en manque une ! De plus, on ne sait pas à quelle boîte associer chaque étiquette, et par conséquent à quelle boîte correspond l'étiquette manquante.

C'est là que réside l'originalité du problème.

Traditionnellement, dans la majorité des problèmes de proportionnalité, les correspondances sont données par l'énoncé³.

Il faut donc associer les trois étiquettes - 600, 700 et 900 - à leur boîte - 16, 24, 28, 36 -

- 1 Vernex M, 2001. Analyse et utilisation en classe du problème Décoration du 9^e RMT. In *Math Ecole* 198
- 2 Il s'agit d'une première version issue des projets d'épreuve pour la finale du 11^e RMT. La version définitive a vu encore une transformation des données : les poids (masses, pour le physicien) de 600, 700 et 900 grammes ont été remplacés par 540, 630 et 810 grammes.
- 3 Par exemple : Le contenu d'une boîte de 24 truffes pèse 600 grammes. Combien pèse le contenu d'une boîte de 28 truffes ? De 16 truffes ? De 36 truffes ?

puis émettre des hypothèses sur les correspondances et les vérifier.

La dernière étape consiste à rechercher le poids de la boîte de truffes qui n'a pas d'étiquette.

Pour ces deux dernières étapes, on se situe dans le champ de la proportionnalité⁴ et les élèves peuvent procéder selon l'une des méthodes suivantes⁵:

a) Déterminer le « coefficient de proportionnalité »: calcul du poids d'une truffe, par essais et vérifications successifs:

Le quotient « poids de la boîte / nombre de truffes » donne le poids d'une truffe (qui est de 25 g)

b) Utiliser la « propriété multiplicative » de la linéarité en passant par le calcul du nombre de truffes pour 100 g:

Le quotient « nombre de truffes / poids de la boîte en centaines de grammes » donne le nombre de truffes pour 100 g (qui est de 4 truffes pour 100 g)

c) Utiliser « la propriété de différence » de la linéarité, selon laquelle « à des écarts égaux entre termes de la première suite correspondent des écarts égaux entre les termes correspondants de la de la seconde suite », ici, respectivement 4 et 100:

16 (20) 24 28 (32) 36 (+4)
.... (...) 600 700 (...) 900 (+100)

Quelle que soit la méthode utilisée, on obtient que la boîte Piccolo n'a pas d'étiquette et que son poids est de 400 g.

2. Expérimentation

Ce problème a été proposé à deux classes de 5^e et deux de 6^e primaire du canton de Genève; au total à 85 élèves. 29 d'entre eux ont trouvé le bon résultat; 3 ne sont pas entrés dans le problème qui leur était proposé. Ils se sont arrêtés au dénombrement des truffes. 2/3 des élèves testés rencontrent donc des difficultés face à ce problème de proportionnalité.

Dans cet article, les analyses des résultats ne tiendront pas compte de l'âge des élèves, l'intérêt résidant ici dans les différentes procédures proposées. C'est pourquoi chaque procédure différente sera généralement traitée

comme celle d'un « élève – type ». Le nombre d'élèves ayant proposé la procédure sera cependant noté s'il s'agit de plus d'un élève.

3. Analyse des procédures

J'ai répertorié 43 procédures différentes (voir annexe) que j'ai pu regrouper en trois groupes:

1. Procédures utilisant des règles de la proportionnalité
2. Procédures tentant d'établir une correspondance entre les 2 suites de nombres
3. Procédures utilisant des opérations sans contrôle de sens

3.1. Procédures utilisant des règles de la proportionnalité

Il faut noter que seuls les élèves utilisant les règles de la proportionnalité réussissent ce problème.

Quelques-uns⁵ utilisent une division pour trouver le poids d'une truffe.

En ce qui concerne les élèves qui utilisent une multiplication pour trouver le coefficient de linéarité, (par exemple: J114, de l'annexe), on peut se demander s'ils seraient capables de trouver une solution à un problème comportant des nombres moins évidents, c'est-à-dire un rapport non entier entre les nombres ou une suite moins régulière dans les masses. Dans ce problème, le 4 apparaît facilement, par exemple, dans le rapport 36/9 et peut aider à trouver le facteur 25 qui lie 36 et 900.

Quant aux élèves qui utilisent les propriétés multiplicatives ou additives de la proportion-

4 Les problèmes de proportionnalité reposent sur l'existence de deux suites proportionnelles qui, d'un point de vue mathématique, sont du ressort de la fonction linéaire de type $x \rightarrow kx$.

En termes de vulgarisation, ceci revient à prendre le premier nombre et à lui faire correspondre un deuxième nombre, produit du premier par un nombre constant (désigné ici par k) appelé coefficient de linéarité ou de proportionnalité.

Une très grande majorité des problèmes de la scolarité obligatoire, dès les niveaux 4 et 5, sont de ce type: quantité – prix ou distance – durée.

5 Voir à ce propos: Jacquet, F. 2004. Raisonnement proportionnel et intuition, ou, la proportionnalité et ses pièges. In *Educazione matematica*, à paraître.

J111, J112, J113 et F111, 16 élèves en tout

nalité sans utiliser la division⁶, ils auraient peut-être des difficultés à trouver le bon résultat dans le cas d'un problème comportant des nombres qui n'auraient pas un coefficient de linéarité entier.

On peut également se poser des questions à propos des élèves qui ont réussi sans vérifier toutes les possibilités.

Les élèves⁷, qui échouent avec des procédures utilisant des règles de la proportionnalité, semblent avoir de la difficulté à passer de la multiplication à la division. On peut donc se demander si le concept de division est bien acquis : Est-ce que si $A \times B = C$ alors $A = C : B$ est clair ? Ceci peut expliquer l'abandon de l'élève F111.

L'élève F115 effectue des multiplications successives pour obtenir le poids donné en fonction du nombre de truffes. Il abandonne finalement suite à des erreurs de calcul. Pour ce qui est de l'élève F121, qui utilise les propriétés multiplicatives sans succès, on peut presque se demander s'il n'essaie pas de calculer pour calculer, ceci malgré le fait qu'il semble avoir une intuition de la notion de proportionnalité.

3.2. Procédures tentant d'établir une correspondance entre les deux suites de nombres

Dans cette catégorie, tous les élèves sont en échec. En effet, les élèves qui obtiennent une réponse correcte, comme J211⁸, n'ont pas un raisonnement rigoureux : ils distribuent les poids en fonction du nombre de truffes en partant de la plus grande et « évaluent » le poids de *Piccolo* qui est, selon ce qu'ils écrivent « beaucoup plus petite que la 600 ». D'autre part, dans beaucoup de problèmes de 5^e et 6^e année primaire, les élèves sont amenés à généraliser et donc à établir des suites de nombres. Souvent cette suite est régulière et « sans trous », ce qui a pu conduire certains élèves à compléter la suite de nombres qui leur était proposée sans plus de vérification. Les élèves, qui partent sur cette voie, obtiennent le résultat 800 qui est le nombre manquant de la suite 600 – 700 – 900, 9 élèves,⁹ utilisent cette procédure, même s'ils donnent

ensuite des réponses différentes. Ils tombent alors dans le piège inévitable relevé lors de l'analyse du problème « Décoration »¹⁰.

Les autres élèves-type¹¹ donnent les poids en fonction de l'ordre de lecture. Il n'y a pas, dans ce cas, de raisonnement mathématique.

3.3. Procédures utilisant des opérations sans contrôle de sens

Certains élèves rencontrent des difficultés dans la distribution des poids, c'est peut-être une des raisons qui les poussent à utiliser des opérations sans contrôle de leur sens. Ici nous rencontrons probablement des effets de contrat¹². Les élèves effectuent des opérations avec les nombres donnés, car, en « maths » on calcule..., de plus, tous les nombres doivent être utilisés, toujours selon le contrat didactique.

Il faut noter que sous cette rubrique, on trouve assez souvent « $16 \times 2 = 32$ et j'ajoute un zéro »¹³. Ces élèves viennent tous d'une même classe où, à l'époque, ils étaient en train d'apprendre des « règles » de calcul oral. Ils ont probablement appliqué à ce problème ce qu'ils venaient d'aborder en classe, ce qui est probablement encore lié à un effet de contrat.

On relève encore que certains élèves effectuent des opérations puis donnent des approximations pour les rapprocher des poids des boîtes de truffes. D'autres effectuent des additions ou des soustractions et donnent des réponses en fonction de leurs résultats. On notera finalement que les élèves J311 et J331 obtiennent un résultat correct en effectuant des opérations (multiplication ou soustraction) et trouvent par hasard la bonne solution. Dans tous les cas de cette catégorie, on ne perçoit pas de cohérence dans les raisonnements.

6 J121, J122, J123, J131, J132, J133, J134, J135, 12 élèves en tout

7 F111, F112, F113, F114, 9 élèves en tout

8 3 élèves en tout

9 F216, F217, F221, F222 et F223, 13 élèves en tout

10 Vernex M. 2001. Ibidem, note 1

11 F221, F222 et F223

12 Selon Brousseau. G. 1990, Le contrat didactique : le milieu in RDM, Vol. 9, p. 309 à 336, Grenoble, La Pensée Sauvage

13 9 élèves en tout

4. Propositions de remédiation ou de développement

L'analyse des procédures utilisées par les élèves permet de proposer 4 remédiations ou développements différents.



4.1. Confrontation à des situations plus générales de la proportionnalité

Aux élèves qui semblent avoir compris la notion de proportionnalité¹⁴, je proposerais le problème « Truffes au chocolat » tel qu'il a été proposé lors de la finale du 11^e RMT, dont voici l'énoncé¹⁵:

Truffes au chocolat (Cat. 6, 7, 8)

Voici quelques emballages de la maison Truffardi, qui contiennent tous le même type de truffes au chocolat :



Classique



Quinconce



Piccolo



Tribu

Et voici les étiquettes qui indiquent le poids des truffes, à coller sur les emballages :

540 g

630 g

900 g

Mais elles sont en désordre et il en manque une.

Trouvez l'emballage pour lequel il n'y a pas d'étiquette et indiquez son poids.

Par rapport à la précédente, cette version ne modifie que les valeurs de la variable didactique « masses » : 600, 700 et 900 deviennent

14 Elèves J114, J121, J122, J123, J131, J132, J133, J134, et J135, 13 élèves en tout

15 suivi de son analyse de la tâche

- Constaté qu'il y a deux types de grandeurs qui interviennent dans le problème : la quantité de truffes par boîte et la masse, et qu'il faudra établir une correspondance entre les nombres de truffes et les masses indiquées sur les étiquettes.
- Dénombrer les truffes dans les boîtes et ordonner ces quatre nombres : 16 - 24 - 28 - 36.
- Ordonner les trois étiquettes données, envisager (plus ou moins explicitement) les quatre hypothèses du placement de la quatrième :
 $? - 540 - 630 - 810$ $540 - ? - 630 - 810$
 $540 - 630 - ? - 810$ $540 - 630 - 810 ?$
- puis, pour chacune de ces hypothèses, vérifier si la relation « nombre de truffes/poids » est « acceptable » (c'est-à-dire proportionnelle) pour trouver que la correspondance est $540 - 24$; $630 - 28$ et $810 - 36$ qui donne pour chaque couple un facteur de 22,5 ($540 : 24 = 630 : 28 = 810 : 36$) pour les masses.
- En déduire que l'étiquette qui manque est celle de l'emballage de 16 truffes (Piccolo) et en calculer sa masse : 360 g (par multiplication par 22,5 ou par une autre procédure « pas à pas »).

respectivement 540, 630 et 810. Les élèves qui n'utilisaient que des « trucs » (ou « théorèmes en acte »¹⁶) qui fonctionnaient dans le cas « simple » du rapport entier, 25, devront passer à un niveau plus élevé de compréhension, par la nécessité d'explicitier les opérations permettant d'obtenir le nouveau rapport, non entier, 22,5.

Cela permettra de voir si tous ces élèves progressent dans la capacité de résolution d'un problème de proportionnalité de ce type ; spécialement les élèves qui utilisent des multiplications¹⁷, des additions¹⁸, ou la propriété des différences¹⁹. Cela me permettra peut-être également de savoir si les élèves qui ont donné peu d'explications sur leurs procédures²⁰ sont capables de mieux expliquer leur démarches.

16 Vergnaud G. 1991. La théorie des champs conceptuels in RDM, Vol. 10/23, 133-170, Grenoble, La Pensée Sauvage

17 J114, J123

18 J121

19 J131, J132, J133, J134, J135

20 J122

4.2. Reprise du problème

« Truffes au chocolat » première version

Avec les élèves²¹ qui semblent avoir une intuition de la proportionnalité, je reprendrais le problème « Truffes au chocolat » - première version - et lors de mises en commun, je ferais apparaître et j'institutionnaliserais les règles de proportionnalité ainsi que les opérations que l'on peut utiliser pour résoudre ce type de problème.



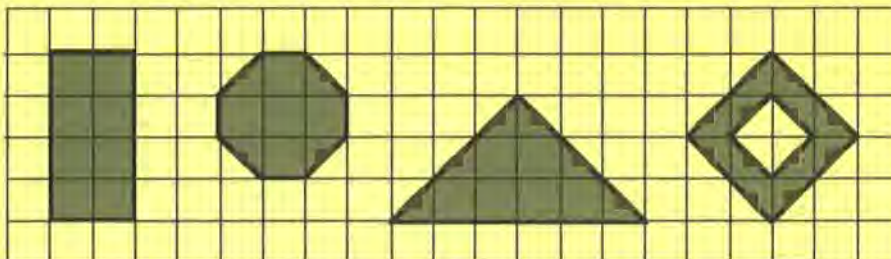
Ensuite, pour vérifier leur compréhension de la notion, je leur proposerais la version définitive de « Truffes au chocolat ».

4.3. Construction du concept de proportionnalité

Avec les élèves qui semblent avoir besoin d'une reprise de l'enseignement de la proportionnalité²², je proposerais le problème « Décoration » tiré du 9e RMT, dont voici l'énoncé²³:

Décoration (Cat. 5, 6, 7)

Un peintre a peint ces quatre figures différentes sur un mur, chacune avec une couche de peinture de la même épaisseur.



Il a utilisé des pots de peinture de même grandeur :

- 18 pots de rouge pour une des figures
- 21 pots de bleu pour une autre figure,
- 27 pots de jaune pour une autre figure
- des pots de noir pour la figure qui reste.

A la fin de son travail, tous les pots étaient vides.

Indiquez la couleur de chaque figure.

Combien de pots de peinture noire a-t-il utilisés ?

Expliquez comment vous avez trouvé.

Après avoir effectué les mises en commun nécessaires à la bonne compréhension de la notion, je demanderais de reprendre le problème « Truffes au chocolat » afin de « mesurer » l'effet de l'apprentissage.

Ici également, je ferais des mises en commun permettant d'explicitier les procédures utilisées pour résoudre ce problème. Ensuite je proposerais une institutionnalisation, dans laquelle apparaîtraient les propriétés des 2 suites : même rapport entre les termes ou propriété additive de la proportionnalité.

De plus, je soulignerais que plusieurs procédures permettent de trouver le résultat cor-

rect, ce qui permettra à chaque enfant de prendre celle qui lui convient.

4.4. Reprise du concept de multiplication / division

Avec les élèves qui semblent ne pas maîtriser le concept de division²⁴, je proposerais des problèmes tirés du manuel « Mathématique 5 P »²⁵

21 F131, F132, 3 élèves en tout

22 Elèves F121, F131, F132, F211, F215, F216, F217, F221, F222, F223, ainsi que tous les élèves qui effectuent des opérations sans contrôle de sens

23 ibidem note 1

24 Elèves J114, F111, F112, F113, F114, F115

25 Chastellain M., Jaquet F. 2001. Mathématiques 5P COROME

du type « Moutons » (2 Thème 6), puis « Tableau » (5 Thème 6) afin de reprendre la notion ainsi que les problèmes divisifs. Ceci toujours avec des mises en commun pour que les élèves « réutilisent » ce qu'ils ont appris dans d'autres problèmes.

5. Conclusion

L'analyse des erreurs permet d'établir une « échelle » du niveau de compréhension du phénomène et donc une meilleure remédiation. Parmi les élèves, il y a ceux pour qui la notion de proportionnalité semble ne pas poser de problème, ceux qui « sentent » qu'il doit y avoir un rapport entre les nombres, sans pour autant pouvoir l'établir clairement, ceux qui par un effet de contrat utilisent les nombres et effectuent des opérations ou encore ceux qui utilisent les procédures de la dernière notion abordée en classe²⁶.



Il faut également souligner que le résultat seul ne renseigne pas sur la compréhension d'une notion. Un élève peut en effet trouver la bonne réponse avec un raisonnement erroné. Il est donc nécessaire de prendre parfois le temps d'analyser les productions des élèves avant de proposer une remédiation.

Lors de la remédiation, les mises en commun sont nécessaires. Elles permettent aux élèves de clarifier leurs démarches, aux élèves en difficulté de prendre à leur compte les procédures de leurs camarades qui leur parlent et enfin elles montrent qu'il n'y a pas qu'une seule façon de résoudre les problèmes.

26 Dumas J.-P., Jaquet F. 2001, Les tentations de la proportionnalité, In *Math Ecole* 198

ANNEXE

Relevés des procédures de résolution du problème « Truffes au chocolat » expérimenté dans sa première version (Point 1.)

Ces relevés sont codés par un nombre de trois chiffres précédé de la lettre J (réponse juste) ou F (réponse fautive ou abandon), suivi d'une parenthèse indiquant le nombre d'élèves ayant suivi la procédure et leur degré scolaire (5P ou 6P).

Les chiffres du code se réfèrent aux trois catégories de procédures analysées (point 3).

Pour chaque procédure, ont été relevées les opérations, dans l'ordre où elles apparaissent sur les copies des élèves, ainsi que les réponses.

1. Procédures utilisant des règles de proportionnalité

1.1. Recherche du coefficient de linéarité : recherche du poids d'une truffe

1.1.1. Réponse juste (17)

J111 (1 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.

$$600 : 24 = 25$$

$$900 : 24 = 37,5$$

$$700 : 24 = 29,16$$

$$600 : 28 = 21,428571$$

$$900 : 28 = 32,142851$$

$$700 : 28 = 25$$

$$600 : 16 = 37,5$$

$$900 : 16 = 56,25$$

$$700 : 16 = 43,75$$

aucun ne convient

$$600 : 36 = 16,66$$

$$900 : 36 = 25$$

$$700 : 36 = 19,4$$

Poids d'une truffe : 25 g

$$25 \times 16 = 400$$

L'étiquette manquante est 400 pour PICCOLO

J112 (8 ; 6 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.

$$(600 : 16 = 37,5)$$

$$(700 : 24 = 29,16)$$

$$900 : 36 = 25$$

$$700 : 28 = 25$$

$$600 : 24 = 25$$

$$16 \times 25 = 400 \text{ g}$$

L'étiquette manquante est 400 pour PICCOLO.

J113 (7 ; 6 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.

900 : 36 = 25 g la truffe

25 x 16 = 400 g

25 x 28 = 700 g

25 x 24 = 600 g

36 x 25 = 900 g

L'étiquette manquante est 400 pour PICCOLO

J114 (1 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.

24 truffes x 25 grammes = 600 g ;

Classique (25 g la truffe)

28 truffes x 25 grammes = 700 grammes :

Quinconce (25 g la truffe)

16 x 25 = 400 grammes :

Piccolo (25 g la truffe)

36 truffes x 25 grammes = 900 :

Tribu (25 g la truffe)

L'étiquette manquante est 400 pour PICCOLO

1.1.1. Réponse fausse ou abandon (5)

F111 (1 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.

700 : 28 = 25

600 : 24 = 25

900 : 36 = 25

Classique : 24 / 600

Quinconce : 28 / 700

Tribu : 36 / 900 Abandon

F112 (1 ; 6 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.

Une truffe vaut 25 g

Classique 24 x 25 = 600 g

Quinconce : 28 x 25 = 700 g

Tribu : 36 x 25 = 900 g

L'étiquette manquante est 600 pour PICCOLO

F113 (1 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.

25 x 28 = 700 : Quinconce

36 x 25 = 900 : Tribu

25 x 24 = 600 : Classique Abandon

F114 (1 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.

24 x 25 = 600 : classique Abandon

F115 (1 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.

Classique : 24 / 600

24 x 2 = 48 ; 24 x 3 = 72 ; 24 x 4 = 96 ; 24 x 5 =

= 120 ; 24 x 7 = 168 ; 24 x 8 = 192 ; 26 x 6 = 144

24 + 48 + 72 + 96 + 120 + 144 + 168 = 672

672 - 48 = 624

624 - 24 = 600

Quinconce : 28 / 700 (Même procédure)

Tribu : Même procédure : abandon suite erreur de calcul

Piccolo : Même procédure : abandon Abandon

1.2. Utilisation de la propriété multiplicative de la proportionnalité : calcul du nombre de truffes pour 100 g

1.2.1. Réponse juste (6)

J121 (1 ; 6 P)

4 truffes = 100 g

Classique :

100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 = 600 g

Quinconce :

100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 = 700 g

Piccolo : 100 + 100 + 100 + 100 = 400 g

Tribu : 100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 +

100 + 100 = 900 g

L'étiquette manquante est 400 Pour PICCOLO

J122 (2 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.

4 truffes pour 100 g

Classique : 600

Quinconce : 700

Piccolo : 400

Tribu : 900

L'étiquette manquante est 400 pour PICCOLO

J123 (3 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.

Classique = 24 truffes : 600 g (6 x 4 = 24)

Quinconce = 28 truffes : 700 g (7 x 4 = 28)

Tribu = 36 truffes : 900 g (9 x 4 = 36)

Donc Piccolo = 16 : 400 g (4 x 4 = 16)

L'étiquette manquante est 400 pour PICCOLO

1.2.1. Réponse fausse ou abandon (1)

F121 (1 ; 6 P)

Classique : 24 / 600 g

Quinconce : 700 g (il y a une truffe en plus par colonne)

Piccolo : 550 g (3 truffes font 100 g)

Tribu : 900 g (4 truffes font 100 g)

L'étiquette manquante est 550 pour PICCOLO

1.3. Utilisation de la propriété additive de la proportionnalité: différence du nombre de truffes par boîte

1.3.1. Réponse juste (6)

J131 (2 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.
Entre 28 et 36 d'une part et 16 et 24 d'autre part il y a 8 truffes de différence. Quand il y a 8 truffes de différence, il y a 200 g.
Donc $900 - 200 = 700$ et $600 - 200 = 400$
L'étiquette manquante est 400 pour PICCOLO

J132 (1 ; 6 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.
Classique 600 g et Quinconce 700 g.
Ils ont 4 truffes de différence et 100 g
 $600 \text{ g} = 24 \text{ truffes}$
 $24 - 4 = 20 \text{ truffes} = 500 \text{ g}$
 $500 \text{ g} - 4 \text{ truffes} = 400 \text{ g}$
L'étiquette manquante est 400 pour PICCOLO

J133 (1 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.
C'est Tribu qui a le plus de truffes après c'est Quinconce, puis Classique et Piccolo
Classique et Quinconce ont 4 truffes de différence.
Classique et Piccolo en ont 8. Il a donc 400 g car il y a 100 grammes entre les deux premiers.
L'étiquette manquante est 400 pour PICCOLO

J134 (1 ; 6 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.
4 chocolats = 100 g
8 chocolats = 200 g
Entre 24 et 28, il y a 4 chocolats et entre 600 g et 700 g il y a 100 g.
Entre 8 et 36, il y a 8 chocolats et entre 700 g et 900 g il y a 200 g
 $24 - 16 = 8$, $600 - 200 = 400$
L'étiquette manquante est 400 Pour PICCOLO

J135 (1 ; 6 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.
Piccolo et Tribu ont 8 de différence
Classique et Quinconce 4 de différence
Entre 16 et 24, il y a 8 de différence
Entre 24 et 28, il y a 4
Entre 28 et 36, il y a 8 de différence
600 / 24

700 / 28

900 / 36

De 600 à 700 il y a 4 de différence
Entre 700 et 900, il y a 8 de différence.
Donc 8 de différence a 200 g
Et 4 de différence a 100 g
L'étiquette manquante est 400 pour PICCOLO.

1.2.1. Réponse fausse ou abandon (3)

F131 (1 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.
Tribu : 36 / 900 g
Classique : 24 / 600 g (24 et 28 truffes / 600 g et 700 g)
Piccolo : 16 / 446 g
 $(2 \times 16 = 32 \text{ et } 32 + 4 = 36)$
 $450 + 450 = 900 \text{ g } 450 - 4 = 446)$
Quinconce 28 / 700 (proche de classique)
L'étiquette manquante est 446 pour PICCOLO

F132 (2 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.
Tribu : 36 / 900
Piccolo : 16 / 600
Classique 24 / 700
Quinconce : 28 / 750 car il y a une différence de 4
L'étiquette manquante est 750 pour QUINCONCE

2. Procédures tentant d'établir une correspondance entre les deux suites de nombres

2.1. En fonction du nombre de truffes

2.1.1. Réponse juste (3)

J211 (1 ; 5P, 2 ; 6P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.
Tribu : 36 / 900 (la plus grande)
Quinconce : 28 / 700 (la suivante)
Classique : 24 / 600 (la suivante)
Piccolo : 16 / 400 (beaucoup plus petite que la 600)
L'étiquette manquante est 400 pour PICCOLO

2.1.1. Réponse fausse ou abandon (17)

F211 (1 ; 6 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.
Classique : 24 / 600 g
Quinconce : 28 / 700 g
Piccolo : 16
Tribu : 36 / 900 g
Abandon

F212 (1 ; 6 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.

Classique: 24 / 600

Quinconce: 28 / 700

Piccolo: 16 / 500 g

Tribu: 36 / 900 g

L'étiquette manquante est 500 pour PICCOLO

F213 (1 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.

Classique: 24 / 600

Quinconce: 28 / 700

Tribu: 36 / 16

Le paquet Piccolo n'a pas d'étiquette

L'étiquette manquante est 200 pour PICCOLO

F214 (1 ; 5 P, 1 ; 6 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.

Classique: 24 / 600

Quinconce: 28 / 700

Tribu: 36 / 900

Le paquet Piccolo n'a pas d'étiquette

L'étiquette manquante est 300 pour PICCOLO

F215 (1 ; 5 P, 1 ; 6 P)

Classique: 700 g

Quinconce:

Piccolo: 600 g

Tribu: 900 g

Abandon

F216 (5 ; 6 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.

Classique: 24 / 700 g

Quinconce: 28 / 800 g

Piccolo: 16 / 600 g

Tribu: 36 / 900 g

L'étiquette manquante est 800 pour QUINCONCE

F217 (5 ; 5 P)

800 à mettre entre 700 et 900.

c'est l'étiquette manquante.

Dénombrement des truffes de chaque boîte.

24 truffes / 700

28 truffes / 800

16 truffes / 600

36 truffes / 900

L'étiquette manquante est 600 pour CLASSIQUE

2.2 En fonction de l'ordre de lecture

2.2.1. Réponse fausse ou abandon (3)

F221 (1 ; 6 P)

Classique 600 g

Quinconce: 700 g

Piccolo?

Tribu: 900 g

L'étiquette manquante est 800 pour PICCOLO

F222 (1 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.

900 ; 600 ; 700 : il manque 800.

900 : 36 = 25

600 : 24 = 25

800 : 16 = 50

700 : 28 = 25

L'étiquette manquante est 800 et appartient au PICCOLO

F223 (1 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.

Tribu: 36 / 900

Piccolo: 15 / 600

Quinconce 28 / 700

Classique: 24 / 800

L'étiquette manquante est 800 et appartient à CLASSIQUE

3. Procédures utilisant des opérations sans contrôle de sens

3.1 Multiples / tables de multiplication

3.1.1. Réponse juste (1)

J311 (1 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.

Classique: 24 / 600 ($6 \times 4 = 24$)

Quinconce: 30 / 700 ($6 \times 5 = 30$)

Piccolo: 16 / 400 ($4 \times 4 = 16$)

Tribu: 36 / 900 ($6 \times 6 = 36$)

L'étiquette manquante est 400 pour PICCOLO

3.1.1. Réponse fausse ou abandon (2)

F311 (1 ; 5 P)

Classique: $6 \times 4 = 24 = 600$ g

Quinconce: $4 \times 7 = 28 = 700$ g

Tribu: $8 \times 8 = 64 = 900$ g

Piccolo: $4 \times 4 = 16$; $16 + 16 = 320$ g

L'étiquette manquante est 320 pour PICCOLO

F312 (1 ; 6 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.
Classique: $24 (3 \times 8 = 24) / 800$ g
Quinconce: $28 (7 \times 4 = 28) / 700$ g
Piccolo: $16 / 600$ g
Tribu: $36 (4 \times 9 = 36) / 900$ g
L'étiquette manquante est 800 pour CLASSIQUE

3.2 Approximation

3.2.1. Réponse fausse ou abandon (4)

F321 (2 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.
Classique: $24 ; 24 + 24 = 48 ; 600$ g
Quinconce: $28 + 28 = 56 ; 700$ g
Piccolo: $16 + 16 = 32 ;$ j'ajoute un zéro : 320 g
Tribu: $39 + 39 = 78 ; 900$ g
L'étiquette manquante est 320 pour PICCOLO

F322 (1 ; 6 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.
 $24 \times 24 = 576$, arrondi = 600, Classique
 $28 \times 28 = 784$, arrondi = 700, Quinconce
 $36 \times 36 = 1296$, arrondi = 900, Tribu
 $16 \times 16 = 256$, arrondi = 200 pour Piccolo
L'étiquette manquante est 200 pour PICCOLO

F323 (1 ; 6 P)

Addition / multiplication et approximation
Dénombrement des truffes de chaque boîte.
Tribu: $36 / 700 (360 + 36 = 720$, donc 700)
Piccolo: $16 / 800 (16 \times 50 = 800)$
Quinconce: $28 / 900 (28 \times 33 = 924$, donc 900)
Classique: 24 Abandon

3.3 Additions / soustractions

3.3.1. Réponse juste (avec erreurs internes !) (2)

J331 (2 ; 5P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.
Distribution des poids par ordre croissant
 $900 - 600 = 400$
L'étiquette manquante est 400 et appartient à PICCOLO

3.3.1. Réponse fausse ou abandon (9)

F331 (1 ; 5 P)

Classique: 700
Quinconce: 900
Piccolo: 600
Reste Tribu: $900 - 600 = 300$ g
L'étiquette manquante est 300 pour TRIBU

F332 (7 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.
900: Tribu
700: Quinconce
600: Classique
 $16 + 16 = 320$ d'où 320 pour Piccolo
L'étiquette manquante est 320 pour PICCOLO

F333 (1 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.
Classique 600 g
Quinconce: 700 g
Piccolo: 500 g ($600 + 900 = 1500$; $1500 - 1000 = 500$)
Tribu: 900 g
L'étiquette manquante est 500 pour PICCOLO

3.4. Multiplications / divisions

3.4.1. Réponse fausse ou abandon (3)

F341 (1 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.
900: Tribu
700: Quinconce
600: Classique
 $16 \times 2 = 32$ et j'ajoute un zéro d'où 320
L'étiquette manquante est 320 pour PICCOLO

F342 (2 ; 5 P)

Dénombrement des truffes de chaque boîte.
Classement par ordre croissant
 $16 \times 16 = 232$
L'étiquette manquante est 232 et appartient à PICCOLO