

# Statistiques – Exercices

## Révisions

**1** Chaque année de 1996 à 2010, le parc Disneyland Paris est le site payant le plus visité en France. Le nombre de visiteurs annuels, en millions, constitue la liste des valeurs suivantes : 11,7 – 12,6 – 12,1 – 12,5 – 12,2 – 12,2 – 13,1 – 12,4 – 12,4 – 12,3 – 12,8 – 15,3 – 15,4 – 15,0 – 14,5

On a rentré la liste de ces valeurs dans la liste L1 de la calculatrice en appuyant sur `stats`, puis `Edite`. On calcule ensuite les paramètres de cette liste à une variable en faisant `stats`, puis `CALC` et enfin `Stats 1-Var`. On obtient les écrans suivants.

L1	L2	L3	1
11.7			
12.6			
12.1			
12.5			
12.2			
12.2			
13.1			
L1()=11.7			

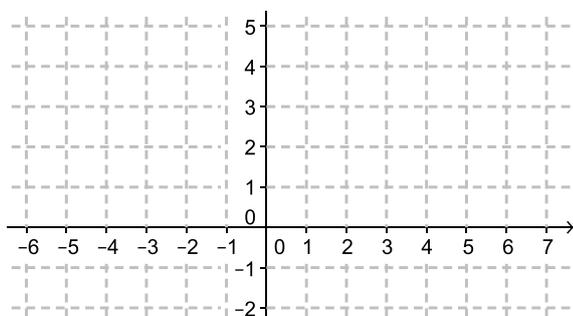
<b>Stats 1-Var</b> $\bar{x}=13.1$ $\Sigma x=196.5$ $\Sigma x^2=2596.75$ $Sx=1.27054544$ $\sigma x=1.227463509$ $\downarrow n=15$	<b>Stats 1-Var</b> $n=15$ $\min X=11.7$ $Q1=12.2$ $Méd=12.5$ $Q3=14.5$ $\max X=15.4$
--	--

1. Quel est le nombre moyen de visiteurs par an ? Que vaut l'écart-type arrondi à 0,01 près ?
2. Que valent la médiane et les quartiles ? Interpréter.
3. En 2011, Disneyland Paris annonce 15,6 millions de visiteurs.
  - a. La moyenne augmente-t-elle ?
  - b. La médiane change-t-elle ?

**2** Tracer les droites dont on donne les équations dans le repère ci-dessous.

$$d_1: y = 3x + 1 \qquad d_2: y = 0,5x$$

$$d_3: y = 0,5x + 3,5 \qquad d_4: y = -0,5x + 4$$



## Sujets de baccalauréat

**3** (2014, Polynésie). Une entreprise de livraison de colis à domicile demande à un cabinet comptable de réaliser une étude sur son activité.

Une partie des données concerne les bénéfices (en milliers d'euros) réalisés chaque année depuis 2007.

Ces informations sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Année	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Rang de l'année $x_i$	1	2	3	4	5	6
Bénéfice en milliers d'euros $y_i$	10,2	12,8	13,8	14,4	16,7	17,5

1. Déterminer le taux d'évolution global du bénéfice entre 2007 et 2012. Arrondir le résultat à 0,01 % près.
2. On donne ci-dessous l'extrait d'une feuille de calcul obtenue avec un tableur.

Indiquer une formule à entrer dans la cellule D3 pour obtenir les taux d'évolution d'une année sur l'autre par copier-glisser dans la colonne D.

Les données du tableau ci-dessus sont représentées par le nuage de points ci-dessous.

3. À l'aide de la calculatrice, déterminer pour cette série statistique une équation de la droite d'ajustement de  $y$  en  $x$  obtenue par la méthode des moindres carrés. Arrondir les coefficients à 0,01 près.

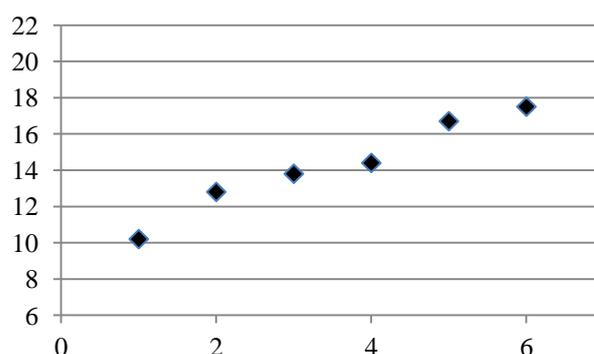
4. Pour les deux questions suivantes, on prendra comme ajustement affine la droite d'équation  $y = 1,4x + 9,4$ .

a. Tracer cette droite sur le graphique.

b. On suppose que cet ajustement restera valide jusqu'en 2015.

Déterminer le bénéfice en euros que l'on peut prévoir pour l'année 2015.

	A	B	C	D
1	Année	Rang	Bénéfice	Taux
2	2007	1	10,2	
3	2008	2	12,8	
4	2009	3	13,8	
5	2010	4	14,4	
6	2011	5	16,7	
7	2012	6	17,5	
8				



**4** (2015, Centres étrangers). Le tableau ci-dessous donne l'évolution de l'indice du nombre annuel d'immatriculations de voitures neuves équipées d'un moteur diesel de 2001 à 2011, base 100 en 2001.

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Rang de l'année $x_i$	0	1	2	3	4	5
Indice $y_i$	100	106,8	106,8	109,9	112,7	120,3

Année	2007	2008	2009	2010	2011
Rang de l'année $x_i$	6	7	8	9	10
Indice $y_i$	120,3	124,9	126,0	122,7	122,9

Le nuage des points de coordonnées  $(x_i; y_i)$  pour  $i$  variant de 0 à 10 est donné ci-dessous.

1. a. Déterminer, à l'aide du tableau, le taux d'évolution du nombre d'immatriculations de voitures neuves équipées d'un moteur diesel entre 2001 et 2011 exprimé en pourcentage.

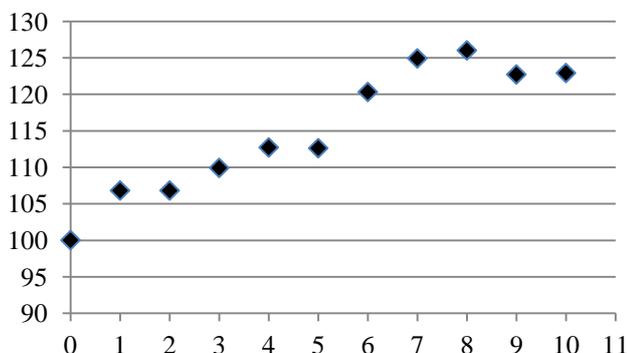
b. On sait que 1268 milliers de voitures neuves équipées d'un moteur diesel ont été immatriculées en 2001. Calculer le nombre de voitures de ce type immatriculées en 2011.

2. Calculer le taux d'évolution moyen annuel entre 2009 et 2011, exprimé en pourcentage et arrondi à 0,01 %.

3. a. À l'aide de la calculatrice, donner une équation de la droite d'ajustement affine de  $y$  en  $x$  obtenue par la méthode des moindres carrés. Les coefficients seront arrondis au centième.
  - b. On décide d'ajuster ce nuage de points par la droite  $D$  d'équation  $y = 2,5x + 102,6$ . Tracer cette droite sur le graphique ci-dessous.
  - c. À l'aide de ce modèle, estimer les indices du nombre de voitures neuves équipées d'un moteur diesel immatriculées en 2012 et en 2013.
4. Le tableau ci-dessous donne le nombre d'immatriculations de voitures neuves (exprimé en milliers) équipées d'un moteur diesel de 2009 à 2013.

Année	2009	2010	2011	2012	2013
Immat. (en milliers)	1597,7	1555,4	1558,2	1354,9	1182,2
Indice $y_i$	126,0	122,7	122,9		

- a. Faut-il remettre en question l'estimation faite à la question 3.c. ?
- b. Si la tendance observée sur le tableau entre 2011 et 2013 se poursuit, combien de voitures neuves équipées d'un moteur diesel devront être immatriculées en 2015 ? Expliquer la démarche entreprise.



**5** (2013, Polynésie). La société Bonbon.com commercialise des confiseries. On utilise une feuille de calcul d'un tableur pour observer l'évolution du chiffre d'affaires en milliers d'euros de la société Bonbon.com depuis 2006.

	A	B	C	D
1	Année	Rang de l'année $x_i$	Chiffre d'affaire (milliers d'euros) $y_i$	Taux d'évolution annuel du chiffre d'affaire
2	2006	0	166	
3	2007	1	164	-1,20 %
4	2008	2	170	
5	2009	3		
6	2010	4	186	
7	2011	5	191	
8	2012	6	199	

**Partie A** – Les taux d'évolution seront exprimés en pourcentages et arrondis à 0,01 % près.

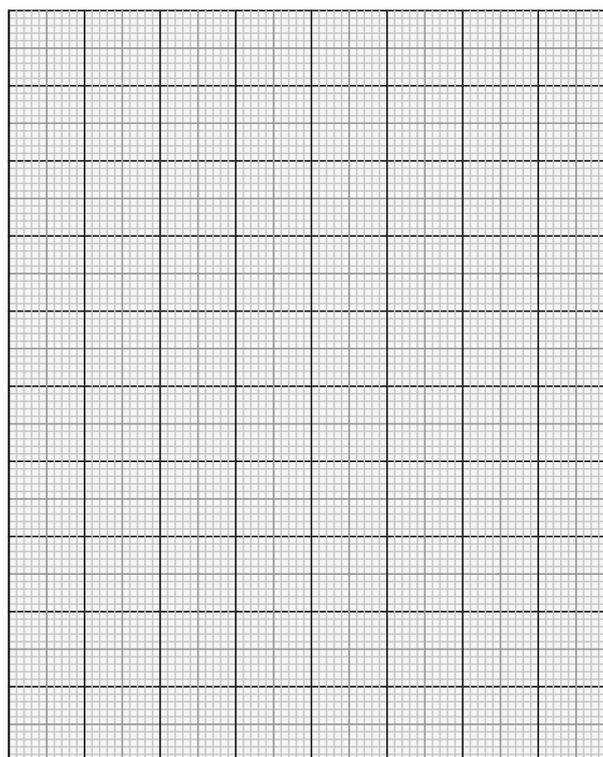
1. Calculer le taux d'évolution du chiffre d'affaires entre 2007 et 2008.
2. Sachant que le chiffre d'affaires entre 2009 et 2010 a augmenté de 8,14 %, calculer le chiffre d'affaires en 2009 arrondi au millier d'euros.
3. Dans la feuille de calcul reproduite ci-dessus, les cellules de la colonne D sont au format pourcentage. Don-

ner une formule à saisir dans la cellule D3 pour obtenir, par recopie vers le bas, les taux d'évolution successifs.

4. a. Calculer le taux d'évolution du chiffre d'affaires entre 2006 et 2012.
- b. En déduire le taux moyen annuel d'évolution du chiffre d'affaires de 2006 à 2012.

**Partie B** – La société souhaite estimer le chiffre d'affaires pour les prochaines années au moyen d'une approximation affine. On admet dans cette partie que le chiffre d'affaires de l'année 2009 s'élevait à 172 milliers d'euros.

1. Tracer le nuage de points  $M_i(x_i; y_i)$  correspondant aux colonnes B et C du tableau ci-dessus sur une feuille de papier millimétré.  
Unités graphiques : en abscisse 1 cm pour 1 unité, en ordonnée 1 cm pour 5 milliers d'euros en commençant la graduation à 160 milliers d'euros.
2. À l'aide de la calculatrice, déterminer une équation de la droite de régression de  $y$  en  $x$  par la méthode des moindres carrés, en arrondissant les coefficients à 0,01 près.
3. Dans les questions suivantes on choisit comme droite d'ajustement la droite  $\Delta$  d'équation  $y = 6x + 160$ .
  - a. À l'aide de cet ajustement, calculer une estimation du chiffre d'affaires en 2014.
  - b. Tracer la droite  $\Delta$  dans le repère de la question 1.
  - c. Par lecture graphique, estimer l'année à partir de laquelle le chiffre d'affaires dépassera 210 milliers d'euros.



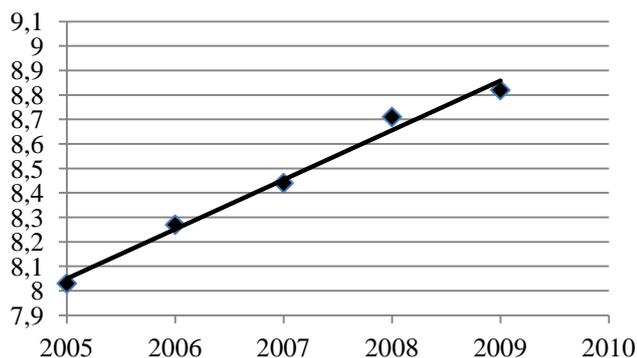
**6** (2010, Métropole). Dans cet exercice on s'intéresse à l'évolution du SMIC sur 5 ans. On utilisera les informations fournies par :

- le tableau ci-dessous, extrait d'une feuille automatisée de calcul, dans lequel la base 100 des indices de salaires correspond à l'année 2005 (les indices sont arrondis à  $10^{-1}$  près et les valeurs successives du SMIC horaire brut sont arrondies au centime d'euro près) ;
- le graphique ci-dessous composé d'un nuage de points et d'une droite qui en réalise un ajustement affine.

	A	B	C	D	E	F
1	Année ( $x_i$ )	2005	2006	2007	2008	2009
2	SMIC horaire brut en € ( $y_i$ )	8,03	8,27	8,44	8,71	8,82
3	Indice	100	103,0	105,1	108,5	109,8

Source : [www.thewindpower.net](http://www.thewindpower.net)

Calculer l'indice  $a$  en 2005. Arrondir le résultat à 0,1 près.



#### A – Taux d'évolution et indices

- Quelle formule a-t-on introduite en C3, puis recopiée vers la droite, pour obtenir les indices de salaire de 2006 à 2009 ?
- Déterminer le taux d'évolution global du SMIC, arrondi à  $10^{-1}$  près, entre 2005 et 2009.
- Calculer le taux d'évolution moyen, arrondi à  $10^{-1}$  près, entre 2005 et 2009.

#### B – Premier modèle d'évolution : la droite de régression par la méthode des moindres carrés

- Ci-dessus, on a représenté le nuage de points correspondant à l'évolution des salaires et sa droite de régression de  $y$  en  $x$  obtenue par la méthode des moindres carrés. À l'aide de la calculatrice, déterminer une équation de cette droite. On arrondira les coefficients à  $10^{-3}$  près.
- On admet que l'ajustement affine réalisé par la droite représentée dans le graphique ci-dessus reste valable jusqu'en 2010. Proposer alors une estimation du SMIC en 2010.

#### C – Deuxième modèle d'évolution : utilisation d'une suite

Soit  $(u_n)$  la suite géométrique définie par son premier terme  $u_0 = 8,03$  et sa raison 1,024.

- Exprimer  $u_{n+1}$  en fonction de  $u_n$ .
- Calculer  $u_5$ . On arrondira le résultat à  $10^{-2}$  près.
  - Comment peut-on interpréter  $u_5$  ?

**7** (2010, Guyane). Au 1<sup>er</sup> janvier 2009, la puissance totale des éoliennes installées dans l'Europe des 27 pays membres s'élevait à 64 935 MW (mégawatts). Au 1<sup>er</sup> janvier 2009, la France totalise 3 404 MW de puissance des éoliennes installées sur son territoire.

#### Partie A – En France

- Quelle part représente la puissance des éoliennes installées sur le territoire français dans la puissance totale des éoliennes européennes au 1<sup>er</sup> janvier 2009 ? (donner le résultat sous forme de pourcentage arrondi à 0,1 % près).
- Le tableau ci-dessous donne les capacités de production éolienne de la France depuis 2004 et les indices correspondants. La capacité de production de 2004 est choisie comme base 100.

Année	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Capacité de production	248	386	757	1567	2455	3404
Indice	100	$a$	305,2	631,9	989,9	1372,6

#### Partie B – En Europe

La feuille de calculs suivante donne la puissance totale en mégawatts des éoliennes européennes au 1<sup>er</sup> janvier de chaque année depuis 2001.

	A	B	C	D
1	Année ( $x_i$ )	Rang de l'année ( $y_i$ )	Puissance en MW	Évolution entre deux années
2	2001	1	12 887	
3	2002	2	17 315	34,4 %
4	2003	3	23 098	33,4 %
5	2004	4	28 491	23,3 %
6	2005	5	34 372	20,6 %
7	2006	6	40 500	17,8 %
8	2007	7	48 031	18,6 %
9	2008	8	56 517	17,7 %
10	2009	9	64 935	14,9 %

Source : EWEA

- Quelle formule a été entrée dans la cellule D3 et recopiée vers le bas pour compléter la plage de cellules D4:D10 ?
  - Calculer le taux d'évolution global de la puissance des éoliennes en MW en Europe, du 1<sup>er</sup> janvier 2001 au 1<sup>er</sup> janvier 2009. Donner le résultat en pourcentage, arrondi à 0,1 % près.
  - Calculer le taux d'évolution annuel moyen de la puissance des éoliennes installées en Europe, sur la période 2001-2009. Donner le résultat en pourcentage, arrondi à 0,1 % près.
- Ci-dessous, on a représenté dans un repère le nuage de points de la série statistique  $(x_i; y_i)$ . Déterminer, à l'aide de la calculatrice, une équation de la droite d'ajustement affine de  $y$  en  $x$ , par la méthode des moindres carrés, sous la forme  $y = ax + b$ . Arrondir  $a$  et  $b$  à 0,1 près.
- Pour la suite, on retient comme droite d'ajustement la droite  $(\Delta)$  d'équation  $y = 6500x + 3900$ . Tracer la droite  $(\Delta)$  dans le repère précédent.
- Donner une estimation de la puissance du parc éolien européen en 2012. Indiquer la méthode utilisée.

