TABLEAU RÉCAPITULATIF : ÉPREUVE D'ENTRAÎNEMENT NOVEMBRE 2024

		Catégories				
	Problèmes (titres et épreuves)	5	6	7	8	9
1	Le bal des animaux (25.I.5)	X				
2	Échange de billes (25.F)	X				
3	Les œufs de Catherine (30.I.6)	X				
4	Tours de cubes (29.I.7)	X	X			
5	Quel personnage choisissez-vous ? (29.I.9)	X	X	X		
6	Une grande écurie (27.II.11)		X	X		
7	Les bracelets décorés (26.I.11)		X	X		
8	Les feutres fluorescents (30.F)		X	X	X	
9	Les pots de confiture (Spécial.II.13)			X	X	X
10	À trois, c'est plus vite fait (29.II.16)				X	X
11	L'enclos des animaux (28.I.15)				X	X
12	Les dés (26.II.14)				X	X
13	Le marathon de Transalpie (Spécial.II.18)					X

1. LE BAL DES ANIMAUX (Cat. 5)

Ce soir, c'est le grand bal des animaux qui rassemble des éléphants, des girafes et des zèbres. Les éléphants et les girafes sont arrivés les premiers. Chaque éléphant est venu accompagné d'une girafe et chaque girafe est venue accompagnée d'un éléphant.
Au total, 65 animaux sont venus au bal. Le nombre de zèbres est égal à la moitié de celui des éléphants.

Combien de zèbres sont venus au bal ce soir ?

Montrez comment vous avez trouvé votre réponse.

ANALYSE *A PRIORI*

Tâche mathématique

Trouver trois nombres connaissant leur somme et sachant que, deux d'entre eux sont égaux et que le troisième est égal à leurmoitié.

Analyse de la tâche

- Comprendre les contraintes du problème : autant de girafes que d'éléphants, le nombre de zèbres est égal à la moitié du nombre d'éléphants et donc de girafes.
- Utiliser une procédure graphique, par exemple recours à un schéma où l'élève représente progressivement des groupements de 2 éléphants, 2 girafes et 1 zèbre jusqu'à obtenir 65 animaux représentés, puis dénombrer les zèbres.

Ou, utiliser une procédure numérique par essais contrôlés de triplets de nombres vérifiant les deux premières conditions (due nombres égaux, le 3e égal à la moitié d'un des autres nombres) pour, à la fin, trouver 3 nombres dont la somme est 65 (26, 26 et 13) et conclure qu'il y a 13 zèbres.

En particulier, faire un premier essai en divisant 65 par 3 (quotient = 21 ; reste = 2), en déduire que le nombre de zèbres est inférieur à 21, puis essayer d'autres nombres de zèbres en contrôlant chaque fois les conditions de l'énoncé.

Ou utiliser une procédure numérique par déduction, par exemple considérer des groupements de 5 animaux (2 é + 2 g + 1 z) pour vérifier les 2 premières conditions, calculer 65 : 5 = 13, conclure qu'il y a 13 groupements identiques avec 1 zèbre par groupement, donc 13 zèbres.

Attribution des points

4 Réponse correcte (13 zèbres) avec description claire et complète de la procédure utilisée.

3 Réponse correcte avec description partielle ou peu claire de la procédure utilisée.

Réponse erronée due à une erreur de calcul, mais avec description claire et complète de la procédure utilisée.

2 Réponse correcte sans description de la procédure, mais avec vérification explicite des contraintes.

1 Réponse correcte sans description de la procédure.

ou début de recherche correct avec calcul de sommes de 3 nombres, montrant que deux des conditions ont été prises en compte.

ou procédure correcte, avec plusieurs erreurs de calcul.

0 Incompréhension du problème

Niveau : 5

Origine : Groupe problèmes, d'après une idée de Campobasso

2. ÉCHANGE DE BILLES (Cat. 5)

Claude et Patrick se préparent à faire un échange de billes. Avant l'échange, Claude a deux billes deplus que son copain. Il propose à Patrick :

« Je te donne autant de billes que tu en as. Ensuite, tu me donneras autant de billes qu'il m'en restera. »

Les deux garçons font cet échange.

Après l'échange, les deux enfants constatent qu'ils ont tous les deux le même nombre de billes.

Combien de billes chacun des deux garçons avait-il avant l'échange ?

Montrez comment vous avez trouvé votre réponse.

ANALYSE *A PRIORI*

Tâche mathématique

Trouver deux nombres qui diffèrent de 2 et tels que si après avoir doublé le plus petit et diminué le plus grand de la valeur duplus petit, puis, partant des valeurs obtenues, recommencer la même opération, on obtient deux valeurs égales.

Analyse de la tâche

- Comprendre les données du problème, c'est-à-dire que :
  - les deux garçons possèdent au départ des quantités différentes de billes et que Claude en a deux de plus que Patrick.
  - Claude donne à Patrick un nombre de billes égal à ce que Patrick possède déjà et ensuite que Patrick fait de mêmeavec Claude.
  - à chaque étape, le nombre de billes de celui qui donne diminue d'une certaine quantité et qu'en même temps lenombre de billes de celui qui reçoit double.
- Procéder par essais de quantités qui diffèrent de 2 et par calcul en appliquant les opérations successives.Ou, procéder par essais en schématisant les quantités de billes et en procédant aux actions successives.

Conclure que la solution est : « Claude avait 5 billes avant l'échange et que Patrick avait 3 billes ».

Attribution des points

4 Réponse correcte (Claude 5 et Patrick 3) avec description claire de la procédure (dessins, calculs …)

3 Réponse correcte avec description peu claire

ou réponse correcte avec seulement vérification de la solution

ou inversion des nombres de billes de Claude et Patrick avec description claire de la procédure

2 Réponse correcte sans aucune description de la procédure

ou procédure correcte avec une erreur sur un des deux nombres à cause d'une erreur dans les échanges ou d'une erreur de calcul

ou réponse « 4 » qui correspond au nombre de billes qu'à chaque enfant après l'échange avec description claire de la procédure

1 Début de recherche cohérente

0 Incompréhension du problème

Niveau : 5

Origine : Luxembourg

3. LES ŒUFS DE CATHERINE (Cat. 5)

Catherine a récolté aujourd'hui 138 œufs dans son élevage de poules.

Pour vendre tous ces œufs sur le marché, elle a réussi à remplir complètement 28 boîtes, certaines avec quatre œufs et d'autres avec six œufs.

Combien de boîtes de quatre œufs et combien de boîtes de six œufs Catherine a-t-elle utilisées ?

Expliquez comment vous avez trouvé votre réponse.

ANALYSE *A PRIORI*

Tâche mathématique

Trouver deux nombres naturels dont la somme est 28 et la somme du premier multiplié par 4 et du second multiplié par 6 est 138

Analyse de la tâche

- Pour s'approprier la situation, il faut comprendre que des boîtes de quatre et six œufs doivent être utilisés et que le nombre total de contenants (28) et le nombre total d'œufs (138) ont connus.
- Il y a plusieurs manières de procéder.
- Par des tentatives plus ou moins organisées en tenant compte de toutes les contraintes.

  Choisir, un certain nombre de boîtes de quatre (ou six) œufs et en tenant compte du nombre total de boîtes, trouver combien il resterait de boîtes de six (ou quatre) œufs, calculer le nombre total d'œufs et vérifier si le nombre d'œufs est égal ou pas à 138. Par exemple 10 boîtes de 4 œufs et 18 boîtes de 6 œufs : $10 \times 4 + 18 \times 6 = 152 \neq 138$. Continuer avec d'autres essais jusqu'à trouver 15 boîtes de quatre œufs et 13 boîtes de six œufs.

(les deux procédures suivantes sont peu probables, mais pas impossible, après quelques essais, surtout en cat. 6)

Ou : remarquer qu'en remplaçant 1 boîte de 6 œufs par 1 boîte de 4 œufs (ou l'inverse), on diminue (ou on augmente) de 2 le nombre d'œufs, par exemple : avec 10 boîtes de 6 œufs et 18 boîtes de quatre œufs, on a 132 œufs, il manque six œufs, il faut donc ajouter 3 boîtes de six œufs et enlever 3 boîtes de 4 œufs ($6 \div 2 = 3$), on arrive à 13 boîtes de six œufs et 15 boîtes de quatre œufs.

Ou : partir d'un certain nombre de boîtes d'une sorte (de six ou de quatre œufs), remarquer que 2 boîtes de six œufs contiennent autant d'œufs que 3 boîtes de quatre œufs et qu'ainsi le nombre total de boîtes utilisées augmente de 1 (ou diminue de 1). Effectuer des échanges successifs de 2 boîtes de six œufs contre 3 boîtes de quatre œufs jusqu'à un total de 28 boîtes.

Conclure qu'il y a donc 15 boîtes de quatre œufs et 13 boîtes de six œufs.

Attribution des points

4 Réponse correcte : « 15 boîtes de quatre œufs, 13 boîtes de six œufs » avec explication du raisonnement suivi ou description des essais effectués

3 Réponse correcte avec une explication incomplète ou peu claire,
ou réponse non explicite avec une procédure correcte et bien expliquée.

2 Réponse correcte sans explication ou avec vérification seulement ($4 \times 15 = 60$; $6 \times 13 = 78$; $60 + 78 = 138$),
ou autre réponse due à une erreur de calcul, mais avec une explication tenant compte des conditions.

1 Début du raisonnement correct,
ou réponse qui prend en compte une seule condition (par exemple le nombre total de contenants).

0 Incompréhension du problème.

Niveau : 5

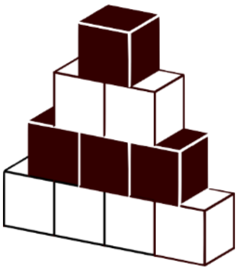
Origine : Siena

4. TOURS DE CUBES (Cat. 5, 6)

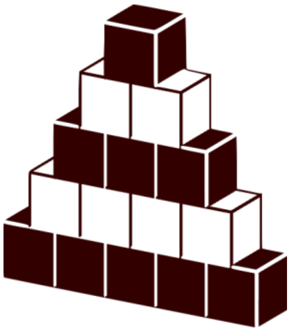
Trois amis construisent des tours avec des cubes blancs et des cubes noirs.

Chacun d'eux dispose d'un nombre différent de cubes.

Voici deux des tours construites par les trois amis.



Tour de Richard



Tour de Claire

Léa observe les deux tours et remarque qu'un étage noir alterne avec un étage blanc et que le sommet est constitué d'un seul cube noir.

Elle décide alors de construire une tour de vingt-cinq étages avec les mêmes caractéristiques : un étage blanc alterne avec un étage noir et le sommet est formé par un seul cube noir.

Quelle est la différence entre le nombre de cubes blancs et le nombre de cubes noirs utilisés par Léa pour construire sa tour ?

Montrez comment vous avez trouvé.

ANALYSE *A PRIORI*

Tâche mathématique

Dans la suite des nombres naturels de 1 à 25, calculer la différence entre la somme des nombres pairs et celle des nombres impairs.

Analyse de la tâche

- S'approprier la situation en observant les figures :
  - il faut construire des "tours" avec les cubes pour que chaque étage ait un nombre de cubes inférieur à 1 par rapport au précédent ;
  - les étages de chaque tour doivent être alternés, l'un formé uniquement de cubes noirs et l'autre formé uniquement de cubes blancs ;
  - le sommet des tours est constitué d'un cube noir.
- Construire ou dessiner la tour de 25 étages ou son début pour réaliser que le nombre de cubes noirs sera donné par la somme des nombres impairs de 1 à 25, sur la base des modèles fourni :
  dans la tour de Richard, il y a 1 + 3 = 4 cubes noirs et 2 + 4 = 6 cubes blancs, avec une différence de 2 ;
  dans la tour de Claire, il y a 1 + 3 +5 =9 cubes noirs et 2 + 4 = 6 cubes blancs, avec une différence de 3.
- Effectuer les calculs
  cubes noirs : 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + ... + 25 = 169
  cubes blancs : 2 + 4 + 6 + 8 + 10 + 12 + 14 + ... 24 = 156
  différence : 169 – 156 = 13.

Ou

- Sans calculer les sommes décrites ci-dessus, calculer les différences une à une (25 – 24) + (23 – 22) + (21 – 20) + ... (il y a un cube supplémentaire dans les deux premiers étages, puis à nouveau un autre cube pour les deux suivants, ... donc il y a 12 cubes noirs supplémentaires pour les 12 premières paires d'étages auxquels il faut ajouter celui du haut de la tour : 12 + 1 = 13.

Ou

- Après avoir construit les tours de Richard (B – N = 2) et de Claire (N – B = 3), considérer la tour suivante et vérifier que la différence est toujours de 3. Considérer ensuite les deux suivantes et vérifiez que la différence entre le nombre des cubes noirs et celle des cubes blancs donne 4. Imaginer alors que les différences sont les mêmes pour les paires suivantes

- Ensuite, procéder au décompte ou trouver une stratégie pour calculer sans écrire toutes les tentatives, par exemple 24/2 + 1, jusqu'à déterminer que la différence pour la tour à 25 étages est de 13 cubes.

Attribution des points

4 Bonne réponse (13) avec une explication claire et complète (construction des tours, représentation graphique et / ou tableau, détail de tous les calculs effectués, remarques claires ...) qui fait comprendre la procédure adoptée

3 Bonne réponse avec une explication incomplète ou peu claire
ou raisonnement complet et clair mais pas de réponse explicite

2 Bonne réponse sans aucune explication
ou réponse erronée ou manquante mais avec une compréhension claire de la relation couleur noir / impair et blanc / pair et une recherche cohérente avec une seule erreur de calcul, de représentation ou de construction
ou réponse correcte mais avec des couleurs inversées, c'est-à-dire le dessus blanc, les étages blancs / impairs et les étages pairs / noirs.

1 Début de recherche cohérente (compréhension de la relation couleur noire à la base / nombre impair d'étages et couleur blanche à la base / nombre pair d'étages attestant de la compréhension du problème)

0 Mauvaise compréhension du problème
ou erreur due à une fausse proportionnalité (réponse 15)

Niveaux : 5, 6

Origine : Groupe Numération (GTNU)

5. QUEL PERSONNAGE CHOISISSEZ-VOUS ? (Cat. 5, 6, 7)

Audrey a fait une enquête dans sa classe.

Les 26 élèves de la classe ont dû dire quel est leur personnage préféré, en en choisissant un seul parmi Mickey, Donald, Dingo et Oncle Picsou.

21 enfants n'ont pas choisi Dingo

22 enfants n'ont pas choisi Oncle Picsou

Les enfants qui ont choisi Donald sont 3 de plus que ceux qui ont choisi Mickey.

Combien d'enfants ont choisi Mickey, combien ont choisi Donald, combien ont choisi Dingo et combien ont choisi Oncle Picsou ?

Montrez comment vous avez trouvé.

ANALYSE *A PRIORI*

Tâche mathématique

Réaliser la partition d'un ensemble dont le nombre d'éléments (26) est connu en quatre sous-ensembles, dont deux sont définis par une négation et les deux autres par une comparaison (dans l'un il y a 3 éléments de plus que l'autre)

Analyse de la tâche

- S'approprier la situation pour comprendre que les 26 élèves doivent être répartis en quatre ensembles (disjoints) selon leur choix : Mickey, Donald, Dingo et Oncle Picsou
- La tâche consiste alors à déterminer les nombres de ces ensembles :
  - 21 n'ont pas choisi Dingo signifie que 21 sur 26 "n'appartiennent" pas à l'ensemble de Dingo mais aussi que 5 y appartiennent ; de même, 22 n'ont pas choisi Oncle Picsou, signifie que 22 sur 26 "n'appartiennent" pas à l'ensemble d'Oncle Picsou et que 4 y appartiennent.
  - Il reste 17 élèves (26 – 5 – 4) qui « appartiennent aux deux autres ensembles : ceux qui ont choisi Donald sont 3 de plus que ceux qui ont choisi Mickey Mouse.
  - Pour trouver les deux nombres dont la somme est 17 et la différence est 3 , on peut procéder par essais … 5 + (5 + 3) ; 6 + (6 + 3) ; jusqu'à 7 + (7 + 3) = 17 (ou …12 + (12 – 3) … jusqu'à 10 + (10 – 3) = 17) ; c'est-à-dire 7 et 10 ou 10 et 7.

    Ou chercher toutes les paires de nombres dont la somme est 17 : (1 ; 16), (2 ; 15, (3 ; 14, ...) et identifier celle dont les éléments diffèrent de 3 : (7 ; 10)

    Ou raisonner sur les nombres (en s'aidant éventuellement d'une représentation graphique : si de 17 on retire le 3 de différence on obtient 14 qui est le double du petit, c'est-à-dire 7, le grand étant 10.
- La réponse est donc Mickey 7, Donald 10, Dingo 5, Oncle Picsou 4.

Attribution des points

4 Bonne réponse « Mickey 7, Donald 10, Dingo 5, Oncle Picsou 4 » avec une description claire et complète de la procédure (avec toutes les schématisations graphiques ou les calculs nécessaires)

3 Réponse correcte avec description partielle ou peu claire de la procédure suivie (absence de certaines étapes ou avec seulement une vérification)

2 Bonne réponse sans explication

ou réponses correctes pour Dingo et Oncle Picsou et début d'une recherche correcte pour les autres, sans parvenir à la conclusion, mais la compréhension de la relation entre Donald et Mickey est comprise.

1 Bonnes réponses uniquement pour Dingo et Oncle Piscou

ou début d'un raisonnement correct, par exemple une représentation ou un calcul montrant une compréhension de la situation sans être en mesure de trouver une stratégie de solution appropriée

0 Incompréhension du problème

Niveaux : 5, 6, 7

Origine : Belluno

6. UNE GRANDE ÉCURIE (Cat. 6, 7)

Arthur travaille dans une écurie où, pour rendre le poil de ses chevaux plus brillant, on ajoute à leurs aliments des carottes, dont les chevaux sont friands.

Au début de la semaine, Arthur a acheté 11 sacs de 100 carottes chacun.

À la fin de la semaine le dernier sac n'a pas été entièrement consommé et Arthur se rend compte d'une coïncidence curieuse : chaque cheval a mangé autant de carottes qu'il y a de chevaux dans l'écurie.

Combien peut-il y avoir de chevaux dans l'écurie d'Arthur ?

Écrivez toutes les possibilités et montrez comment vous avez fait pour les trouver.

ANALYSE *A PRIORI*

Tâche mathématique

Trouver les nombres qui, multipliés par eux-mêmes donnent un produit compris entre 1000 et 1100.

Analyse de la tâche

- Se rendre compte que, puisque chaque cheval a mangé un nombre n de carottes égal à celui des chevaux de l'écurie, le nombre de carottes consommées par tous les chevaux est $n \times n$.
- Comprendre que ce nombre ($n \times n$) doit être plus petit que 1100 (=11 × 100), nombre des carottes acquises, et plus grand que 1000, rechercher ce nombre par essais successifs à partir d'un nombre de chevaux hypothétique (par exemple 25 chevaux qui mangeraient en tout 625 carottes) et poursuivre jusqu'à l'obtention d'un nombre de carottes mangées compris entre 1000 et 1100.
- Trouver ainsi qu'il y a deux résultats possibles : **32** et **33** dont les carrés sont respectivement 1024 et 1089, et que ce sont seulement ceux-ci parce que $31^2 = 961 < 1000$ alors que $34^2 = 1156 > 1100$

Ou, calculer la racine carrée de 1000 (environ 31,6) et de 1100 (environ 33,2) et observer que les seuls nombres entiers compris entre les deux nombres obtenus sont 32 et 33.

- Conclure que dans l'écurie il peut y avoir 32 ou 33 chevaux

Attribution des points

4 Réponse correcte (32 ou 33 chevaux) avec explications claires qui montrent l'exhaustivité de la réponse (calcul du carré de 31 et de 34 pour voir que ces solutions ne conviennent pas ou raisonnement par calcul de racines carrées)

3 Réponse correcte avec explications claires mais sans vérification qu'il n'y a pas d'autres solutions ou une solution correcte et une erronée due à une erreur de calcul avec explications claires

2 Réponse correcte sans explications ou une seule solution avec explications claires

1 Début de raisonnement correct

0 Incompréhension du problème

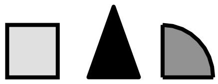
Niveaux : 6, 7

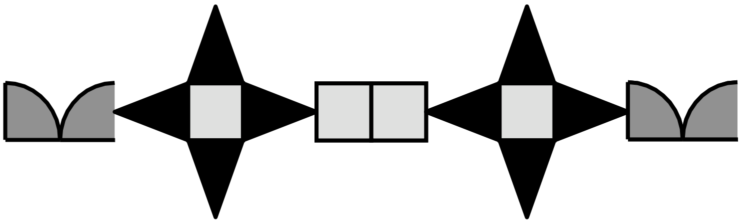
Origine : Groupe Algèbre (GTAL)

7. LES BRACELETS DÉCORÉS (Cat. 6, 7)

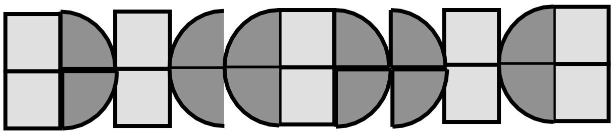
Madame Clélia crée des bracelets dans des bandes de cuir qu'elle décore avec des pièces colorées particulières.

La figure ci-dessous montre le dessin des décorations des trois bracelets qu'elle a créés hier, et pour lesquels elle a utilisé seulementdes pièces comme celles-ci :

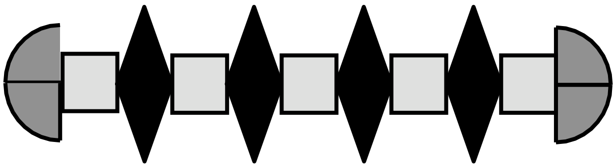




13,20 €



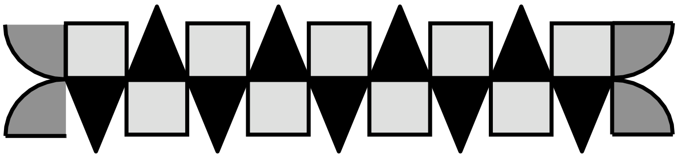
16,60 €



13,90 €

Les pièces ont des prix différents selon qu'elles ont la forme d'un carré, d'un triangle ou d'un quart de disque. Le prix de chaque décoration est indiqué à côté du dessin.

Aujourd'hui, Clélia a fabriqué un autre bracelet en utilisant les trois types de pièces. Voici ledessin du bracelet qu'elle a réalisé :



Quel est le prix de la décoration du bracelet que Clélia a réalisé aujourd'hui ?

Montrez comment vous avez trouvé votre réponse.

ANALYSE *A PRIORI*

Tâche mathématique

Connaissant le prix de trois compositions différentes réalisées à l'aide de trois types d'objets ayant des prix différents l'un de l'autre, déterminer le prix d'une quatrième composition contenant les trois mêmes types d'objets.

Analyse de la tâche

- Comprendre que tous les bracelets sont réalisés avec trois types de pièces : carré, triangle et quart de disque, et donc que les losanges qu'on voit sur le troisième bracelet sont composés chacun de deux triangles isocèles accolés par leur base.
- Comprendre que chaque type de pièce a un prix différent en fonction de la forme et que le prix indiqué à côté de chaque bracelet correspond au prix total des pièces utilisées.
- Observer que le premier et le troisième bracelet comportent les trois types de pièces alors que le deuxième ne comporte pas de pièce triangulaire.
- Comprendre que pour déterminer le prix du quatrième bracelet il faut connaitre celui de chaque type de pièce.
- Déterminer pour chaque bracelet le nombre de pièces de chaque type qui a été utilisé :
  - premier bracelet : 4 quarts de cercle, 4 carrés, 8 triangles ;
  - deuxième bracelet : 12 quarts de cercle, 10 carrés ;
  - troisième bracelet : 4 quarts de cercle, 5 carrés, 8 triangles

- Constater que le troisième bracelet se distingue du premier uniquement par la présence d'une pièce carrée supplémentaire.
- En déduire que la différence de prix entre les deux bracelets correspond au prix d'une pièce carré : 0,70 euro (13,90 − 13,20).
- Déterminer ensuite le prix d'un quart de disque à partir du prix du deuxième bracelet qui n'est composé que de carrés et quarts de disque : 0 ,80 euro ([16,60 – 0,70 x 10] : 12).
- Déterminer enfin le prix d'une pièce triangulaire à partir du prix du premier ou du troisième bracelet. Par exemple à partir des informations maintenant connues sur le premier bracelet, on trouve 0,90 euro ([13,20 – 0,80 x 4 – 0,70 x 4] : 8).
- Calculer enfin le prix du quatrième bracelet : 17,60 euro (0,80 x 4 – 0,70 x 9 + 0,90 x 9).

Ou procéder par essais pour déterminer le prix de chaque type de pièce, par exemple à partir du deuxième bracelet qui n'est fait que de carrés et de quarts de disque, en nombres voisins (10 carrés et 12 quarts de disque). En faisant l'hypothèse queles deux types de pièces ont le même prix, on obtient 0,75 euro (16,60 : 22). A partir de là, ajuster les valeurs. Pour les valeurs qui conviennent pour le deuxième bracelet, vérifier qu'elles conviennent pour les premier et troisième bracelets. Finir par trouver que pour 0,70 euro pour la pièce carrée et 0,80 euro pour le quart de disque, on obtient le même prix pour la pièce triangulaire (0,90 euro) pour les premier et troisième bracelets.

- Calculer le prix du quatrième bracelet : 17,60 euro.

Attribution des points

4 Réponse correcte (17,60 euro) avec des explications claires et complètes (inventaire des pièces de chaque bracelet ou comparaison directe entre le premier et le troisième bracelet, description des étapes avec le détail des calculs des valeursdes différentes pièces, essais organisés avec présence des vérifications effectuées)

3 Réponse correcte avec des explications partielles (par exemple absence de quelques étapes ou dans le cas d'une procédurepar essais absence de vérifications)

ou procédure correcte bien expliquée mais avec une erreur dans le comptage des pièces ou dans l'exécution d'une opération avec les nombres décimaux

2 Réponse correcte sans explication

ou procédure correcte avec plus d'une erreur dans le comptage des pièces et/ou l'exécution des opérations avec les nombres décimaux

ou détermination correcte du nombre de pièces de chaque type dans les trois premiers bracelets et début de procédure correcte des calculs mais sans arriver à la conclusion

1 Début de raisonnement correct (par exemple, détermination exacte du nombre de pièces de chaque type dans les troispremiers bracelets)

0 Incompréhension du problème (par exemple décompte du nombre de pièces dans chaque bracelet, sans prendre en comptequ'il y a différents types de pièces, attribution de valeurs arbitraires aux pièces sans vérification …)

Niveaux : 6, 7

Origine : GTAL (Groupe Algèbre, d'après *Pièces magnétiques*, 24.I.13)

8. LES FEUTRES FLUORESCENTS (Cat. 6, 7, 8)

Lorenzo veut acheter des feutres fluorescents à pointe large et à pointe fine.

Ceux à pointe large coûtent le double du prix de ceux à pointe fine. Lorenzo décide d'acheter 4 feutres à pointe fine et 2 à pointe large. Son ami Alex, au contraire, en achète 4 à pointe large et 2 à pointe fine et il dépense 2,50 euros de plus que Lorenzo.

Quel est le prix d'un feutre à pointe large ?

Montrez comment vous avez trouvé votre réponse.

ANALYSE *A PRIORI*

Tâche mathématique

Résoudre un système simple de deux équations linéaires à deux inconnues dont l'une est double de l'autre. Il se ramène à une simple relation arithmétique qui peut être résolue sans l'algèbre.

Analyse de la tâche

- Comprendre la relation entre les prix des deux types de feutres.
- Procéder par essais-erreurs (tentatives et ajustement). Par exemple partant du coût d'un feutre à pointe fine de 1 €, on obtientune différence d'achat de 2 € (trop petite). Changer le coût du feutre à pointe fine jusqu'à trouver la somme de 1,25 € pourle feutre à pointe fine et 2,5 € pour le feutre à pointe large. Exemple de calculs :

F	L	4F + 2L	2F + 4L	Différence
1	2	8	10	2
2	4	16	20	4
1,5	3	12	15	3
1,25	2,5	10	12,5	2,5

- Utiliser une représentation graphique pour exprimer la relation entre les coûts des feutres et pour trouver le coût d'un typede feutre. Cette stratégie permet de comprendre que la différence de dépense correspond au coût d'un feutre à pointe largeou de deux feutres à pointe fine, soit 2,50 €.
- Algébriquement poser et résoudre une équation. Par exemple, en notant x le coût d'un feutre à pointe fine :$4x + 2\times2x + 2,5 = 4\times2x + 2x$, c'est-à-dire $8x + 2,5 = 10x$, donc $x = 1,25$ et conclure que le coût d'un feutre à pointe large est 2,5 €.

Ou bien,

$2x + 4\times1/2x + 2,5 = 4x + 2\times1/2x$, c'est-à-dire $4x + 2,5 = 5x$ donc $x = 2,5$ qui est le coût d'un feutre à pointe large.

Attribution des points

4 Réponse correcte (2,50 €) avec une description claire et complète

3 Réponse correcte avec une description partielle ou peu claire, ou seulement une vérification

2 Réponse correcte sans explication ni justification

Ou procédure correcte avec une seule erreur de calcul

1 Début de recherche cohérente (par exemple seulement la représentation graphique ou seulement des tentatives cohérentesavec des nombres entiers)

Ou bien confusion entre moitié et double

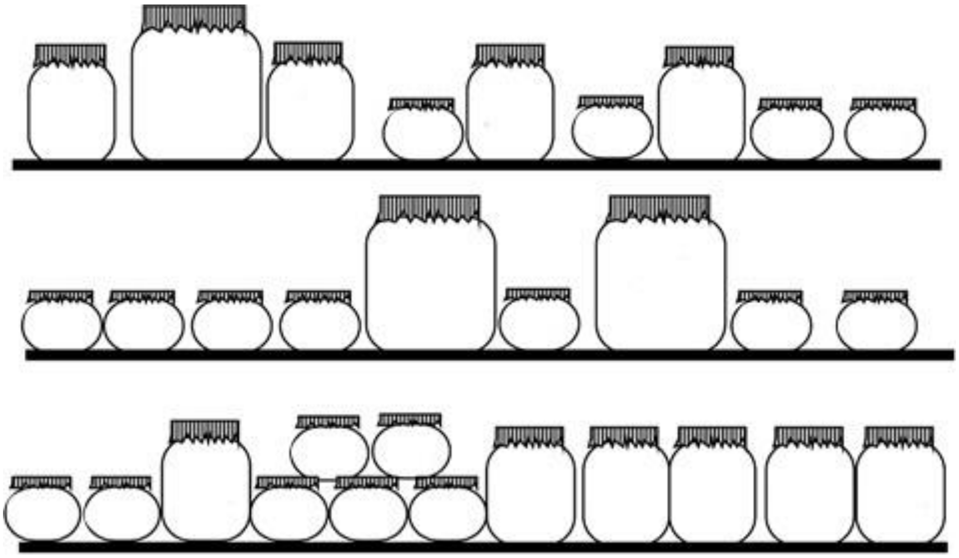
0 Incompréhension du problème

Niveaux : 6, 7, 8

Origine : GTCP

9. LES POTS DE CONFITURE (Cat. 7, 8, 9)

Maria a fait des confitures et a rempli des pots, petits, moyens et grands. Elle les a placés sur trois rayons :



Il y a exactement 5 kg de confiture sur chaque rayon.

Quels sont les poids des confitures dans un grand pot, un moyen et un petit ?

Expliquez comment vous avez fait pour trouver votre réponse.

ANALYSE *A PRIORI*

Tâche mathématique

Trouver trois nombres inconnus combinés en trois relations linéaires dont les valeurs sont données

Analyse de la tâche

- Comprendre qu'avec la disposition donnée des pots sur les trois rayons, des substitutions peuvent être opérées pour faciliter les comparaisons.
- Retirer 7 petits pots de chacun des deux rayons inférieurs pour arriver à constater que 2 grands pots contiennent autant de confiture que 6 moyens, d'où 1 grand pot autant que 3 moyens.
- Par comparaison entre les deux rayons du haut et en remplaçant trois pots moyens par un grand dans le rayon supérieur, trouver qu'un pot moyen contient autant de confiture que 3 petits.
- Exprimer le contenu de chaque rayon avec 25 petits pots et en déduire qu'un petit pot contient 0,2 kg de confiture.
- En déduite qu'un pot moyen contient 3 x 0,2 = 0,6 kg de confiture et qu'un grand pot contient 3 x 0,6 = 1,8 kg de confiture.
  Ou bien par une procédure algébrique (résolution d'un système de trois équations linéaires à trois inconnues) :
- Écrire les équations algébriques représentées par la figure donnée : $G + 4M + 4P = 5$; $2G + 7P = 5$; $6M + 7P = 5$.
- Résoudre ce système : les deux dernières donnent $2G = 6M$ d'où $M + 4P = 7P$ avec les deux premières donc $25P = 5$.

Attribution des points

4 Réponse correcte et complète : 0,2 kg ; 0,6 kg ; 1,8 kg avec explications cohérentes

3 Réponse correcte et complète sans explications ou résolution partielle arrivant à l'une des équivalences :

1 moyen = 3 petits ou 1 grand = 3 moyens, avec explications.

2 Réponse avec une seule erreur de calcul et explications.

1 Début de recherche cohérente.

0 Incompréhension du problème.

Niveaux : 7, 8, 9

Origine : Banque de problèmes de l'ARMT 06.II.11 « légèrement adapté »

10. À TROIS, C'EST PLUS VITE FAIT (Cat. 8, 9)

Monsieur Seguin a un petit terrain qui entoure sa villa sur lequel il a semé du gazon. Chaque fois que le gazon a 10 cm de hauteur, il faut le tondre.

Monsieur Seguin n'a pas de tondeuse, mais il a une chèvre, Blanchette, un mouton, Frisé, et une vache, Hortense.

Lorsqu'il met Blanchette, seule, sur son gazon à tondre, celle-ci met 6 heures pour le brouter entièrement.

Frisé est un peu plus rapide et met 4 heures pour brouter tout le gazon à lui seul. Hortense, seule, broute tout le gazon en 3 heures.

Un beau jour, le gazon a poussé, il faut le tondre et M. Seguin est pressé. Il met ses trois animaux ensemble sur son gazon.

Combien de temps mettront ensemble, Blanchette, Frisé et Hortense, pour brouter tout le gazon ?

Expliquez comment vous avez trouvé votre réponse et donnez le détail de vos calculs.

ANALYSE *A PRIORI*

Tâche mathématique

Calculer la durée d'une tâche à effectuer par 3 animaux ensemble, connaissant le temps que chacun d'eux met pour effectuer seul la tâche (3 h, 4 h et 6 h).

Analyse de la tâche

- Comprendre que le temps va diminuer si les trois animaux broutent ensemble et que chacun broutera une partie du gazon au même rythme (vitesse) que lorsqu'il est seul. Pour pouvoir comparer ces rythmes, il faut penser à une unité commune de temps. Par exemple, penser que si B met 6 heures, en une heure elle broute un sixième du gazon, que F broute un quart du gazon par heure et H un tiers du gazon par heure. Puis faire appel à l'addition pour déterminer le rythme des trois animaux ensemble.
- Passer aux écritures puis aux opérations :

  En « gazon à tondre par heure », les trois vitesses sont 1/6, 1/4 et 1/3 et leur somme est 1/6 + 1/4 + 1/3 = 9/12 = 3/4 et pour trouver le temps nécessaire pour tondre « le gazon » à raison de 3/4 de « gazon à l'heure » il faut effectuer la division 1 : 3/4 = 4/3 en « heures ».

  Pour ceux qui ne maîtrisent pas l'addition des fractions ou qui ne perçoivent pas la division, une représentation graphique ou verbale peut aider à constater que si, en une heure on a fait trois parties de la tâche (3/4) et qu'il reste une partie (1/4) à effectuer, il suffira d'un tiers d'heure pour effectuer cette partie restante.
- Algébriquement, en choisissant le temps nécessaire (x, en heures) comme inconnue, l'équation correspondante est $x/6 + x/4 + x/3 = 1$, dont la solution est $x = 12/9 = 4/3$ ou $1 + 1/3$ ou 1h 20 minutes

Attribution des points

4 Réponse correcte (1 heure et 20 minutes ou 80 minutes ou 4/3 d'heure) avec description claire de la démarche et les calculs correspondants

3 Réponse correcte avec description peu claire ou calculs incomplets

2 Réponse correcte sans explication

ou réponse imprécise (proche de 80 minutes ou imprécision dans le passage entre fractions et heures et minutes) avec description de la démarche

1 Début de démarche correct avec estimations et perception de la somme des « vitesses » par heure

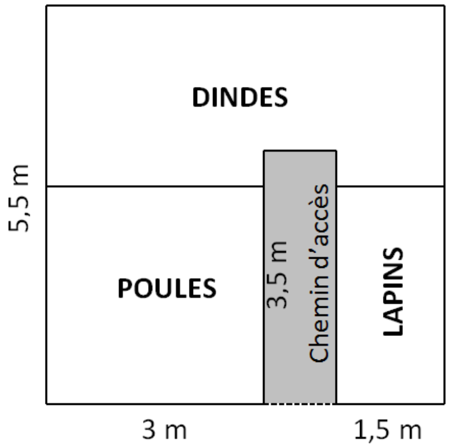
0 Incompréhension du problème

Niveaux : 8, 9

Origine : Riva del Garda

11. L'ENCLOS DES ANIMAUX (Cat. 8, 9)

Carlos a construit pour ses animaux un enclos carré comme le montre le dessin.



Il a partagé l'enclos en quatre zones :

- une zone de forme carrée pour les poules ;
- une zone de forme rectangulaire pour les lapins ;
- une zone pour les dindes ;
- et un chemin d'accès aux trois zones de 3,5 m de longueur.

Carlos se rend compte que le chemin d'accès est un peu étroit. Il décide donc d'agrandir tout l'enclos. Dans le nouvel enclos, la largeur du chemin d'accès est 1,80 m et les dimensions de chaque zone ont été augmentées dans les mêmes proportions.

Quelle est l'aire de la nouvelle zone pour les dindes ?

Expliquez comment vous avez trouvé votre réponse.

ANALYSE *A PRIORI*

Tâche mathématique

Trouver l'aire d'une figure agrandie à partir des dimensions indiquées sur la figure d'origine, le rapport d'agrandissement étant déterminé à partir de la donnée d'une des dimensions de l'agrandissement.

Analyse de la tâche

- Comprendre que le nouvel enclos est un agrandissement de l'enclos représenté sur le dessin : l'enclos et chaque zone auront la même forme mais pas les mêmes dimensions.
- Comprendre que les seules informations numériques dont on dispose sur l'agrandissement sont la nouvelle largeur du chemin d'accès (1,80 m) et sa largeur initiale qui peut être déterminée à partir des autres données.
- Savoir interpréter la phrase « en augmentant les dimensions de chaque zone dans les mêmes proportions » : le rapport entre les dimensions correspondantes est constant ou toutes les dimensions sont multipliées par un même nombre.
- Déterminer le coefficient d'agrandissement ou le rapport constant (1,8) à partir de la largeur initiale et de la nouvelle largeur du chemin d'accès. (Il est également possible de considérer que chaque dimension doit être augmentée de 80 %).
- Comprendre que toutes les dimensions initiales des quatre zones peuvent être déterminées à partir des informations portées sur le dessin.
- Considérer la zone réservée aux dindes comme étant la réunion d'un grand rectangle et de deux petits rectangles ou comme étant un rectangle amputé d'un petit rectangle. Déterminer les dimensions initiales de cette figure (2 m x 5,5 m + 0,5 m x 3 m + 0,5 m x 1,5 m ou 2,5 m x 5,5 m – 1 m x 0,5 m). Utiliser les proportions ou le coefficient d'agrandissement pour calculer les dimensions de la figure agrandie (3,6 m x 9,9 m + 0,9 m x 5,4 m + 0,9 m x 2,7 m ou 4,5 m x 9,9 m – 1,8 m x 0,9 m). Calculer l'aire de la figure agrandie : 42,93 m^2 (35,64 m^2 + 4,86 m^2 + 2,43 m^2 ou 44,55 m^2 – 1,62 m^2).

Ou

- Considérer l'aire de la zone réservée aux dindes comme étant la différence entre l'aire de l'enclos et de la somme des 3autres zones qui sont un carré et deux rectangles.
- Déterminer la largeur initiale du chemin d'accès, les autres dimensions étant connues.
- Calculer les dimensions de l'enclos et de ces zones agrandies (9,9 m x 9,9 m ; 5,4 m x 5,4 m ; 1,8 m x 6,3m ; 2,7 m x 5,4 m) puis leurs aires (98,01 m^2 ; 29,16 m^2 ; 11,34 m^2 ; 14,58 m^2). En déduire l'aire de la zone réservée aux dindes 42,93 m^2 [98,01 m^2 - (29,16 m^2 + 11,34 m^2 + 14,58 m^2)].

Ou

- Après avoir déterminé l'aire de la zone réservée aux dindes dans l'enclos initial : 13,25 m^2 [11 m^2 + 1,5 m^2 + 0,75 m^2 ou

13,75 m^2 – 0,5 m^2 ou 30,25 m^2 – (9 m^2 +3,5 m^2 + 4,5 m^2)], appliquer la propriété « dans un agrandissement, si les dimensions sont multipliées par k, les aires le sont par k^2 ». L'aire de la zone réservée aux dindes dans l'enclos agrandie est 42,93 m^2 (13,25 m^2 x 1,8^2).

Attribution des points

4 Réponse correcte (42,93 m^2) avec détermination des dimensions, calcul des aires et énonciation de la proportionnalité des dimensions ou de la propriété relative au rapport d'aires dans un agrandissement

3 Réponse correcte avec des explications partielles ou peu claires (telles que présence des calculs mais propriété utilisée d'un agrandissement non explicité ou propriété explicitée, mais absence de certains calculs)

2 Réponse correcte sans explication ni justification

Ou calculs corrects de toutes les dimensions utiles au calcul de l'aire réservée aux dindes dans l'enclos agrandi (avec présence ou absence de calculs d'aires, exacts ou erronés)

Ou réponse erronée consécutive à une ou plusieurs erreurs de calcul mais raisonnement correct et bien explicité

1 Début de recherche correct (par exemple : utilisation de la proportionnalité pour déterminer au moins trois des dimensions sur l'agrandissement)

0 Incompréhension du problème

Niveaux : 8, 9

Origine : Puglia

12. LES DÉS (Cat. 8, 9)

Charles a quatre dés identiques et particuliers. Contrairement aux dés habituels, la face à 1 point n'est pas opposée à celle à 6 points et la face à 2 points n'est pas opposée à celle à 5 points. Par contre la face à 3 points est bien opposée à la faceà 4 points.

Charles dispose les dés comme sur la photo ci-contre, posés sur une étagère et contre un mur.

Combien y a-t-il en tout de points noirs que Charles ne peut pas voir, quel quesoit le point de vue qu'il choisisse pour observer les dés ?

Expliquez comment vous avez fait pour trouver ce nombre.

ANALYSE *A PRIORI*

Tâche mathématique

À partir d'une photo qui montre quatre dés particuliers empilés contre un mur, trouver le nombre de points noirs qui ne peuvent pas être vus par un observateur qui peut se déplacer.

Analyse de la tâche

- Comprendre que ces dés particuliers ont aussi 6 faces, avec de 1 à 6 points, mais que ces points ne sont pas disposés comme les dés habituels. Il faut donc imaginer ou dessiner ces dés pour comprendre la disposition des points par l'observation de la photo et par déduction trouver les faces avec les points cachés.
- Comprendre qu'il y a 3 faces non visibles pour le premier dé en bas à gauche, 5 pour le second dé en bas au centre, 3 pour le troisième dé en bas à droite et 2 pour le quatrième dé en haut.
- Pour compter les points noirs cachés on peut procéder de plusieurs manières.

a) Par exemple en trois temps :

- 1) Remarquer d'abord que **le dé du centre** cache tous ses points sauf le 2, il porte donc 1 + 3 + 4 + 5 + 6 = **19** points noirs invisibles.
- Puis on peut situer toutes les faces à 3 points et à 4 points sur les trois autres dés : face à 3 points sur le sol pour le dé de gauche, face à 4 points contre le mur pour le dé du dessus et face à 4 points contre le dé du centre pour le dé de droite, toutes invisibles ce qui fait 3 + 4 + 4 = **11** points noirs invisibles.
- Puis comprendre que **le dé de droite** cache les faces à 2 et 5 points contre le sol et le mur, soit **7** points noirs invisibles.
- 2) Situer ensuite la face à 1 point du dé de gauche. Remarquer pour cela que les dés de gauche et de droite présentent frontalement leurs faces à 6 points. Pour le dé de gauche, la face à 1 point ne peut être contre le mur, car la somme des points de ces faces opposées ne doit pas faire 7. Sa face à 1 point est donc visible à gauche ou invisible contre le dé du centre. Pour la situer, imaginer que l'on a planté deux vis au travers des dés de gauche et de droite, leurs têtes placées sur les faces à 6 points. En donnant un tour de vis au dé de droite, on voit la face à 1 point passer avant la face à 4 points. Le dé de gauche étant identique, pour obtenir la même chose, il faut que la face à 1 point soit collée contre le dé du centre et ne peut donc être la face visible que l'on ne voit pas sur la photo.
- 3) Il reste à trouver quelle est la face opposée à celle à 6 points. Imaginer à nouveau que l'on a planté deux vis au travers des dés du dessus et de droite, leurs têtes placées sur les faces à 3 points. En donnant un tour de vis au dé de droite, on voit la face à 1 point passer avant la face à 6 points. Pour obtenir la même chose avec le dé du dessus, il faut que la face à 1 point soit visible à gauche et la face à 6 points collée sur le dé du centre. En déduire que les faces opposées sont 6-2 et 1-5.
- **Le dé de gauche** cache donc les faces à 1 point et 2 points : **3** points noirs invisibles.
- **Le dé du dessus** ne cache pas sa face à 1 point, invisible sur la photo. Il cache donc sa face à **6** points collée contre le dé du centre.
- Conclure que le nombre des points qu'on ne peut pas voir est 46 (19 + 11 + 7 + 3 + 6) dans la réalité.

b) Ou bien par différence :

- Comprendre qu'il suffit de déduire le nombre de points visibles du nombre de points contenus par l'ensemble des dés
- Calculer le nombre de points contenus par les 4 dés : 4 x (1+2+3+4+5+6) = 84
- Orienter implicitement ou explicitement l'espace en définissant par exemple que les faces avant sont les faces visibles parallèles au mur.
- Comprendre que seulement deux faces visibles en réalité ne sont pas visibles sur la photo : les faces de droite des dés de gauche et de dessus.
- Comprendre que les dés habituels ne seront pas d'une grande utilité et que la situation nécessite une grande part de manipulation mentale.
- Pour le dé du dessus

Manipuler mentalement le dé de droite pour placer la face à 3 points dans le même plan et dans la même direction que la face 3 du dé du dessus ; sa face 1 est soit la face de gauche soit la face de droite.

- Déduire avec le dé du dessus que la face 5 est opposée à la face 1.

- Pour le dé de gauche :

- Manipuler mentalement le dé de droite pour placer la face 6 dans le même plan et la même direction quecelle du dé de gauche et tel que la face 4 soit sur le dessus comme le dé de gauche : comme la face 3 est opposée à la face 4 la face 3 doit passer dessous et la face 1 doit passer en face de droite.
- Déduire que la face gauche du dé de gauche est la face 5
  - Calculer la somme **(38)** des points visibles en réalité : (5 + 4 + 6) à gauche, 2 en bas au centre (6 + 1 + 3), à droite, (1 + 2 + 3 +5) en haut.
  - Calculer la somme des points non visibles en réalité : 84 – 38 = 46.

c) Ou bien, pour positionner le 2 et le 5 correctement, construire un développement du cube et observer l'orientation des points qui forment la face 6 (vertical/horizontal) et des points qui forment la face 3 (diagonale de gauche à droite ou de droite à gauche). En manipulant le dé obtenu observer que la face opposée au 1 est la face 5 et la face opposée au 6 est la face 2.

- Les faces non visibles du dé de gauche sont par conséquent, la face 3 opposée au 4, la face 1 et la face 2, pour un total de 6 points non visibles.
- Pour le dé du haut, on sait que la face 4 est opposée à la face 3, et la face 6 n'est pas visible, 10 points ne sont donc pas visibles en tout.
- Pour les deux autres dés, on raisonne par soustraction : le total des points d'un dé est 21. Pour le dé central en bas, on a 21–2 = 19. Pour le dé de droite, 21–10 = 11.
- Le total des points noirs non visibles est donc : 6 + 10 + 19 + 11 = 46.

Attribution des points

4 Réponse correcte (46) avec des explications claires et complètes.

3 Réponse correcte (46) mais avec des explications incomplètes ou pas claires.

Ou bien réponse 50, obtenue en permutant les positions du 1 et du 5 dans le dé en bas à gauche, avec des explications complètes

Ou deux réponses (50 et 46) avec des explications complètes, dues à l'incapacité d'établir avec certitude combien il y a de points sur la face de gauche du dé en bas à gauche.

2 Réponse correcte sans explications,

ou réponse 52 pour avoir aussi considéré comme invisibles les points sur les faces de gauche, du dé en haut ainsi que du dé en bas à gauche.

1 Réponse erronée due à des erreurs dans la détermination des points de trois faces cachées, ne tenant pas compte du 5opposé à la face 1 et du 6 en face du 2,

ou début de recherche cohérente.

0 Incompréhension du problème.

Niveaux : 8, 9

Origine : Suisse Romande d'après 23.II.09

13. LE MARATHON DE TRANSALPIE (Cat. 9)

Michel et Philippe sont au départ du célèbre Marathon de Transalpie qui, cette année encore, se déroule à Transalpinia. Ils arborent fièrement leurs numéros de dossard.

a. Le numéro de Michel est un nombre de quatre chiffres, tous différents.

b. Le numéro de Philippe est aussi un nombre de quatre chiffres, les mêmes que ceux du numéro de Michel.

c. La somme des nombres sur les dossards de Michel et de Philippe est 10 000.

Quels peuvent être les numéros des dossards de Michel et de Philippe ?

Donnez toutes les possibilités et expliquez votre raisonnement.

ANALYSE *A PRIORI*

Domaine de connaissances

- Arithmétique : chiffre, nombre, notation positionnelle, décomposition d'un nombre en sommes de deux termes, algorithme de l'addition
- Logique : hypothèses et déductions à partir de l'analyse des cas possibles

Tâche mathématique

Trouver deux nombres formés des mêmes quatre chiffres, tous différents, tels que leur somme soit égale à 10 000

Analyse de la tâche

- Comprendre que la détermination des nombres de Michel et Philippe, qui ne se distinguent que par l'ordre de leurs quatre chiffres, nécessite de passer par l'addition des deux dont la somme est 10 000.
- Procéder systématiquement à partir de la colonne des unités et se rendre compte que les deux chiffres des unités ont pour somme, soit 10, soit 0 (0 + 0)
- Constater par quelques essais que les couples des chiffres des unités dont la somme est 10 : 1-9, 2-8, 3-7, 4-6, 5-5 entraînent un report de 1 sur les colonnes suivantes et que les chiffres des dizaines, centaines, milliers devraient être des couples dont la somme vaut 9. Mais ceci ne permet pas de trouver deux nombres avec les quatre mêmes chiffres dont la somme est 10 000.

Quelques exemples sont présentés ci-dessous : les deux premiers proposent le couple 6-4 pour les unités, qui exigent nécessairement dans deux autres colonnes les couples 4-5 et 3-6. On constate ainsi qu'on ne peut pas continuer sans enfreindre les consignes. Dans le troisième exemple, on part du couple 5-5 : il faut alors dans les colonnes des dizaines et des centaines le même couple de chiffre en ordre inversé dont la somme est 9 (ici 8 et 1, qui pourraient être remplacés par 7 et 2 ou 6 et 3). À ce point la seule possibilité pour la colonne des milliers est d'utiliser le couple 0-0, ce qui ne convient pas car les nombres sont de quatre chiffres, de somme 10 000.

/	3	**4**		**6**	+
/	**6**	5		**4**	=
1	0	0	0	0	

/		3	**4**	**6**	+
/		**6**	5	**4**	=
1	0	0	0	0	

/	0	1	8	**5**	+
/	0	8	1	**5**	=
	1	0	0	0	

- Se rendre compte que, dans le cas où les deux chiffres des unités sont « 0 », la seule manière de procéder, ainsi que nous l'avons observé ci-dessus, est de placer les « 5 » dans la colonne des dizaines et d'utiliser pour les colonnes des centaines et des milliers un même couple de chiffres dont la somme est 9, en ordre inversé : 8-1, 7-2, 6-3 (les seuls qui ne contiennent ni le « 0 » ni le «5 »).
- Dresser finalement l'inventaire des possibilités : **1850 - 8150** ; **2750 - 7250**, **3650** – **6350**

Attribution des points

4 Solution complète (les trois couples de nombres : 1850 - 8150 ; 2750 – 7250 ; 3650 - 6350) avec explication claire

3 Solution complète avec explication peu claire ou incomplète

2 Un ou deux des couples corrects trouvés avec explication claire
ou les trois couples sans aucune explication

1 Une des solutions au moins, mais avec d'autres couples qui ne respectent pas une des conditions

0 Incompréhension du problème

Niveau : 9

Origine : Banque de problèmes de l'ARMT 18.I.17