

Baccalauréat ST2S Métropole septembre 2010

Le sujet nécessite une feuille de papier millimétré

EXERCICE 1

6 points

Deux pays, A et B, décident d'accentuer leurs efforts de réduction des émissions de gaz à effet de serre qu'on notera désormais GES.

À partir de l'année 2009 et jusqu'en 2014, le pays A s'engage à réduire ses émissions de GES de 10 % par an, et le pays B s'engage à les réduire de 20 millions de tonnes-équivalent CO₂ par an.

La feuille de calculs suivante donne les émissions de GES (en millions de tonnes - équivalent CO₂) pour les deux pays en 1990 et en 2009.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|----|--------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | pays A | | | | | | | | | |
| 4 | | année | 1990 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | |
| 5 | | émission de GES | 513 | 612 | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | |
| 8 | pays B | | | | | | | | | |
| 9 | | année | 1990 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | |
| 10 | | émission de GES | 572 | 598 | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | |

1. Calculer à 0,1 % près, pour chacun des deux pays A et B, le pourcentage d'augmentation des émissions de GES entre 1990 et 2009.
2.
 - a. Quelle formule doit-on entrer dans la cellule E5 et recopier vers la droite pour obtenir les émissions de GES conformes à l'objectif du pays A (réduction de 10 % par an) ?
 - b. **Recopier** et compléter le tableau pour le pays A en arrondissant les émissions de GES à un million de tonnes près.
3.
 - a. Quelle formule doit-on entrer dans la cellule E10 et recopier vers la droite pour obtenir les émissions de GES conformes à l'objectif du pays B (réduction de 20 millions de tonnes par an) ?
 - b. **Recopier** et compléter le tableau pour le pays B.
4. Si les deux pays atteignent leurs objectifs, à partir de quelle année les émissions de GES du pays A seront-elles inférieures à celles du pays B ?
5. Le protocole de Kyoto impose aux pays d'obtenir en 2012 des émissions de gaz à effet de serre de 8 % inférieures à celles qu'ils avaient émises en 1990. Les pays A et B, s'ils atteignent les objectifs qu'ils se sont fixés, répondront-ils aux attentes du protocole de Kyoto ? Justifier la réponse.

EXERCICE 2**7 points**

Le tableau ci-dessous donne les chiffres d'affaires trimestriels en milliers d'euros d'un fabricant de vêtements et accessoires de protection dans le secteur de la santé pour les années 2007 et 2008 (on rappelle qu'une année civile compte 4 trimestres)

| | 2007 | | | | 2008 | | | |
|---|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| Rang du trimestre x_i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Chiffre d'affaires y_i (en milliers d'euros) | 330 | 325 | 305 | 290 | 282 | 285 | 260 | 238 |

Par exemple, au troisième trimestre 2007, le chiffre d'affaires était de 305 000 € alors qu'au premier trimestre 2008, il était de 282 000 €.

- Sur le papier millimétré, construire le nuage de points associé à la série statistique $(x_i ; y_i)$. On prendra comme échelle 1 cm par trimestre sur l'axe des abscisses et 1 cm pour 10 milliers d'euros sur l'axe des ordonnées, en commençant à graduer à 200.
- Ajustement affine : On suppose que le nuage de points peut être ajusté par la droite (d) d'équation $y = -12x + 344$.
 - Tracer la droite (d) sur le graphique.
 - En utilisant cet ajustement, quel chiffre d'affaires pouvait-on prévoir pour le troisième trimestre de l'année 2009?
- En réalité, du fait de la propagation du virus H1N1, la très forte demande de masques de protection a fortement modifié l'évolution du chiffre d'affaires de l'entreprise à partir de 2009. On considère que, pour tout trimestre de rang supérieur ou égal à 9, le chiffre d'affaires en milliers d'euros pour ce trimestre est donné par la fonction C définie sur $[9 ; +\infty[$ par :

$$C(x) = 0,8x^2 - 14,4x + 289,8.$$

- Calculer $C(9)$, et en déduire le chiffre d'affaires que l'entreprise a réalisé au premier trimestre 2009.
 - Calculer $C'(x)$, où C' est la fonction dérivée de C sur l'intervalle $[9 ; +\infty[$.
 - Déduire de la question précédente le sens de variation de la fonction C sur l'intervalle $[9 ; +\infty[$. Que peut-on en conclure en ce qui concerne le chiffre d'affaires de l'entreprise?
4. *Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même infructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.*

Si l'évolution du chiffre d'affaires se poursuit comme décrit à la question précédente, en quelle année et à partir de quel trimestre peut-on prévoir un chiffre d'affaires de l'entreprise supérieur à celui du premier trimestre 2007?

EXERCICE 3**7 points**

Dans cet exercice, les parties A et B peuvent être traitées de manière indépendante.

Partie A : L'indice de masse corporelle d'un individu (IMC) s'obtient par la formule :

$$\text{IMC} = \frac{m}{t^2}$$

où m est la masse de l'individu en kilogrammes et t sa taille en mètres.

On dit qu'une personne souffre d'obésité lorsque son indice de masse corporelle est supérieur ou égal à 30.

1. Calculer (à 10^{-1} près) l'indice de masse corporelle d'un individu mesurant 1,75 m et pesant 72 kg.

Cet individu sera-t-il considéré comme obèse?

2. Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même infructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

Un individu pèse 90 kg. Sachant qu'il est atteint d'obésité, que peut-on en déduire en ce qui concerne sa taille?

Partie B : Une étude statistique a porté sur 1 250 personnes âgées de 18 à 65 ans. On a dénombré combien d'entre elles souffraient d'obésité et combien étaient atteintes d'une maladie cardio-vasculaire. On a obtenu les résultats suivants :

- 150 d'entre elles souffrent d'obésité,
- Parmi ces 150 personnes souffrant d'obésité, 27 sont atteintes d'une maladie cardiovasculaire,
- Parmi les personnes ne souffrant pas d'obésité, 7 % sont atteintes d'une maladie cardiovasculaire.

On interroge une personne prise au hasard parmi les 1 250 sur lesquelles a porté l'étude.

On note O l'évènement : « la personne interrogée souffre d'obésité » et C l'évènement : « la personne interrogée est atteinte d'une maladie cardio-vasculaire ».

On rappelle les notations usuelles : A et B étant deux évènements non vides, on note

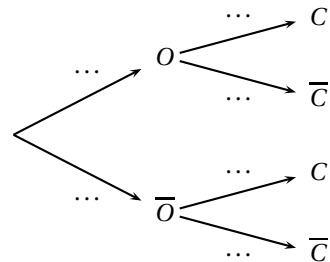
\bar{A} l'évènement contraire de l'évènement A .

$p(A)$ la probabilité d'un évènement A .

$p_B(A)$ la probabilité de l'évènement A sachant que l'évènement B est réalisé.

Pour cette partie, les probabilités seront données sous forme décimale.

1. Recopier et compléter l'arbre de probabilités suivant :



2. a. Donner $p(O)$ et $p_O(C)$.
 b. Calculer $p(O \cap C)$.
 c. Calculer la probabilité que la personne interrogée soit atteinte d'une maladie cardiovasculaire sans souffrir d'obésité.
3. Calculer la probabilité que la personne interrogée soit atteinte d'une maladie cardiovasculaire.
4. Sachant que la personne interrogée est atteinte d'une maladie cardio-vasculaire, quelle est la probabilité qu'elle souffre d'obésité? Donner un arrondi à 10^{-4} près.