

### 10 - UN TRIANGLE BIEN CAVALIER (coefficient 10)

Un cavalier d'échecs se déplace sur un grand échiquier de 20 cases sur 20 cases. On rappelle que le cavalier d'échecs se déplace selon la diagonale d'un rectangle de 2 cases sur 3 (on considère que le cavalier est toujours positionné au centre d'une case). Après un parcours triangulaire, le cavalier est revenu à sa case de départ en ayant toujours respecté la règle de déplacement. **Combien de sauts a-t-il effectués, au minimum ?**

### 11 - PRÉPARATION DE BANQUET (coefficient 11)

Mathilde et Mathias ont invité leur famille et des amis à un repas d'anniversaire. Mathias dispose de deux grandes tables rectangulaires identiques. Il fait la constatation suivante : « si je les accole par un certain côté pour former un grand rectangle, 20 personnes seulement pourront tenir autour (en prévoyant la même place pour chaque convive). Si je les accole dans l'autre sens, je gagne deux places, mais c'est encore insuffisant ! ». Mathilde remarque : « C'est vrai, mais nous devrions faire deux tables séparées, puisqu'il y a autant d'enfants que d'adultes, et alors tout le monde tiendra ».

**Combien d'enfants seront-ils présents à ce repas ?**

#### FIN CATÉGORIE C1

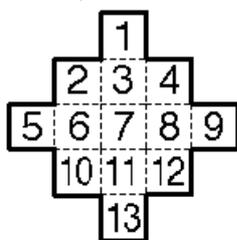
### 12 - FIGURE À RECOUVRIR (coefficient 12)

Mathias dispose de quatre rectangles  $2 \times 1$  et de cinq carrés  $1 \times 1$ .

Il veut recouvrir complètement la figure ci-contre en posant ses neuf pièces.

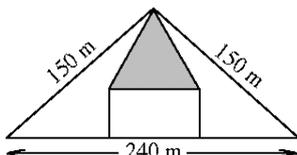
Il pose un premier carré  $1 \times 1$  sur une des cases de la figure. Mathilde lui fait alors remarquer qu'il lui sera impossible de recouvrir la figure après un tel début.

**Sur quelle case Mathias a-t-il posé son carré  $1 \times 1$  ?**



### 13 - LE CHAMP DU PROFESSEUR PYTHALES (coef. 13)

Le Professeur Pythales a légué à ses quatre fils un champ isocèle dont les dimensions sont 240 m, 150 m et 150 m. Bien entendu, chacun des quatre fils doit obtenir une parcelle de même aire que celle de ses frères. Mais l'aîné exige un champ rectangulaire, et le plus jeune un champ en forme de triangle isocèle. Ils tombent finalement d'accord sur le partage représenté ci-dessus. **Quel est le périmètre du champ du plus jeune (représenté en gris) ?**



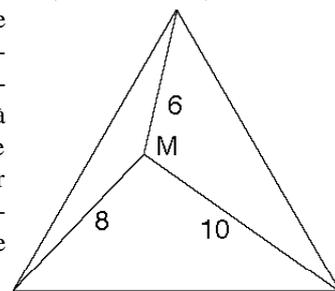
#### FIN CATÉGORIE C2

### 14 - UN CODE TOUT NEUF (coefficient 14)

La FFJM enferme les réponses de ses épreuves dans un coffre-fort dont la porte ne peut s'ouvrir qu'à l'aide d'un numéro de code. Ce code, considéré comme un nombre entier, ne commence pas et ne se termine pas par un 0, et présente la particularité suivante. Si on supprime un certain chiffre, le nouveau nombre obtenu est égal à  $1/9$  du nombre initial. On peut alors à nouveau supprimer un chiffre de ce deuxième nombre et obtenir exactement  $1/81$  du code initial. **Quel est le numéro de code du coffre de la FFJM ?**

### 15 - LA FORÊT TRIANGULAIRE (coefficient 15)

Mathias est perdu au coeur d'une forêt en forme de triangle équilatéral. Il ne connaît pas les dimensions de cette forêt, mais grâce à un matériel sophistiqué et à de savants calculs, il peut établir qu'il se trouve à 6 km d'un sommet de la forêt, à 8 km d'un autre et à 10 km du troisième.



**Quelle est l'aire de la forêt ?**

On prendra si besoin est  $1,7321$  pour  $\sqrt{3}$  et au arrondira à  $0,01 \text{ km}^2$ .

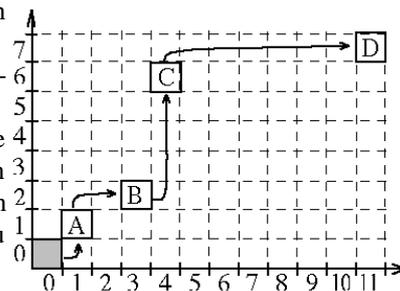
### 16 - DÉPLACEMENT SUR QUADRILLAGE (coef. 16)

Un petit carré se trouve en  $(0; 0)$ .

On alterne les deux mouvements suivants :

- un glissement d'une case vers la droite suivi d'un glissement vers le haut d'un nombre de cases égal au nombre marqué en abscisse
- un glissement d'une case vers le haut suivi d'un glissement vers la droite d'un nombre de cases égal au nombre marqué en ordonnée.

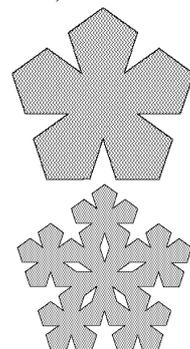
On a indiqué les positions A, B, C, D du carré après les quatre premiers déplacements. **Quelles seront les coordonnées de Z ?**



#### FIN CATÉGORIES L1, GP

### 17 - LES NAPPERONS DE FIBO (coefficient 17)

Fibo dispose d'une nappe ayant la forme d'un pentagone régulier. Dans une première étape, à partir de chaque côté du pentagone, il enlève un triangle de façon à faire apparaître six pentagones réguliers plus petits, parfaitement attachés par un côté (figure du haut). Dans une seconde étape, il recommence avec la figure obtenue et obtient la nappe représentée en bas. Après la cinquième étape, Fibo obtient un napperon dont l'aire est égale à  $1 \text{ dm}^2$ .



**Quelle était l'aire de la nappe de départ, exprimée en  $\text{cm}^2$  et arrondie au  $\text{cm}^2$  le plus proche (on prendra  $2,236$  pour  $\sqrt{5}$ ) ?**

### 18 - LE GARDIEN ARITHMÉTIQUE (coefficient 18)

Un professeur distrait se laisse enfermer dans le Musée du CNAM. Un gardien remarque sa présence et lui fait observer qu'il lui est interdit d'être dans le musée à cette heure. Il lui propose de le laisser sortir s'il résout l'énigme suivante.

« Voici un nombre :  $3\ 892\ 153$ . La machine à congruences des frères Carissan vous établira rapidement qu'il est égal à  $1752^2 + 907^2$ , mais aussi à  $1172^2 + 1587^2$ . Mais sauriez-vous trouver deux nombres entiers plus grands que 1 dont il est le produit ? »

**Quels sont ces deux nombres ?**

#### FIN CATÉGORIES L2, HC