Techniciens supérieurs de l'aviation 2011

Techniciens supérieurs des études et de l'exploitation de l'aviation civile

ÉPREUVE COMMUNE OBLIGATOIRE

QUESTIONS LIÉES

1 à 4

5 à 10

11 à 22

23 à 25

PARTIE I

Une école organise un concours de recrutement dont les épreuves comportent une épreuve optionnelle obligatoire avec 3 spécialités Maths, Physique et STI.
Parmi les 1 300 candidats à ce concours, 50 % ont choisi l'épreuve optionnelle de Mathématiques et 450 d'entre eux sont des filles, 300 candidats ont choisi l'épreuve optionnelle de Physique et il y a autant de garçons que de filles, enfin parmi les candidats qui ont choisi l'épreuve optionnelle de STI, il y a 6 fois plus de garçons que de filles.

1. On en déduit que

A. seuls 200 garçons ont choisi l'option Mathématiques
B. plus de 201 garçons ont choisi l'épreuve optionnelle STI
C. moins de 200 garçons ont choisi l'épreuve optionnelle STI
D. plus de 51 filles ont choisi l'épreuve optionnelle STI

2. La probabilité de l'évènement

A. M vaut $P(M) = 1/2$
B. M vaut $P(M) = 1/3$
C. T vaut $P(T) = 1/2$
D. T vaut $P(T) = 7/26$

3. L'évènement $M \cap G$

A. représente l'évènement « le candidat choisi est un garçon ayant pris l'option Mathématiques »

B. représente l'évènement « le candidat choisi est soit un garçon soit un candidat ayant pris l'option Mathématiques »

C. a pour probabilité $p(M \cap G)2/13$
D. a pour probabilité $p(M \cap G) = (1/2) \times (1/2) = 1/4$

4. La probabilité de choisir un garçon parmi les candidats ayant choisi l'option Mathématiques est

A. la probabilité de réalisation de l'évènement G sachant que M est réalisé
B. la probabilité de réalisation de l'évènement M sachant que G est réalisé
C. égale à $P_M(G) = 4/13 = p(M \cap G)/P(M)$
D. égale à $P_M(G) = 1/13 = p(M \cap G)P(M)$

PARTIE II

Un fournisseur d'accès à internet souhaite étudier l'évolution du nombre de ses abonnés à partir des données qu'il possède sur la période comprise entre les années 2004 et 2010. En 2004, rang 1, il y avait 0,5 millions d'abonnés; en 2005, rang 2, il y en avait 3 millions; en 2006, rang 3, il y avait 6 millions d'abonnés; en 2007, rang 4, il y avait 8,4 millions d'abonnés; en 2008, rang 5, il y avait 12,1 millions d'abonnés; en 2009, rang 6, il y avait 15 millions d'abonnés; et enfin en 2010, rang 7, il y avait 18 millions d'abonnés.

5. Le nombre d'abonnés a, entre les années 2004 et 2010,

A. augmenté de 35 %
B. augmenté de 3 500 %
C. été multiplié par 35
D. connu une augmentation de $17,5$ millions

6. Le point moyen G a pour coordonnées

A. les moyennes des coordonnées du nuage de points soit $(4\,;9)$ car

$$y_m = \frac{(0,5+3+6+8,4+12,1+15+18)}{7} = \frac{63}{7} = 9.$$

B. $(4\,;8{,}4)$
C. $(4\,;8)$
D. $(4\,;12)$

7. La droite d'ajustement affine de coefficient directeur 3 passant par le point moyen G

A. a pour équation $y = 3x+3$
B. a pour équation $y = 3x-4$
C. passe par les points de coordonnées $(1\,;6)$ et $(0\,;3)$
D. passe par les points de coordonnées $(1\,;0)$ et $(0\,;3)$

8. En 2012 on peut estimer, suivant cet ajustement, qu'il y aura

A. 21 millions d'abonnés car $y = (3\times 8)-3$
B. 30 millions d'abonnés car $y = (3\times 9)+3$
C. 23 millions d'abonnés car $y = (3\times 9)-4$
D. 24 millions d'abonnés car $y = (3\times 9)-3$

9. Le nombre d'abonnés, y, dépasse les 32 millions

A. si $32 \leqslant 3x-3$ c'est-à-dire $11 = 35/3 \leqslant x$
B. si $32 \leqslant 3x+3$ c'est-à-dire $9,67 = 29/3 \leqslant x$
C. si $32 \leqslant 3x-4$ c'est-à-dire $12 = 36/3 \leqslant x$
D. si $32 \leqslant 3x-4$ c'est-à-dire $12 = 36/3 \leqslant x$

10. Le nombre d'abonnés dépassera donc les 32 millions

A. à partir de 2014
B. à partir de 2015
C. à partir de 2016
D. à partir de 2013

PARTIE III

On considère deux fonctions f et g définies sur l'ensemble $\mathbb{R}$, des nombres réels, par

$$f(x) = 8(x+1)\mathrm{e}^{-x} \quad \text{et} \quad g(x) = \frac{(x+1)\mathrm{e}^{x}}{2}.$$

11. La fonction f a pour valeur, au point $x = 0$,

A. 0
B. 1
C. 0,5
D. -8

12. La fonction dérivée f' de la fonction f est définie pour tout x appartenant à l'ensemble $\mathbb{R}$ par

A. $f(x) = -8\mathrm{e}^{-x}$
B. $f(x) = \dfrac{8}{\mathrm{e}^{x}}$
C. $f(x) = -8(x+1)\mathrm{e}^{-x}$
D. $f(x) = -8x\mathrm{e}^{-x}$

13. La fonction dérivée f' de la fonction f fa pour valeur, au point $x = 0$,

A. $f(0) = -8$
B. $f(0) = 1$
C. $f(0) = 0$
D. $f(0) = 8$

14. Les courbes représentant les fonctions f et g dans un repère orthonormal sont notées respectivement $\mathscr{C}_f$ et $\mathscr{C}_g$. On a alors

A. $\mathscr{C}_f$ admet une tangente horizontale au point d'abscisse
B. $\mathscr{C}_g$ admet une tangente horizontale au point d'abscisse
C. $\mathscr{C}_f$ admet une tangente horizontale au point d'abscisse -1
D. $\mathscr{C}_g$ admet une tangente horizontale au point d'abscisse -2

15. La fonction dérivée g' de la fonction g est définie pour tout x appartenant à l'ensemble $\mathbb{R}$ par

A. $g'(x) = \dfrac{\mathrm{e}^{x}}{2}$
B. $g'(x) = \dfrac{(x+2)\mathrm{e}^{x}}{2}$
C. $g'(x) = x\mathrm{e}^{x}$
D. $g'(x) = \dfrac{(2x+4)\mathrm{e}^{x}}{4}$

16. La fonction dérivée g' de la fonction g a pour valeur, au point $x = 0$

A. $g'(0) = 0$
B. $g'(0) = 0,5$
C. $g'(0) = 1$
D. $g'(0) = -1$

17. La fonction f est

A. croissante sur $\mathbb{R}$
B. croissante sur l'intervalle $]-\infty~;~0]$ et décroissante sur l'intervalle $[0~;~+\infty[$
C. décroissante sur $\mathbb{R}$
D. décroissante sur l'intervalle $]-\infty~;~0]$ et croissante sur l'intervalle $[0~;~+\infty[$

18. La fonction g est

A. croissante sur $\mathbb{R}$

B. décroissante sur l'intervalle $]-\infty\ ;\ 0]$ et croissante sur l'intervalle $[0\ ;\ +\infty[$

C. décroissante sur $\mathbb{R}$

D. décroissante sur l'intervalle $]-\infty\ ;\ 0]$ et croissante sur l'intervalle $[-1\ ;\ +\infty[$

19. Sur l'intervalle $[-1\ ;\ 4]$, l'équation $f(x) = g(x)$

A. n'admet pas de solution

B. admet au moins une solution car les fonctions f et g s'annulent au point $x = 0$

C. a une solution unique car les fonctions f et g ne s'annulent qu'au point d'abscisse -1

D. admet 2 solutions car les courbes $\mathscr{C}_f$ et $\mathscr{C}_g$ se coupent deux fois

20. L'équation $f(x) = g(x)$ est équivalente à

A. $(x+1)\left(8-\dfrac{\mathrm{e}^{2x}}{2}\right)=0$

B. $(x+1)\left(8-\dfrac{\mathrm{e}^{x}}{2}\right)=0$

C. $(x-1)\left(8+\dfrac{\mathrm{e}^{2x}}{2}\right)=0$

D. $(x-1)\left(8+\dfrac{\mathrm{e}^{x}}{2}\right)=0$

21. ln désignant la fonction logarithme népérien, l'équation $f(x) = g(x)$ est équivalente à

A. $x=-1$ ou $x=\dfrac{16}{\mathrm{e}^2}$

B. $x=-1$ ou $x=\dfrac{16}{2\mathrm{e}}$

C. $x=-1$ et $x=\dfrac{\ln 16}{2}=\ln 4$

D. $x=1$ ou $x=-\dfrac{\ln 16}{2}=-\ln 4$

22. L'équation $f(x) = g(x)$

A. n'admet pas de solution sur l'intervalle $[0\,;\,1]$

B. admet une solution sur l'intervalle $[0\,;\,1]$

C. admet deux solutions sur l'intervalle $[-1\ ;\ 1]$

D. admet une solution unique sur l'intervalle $[0\ ;\ \ln S]$

PARTIE IV

On s'intéresse à l'évolution de la population d'une ville. En 2009 la population est de 100 000 habitants. On suppose que la population augmente de 4 000 habitants par an. On note u_0 la population de la ville en 2009 et u_n la population de la ville en $(2009+n)$.

23. La suite u_n ainsi définie

A. est une suite géométrique de raison 4 000 et de premier terme 100 000 mais n'est pas une suite arithmétique

B. n'est pas une suite géométrique mais est une suite arithmétique de raison 4 % et de premier terme 100 000

C. est une suite arithmétique de raison 4 000 et de premier terme 100 000 mais n'est pas une suite géométrique

D. est une suite géométrique de raison 1,04 et de premier terme 100000

24. La suite u_n vérifie, pour tout n entier positif

A. $u_n = u_0 q^n,\ q$ désignant la raison et u_0 le premier terme de la suite
B. $u_n = u_0 + nr$, r désignant la raison et u_0 le premier terme de la suite
C. $u_n = u_0 + q^n$, q désignant la raison et u_0 le premier terme de la suite
D. $u_n = u_0 nr,\ r$ désignant la raison et u_0 le premier terme de la suite

25. La population de la ville aura au moins doublé par rapport à 2009

A. si et seulement si u_n est supérieur ou égal à 200 000 c'est-à-dire si et seulement si $200000 \leqslant u_0 q^n,\ q$ désignant la raison et u_0 le premier terme de la suite
B. si et seulement si n vérifie $200000 \leqslant u_0 nr,\ r$ désignant la raison et u_0 le premier terme de la suite
C. à partir de l'année 2034
D. si $25 \leqslant n$