

# Catégorie S1

## 18<sup>e</sup> et 19<sup>e</sup> championnats

### Considération pour la résolution des problèmes 9 à 13

Pour qu'un problème soit complètement résolu, vous devez donner le nombre de ses solutions et donner la solution s'il n'en a qu'une, ou deux solutions s'il en a plus d'une. Pour tous les problèmes susceptibles d'avoir plusieurs solutions, l'emplacement a été prévu pour écrire deux solutions (mais il se peut qu'il n'y en ait qu'une !).

#### Quart de finale 18<sup>e</sup> championnat (A03)

#### 7 - L'IMMEUBLE DES TROIS AMIS

Céline, Marie et Jean-Baptiste habitent chacun un appartement dans un immeuble de quatre étages (rez-de-chaussée, 1<sup>er</sup> étage, 2<sup>e</sup> étage, 3<sup>e</sup> étage et 4<sup>e</sup> étage). Céline : « J'habite juste au-dessus de Marie. » Jean-Baptiste : « Je n'habite pas au rez-de-chaussée. » Marie : « Je dois descendre deux étages pour aller chez Jean-Baptiste. » **À quels étages Céline, Marie et Jean-Baptiste habitent-ils ?**

#### 8 - LE LABYRINTHE

Trouve un chemin pour traverser ce labyrinthe.

- On ne peut passer plus d'une fois dans la même case.
- La somme des nombres des cases choisies doit être égale à 13.

3	1	5	1
2	0	2	1
2	4	2	4
3	3	1	0

#### 9 - LA RÉSERVE

L'an dernier, M. et Mme Zanimò ont ouvert une réserve d'autruches et d'éléphants. Mme Zanimò dit : « Je suis contente car, avec les naissances de cette année, je compte 35 têtes et 116 pattes! »

**Donne le nombre d'autruches et d'éléphants élevés par M. et Mme Zanimò.**

#### 10 - DÉCALAGE HORAIRE

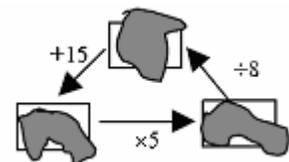
Un avion qui part à 8 h de Mathville (heure locale) arrive à midi à MathCity (heure locale). Par contre, pour le retour, si l'avion part à 14 h (heure locale), il arrive à 20 h (heure locale). La durée du voyage est la même, mais les deux villes ne sont pas situées sur le même fuseau horaire.

**Lorsqu'il est midi à MathCity, quelle heure est-il à Mathville ?**

#### 11 - TRIANGLE D'OPÉRATIONS

Voici trois opérations notées sur le cahier de Francis. Chaque tache cache un nombre entier et les trois opérations sont justes.

**Retrouvez les trois nombres cachés.**



#### 12 - LES NOMBRES MYSTÈRES

Si j'additionne deux nombres mystères de l'année, j'obtiens 2004. Si je calcule leur différence (le plus grand moins le plus petit) et si je retranche 1 à cette différence, j'obtiens 1105. **Quel est le plus grand des deux nombres mystères de l'année ?**

### 13 - VIVE LA POLITESSE!

Dans la classe de Thomas, il y a deux sortes d'élèves : les élèves polis et les élèves impolis, les premiers étant heureusement deux fois plus nombreux que les seconds. De même, l'ensemble des filles polies et des garçons impolis est deux fois plus nombreux que l'ensemble des garçons polis et des filles impolies, les filles polies étant aussi nombreuses que l'ensemble de tous les garçons. La classe de Thomas compte plus de 20 élèves et moins de 30 élèves. **Mais combien compte-t-elle de garçons ?**

### Demi-finale 18<sup>e</sup> championnat (H04)

### 7 - LES COURSES

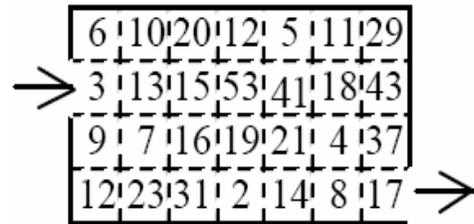
Mélanie et Christophe partagent toujours équitablement toutes leurs dépenses. Hier, Mélanie est allée faire les achats chez le boucher, elle a payé 35 euros. Aujourd'hui Christophe est allé faire d'autres courses, il en a eu pour 17 euros. **Combien Christophe doit-il donner d'argent à Mélanie pour que leurs comptes soient justes ?**

### 8 - MARRE DE LA MARE

La grenouille Géraldine veut passer de l'autre côté de la mare. Elle saute d'un nénuphar à un nénuphar voisin, horizontalement ou verticalement. Elle ne peut sauter que sur un nénuphar portant un nombre premier.

**Indique le chemin de Géraldine.**

Remarque : un nombre premier est un entier positif différent de 1 qui n'est divisible que par 1 et par lui-même. Exemples : 7 est premier car il ne peut être divisé que par 1 et 7, mais 6 n'est pas premier car il est divisible par 1, 2, 3 et 6.

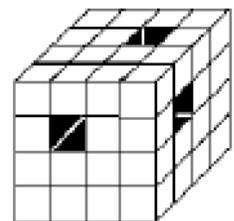


### 9 - LES PLACES DE CONCERT

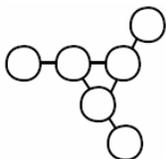
Anne, Brigitte, Eve, Olga et Sophie sont arrivées très tôt pour être certaines d'avoir un billet pour le concert. La billetterie n'est pas encore ouverte, mais elles font déjà la queue toutes les cinq. Olga est plus près de la billetterie que Brigitte, mais elle est derrière Sylvie. Anne et Sylvie ne sont pas directement l'une derrière l'autre, et Eve n'est à proximité directe ni d'Anne, ni d'Olga, ni de Sylvie. **Dans quel ordre font-elles la queue à partir de la billetterie ?**

### 10 - LE CUBE TROUÉ

On réalise un grand cube à l'aide de 64 petits cubes unité collés ensemble, puis on creuse ce grand cube de trois tunnels le traversant de part en part (voir dessin). Si chaque petit cube a un volume égal à  $1 \text{ cm}^3$ , **quel est le volume du grand cube troué ?**



### 11 - SIX NOMBRES À PLACER



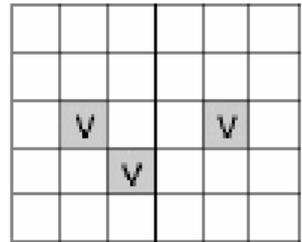
Placez les nombres de 1 à 6 dans les disques de telle sorte que les trois alignements de trois nombres donnent la même somme. **Quel est le produit des 3 nombres du centre ?**

### 12 - LES DIX NOMBRES

Mathias a écrit dix nombres entiers positifs consécutifs. Aucun de ces dix nombres n'a une somme des chiffres qui est divisible par 7. **Quel est le plus petit nombre possible appartenant à une telle suite de dix nombres ?**

### 13 - COLORIAGE

Sur un grille 6x5, trois cases sont coloriées en vert (ces cases sont repérées par un "V" sur le dessin), les autres cases étant blanches. On noircit un certain nombre de cases blanches de telle sorte que chaque case blanche, chaque case verte et chaque case noire ait au moins une case voisine (par un côté) noire. Quel est alors le nombre minimal de cases noircies ?



### Finale 18<sup>e</sup> championnat (H04)

### 7 - LES SOURIS VERTES

Cinq souris vertes comparent leurs robes. La robe d'Aline est plus foncée que celle de Bérénice. La robe de Bérénice est plus claire que celle de Camille et que celle de Delphine. Elma a une robe plus foncée que celle de Delphine mais plus claire que celle de Camille. Camille n'a pas la robe la plus foncée. **Range les souris, de gauche à droite, de la robe la plus claire à la robe la plus foncée**, en désignant chacune d'elles par son initiale.

### 8 - LE DOUDOU

Maxime pèse ses jouets avec la balance de son arrière-grand-mère. Il obtient les résultats suivants : le camion pèse autant que le doudou, la masse de 8 g et la balle réunis ; la balle, le doudou et le camion pèsent ensemble 1568 g ; la balle pèse 140 g de moins que le doudou. **Quelle est la masse du doudou ?**

### 9 - QUE DE HUIT !

$$8 . 8 = . 8 \times 8 + 8 .$$

Dans ce calcul, trois chiffres représentés par des points sont illisibles. **Reconstituez le calcul en écrivant les trois chiffres manquants.**

### 10 - LE SECRET DE L'ESCALIER

Michel, un maître menuisier, dit à ses enfants : « Dans un escalier droit, le double de la hauteur d'une marche ajouté à sa profondeur doit faire 62 cm, 63 cm ou 64 cm. Pouvez-vous me dire combien il existe de types d'escaliers différents, si la profondeur d'une marche ne peut être strictement inférieure à sa hauteur, ni en atteindre le double ? » De plus, la hauteur et la profondeur sont des nombres entiers de centimètres. **Aidez les enfants à répondre.**

### 11 - COÏNCIDENCE

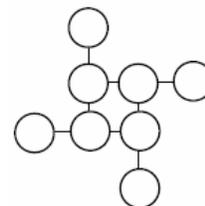
Un groupe d'amis s'amuse à effectuer la division avec reste de 2004 par un nombre entier. Ils choisissent tous un diviseur différent et, curieusement, ils obtiennent tous un quotient égal à 18, et pourtant aucun d'eux n'a commis d'erreur. **Combien sont-ils, au maximum ?**

### 12 - LES NOMBRES DE MATHIAS

Mathias a écrit trois nombres à trois chiffres en utilisant chacun des chiffres de 1 à 9 exactement une fois. Il additionne ces trois nombres, et ... surprise, il obtient un nombre palindrome à quatre chiffres (un nombre palindrome est un nombre qui se lit de la même façon de gauche à droite et de droite à gauche, comme 15651 par exemple). **Quelle est la somme obtenue par Mathias ?**

### 13 - LES HUIT NOMBRES

Placez les nombres de 1 à 8 dans les disques de telle sorte que les quatre sommes de trois nombres alignés soient égales. **Quel est le produit des quatre nombres écrits aux sommets du carré central ?**



**Quart de finale 19<sup>e</sup> championnat (A04)**

### 7- LE CUBE DE COLIN

Colin assemble ses cubes de la façon suivante, pour former une pyramide. Il fait une pyramide à 7 étages. **Combien lui faut-il de cubes au total?**

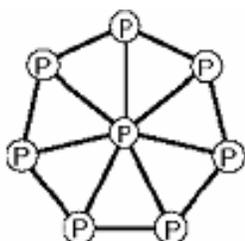
### 8- LES EMPLETTES DE MALÉFICINE

Pour la prochaine réunion annuelle des sorcières, Maléficine veut être la plus vilaine possible ! Elle décide de s'acheter une nouvelle tenue (un chapeau, une robe, une baguette et un balai) à la boutique «Au balai furieux». Diabolica lui propose 5 chapeaux et 3 robes ainsi que des baguettes assorties aux balais. Il y a 6 baguettes en cèdre et 4 en saule. Il y a 2 balais en cèdre et 3 en saule. Si Maléficine choisit une baguette en cèdre, elle prendra un balai assorti en cèdre, de même si elle choisit une baguette en saule, le balai sera en saule. **Entre combien de tenues différentes a-t-elle le choix ?**

### 9- BOUTS DE CARTON

En utilisant une règle et des ciseaux, Mathias effectue cinq coupes successives dans une feuille de carton rectangulaire. Ses coupes sont bien droites et il ne déplace pas les morceaux entre deux coupes. **Combien obtiendra-t-il de morceaux, au maximum ?**

### 10- L'HEPTA-JEU



Huit pièces sont placées côté "pile" apparent sur les sept sommets et au centre d'un heptagone régulier comme sur la figure. À chaque coup, on peut :

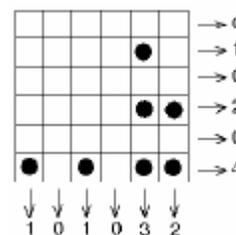
- soit retourner simultanément trois pièces placées sur trois sommets consécutifs de l'heptagone
- soit retourner simultanément trois pièces placées aux sommets d'un triangle entièrement dessiné.

**En combien de coups, au minimum, est-il possible de faire en sorte que toutes les pièces apparaissent côté "face".**

Répondez "0" si vous pensez que c'est impossible.

### 11- LES PIONS D'ALICE

Alice vient de recevoir un jeu constitué d'un damier carré de 36 cases et de 36 pions. Le damier est électronique : à tout moment, le nombre de pions posés sur chaque ligne et sur chaque colonne s'affiche automatiquement. Le dessin montre un exemple où 7 pions ont déjà été posés sur le damier. Alice continue à poser des pions jusqu'à ce que les six nombres affichés sur les lignes soient tous différents. Surprise, Alice constate alors qu'aucun de ces six nombres n'est égal à un des nombres affichés sur une colonne. **Donnez dans l'ordre croissant, les six nombres affichés sur les lignes.**



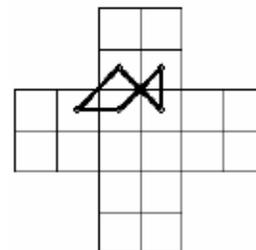
## 12- ARROSAGE IMPARFAIT

Jordi Niais a installé un système d'arrosage rotatif au centre de sa pelouse carrée. Le jet d'eau arrose tout juste les bords du carré. **Quel pourcentage de la pelouse ne sera pas arrosé ?**

On prendra 3,142 pour pi et on arrondira au pour cent le plus proche.

## 13- UN LONG CIRCUIT

Sur un damier de 20 cases en forme de croix latine (voir le dessin), un pion se déplace du centre d'une case à celui d'une case adjacente par un côté ou par celui d'une case voisine par un sommet, comme peut le faire un roi au jeu d'échecs. Ce pion doit effectuer un circuit fermé en passant une et une seule fois dans chaque case du damier. Le dessin montre un exemple d'un tel circuit passant par 5 cases du damier. On remarque que ce circuit comprend des segments courts reliant deux cases adjacentes par un côté, et des segments longs reliant deux cases voisines par un sommet. Tracez un circuit fermé le plus long possible passant par les 20 cases du damier. **Combien contient-il de segments longs?**



## Demi-finale 19<sup>e</sup> championnat (H05)

### 7- VIVE LES SOLDES

En période de soldes, Aldo ne fait jamais plus de 20 euros de réduction. Il a une drôle de façon d'étiqueter les produits soldés : il s'arrange toujours pour que le nombre d'euros soit égal au nombre de centimes d'euros. Par exemple, le t-shirt que je veux acheter a été soldé à 29,29 euros.

Ma copine Claudie veut acheter un manteau qui coûtait 67,99 euros avant les soldes. **Combien va-t-elle payer si Aldo applique sa remise maximum?**

### 8- BONNE CUISSON

Cet après-midi à 14 h 40, mes amies viennent de terminer la préparation de desserts qu'il ne reste plus qu'à cuire. Mais on ne peut mettre qu'un dessert à la fois dans mon four et chaque cuisson doit se faire en une seule fois.

Arlette a préparé une tarte qui cuit en une demi-heure, Aline, un gâteau qui cuit en 20 min, et Karin, une brioche qui doit reposer exactement 35 min avant d'être enfournée trois quarts d'heure. **À quelle heure, au plus vite, aurons-nous fini de tout cuire?**

### 9- LES RECTANGLES

On a partagé un carré de carton en quatre rectangles. Trois de ces rectangles ont pour dimensions 4 x 6, 5 x 9 et 2 x 11. **Quelles sont les dimensions du quatrième (on les donnera dans l'ordre croissant)?**

### 10- LE MATCH DE BASKET

Pendant le match de basket entre les Aventuriers et les Baroudeurs, qui s'est terminé sur un score de 23 à 19 en faveur des Aventuriers, il y a eu un moment où les Aventuriers avaient autant de points que les Baroudeurs en ont marqués ensuite jusqu'à la fin du match. **Combien de points les deux équipes avaient-elles ensemble à ce moment précis?**

### 11- LES TABLETTES DE CHOCOLAT

Sept collégiens ont reçu douze tablettes de chocolat identiques pesant chacune 91 grammes. Ils se les partagent de manière équitable en cassant le nombre minimal de morceaux. **Combien de morceaux, y compris les tablettes entières, y a-t-il au moment du partage?**

## 12- L'ÂGE DU CAPITAINE

Pour son anniversaire, le capitaine, qui n'est pas encore centenaire, a invité ses 3 filles, ses 5 neveux et ses 7 petits-enfants. Il remarque la chose suivante :

- ses 3 filles ont des âges consécutifs
- ses 5 neveux ont des âges consécutifs
- ses 7 petits-enfants ont des âges consécutifs
- la somme des âges de ses filles, celle des âges de ses neveux et celle des âges de ses petits-enfants sont égales
- son âge est égal aux deux tiers de la somme des âges de ses filles.

**Quel est l'âge du capitaine?**

## 13- LES HUIT NOMBRES

--	--	--	--	--	--	--	--

Écrivez huit nombres entiers strictement positifs tous différents dans le tableau ci-dessus de telle sorte que :

- La somme de 2 nombres écrits dans deux cases consécutives est toujours divisible par 2.
- La somme de 3 nombres écrits dans trois cases consécutives est toujours divisible par 3.
- La somme de 4 nombres écrits dans quatre cases consécutives est toujours divisible par 4.

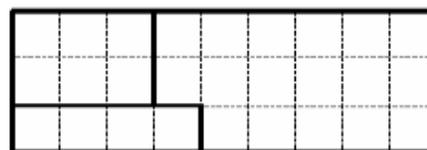
Et ainsi de suite jusqu'à :

- la somme des 8 nombres écrits est divisible par 8 et est la plus petite possible.

## 14- LE PARTAGE DU PÈRE ISO

Le père Iso veut partager un champ entre ses différents enfants. Ce champ est un rectangle de 300 mètres de large et de 900 mètres de long. Les deux premières parts sont représentées sur la figure où le côté de chaque carré du quadrillage représente 100 mètres. Le partage doit respecter les règles suivantes :

- il suit exclusivement le quadrillage indiqué par des pointillés;
- chaque part est un assemblage de carrés d'un seul tenant ;
- le périmètre de chaque part est de 1 kilomètre ;
- deux parts quelconques ne sont jamais superposables même avec retournement.



**Terminez le partage** (on demande une seule solution).

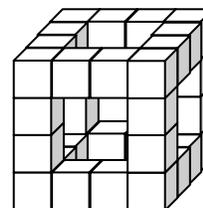
## Finale 19<sup>e</sup> championnat (H05)

### 7 - LES BÛCHES

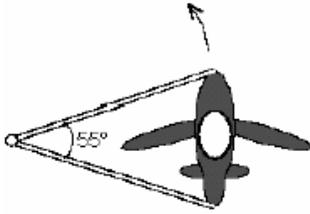
Sous mon toit, j'ai entreposé 2005 bûches. En période douce, j'utilise 30 bûches par jour; en période froide, j'utilise 45 bûches par jour. J'ai eu autant de jours en période douce qu'en période froide et il me reste 205 bûches. **Pendant combien de jours ai-je chauffé?**

### 8 - LE CUBE CREUX

Julie a construit, à l'aide de petits cubes, cet objet qu'elle appelle « le grand cube creux de 4 petits cubes de côté ». **Combien lui faut-il de petits cubes, au minimum, pour construire le « grand cube creux de 7 petits cubes de côté »?**



## 9 - LE MANÈGE



L'avion représenté ci-contre est un élément d'un manège pour enfants. Après chaque séance de manège, qui dure 5 minutes, le nez de l'avion se trouve décalé d'un angle de  $75^\circ$  dans le sens de la flèche par rapport à sa position lors de l'arrêt précédent. **Au bout de combien de séances de manège l'avion reviendra-t-il exactement pour la première fois dans une position déjà occupée?**

## 10 - LES 4 NOMBRES MYSTÉRIEUX

Trouvez la valeur de chacun des quatre nombres ♥, ♣, ♠ et ♦.

♥ + 4 = *	♣ - 4 = *
♠ × 4 = *	♦ ÷ 4 = *
♥ + ♣ + ♠ + ♦ = 100	

## 11 - DITES 46

Trouvez un nombre entier de 3 chiffres qui soit égal à 46 fois la somme de ses chiffres.

## 12 - L'ANNIVERSAIRE

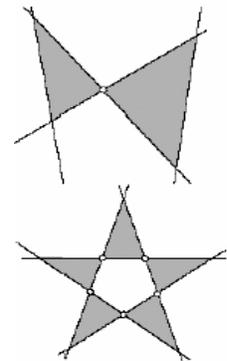
L'année de naissance de Jérôme a la particularité suivante : le produit de ses quatre chiffres est le carré d'un nombre entier. Aujourd'hui, en 2005, Jérôme attend l'année où il atteindra un âge égal à la racine carrée du produit des chiffres de son année de naissance. **En quelle année Jérôme est-il né?**

## 13 - LES TRIANGLES

En traçant quatre droites dans le plan, on peut colorier au plus deux triangles qui n'ont qu'un sommet en commun.

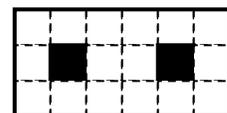
En traçant cinq droites, on peut colorier au maximum cinq triangles, deux quelconques d'entre eux ayant au plus un sommet en commun.

Si on trace sept droites dans le plan, **combien pourra-t-on colorier de triangles**, au maximum, deux quelconques d'entre eux n'ayant jamais plus d'un sommet en commun?

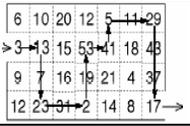
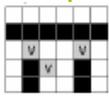
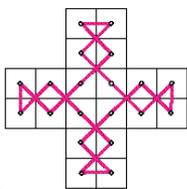


## 14 - LE RECTANGLE TROUÉ

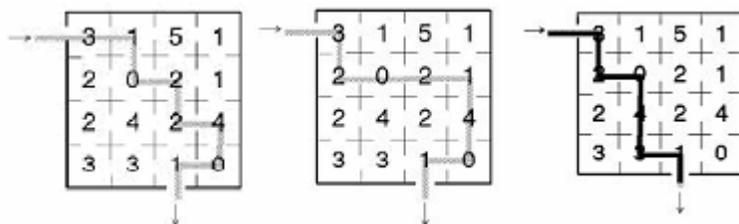
Partagez ce rectangle troué en un nombre minimal de morceaux d'aires toutes différentes de telle sorte qu'en assemblant ces morceaux sans les retourner, on puisse former un carré non troué. On doit découper le long des pointillés. Deux solutions qui se déduisent l'une de l'autre par une rotation ou une symétrie seront considérées comme identiques.



## RÉPONSES

	QF 18 <sup>e</sup> A(03)	DF 18 <sup>e</sup> H(04)	F 18 <sup>e</sup> H(04)	QF 19 <sup>e</sup> A(04)	DF 19 <sup>e</sup> H(05)	F 19 <sup>e</sup> H(05)
<b>Q7</b>	Céline : 4 <sup>e</sup> Marie : 3 <sup>e</sup> J-Baptiste:1 <sup>er</sup>	9 euros	B D E C A	455 cubes	48,48 euros	48 jours
<b>Q8</b>	3 solutions : (voir au bas du tableau)		Le doudou a une masse de 460g	360 tenues	16h20	68 petits cubes
<b>Q9</b>	1 solution : 12 autruches 23 éléphants	1 solution : SOABE	1 solution : 868=98X8+84	16 morceaux	1 solution : 5cm sur 6cm	24 séances
<b>Q10</b>	2 solutions : 13h et 01h	53 cm <sup>3</sup>	16 escaliers (voir au bas du tableau)	4 coups (voir au bas du tableau)	1 solution : 19 points	1 solution : ♥=12 ♠=20 ♣=4 ♦=64
<b>Q11</b>	1 solutions : 25; 40; 200	4 solutions : 6,14,48,120	Ils sont 6 au maximum.	0; 1; 2; 4; 5; 6.	18 morceaux	13 solutions : 230; 322; 414; 460; 506; 552; 644; 690; 736; 782; 828; 874; 966.
<b>Q12</b>	1 solution : 1555	96	1 solution : 1881 ex :986+574+321	21% environ	1 solution : 70 ans	3 solutions : en 1988, 1994, 1999
<b>Q13</b>	1 solution :  12 garçons	10 cases exemple : 	6 solutions : 36(1x2x3x6) 80(1x2x5x8) 120(1x4x5x6) 224(1x4x7x8) 480(3x4x5x8) 1008(3x6x7x8)	16 segments longs 	1 solution : 1; 3; 5; 7; 9; 11; 13; 15 (on admet aussi 15;13;11;9;7; 5;3;1)	11 triangles (voir au bas du tableau)
<b>Q14</b>	—	—	—	—	5 solutions : (voir au bas du tableau)	4 solutions : (voir au bas du tableau)

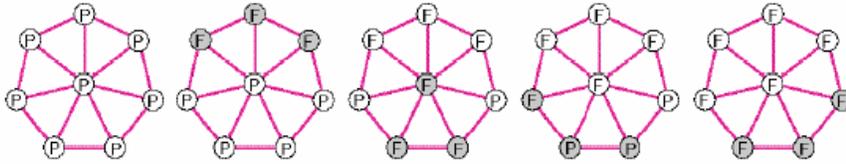
### Q8 - Quart de finale 18<sup>e</sup> championnat (A03)



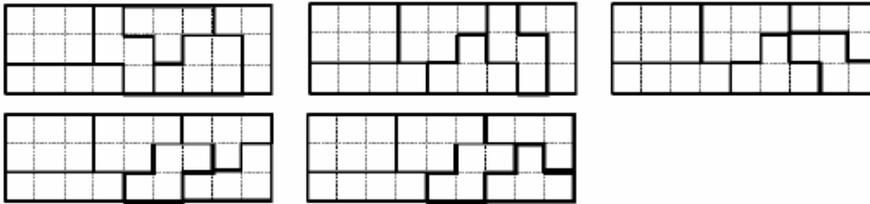
**Q10 - Finale 18<sup>e</sup> championnat (H04)**

(h;p) = (16;30) ou (16;31) ou (17;28) ou (17;29) ou (17;30) ou (18;26) ou (18;27) ou (18;28) ou (19;24) ou (19;25) ou (19;26) ou (20;22) ou (20;23) ou (20;24) ou (21;21) ou (21;22).

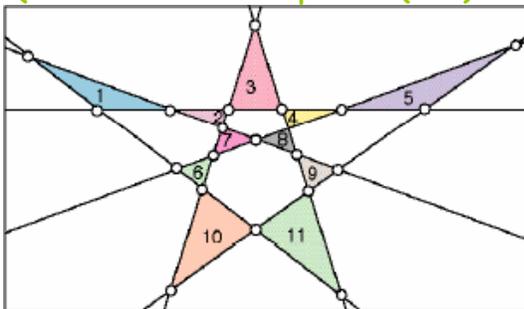
**Q10 - Quart de finale 19<sup>e</sup> championnat (A04)**



**Q14 - Demi finale 19<sup>e</sup> championnat (H05)**



**Q11 - Finale 19<sup>e</sup> championnat (H05)**



**Q14 - Finale 19<sup>e</sup> championnat (H05)**

