

1. LES COEURS EN CHOCOLAT - SCHOKOHERZEN (Cat. 3)**ANALYSE A PRIORI****Domaine de connaissances**

- Géométrie : alignement d'objets
- Arithmétique : addition, soustraction, multiplication

Analyse de la tâche

- Percevoir, d'après les objets qui restent, que les coeurs étaient disposés en lignes et colonnes.
- Déterminer le nombre de lignes et de colonnes, par passage d'un coeur à son voisin, en tenant compte parfois des voisinages en diagonale : 7 lignes et 8 colonnes.
- Calculer le nombre de coeurs dans la boîte pleine : 56 (par multiplication ou additions itérées), et soustraire le nombre de coeurs qui restent (17) et trouver que Juliette a déjà mangé 39 ($56 - 17$) coeurs.

Ou : dessiner les chocolats qui manquent et les compter ; ce qui exige un alignement précis respectant le parallélisme (en particulier pour les régions de gauche et en haut à droite) ou le tracé de lignes.

Attribution des points

- 4 Réponse correcte, 39, avec justifications : détermination du nombre de lignes et colonnes et opérations arithmétiques ou dénombrement sur un dessin complété
 - 3 Réponse correcte sans justification
 - 2 Erreur de dénombrement de un ou deux coeurs sur un dessin correct
ou erreur dans la détermination des nombres de lignes et colonnes avec opérations correspondantes
ou erreur de calcul dans une des opérations
 - 1 Dénombrement sur la base d'un dessin incorrect ou erreur dans le choix des opérations (pas de soustraction)
 - 0 Incompréhension du problème
-

2. LE VILLAGE DES ANIMAUX – DAS DORF DER TIERE (Cat. 3, 4)**ANALYSE A PRIORI****Domaine de connaissances**

- Géométrie : orientation dans un plan, positions relatives et déplacements
- Logique : négation d'une proposition ; implications et déductions

Analyse de la tâche

- Se rendre compte que pour comprendre les informations, on a besoin de se situer comme si on se déplaçait dans la rue, soit en orientant la carte, soit en suivant mentalement le parcours.
- Lire les informations et procéder par éliminations ou choix successifs des maisons des animaux.

Par exemple, en prenant les informations dans l'ordre où elles sont données :

À la première information, comprendre que Hérisson et Lièvre habitent dans les deux dernières maisons indiquées à droite sur la carte car on ne passe pas devant chez eux mais devant toutes les autres maisons ;

De la deuxième information déduire que Lapin habite la troisième maison à partir de la gauche (à ce propos, il faut éviter de se situer dans la position du lecteur extérieur « devant » le dessin du village mais « à l'intérieur » du village réel, venant de la montagne, où « tourner à droite » correspond à un déplacement vers la gauche sur le dessin du point de vue du lecteur.)

La troisième information, combinée avec la première, permet de déduire que Hérisson habite la dernière maison à droite sur la carte et, par conséquent, que la deuxième maison depuis la droite est celle de Lièvre, et encore que la première maison à gauche sur la carte est celle d'Écureuil.

La quatrième information permet de déterminer les occupants des deux dernières maisons : celle de Marmotte est la deuxième depuis la gauche parce qu'« on ne passe pas devant elle » et, par conséquent, Taupe habite dans la maison restante (la quatrième depuis la gauche).

Attribution des points :

- 4 Réponse correcte (de gauche à droite on trouve, dans l'ordre, les maisons de : Écureuil, Marmotte, Lapin, Taupe, Lièvre, Hérisson)
 - 3 Réponse avec confusion « gauche/droite » dans la deuxième information : Écureuil, Marmotte, Taupe, Lapin, Lièvre, Hérisson, (les deux maisons de gauche et les deux maisons de droite sont bien identifiées, il y a interversion des deux maisons du centre)
 - 2 Réponse avec seulement 4 autres maisons identifiées (une autre interversion que précédemment)
ou réponse avec 3 maisons identifiées
 - 1 Réponse avec une ou deux maisons identifiées
 - 0 Incompréhension du problème
-

3. LES FLAQUES - DIE PFÜTZEN (Cat. 3, 4)

ANALYSE A PRIORI

Domaine de connaissances :

- Arithmétique : déplacements sur la suite des entiers en utilisant les opérateurs « +2 » et « +3 »
- Combinatoire : permutations de trois sauts de 2 et d'un saut de 3

Analyse de la tâche :

- Comprendre que Martine doit rejoindre la flaque 10 en faisant des sauts « de 2 » (en sautant une flaque intermédiaire) et/ou des sauts « de 3 » (en sautant deux flaques intermédiaires).
- Faire des essais avec des sauts de 2 ou de 3 flaques. Comprendre qu'un parcours avec seulement des sauts de 2 flaques n'est pas possible, car il ferait passer de la flaque 1 à la flaque 3 et ainsi de suite, n'atteignant que des flaques impaires.
- Remarquer que Martine peut faire trois sauts réguliers de 3 flaques.
- Se demander ensuite si on peut avoir des sauts mixtes de « 2 » et de « 3 » dans un même parcours et trouver que Martine peut faire trois sauts « de 2 » flaques et un « de 3 », avec quatre possibilités de placer le saut « de 3 ».
- En déduire les parcours possibles (on peut utiliser les numéros des flaques indiqués) :
[1 3 5 7 10] – [1 3 5 8 10] – [1 3 6 8 10] – [1 4 6 8 10] – [1 4 7 10]
ou toute autre représentation, par exemple une suite d'opérateurs : +2 +2 +2 +3 équivaut au premier parcours correct indiqué, +2 +2 +3 +2 ; +2 +3 +2 +2 ; +3 +2 +2 +2 ; +3 +3 +3 pour les autres parcours,
ou en utilisant des flèches de différentes couleurs représentant les sauts successifs pour chaque parcours correct.

Attribution des points

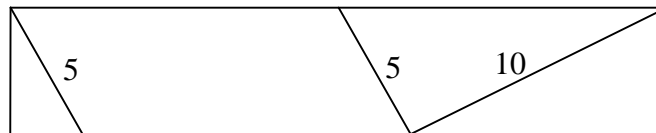
- 4 Solution complète avec la description des cinq parcours possibles
 - 3 4 parcours décrits correctement sans solution incorrecte
 - 2 2 ou 3 parcours, décrits correctement, avec au plus une solution incorrecte
 - 1 1 parcours, décrit correctement, avec ou sans solutions erronées
 - 0 Incompréhension du problème
-

4. PUZZLE I (Cat. 3, 4)**ANALYSE A PRIORI****Domaine de connaissances**

- Géométrie : manipulation et observation de figures, images mentales (angle droit, rectangle)

Analyse de la tâche

- Observer les pièces, se rendre compte que pour faire le puzzle, il faut les découper soit sur le dessin proposé soit sur une reproduction très précise.
- Procéder par essais en déplaçant les pièces, en les glissant, les tournant sans les retourner, en identifiant en particulier les pièces qui permettent d'obtenir des angles droits et celles qui ont des côtés de mêmes longueurs pouvant s'accoler.
- D'une part constater que l'hypoténuse du petit triangle rectangle a même longueur que le petit côté du parallélogramme. En déduire que ces deux pièces s'assemblent bien pour former une partie d'un rectangle.
- D'autre part constater que les deux triangles rectangles assemblés par leurs côtés de même longueur (le côté du carré de départ) forment une autre partie du rectangle et que ces deux parties peuvent être assemblées.
- Reproduire le dessin ci-dessous ou coller le puzzle sur la feuille-réponse.

**Attribution des points**

- 4 Reproduction du rectangle avec les bonnes dimensions et avec les quatre pièces bien visibles (dessin ou collage corrects et précis)
 - 3 Reproduction imprécise du rectangle avec les quatre pièces (dessin ou collage)
ou dessin du rectangle avec les mesures correctes mais sans montrer les quatre pièces
 - 2 Agencement de trois des pièces de façon à obtenir un quadrilatère ayant deux angles droits consécutifs ou rectangle reconstitué avec trois pièces (les trois triangles rectangles).
 - 1 Agencement de deux des pièces de façon à obtenir un quadrilatère ayant deux angles droits consécutifs
 - 0 Incompréhension du problème, ...
-

5. CORVÉE DE LECTURE ! - LESEMARATHON ! (Cat. 3, 4, 5)**ANALYSE A PRIORI****Domaine de connaissances**

- Arithmétique : progressions arithmétiques, addition

Analyse de la tâche

- Comprendre les trois données présentes dans l'énoncé :
Jean commence à lire un lundi ;
Jean ne lit ni le mercredi, ni le dimanche ;
Jean lit toujours une page de plus que le nombre de pages lues la fois précédente.
- Établir la progression des pages lues durant les jours de la semaine (sans confondre les numéros des pages lues jusqu'à ce jour avec le nombre de pages lues ce jour-là)
- Déterminer le total des pages lues, jour après jour, en additionnant les nombres successifs trouvés, et en utilisant éventuellement un schéma ou un tableau, pour atteindre la fin du livre (arriver à 105 pages).

| lundi | mardi | jeudi | vendredi | samedi |
|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1 page | $1 + 1 = 2$ Total 3 pages lues | $2 + 1 = 3$ Total 6 pages lues | $3 + 1 = 4$ Total 10 pages | $4 + 1 = 5$ Total 15 pages |
| $5 + 1 = 6$ Total 21 pages | $6 + 1 = 7$ Total 28 pages | $7 + 1 = 8$ Total 36 pages | $8 + 1 = 9$ Total 45 pages | $9 + 1 = 10$ Total 55 pages |
| $10 + 1 = 11$ Total 66 pages | $11 + 1 = 12$ Total 78 pages | $12 + 1 = 13$ Total 91 pages | $13 + 1 = 14$ Total 105 pages | |

- Conclure que Jean terminera la lecture de son livre un vendredi.

Attribution des points

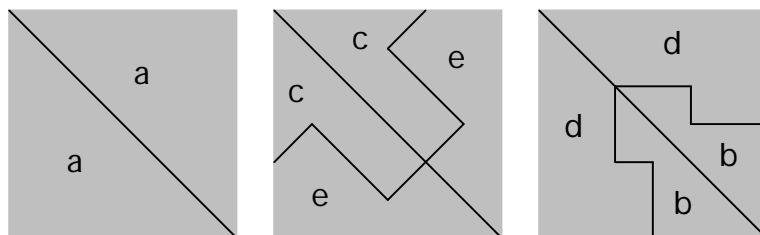
- 4 Réponse correcte (vendredi) avec l'explication claire de la recherche effectuée (schéma, tableau, calculs avec textes, ...)
 - 3 Réponse correcte avec explication partielle ou peu claire de la recherche effectuée
 - 2 Réponse contenant une ou deux erreurs de calcul mais avec un raisonnement tenant compte des trois données indiquées dans le texte
 - 1 Début de recherche (par exemple, suites de nombres tenant compte seulement de deux des trois données), ou réponse correcte sans explication
 - 0 Incompréhension du problème
-

6. FIGURES INTÉRESSANTES - INTERESSANTE FIGUREN (Cat. 4, 5)**ANALYSE A PRIORI****Domaine de connaissances :**

Géométrie : le carré (composition et décomposition), reconnaissance de figures (symétrie axiale et identification de l'axe)

Analyse de la tâche:

- Pour chaque figure, repérer l'axe de symétrie et la découper soigneusement en deux parties identiques.
- Procéder ainsi, par exemple :
Comprendre qu'avec les 2 triangles obtenus à partir de la figure a on peut recouvrir un carré.
- Se rendre compte, qu'un second carré peut être recouvert en utilisant les deux parties du morceau c (qui bien qu'il ait été divisé doit être recomposé comme avant) et les deux parties du morceau e.
- En déduire que le troisième carré sera recouvert par les quatre pièces obtenues en découpant les morceaux b et d.



(On peut obtenir d'autres solutions, non symétriques en assemblant *ace*, ou *adb*, ou *cebd*.)

Ou : calculer le nombre de petits carrés contenus dans le carré à recouvrir (36). Trouver dans les autres figures le nombre de petits carrés qui les composent en mettant ensemble deux demi-carrés pour en faire un si nécessaire.

Trouver que la figure *b* est constituée de 12 petits carrés, la figure *c* de 16, la figure *d* de 24 et la figure *e* de 20.

- Comprendre qu'on doit mettre ensemble *d* avec *b* et *c* avec *e* pour pouvoir avoir deux carrés de 36 petits carrés.

Ou : procéder par essais et ajustement en cherchant à recouvrir chacun des 3 carrés avec les pièces découpées.

Attribution des points

- 4 Solution correcte où sont clairement indiqués les recouvrements des carrés (avec collages ou dessins)...
- 3 Recouvrement de deux carrés seulement
- 2 Recouvrement d'un seul carré
- 1 Découpage de morceaux le long des axes de symétrie, avec essai de recouvrement
- 0 Incompréhension du problème.

7. FINALE INTERNATIONALE - INTERNATIONALES FINALE (Cat 4, 5)**ANALYSE A PRIORI****Domaine de connaissances**

- Arithmétique : soustraction et addition
- Logique : disjonctions et négations, représentation d'ensembles, organisation d'un raisonnement en plusieurs étapes

Analyse de la tâche

- Organiser les données en se représentant les différentes parties de l'ensemble des participants, selon les critères croisés : genre (fille / garçon) et pays (Belgique, France, Italie, Luxembourg, Suisse).
 - Calculer successivement :
 - le nombre total des participants : $19 + 43 + 110 + 21 + 55 = 248$
 - le nombre des filles : $248 - 121 = 127$
 - le nombre des filles qui venaient d'Italie : $127 - 80 = 47$
 - le nombre des garçons qui venaient d'Italie : $110 - 47 = \mathbf{63}$.
- Ou, calculer successivement :
- le nombre de participants non italiens, $19 + 43 + 21 + 55 = 138$
 - le nombre de garçons non italiens, $138 - 80 = 58$
 - le nombre de garçons venant d'Italie, $121 - 58 = \mathbf{63}$.

Ou : représenter l'ensemble des participants par un tableau à double entrée et calculer les effectifs de différentes cases, du type :

| | BE | F | I | LU | CH | Total | non-I |
|----------------|----|----|-----------|----|----|-------|-------|
| Participants : | 19 | 43 | 110 | 21 | 55 | 248 | 138 |
| garçons | | | 63 | | | 121 | 58 |
| filles | | | 47 | | | 127 | 80 |

Attribution des points

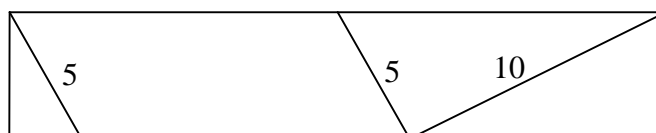
- 4 Réponse correcte : (63 garçons venaient d'Italie), avec explications et détails des calculs
 - 3 Réponse correcte avec explications confuses ou calculs incomplets
ou explications claires avec le détail des calculs, mais une erreur de calcul
 - 2 Réponse correcte sans explication
ou réponse fausse due à une erreur dans le relevé des données, ou à des erreurs de calcul
 - 1 Début de raisonnement correct avec au moins la détermination du nombre total et du nombre de filles venant d'Italie
 - 0 Incompréhension du problème
-

8. PUZZLE II (Cat. 5, 6)**ANALYSE A PRIORI****Domaine de connaissances**

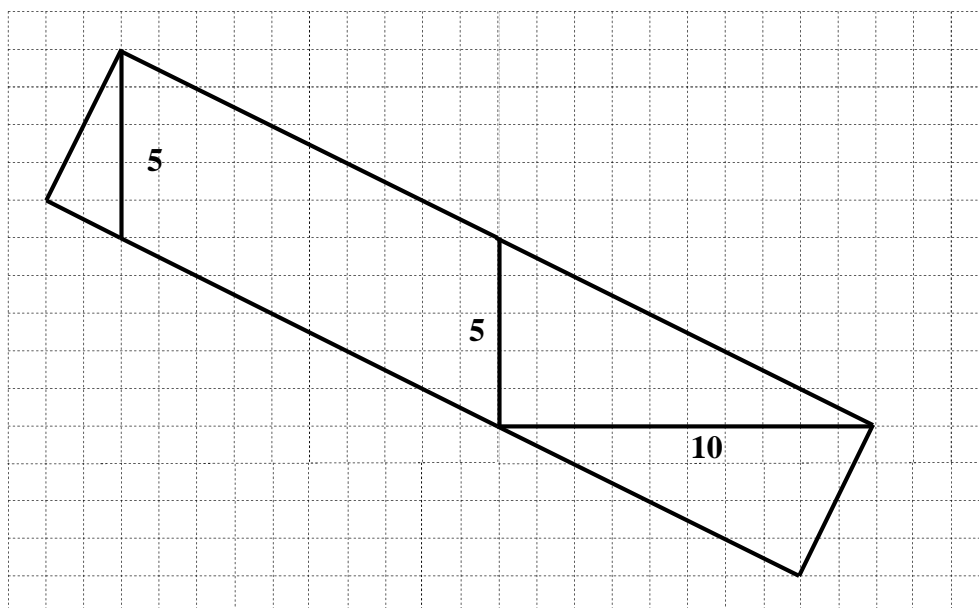
- Géométrie : manipulation et observation de figures, images mentales (angle droit, rectangle), localisation dans un quadrillage

Analyse de la tâche

- Observer les pièces, se rendre compte que pour faire le puzzle, il faut les découper soit sur le dessin proposé soit sur une reproduction très précise.
- Procéder par essais en déplaçant les pièces, en les glissant, les tournant sans les retourner, en identifiant en particulier les pièces qui permettent d'obtenir des angles droits et celles qui ont des côtés de mêmes longueurs pouvant s'accoler.
- Constater que l'hypoténuse du petit triangle rectangle a même longueur que le petit côté du parallélogramme. En déduire que ces deux pièces s'assemblent bien pour former une partie d'un rectangle.
- Compléter le rectangle avec les deux triangles rectangles assemblés par leurs côtés de même mesure (le côté du carré de départ).
- Vérifier que la figure obtenue est un rectangle : par perception globale et reconnaissance de propriétés (quadrilatère avec deux angles droits consécutifs et deux côtés opposés de même mesure).



- Reproduire le dessin dans le quadrillage donné (on peut utiliser les reperts de longueurs entières de mailles repérées sur le carré donné) :

**Attribution des points**

- 4 Reproduction du rectangle bien disposé dans le quadrillage avec les bonnes dimensions, accompagné d'explications montrant que les pièces du puzzle forment bien un rectangle
- 3 Collage ou dessin précis des pièces, mais disposées sans que les sommets soient sur des intersections du quadrillage
- 2 Rectangle reconstitué avec 3 pièces (les 3 triangles rectangles)
- 1 Dessin reconstitué de façon incomplète, par exemple 2 pièces agencées de façon à avoir deux angles droits consécutifs
- 0 Incompréhension du problème

9. LE NOMBRE D'ATHLÈTES - WIE VIELE SPORTLER WAREN ES? Cat. 5, 6)**ANALYSE A PRIORI****Domaine de connaissances**

- Arithmétique: additions, soustractions
- Logique: déductions, organisation des données et des résultats

Analyse de la tâche

- Comprendre que « l'erreur » peut être par excès ou par défaut
- Soustraire et ajouter à chacun des nombres les « erreurs » en organisant les données dans un tableau du type :

| | -5 | +5 | -8 | +8 | -12 | +12 | -16 | +16 |
|-----|------------|-----|-----|------------|-----|------------|------------|-----|
| 238 | 233 | 243 | 230 | 246 | 226 | 250 | 222 | 254 |
| 227 | 222 | 232 | 219 | 235 | 215 | 239 | 211 | 243 |
| 214 | 209 | 219 | 206 | 222 | 202 | 226 | 198 | 230 |
| 210 | 205 | 215 | 202 | 218 | 198 | 222 | 194 | 226 |

- Se rendre compte que pour chacun des nombres erronés on retrouve à chaque fois le nombre 222 qui correspond à 238 moins 16, à 227 moins 5, à 214 plus 8 et à 210 plus 12.

On peut aussi :

- Faire l'hypothèse qu'on devra enlever une quantité au nombre le plus grand et en ajouter une au nombre le plus petit, par conséquent le nombre qu'on cherche est compris entre 210 et 238.
- Vérifier qu'en ajoutant les « erreurs » aux nombres les plus petits et en les soustrayant aux nombres les plus grands, on tombe sur le nombre 222.

| | -5 | +5 | -8 | +8 | -12 | +12 | -16 | +16 |
|-----|------------|-----|-----|------------|-----|------------|------------|-----|
| 238 | 233 | | 230 | | 226 | | 222 | |
| 227 | 222 | | 219 | | 215 | | 211 | |
| 214 | | 219 | | 222 | | 226 | | 230 |
| 210 | | 215 | | 218 | | 222 | | 226 |

On peut encore :

- Procéder par essais organisés : par exemple, supposer qu'à 238 on doit soustraire le nombre le plus grand (-16) et faire l'hypothèse que le nombre recherché soit 222 ; voir si c'est possible d'obtenir le même résultat à partir des autres nombres, ajoutant ou soustrayant les « erreurs ».

Ou : supposer que le nombre cherché soit 222 (par exemple en effectuant la moyenne arithmétique du nombre des athlètes comptés par les quatre amis $(238 + 227 + 214 + 210) : 4 = 222,5$) et attribuer chaque écart à chaque nombre trouvé. On obtient donc $238 - 16$, $227 - 5$, ..., $214 + 8$, ..., $210 + 12$, ce qui confirme l'hypothèse.

Attribution des points

- 4 Réponse correcte (222) avec explications détaillées (écrites ou schématisées)
 - 3 Réponse correcte (222) avec explications (écrites ou schématisées) peu précises ou incomplètes
 - 2 Réponse correcte (222) sans explications,
ou un résultat trouvé qui se répète trois fois, mais pas pour les quatre nombres (exemple 226).
 - 1 Début de raisonnement correct (par exemple trouver un résultat valable pour un nombre mais pas pour les 4)
ou réponse fausse par erreur de calcul.
 - 0 Incompréhension du problème.
-

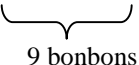
10. LA RÉCOMPENSE - DIE BELOHNUNG (Cat. 5, 6, 7)**ANALYSE A PRIORI****Domaine de connaissances**

- Arithmétique : opérations, multiples et diviseurs

Analyse de la tâche

- Comprendre que chaque enfant a reçu deux bonbons.
- Chercher à comprendre combien ils sont dans l'équipe, et comprendre qu'ils doivent être plus de 5 si on porte son attention sur les bonbons qui manquent pour compléter le troisième tour, ou qu'ils sont plus de 9 si on porte son attention sur les bonbons qui restent après le deuxième tour.
- Se rendre compte que la somme des bonbons manquants au troisième tour avec ceux qui sont en trop après le deuxième tour, est égale au nombre d'enfants qui composent l'équipe : $9 + 5 = 14$. En effet, il lui reste 9 bonbons après le deuxième tour et il lui en manque 5 pour finir le troisième tour. On peut alors retrouver le nombre de bonbons qui se trouvaient dans le sac : $3 \times 14 - 5 = 37$.

Éventuellement, on peut s'aider d'un schéma de ce type où l'on distribue un bonbon par tour à chaque enfant.

| | | |
|----------------|---|-----------------------|
| premier tour | xxxxxxx.....xxxxx | |
| deuxième tour | xxxxxxx.....xxxxx | |
| troisième tour | xxxxxxxxx { | } 5 bonbons manquants |
| |  | |
| | 9 bonbons | |

- Dédurre que le nombre de bonbons du sac était initialement de $(14 \times 2) + 9 = 37$ [ou $(14 \times 3) - 5 = 37$].

Ou procéder par essais : par exemple, considérer qu'ils sont plus de 9. En faisant l'hypothèse qu'il y en a 10, alors il y aura 25 bonbons distribués car $(10 \times 3) - 5 = 25$. Dans ce cas, en donnant deux bonbons à chacun, il en resterait 5 et pas 9 pour le troisième tour. Essayer avec 11 [$(11 \times 3) - 5 = 28$] mais ainsi, après le second tour, il en resterait $28 - 22 = 6$; ... continuer ainsi jusqu'à 14 : $(14 \times 3) - 5 = 37$ et $37 - (14 \times 2) = 9$.

Construire éventuellement un tableau pour reporter les calculs.

- Conclure qu'il y a 14 enfants et 37 bonbons. S'assurer qu'il n'y a pas d'autre(s) solution(s), vérifier que si on augmente le nombre des enfants, le reste après la deuxième distribution augmente à son tour.

(Aux niveaux 5 et 6, on ne peut pas attendre une solution algébrique.)

Attribution des points

- 4 Solution correcte (37 bonbons) avec des explications qui peuvent être présentées aussi par un dessin ou un tableau
 - 3 Solution correcte avec une seule vérification, ou le résultat mais avec des explications incomplètes
 - 2 Procédé correct mais avec erreur de calcul ou indication seule du nombre des enfants dans l'équipe
 - 1 Début de raisonnement correct
 - 0 Incompréhension du problème
-

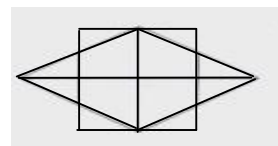
11. LE CARRÉ DE SOPHIE - SOPHIES QUADRAT (Cat. 5, 6, 7)**ANALYSE A PRIORI****Domaines de connaissances**

- Géométrie : décomposition et recombinaison d'une surface plane en triangles et trapèzes. Comparaisons de longueurs et d'angles. Rotation et symétrie axiale.

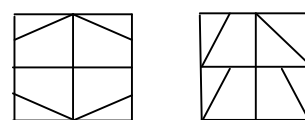
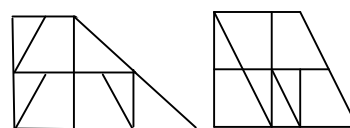
Analyse de la tâche

- Comprendre quelles sont les figures à découper.
- Découper les figures et essayer de les accoler en faisant coïncider les côtés égaux.
- Se rendre compte qu'avec 8 figures :

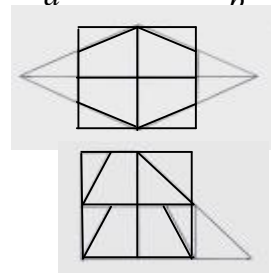
- on peut obtenir le losange en construisant, par exemple, d'abord un triangle rectangle (avec un trapèze et un triangle rectangle non isocèle) et en procédant ensuite par symétrie ; ou bien, en partant d'un hexagone convexe (obtenu avec les quatre trapèzes rectangles) et en ajoutant ensuite, convenablement, les quatre triangles rectangles non isocèles ;
- on peut construire deux trapèzes rectangles différents, par exemple, en fixant son attention sur le moyen d'obtenir son côté oblique (par alignement des côtés obliques de deux trapèzes ou des hypoténuses de deux triangles rectangles du même type) et en complétant convenablement.



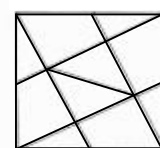
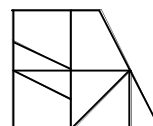
Ou bien : remarquer qu'en réunissant correctement deux à deux les figures données, on obtient cinq carrés (l'un formé de deux triangles rectangles isocèles, les quatre autres formés d'un triangle rectangle non isocèle et d'un trapèze). Avec quatre de ceux-ci, on forme deux types de puzzles carrés de 8 pièces, le second utilisant les deux triangles rectangles isocèles (cf. *a* et *b*)

*a**b*

- Dans le cas *a*, on peut former le losange en disposant correctement les quatre triangles rectangles non isocèles, comme sur la figure (le quadrilatère obtenu est bien un losange, car il a deux axes de symétrie orthogonaux, et 4 côtés de même longueur).
- Dans le cas *b*, on peut former le grand trapèze rectangle en disposant correctement un des deux triangles rectangles isocèles, comme sur la figure (le parallélisme et les angles droits sont assurés par la configuration des 4 carrés initiaux).



- ou bien obtenir un autre trapèze en assemblant deux trapèzes rectangles avec deux triangles rectangles non isocèles, complétés par un trapèze et les deux triangles rectangles isocèles formant un carré comme sur la figure.
- Se rendre compte qu'avec les 10 figures, on peut obtenir le grand carré en disposant en « position centrale » un petit carré formé des deux triangles rectangles isocèles et en le complétant par les quatre trapèzes rectangles « en tournant » autour du carré central et en terminant avec les quatre triangles rectangles restants, comme sur la figure.

**Attribution des points**

- 4 Réponse complète, avec les figures recomposées avec précision (dessins ou collages) avec au moins un des deux trapèzes
- 3 Deux figures bien recomposées
- 2 Une figure correctement recomposée
- 1 Construction avec précision d'au moins une des figures demandées (losange, trapèze rectangle, carré), en utilisant un nombre de pièces différent de la réponse attendue, mais supérieur à 2
- 0 Incompréhension du problème

12. BOUGRES D'ÂNES - STURER ESEL (Cat. 6, 7)**ANALYSE A PRIORI****Domaine de connaissances**

- Arithmétique : multiplication et addition de nombres naturels, suites

Analyse de la tâche

- Comprendre la règle de croissance des rations de carottes pour les deux ânes (doubler à chaque arrêt pour Cadichon (Toni) et tripler pour Bourricot (I-ah)),
- Calculer la somme des carottes mangées par chaque âne à chaque arrêt et noter les résultats dans un tableau comme celui-ci :

Cadichon (Toni) :

| | | | | | | | |
|-----------------------|---|---|----|----|-----------|----|----|
| numéro de l'arrêt | 1 | 2 | 3 | 4 | Village | 5 | 6 |
| distance (km) | 4 | 8 | 12 | 16 | 19 | 20 | 24 |
| carottes pour l'arrêt | 1 | 2 | 4 | 8 | | 16 | 32 |
| total des carottes | 1 | 3 | 7 | 15 | 15 | 31 | 63 |

Bourricot (I-ah) :

| | | | | | | |
|-----------------------|---|----|----|-----------|----|-----|
| numéro de l'arrêt | 1 | 2 | 3 | Village | 4 | 5 |
| distance (km) | 5 | 10 | 15 | 19 | 20 | 25 |
| carottes pour l'arrêt | 1 | 3 | 9 | | 27 | 81 |
| total des carottes | 1 | 4 | 13 | 13 | 40 | 121 |

- Mettre en relation les nombres totaux de carottes mangées et les kilomètres parcourus pour constater qu'à 19 km, Cadichon (Toni), a mangé 15 carottes (comme à 16 km) et que Bourricot (I-ah) n'a mangé que 13 carottes (comme à 15 km). Boris doit donc choisir Bourricot (I-ah) pour aller au village. Il lui reste alors 487 carottes.
- Après le 20^e km, Bourricot (I-ah) a mangé 40 carottes et Cadichon (Toni) seulement 31. Bourricot (I-ah) n'est avantageux que sur une distance inférieure à 20 km.

Attribution des points

- 4 Les trois réponses exactes (Bourricot (I-ah) pour aller au village, 487 carottes, et Cadichon (Toni) au-delà de 20 km) avec des explications complètes
 - 3 Les trois réponses correctes avec des explications incomplètes ou peu claires
 - 2 Deux réponses correctes, avec quelques explications ou les trois réponses exactes sans justification
 - 1 Réponse correcte à une seule des demandes, avec quelques explications
 - 0 Incompréhension du problème
-

13. CARTES ROUGES ET CARTES NOIRES - ROTE UND SCHWARZE KARTEN (Cat. 6, 7, 8)

ANALYSE A PRIORI

Domaines de connaissances

- Logique : contrôle de plusieurs conditions en même temps ; raisonnement hypothético-déductif ; développement d'une stratégie qui minimise le nombre de coups

Analyse de la tâche

- Essayer de jouer une partie, réelle ou virtuelle, pour comprendre les règles du jeu et les appliquer, éventuellement en s'aidant d'une représentation des coups autorisés, du type :

| | |
|--------------------|---------------------|
| $R \rightarrow RR$ | $N \rightarrow N$ |
| $RR \rightarrow N$ | $NN \rightarrow //$ |

- Se rendre compte que, pour pouvoir finir le solitaire, il faut éliminer les cartes rouges de telle sorte qu'il ne reste qu'un nombre pair de cartes noires sur la table.
- Considérer qu'en partant de 6 cartes noires et 6 cartes rouges, les six cartes noires peuvent être éliminées en **trois coups** ($NN \rightarrow //$, $NN \rightarrow //$ et $NN \rightarrow //$).
- Pour les cartes rouges, comprendre qu'en les éliminant deux par deux, on devrait prendre en échange trois cartes noires dont deux pourraient ensuite être éliminées en un coup, mais il resterait une carte noire qui ne permettrait plus de finir le solitaire.
- Changer alors de stratégie et considérer que quatre cartes rouges peuvent être éliminées en **trois coups**. En effet, en deux coups ($RR \rightarrow N$ et $RR \rightarrow N$) on obtient deux cartes noires qui, avec un troisième coup, s'éliminent ensemble ($NN \rightarrow //$). Il reste alors deux cartes rouges. Pour chacune d'elles, on obtient une carte noire en deux coups ($R \rightarrow RR$ et $RR \rightarrow N$) et l'on élimine enfin les deux cartes noires avec un dernier coup ($NN \rightarrow //$), ce qui ajoute au total **cinq autres coups**.
- En déduire que le nombre minimum de coups qui permettent de terminer le solitaire est 11.

Attribution des points

- 4 Réponse correcte (11 coups) avec la description claire et complète de tous les coups
 - 3 Réponse correcte (11 coups) avec une description peu claire ou incomplète des coups
 - 2 Description correcte des coups réalisés, mais qui ne sont pas en nombre minimal (avec des coups superflus)
 - 1 Début de recherche cohérente montrant une suite de coups corrects, mais sans arriver à finir le solitaire
 - 0 Incompréhension du problème ou autre réponse
-

14. LA TRAVERSÉE DU FLEUVE - FLUSSÜBERQUERUNG (Cat. 6, 7, 8)**ANALYSE A PRIORI****Domaines de connaissances**

- Arithmétique : multiples communs, fractions (additions)

Analyse de la tâche

- Se rappeler que le nombre de touristes est compris entre 100 et 200.
- Comprendre que ce nombre est un multiple commun de 21 et de 9, donc de 63.
- Trouver les multiples de 63 compris entre 100 et 200. Il y en a deux : 126 et 189.
- Considérer que si les touristes sont 126, avec la petite barque, on pourra transporter 6 touristes ($126 : 21$) à chaque voyage, et avec la grande barque 14 touristes ($126 : 9$) à chacun des voyages.
- Calculer alors qu'après 5 voyages des deux barques, 100 touristes ont pu traverser ($6 \times 5 = 30$ et $14 \times 5 = 70$), il en reste donc 26 à transporter.
- Même raisonnement pour le cas de 189 touristes : avec la petite barque, on peut transporter 9 touristes ($189 : 21$) à chaque voyage, et avec la grande barque 21 touristes ($189 : 9$) à chacun des voyages. Après 5 voyages des deux barques, 150 touristes ont pu traverser ($9 \times 5 + 21 \times 5 = 150$), il en reste donc 39 à transporter.

Ou, en utilisant des fractions :

- Se rendre compte que le nombre de touristes transporté par voyage de la petite barque est $1/21$ du total, alors que, pour la grande barque, c'est $1/9$. Après 5 voyages des deux barques, le nombre total des touristes transportés est $5/21 + 5/9 = 50/63$ du total.
- Comprendre que le nombre total des touristes doit être un multiple de 63, compris entre 100 et 200 : 126 ou 189.
- Calculer pour les deux cas, le nombre des touristes encore à transporter ($1 - 50/63 = 13/63$) $126 \times 13/63 = 26$ ou $189 \times 13/63 = 39$.

Attribution des points

- 4 Les deux solutions (26 ou 39 touristes) avec justification complète
 - 3 Une solution exacte avec justification correcte et l'autre avec une erreur de calcul
 - 2 Les deux solutions exactes sans justification
ou deux solutions fausses à cause d'erreurs de calcul, mais avec une démarche correcte
ou une seule solution exacte avec justification
 - 1 Une solution exacte sans justification
ou une solution fausse mais avec une démarche correcte
 - 0 Incompréhension du problème
-

15. LE VIGNOBLE - IM WEINBERG (Cat. 7, 8)**ANALYSE A PRIORI****Domaines de connaissances**

- Arithmétique : division, proportionnalité, encadrements

Analyse de la tâche

- Remarquer que si 1 hectare peut fournir au maximum 150 quintaux de raisin « merlot », alors 2500 m² pourront produire $150 : 4 = 37,5$ quintaux, soit 3750 kg.
- Comme dans la propriété de Robert il y a 500 plants de vigne, chacun pourra porter en moyenne $3750/500 = 7,5$ kg de raisin.
- Pour connaître le nombre de grappes à laisser sur chaque plant, il convient de faire le calcul dans les deux cas limites, vu qu'une grappe peut peser de 200 à 250 grammes.
- Pour des grappes de 250 grammes, chaque pied de vigne peut porter en moyenne $7500 : 250 = 30$ grappes et pour des grappes de 200 grammes, chaque pied de vigne peut porter en moyenne $7500 : 200 = 37,5$ grappes, arrondis à 37 (ou 38).
- Conclure que chaque pied de vigne pourra porter entre 30 et 37 (ou 38) grappes.

Attribution des points

4. Réponse correcte (un nombre de grappes compris entre 30 et 37 ou 38), avec les détails des calculs et l'explication détaillée de l'intervalle trouvé
 - 3 Réponse correcte, avec explication incomplète ou peu claire
 - 2 Réponse correcte, avec un nombre compris entre 30 et 37 ou 38 sans explication
 - 1 Détermination de la quantité de raisin que pourra porter un plant de vigne : 7,5 kg
 - 0 Incompréhension du problème
-

**16. LES CARRÉS D'ALEX ET FRANÇOIS -
DIE QUADRATE VON ALEX UND FRANÇOIS (Cat. 7, 8)****ANALYSE A PRIORI****Domaine de connaissances**

- Géométrie : rectangle et carré.
- Grandeurs et mesures : mesures de périmètres et aires.

Analyse de la tâche

- Observer que le rectangle est formé de 5 carrés : deux petits carrés dont les côtés peuvent être pris comme unité de longueur, un carré de côté double, un carré de côté triple et un grand carré de côté 5 unités.
- Remarquer que le rectangle a pour périmètre $2 \times (5 + 8) = 26$ (en unités) et qu'il contient $2 + 4 + 9 + 25 = 40$ carrés unité.
- Puisque le périmètre d'Alex vaut 130 cm, il a pris $130/26 = 5$ (en cm) pour côté d'un carré unité qui a donc une aire de 25 (en cm²) et dans l'exemple d'Alex, le rectangle a une aire de $25 \times 40 = 1000$ (en cm²).
- Puisque l'aire de François vaut 1440 (en cm²), il a pris dans son exemple $1440/40 = 36$ (en cm²) pour aire d'un carré unité et 6 cm comme unité de longueur. Le périmètre du rectangle qu'il doit donner est donc $26 \times 6 = 156$ cm.

Attribution des points

- 4 Les deux réponses (1000 cm² et 156 cm) justifiées
 - 3 Les deux réponses correctes sans explications ou explications confuses
 - 2 Une réponse correcte et l'autre manquante ou erronée à cause d'une erreur de calcul
 - 1 Début de raisonnement cohérent
 - 0 Incompréhension du problème
-

17. DES SUCETTES A GOGO - LUTSCHER IN HÜLLE UND FÜLLE (Cat. 8)**ANALYSE A PRIORI****Domaine de connaissances**

- Arithmétique : proportionnalité

Analyse de la tâche

- Comprendre que le prix d'un lot et le nombre de ses sucettes sont des grandeurs directement proportionnelles puisqu'on sait que le prix d'une sucette est le même dans tous les lots.
- Remarquer que puisqu'une des étiquettes est fausse, le plus petit prix ne correspond pas nécessairement au plus petit lot, ni le plus grand au lot le plus important.
- Faire l'hypothèse que le lot de 100 sucettes coûte 48 € ce qui fait 48 centimes la sucette. Calculer les prix des autres lots sur cette base : 150 sucettes devraient coûter 72 €, 225 sucettes devraient coûter 108 € et 240 sucettes devraient coûter 115,2 €. Constater par conséquent que cette hypothèse conduit à une contradiction car on sait qu'une seule étiquette est fausse. En déduire que l'étiquette 48 € ne convient pas pour le lot de 100 sucettes.
- Faire une hypothèse sur le prix d'un autre lot et la tester en calculant les prix des lots restants. Trouver que seule l'hypothèse 150 sucettes coûtent 48 € convient, et qu'alors 225 sucettes coûtent 72 € et 240 sucettes coûtent 76,80 €. En déduire le prix de 100 sucettes en utilisant le prix à l'unité (0,32 €/ sucette). Conclure que l'étiquette 87 € est fausse et doit être remplacée par 32 €

Ou : calculer les 16 prix des sucettes correspondant aux quatre lots et aux quatre étiquettes (dans un tableau 4×4 à double entrée par exemple) et constater que le seul prix qui apparaît trois fois est 0,32 et en déduire que les trois correspondances exactes sont ($48/150 = 72/225 = 76,8/240 = 0,32$) et qu'il faut recalculer le prix du lot de 100, qui est 32 €

Attribution des points

- 4 Réponse correcte complète (l'étiquette fausse est celle de 87 € à remplacer par 32 €; 100 sucettes coûtent 32 €, 150 coûtent 48 €, 225 coûtent 72 €, 240 coûtent 76,80 €) avec explications claires et complètes de la démarche conduisant au résultat
 - 3 Réponse correcte complète sans explication ou avec explications confuses de la démarche conduisant au résultat
 - 2 Réponse incomplète mais argumentée permettant d'affirmer que l'étiquette fausse est 87 €, ou que c'est celle correspondant au prix de 100 sucettes
 - 1 Début de démarche correcte : par exemple, une suite de calculs cohérents permettant d'invalider une hypothèse faite sur le prix d'un lot.
 - 0 Incompréhension du problème
-

18. LE POTIER - DER TÖPFER (Cat. 8, 9, 10)**ANALYSE A PRIORI****Domaine conceptuel**

Arithmétique : multiplication et division

Algèbre : règle d'annulation d'un produit ; équation du second degré ; système

Analyse de la tâche

- Comprendre que $312 \text{ €} (= 13 \times 24 \text{ €})$ est ce que l'artisan aurait gagné avec la vente de tous ses vases. C'est donc la somme qu'il veut tirer de la vente des vases qui restent non fendus.
- Se rendre compte que le nombre de vases non fendus est un diviseur de 312 inférieur à 13 : 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12.
- Effectuer la division de 312 par chacun d'eux et considérer les cas dans lesquels les quotients sont des multiples de 24 augmentés d'un multiple de 3. C'est le cas des divisions par 1, 4 et 8. Écarter 1 parce que $312 : 1 = 312$ et $312 - 24 = 288 = 3 \times 96$, mais 96 ne peut pas être le nombre des vases fendus.

Écarter de même 4 parce que $312 : 4 = 78$ et $78 - 24 = 54 = 3 \times 18$, mais ce cas n'est pas non plus acceptable car $18 > 13$. Trouver enfin que $312 : 8 = 39$ et que $39 - 24 = 15 = 3 \times 5$, 8 est donc le nombre des vases restés en bon état.

- En déduire que le nombre de vases fendus est 5 ($13 - 8$).

Ou : construire un tableau comme le suivant :

| Vases fendus | Vases en bon état | Produit de la vente |
|--------------|-------------------|--------------------------------------|
| 1 | 12 | $12 (24 + 3) = 324$ |
| 2 | 11 | $11 (24 + 3 \times 2) = 330$ |
| 3 | 10 | $10 (24 + 3 \times 3) = 330$ |
| 4 | 9 | $9 (24 + 3 \times 4) = 324$ |
| 5 | 8 | $8 (24 + 3 \times 5) = \mathbf{312}$ |
| 6 | 7 | $7 (24 + 3 \times 6) = 294$ |
| 7 | 6 | $6 (24 + 3 \times 7) = 270$ |

- Observer que le produit de la vente diminue quand le nombre de vases fendus augmente et arrêter la construction du tableau. Conclure que le produit de la vente de 312 € est obtenu avec 5 vases fendus.

Ou : Noter x le nombre de vases fendus et écrire l'équation $(13 - x)(24 + 3x) = 312$. Cette équation du second degré s'écrit : $3x^2 - 15x = 0$, d'où $3x(x - 5) = 0$ qui, par la règle d'annulation d'un produit, donne $x = 0$ ou $x = 5$. Éliminant la solution $x = 0$, conclure que le nombre de vases fendus est 5.

Ou : Noter x le nombre de vases fendus et y celui des vases en bon état. Obtenir le système des deux équations : $x + y = 13$ et $y(24 + 3x) = 13 \times 24$. Par substitution, en déduire l'équation à deux inconnues : $y(24 + 3x) = (x + y) \times 24$, d'où $3xy = 24x$. Comme $x \neq 0$, on obtient $y = 8$ et comme $x + y = 13$, on a $x = 5$.

Attribution des points

- 4 Solution correcte (5) avec explication claire montrant l'unicité de la solution
 - 3 Solution correcte avec explication sans référence à l'unicité de la solution
 - 2 Solution erronée à cause d'une erreur de calcul, mais procédure correcte
 - 1 Début de raisonnement correct (par exemple écriture de l'équation ou explication que le nombre des vases restés en bon état doit être un diviseur de 312)
ou réponse (5) sans aucune explication
 - 0 Incompréhension du problème
-

19. COURSE-POURSUITE - DAS VERFOLGUNGSRENNEN (Cat 8)**ANALYSE A PRIORI****Domaines de connaissances**

- Arithmétique : rapports
- Mesures : vitesse, distance et temps
- Algèbre : fonctions

Analyse de la tâche

- Comprendre que Frédéric est plus rapide que Georges et que, si la distance entre les deux arbres est suffisante, il peut rejoindre son ami et le dépasser.
- Traduire en m/s les vitesses données : Georges parcourt 3 mètres par seconde (10 800/3600) et Frédérique 5 mètres par seconde (18 000/3600).
- Interpréter numériquement l'avantage accordé à Georges : il part du point C situé à 3 m de A et parcourt 9 mètres pendant les 3 secondes d'attente de Frédéric. Georges a donc 12 m d'avance quand Frédéric commence sa course.
- En déduire qu'il lui reste 18 m à parcourir avant l'arbre B, quand Frédéric part pour sa course de 30 m. Comme Georges fait 18 m en 6 secondes et Frédéric fait 30 m en 6 secondes, ils arriveront ensemble à l'arbre B, il n'y aura pas de gagnant. Georges aura couru en 9 secondes et Frédéric en 6 secondes.

Ou : écrire les deux fonctions correspondant aux courses de Georges et Frédéric, respectivement : $CB = V_G \times t_G$ et $AB = V_F \times t_F$, avec $CB = 27$ m, $AB = 30$ m, $V_G = 3$ m/s, $V_F = 5$ m/s. Le temps de parcourt de Georges est donc $t_G = 9$ s, celui de Frédéric est $t_F = 6$ s, mais comme Georges est parti 3 s avant Frédéric, ils arriveront ensemble à l'arbre B.

Attribution des points

- 4 Solution correcte (pas de gagnant, Georges en 9 secondes et Frédéric en 6 secondes), avec démarche cohérente et complète, clairement exposée
 - 3 Solution correcte, mais avec des explications peu claires et une interprétation incomplète des résultats
 - 2 Solution correcte mais sans explication, ou quelques explications et une erreur de calcul
 - 1 Début de recherche cohérente mais ne tenant pas compte de toutes les données (vitesses, avantages...)
 - 0 Incompréhension du problème
-