

Sur une ligne d'autobus, si on est contrôlé sans avoir de ticket, l'amende coûte 150€. La probabilité d'être contrôlé un certain jour est de $\frac{1}{10}$. Le fait d'être contrôlé un certain jour est indépendante du fait de l'être un autre jour.

Question 10

- (A) La probabilité d'être contrôlé tous les jours pendant 5 jours consécutifs est de $\frac{1}{50}$
- (B) La probabilité d'être contrôlé exactement une fois pendant 5 jours consécutifs est de $\frac{5 \times 9^4}{10^5}$
- (C) Un fraudeur qui n'achète jamais de ticket paye en moyenne, avec les amendes qu'il a de temps en temps, 15€ par jour
- (D) Sur 80 jours consécutifs, un passager est contrôlé en moyenne 8 fois.
- (E) Sur 80 jours consécutifs, la probabilité de ne jamais être contrôlé vaut 0.

Les questions 11 et 12 ne doivent être traitées que par les candidats de l'option génie électrique.

Les questions 13 et 14 ne doivent être traitées que par les candidats des options génie informatique et génie civil.

Les questions 15 et 16 ne doivent être traitées que par les candidats de l'option génie mécanique.

Seulement pour les candidats de l'option génie électrique

Soit la fonction f 1-périodique, définie sur $[0,1[$ par $f(t) = \cos(\pi a(1-2t))$, où a est un nombre irrationnel quelconque.

On va calculer le développement en série de Fourier de $f(t)$

$$S(t) = a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} (a_k \cos(2\pi kt) + b_k \sin(2\pi kt))$$

et en étudier quelques propriétés.

Question 11

Seulement pour les candidats de l'option génie électrique

- (A) Sur $] -1,0[$, on a $f(t) = \cos(\pi a(1+2t))$
- (B) La fonction f est paire
- (C) On a sur $[0,1[$ $f(t)\cos(2\pi kt) = \frac{1}{2}(\cos[2\pi t(k-a) + \pi a] + \sin[2\pi t(k+a) - \pi a])$
- (D) On a pour tout k $b_k = 0$ et $a_0 = \frac{\sin(\pi a)}{\pi a}$
- (E) On a $\forall k \in \mathbb{N}^*$, $a_k = \frac{\sin(\pi a)}{\pi} \frac{a}{k^2 - a^2}$