Tangente Éducation 63

Défis pour ingénieur(e)s en herbe

(Solutions)

1. Le bassin

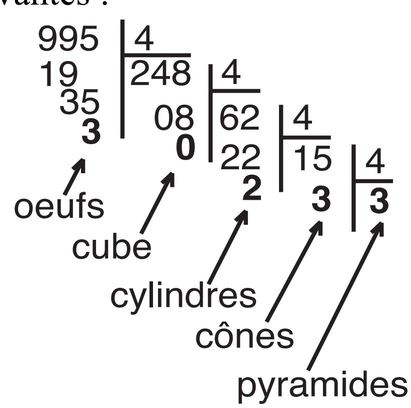
En douze jours, la quatrième fontaine remplirait 3 bassins, la troisième en remplirait 4, la deuxième en remplirait 6 et la première en remplirait 12. Les quatre fontaines coulant simultanément rempliraient donc 25 bassins similaires en douze jours. Pour remplir un bassin, il leur faut donc 12/25 de jour soit **11 h 31 min 12 s**.

2. Roland-Garros

Les 128 joueurs de simple donnent lieu successivement à 64 matchs, puis 32 matchs, puis 16, 8, 4, 2 et 1 match, soit au total 127 matchs. Il faudra donc deux fois 127 matchs pour les simples masculin et féminin.
128 joueurs de double donnent lieu successivement à 32 matchs, puis 16 matchs, 8, 4, 2 et 1 match, soit au total 63 matchs. Pour les doubles masculin, féminin et mixte, il faudra donc trois fois 63 matchs soit 189 matchs.
Les arbitres auront donc à arbitrer 443 matchs au total. Il faudra donc **89 arbitres**.

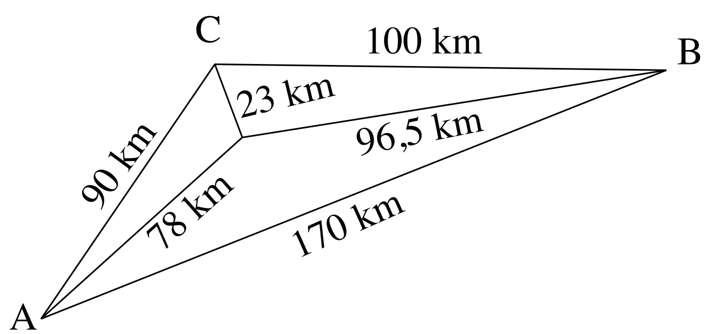
3. Shadokomania

Effectuons les divisions suivantes :



Nous en déduisons qu'à l'issue de ce traitement, le Professeur Shadoko aura :
3 pyramides, 3 cônes, 2 cylindres, 0 cube et 3 œufs.

4. Court-circuit



AM + MB – AB = 4,5 km ; BM + MC – BC = 19,5 km ; CM + MA – CA = 11 km.
On en déduit que le circuit le plus court est MBCAM ou MACBM, soit **364,5 km**.

5. La machine à fractions

La fraction irréductible de plus petit dénominateur est ½. L'inverse de ½ + 2 sera le plus grand résultat fourni par la machine. On liste ensuite les fractions irréductibles par ordre de dénominateurs croissants.

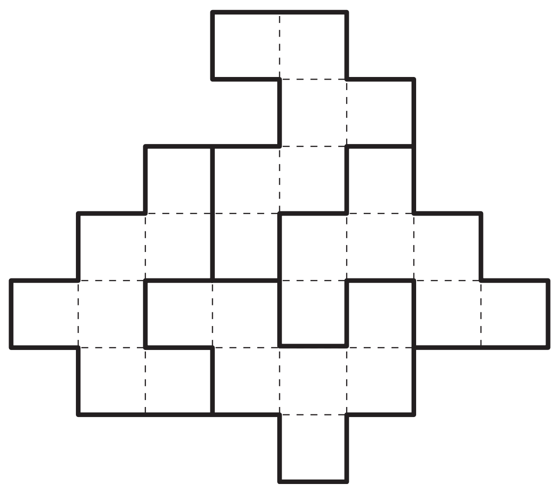
d	*f* = *n*/*d*	1/(*f* + *d*)
2	1/2	2/5
3	1/3 ; 2/3	3/10 ; 3/11
4	¼ ; 3/4	4/17 ; 4/19
5	1/5 ; 2/5 ; 3/5 ; 4/5	5/26 ; 5/27 ; 5/28 ; 5/29
6	1/6 ; 5/6	6/37 ; 6/41
7	1/7 ; 2/7 ; 3/7 ; 4/7 ; 5/7 ; 6/7	7/50 ; 7/51 ; 7/52 ; 7/53 ; 7/54 ; 7/55
8	1/8 ; 3/8 ; **5**/8 ; 7/8	8/65 ; 8/67 ; **8/69** ; 8/71
....		

Le 20^{e} résultat sera **8/69**.

6. Le circuit numérique

Parmi les nombres entiers positifs strictement inférieurs à 20, seuls les nombres 4, 9, 12, 16, 18 et 19 permettent d'obtenir une papillote à la sortie.

7. L'usine à gaz



8. Cette année-là

Pour le casino d'Alexandrie, les trois nombres réels a, b, c étant positifs, on s'intéresse à trois produits construits de la même manière.
Si $x = 1/2 + u$ alors $x(x - 1) = \frac{1}{4} - u^2 \leq \frac{1}{4}$.
Les trois nombres $a(1 - a)$, $b(1 - b)$, $c(1 - c)$ sont inférieurs ou égaux à 1/4.
On gagne donc à tous les coups à Alexandrie.
Pour le casino d'Assouan, si l'un des trois réels a, b ou c est supérieur ou égal à 1, l'un des trois produits est négatif, et par conséquent inférieur ou égal à 1/4.
Il reste à étudier le cas où les trois réels sont compris entre 0 et 1,
L'étude précédente assure que :
$0 \leq a(a - 1) \leq 1/4$; $0 \leq b(b - 1) \leq 1/4$; $0 \leq c(c - 1) \leq 1/4$;
On a alors : $0 \leq a(1 - b)\ b(1 - c)\ c(1 - a) \leq 1/4^3$.
Si α, β et γ sont trois réels positifs tels que $0 \leq \alpha\beta\gamma \leq 1/4^3$ alors l'un au moins est inférieur ou égal à 1/4. En effet, si ce n'était pas le cas $\alpha\beta\gamma > 1/4^3$.
Donc, l'un au moins des réels $a(1 - b)$, $b(1 - c)$, $c(1 - a)$ est inférieur ou égal à 1/4.
On gagne donc aussi à tous les coups à Assouan.