

♣ Baccalauréat STMG Centres étrangers ♣  
8 juin 2016

EXERCICE 1

4 points

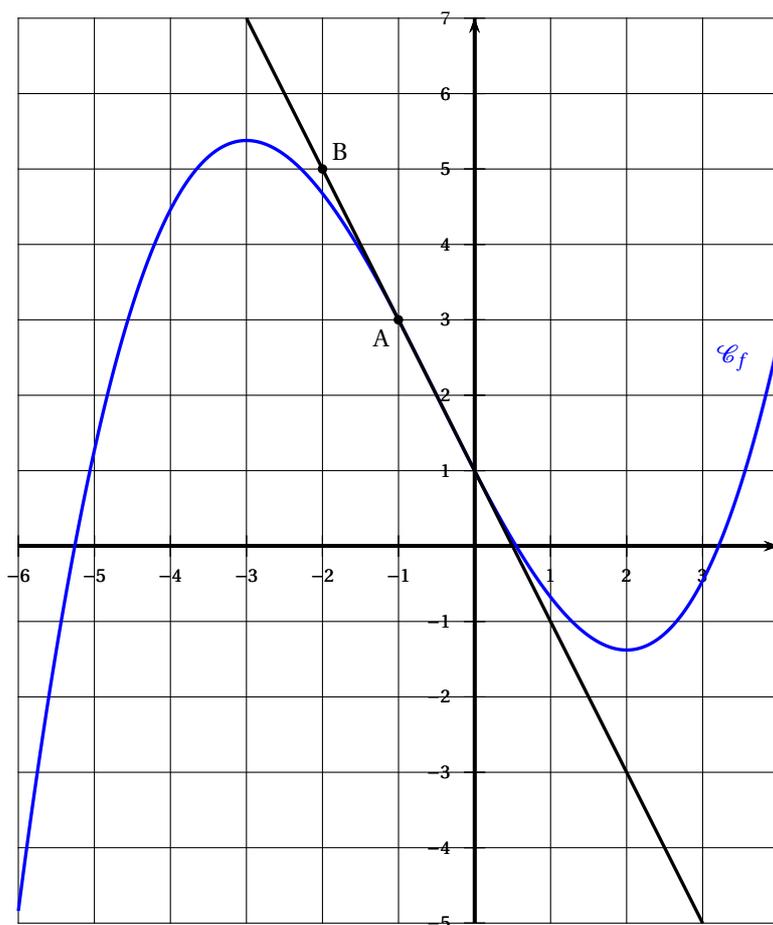
Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chacune des questions ci-dessous, une seule des réponses est exacte. Pour chaque question, indiquer le numéro de la question et recopier sur la copie la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.

Chaque réponse correcte rapporte 1 point. Une réponse incorrecte ou une absence de réponse n'apporte ni ne retire aucun point.

Les deux parties de cet exercice sont indépendantes.

**Partie A**

Dans cette partie, on considère la fonction  $f$  définie sur  $[-6 ; 4]$  dont la courbe représentative  $\mathcal{C}_f$  est donnée ci-dessous.



La droite  $T$  est la tangente à la courbe  $\mathcal{C}_f$  au point  $A(-1 ; 3)$ . Elle passe par le point  $B(-2 ; 5)$ .

1. Le nombre dérivé de  $f$  en  $-1$  est égal à

a.  $\frac{1}{2}$

b.  $-2$

c.  $1$

2. L'ensemble des solutions de l'inéquation  $f'(x) \leq 0$  est

a.  $[-6 ; -3] \cup [2 ; 4]$

b.  $[-3 ; 2]$

c.  $[-6 ; -5, 2] \cup [0, 5 ; 3, 2]$

**Partie B**

Dans cette partie, on considère la fonction  $g$  définie sur l'intervalle  $[-2 ; 5]$  par

$$g(x) = -2x^3 + 3x^2 + 12x$$

et on note  $g'$  sa fonction dérivée.

1. Pour tout  $x \in [-2 ; 5]$ ,

a.  $g'(x) = -3x^2 + 2x + 12$       a.  $g'(x) = -6x^2 + 6x + 12$       a.  $g'(x) = -2x^2 + 3x + 12$

2. Le maximum de la fonction  $g$  sur  $[-2 ; 5]$  est égal à

a. 20                                      b. 4                                      c. -115

**EXERCICE 2****5 points**

*Dans cet exercice, les probabilités seront arrondies au millième.*

Pour tout évènement  $A$ , on note  $\bar{A}$  l'évènement contraire de  $A$ ,  $p(A)$  la probabilité de  $A$ .

En 2013, le parc automobile français s'élevait à 38,204 millions de véhicules, parmi lesquels on comptait 31,622 millions de voitures particulières, les autres véhicules étant des utilitaires légers ou des véhicules lourds (Source INSEE).

D'autre part, on sait que :

- 62 % des voitures particulières sont des véhicules diesel ;
- parmi les autres véhicules, 6 % sont des véhicules essence.

On choisit au hasard un véhicule dans le parc automobile français.

On considère les évènements suivants :

$V$  : « Le véhicule choisi est une voiture particulière. »

$D$  : « Le véhicule est un véhicule diesel. »

1. Justifier que la probabilité  $p(V)$ , arrondie au millième, est égale à 0,828.
2. Compléter l'arbre de probabilité donné en annexe 1.
3. a. Calculer la probabilité que le véhicule choisi soit une voiture particulière roulant au diesel.  
b. Montrer que  $p(D) = 0,675$ .  
c. On suppose que le véhicule choisi roule au diesel.  
Quelle est la probabilité que ce ne soit pas une voiture particulière ?
4. On choisit au hasard 10 véhicules dans un échantillon du parc automobile français suffisamment important pour assimiler ce choix à dix tirages successifs avec remise.  
Calculer la probabilité pour qu'exactly trois d'entre eux ne roulent pas au diesel.
5. Un constructeur automobile équipe ses véhicules diesel d'un nouveau moteur. La durée de vie de ce moteur, exprimée en nombre de kilomètres parcourus, est modélisée par une variable aléatoire suivant la loi normale d'espérance  $\mu = 200\,000$  et d'écart-type  $\sigma = 30\,000$ .  
Calculer la probabilité que la durée de vie de ce moteur soit supérieure à 260 000 km.

**EXERCICE 3****6 points**

Dans cet exercice, tous les résultats seront arrondis au centime d'euro.

Justine et Benjamin sont embauchés en 2014 dans la même entreprise.

1. Le salaire mensuel de Justine est de 1 600 € en 2014.

Son contrat d'embauche stipule que son salaire mensuel augmente chaque année de 1 % jusqu'en 2024.

On note  $u_0$  le salaire mensuel (en euro) de Justine en 2014 ( $u_0 = 1600$ ) et, pour tout entier  $n \leq 10$ , on note  $u_n$  son salaire mensuel (en euro) pour l'année 2014 +  $n$ .

- Calculer  $u_1$  et  $u_2$ .
- Pour tout entier  $n$  compris entre 0 et 9, exprimer  $u_{n+1}$  en fonction de  $u_n$ .
- Déterminer l'expression de  $u_n$  en fonction de  $n$  pour tout entier  $n$  compris entre 0 et 10.
- À partir de quelle année le salaire mensuel de Justine dépassera-t-il 1 700 € ? Justifier la réponse.

2. Le salaire mensuel hors prime de Benjamin est de 1 450 € en 2014. Son contrat d'embauche prévoit que, jusqu'en 2024, son salaire mensuel hors prime augmente chaque année de 2 % et qu'il bénéficie en plus d'une prime mensuelle de 50 €.

On note  $v_0$  le salaire mensuel (en euro) de Benjamin en 2014 ( $v_0 = 1500$ ) et, pour tout entier  $n \leq 10$ , on note  $v_n$  son salaire mensuel (en euro) pour l'année 2014 +  $n$ .

- Vérifier que  $v_1 = 1529$  et calculer  $v_2$ .
- Parmi les algorithmes suivants, un seul permet de calculer le terme d'indice  $n$  de la suite  $(v_n)$ . Déterminer lequel, en expliquant la réponse.

Algorithme 1	Algorithme 2	Algorithme 3
<b>Variables</b> $k$ et $n$ sont des entiers $v$ est un nombre réel	<b>Variables</b> $k$ et $n$ sont des entiers $v$ est un nombre réel	<b>Variables</b> $k$ et $n$ sont des entiers $v$ est un nombre réel
<b>Entrée</b> Valeur de $n$ , $n \leq 10$	<b>Entrée</b> Valeur de $n$ , $n \leq 10$	<b>Entrée</b> Valeur de $n$ , $n \leq 10$
<b>Traitement</b> $v$ prend la valeur 1 450 Pour $k$ allant de 1 à $n$ $v$ prend la valeur $v \times 1,02$  $v$ prend la valeur $v + 50$ FinPour	<b>Traitement</b> $v$ prend la valeur 1 450 Pour $k$ allant de 1 à $n$ $v$ prend la valeur $v \times 1,02$  FinPour $v$ prend la valeur $v + 50$	<b>Traitement</b> Pour $k$ allant de 1 à $n$ $v$ prend la valeur 1 450 $v$ prend la valeur $v \times 1,02 + 50$ FinPour
<b>Sortie</b> Afficher $v$	<b>Sortie</b> Afficher $v$	<b>Sortie</b> Afficher $v$

- À partir de quelle année le salaire mensuel de Benjamin dépassera-t-il 1700 € ?
  - Le salaire mensuel de Benjamin peut-il dépasser celui de Justine avant 2024 ? Si oui, en quelle année ?

**EXERCICE 4****5 points**

On donne ci-dessous un extrait de feuille de calcul donnant le nombre d'accidents corporels liés à la Sécurité routière en France métropolitaine, de 2005 à 2013.

La ligne 4 doit indiquer les taux d'évolution successifs entre deux années consécutives. Elle est au format pourcentage à deux décimales.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2	Rang de l'année $x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
3	Nombre d'accidents corporels $y_i$	84 525	80 309	81 272	74 487	72 315	67 288	65 024	60 437	56 812
4	Taux d'évolution									

Source : Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière (ONISR)

Les parties A et B sont indépendantes.

### Partie A

- Déterminer le taux d'évolution (arrondi à 0,01 %) du nombre d'accidents corporels entre 2005 et 2006.
- Quelle formule peut-on saisir dans la cellule C4 pour obtenir, par recopie vers la droite, les taux d'évolution successifs entre deux années consécutives ?
- Calculer le taux d'évolution annuel moyen du nombre d'accidents corporels entre 2005 et 2013, exprimé en pourcentage et arrondi à 0,01 %.

### Partie B

- Représenter le nuage de points associé à la série statistique  $(x_i ; y_i)$  dans le repère donné en annexe 1.
- Calculer le nombre moyen annuel d'accidents corporels entre 2005 et 2013.  
*On se propose d'étudier deux modèles d'évolution différents du nombre annuel d'accidents corporels.*
- Premier modèle
  - À l'aide de la calculatrice, donner une équation de la droite d'ajustement de  $y$  en  $x$  obtenue par la méthode des moindres carrés, en arrondissant les coefficients au dixième.
  - Pour simplifier les calculs, on prend comme équation de cette droite :

$$y = -3503x + 85396.$$

Tracer cette droite dans le repère donné en annexe 2.

- Suivant ce modèle, quel serait le nombre d'accidents corporels en 2020 en France métropolitaine ?
- Deuxième modèle  
On admet qu'un autre ajustement du nuage de points  $(x_i ; y_i)$  sur l'intervalle  $[0 ; 8]$  est réalisé par la courbe représentative de la fonction définie par

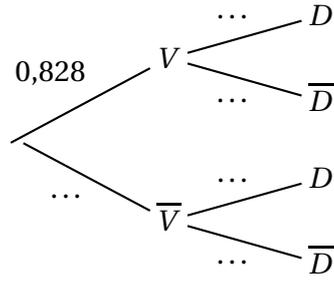
$$f(x) = -91x^2 - 2774x + 84546.$$

On s'interroge sur la pertinence de prolonger cet ajustement au-delà de 2013.

- Quelle valeur ce modèle donne-t-il pour le nombre d'accidents corporels en 2013 en France métropolitaine ?
- Suivant ce modèle, le nombre d'accidents corporels en France métropolitaine pourrait-il être nul ?  
Si oui, en quelle année ?
- Commenter les résultats obtenus.

**Annexe (à rendre avec la copie)**

**Annexe 1, exercice 2**



**Annexe 2, exercice 4**

