

### Exercice n°1 : (2015)

A positive integer is to be placed in each box. Integers may be repeated, but the product of any four adjacent integers is always 120. Determine all possible values for  $x$ .

|  |  |   |  |  |   |  |     |  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|---|--|-----|--|--|---|--|--|
|  |  | 2 |  |  | 4 |  | $x$ |  |  | 3 |  |  |
|--|--|---|--|--|---|--|-----|--|--|---|--|--|

### Exercice n°2 : (2015)

Un petit groupe de jeunes français a entendu dire qu'une équipe de cyclistes amateurs du Congo avait beaucoup de mal à se procurer des pneus et des chambres à air pour leurs vélos de course. Pour leur venir en aide, ils ont collecté 1305 € grâce à des actions bénévoles. Dans un grand magasin de la Région Centre, les pneus « course » valent 22 € pièce et les chambres à air correspondantes valent 9 € pièce.

Ils se rendent compte qu'ils ne peuvent pas acheter avec la somme de 1305 € exactement le même nombre de pneus et de chambres à air pour avoir des roues complètes. Ils décident donc d'acheter le maximum de roues complètes (pneu plus chambre à air) et d'utiliser le reliquat (reste des fonds disponibles) pour acheter des pneus ou des chambres à air supplémentaires. Ils veulent absolument tout dépenser.

Combien de pneus et de chambres à air doivent-ils acheter ?

### Exercice n°3 : (2014)

Un horloger se voit confier deux montres pour réglage.

Le lendemain, un mardi, il les règle toutes les deux sur 8 heures puis les démarre au même instant lorsqu'il est exactement 8 heures sur son horloge de référence.

Au bout de quelque temps, il constate que l'une des montres prend une seconde de retard toutes les heures et l'autre deux secondes d'avance toutes les heures par rapport à son horloge de référence.



1. Au bout de combien de temps auront-elles 7 minutes de différence ?
2. Le mardi suivant, quelles heures affichent les deux montres lorsqu'il est exactement 8 heures à son horloge de référence ?

### Exercice n°4 : (2014)

Flore a mis au défi son ami Jules de trouver le code d'accès qui permet de rentrer dans son immeuble. Ce code est composé de cinq chiffres suivis de la lettre B et n'a jamais été changé depuis son installation.



Flore lui a juste donné comme indice que les chiffres de deux touches du digicode sont quasiment effacés, qu'une autre touche montre aussi des traces d'usure, mais moins importantes que sur les deux autres et que les autres touches sont comme neuves. Elle lui dit aussi que le nombre formé par les 4 premiers chiffres de la combinaison est un carré parfait. Elle se dit qu'avec ces renseignements, elle n'est pas près de voir arriver Jules !

Jules se dit lui aussi que toutes ces informations sont bien insuffisantes pour trouver le code et qu'il aura bien du mal à entrer dans l'immeuble, sachant qu'il n'a que trois essais avant de bloquer la porte. Mais Jules, qui est déjà allé chez Flore se souvient que le code formé par les cinq chiffres est un palindrome (comme par exemple : 47874, 52225...). Cela l'avait marqué ! Quelque temps plus tard, il appelle Flore et lui dit « Je n'ai même pas besoin de me déplacer devant ton digicode pour savoir que je vais pouvoir entrer dans ton immeuble. ».

A-t-il raison ?

### Exercice n°5 : (2016)

Positive integers are placed on grids three by three according to the following principle : three numbers placed on the same horizontal line or on the same vertical column or on the same diagonal are such as the one in the middle is equal at half of the sum of the two others.

1. By applying this principle, complete the following grid.

|    |  |   |
|----|--|---|
| 7  |  | 3 |
| 12 |  |   |
|    |  |   |

2. Determine the sum of the nine numbers of the following grid according to the same principle.

|  |    |  |
|--|----|--|
|  | 9  |  |
|  |    |  |
|  | 25 |  |

3. Always with the same principle, complete the following grid.

|   |   |    |
|---|---|----|
|   | 7 |    |
| 9 |   |    |
|   |   | 20 |

### Exercice n°6 : (2016)

Sur l'île de  $\rho\lambda$ , deux équipes de 8 joueurs s'affrontent dans différents jeux qui ont lieu tous les trois jours. A l'issue de chaque jeu un joueur est éliminé.

Au début de l'aventure, est distribué à chaque équipe un sac de 6 kg de riz. Le premier jeu a lieu 3 jours après. Quand il reste 8 joueurs, les deux équipes n'en forment plus qu'une seule et le riz est mis en commun. Le jeu s'arrête quand il reste deux joueurs.

Quelle est la quantité quotidienne de riz que pourra manger un candidat sachant que du premier au dernier jour de l'aventure, tous les candidats mangeront la même quantité de riz et que tout joueur une fois éliminé ne mange plus de riz.



### Exercice n°7 : (2016)

Un jeu sur tablette tactile est basé sur un carré quadrillé dont les cases carrées peuvent prendre la couleur verte ou la couleur rouge. Lorsqu'on touche une case du doigt, la case touchée et les cases qui ont un côté commun avec elle changent de couleur. Celles qui n'ont aucun côté commun avec elle gardent leur couleur (y compris celles qui ont un sommet commun avec elle mais aucun côté commun).

En début de partie, toutes les cases sont rouges. Le joueur a gagné quand toutes les cases sont vertes.

1. Le niveau 1 se joue sur un carré composé de 4 cases.

|   |   |
|---|---|
| a | b |
| c | d |

Proposer une suite de coups permettant de gagner en un minimum de coups. La décrire avec les lettres identifiant les cases touchées.

2. Le niveau 2 se joue sur un carré composé de 9 cases.

|   |   |   |
|---|---|---|
| a | b | c |
| d | e | f |
| g | h | i |

Proposer une suite de coups permettant de gagner en un minimum de coups. La décrire avec les lettres identifiant les cases touchées.

### Exercice n°8 : (2013)

Lors de l'exposition « Mathématiques, un dépaysement soudain » organisée par la Fondation Cartier pour l'art contemporain en 2011-2012, un jeu mathématique était proposé par l'acteur et cinéaste japonais Takeshi Kitano. Il s'agissait, en écrivant les nombres 1,2,3,4... dans l'ordre, chacun une seule fois et en utilisant n'importe quel symbole parmi  $+$   $-$   $\times$   $\div$   $( )$   $\sqrt{\quad}$  de trouver une formule la plus courte possible dont le résultat était 2011, la longueur d'une formule étant le dernier entier utilisé.

Exemples de formules pour trouver 29 :

$$(1+2)^3 - 4 + 5 - 6 + 7 = 29 \text{ ou } 1^2 \times 3 + 4 \times 5 + 6 = 29 \text{ ou } 1 + 2^3 + 4 \times 5 = 29 \text{ ou } (1+2)^3 + \sqrt{4} = 29$$

La dernière formule est plus courte que les trois premières car elle n'utilise que les quatre premiers entiers.

1. Trouver une formule, la plus courte possible, qui donne comme résultat 28.
2. Trouver une formule, la plus courte possible, qui donne comme résultat 468.
3. Trouver une formule, la plus courte possible, qui donne comme résultat 2013.

Pour information :

468 classes sont inscrites à l'édition 2013 du Rallye Mathématique du Centre qui fête cette année son 28e anniversaire.

### Exercice n°9 : (2013)

Le petit Alfred a reçu un jeu vidéo pour son anniversaire. Un des personnages du jeu gagne ou perd des points de vie (PV) en passant d'un niveau à l'autre. Le premier niveau est le numéro 1, il progresse d'un niveau à la fois.

Si son cumul de points de vie est strictement inférieur au niveau auquel il accède, il gagne alors autant de points de vie que le numéro de ce niveau. Dans le cas contraire, il en perd autant que le nouveau niveau.

Voici l'évolution de son capital pour les premiers niveaux :

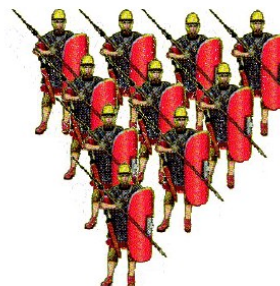
- Au niveau 1, il dispose de 1 PV ;
- Il passe au niveau 2 et gagne 2 PV car  $1 < 2$  et a donc au total 3 PV.
- Il passe au niveau 3 et perd 3 PV car  $3 \geq 3$  et a donc au total 0 PV.
- Il passe au niveau 4 et gagne 4 PV car  $0 < 4$  et a donc au total 4 PV.
- Il passe au niveau 5 et gagne 5 PV car  $4 < 5$  et a donc au total 9 PV.
- Il passe au niveau 6 et perd 6 PV car  $9 \geq 6$  et a donc au total 3 PV.

1. Compléter ce tableau jusqu'au niveau 20.

| niveau | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| PV     | 1 | 3 | 0 | 4 | 9 | 3 |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

2. Combien a-t-il de PV au niveau 39 ?
3. Que remarque-t-on aux niveaux 3, 12 et 39 ? A quel niveau suivant cela se reproduit-il ?
4. Au 2009e niveau, le personnage a 635 PV.  
Combien en avait-il au niveau 2008 ? Combien en aura-t-il au niveau 2013 ?

### Exercice n°10 : (2012)



Lors d'une bataille de l'antiquité, les légionnaires constituant l'armée romaine auraient pu se mettre en formation carrée aussi bien qu'en formation triangulaire. Sachant que l'armée compte plus de 10 000 hommes, combien de légionnaires romains ont participé à cette bataille ?

### Exercice n°11 : (2012)

Les nombres entiers strictement supérieurs à 1 sont rangés dans cinq colonnes selon le principe ci-dessous :

|            | a  | b  | c  | d  | e  |
|------------|----|----|----|----|----|
| 1ère ligne | 2  | 3  | 4  | 5  |    |
| 2ème ligne |    | 9  | 8  | 7  | 6  |
| 3ème ligne | 10 | 11 | 12 | 13 |    |
| 4ème ligne |    | 17 | 16 | 15 | 14 |

Le nombre 13 est situé dans la 3ème ligne, colonne d.

En continuant le principe énoncé ci-dessus, où se situe :

1. le nombre 2012 ?
2. le nombre 1002 ?
3. le nombre 747 ?

### Exercice n°12 : (2016)

Le joueur dispose d'une grille de 8 colonnes sur 4 rangées et de 4 réglettes (les « cavaliers ») numérotées de 1 à 4. On a représenté ci-contre les cavaliers n°1, n°2, n°3 et n°4.

Le cavalier n°4 est constituée de 5 cases, la première et la dernière portent le chiffre 4 et les cases centrales sont vides.

|   |   |   |   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 1 | 1 |   |   |   |   |   |  |
| 2 | / |   |   | 2 |   |   |  |
| 3 | / | / | / |   | 3 |   |  |
| 4 | / | / | / | / |   | 4 |  |

Il s'agit de placer tous les « cavaliers » sur la grille sans chevauchement tel qu'il n'y ait qu'un cavalier par ligne et qu'un seul chiffre par colonne.

Voici un exemple de position convenable :

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | / | / | / | 4 |   |   |   |
|   |   | 3 | / | / | 3 |   |   |
|   | 2 | / | 2 |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   | 1 | 1 |

Cette solution est représentée par le nombre suivant : 42324311.

1. Quelles sont les autres solutions avec une grille de 8 colonnes et 4 rangées avec des cavaliers numérotés de 1 à 4 ?
2. On dispose maintenant d'une grille de 10 colonnes et 5 rangées avec des cavaliers numérotés de 1 à 5. Quelles sont les solutions possibles ?
3. On dispose ensuite d'une grille de 12 colonnes et 6 rangées avec des cavaliers numérotés de 1 à 6. Quelles sont les solutions possibles ?

### Exercice n°13 : (2012)

Un dé est dans la position initiale ci-contre.

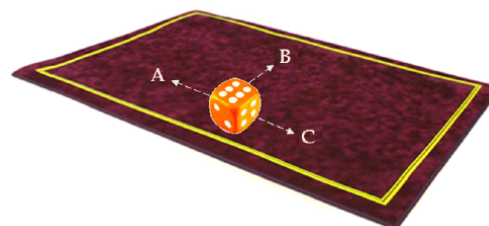
Pour les dessins demandés, on utilisera le même type de représentation.



On enchaîne sur ce dé, à partir de cette position initiale, certaines opérations successives de basculement. Ces opérations sont déterminées par la valeur apparue sur la face supérieure du dé.

Ainsi si cette face supérieure indique :

- 1, alors on bascule le dé en direction de A, une fois ;
- 2, alors on bascule le dé en direction de A, deux fois ;
- 3, alors on bascule le dé en direction de B, une fois ;
- 4, alors on bascule le dé en direction de B, deux fois ;
- 5, alors on bascule le dé en direction de C, une fois ;
- 6, alors on bascule le dé en direction de C, deux fois.



1. Dessiner le dé dans sa position initiale puis après la première application du procédé et ensuite pour les onze applications suivantes. Effectuer la somme des treize faces supérieures représentées précédemment.
2. On continue le procédé, jusqu'à ce que la somme des faces supérieures soit égale à 2012. Dessiner alors le dé dans cette dernière position.

*Indication : la somme des nombres indiqués sur deux faces opposées d'un dé vaut toujours 7.*

### Exercice n°14 : (2011)

1er mai 2010 : un groupe d'amis du réseau social *Kaceboof* organise un grand pique-nique sur les bords de l'Eure le 8 mai à Goindreville. Ils décident que chacun d'entre eux doit convaincre, le lendemain, trois amis d'y participer avec ce message :

« Viens avec ta glacière sur les rivages de l'Eure le 8 mai à midi à Goindreville. Tu dois toi-même convaincre demain trois de tes amis (non déjà invités !) à nous rejoindre en leur transférant ce message. »

Chaque ami remplit parfaitement sa mission, les dernières invitations étant envoyées (et reçues) le 8 mai au matin.

1. Le 8 mai, tout le monde est présent et on dénombre exactement 16 400 glacières le long de la rivière. Combien d'amis étaient à l'origine de cet événement *Kaceboof* ?
2. Devant ce succès phénoménal, les amis se demandent à quelle date il aurait fallu organiser le pique-nique pour que le nombre total d'invités dépasse un milliard. Répondre à cette question et donner le nombre exact d'invités qui auraient été présents au pique-nique.

Exercice n°15 : (2011)

Un nombre de Friedman est un nombre entier qui est égal au résultat obtenu en appliquant une formule dans laquelle apparaissent TOUS les chiffres qui le composent, chaque chiffre intervenant le nombre exact de fois où il est présent dans l'écriture de ce nombre. Dans cette formule, on peut utiliser des nombres écrits avec ses chiffres, des parenthèses, l'élévation à la puissance et les quatre opérations +, −, ×, ÷.

Dans la suite, les nombres utilisés sont écrits dans le système habituel de notation (en base 10).

Par exemple :  $25 = 5^2$ ,  $289 = (8 + 9)^2$ ,  $37\,668 = 6 \times 73 \times 86$ ,  $2\,048 = \frac{8^4}{2} + 0$ , etc.

Voici la liste des nombres de Friedman inférieurs à 10 000 :

25, 121, 125, 126, 127, 128, 153, 216, 289, 343, 347, 625, 688, 736, 1 022, 1 024, 1 206, 1 255, 1 260, 1 285, 1 296, 1 395, 1 435, 1 503, 1 530, 1 792, 1 827, 2 048, 2 187, 2 349, 2 500, 2 501, 2 502, 2 503, 2 504, 2 505, 2 506, 2 507, 2 508, 2 509, 2 592, 2 737, 2 916, 3 125, 3 159, 3 281, 3 375, 3 378, 3 685, 3 784, 3 864, 3 972, 4 088, 4 096, 4 106, 4 167, 4 536, 4 624, 4 628, 5 120, 5 776, 5 832, 6 144, 6 145, 6 455, 6 880, 7 928, 8 092, 8 192, 9 025, 9 216, 9 261.

Choisir un maximum de nombres dans la liste ci-dessus (parmi ceux qui n'ont pas été donnés en exemple) et montrer que ces nombres sont bien des nombres de Friedman.

Exercice n°16 : (2011)

John, un américain, rentre dans un petit magasin de Blois et dit au patron :

« Give me as much money as I have with me, and I will spend 10 € in your store. »

Le patron réfléchit et accepte. L'américain recommence dans un autre magasin dont le patron accepte à nouveau. Dans le troisième magasin, il renouvelle sa demande. Elle est acceptée et, à l'issue de ce dernier achat, John se retrouve finalement sans le sou.

Combien avait-il au début de ses transactions ?

Exercice n°17 : (2010)

Par rapport à la case grisée **1** :

- le nombre 10 est 1 case à droite et 2 cases en haut ;
- le nombre 16 est 2 cases à gauche et 1 case en bas.

En poursuivant l'enroulement, préciser la position du nombre 2010 par rapport à la case grisée **1**.

|    |    |    |    |  |
|----|----|----|----|--|
| 13 | 12 | 11 | 10 |  |
| 14 | 3  | 2  | 9  |  |
| 15 | 4  | 1  | 8  |  |
| 16 | 5  | 6  | 7  |  |
| 17 | 18 | 19 |    |  |

Exercice n°18 : (2009)

5 points

Quel est le nombre situé sous 1921 ?

Expliquer.

|    |    |    |     |     |     |     |    |    |  |
|----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|--|
|    |    |    |     | 1   |     |     |    |    |  |
|    |    |    |     | 2   | 3   | 4   |    |    |  |
|    |    |    | 5   | 6   | 7   | 8   | 9  |    |  |
|    | 10 | 11 | 12  | 13  | 14  | 15  | 16 |    |  |
| 17 | 18 | 19 | 20  | 21  | 22  | 23  | 24 | 25 |  |
| 26 | 27 | 28 | ... | ... | ... | ... |    |    |  |

### Exercice n°19 : (2009)

Il était une fois, pendant le mois de septembre 2008, un touriste congolais, en vacances dans notre région pour visiter les châteaux de la Loire. Il releva les consommations de carburant de son véhicule. Il nota :

- Avec du SP 98 : 129,21 litres utilisés pour faire 1846,5 km.
- Avec du SP 95 : 120,44 litres utilisés pour faire 1563 km.

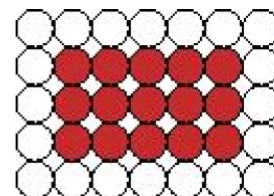
Dans la station-service où il s'était servi, le litre de SP 98 coûtait 1,252 € et celui de SP 95 1,209 €.

Quel était le carburant le plus avantageux ?

### Exercice n°20 : (2009)

Mes amis avaient décoré leur table avec des sets comme celui-ci, rectangulaires et formés de disques joints les uns aux autres. Tous les sets étaient constitués de la même manière : des disques blancs à l'extérieur et des disques rouges à l'intérieur. J'avais remarqué qu'il y avait 20 disques blancs et 15 disques rouges.

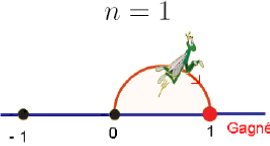
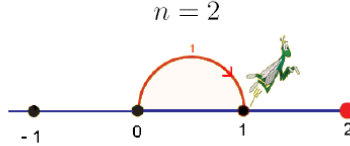
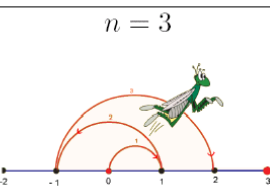
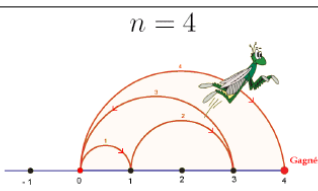
Existe-t-il des sets de table constitués de la même façon mais comptant exactement le même nombre de disques rouges et de disques blancs ?



### Exercice n°21 : (2009)

Sur une ligne graduée régulièrement par les nombres entiers relatifs une sauterelle effectue, au départ de zéro, des bonds consécutifs de longueur croissante soit en avant soit en arrière. Elle doit commencer par un bond d'une unité, puis de deux unités à partir du point où elle se trouve, puis de trois unités à partir du nouveau point, etc ...

L'objectif pour elle est que son dernier bond (le  $n$ -ième) – de longueur  $n$  – lui permette de tomber exactement sur le nombre  $n$ . (au cours de ses bonds intermédiaires, elle a parfaitement le droit de dépasser le nombre  $n$ , ou même d'aller à gauche de 0).

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><math>n = 1</math></p>  <p>La sauterelle fait un bond de 1 unité en avant. Elle tombe en 1 ! <b>Gagné !</b></p>                                                                                                | <p style="text-align: center;"><math>n = 2</math></p>  <p>La sauterelle fait un bond de 1 unité vers l'avant, puis de 2 unités vers l'avant. Elle ne retombe pas en 2 mais en 3. <b>Raté !</b></p>                                 |
| <p style="text-align: center;"><math>n = 3</math></p>  <p>La sauterelle effectue un bond de 1 unité vers l'avant, puis de 2 unités vers l'arrière, puis de 3 unités vers l'avant. En trois bonds, elle devait tomber en 3. <b>Raté !</b></p> | <p style="text-align: center;"><math>n = 4</math></p>  <p>La sauterelle effectue un bond de 1 puis de 2 unités vers l'avant puis de 3 (vers l'arrière) puis de 4 vers l'avant et tombe sur le 4 comme attendu. <b>Gagné !</b></p> |

1. La sauterelle peut-elle atteindre 3 en 3 bonds ? 4 en 4 bonds ? 8 en 8 bonds ?
2. (a) Expliquer comment la sauterelle peut réussir à atteindre 5 en 5 bonds en dessinant ses mouvements sur une droite graduée.  
(b) Démontrer qu'elle peut atteindre 9 avec quatre bonds supplémentaires.
3. Soit  $N$  un entier positif.  
On considère que la sauterelle a pu atteindre  $N$  en  $N$  bonds. Peut-elle alors atteindre  $N + 4$  en  $N + 4$  bonds ?
4. Est-ce qu'une sauterelle très musclée et super-entraînée peut atteindre 2009 en 2009 bonds ?

### Exercice n°22 : (2018)

Les nombres Harshad sont les nombres entiers strictement positifs qui sont divisibles par la somme de leurs chiffres. Par exemple 7, 54, 110, 2010 sont des nombres Harshad.

1. Quel est le plus petit nombre qui n'est pas Harshad ?
2. Donner la liste de tous les nombres Harshad inférieurs à 200.
3. Donner un nombre Harshad s'écrivant avec 33 chiffres.
4. Donner un nombre Harshad s'écrivant avec 24 chiffres se terminant par 2.
5. Existe-t-il un nombre Harshad premier strictement supérieur à 7 ?

### Exercice n°23 : (2018)

Lors des incendies, il est fréquent que les pompiers utilisent des avions bombardiers d'eau aussi appelés canadairs.

A Bormes-les-Mimosas en juillet 2017, les canadairs utilisés contenaient deux réservoirs de 3000 L chacun. Lors de l'écopage (phase de remplissage à plein des réservoirs) le canadair vole à une vitesse de 110 km/h et le remplissage se fait avec un débit de  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

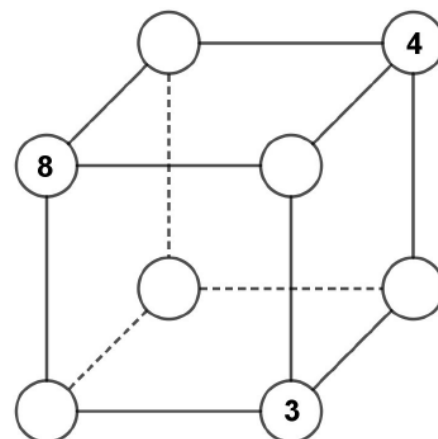


Le 26 juillet 2017, 4 canadairs ont été utilisés pendant 4 heures sans faire de pause. La durée d'une rotation pour chacun des 4 avions (c'est à dire du remplissage au largage puis retour au plan d'eau) était de 3 minutes.

1. Quelle distance parcourt un canadair lors d'un écopage ?
2. Quel volume d'eau les canadairs ont-ils largué le 26 juillet ?

### Exercice n°24 : (2018)

Five numbers are missing in the diagram of the cube opposite. Complete the circles with positive integers so that the sum of the four numbers on each of the six faces equals 18. Give as many solutions as possible.



### Exercice n°25 : (2019)

Pour déverrouiller la dernière porte d'un escape game un groupe d'amis doit régler les horloges de 4 pièces différentes, chacune sur une heure entière (1h, 2h, 3h,..., 12h). Malheureusement, ils n'ont pas encore résolu la dernière énigme leur permettant de trouver les heures des 4 horloges.

En effet, alors qu'il leur reste seulement 14 minutes, ils ont recueilli les informations suivantes :

- l'heure de l'horloge de la pièce principale est un nombre premier (nombre entier strictement supérieur à 1 ayant exactement deux diviseurs : 1 et lui-même) ;
- les heures des trois autres pièces sont trois nombres entiers consécutifs.

Romain pense, qu'avec ces renseignements, ils ont le temps de tester toutes les possibilités pour sortir à coup sûr alors que Tiphaine pense que, même à raison de seulement 3 secondes par combinaison testée, ils n'auront pas le temps et qu'il leur faut absolument trouver la dernière énigme. Qui a raison ?

### Exercice n°26 : (2019)

Trois cents personnes font la queue devant un bloc de trois cents tiroirs fermés numérotés de 1 à 300.

La première personne ouvre tous les tiroirs.

- La deuxième personne ferme tous les tiroirs qui portent un numéro pair et ne touche pas aux autres.
- La troisième s'intéresse aux tiroirs dont les numéros sont des multiples de 3 : si un tel tiroir est ouvert elle le ferme, s'il est fermé elle l'ouvre.
- La quatrième s'intéresse aux tiroirs dont les numéros sont des multiples de 4 : si un tel tiroir est ouvert elle le ferme, s'il est fermé elle l'ouvre.

Et ainsi de suite jusqu'à la 300e personne.

1. A la fin, le tiroir portant le numéro 12 est-il ouvert ou fermé ?
2. Donner la position finale des 20 premiers tiroirs.
3. Combien y-a-t-il de tiroirs ouverts et quels sont-ils ?

### Exercice n°27 : (2019)

1. Un artiste peintre cherche à obtenir une couleur framboise sauvage . Pour ceci, il cherche dans un nuancier et il trouve qu'il faut 1 part de blanc de titane et 4 parts de rose permanent.  
Il fait un premier essai, mais comme il est distrait, il se trompe. Une part de blanc et cinq parts de rose, évidemment, c'est trop foncé !  
Il essaie de rectifier en rajoutant deux parts de blanc et deux parts de rose à son premier mélange. Cela ne lui convient toujours pas. Il décide donc de s'en tenir aux indications précises du nuancier.  
Combien de parts de rose et de blanc doit-il rajouter au mélange obtenu au second essai pour obtenir la bonne couleur framboise sauvage ? (chaque part représente une même quantité)
2. Cette fois, il veut obtenir la couleur lavande . Il faut 6 parts de blanc de titane, 2 parts de violet de cobalt et 1 part de bleu permanent. Et comme dans le premier cas il se mélange les pinceaux :  
il met 2 parts de blanc, 6 parts de bleu et 1 part de violet.  
Comment rectifier ?

### Exercice n°28 : (2019)

Lors d'une sortie, deux amis cyclistes Florence et Olivier roulent à la vitesse de 24 km/h. Florence s'échappe à la vitesse de 42 km/h mais Olivier ne change pas de rythme et reste à 24 km/h.

Dix minutes après s'être échappée, Florence fait demi-tour et repart rejoindre Olivier à la vitesse de 36 km/h.

Quelle distance chacun a-t-il parcouru seul ?