

Défis pour ingénieur(e)s en herbe

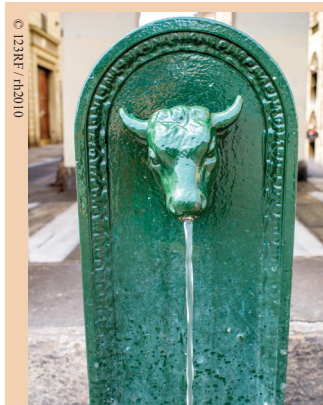
Tous les profils d'élèves peuvent participer aux rallyes mathématiques. Si beaucoup s'adressent indistinctement aux élèves des voies générales ou technologiques, quelques-uns proposent des énoncés spécifiques pour les élèves des filières professionnelles. C'est le cas du rallye mathématique de Ganges (connu aussi sous le nom de rallye « Bombyx »).

Sources des problèmes

- 1, 2 & 4 - Rallye mathématique Bombyx 2005.
- 3 & 5 - Championnat des jeux mathématiques et logiques 1995 & 2004.
- 6 - Les défis mathématiques de Grenoble 2015.
- 7 - Coupe Euromath 2005.
- 8 - Rallye mathématique d'Alsace 1999.

Niveau

- ✓ Facile
- ✓✓ Moyen
- ✓✓✓ Difficile



1 - Le bassin ✓✓

Quatre fontaines alimentent un bassin. La première le remplit à elle seule en un jour, la deuxième en deux, la troisième en trois et la quatrième en quatre.

Combien de temps faut-il aux quatre fontaines pour remplir le bassin lorsqu'elles coulent simultanément ?

On donnera le résultat en heures, minutes, secondes.

2 - Roland-Garros ✓✓

Pour les rencontres de Roland-Garros, la Fédération de tennis a retenu 128 joueurs de simple masculin, 128 joueurs de double masculin, 128 joueuses de simple féminin, 128 joueuses de double féminin et 128 joueurs de double mixte.

Combien faudra-t-il d'arbitres en tout si chacun d'eux ne peut arbitrer que cinq matchs au maximum ?

On suppose que les matchs sont à élimination directe, c'est-à-dire que les perdants sont automatiquement éliminés du tournoi.



3 - Shadokomania ✓

Le professeur Shadoko a pondu 995 œufs. Il décide de faire traiter ces œufs dans l'usine Shadoko and Co. de la façon suivante :

- chaque groupe de 4 œufs est transformé en un cube,
- chaque groupe de 4 cubes est transformé en un cylindre,
- chaque groupe de 4 cylindres est transformé en un cône,
- chaque groupe de 4 cônes est transformé en une pyramide.

Toutes ces opérations se font de telle sorte qu'il reste un nombre minimum d'objets de chaque sorte non transformés.

Donnez le nombre d'objets de chaque sorte à l'issue de ce traitement.



4 - Court-circuit ✓

Un artisan doit livrer trois fabriques situées en A, B et C.
A et B sont distants de 170 km, A et C de 90 km et enfin B et C de 100 km.
Son atelier, sis à M, est à une distance de 78 km de A, 96,5 km de B et 23 km de C.

Donner le circuit le plus court pour lui : c'est-à-dire, dans l'ordre, les étapes de son périple du départ de son atelier jusqu'à son retour ainsi que la longueur du circuit.



5 - La machine à fractions ✓✓

La machine à fractions digère les fractions irréductibles strictement comprises entre 0 et 1.

Chaque fraction $f = n/d$ donne à la sortie l'inverse du nombre $f + d$.

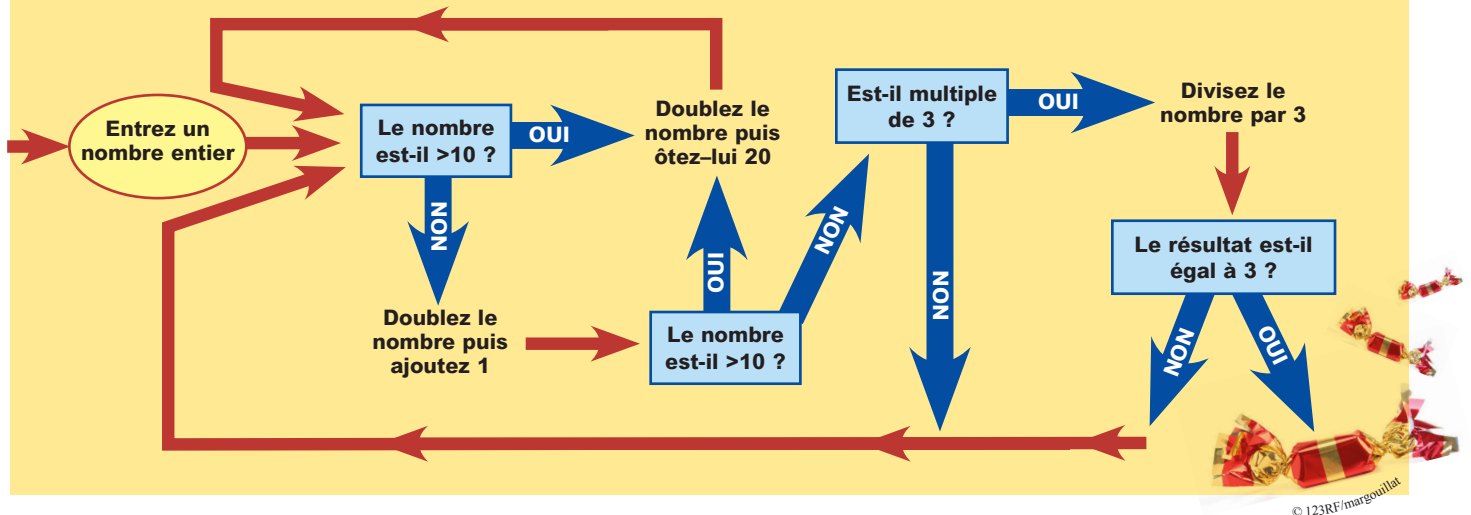
Après avoir digéré toutes ces fractions, la machine à fractions classe tous les résultats par ordre décroissant.

Quel est le 20^e résultat ?

On donnera ce résultat sous forme de fraction irréductible.

6 - Le circuit numérique ✓

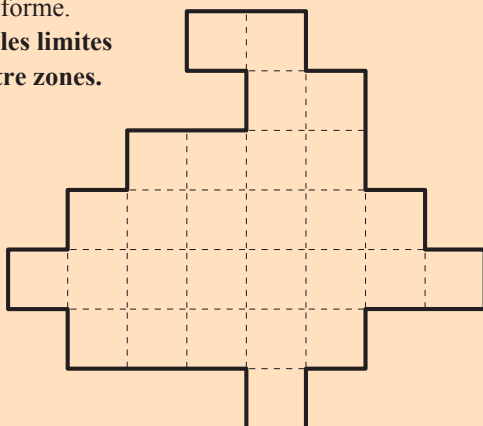
Voici la machine d'Amédée. Le défi consiste à **déterminer les nombres entiers positifs qu'il faut rentrer dans la machine pour que celle-ci donne une papillote à la sortie.**



7 - L'usine à gaz ✓✓

Le plan est celui d'une usine à gaz. Pour des raisons de sécurité, celle-ci est divisée en quatre zones bien séparées. On sait que ces quatre zones ont exactement la même aire et la même forme.

Retrouvez les limites de ces quatre zones.



8 - Cette année-là ✓✓✓

Cette année-là, Claude dit à François : « *Au casino d'Alexandrie, je connais une étrange machine. Elle engendre 3 nombres réels positifs a , b et c .*

On gagne si l'un des 3 nombres $a(1-a)$, $b(1-b)$, $c(1-c)$ est inférieur ou égal à $1/4$. Comme d'habitude, j'y gagne à tous les coups. »

François lui répondit : « *Je connais une machine similaire à Assouan. Mais on y gagne si l'un des 3 nombres $a(1-b)$, $b(1-c)$, $c(1-a)$ est inférieur ou égal à $1/4$. J'y gagne à coup sûr.* »

Préférez-vous tenter votre chance à Alexandrie ou à Assouan ?

Réponses en page 20.