Baccalauréat ES/L obligatoire Nouvelle-Calédonie
26 février 2018

EXERCICE 1 **4 points**

Commun à tous les candidats

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples CQCM). Pour chacune des quatre questions, quatre réponses sont proposées ; une seule de ces réponses convient.
Indiquer sur la copie le numéro de la question et recopier la réponse choisie sans justifier le choix effectué.

1. Un laboratoire désire tester l'efficacité d'un médicament Pour cela, il constitue un échantillon aléatoire de 500 malades auxquels on prescrit ce médicament. On constate que 325 sont guéris au bout d'un mois.

Un intervalle de confiance au niveau 0,95 de la proportion de patients guéris au bout d'un mois est :

a. [0,305 ; 0,395] **b.** [0,32 ; 0,33] **c.** [0,605 ; 0,695] **d.** [0,648 ; 0,652]

2. Dans le laboratoire précédent, le nombre minimal de patients à interroger pour obtenir un intervalle de confiance de longueur inférieure ou égale à 0,01 est :

a. 200 **b.** 40 000 **c.** 4 000 **d.** 1 000

3. On admet que la fonction f définie sur l'intervalle $]0\,;\,+\infty[$ par $f(x) = \dfrac{\ln(x)}{x}$ est dérivable sur cet intervalle.

Si on note f' sa fonction dérivée, alors pour tout réel x de l'intervalle $]0\,;\,+\infty[$, on a :

a. $f'(x) = \dfrac{1}{x^2}$ **b.** $f'(x) = \dfrac{\ln(x)-1}{x^2}$ **c.** $f'(x) = \dfrac{1-\ln(x)}{x^2}$ **d.** $f'(x) = \dfrac{1}{x}$

4. Deux collègues communiquent régulièrement par vidéoconférence. On suppose que la durée d'une communication entre ces deux personnes, exprimée en minutes, suit la loi uniforme sur l'intervalle [0 ; 120].

Sachant que la communication dure depuis 30 minutes, la probabilité que la durée de la communication ne dépasse pas 90 minutes est égale à :

a. $\dfrac{1}{3}$ **b.** $\dfrac{1}{2}$ **c.** $\dfrac{2}{3}$ **d.** $\dfrac{3}{4}$

EXERCICE 2 **5 points**

Commun à tous les candidats

Cette étude porte sur l'utilisation principale des véhicules du parc automobile français.
Les réponses seront arrondies au dix-millième.

Partie A

Les véhicules de la région parisienne représentent 16 % du parc automobile français en 2015.

22 % des véhicules de la région parisienne sont utilisés principalement pour le trajet entre le domicile et le travail, 34 % pour les loisirs.
En province, 49 % des véhicules sont utilisés principalement pour le trajet entre le domicile et le travail, 31 % pour les loisirs.
On choisit un véhicule au hasard dans le parc automobile français.

On note :

- R l'évènement : « le véhicule provient de la région parisienne »,
- $\overline{R}$ l'évènement : « le véhicule provient de la province »,
- T l'évènement : « le véhicule est utilisé principalement pour le trajet entre le domicile et le travail »,
- L l'évènement : « le véhicule est utilisé principalement pour les loisirs »,
- F l'évènement : « le véhicule est utilisé principalement pour d'autres fonctions que le travail ou les loisirs ».

On rappelle que, si A et B sont deux évènements, $p(A)$ désigne la probabilité de l'évènement A et $p_B(A)$ désigne la probabilité de l'évènement A sachant que l'évènement B est réalisé.

1. Représenter la situation par un arbre de probabilité.
2. Montrer que la probabilité qu'un véhicule soit utilisé principalement pour le trajet entre le domicile et le travail est égale à 0,446 8.
3. Madame Dupont et Monsieur Durand ont une conversation sur l'utilisation de leur véhicule. Madame Dupont dit utiliser principalement sa voiture pour les loisirs, Monsieur Durand principalement pour le trajet entre le domicile et le travail.

   Qui de Madame Dupont ou de Monsieur Durand a la plus grande probabilité d'habiter la région parisienne ?

Partie B

On sélectionne un échantillon aléatoire de 10 véhicules du parc automobile français. On note X la variable aléatoire qui compte, dans cet échantillon, le nombre de véhicules utilisés principalement pour le trajet entre le domicile et le travail.

1. Préciser la loi de probabilité de X ainsi que ses paramètres.
2. Déterminer la probabilité qu'exactement deux véhicules soient utilisés principalement pour le trajet entre le domicile et le travail.
3. Déterminer la probabilité qu'au moins un véhicule soit utilisé principalement pour le trajet entre le domicile et le travail.

Partie C

On s'intéresse à l'évolution du parc automobile de la région parisienne. On considère qu'en 2018 le nombre de milliers de véhicules nouvellement enregistrés en région parisienne suivra la loi normale de moyenne 50 et d'écart type 4.

On note Y la variable aléatoire donnant le nombre de milliers de véhicules nouvellement enregistrés en 2018 en région parisienne.

1. Quelle est la probabilité que le nombre de véhicules nouvellement enregistrés en région parisienne en 2018 soit compris entre 42 000 et 58 000 ?
2. Pour ne pas avoir de délais d'enregistrement trop longs, le nombre de dossiers doit être inférieur à 55 000. Quelle est la probabilité que les délais d'enregistrement ne soient pas trop longs en 2018 ?

EXERCICE 3 **5 points**

Candidats de la série ES n'ayant pas suivi l'enseignement de spécialité et candidats de la série L

On étudie les abonnements à un grand quotidien de 2011 à 2015.
Le tableau suivant indique, pour chaque année de 2011 à 2015, le nombre d'abonnés.

Année	2011	2012	2013	2014	2015
Nombre d'abonnés	620 214	610 156	575 038	578 282	555 239
Taux d'évolution annuel		$-1,62\,\%$	$-5,76\,\%$	$0,56\,\%$	$-3,98\,\%$
Taux d'évolution par rapport à l'année 2011		$-1,62\,\%$	$-7,28\,\%$	$-6,76\,\%$	$-10,48\,\%$

Partie A

1. Retrouver par le calcul, le taux d'évolution annuel entre 2012 et 2013.
2. Le taux d'évolution moyen annuel entre 2011 et 2015 est environ de $-2,73\,\%$. Justifier.

Partie B

Afin d'étudier cette évolution, on suppose qu'à l'avenir, tous les ans, 10 % des abonnés ne renouvellent pas leur abonnement à ce quotidien mais que l'on compte 52 milliers de nouveaux abonnés.
En 2011, le nombre d'abonnés est égal, après arrondi, à 620 milliers.
On s'intéresse, pour tout entier naturel n, au nombre d'abonnés, en milliers, pour l'année $(2011+n)$.
On note u_n le nombre d'abonnés en milliers pour l'année $(2011+n)$.
On fixe donc $u_0 = 620$.

1. Déterminer le nombre d'abonnés en 2012 suivant ce modèle.
2. Justifier que pour tout entier naturel n : $u_{n+1} = 0,9u_n + 52$.
3. On définit la suite (v_n), pour tout entier naturel n, par $v_n = u_n - 520$.
   - **a.** Démontrer que la suite (v_n) est une suite géométrique. Préciser sa raison et son premier terme v_0.
   - **b.** Exprimer v_n en fonction de n.
   - **c.** En déduire que, pour tout entier naturel n, $u_n = 100 \times 0,9^n + 520$.
4. Le quotidien est considéré en difficulté financière lorsque le nombre d'abonnés est inférieur à 540 milliers.
   - **a.** Recopier et compléter l'algorithme suivant afin d'afficher l'année à partir de laquelle le quotidien sera en difficulté financière.

Variables	N un nombre entier naturel non nul U un nombre réel
Initialisation	Affecter à U la valeur 620 Affecter à N la valeur 0

Traitement	Tant que ...
	  Affecter à U la valeur ....
	  Affecter à N la valeur ....
	Fin Tant que

Sortie	Afficher ....

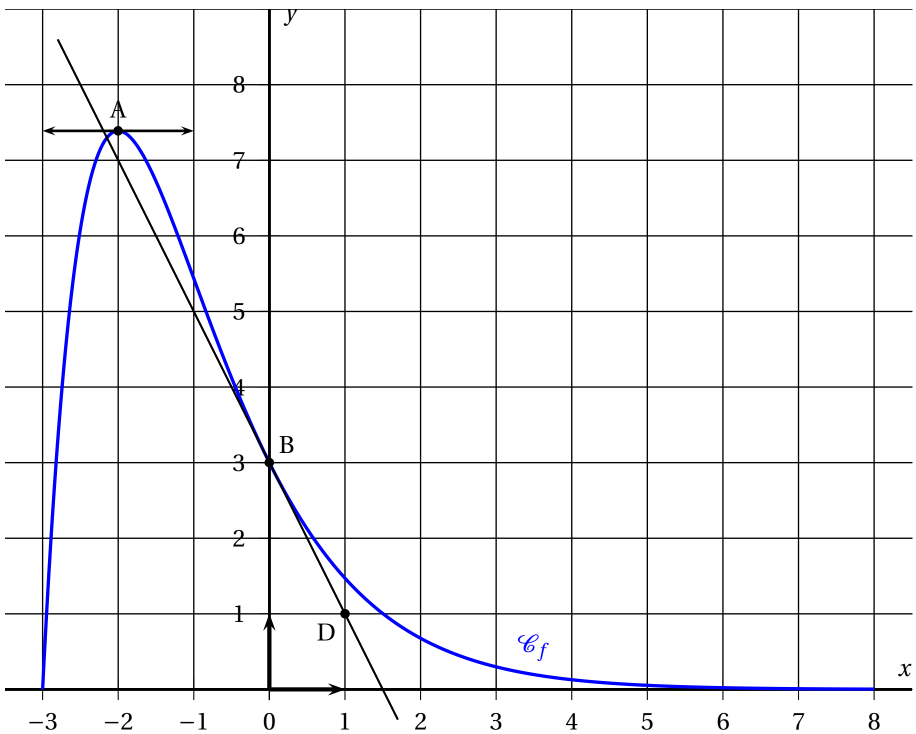
   - **b.** Résoudre l'inéquation $u_n \leqslant 540$.
   - **c.** Déterminer à partir de quelle année le quotidien sera en difficulté financière. Indiquer la démarche.

EXERCICE 4 **6 points**

Commun à tous les candidats

Partie A

Dans le repère orthonormé ci-dessous, on a tracé la courbe représentative $\mathcal{C}_f$ d'une fonction f définie et dérivable sur l'intervalle $[-3\,;\,8]$. On note f' sa dérivée.
A est le point de $\mathcal{C}_f$ d'abscisse -2.
B est le point de $\mathcal{C}_f$ de coordonnées $(0\,;\,3)$.
La tangente à $\mathcal{C}_f$ au point A est horizontale.
La droite T est la tangente à $\mathcal{C}_f$ au point B d'abscisse 0 et elle passe par le point D$(1\,;\,1)$.



À l'aide du graphique :

1. Donner la valeur de $f'(-2)$.
2. Interpréter géométriquement $f'(0)$ et donner sa valeur.
3. La fonction f est-elle convexe sur $[-2\,;\,2]$?

Partie B

On admet désormais que la fonction f de la partie A est définie sur l'intervalle $[-3\,;\,8]$ par

$$f(x) = (x+3)\mathrm{e}^{-x}.$$

Un logiciel de calcul formel donne les résultats suivants :

1	dériver $(x+3)*\exp(-x)$
	$\exp(-x)+(x+3)*(-\exp(-x))$
2	factoriser (dériver$(x+3)*\exp(-x)$)
	$(-x-2)*\exp(-x)$

1. Étudier le signe de la dérivée de la fonction f.

2. Dresser le tableau de variation de la fonction f sur l'intervalle $[-3~;~8]$.

3. **a.** Montrer que l'équation $f(x) = 3$ admet une unique solution α sur $[-3~;~-2]$.

b. Donner une valeur approchée de α à 0,01 près.

4. **a.** Justifier que la fonction F définie sur l'intervalle $[-3~;~8]$ par :

$$F(x) = (-x-4)\mathrm{e}^{-x}$$

est une primitive de f sur le même intervalle.

b. Calculer la valeur de l'intégrale $\displaystyle\int_0^3 f(x)\,\mathrm{d}x$.