

DÉFI ALGORITHMIQUE POUR VOS ÉLÈVES n°136

Certaines énigmes du rallye mathématique de Lorraine auraient certainement été plus simples à résoudre à l'aide d'un petit programme informatique.

Nous vous proposons ici, comme défi, de résoudre l'exercice ci-dessous.

Le commissaire Albert Girard se réveille en sursaut et regarde son radio-réveil. Celui-ci indique 02:25. Le commissaire constate que l'heure indiquée est un carré parfait (en effet, $15^2=225$). Habituellement, il se couche à 22 h 30 et se lève à 7 h 30. Albert Girard se demande alors quelle est la probabilité que l'heure de son réveil en sursaut soit un carré parfait. Aidez-le en donnant votre réponse sous forme de fraction irréductible.

DÉFI POUR NOËL 2018

En 2018, Noël est un mardi et le premier janvier 2019 est aussi un mardi. Dans combien d'années ces deux jours de fête seront-ils de nouveau des mardis ?

SOLUTION DU PREMIER DÉFI n°135 Diviser pour mieux régner

Le défi algorithmique du PV 135 demandait de trouver l'année suivant 2010 qui comporte trois diviseurs. La fonction troisDiviseurs renvoie l'année suivant une année donnée et qui comporte trois diviseurs. Elle utilise la fonction nombreDiviseurs qui renvoie le nombre de diviseurs d'un entier. Effectuer troisDiviseurs(2010) permet d'obtenir la réponse cherchée.

Pseudo-code :

```
Fonction nombreDiviseurs(n : entier ; nb : entier)
    nb ← 0 ;
    pour i allant de 1 à n, faire :
        si reste(n,i)=0 alors :
            nb ← nb + 1 ;
        finSi ;
    finPour ;
    renvoyer nb.
```

NB : reste(a,b) renvoie le reste de la division euclidienne de a par b

```
Fonction troisDiviseurs(annee1 : entier ; annee2 : entier)
    annee2 ← annee1 ;
    d ← nombreDiviseurs(annee2) ;
    tant que d ≠ 3, faire :
        annee2 ← annee2 + 1 ;
        d ← nombreDiviseurs(annee2) ;
    finTantque ;
    renvoyer annee2
```

Code Python :

```
""" Fonction nombreDiviseurs(n : entier; nb : entier)
n : entier dont on veut connaître le nombre de diviseurs
```

renvoie nb, le nombre de diviseurs de n ""

```
def nombreDiviseurs(n):
    nb=0
    for i in range(1,n+1):
        if n%i==0:
            nb=nb+1
    return nb
```

"" Fonction troisDiviseurs(annee1 : entier; annee2 : entier)
annee1 : l'année de départ de la recherche
d : entier, le nombre de diviseur de annee
renvoie annee2, l'année suivant celle de départ qui comporte trois diviseurs ""

```
def troisDiviseurs(annee1):
    annee2=annee1
    d=nombreDiviseurs(annee2)
    while d!=3:
        annee2=annee2+1
        d=nombreDiviseurs(annee2)
    return annee2
```

Diviser pour mieux régner

SOLUTION DU SECOND DÉFI n°135

Le maillot de Mbapé

Une équipe a 11 joueurs et 11 maillots numérotés de 1 à 11.
Les joueurs entrent au vestiaire un par un, en ordre aléatoire et choisissent un maillot, sauf Kélio, qui veut avoir le numéro 10 de Kylian Mbappé et qui donc le choisit s'il en a la possibilité.
Quelle est la probabilité que Kélio obtienne le maillot de son joueur préféré ?

On définit les événements suivants :
K: « Kélio obtient le numéro 10 de Mbappé » ;
I_i: « Kélio entre en i^{ème} position au vestiaire ».

Le numéro 10 de Mbappé peut être obtenu par Kélio en entrant en première position ou en seconde, en troisième ... jusqu'à rentrer au vestiaire en 11^{ème} position.

Donc :

$$P(K) = P(K \cap I_1) + P(K \cap I_2) + \dots + P(K \cap I_{11})$$

$$P(K) = P_{I_1}(K) \times P(I_1) + P_{I_2}(K) \times P(I_2) + \dots + P_{I_{11}}(K) \times P(I_{11})$$

$$P(K) = P_{I_1}(K) \times \frac{1}{11} + P_{I_2}(K) \times \frac{1}{11} + \dots + P_{I_{11}}(K) \times \frac{1}{11}$$

La probabilité que Kélio entre en i^{ème} position est toujours de $\frac{1}{11}$.

La probabilité que Kélio obtienne le maillot lorsqu'il entre en premier est bien évidemment égale à 1.

La probabilité que Kélio obtienne le maillot lorsqu'il entre en deuxième position est de : $\frac{10}{11}$

La probabilité que Kélio obtienne le maillot lorsqu'il entre en troisième position est de :

$$\frac{10}{11} \times \frac{9}{10} = \frac{9}{11}$$

La probabilité que Kélio obtienne le maillot lorsqu'il entre en quatrième position est de :

$$\frac{10}{11} \times \frac{9}{10} \times \frac{8}{9} = \frac{8}{11}$$

En itérant la procédure on obtient.

$$P(K) = \frac{1}{11} + \frac{10}{11^2} + \frac{9}{11^2} + \dots + \frac{1}{11^2}$$

$$P(K) = \frac{1}{11} + \frac{55}{11^2}$$

$$P(K) = \frac{6}{11}$$

SOLUTION DU TROISIÈME DÉFI n°135

Mobilisation générale

Le tableau ci-dessous figurait dans la rubrique « Il y a 100 ans dans l'Est » daté du 8 août 2014. Ce tableau, tronqué, ne mentionne que les 15 premières dates de la mobilisation.

Que faudra-t-il écrire pour le 11 novembre 1918 (jour de la signature de l'armistice, c'est-à-dire de l'arrêt des combats) ?

MOBILISATION GÉNÉRALE	
TABLEAU DE CONCORDANCE	
des jours de la période de mobilisation avec les dates du calendrier	
Par décret du Président de la République, la Mobilisation générale des armées de terre et de mer est ordonnée.	
Le 1 ^{er} jour de la Mobilisation est le	Dimanche 2 août 1914.
Le 2 ^e jour de la Mobilisation est le	Lundi 3 août 1914.
Le 3 ^e jour de la Mobilisation est le	Mardi 4 août 1914.
Le 4 ^e jour de la Mobilisation est le	Mercredi 5 août 1914.
Le 5 ^e jour de la Mobilisation est le	Jeudi 6 août 1914.
Le 6 ^e jour de la Mobilisation est le	Vendredi 7 août 1914.
Le 7 ^e jour de la Mobilisation est le	Samedi 8 août 1914.
Le 8 ^e jour de la Mobilisation est le	Dimanche 9 août 1914.
Le 9 ^e jour de la Mobilisation est le	Lundi 10 août 1914.
Le 10 ^e jour de la Mobilisation est le	Mardi 11 août 1914.
Le 11 ^e jour de la Mobilisation est le	Mercredi 12 août 1914.
Le 12 ^e jour de la Mobilisation est le	Jeudi 13 août 1914.
Le 13 ^e jour de la Mobilisation est le	Vendredi 14 août 1914.
Le 14 ^e jour de la Mobilisation est le	Samedi 15 août 1914.
Le 15 ^e jour de la Mobilisation est le	Dimanche 16 août 1914.

Proposition de solution

Le 31 août est le 30^{ème} jour de la mobilisation.

J'ajoute les 30 jours de septembre, les 31 jours d'octobre, les 30 jours de novembre et les 31 jours de décembre. Le 31 décembre 1914 est donc le 152^{ème} jour de la mobilisation.

Après des 365 jours de 1915, les 366 jours de 1916 et les 365 jours de 1917, le 31 décembre 1917 est le 1 248^{ème} jour de la mobilisation.

Pour 1918, j'ajoute (31+28+31+30+31+30+31+31+30+31) jours soit 304 jours. Le 31 octobre est donc le 1 552^{ème} jour de la mobilisation.

Le 11 novembre 1918 est donc le 1563^{ème} jour de la mobilisation.

Démobilisation en 1919

La démobilisation a commencé seulement après la signature du traité de Versailles (28 juin 1919), mais les derniers soldats (les plus jeunes) ont été démobilisés en octobre 1919, soit plus de dix mois après la fin des combats et plus de cinq ans après le début du conflit.

[Voir par exemple](#)