

EXERCICES : ANNALES SUR STATISTIQUES À DEUX VARIABLES

EXERCICE 1**8 points**

Le tableau suivant donne, en milliards d'euros, les dépenses de santé en France de 2001 à 2007. Ces dépenses sont déterminées au 31 décembre de chaque année.

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Rang de l'année : x_i	1	2	3	4	5	6	7
Dépenses de santé en milliards d'euros : y_i	122	130	137,5	145	150	155	157,5

D'après des données de l'INSEE

1.
 - a. Calculer le taux d'augmentation des dépenses de santé entre 2001 et 2007 (on donnera un arrondi du résultat, exprimé en pourcentage, à 0,01 % près).
 - b. Calculer les dépenses en médicaments en 2007 sachant qu'elles représentaient 21 % des dépenses totales de santé au cours de cette même année (on arrondira le résultat au milliard près).
2. Sur l'une des feuilles de papier millimétré fournie, représenter par un nuage de points $M_i(x_i ; y_i)$ la série statistique correspondant aux données du tableau ci-dessus. On utilisera un repère orthogonal du plan tel que :
 - 2 cm représentent une année sur l'axe des abscisses,
 - 2 cm représentent 10 milliards d'euros sur l'axe des ordonnées (cet axe sera gradué de 100 à 200).
3.
 - a. Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage (on arrondira son ordonnée au dixième). Placer le point G sur le graphique.
 - b. Soit (\mathcal{D}) la droite de coefficient directeur 5,9 passant par le point G, déterminer une équation cartésienne de la droite (\mathcal{D}) . Tracer la droite (\mathcal{D}) sur le graphique,
 - c. Cette droite vous paraît-elle représenter un bon ajustement du nuage de points ? Pourquoi ?
4. On admet que l'ajustement réalisé par la droite (\mathcal{D}) est valable jusqu'en 2009. Déterminer graphiquement :
 - a. une estimation des dépenses de santé en 2008,
 - b. l'année au cours de laquelle ces dépenses dépasseront 170 milliards d'euros.
5. Justifier par un calcul les résultats de la question 4.

EXERCICE 2**6 points**

Le relevé ci-dessous donne la consommation de dioxygène exprimée en litres par minute ($\ell \cdot \text{min}^{-1}$), pour une personne, en fonction de la puissance exprimée en watts (W) de l'effort fourni.

Puissance de l'effort (W)	30	60	90	120	150	180	210	240
Consommation dioxygène ($\ell \cdot \text{min}^{-1}$) en	0,8	1,3	1,7	2,1	2,5	3,2	3,6	3,9

1. Sur une feuille de papier millimétré, construire le nuage de points associé à ce tableau dans un repère orthogonal d'unités graphiques :

1,5 cm pour 30 W sur l'axe des abscisses. 1 cm pour 0,2 $\ell \cdot \text{min}^{-1}$ sur l'axe des ordonnées.
2. On considère la droite (d) passant par les points extrêmes du nuage.
 - a. Tracer cette droite sur le graphique.
 - b. Calculer le coefficient directeur de cette droite, on donnera le résultat arrondi à 10^{-3} près.
3. En supposant que cette droite réalise un ajustement satisfaisant du nuage et en utilisant cet ajustement, déterminer par lecture graphique :
 - a. la consommation de dioxygène lors d'un effort d'une puissance égale à 105 W.
 - b. la puissance de l'effort fourni pour une consommation de dioxygène égale à 3 $\ell \cdot \text{min}^{-1}$.

On fera apparaître sur le graphique les traits de construction utiles.

4. On considère que, pour une puissance de l'effort comprise entre 30 W et 300 W, la droite d'équation $y = 0,015x + 0,38$ correspond à un ajustement affine satisfaisant de ce nuage.
- Calculer la consommation de dioxygène obtenue à l'aide de cet ajustement, pour une puissance de l'effort égale à 300 W.
 - Calculer, en utilisant toujours le même ajustement, la puissance de l'effort fourni pour une consommation de dioxygène égale à $3,4 \ell \cdot \text{min}^{-1}$. On arrondira le résultat à l'unité.

EXERCICE 3**7 points**

Une enquête a étudié l'évolution du nombre d'infirmiers diplômés d'état dans les départements d'Outre-Mer depuis l'année 2000. Les résultats de cette enquête ont été transcrits dans le tableau ci-dessous et sont exprimés en milliers.

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rang x_i de l'année	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre y_i d'infirmiers (en milliers)	6,6	7,0	7,7	8,3	8,7	9	9,5	10	10,8	11,5

Sources : Drees, Adeli - janvier 2010

- Construire sur la feuille de papier millimétré fournie, le nuage de points de coordonnées $(x_i ; y_i)$ dans un repère orthogonal d'unités graphiques :
 - sur l'axe des abscisses gradué à partir de 0 et jusqu'à 15 : 1 cm pour une année
 - sur l'axe des ordonnées gradué à partir de 0 et jusqu'à 20 : 1 cm pour mille infirmiers.
 Dans la suite de l'exercice, tous les résultats seront arrondis au dixième.
- Les données étant nombreuses, on décide de diviser le nuage de points en deux sous-nuages. Le premier est constitué des cinq premiers points correspondant aux années allant de 2000 à 2004, et le second par les cinq suivants.
 - Déterminer les coordonnées des points moyens G_1 et G_2 de ces sous-nuages.
 - Placer ces deux points dans le repère et tracer la droite D passant par les deux points G_1 et G_2 .
- Montrer qu'une équation de D est $y = 0,5x + 6,2$.
- On admettra que, pour le nuage de points, la droite D réalise un bon ajustement affine qui restera valable une dizaine d'années encore.
 - Graphiquement, quel serait le nombre d'infirmiers diplômés d'état, dans les départements d'Outre-Mer en 2013? *On laissera apparents tous les traits de construction utiles.*
 - Retrouver ce résultat par le calcul.
 - Par le calcul, déterminer en quelle année on comptera 15 200 infirmiers dans les départements d'Outre-Mer.

EXERCICE 4**6 points**

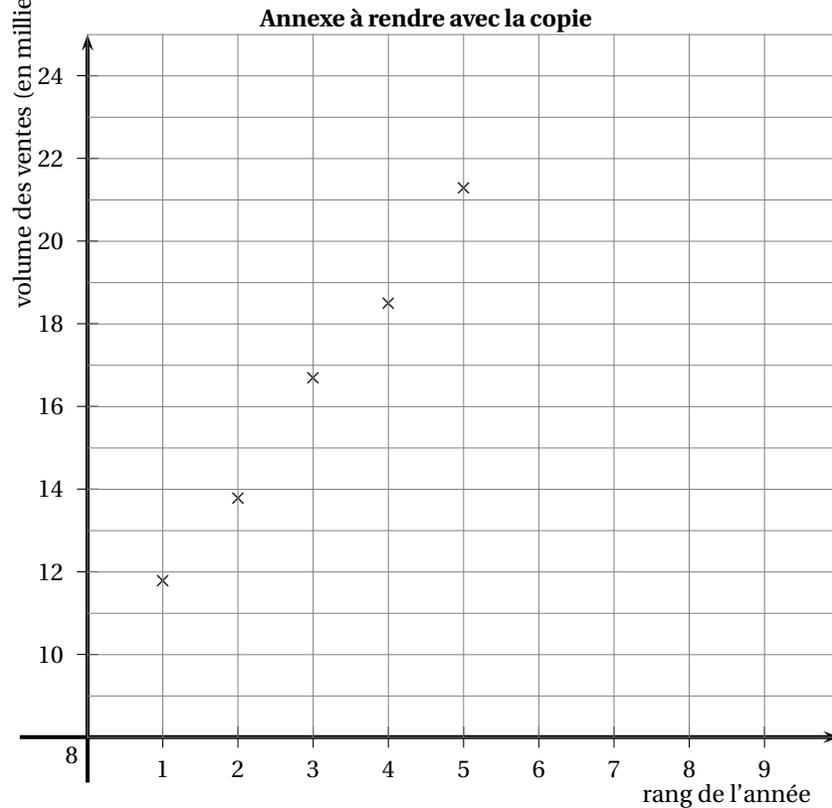
Les volumes des ventes (en milliers de boîtes) d'un médicament mis sur le marché en 2005 sont donnés par l'extrait de feuille de calcul ci-dessous.

	A	B	C	D	E	F
1	année	2005	2006	2007	2008	2009
2	rang de l'année : x	1	2	3	4	5
3	volume des ventes (en milliers) : y	11,8	13,8	16,7	18,5	21,3
4	taux d'évolution (en %)		+16,9%		+10,8%	

Une représentation du nuage de points est donnée en annexe.

- Calculer le pourcentage d'évolution entre 2006 et 2007. On arrondira le résultat à l'unité.
 - Donner une formule qui, entrée dans la cellule C4, permet, par recopie vers la droite, d'obtenir les pourcentages d'évolution voulus dans la plage C4 : F4.
On envisage de modéliser par un ajustement affine l'évolution du volume des ventes de ce produit. On se propose d'ajuster le nuage par la droite passant par les points A(1 ; 11,8) et B(5 ; 21,3). On suppose que cet ajustement est valable au-delà de l'année 2009.

2. Montrer que l'équation réduite de la droite (AB) s'écrit $y = 2,375x + 9,425$. Tracer la droite (AB) sur le graphique donné en annexe.
3. En utilisant cet ajustement :
 - a. Déterminer graphiquement une estimation du nombre de boîtes de ce médicament que l'on vendra en 2010. On fera apparaître les tracés nécessaires à cette lecture graphique.
 - b. Calculer une estimation du nombre de boîtes que l'on vendra en 2013.
4. On suppose que le taux annuel moyen d'évolution du volume des ventes sur la période 2005-2013 vaut 12,5%. Sous cette hypothèse, donner une estimation du nombre de boîtes vendues en 2013 en partant du volume des ventes en 2009.



EXERCICE 5

8 points

Le tableau suivant, extrait d'une feuille de tableur, donne l'évolution, depuis juillet 2007, du nombre de téléphones portables en France. Ainsi, à la fin du trimestre 1, c'est à dire fin septembre 2007, il y avait 53,1 millions de téléphones portables en France.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Trimestre	de juillet à septembre 2007	d'octobre à décembre 2007	de janvier à mars 2008	d'avril à juin 2008	de juillet à septembre 2008	d'octobre à décembre 2008	de janvier à mars 2009	d'avril à juin 2009	de juillet à septembre 2009	d'octobre à décembre 2009
2	Rang du trimestre x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	nombre de téléphones (en millions) y	53,1	55,4	55,7	56	56,4	58	58,2	59,2	59,7	61,5
4	Taux d'évolution entre 2 trimestres consécutifs (en %)		4,3 %	0,5 %	0,5 %	0,7 %		0,3 %	1,7 %	0,8 %	3 %

Source : ARCEP (Autorité de régulation des communications électroniques et des postes).

1. **a.** Calculer le taux d'évolution entre les trimestres de rangs 5 et 6. On donnera le résultat en pourcentage à 0,1 % près.
- b.** Dans le tableau, les cellules C4 à K4 sont au format pourcentage. L'une des trois formules suivantes, entrée dans la cellule C4, ne permet pas d'obtenir, par recopie vers la droite, les pourcentages d'évolution entre deux trimestres consécutifs :

$$= (\$C3 - \$B3)/\$B3 \quad ; \quad = (C3 - B3)/B3 \quad ; \quad = (C\$3 - B\$3)/B\$3.$$

Indiquer sur la copie la formule erronée.

- c.** On saisit en C5 la formule : = (C3 - B\$3)/B\$3 que l'on recopie ensuite vers la droite. Que permet d'obtenir cette formule ?
2. Sur une feuille de papier millimétré, représenter le nuage de points de coordonnées $(x_i; y_i)$, dans un repère orthogonal d'unités graphiques : 1 cm pour 1 unité sur l'axe des abscisses, 1 cm pour 1 million de téléphones sur l'axe des ordonnées. On commencera la graduation à 52 sur l'axe des ordonnées.
3. Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points et placer le point G dans le repère.
4. On considère que la droite d , d'équation $y = 0,8x + 52,92$ réalise un bon ajustement affine du nuage de points et que cet ajustement reste valable après décembre 2009. Démontrer que G appartient à d , puis tracer d dans le repère.
5. En utilisant cet ajustement :
 - a.** Déterminer graphiquement une estimation du nombre de téléphones portables en septembre 2010. Laisser les traces de la recherche sur le graphique.
 - b.** Déterminer, par le calcul, au cours de quel trimestre le nombre de téléphones portables devrait dépasser 65 millions.

EXERCICE 6

7 points

D'après les sources du ministère de la Santé, voici l'évolution du nombre de lits destinés à l'accueil des adultes handicapés en foyers médicalisés, en France métropolitaine.

Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Rang de l'année x_i	1	2	3	4	5	6	7	8
Nombre de lits en milliers y_i	6,1	7,6	7,8	8,4	9,2	10,1	10,5	12,3

1. Calculer le taux d'évolution du nombre de lits, d'une part entre 2005 et 2006, d'autre part entre 1999 et 2006. *Les résultats seront donnés en pourcentage à 10^{-1} près.*
2. Sur une feuille de papier millimétré, représenter le nuage de points de coordonnées $(x_i; y_i)$, dans un repère orthogonal.

Unité sur l'axe des abscisses : 1 cm pour une année.

Unité sur l'axe des ordonnées : 1 cm pour un millier de lits.
3. **a.** Calculer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points.
b. Placer G dans le repère.
4. On considère que la droite \mathcal{D} , d'équation $y = 0,8x + 5,4$ réalise un bon ajustement affine du nuage de points jusqu'en 2006 et que l'évolution restera la même jusqu'en 2020. Montrer que G appartient à \mathcal{D} , puis tracer \mathcal{D} dans le repère.
5. Déterminer graphiquement, en laissant apparents les traits de construction, une estimation du nombre de lits dont on disposerait en 2010, en France métropolitaine, pour accueillir les adultes handicapés en foyers médicalisés.
6. Déterminer par le calcul en quelle année, selon ce modèle, on pourrait atteindre une capacité d'accueil de 20 000 lits.

EXERCICE 1**8 points**

Le tableau suivant donne, en milliards d'euros, les dépenses de santé en France de 2001 à 2007. Ces dépenses sont déterminées au 31 décembre de chaque année.

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Rang de l'année : x_i	1	2	3	4	5	6	7
Dépenses de santé en milliards d'euros : y_i	122	130	137,5	145	150	155	157,5

D'après des données de l'INSEE

- Calculer le taux d'augmentation des dépenses de santé entre 2001 et 2007 (on donnera un arrondi du résultat, exprimé en pourcentage, à 0,01 % près).
 - Calculer les dépenses en médicaments en 2007 sachant qu'elles représentaient 21 % des dépenses totales de santé au cours de cette même année (on arrondira le résultat au milliard près).
- Sur l'une des feuilles de papier millimétré fournie, représenter par un nuage de points $M_i(x_i ; y_i)$ la série statistique correspondant aux données du tableau ci-dessus. On utilisera un repère orthogonal du plan tel que :
 - 2 cm représentent une année sur l'axe des abscisses,
 - 2 cm représentent 10 milliards d'euros sur l'axe des ordonnées (cet axe sera gradué de 100 à 200).
- Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage (on arrondira son ordonnée au dixième). Placer le point G sur le graphique.
 - Soit (\mathcal{D}) la droite de coefficient directeur 5,9 passant par le point G, déterminer une équation cartésienne de la droite (\mathcal{D}) . Tracer la droite (\mathcal{D}) sur le graphique,
 - Cette droite vous paraît-elle représenter un bon ajustement du nuage de points ? Pourquoi ?

4. On admet que l'ajustement réalisé par la droite (\mathcal{D}) est valable jusqu'en 2009. Déterminer graphiquement :
- une estimation des dépenses de santé en 2008,
 - l'année au cours de laquelle ces dépenses dépasseront 170 milliards d'euros.
5. Justifier par un calcul les résultats de la question 4.

EXERCICE 2**6 points**

Le relevé ci-dessous donne la consommation de dioxygène exprimée en litres par minute ($\ell.\text{min}^{-1}$), pour une personne, en fonction de la puissance exprimée en watts (W) de l'effort fourni.

Puissance de l'effort (W)	30	60	90	120	150	180	210	240
Consommation en dioxygène ($\ell.\text{min}^{-1}$)	0,8	1,3	1,7	2,1	2,5	3,2	3,6	3,9

- Sur une feuille de papier millimétré, construire le nuage de points associé à ce tableau dans un repère orthogonal d'unités graphiques :

1,5 cm pour 30 W sur l'axe des abscisses.
1 cm pour 0,2 $\ell.\text{min}^{-1}$ sur l'axe des ordonnées.
- On considère la droite (d) passant par les points extrêmes du nuage.
 - Tracer cette droite sur le graphique.
 - Calculer le coefficient directeur de cette droite, on donnera le résultat arrondi à 10^{-3} près.
- En supposant que cette droite réalise un ajustement satisfaisant du nuage et en utilisant cet ajustement, déterminer par lecture graphique :
 - la consommation de dioxygène lors d'un effort d'une puissance égale à 105 W.

- b.** la puissance de l'effort fourni pour une consommation de dioxygène égale à $3 \ell \cdot \text{min}^{-1}$.

On fera apparaître sur le graphique les traits de construction utiles.

- 4.** On considère que, pour une puissance de l'effort comprise entre 30 W et 300 W, la droite d'équation $y = 0,015x + 0,38$ correspond à un ajustement affine satisfaisant de ce nuage.
- a.** Calculer la consommation de dioxygène obtenue à l'aide de cet ajustement, pour une puissance de l'effort égale à 300 W.
- b.** Calculer, en utilisant toujours le même ajustement, la puissance de l'effort fourni pour une consommation de dioxygène égale à $3,4 \ell \cdot \text{min}^{-1}$.
On arrondira le résultat à l'unité.

EXERCICE 3

7 points

Une enquête a étudié l'évolution du nombre d'infirmiers diplômés d'état dans les départements d'Outre-Mer depuis l'année 2000. Les résultats de cette enquête ont été transcrits dans le tableau ci-dessous et sont exprimés en milliers.

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rang x_i de l'année	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre y_i d'infirmiers (en milliers)	6,6	7,0	7,7	8,3	8,7	9	9,5	10	10,8	11,5

Sources : Drees, Adeli - janvier 2010

- 1.** Construire sur la feuille de papier millimétré fournie, le nuage de points de coordonnées $(x_i ; y_i)$ dans un repère orthogonal d'unités graphiques :
- sur l'axe des abscisses gradué à partir de 0 et jusqu'à 15 : 1 cm pour une année

- sur l'axe des ordonnées gradué à partir de 0 et jusqu'à 20 : 1 cm pour mille infirmiers.

Dans la suite de l'exercice, tous les résultats seront arrondis au dixième.

2. Les données étant nombreuses, on décide de diviser le nuage de points en deux sous-nuages.

Le premier est constitué des cinq premiers points correspondant aux années allant de 2000 à 2004, et le second par les cinq suivants.

- a. Déterminer les coordonnées des points moyens G_1 et G_2 de ces sous-nuages.
 - b. Placer ces deux points dans le repère et tracer la droite D passant par les deux points G_1 et G_2 .
3. Montrer qu'une équation de D est $y = 0,5x + 6,2$.
4. On admettra que, pour le nuage de points, la droite D réalise un bon ajustement affine qui restera valable une dizaine d'années encore.
- a. Graphiquement, quel serait le nombre d'infirmiers diplômés d'état, dans les départements d'Outre-Mer en 2013 ?
On laissera apparents tous les traits de construction utiles.
 - b. Retrouver ce résultat par le calcul.
 - c. Par le calcul, déterminer en quelle année on comptera 15 200 infirmiers dans les départements d'Outre-Mer.

EXERCICE 4

6 points

Les volumes des ventes (en milliers de boîtes) d'un médicament mis sur le marché en 2005 sont donnés par l'extrait de feuille de calcul ci-dessous.

	A	B	C	D	E	F
1	année	2005	2006	2007	2008	2009
2	rang de l'année : x	1	2	3	4	5
3	volume des ventes (en milliers) : y	11,8	13,8	16,7	18,5	21,3
4	taux d'évolution (en %)		+16,9 %		+10,8 %	

Une représentation du nuage de points est donnée en annexe.

1. a. Calculer le pourcentage d'évolution entre 2006 et 2007. On arrondira le résultat à l'unité.

b. Donner une formule qui, entrée dans la cellule C4, permet, par recopie vers la droite, d'obtenir les pourcentages d'évolution voulus dans la plage C4 : F4.

On envisage de modéliser par un ajustement affine l'évolution du volume des ventes de ce produit.

On se propose d'ajuster le nuage par la droite passant par les points A(1 ; 11,8) et B(5 ; 21,3).

On suppose que cet ajustement est valable au-delà de l'année 2009.

2. Montrer que l'équation réduite de la droite (AB) s'écrit $y = 2,375x + 9,425$. Tracer la droite (AB) sur le graphique donné en annexe.

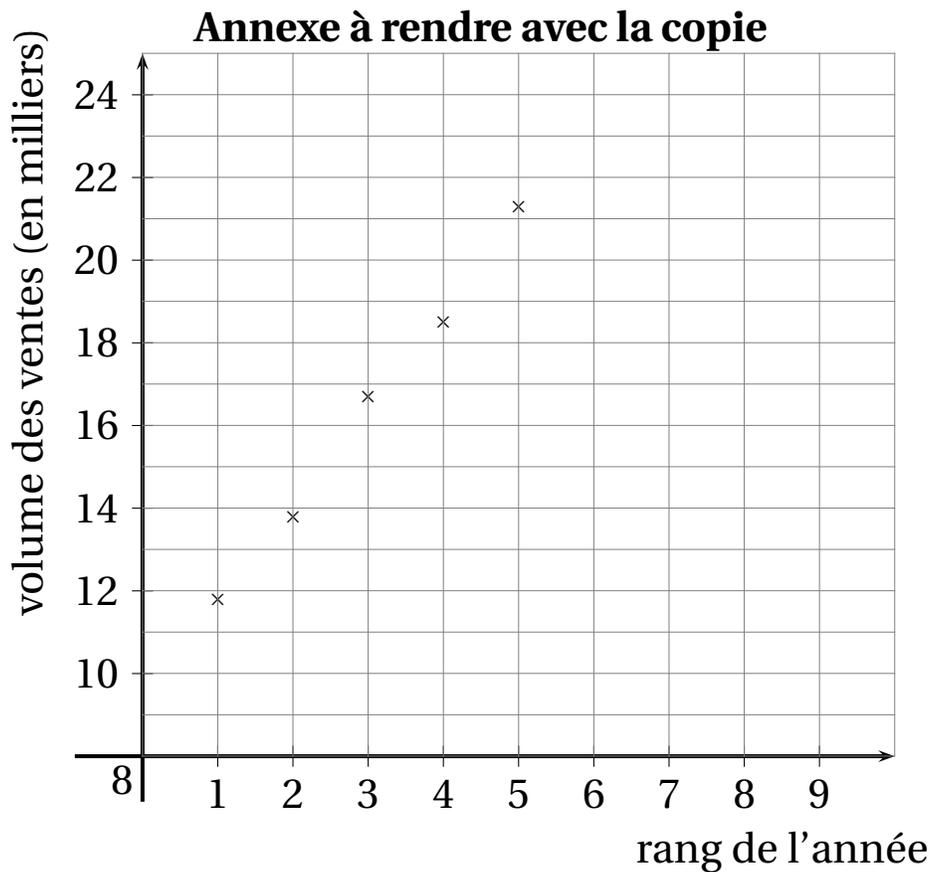
3. En utilisant cet ajustement :

a. Déterminer graphiquement une estimation du nombre de boîtes de ce médicament que l'on vendra en 2010. On fera apparaître les tracés nécessaires à cette lecture graphique.

b. Calculer une estimation du nombre de boîtes que l'on vendra en 2013.

4. On suppose que le taux annuel moyen d'évolution du volume des ventes sur la période 2005-2013 vaut 12,5 %. Sous cette hypothèse, donner une

estimation du nombre de boîtes vendues en 2013 en partant du volume des ventes en 2009.



EXERCICE 5

8 points

Le tableau suivant, extrait d'une feuille de tableur, donne l'évolution, depuis juillet 2007, du nombre de téléphones portables en France. Ainsi, à la fin du trimestre 1, c'est à dire fin septembre 2007, il y avait 53,1 millions de téléphones portables en France.

	A	B	C	D	E	F
1	Trimestre	de juillet à septembre 2007	d'octobre à décembre 2007	de janvier à mars 2008	d'avril à juin 2008	de juillet à septembre 2008
2	Rang du trimestre x	1	2	3	4	5
3	nombre de téléphones (en millions) y	53,1	55,4	55,7	56	56,4
4	Taux d'évolution entre 2 trimestres consécutifs (en %)		4,3 %	0,5 %	0,5 %	0,7 %
	A	G	H	I	J	K
1	Trimestre	d'octobre à décembre 2008	de janvier à mars 2009	d'avril à juin 2009	de juillet à septembre 2009	d'octobre à décembre 2009
2	Rang du trimestre x	7	8	9	10	
3	nombre de téléphones (en millions) y	58	58,2	59,2	59,7	61,5
4	Taux d'évolution entre 2 trimestres consécutifs (en %)		0,3 %	1,7 %	0,8 %	3 %

Source : ARCEP (Autorité de régulation des communications électroniques et des postes).

1. **a.** Calculer le taux d'évolution entre les trimestres de rangs 5 et 6. On donnera le résultat en pourcentage à 0,1 % près.
- b.** Dans le tableau, les cellules C4 à K4 sont au format pourcentage. L'une des trois formules suivantes, entrée dans la cellule C4, ne permet pas d'obtenir, par recopie vers la droite, les pourcentages d'évolution entre deux trimestres consécutifs :

$$= (\$C3 - \$B3)/\$B3 \quad ; \quad = (C3 - B3)/B3 \quad ; \quad = (C\$3 - B\$3)/B\$3.$$

Indiquer sur la copie la formule erronée.

- c. On saisit en C5 la formule : $= (C3 - \$B\$3)/\$B\3 que l'on recopie ensuite vers la droite. Que permet d'obtenir cette formule ?
2. Sur une feuille de papier millimétré, représenter le nuage de points de coordonnées $(x_i; y_i)$, dans un repère orthogonal d'unités graphiques : 1 cm pour 1 unité sur l'axe des abscisses, 1 cm pour 1 million de téléphones sur l'axe des ordonnées. On commencera la graduation à 52 sur l'axe des ordonnées.
3. Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points et placer le point G dans le repère.
4. On considère que la droite d , d'équation $y = 0,8x + 52,92$ réalise un bon ajustement affine du nuage de points et que cet ajustement reste valable après décembre 2009.
Démontrer que G appartient à d , puis tracer d dans le repère.
5. En utilisant cet ajustement :
- a. Déterminer graphiquement une estimation du nombre de téléphones portables en septembre 2010. Laisser les traces de la recherche sur le graphique.
- b. Déterminer, par le calcul, au cours de quel trimestre le nombre de téléphones portables devrait dépasser 65 millions.

EXERCICE 6

7 points

D'après les sources du ministère de la Santé, voici l'évolution du nombre de lits destinés à l'accueil des adultes handicapés en foyers médicalisés, en France métropolitaine.

Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Rang de l'année x_i	1	2	3	4	5	6	7	8
Nombre de lits en milliers y_i	6,1	7,6	7,8	8,4	9,2	10,1	10,5	12,3

- Calculer le taux d'évolution du nombre de lits, d'une part entre 2005 et 2006, d'autre part entre 1999 et 2006. *Les résultats seront donnés en pourcentage à 10^{-1} près.*
- Sur une feuille de papier millimétré, représenter le nuage de points de coordonnées $(x_i ; y_i)$, dans un repère orthogonal.
Unité sur l'axe des abscisses : 1 cm pour une année.
Unité sur l'axe des ordonnées : 1 cm pour un millier de lits.
- Calculer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points.
 - Placer G dans le repère.
- On considère que la droite \mathcal{D} , d'équation $y = 0,8x + 5,4$ réalise un bon ajustement affine du nuage de points jusqu'en 2006 et que l'évolution restera la même jusqu'en 2020.
Montrer que G appartient à \mathcal{D} , puis tracer \mathcal{D} dans le repère.
- Déterminer graphiquement, en laissant apparents les traits de construction, une estimation du nombre de lits dont on disposerait en 2010, en France métropolitaine, pour accueillir les adultes handicapés en foyers médicalisés.
- Déterminer par le calcul en quelle année, selon ce modèle, on pourrait atteindre une capacité d'accueil de 20 000 lits.

EXERCICE

7 points

Voici le nombre de victimes tuées sur les routes de France depuis l'année 2004.

Année	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rang de l'année x_i	4	5	6	7	8	9
Nombre de tués y_i	5 232	5 318	4 709	4 620	4 275	4 262

Source : Insee

- Calculer le taux d'évolution du nombre de tués sur les routes entre 2004 et 2009. On donnera le résultat sous forme d'un pourcentage arrondi à 0,1 % près.
- Sur une feuille de papier millimétré, à rendre avec la copie, construire le nuage de points de coordonnées $(x_i ; y_i)$ dans un repère orthogonal dont les unités sont :
sur l'axe des abscisses : 1 cm pour un rang d'année (on graduera à partir de 0) ;
sur l'axe des ordonnées : 1 cm pour 200 tués (on graduera à partir de 3 600 tués)
- Calculer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points.
 - Placer le point G sur le graphique.
- On considère la droite \mathcal{D} , d'équation $y = -232x + 6244$.
On suppose que la droite \mathcal{D} réalise un bon ajustement du nuage de points.
 - Montrer que le point G appartient à la droite \mathcal{D} .
 - Construire cette droite sur le graphique précédent.
 - En utilisant la représentation graphique, estimer le nombre de tués sur les routes en 2011.
 - Confirmer par un calcul l'estimation précédente .

EXERCICE

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. A 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	pays A									
2		année	1990	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
3		émission de GES	513	612						
4										
5	pays B									
6		année	1990	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
7		émission de GES	572	598						

- 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.
- Quelle formule doit-on entrer dans la cellule E3 et recopier vers la droite pour obtenir les émissions de GES conformes à l'objectif du pays A (réduction de 10 % par an) ?
 - Recopier** et compléter le tableau pour le pays A en arrondissant les émissions de GES à un million de tonnes près.
- Quelle formule doit-on entrer dans la cellule E7 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) ?
 - Recopier** et compléter le tableau pour le pays B.
- 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 ?
- 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.