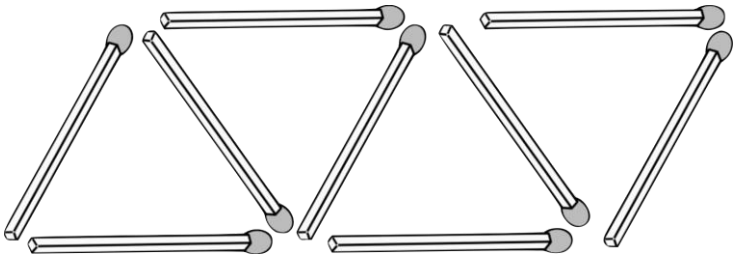
A. QUARANTE TRIANGLES – VIERZIG DREIECKE (CAT. 72)

Léa utilise des allumettes pour réaliser cette décoration.



Elle commence par former un triangle avec trois allumettes (à gauche sur la figure), puis ajoute d'autres allumettes pour former un deuxième triangle, puis avec d'autres allumettes elle en forme un troisième et ainsi de suite.

La figure montre les neuf allumettes qui forment les quatre premiers triangles.

De combien d'allumettes Léa a-t-elle besoin pour former 40 triangles ?

Montrez comment vous avez trouvé votre réponse.

ANALYSE A PRIORI

Tâche mathématique

Trouver le 41e (ou le 40e) terme d'une progression arithmétique de raison 2, de premier terme égal à 1 (ou 3), ou calculer le 10e terme d'une progression arithmétique de raison 8, de premier terme 9.

Analyse de la tâche

- *Comprendre (éventuellement en poursuivant la construction de la figure) comment est faite la suite des triangles (le premier triangle est obtenu en plaçant trois allumettes, tandis que pour chacun des suivants, on en utilise seulement deux, car il a un côté commun avec le triangle qui le précède).*
- *Dessiner ou réaliser concrètement l'ensemble de la décoration et compter les côtés des triangles.*

Ou (par l'arithmétique), on peut procéder de différentes manières :

- *Observer que dans la construction de la décoration, après le premier triangle qui a 3 allumettes, 2 allumettes supplémentaires sont ajoutées pour chacun des triangles suivants ; puis écrire la suite 3, 5, 7, … pour trouver que le 40e terme est le nombre 81. Ou bien faire une addition dans laquelle le premier terme est 3 et les suivants sont tous égaux à 2 : 3 + 2 + 2 + 2 + 2 +… jusqu'à 40 termes au total, avec 39 termes égaux à 2. Calculer la somme (81) qui représente le nombre d'allumettes requises pour faire 40 triangles.*

Ou bien

- *Observer qu'à partir de la première allumette, il faut seulement en ajouter deux pour obtenir à la fois le premier triangle puis chacun des triangles suivants : 1 + 2 × 40, ou considérer qu'il y a 39 triangles à partir du premier pour un total de 39 × 2 + 3 = 81 allumettes.*

Attribution des points

4 Réponse correcte (81 allumettes) avec une description claire et complète de la procédure suivie (dessin correct de la décoration et comptage des allumettes, ou raisonnement de type arithmétique et détails des calculs).

3 Réponse correcte avec une description partielle ou peu claire (dessin incomplet ou non précis ou raisonnement mal expliqué),

ou réponse erronée due à une erreur de calcul ou de comptage avec une description claire et complète,

ou réponse 80 ou 78 ou 72 en raison d'un comptage incorrect du premier triangle ou en oubliant les quatre premiers triangles avec une description claire et complète.

2 Réponse correcte (81 allumettes) sans aucune description,

ou réponse erronée due à une erreur de calcul avec des descriptions partielles ou peu claires,

ou réponse 80 ou 78 ou 72 en raison d'une erreur de comptage incorrect du premier triangle ou de l'oubli des quatre premiers triangles avec une description partielle ou imprécise.

1 Début de recherche cohérente (dessin même incomplet ou quelques calculs cohérents ou début de quelques descriptions de procédures n'aboutissant pas à un résultat),

ou réponses 80 ou 78 ou 72 sans aucune description.

0 Incompréhension du problème, par exemple réponse 120 (= 40 x 3) allumettes ou réponse 90 (= 9 × 10).

B. JEUX DE CHIFFRES – ZAHLENSPIELE (CAT. 72, 82)

Audrey et Max s'amusent à former deux nombres avec les chiffres 1, 2, 3, 4 et 5, en utilisant chacun de ces chiffres une seule fois (pour chaque couple de nombres). Puis ils multiplient ces deux nombres entre eux.

Max forme les nombres 123 et 45 et calcule 123 x 45 = 5535. Audrey forme les nombres 3241 et 5 et calcule 3241 x 5 et trouve un résultat plus grand que celui de Max.

En continuant leur jeu avec les mêmes règles, quel est le plus grand résultat que Max ou Audrey pourrait obtenir ?

Expliquez comment vous avez trouvé votre réponse.

ANALYSE A PRIORI

Tâche mathématique

Former deux nombres naturels avec les cinq chiffres 1, 2, 3, 4, 5 utilisés chacun une seule fois, tels que leur produit soit le plus grand possible.

Analyse de la tâche

- *S'approprier les contraintes de l'énoncé : les deux facteurs doivent s'écrire avec uniquement les chiffres donnés sans les répéter, en déduire qu'il possible de former soit des produits d'un nombre à 1 chiffre par un nombre à 4 chiffres, soit de produits d'un nombre à 2 chiffres par un nombre à 3 chiffres.*
- *Se rendre compte, par exemple à partir de quelques essais, que, pour chercher à maximiser le produit, on peut jouer simultanément sur la taille des deux facteurs en faisant en sorte que chacun d'eux soit le plus grand possible.*
- *Remarquer qu'il faut pour cela que l'un des facteurs commence par un 4 et l'autre par un 5*
- *Procéder ensuite par essais plus ou moins systématiques pour tester d'une part les produits d'un nombre à 1 chiffre par un nombre à 4 chiffres en ordonnant les chiffres des deux facteurs par ordre décroissant (4321 × 5 = 21 605 et 5321 × 4 = 21 284 et d'autre part les produits d'un nombre à 2 chiffres par un nombre à 3 chiffres (421 × 53 = 22 313 ; 431 × 52 = 22 412 ; 432 × 51 = 22 032 ; 521 × 43 = 22 403 ; 531 × 42 = 22 302 ; 532 × 41 = 21 812, et retenir le plus grand produit 431 × 52 = 22 412.*

Attribution des points

4 Réponse correcte (431 × 52 = 22 412) avec des explications claires et complètes montrant toutes les tentatives nécessaires.

3 Réponse correcte avec explications partielles montrant que la nécessité d'ordonner les chiffres des facteurs dans l'ordre décroissant a été identifiée et seulement quelques essais écrits.

ou réponse erronée à cause d'une erreur de calcul mais avec tous les essais nécessaires.

2 Réponse correcte avec seulement la phrase « Nous avons fait beaucoup de calculs». sans en écrire un seul et sans rien ajouter d'autre.

ou réponse erronée (521 × 43 = 22 403) accompagnée d'essais inorganisés ou incomplets

1 Début de recherche cohérente par exemple identification du fait que le premier chiffre des deux facteurs est soit un 4 soit un 5

0 Incompréhension du problème

C. LES BILLES – DIE MURMELN (CAT. 72, 82, 92)

Andréa et Louis aiment jouer aux billes.

Aujourd'hui, ils en ont 86 en tout et Louis en a 14 de plus qu'Andréa.

Depuis la dernière fois qu'ils se sont rencontrés pour jouer, 12 semaines se sont écoulées et, chaque semaine passée, Louis a acheté une nouvelle bille tandis qu'Andréa en a acheté deux.

Combien de billes Louis et Andréa avaient-ils la dernière fois qu'ils ont joué ensemble ?

Expliquez comment vous avez trouvé votre réponse.

ANALYSE A PRIORI

Tâche mathématique

Trouver deux nombres sachant qu'en augmentant l'un de 12 et l'autre de 24, on obtient deux nombres dont la somme est 86 et la différence 14.

Analyse de la tâche

- *Comprendre la situation et le facteur temps : aujourd'hui Louis et Andréa ont 86 billes et Louis en a 14 de plus qu'Andréa mais cette différence n'est pas la même que la dernière fois qu'ils se sont rencontrés car en 12 semaines les deux amis ont acheté un nombre différent de billes. Louis a acheté 12 billes (une par semaine) tandis qu'Andrea en a acheté 24 (2 par semaine).*
- *Trouver le nombre de billes que chacun des deux amis a aujourd'hui, c'est-à-dire rechercher deux nombres dont la somme est 86 et dont la différence est 14. On peut procéder de différentes manières :*
  - *en faisant des essais, par exemple en tenant compte du fait que Louis doit avoir plus de billes qu'Andréa et donc plus de 43 (86 ÷ 2), attribuer à Louis 44, 45, … billes et trouver le nombre de celles d'Andréa (42, 41, …), puis calculer la différence entre les deux jusqu'à trouver 14. Cela se produit lorsque Louis a 50 billes car de cette façon, Andréa en a 36 (86 – 50) et la différence est de 14 (50 – 36).*
  - *arithmétiquement, si nécessaire à l'aide d'une représentation graphique, comprendre qu'en supprimant ou en ajoutant les 14 billes supplémentaires au total (86 – 14 = 72) ou (86 + 14 = 100), on obtient deux fois le nombre de billes d'Andréa ou de Louis, puis en divisant le nombre obtenu par deux, on retrouve le nombre de billes d'Andréa (72 ÷ 2 = 36), ou de Louis (100 ÷ 2 = 50).*
  - *comprendre que si les deux amis avaient le même nombre de billes, chacun en aurait 43 (86 : 2), mais la différence entre le nombre de billes de l'un et celles de l'autre étant 14, il faut ajouter à cette moitié 7 pour obtenir le nombre de billes que Louis a aujourd'hui (43 + 7 = 50) et retirer 7 pour obtenir le nombre de billes qu'Andréa possède aujourd'hui (43 – 7 = 36).*
- *Trouver le nombre de billes qu'ils avaient 12 semaines avant en soustrayant au nombre de billes qu'ils ont aujourd'hui le nombre de billes achetées par chacun des deux : Andréa 36 – 24 = 12 et Louis 50 – 12 = 38*

Ou bien

- *Comprendre que la dernière fois qu'ils se sont rencontrés, ils avaient 36 (= 12 + 24) billes en moins et donc 50 billes au total (= 86 – 36).*
- *En déduire qu'Andréa et Louis avaient un nombre différent de billes, parce que s'ils avaient 25 (= 50 ÷ 2) billes chacun, ils auraient aujourd'hui 25 + 12 = 37 billes pour Louis et 25 + 24 = 49 billes pour Andréa, la somme serait donc toujours de 86 alors que la différence serait de 12 au lieu de 14.*
- *Procéder par essais organisés à la recherche de deux nombres dont la somme est 50 qui satisfont les données du problème et découvrir que cela ne se produit que lorsque 38 billes sont attribuées à Louis et 12 billes à Andréa car 38 + 12 = 50 (les billes de Louis aujourd'hui), 12 + 24 = 36 (les billes d'Andréa aujourd'hui) ; 50 + 36 = 86 (les billes des deux aujourd'hui) et 50 – 36 = 14 (différence entre les billes de l'un et de l'autre aujourd'hui). Dans tous les autres cas, cela ne se produit pas.*

Ou bien

- *Après avoir calculé le nombre initial de billes comme ci-dessus (50), réaliser que, puisque finalement Louis a 14 billes de plus qu'Andréa, cela signifie qu'au départ Louis en avait 26 de plus qu'Andréa. Puis conclure qu'Andréa avait 12 (= (50 – 26) ÷ 2) billes et Louis en avait 38 (= 12 + 26).*

Attribution des points

4 Réponse correcte (Louis 38, Andréa 12) avec une procédure claire et complète (tous les calculs mis en évidence).

3 Réponse correcte avec procédure peu claire ou incomplète ou bien avec vérification uniquement.

2 Réponse correcte sans explication,

ou réponse 24 et 26 en confondant Louis avec Andréa (50 - 2 × 12 = 26 et 36 - 12 = 24)

ou réponse Louis 50 et Andréa 36 car oubli de retirer les billes ajoutées pendant les 12 semaines

1 Début correct de la procédure (par exemple, nombre total de billes initial : 50)

0 Mauvaise compréhension du problème.

D. SORTIE SCOLAIRE (II) – SCHULAUSFLUG (CAT. 72, 82, 92)

L'école de Transalpie organise une sortie scolaire pour deux classes, la cinquième A et la cinquième B. En cinquième A, il y a 6 garçons et 17 filles, en cinquième B, il y a 5 garçons et 21 filles.

L'auberge où ils logeront a des chambres de trois ou quatre lits.

Les garçons et les filles dormiront dans des chambres séparées, et, pour minimiser les dépenses, aucune des chambres occupées ne devra avoir de lits vides.

Combien de chambres de trois lits et combien de chambres de quatre lits l'aubergiste pourrait réserver aux élèves ?

Montrez comment vous avez trouvé toutes les solutions possibles.

ANALYSE A PRIORI

Tâche mathématique

Décomposer les nombres 11 et 38 en sommes composées uniquement de 3 et de 4.

Analyse de la tâche

- *Comprendre que les élèves n'ont que des chambres à trois lits ou des chambres à quatre lits, qu'ils doivent occuper sans laisser de places libres, et que les garçons et les filles ont des chambres séparées.*
- *Comprendre que, pour déterminer le nombre de chambres à réserver, il faut faire des calculs séparés pour les filles et les garçons.*
- *Supposer que l'on commence par placer les six garçons de cinquième A dans les chambres. Ceux-ci peuvent être divisés en 4 + 2 ou 3 + 3 (3 + 3 est à rejeter car il laisse des lits libres dans les chambres des garçons de cinquième B car 5 se décompose en 3 + 2 ou 4 + 1). Ensuite, quatre garçons de cinquième A occupent une chambre, aux 2 qui restent s'ajoutent 2 des cinq garçons de cinquième B formant un autre groupe de 4 plus une chambre de trois. Il est à noter que, même si d'autres choix sont faits, la seule solution pour les garçons est 2 chambres à quatre lits et 1 chambre à trois lits.*

  En faisant un raisonnement similaire pour les 17 filles de cinquième A et les 21 de cinquième B, on obtient ces possibilités : 2 chambres à trois lits et 8 chambres à quatre lits ; 6 chambres à trois lits et 5 chambres à quatre lits ; 10 chambres à trois lits et 2 chambres à quatre lits.

Ou considérant tous les garçons (11) et les filles (38)

- *Noter que les deux nombres ne sont divisibles ni par 3 ni par 4, il n'est donc pas possible de ne donner aux garçons ou aux filles que des chambres de 3 ou seulement des chambres de 4.*
- *Pour le nombre de chambres de garçons, on observe que 11 peut être obtenu comme la somme des termes 4 et 3 : 11 = 4 + 4 + 3 ou en utilisant une division par 4 : 11 = 4 × 2 + 3, le reste 3 correspondant aux garçons qui occuperont une chambre de trois, alors que la division par 3 : 11 = 3 × 3 + 2 avec le reste 2 ne mène à aucune solution. Par conséquent, conclure que 2 chambres de quatre et 1 chambre de trois seront réservées aux garçons.*
- *Observer qu'il n'est pas utile pour les 38 filles de recourir à la division puisque ni la division par 3 (38 = 12 × 3 +2) ni celle par 4 (38 = 9 × 4 + 2) ne conduisent à une solution. Procéder ensuite d'une autre manière, par exemple, puisqu'il n'est pas possible d'occuper 9 chambres de 4, essayer avec 8 : 4 × 8 =32, les filles qui restent, 38 – 32 = 6, seront placées dans 2 chambres de trois. Continuer ainsi en diminuant une par une le nombre de chambres de quatre. Conclure que 8 chambres de quatre et 2 chambres de trois ou 5 chambres de quatre et 6 de trois ou 2 chambres de quatre et 10 de trois peuvent être réservées aux filles.*

Ou

- *Comprendre que les chambres de trois doivent accueillir un nombre d'élèves multiple de 3. Ensuite, après avoir identifié tous les multiples de 3, choisir ceux qui, soustraits à 11 et à 38 donnent comme reste un multiple de quatre. Pour 11 il y a seulement 3 (11 – 3 = 8). Pour 38, il y a 6 (38 – 6 = 32), 18 (38 – 18 = 20) et 30 (38 – 30 = 8).*

  Procédure similaire à partir de multiples de 4.

Ou

- *Procéder avec une liste organisée de soustractions pour déterminer combien de chambres de trois et combien de chambres de quatre on peut faire.*
- *Quel que soit le choix de la procédure, les trois solutions sont :*

  3 chambres de trois (une pour les garçons et 2 pour les filles) et 10 de quatre (2 pour les garçons et 8 pour les filles).

  7 chambres de trois (une pour les garçons et 6 pour les filles) et 7 de quatre (2 pour les garçons et 5 pour les filles)

  11 chambres de trois (une pour les garçons et 10 pour les filles) et 4 de quatre (2 pour les garçons et 2 pour les filles).

Attribution des points

4 Réponse correcte « 3 chambres de trois et 10 de quatre, 7 chambres de trois et 7 de quatre, 11 de trois et 4 de quatre » avec explications claires et correctes de la procédure

3 Réponse correcte avec une explication peu claire ou incomplète de la procédure

ou détermination du nombre correct de chambres de garçons et les trois possibilités correctes pour les chambres des filles, mais oubli de la somme, avec une explication claire et complète

2 Réponses correctes sans explication,

ou solution pour les chambres des garçons trouvée et 2 solutions pour celles des filles avec la procédure correcte bien expliquée

1 Début du raisonnement correct (par exemple : trouver la solution pour les chambres des garçons et/ou trouver une seule solution pour les filles)

0 Incompréhension du problème (par exemple : réponses 12 et 9 pour les chambres des filles, dues à la division de 38 par 3 et par 4)

E. DÉCORATIONS DE NOËL- WEIHNACHTSDEKORATIONEN (CAT. 72, 82, 92)

Un magasin d'articles de Noël fait une offre spéciale : pour l'achat de trois boules colorées et d'une étoile dorée, une quatrième boule est offerte.

Les boules colorées coûtent 0,6 euros chacune.

Léa doit décorer son sapin de Noël. Elle achète des boules colorées. Elle achète aussi des étoiles dorées en nombre juste suffisant pour bénéficier de l'offre du magasin.

Elle réalise qu'elle a dépensé la même somme pour les boules colorées que pour les étoiles dorées. En tout, elle a payé 18 euros.

Combien de boules colorées Léa a-t-elle emportées et quel est le prix d'une étoile dorée ?

Expliquez comment vous avez trouvé votre réponse.

ANALYSE A PRIORI

Tâche mathématique

Trouver un certain nombre d'objets et le coût d'autres objets lorsque l'on connaît les relations qui les lient.

Analyse de la tâche

- *Comprendre que, grâce à l'offre spéciale, Léa gagne un certain nombre de boules gratuites (le tiers de celles achetées).*
- *Comprendre que la somme de 18 euros est divisée exactement en deux (9 euros pour les boules et 9 euros pour les étoiles).*
- *Comprendre que pour bénéficier de l'offre, Léa a acheté les boules par groupes de trois valant 0,60 × 3= 1,80 euro chacun.*
- *En déduire que Léa a acheté 5 groupes de 3 boules (9 ÷ 1,80 = 5) et par conséquent 5 étoiles dorées.*
- *Comprendre que Léa a acheté 15 boules (5 × 3) et en a obtenu 5 gratuitement. Elle a donc emporté 20 boules.*
- *Calculer le prix d'une étoile dorée : 9 ÷ 5 = 1,80 euro.*

Ou bien, sachant que Léa a bénéficié de l'offre du magasin, comprendre que dans ce cas 4 boules reviennent au prix de 3, donc que pour 1,80 € on a 4 boules. 9/1,8 = 5. Léa a donc emporté 5 lots de 4 boules et donc 5 étoiles dorées. Elle repart donc avec 20 boules colorées et 5 étoiles dorées au prix de 1,8 (= 9/5) euro.

Ou bien

- *Comprendre que Léa a acheté autant d'étoiles dorées que de groupes de trois boules.*
- *Remarquer qu'elle a dépensé autant pour les boules que pour les étoiles et en déduire qu'une étoile vaut le prix de trois boules, soit 1,80 euro.*
- *En déduire qu'elle a acheté 5 étoiles (9 ÷ 1,80 = 5).*
- *Remarquer qu'elle a donc acheté 5 groupes de trois boules, soit 15 boules, et gagné 5 boules supplémentaires. En déduire qu'elle a emporté 20 boules.*

Ou bien

- *Comprendre que Léa a dépensé 9 euros pour les boules et que par conséquent elle a acheté 9/0,6 = 15 boules, soit 5 groupes de 3 boules.*
- *En déduire le prix d'une étoile, à savoir 9/5 = 1,80 euro. Vu que Léa a acheté 5 packs de 3 boules et 5 étoiles, le magasin lui offre 5 boules. À la fin de ses courses, Léa a emporté 20 boules.*

Attribution des points

4 Réponse correcte (20 boules, 1,80 euro pour chaque étoile) avec explications claires et complètes.

3 Réponse correcte avec explications peu claires ou incomplètes.

2 Réponse partielle correcte (20 boules) sans explication, qui présuppose un décompte réalisé sur une autre feuille que sur la feuille réponse ;

ou seulement le nombre de boules achetées (15) et le nombre d'étoiles achetées (5)

ou le nombre d'étoiles achetées (5) et le prix d'une étoile (1,80 €) sans explication

ou réponse erronée avec une procédure correcte et bien détaillée, mais avec une erreur de calcul

1 Début de recherche correcte avec seulement le nombre de boules payées (15).

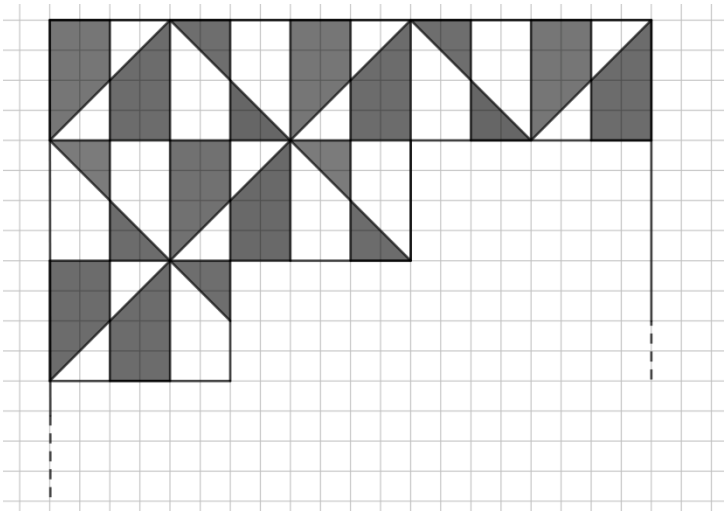
0 Incompréhension du problème.

F. LE DESSIN DE PIERRE (I) – PETERS ZEICHNUNG (I) (CAT. 72, 82, 92)

Pierre a dessiné un grand carré sur une feuille quadrillée.

Il commence par le diviser en dessinant des lignes qui suivent le quadrillage ou qui coupent les carrés en diagonale. Il colore en gris certaines parties pour créer un beau dessin blanc et gris.

Sur le dessin ci-dessous vous pouvez voir le début de son travail avec la partie supérieure du carré déjà complètement dessinée et colorée.



Pierre continue le dessin de la même manière jusqu'à ce qu'il remplisse tout le carré.

À la fin du travail, la partie grise et la partie blanche n'ont pas la même aire.

Quelle est la différence entre l'aire de la partie grise et celle de la partie blanche ?

Montrez comment vous avez obtenu votre réponse.

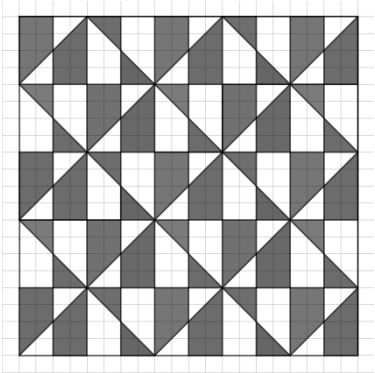
ANALYSE A PRIORI

Tâche mathématique

À partir du dessin proposé, se représenter un pavage composé de figures blanches et grises tracé dans un quadrillage de carrés 20 x 20. Comparer les aires des zones blanches et grises du pavage complet et déterminer leur différence.

Analyse de la tâche

- *Observer la figure et le texte et déduire qu'il s'agit d'une grille de 20 x 20 petits carrés.*
- *Observer, par exemple, qu'un motif géométrique est répété dans chaque module de 4 x 4 petits carrés, et que dans deux modules adjacents les couleurs des mêmes polygones sont inversées.*

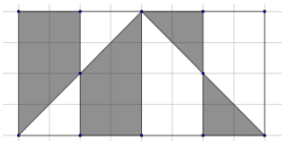


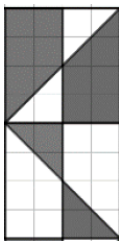
- *Comprendre que pour résoudre le problème, il est possible de compter le nombre total de polygones de chaque type et de calculer la mesure de l'aire totale de chaque zone, en choisissant une unité de mesure appropriée.*

- *En observant le fragment du pavage et en le complétant éventuellement, comprendre que :*
  - *le dessin est constitué de bandes (de 4 petits carrés de large) dans lesquelles alternent deux trapèzes gris, deux triangles blancs, deux trapèzes blancs et deux triangles gris ;*
  - *il y a cinq bandes horizontales et cinq bandes verticales : on peut travailler indifféremment horizontalement ou verticalement ;*
  - *dans les bandes de rang impair, il y a six trapèzes gris et quatre blancs, et inversement dans les bandes de rang pair ;*
  - *dans les bandes de rang impair, il y a quatre triangles gris et six blancs, et inversement, dans les lignes de rang pair.*
  - *On a donc en tout 26 trapèzes gris et 24 trapèzes blancs, 24 triangles gris et 26 triangles blancs.*
- *En utilisant l'aire du petit carré comme unité d'aire, la zone grise mesure 6 x 26 + 24 x 2 = 204 unités et la zone blanche 24 x 6 + 26 x 2 = 196 unités. La différence des aires grises et blanches mesure donc 204 – 196 = 8 unités.*

Ou bien

- *Repérer des sous-figures pour lesquelles les aires grise et blanche sont égales*
- *Par exemple les paires de motifs adjacents comme ci-dessous : ils sont constitués de 2 mêmes trapèzes gris et 2 mêmes trapèzes blancs, de deux mêmes triangles blancs et deux mêmes triangles gris : donc la surface blanche a la même aire que la grise.*
- *Pour calculer la différence entre blanc et gris, on peut donc éliminer les paires de motifs adjacents, soit 12 en tout*





- *Il ne reste qu'un avec deux trapèzes gris et deux triangles blancs.*
- *On peut visualiser sur ce motif que la surface blanche est la même que celle d'un carré 2 × 2. La différence entre les surfaces blanche et grise est donc celle d'un rectangle 2 × 4.*
- *On peut calculer : si on prend comme unité, l'aire d'un petit carré de la grille, l'aire grise des deux trapèzes mesure 6 × 2 = 12 unités et l'aire blanche des deux triangles mesure 2 × 2 = 4 unités. La différence des aires grises et blanches mesure donc 12 – 4 = 8 unités.*

Attribution des points

4 *Réponse correcte (Aire grise – aire blanche = 8 carrés unités ou autres nombres trouvés en utilisant d'autres unités de mesure, calculés correctement), avec une description claire et complète de la procédure suivie et des calculs effectués*

3 *Réponse correcte avec une explication incomplète ou peu claire (par exemple, les calculs sont présents mais la manière dont le comptage a été effectué n'est pas clairement décrite).*

ou calcul correct des deux aires bien expliqué mais où il manque le calcul de la différence.

2 *Mauvaise réponse pour un compte ou un calcul erroné, mais raisonnement correct et explicite.*

1 *Début de raisonnement ou de comptage correct (par exemple, identification du nombre de trapèzes et de triangles).*

0 *Incompréhension du problème (par exemple, pour chaque couleur, ajouter le nombre de trapèzes avec le nombre de triangles).*

G. SUR LA PLANÈTE ALFA - AUF DEM PLANETEN ALFA (CAT. 72, 82, 92)

La planète Alfa est habitée par trois extraterrestres : l'un est habillé en bleu, un autre en rouge et le troisième en jaune.

Les trois extraterrestres s'appellent Arno, Ben, Carlo. Seul l'un d'eux dit toujours la vérité, les deux autres mentent toujours.

L'extraterrestre habillé en bleu prétend : « Je m'appelle Carlo. » Puis il ajoute : « Mon ami habillé en jaune ne s'appelle pas Arno. »

L'extraterrestre habillé en rouge prétend : « Mon ami habillé en bleu ne s'appelle pas Arno. »

L'extraterrestre habillé en jaune prétend : « Je m'appelle Ben. » Et il ajoute : « Mon ami habillé en rouge ne s'appelle pas Carlo. »

Déterminez la couleur des vêtements d'Arno, de Ben et de Carlo.

Expliquez votre raisonnement.

ANALYSE A PRIORI

Tâche mathématique

Associer trois personnages à leur nom, à partir de leurs affirmations, sachant que seul l'un d'eux dit la vérité et que les deux autres mentent.

Analyse de la tâche

- *S'approprier la situation : trois extraterrestres sont vêtus de couleurs différentes (un en bleu, un en rouge, un en jaune) ; deux mentent toujours et l'un dit la vérité.*
- *Comprendre que les noms des extraterrestres sont : Arno, Ben et Carlo, mais qu'on ne sait pas à qui chaque nom correspond.*
- *Analyser les phrases des trois extraterrestres pour comprendre qui ment et qui dit la vérité. Faire l'hypothèse sur l'un d'eux qui dirait la vérité, et confronter ses affirmations avec celles des deux autres, pour vérifier qu'il n'y a pas de contradictions, déduire quels sont les menteurs et assigner son nom à chaque personnage.*
- *Par exemple, supposer que l'extraterrestre bleu dit la vérité, alors les phrases (Je m'appelle Carlo, Jaune ne s'appelle pas Arno) sont toutes deux vraies.*
- *Ce qui donne : bleu = Carlo, jaune ≠ Arno et donc rouge = Arno.*
- *La phrase de l'extraterrestre rouge (Bleu ne s'appelle pas Arno) qui devrait être fausse, en fait est vraie, puisque bleu = Carlo, alors bleu ≠ Arno.*
- *Déduire que l'extraterrestre bleu ne peut être celui qui dit la vérité et sera donc un des deux qui ment.*
- *Considérer comme vraie la phrase de l'extraterrestre rouge (Bleu ne s'appelle pas Arno)*
- *Ce qui donne : bleu ≠ Arno et donc on peut avoir bleu = Ben ou bleu = Carlo.*
- *Les phrases de l'extraterrestre bleu (je m'appelle Carlo ; Jaune ne s'appelle pas Arno) doivent être toutes les deux fausses, donc bleu ≠ Carlo et jaune = Arno.*
- *Les phrases de l'extraterrestre jaune (je m'appelle Ben ; Rouge ne s'appelle pas Carlo) doivent être toutes les deux fausses, donc jaune ≠ Ben et rouge = Carlo.*
- *Déduire que si jaune = Arno et rouge = Carlo, alors bleu = Ben : les appariements respectent aussi bien la phase de l'extraterrestre rouge qui est vraie, que les deux autres phrases qui sont fausses.*
- *Si en revanche on considère vraies les phrases de l'extraterrestre jaune (Je m'appelle Ben ; Rouge ne s'appelle pas Carlo),*
- *on aura : jaune = Ben et rouge ≠ Carlo, alors vu que jaune est défini, bleu = Carlo, ce qui rendrait vraies aussi les phrases de l'extraterrestre bleu que celles de l'extraterrestre rouge.*
- *En déduire que l'extraterrestre jaune ne peut être celui qui dit la vérité et sera donc un des deux qui mentent.*

- *Assigner aux trois extraterrestres leurs noms corrects* ***: bleu = Ben, rouge = Carlo, jaune = Arno****.*

Attribution des points

4 Réponse correcte « bleu = Ben, rouge = Carlo, jaune = Arno » avec une formulation qui montre toutes les étapes qui ont permis d'arriver à l'appariement (hypothèses de départ, déductions, vérifications)

3 Réponse correcte avec explications peu claires ou incomplètes (par exemple, considérer vraie la phrase de l'extraterrestre rouge, sans procéder à une explication complète des alternatives possibles, mais avec des traces montrant que des déductions ont été faites) ou avec seulement une vérification.

2 Réponse correcte sans aucune explication

1 Début de raisonnement correct qui n'aboutit pas à la conclusion.

0 Incompréhension du problème

ou réponse comme "Les trois extraterrestres s'appellent Carlo, Arno et Ben" (ou expressions équivalentes)

H. IMAGES À DONNER – KLEBEBILDER (CAT. 82, 92)

Antoine a décidé de donner ses images en double à ses amis.

Au départ Antoine pense en donner 5 à chacun de ses amis, mais le nombre d'images qu'il possède n'est pas suffisant parce qu'il lui en manque 4.

Il décide alors qu'il peut garder pour lui 8 images et distribuer les autres en parts égales à ses amis.

Quel est le nombre d'images en double qu'Antoine peut avoir ?

Indiquez toutes les solutions et expliquez comment vous les avez trouvées.

ANALYSE A PRIORI

Tâche mathématique

Trouver deux nombres entiers tels que le premier augmenté de 4, donne 5 fois le deuxième et diminué de 8 donne un multiple du deuxième.

Analyse de la tâche

- *Comprendre que dans ce problème il y a deux inconnues à gérer : le nombre des figurines et le nombre des amis d'Antoine.*
- *Comprendre que ces deux inconnues sont liées entre elles : le nombre de figurines augmenté de 4 est un multiple de 5 et que si l'on soustrait 8 au nombre de figurines, on obtient un multiple du nombre des amis d'Antoine. En déduire aussi qu'il y a plus de 8 figurines à distribuer.*
- *Déduire, du fait qu'il manque 4 figurines pour pouvoir en donner 5 à chaque ami, que chacun aura un nombre n de figurines inférieur à 5.*
- *Constater que le premier nombre de figurines supérieur à 8 et qui, augmenté de 4, donne un multiple de 5 est 11. Faire des essais avec les entiers successifs qui ont la même propriété et déterminer les valeurs possibles pour le nombre a des amis. Pour cela on peut faire un tableau comme celui-ci :*

figurines f	f + 4	5 x a	a	f – 8	n a	n
11	15	5 × 3	3	3	1 × 3	1
16	20	5 × 4	4	8	2 × 4	2
21	25	5 × 5	5	13	non	
26	30	5 × 6	6	18	3 × 6	3
31	35	5 × 7	7	23	23	
36	40	5 × 8	8	28	non	
41	45	5 × 9	9	33	non	
46	50	5 × 10	10	38	non	
51	55	5 × 11	11	43	non	
56	60	5 × 12	12	48	4 × 12	4

- *Comprendre que si le nombre d'amis continue à augmenter, le nombre de figurines à distribuer à chacun augmente également, mais ne doit pas dépasser 4 par personne. Par conséquent, les possibilités, pour le nombre de doubles d'Antoine, sont les suivantes : 11, 16, 26, 56.*

ou (stratégie experte) :

- *Soient a le nombre d'amis d'Antoine et f le nombre de figurines à donner à chacun, obtenir l'équation 5a − 4 = f = n a + 8, en gardant à l'esprit que n peut être égal à 1, 2, 3 ou 4, trouver les 4 solutions.*
- *Le nombre de figurines à donner est de 11 si les amis sont 3 (n = 1), 16 si les amis sont 4 (n = 2), 26 si les amis sont 6 (n = 3), 56 si les amis sont 12 (n = 4).*

Attribution des points

4 Réponse correcte « 11, 16, 26 ou 56 doublons » avec une procédure claire et bien expliquée.

3 Réponse correcte avec des explications partielles ou peu claires (par exemple, les calculs sont rapportés mais sans spécifier ce qui a été trouvé,

ou trouver 2 ou 3 solutions, avec des explications claires.

2 Réponse correcte sans explication,

ou 2 ou 3 solutions avec des explications peu claires,

ou une seule solution trouvée avec explication claire et complète.

1 Début d'une recherche cohérente (par exemple, quelques tentatives incomplètes),

ou une seule solution trouvée (sans explication).

0 Incompréhension du problème.

0 Incompréhension du problème

I. TAPIS ROULANT – ROLLBAND (CAT. 92)

Dans une station de métro à Paris, Marc et Samira marchent ensemble à la même vitesse de 4 km/h quand devant eux se présentent 2 possibilités : soit emprunter un tapis roulant qui fait 250 m de long et avance à 5 km/h, soit continuer à pied dans le couloir à côté de ce tapis roulant. Marc décide d'emprunter ce tapis roulant et d'y rester immobile pendant le déplacement, alors que Samira continue à marcher dans le couloir.

À quelle distance de Samira se trouve Marc quand il arrive au bout du tapis roulant ?

Montrez les calculs que vous avez faits pour trouver votre réponse.

ANALYSE A PRIORI

Tâche mathématique

Déterminer la différence des distances parcourues par deux personnes en une même durée, en connaissant leurs vitesses 5 km/h et 4 km/h et la distance parcourue par la plus rapide : 250 m.

Analyse de la tâche

- *À partir de la formule v = d/t, calculer le temps mis par Marc connaissant la distance 250 m et la vitesse du tapis roulant 5 km/h cela donne 5 = 0.250/h d'où h = 1/20 d'heure soit 3 minutes.*
- *À partir de la formule v = d/t, calculer la distance parcourue par Samira pendant ces 3 minutes ou 1/20 d'heure : 4 = d/1/20 d'où d=4/20 de km soit 200 m.*

  Marc ayant avancé de 250m et Samira de 200 m, Marc se trouve à 50 m de Samira.

Ou (les données simples se prêtent à des calculs de proportionnalité)

- *Le tapis avance à 5 km/h donc 5000 m en 60 minutes et pour faire 1000 m il lui faut 12min et pour 250 m 12/4 soit 3 min. Samira qui marche à 4 km/h soit 4000 m en 60 min, pendant 3 min c'est-à-dire 20 fois moins de temps elle fera 4000/20 = 200m.*
- *Conclure par la soustraction 250 – 200 = 50 m*

Ou

- *Le rapport des vitesses est 4/5, donc la distance parcourue par Samira est 4/5 de celle de Marc : tandis que Marc parcourt 250 m, Samira parcourt seulement 200 m, restant à l'arrière de 50 m.*

Attribution des points

4 Réponse correcte « 50m » avec une explication claire de la procédure suivie et les calculs présentés

3 Réponse correcte mais tous les calculs ne sont pas explicités ou l'explication n'est pas claire

2 Réponse correcte sans explication ou réponse erronée en raison d'une erreur de calcul ou de changement d'unité avec un raisonnement correct

1 Début de calculs cohérents avec la formule v = d/t qui n'ont pas aboutis à une réponse.

0 Incompréhension du problème