

Fiche réponse

Code de la classe :

| |
|----|
| FC |
|----|

| Numéro et titre : | Catégorie : | Domaines*: | Origine : |
|-----------------------------------|-------------|--------------|-----------|
| 1. Le code de l'immeuble | 3 4 | Ar Co | UD |
| 2. Les sept nains se pèsent | 3 4 | Ar | fj |
| 3. Une partie de dés | 3 4 | Ar Lo | UD |
| 4. Fourmis sur un filet | 3 4 5 | Géo | RZ |
| 5. Quel beau drapeau | 3 4 5 | Géo | SI |
| 6. Labyrinthe arithmétique | 4 5 6 | Ar Géo | SI |
| 7. De 0 à 700 | 5 6 | Ar | MI |
| 8. La face cachée du cube | 5 6 | Géo Lo | FC |
| 9. Jetons en triangles | 5 6 7 | Ar F | FC |
| 10. Finale du 18 ^e RMT | 5 6 7 8 | Ar Géo | SI |
| 11. Papillotes | 6 7 8 | Ar Alg Lo | BB |
| 12. Sports divers | 6 7 8 | Lo | SI |
| 13. Au supermarché | 7 8 9 10 | Ar Lo Mes | TI |
| 14. Une belle affiche | 7 8 9 10 | Ar Géo Mes | CA+PR |
| 15. Triangle célèbre | 7 8 9 10 | Ar F | fj |
| 16. Tapis de cartes | 8 9 10 | Ar Géo | LU+fj |
| 17. Tic tac | 9 10 | Ar | gpp |
| 18. Les vacances | 9 10 | Ar Mes | LO |
| 19. Spirales | 9 10 | Ar Alg Mes F | SI |

* Ar : Arithmétique

Alg : Algèbre

Géo : géométrie

Lo : logique

Co : combinatoire

Mes : mesures

F : fonctions

Fiche réponse

Code de la classe :

| |
|----|
| FC |
|----|

1. LE CODE DE L'IMMEUBLE (Cat. 3, 4)

Voici le clavier qui se trouve à l'entrée d'un immeuble.

| | | |
|---|---|---|
| A | B | C |
| D | E | F |

En composant un code, on peut ouvrir la porte d'entrée. Le code doit comporter deux lettres différentes. Par exemple, avec les lettres B et F, on peut former deux codes différents : BF et FB. Mais BB n'est pas un code qui ouvre la porte.

Dans cet immeuble, il y a 35 appartements. Les propriétaires voudraient avoir chacun un code différent.

Est-t-il possible d'avoir 35 codes différents, de deux lettres, pour ouvrir la porte d'entrée ?

Expliquez pourquoi c'est possible ou pourquoi ce n'est pas possible.

Fiche réponse

Code de la classe :

| |
|----|
| FC |
|----|

2. LES SEPT NAINS SE PÈSENT (Cat. 3, 4)

Blanche Neige a offert une balance aux sept nains.

Ils sont montés l'un après l'autre sur la balance et ont noté leur poids sur une feuille qu'ils ont donnée à Blanche Neige, mais sans préciser leurs noms :

22 kilos 14 kilos 16 kilos 11 kilos 17 kilos 24 kilos 19 kilos

Puis, pour jouer, ils sont montés par deux sur la balance, sauf Grincheux qui n'en avait pas envie.

Ils annoncent à Blanche Neige que :

- Dormeur et Prof étaient ensemble sur la balance ;
- Timide et Joyeux étaient ensemble sur la balance ;
- Atchoum et Simplet étaient ensemble sur la balance ;

et ils ajoutent avec surprise que la balance indiquait chaque fois le même poids !

Blanche Neige leur dit alors :

« - Ne me dites rien de plus, je sais maintenant quel est le poids de Grincheux. »

Quel est le poids de Grincheux ?

Expliquez comment vous l'avez trouvé.

Fiche réponse

Code de la classe :

| |
|----|
| FC |
|----|

3. UNE PARTIE DE DÉS (Cat. 3, 4)

Alberto et Monica ont deux dés, avec 1, 2, 3, 4, 5 et 6 points sur les faces.

Ils inventent un jeu qui se déroule en dix tours.

À chaque tour, chacun des joueurs, l'un après l'autre :

- lance les deux dés,
- additionne les nombres de points indiqués par les deux dés
- ajoute ce résultat aux points qu'il a obtenus lors des tours précédents.

Le vainqueur est celui qui totalise le plus de points à la fin des dix tours.

Après dix tours, Alberto a fini de jouer et il a obtenu 52 points.

Après neuf tours, Monica a déjà obtenu 43 points. Elle lance les dés pour la dernière fois, mais l'un des deux dés tombe et roule sous l'armoire où l'on ne peut plus le voir.

Alberto regarde le dé qui est resté sur la table et dit : « Tu n'as pas gagné ! ».

Combien de points Alberto a-t-il pu voir sur le dé qui est sur la table pour être certain que Monica n'a pas gagné ?

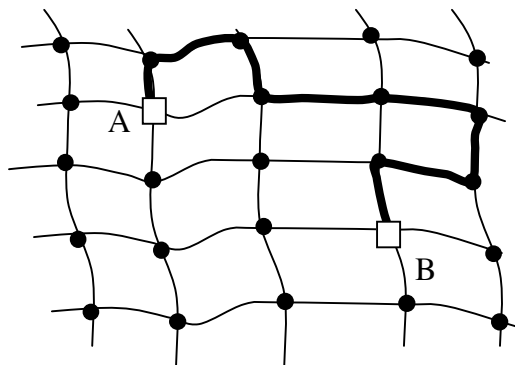
Expliquez votre réponse.

Fiche réponse

Code de la classe : FC

4. FOURMIS SUR UN FILET (Cat. 3, 4, 5)

Alice (A) et Béatrice (B) sont deux fourmis qui habitent chacune sur un noeud d'un filet.
 Un jour, Alice va chez Béatrice en suivant les cordes du filet et en passant par 7 noeuds, sans compter le noeud de départ et le noeud d'arrivée, comme sur ce dessin :



Béatrice dit à Alice : « Tu n'as pas choisi le chemin le plus court ! »

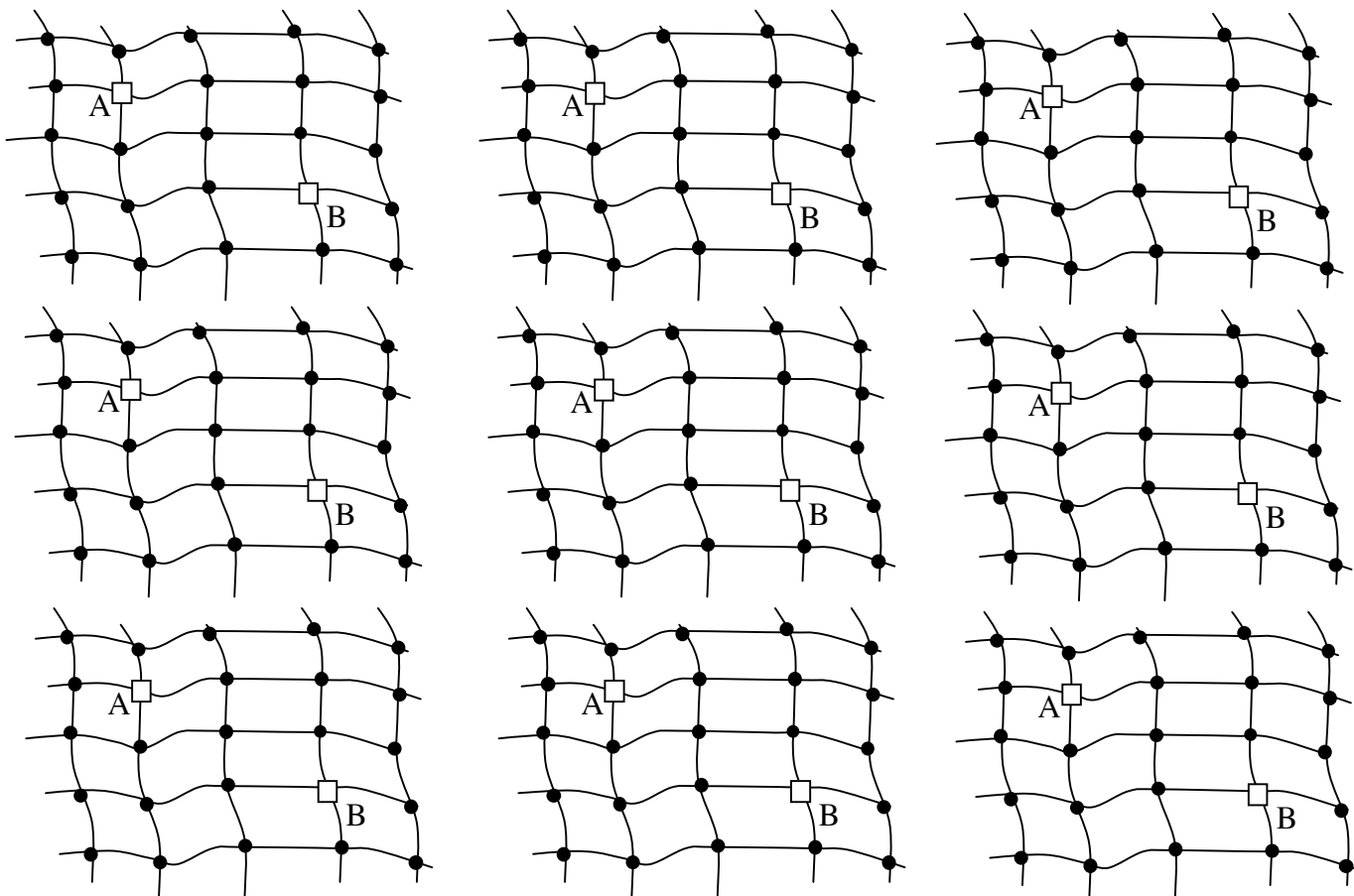
Alice lui répond : « Lundi, je viendrai en suivant un chemin qui passe par le moins de noeuds possible du filet. »

Béatrice lui lance alors un défi : « Ce qui serait bien, c'est que la semaine prochaine tu viennes chez moi en suivant chaque jour un chemin différent et qui passe par le moins de noeuds possible. »

Alice peut-elle choisir pour chacun des 7 jours de la semaine un chemin différent, de façon que chacun de ces chemins passe par le moins de noeuds possible ?

Expliquez votre réponse.

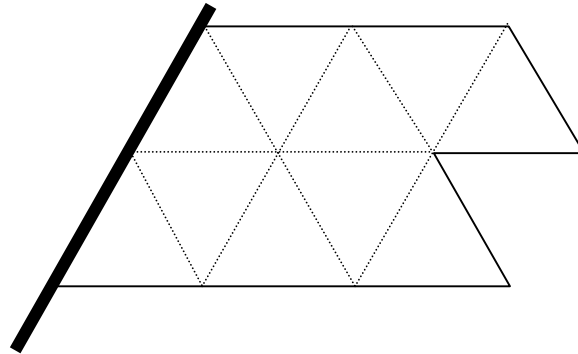
Pour expliquer votre réponse, dessinez les chemins d'Alice qui passent par le moins de noeuds possible sur ces filets :



Fiche réponse

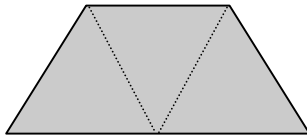
Code de la classe : **5. QUEL BEAU DRAPEAU !** (Cat. 3, 4, 5)

Les drapeaux de Transalpie ont tous la même forme et les mêmes couleurs. Ils se partagent en 10 triangles égaux toujours disposés comme sur ce dessin.

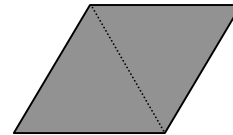


Les drapeaux sont tous formés de deux sortes de pièces de tissu, cousues ensemble :

des pièces jaunes, de cette forme, composée de trois triangles :



des pièces rouges, de cette forme, composée de deux triangles :

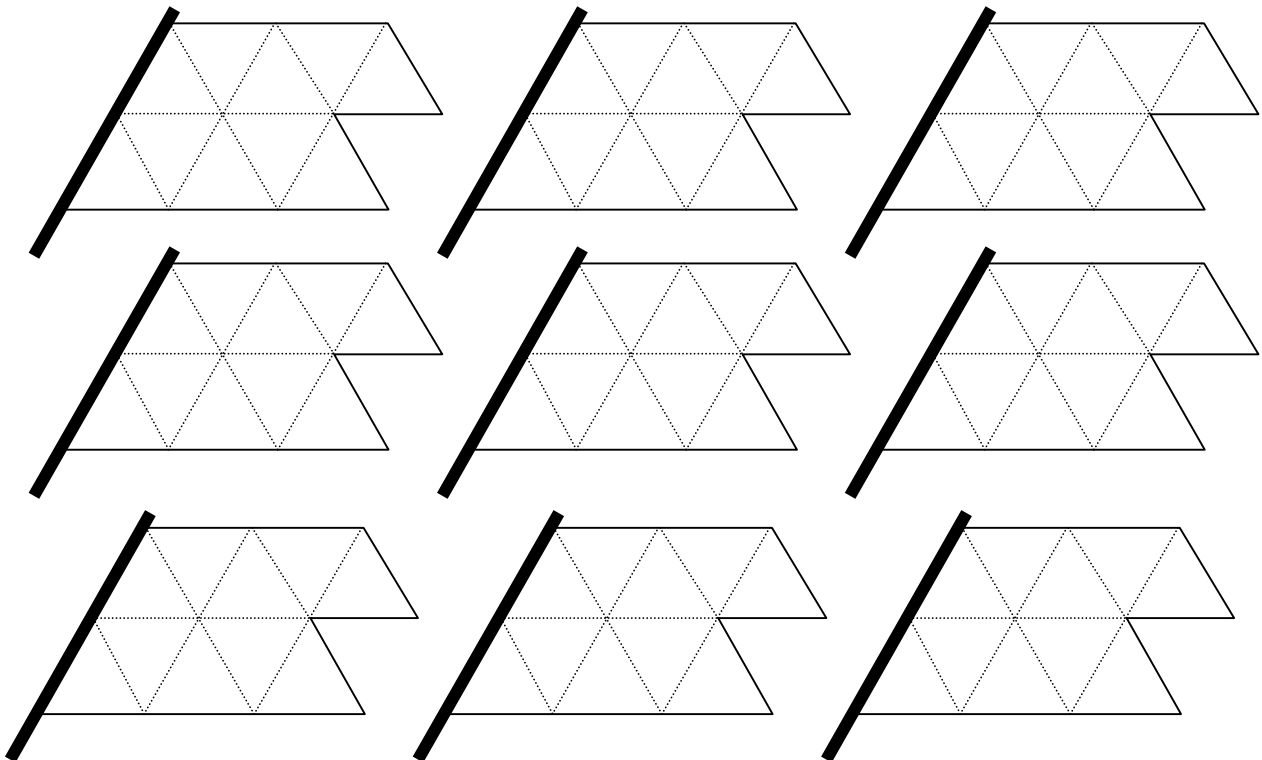


Il y a plusieurs manières d'assembler ces pièces pour faire un drapeau, sans qu'elles ne se superposent et sans laisser de trous.

Chacune de sept grandes villes de Transalpie voudrait avoir un drapeau différent de ceux des six autres villes. Est-il possible de fabriquer sept drapeaux tous différents ?

Expliquez votre réponse.

Pour expliquer votre réponse, coloriez les drapeaux que vous avez trouvés sur ces dessins :



Fiche réponse

Code de la classe :

| |
|----|
| FC |
|----|

6. LABYRINTHE ARITHMÉTIQUE (Cat. 4, 5, 6)

On entre dans ce labyrinthe par une case gris clair (sur le bord) et l'on en sort par la case 30.

On passe d'une case à une case voisine (qui la touche par un côté ou par un sommet) en respectant l'une ou l'autre des deux règles suivantes :

Règle 1 : le nombre de la case voisine sur laquelle on veut aller vaut 6 de plus que le nombre de la case où l'on se trouve.

Règle 2 : le nombre de la case voisine sur laquelle on veut aller vaut 4 de moins que le nombre de la case où l'on se trouve.

Par exemple, si l'on se trouve sur la case 7, on peut aller sur la case 13 ($7 + 6$) ou sur la case 3 ($7 - 4$); si l'on est sur la case 4 on ne peut aller que sur la case 10 ($4 + 6$).

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 18 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |

sortie

Quelles sont les cases par lesquelles on peut entrer dans le labyrinthe en étant sûr de pouvoir en sortir par la case 30 ?

Pour chacune de ces cases d'entrée, indiquez par quelles cases on peut passer pour aller de la case d'entrée à la case 30 de sortie.

Fiche réponse

Code de la classe :

| |
|----|
| FC |
|----|

7. DE 0 À 700 (Cat. 5, 6)

Bernard cherche à construire une suite de nombres qui commence par 0 et qui se termine par 700, en utilisant ces deux « machines » :

- « additionner 7 » $\xrightarrow{+7}$ et « multiplier par 7 » $\xrightarrow{\times 7}$

- Il a commencé en utilisant seulement la machine « additionner 7 » :

$$0 \xrightarrow{+7} 7 \xrightarrow{+7} 14 \xrightarrow{+7} 21 \xrightarrow{+7} 28 \xrightarrow{+7} 35 \xrightarrow{+7} \dots$$

et il a constaté que sa suite arrivera à 700 mais qu'elle sera très très longue.

- Il décide alors d'utiliser aussi la machine « multiplier par 7 » :

$$0 \xrightarrow{+7} 7 \xrightarrow{\times 7} 49 \xrightarrow{\times 7} 343 \xrightarrow{\times 7} 2401$$

mais il n'a pas très bien choisi ses machines ; il a dépassé 700 après quatre étapes.

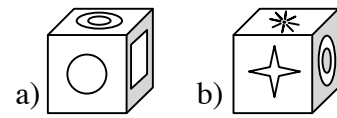
Cherchez à atteindre 700, en partant de 0 et en utilisant des machines à « additionner 7 » et à « multiplier par 7 » ?

Écrivez la suite la plus courte (celle qui utilise le moins de machines) que vous avez trouvée.

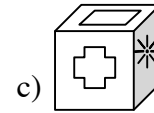
Fiche réponse

Code de la classe : **8. LA FACE CACHÉE DU CUBE** (Cat. 5, 6)

Sur les faces d'un cube, on a dessiné les six figures ci-dessous :



Voici, ci-contre, trois photos de ce cube placé dans des positions différentes a), b), c) :

En observant ces photos, dites quelle est la figure dessinée sur la face opposée à celle où l'on a dessiné le cercle .**Expliquez comment vous avez trouvé.**

Fiche réponse

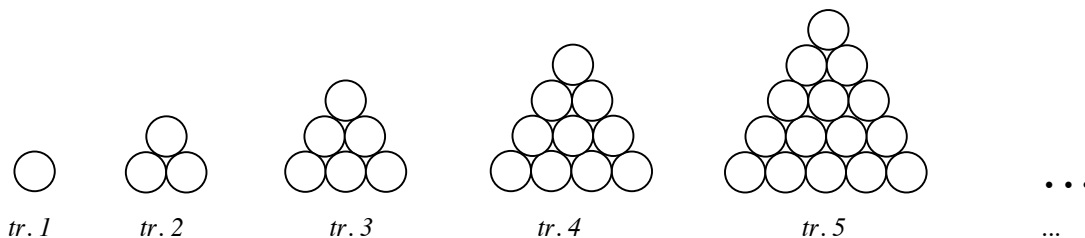
Code de la classe :

| |
|----|
| FC |
|----|

9. JETONS EN TRIANGLES (Cat. 5, 6, 7)

Anne possède une boîte de 120 jetons ronds, tous identiques.

Elle les dispose sur sa table et forme une suite régulière « triangles », où les jetons sont placés les uns contre les autres. Voici ses cinq premiers triangles :



Anne continue ainsi, en formant de nouveaux triangles, qui ont toujours un rang de plus que le précédent. Au moment où elle termine un de ses triangles, elle constate que sa boîte est vide et qu'elle a utilisé les 120 jetons pour tous ses triangles.

Un peu plus tard, Pierino, le petit frère d'Anne, passe devant la table, observe les constructions de sa soeur. Il calcule ensuite le nombre de jetons dont il aurait besoin pour faire le triangle suivant. Comme il n'y a plus de jetons dans la boîte, il défait quelques triangles de sa soeur, utilise tous les jetons des triangles défaits et termine exactement le triangle qui vient juste celui qu'Anne avait construit en dernier.

Quels sont les triangles d'Anne que Pierino pourrait avoir utilisé complètement pour construire le sien ?

Montrez le détail de vos calculs.

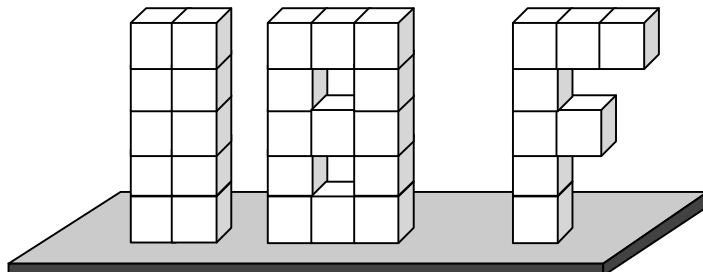
Fiche réponse

Code de la classe :

| |
|----|
| FC |
|----|

10. FINALE DU 18^E RMT (Cat. 5, 6, 7, 8)

En guise de trophée pour la finale du 18^e RMT, Léo a construit les chiffres 1 et 8 et la lettre F en collant des cubes en polystyrène blanc, tous identiques qu'il a ensuite collés ensemble sur un socle. Voilà le résultat de son travail.



Après les avoir collés sur le socle, il a décidé d'embellir sa construction en recouvrant complètement le « 1 », le « 8 » et le « F » d'une couche uniforme de peinture rouge. Pour peindre le « 1 », Léo a utilisé 48 cl de peinture rouge.

Quelle quantité de peinture rouge Léo a-t-il utilisé en tout pour peindre les trois parties ?

Expliquez comment vous avez fait pour trouver votre réponse.

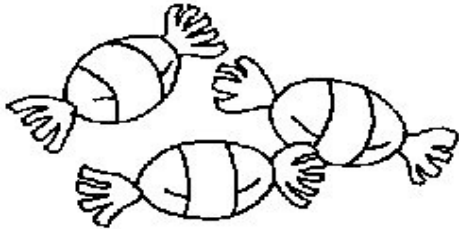
Fiche réponse

Code de la classe :

| |
|----|
| FC |
|----|

11. LE PAQUET DE PAPILOTES (Cat. 6, 7, 8)

Dans un paquet de papillotes, certaines sont bleues, certaines sont rouges et les autres sont vertes.



28 papillotes ne sont pas rouges

39 papillotes ne sont pas bleues.

31 papillotes ne sont pas vertes.

Combien y a-t-il de papillotes de chaque couleur dans le paquet ?

Expliquez comment vous avez trouvé vos réponses.

Fiche réponse

Code de la classe :

| |
|----|
| FC |
|----|

12. SPORTS DIVERS (Cat. 6, 7, 8)

Jacques, Louis, François et Bernard sont quatre amis qui pratiquent chacun un seul des sports suivants : football, basket, escrime, volley.

- Jacques et l'ami qui joue au football sont deux passionnés de jazz,
- Louis et l'ami qui joue au basket n'aiment que la musique classique,
- François et l'ami qui joue au football vont souvent au cinéma ensemble,
- Louis déteste tous les sports qui utilisent une arme.

Quel sport pratique chacun des quatre amis ?

Expliquez votre raisonnement.

Fiche réponse

Code de la classe :

| |
|----|
| FC |
|----|

13. AU SUPERMARCHÉ (Cat. 7, 8, 9, 10)

Deux amies, Claire et Anne, veulent aller faire des courses ensemble et ont décidé de se retrouver à l'entrée du supermarché à 10 h 05.

La montre de Claire retarde de 5 minutes, mais la jeune fille pense qu'elle avance de 6 minutes.

La montre d'Anne, en revanche, avance de 8 minutes mais la jeune fille pense qu'elle retarde de 4 minutes.

Les deux amies arrivent au supermarché en étant convaincues, chacune, d'être parfaitement à l'heure.

Qui arrive la première? A quelle heure?

Combien de temps avant l'autre ?

Expliquez votre raisonnement.

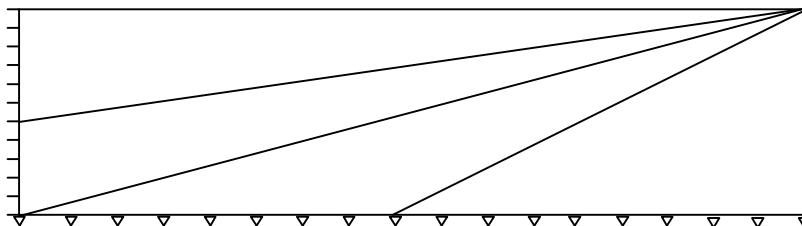
Fiche réponse

Code de la classe : **14. UNE BELLE BANDEROLE** (Cat. 7, 8, 9, 10)

Pour la finale du Rallye Mathématique Transalpin, on veut réaliser une belle banderole avec le fameux logo RMT.



Pour dessiner le motif du fond, on a divisé la longueur du rectangle en 17 parties égales et la largeur en 11 parties égales, permettant de déterminer précisément les trois segments qui partagent le rectangle en quatre triangles.



Chacun des quatre triangles sera peint uniformément d'une couleur différente : jaune, bleu, vert et orange.

On décide d'utiliser des couleurs spéciales mais très chères, dont les prix dépendent de la couleur : le jaune est le plus cher, puis le bleu coûte un peu moins, le vert encore un peu moins et l'orange est le meilleur marché.

Comment faudra-t-il colorier chacun des triangles pour dépenser le moins possible ?

Expliquez votre réponse et coloriez les triangles.

Fiche réponse

Code de la classe :

| |
|----|
| FC |
|----|

15. TRIANGLE CÉLÈBRE (Cat 7, 8, 9, 10)

La figure qui suit, en forme de triangle, était déjà bien connue des mathématiciens des siècles passés (Jia Xian en Chine, 11^e siècle ; Tartaglia en Italie, 16^e siècle ; Pascal en France, 17^e siècle).

Chacune des cases contient un nombre déterminé ainsi :

- dans la première et la dernière case de chaque ligne : le nombre 1
- dans chacune des autres cases : la somme des nombres des deux cases situées au-dessus.

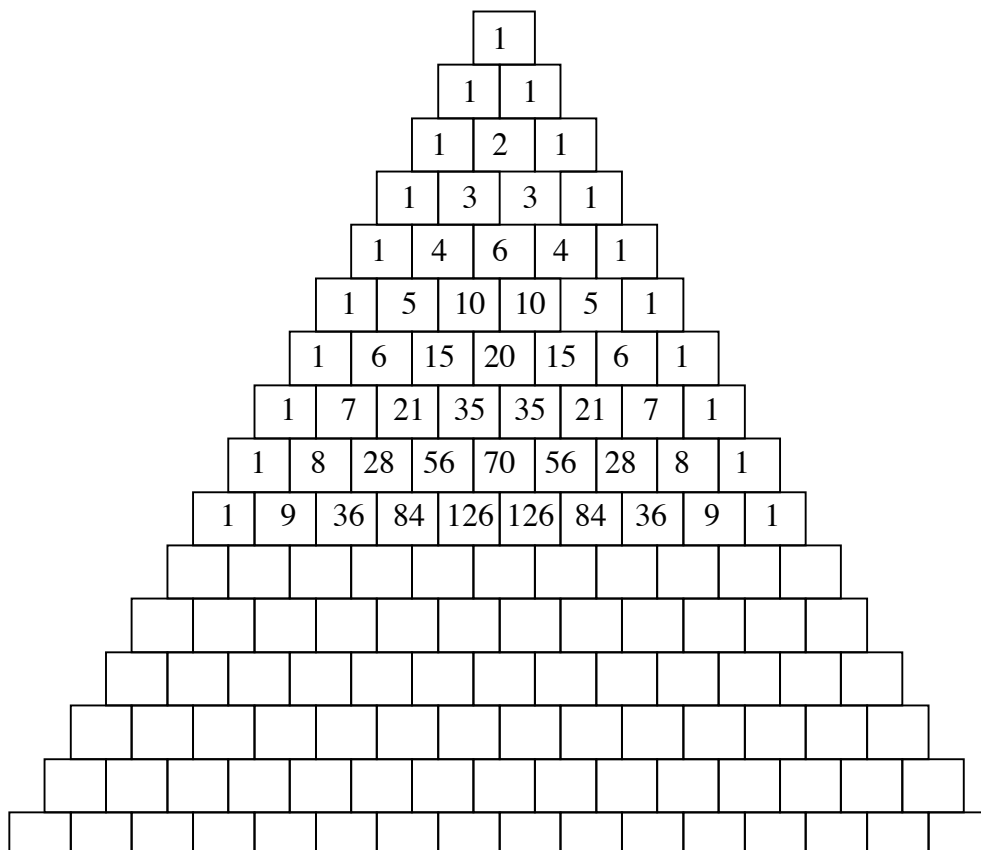
Jules et Angèle décident de colorier en rouge les cases qui contiennent un nombre pair et de laisser en blanc celles qui contiennent un nombre impair.

Jules dit:

« Il y a peu de cases rouges dans ce triangle, je n'en ai trouvé qu'une seule sur les dix cases du triangle formé par les quatre premières lignes en partant du haut. »

Angela dit:

« Oui, mais la proportion des cases rouges augmente. J'ai trouvé qu'un quart des cases du triangle formé des huit premières lignes sont rouges. »



Si vous continuez, ligne par ligne, à colorier en rouge les cases qui contiennent un nombre pair, trouverez-vous un triangle où plus de la moitié des cases sont rouges ?

Si oui, à partir de quelle ligne, en partant du haut ?

Expliquez votre réponse.

Fiche réponse

Code de la classe :

| |
|----|
| FC |
|----|

16. TAPIS DE CARTES (Cat. 8, 9, 10)

On veut recouvrir un tapis rectangulaire de 50 cm sur 40 cm avec des cartes à jouer de 11 cm sur 7 cm. Le tapis doit être complètement recouvert et les cartes ne doivent pas dépasser les bords. Ainsi, il est possible, que certaines cartes se superposent partiellement (car on n'utilise que des cartes entières).

Quel est le nombre minimum de cartes dont on aura besoin pour recouvrir entièrement le tapis ?

Dessinez votre solution.

Fiche réponse

Code de la classe :

| |
|----|
| FC |
|----|

17. TIC TAC (Cat. 8, 9, 10)

Les habitants de Transalpie sont très précis et aiment beaucoup les horloges qu'ils mettent dans toutes les pièces de leur maison, de la cave au grenier. Ils les entretiennent et les remontent avec soin.

Le dernier recensement a permis de savoir qu'au 1^{er} janvier 2010, il y a 34 532 377 habitants en Transalpie, répartis en 12 345 678 foyers.

Dans chaque foyer, il y a en moyenne 15 horloges, qui font tic ou tac à chaque seconde.

On entendra donc un très grand nombre de tic et de tac en Transalpie durant l'année 2010 !

Par combien de chiffres « 0 » se terminera ce nombre ?

Quel sera le dernier chiffre différent de « 0 » de ce nombre ?

Expliquez votre raisonnement.

Fiche réponse

Code de la classe :

| |
|----|
| FC |
|----|

18. LES VACANCES (Cat. 9, 10)

Sylvie, Michel, Vincent et François partent en vacances et voyagent ensemble. Chacun roule avec sa propre moto dont il connaît bien la consommation :

- La moto de Sylvie parcourt en moyenne 150 km avec 13 litres d'essence.
- Michel a remarqué que sa moto consomme 7 litres d'essence pour 84 km.
- Vincent sait que sa moto consomme 10 litres d'essence pour 125 km.
- La moto de François parcourt en moyenne 240 km avec 20 litres d'essence.

Ils ont une carte de crédit commune pour acheter l'essence qu'ils utilisent depuis leur départ, pour faire le premier plein, jusqu'à la fin du voyage. À leur retour, ils constatent qu'ils ont consommé 1200 litres, en tout, pour un montant de 1500 euros.

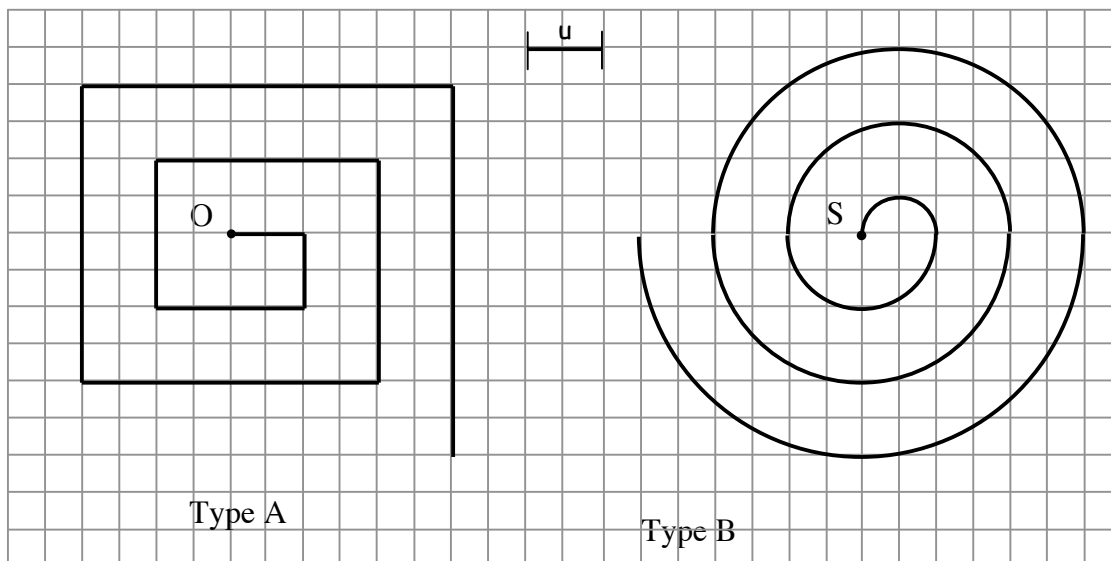
Combien payera chacun pour l'essence qu'il a consommée.

Expliquez comment vous avez trouvé vos réponses.

Fiche réponse

Code de la classe : **19. SPIRALES** (Cat. 9, 10)

On a dessiné ici deux spirales différentes. L'une est formée de segments successifs, l'autre est formée de demi-cercles successifs.



La spirale de gauche (de type A) est construite à partir du point O, elle est formée de 10 segments et a une longueur de 30 unités.

La spirale de droite (de type B) est construite à partir du point S, elle est formée de 6 demi-circonférences.

Quel est le nombre minimum de segments nécessaires pour former une spirale de type A plus longue qu'une spirale de type B formée de 30 demi-circonférences.

Donnez votre réponse et expliquez votre raisonnement.