

# حلول تمارين الإحصاء- بكالوريا

2018-2008

## الشعبة : تسيير واقتصاد

الأستاذ: يحي رشيد

تسيير واقتصاد  
إحصاء

rachid2011yahi@gmail.com

الرجاء من كل قراء هذا العمل إن وجد أي  
خطا فيه مراسلتي بهدف تصحيحه.

## السيرة الذاتية



### 1. المعلومات الشخصية:

اللقب والإسم: يحي رشيد

تاريخ ومكان الميلاد: 21/03/1989 ببوسعادة- المسيلة

الجنسية: جزائرية

الحالة الاجتماعية: متزوج

البريد الإلكتروني: rachid2011yahi@gmail.com

الفايسبوك: RachidYahiYahi

الهاتف: 0656836024

### 2: المؤهلات العلمية

شهادة البكالوريا 2007

شهادة الليسانس في الرياضيات 2010

شهادة الماستر في الرياضيات 2012

شهادة الدكتوراه في الرياضيات 2016

### 3: الخبرات العملية

استاذ تعليم ثانوي من 2012 إلى يومنا هذا

استاذ مؤقت بجامعة المسيلة من 2015 إلى 2018

### 4: اللغات

اللغة العربية: اللغة الأم.

اللغة الإنجليزية: قراءة - جيد، كتابة - جيد، محادثة - حسن.

اللغة الفرنسية: قراءة - جيد، كتابة - حسن، محادثة - حسن.

### 5: مهارات الإعلام الآلي

اتقان الورد Word.

اتقان الكتابة بمعالج النصوص الرياضية والعلمية Workplace و Latex.

### 6: المنشورات والمدخلات العلمية

نشر اربع مقالات علمية في مجلات دولية محكمة

المشاركة في ثلاث ملتقيات وطنية

## الوحدة 02: السلاسل الإحصائية ذات متغيرين

### ملخص الدرس

\* احداثي النقطة المتوسطة  $G(\bar{x}; \bar{y})$  لسحابة النقط  $M_{1 \leq i \leq n}(x_i; y_i)$  هي

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}; \bar{y} = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_n}{n}$$

\* معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا هي  $y = ax + b$  حيث

$$a = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \text{ و } b = \bar{y} - a\bar{x}$$

## تمارين البكالوريا من 2008 إلى 2018

التمرين 01-بكالوريا 2008 -الموضوع الأول- يمثل الجدول الآتي تطور انتاج معمل الإسمنت خلال 6 سنوات من 2000 إلى 2005

السنة	2000	2001	2002	2003	2004	2005
رتبة السنة $x_i$	1	2	3	4	5	6
الإنتاج بالمليون طن $y_i$	3,8	4	4,5	4,8	5,2	5,6

1 مثل سحابة النقط  $M_i(x_i; y_i)$  في معلم متعامد ومتجانس حيث وحدة الأطوال  $2cm$ .

2 عن احداثي النقطة المتوسطة  $G$ .

3 أ) بين ان  $a$  معامل توجيه مستقيم الإنحدار  $(D)$  مدورا إلى  $10^{-2}$  هو  $a = 0,37$

علما أن  $G$  نقطة من  $(D)$ ، عين معادلة مختصرة للمستقيم  $(D)$ .

ب) من أهداف المعمل الوصول إلى انتاج 7,3 مليون طن في سنة 2009 بين باستعمال التعديل الخطي السابق إذا كان هذا الهدف يمكن ان يتحقق؟

التمرين 02-بكالوريا 2008 الموضوع الثاني الجدول التالي يمثل تطور نسبة البطالة في بلد بين السنوات 1970 و 2005

السنة $a_i$	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005
رتبة السنة $x_i = a_i - 1970$	0	5	10	15	20	25	30	35
النسبة المئوية $y_i$	1,3	1,5	1,5	1,3	1,4	2,2	2,5	2

1 مثل سحابة النقط  $M_i(x_i; y_i)$  في معلم متعامد  $(1cm)$  لكل 5 سنوات على محور الفواصل و  $1cm$

لكل  $0,5\%$  على محور الترتيب

2 جد احداثي النقطة المتوسطة  $G$  ثم علمها.

3 أ) بين أن المعادلة المختصرة ل  $(\Delta)$  مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة هي  $y = 1.03x + 1.19$  ثم ارسمه.

ب) ماهي نسبة البطالة المتوقعة في هذا البلد سنة 2009؟

ج) ابتداء من أي سنة تصبح النسبة المتوقعة للبطالة أكبر من 3%؟

التمرين 03-بكالوريا 2009 الموضوع الثاني يمثل الجدول التالي عدد الزوار (بالآلاف) لأحد الحمامات المعدنية بين سنتي 2000 و 2007

السنة	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
رتبة السنة $x_i$	1	2	3	4	5	6	7	8
عدد الزوار $y_i$ (بالآلاف)	4,5	4,9	5,5	5,2	5,7	6	6,8	7,4

1 مثل سحابة النقط المرفقة بالسلسلة الإحصائية  $M_i(x_i; y_i)$  في معلم متعامد ( على محور الفواصل  $2cm$  تمثل سنة واحدة، على محور الترتيب  $1cm$  يمثل ألف زائر )

2 عين احداثي النقطة المتوسطة  $G$  لهذه السلسلة ثم علمها.

3 بين ان المعادلة المختصرة لمستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة تكتب على الشكل  $y = 0,38x + 4$

4 باستعمال التعديل الخطي السابق عين عدد زوار هذا الحمام في سنة 2010

التمرين 04-بكالوريا 2010- الموضوع الأول يمثل الجدول التالي ضغط الدم  $y_i$  بدلالة السن  $x_i$  لعينة من الرجال.

السن $x_i$	35	40	45	50	55	60	65
ضغط الدم $y_i$	12,2	12,4	12,5	13	13,3	13,6	14

1 مثل الجدول بسحابة نقط  $M_i(x_i; y_i)$  في معلم متعامد مبدؤه  $O'(30; 11)$  وبوحدة  $1cm$  لكل 5 سنوات على محور الفواصل و  $2cm$  لكل وحدة على محور الترتيب.

2 أ) عين احداثي  $G$  النقطة المتوسطة للسحابة.

ب) مثل النقطة  $G$  في المعلم السابق

3 أوجد معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا  $y = ax + b$  تعطى  $a$  و  $b$  مدورة إلى  $10^{-2}$ .

4 أرسم هذا المستقيم في المعلم السابق

5 رجل عمره 70 سنة وضغط دمه 15,2. هل هذا معقول حسب هذا التعديل؟ علل.

التمرين 05-بكالوريا 2010-الموضوع الثاني يمثل الجدول التالي تطور انتاج سنوي بالطن لأحد أنواع الأسماك في إحدى المجمعات المائية لتربية الأسماك:

السنة	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ترتيب السنوات $x_i$	1	2	3	4	5	6
الإنتاج $y_i$	530	640	770	850	980	1115

1 مثل سحابة النقط  $M_i(x_i; y_i)$  المرفقة بالسلسلة الإحصائية في معلم متعامد ( على محور الفواصل  $2cm$  يمثل سنة واحدة، على محور الترتيب  $1cm$  يمثل 100 طن من السمك )

2 عين احداثي النقطة المتوسطة  $G$  لهذه السحابة

3 بين أن معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا هي:  $y = 115x + 411,67$

4 عين انتاج هذا المجمع المائي في سنة 2015 ( تعطى كل النتائج مدورة إلى  $10^{-2}$  )

التمرين 06-بكالوريا 2011-الموضوع الأول البك فيما يلي جدول يمثل أجور 5 موظفين في مؤسسة وطنية وذلك حسب أقدميتهم في المهنة.

$x_i$ (بالسنوات) الأقدمية	2	8	15	19	24
$y_i$ (بالدينانير) الأجرة	32400	35400	39600	41400	44700

1 أ) مثل سحابة النقط  $M_i(x_i; y_i)$  في معلم متعامد. (  $1cm$  لكل سنتين على محور الفواصل و  $1cm$  لكل 1000 دينار على محور الترتيب ويبدأ التدرج على هذا المحور ابتداء من 30000 )

ب) أذكر لماذا يمكننا إجراء تعديل خطي لهذه السحابة.

2 أ) عين احداثي النقطة المتوسطة  $G$  لسحابة النقط.

ب) لتكن  $y = ax + b$  معادلة لمستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة .

- بين أن مدور  $a$  إلى  $10^{-2}$  هو  $a = 556,356$
- عين مدور  $b$  إلى  $10^{-2}$  باعتبار  $a = 556,356$

3 أ) بإستعمال التعديل الخطي السابق، قدر أجرة موظف له 30 سنة أقدمية

ب) بعد كم سنة من العمل تتجاوز أجرة موظف 50000 ديناراً؟

التمرين 07-بكالوريا 2011-الموضوع الثاني يمثل الجدول التالي الكميات المنتجة لسلعة لشركة من سنة 2006 إلى سنة 2010. (الكميات مقدره بالطن)

السنة	2006	2007	2008	2009	2010
رتبة السنة $x_i$	1	2	3	4	5
كمية الإنتاج $y_i$	2,6	2,8	3,2	4	4,4

1 مثل سحابة النقط  $M_i(x_i; y_i)$  في معلم متعامد (  $2cm$  يمثل رتبة واحدة على محور الفواصل ،  $1cm$  يمثل  $0,4$  طن على محور الترتيب )

2 عين احداثي  $G$  النقطة المتوسطة للسحابة ومثلها في المعلم السابق.

3 أ) جد معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا.

ب) أرسم هذا المستقيم في المعلم السابق.

4 ماهي كمية الإنتاج المتوقعة خلال سنة 2015؟

التمرين 08-بكالوريا 2012-الموضوع الأول يعطي الجدول أدناه، كمية الحليب مقدرة بالهكتولتر،  $hL$  التي تم تجميعها في إحدى ولايات الوطن من سنة 2006 إلى سنة 2011

السنة	2006	2007	2008	2009	2010	2011
رتبة السنة $x_i$	1	2	3	4	5	6
كمية الحليب المجمعة $y_i$ ( بالهكتولتر $hL$ )	25000	26000	28500	29000	31000	33498

1 مثل سحابة النقط  $M_i(x_i; y_i)$  في معلم متعامد مبدؤه  $O'(0; 20000)$  و بوحدة  $1cm$  لكل سنة على محور الفواصل و  $1cm$  لكل  $2000hL$  على محور الترتيب.

2 أ) احسب احداثي النقطة المتوسطة  $G$ .

ب) عين معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا ( تدور النتائج إلى  $10^{-2}$  )

3 قدر كمية الحليب التي يمكن تجميعها سنة 2015 باستعمال التعديل الخطي السابق.

4 اذا اعتبرنا أن كمية الحليب المجمعة في السنوات الموالية لسنة 2011 تتم بنفس الوتيرة التي تمت بها من سنة 2006 الى 2011 ، فابتداء من اية سنة ستتعدي الكمية المجمعة  $50000hL$  ؟

التمرين 9- بكالوريا 2013-الموضوع الأول الجدول التالي يعطي تطور النسب المئوية من ميزانية إحدى الجامعات، والمخصصة للإنفاق على البحث العلمي بين سنتي 2005 و 2012

السنة	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
رتبة السنة $x_i$	1	2	3	4	5	6	7	8
النسبة المئوية $y_i\%$	3,3	3,8	4,5	4,7	5	5,2	5,7	6,2

1 مثل سحابة النقط  $M_i(x_i; y_i)$  في معلم متعامد.

2 جد احداثي النقطة المتوسطة  $G$  ثم علمها.

3 بين أن المعادلة المختصرة لمستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا هي:  $y = 0,38x + 3,09$  ، ثم أرسمه.

4 بفرض أن تغير النسب المئوية يبقى على هذه الوتيرة في السنوات القادمة.

أ) قدر النسبة المئوية لإنفاق هذه الجامعة على البحث العلمي في سنة 2015.

ب) في أي سنة تصبح النسبة المئوية المتوقعة للإنفاق على البحث العلمي لهذه الجامعة هي 9,93% ؟

التمرين 10- بكالوريا 2013-الموضوع الثاني الجدول التالي يعطي تطور عدد مستعملي الهاتف النقال في مدينة ما من سنة 2006 إلى سنة : 2012

السنة	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
رتبة السنة $x_i$	1	2	3	4	5	6	7
عدد المستعملين $y_i$	21400	32400	48000	75600	121200	207000	280000

1 أ) مثل سخابة النقط  $M_i(x_i; y_i)$  في معلم متعامد (نأخذ على محور الفواصل  $1cm$  لكل سنة وعلى محور التراتيب  $1cm$  لكل 20000 مستعمل).

ب) هل يمكن تسوية سخابة النقط السابقة بتعديل خطي؟ برر إجابتك.

2 بوضع:  $z_i = \ln y_i$  من أجل  $i \in \{1; 2; 3; 4; 5; 6; 7\}$ . ( تدور النتائج إلى  $10^{-2}$  )

أ) أنقل الجدول التالي على ورثة الإجابة، ثم أكمله:

$x_i$	1	2	3	4	5	6	7
$z_i = \ln y_i$							

ب) مثل سخابة النقط  $M'_i(x_i; z_i)$  في معلم متعامد آخر مبدؤه  $O'(0; 9)$  وبوحدة  $1cm$  لكل سنة على محور الفواصل و  $5cm$  لكل وحدة على محور التراتيب.

ج) جد إحداثيتي  $G$  النقطة المتوسطة لسخابة النقط  $M'_i(x_i; z_i)$

د) بين أن معادلة مستقيم الإنحدار بالمرعبات الدنيا للسلسلة  $(x_i; z_i)$  هي:  $z = 0,44x + 9,51$

3 أ) تحقق أن:  $y = e^{0,44x}$  ، حيث  $k$  عدد حقيقي يطلب تعيينه. ( تدور النتائج إلى الوحدة).

ب) بفرض أن عدد مستعملي الهاتف النقال بهذه المدينة يتزايد بنفس الوتيرة، قدر عددهم سنة 2014.

التمرين 11- بكالوريا 2014-الموضوع الثاني

الجدول التالي يمثل تغير سعر الكيلوغرام الواحد من مادة استهلاكية بين السنوات 2008 و 2012

السنة	2008	2009	2010	2011	2012
رتبة السنة $x_i$	1	2	3	4	5
سعر $1kg$ بالدولار $y_i$	3,64	3,76	3,81	3,95	4,39



1 أحسب النسبة المئوية لتغير سعر الكيلوغرام الواحد من هذه المادة بين سنتي 2008 و 2012.

2 مثل سحابة النقط  $M_i(x_i; y_i)$  في معلم متعامد.

3 احسب احداثي النقطة المتوسطة  $G$  لسحابة النقط السابقة.

4 بين أن المعادلة المختصرة لمستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا هي:  $y = 0,17x + 3,40$  (النتائج مدورة إلى  $10^{-2}$ )

5 بفرض أن تغير سعر الكيلوغرام الواحد من هذه المادة يبقى على نفس الوتيرة في السنوات القادمة.

أ) قدر سعر الكيلوغرام الواحد من هذه المادة في سنة 2016 .

ب) في أي سنة سيصبح سعر الكيلوغرام الواحد من هذه المادة الإستهلاكية 5,61 دولارا؟

التمرين 12- بكالوريا 2015-الموضوع الاول يعطي الجدول التالي للإستهلاك  $y_i$  ( بالتر  $l$  لكل  $100km$ ) من الوقود لقاطرة منجمية بدلالة سرعتها  $x_i$  مقدره بـ  $km/h$ .

$x_i$ مقدره بـ $(km/h)$	50	60	70	80	90
$y_i$ مقدره بـ $(l/100km)$	3,2	3,4	3,8	4,4	5,2

1 مثل سحابة النقط  $M_i(x_i; y_i)$  في معلم متعامد.

2 تعطى معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لـ  $y$  بدلالة  $x$  كالآتي:  $y = 0,05x + 0,5$ . باستعمال هذا التعديل، ماهو تقديرك لإستهلاك هذه القاطرة من الوقود عندما تسيير بسرعة قدرها  $130km/h$ ؟

3 نبحث في هذا الجزء عن تعديل آخر.

أ) أتمم الجدول التالي: ( تدور كل نتائج الحسابات إلى  $10^{-2}$  عند ملء الجدول فقط )

$x_i$ مقدره بـ $(km/h)$	50	60	70	80	90
$y_i$ مقدره بـ $(l/100km)$	3,2	3,4	3,8	4,4	5,2
$z_i = lny_i$					

ب) عين  $(\bar{x}; \bar{z})$  إحداثي النقطة المتوسطة للسلسلة الإحصائية  $(x_i; z_i)$

ج) عين معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لـ  $z$  بدلالة  $x$  على الشكل  $z = ax + b$ .

د) عبر عن  $y$  بدلالة  $x$ ، باستعمال هذا التعديل، ماهو تقديرك لإستهلاك القاطرة من الوقود عندما تسيير بسرعة قدرها  $130km/h$ ؟

- ه) في الواقع أنه ابتداء من السرعة  $90km/h$  ، كلما ازدادت هذه الأخيرة بمقدار  $10km/h$  ارتفع استهلاك القاطرة للوقود بمقدار  $0,75l$  .
- من بين التعديلين السابقين، أيهما يعطي أفضل تقدير لإستهلاك القاطرة من الوقود حينما تسيير بسرعة  $130km/h$  ؟

التمرين 13- بكالوريا 2016-الموضوع الثاني الجدول التالي يبين كمية الإنتاج السنوي بآلاف الأطنان من البطاطا لتعاونية فلاحية ما بين سنتي 2010 و 2015

السنة	2010	2011	2012	2013	2014	2015
رتبة السنة $x_i$	1	2	3	4	5	6
كمية الإنتاج بآلاف الأطنان $y_i$	25	30	33	42	48	55

- 1 مثل سخابة النقط  $M_i(x_i; y_i)$  في معلم متعامد ومتجانس حيث على محور الفواصل كل  $1cm$  يمثل سنة واحدة وعلى محور الترتيب كل  $1cm$  يمثل 10 آلاف طن
- 2 احسب احداثي النقطة المتوسطة  $G$  ثم علمها.

- 3 أ) اكتب معادلة من الشكل  $y = ax + b$  لمستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا ( يدور  $a$  و  $b$  إلى  $10^{-2}$  )

ب) انشئ المستقيم  $(\Delta)$  .

- 4 باستعمال هذا التعديل

أ) احسب كمية انتاج التعاونية سنة 2020 .

ب) في أي سنة يتجاوز الإنتاج 120 ألف طن؟

التمرين 14 بكالوريا 2017-الموضوع الأول الجدول التالي يمثل تطور ميزانية الإشهار بالمليون دينار لمؤسسة اقتصادية من سنة 2009 إلى سنة 2016

السنة	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
رتبة السنة $x_i$	1	2	3	4	5	6	7	8
الميزانية $y_i$ بالمليون دينار	0,4	0,45	0,5	0,56	0,63	0,68	0,75	0,83

- 1 مثل سخابة النقط  $M_i(x_i; y_i)$  في معلم متعامد ( نأخذ  $1cm$  لكل سنة على محور الفواصل و  $1cm$  لكل  $100000DA$  على محور الترتيب )
- 2 احسب احداثي النقطة المتوسطة  $G$  ثم علمها.

- 3 أ) بين أن معادلة مستقيم الإنحدار  $(\Delta)$  بالمربعات الدنيا هي:  $y = 0,06x + 0,33$  ، ( تدور النتائج إلى  $10^{-2}$  )

(ب) انشئ المستقيم ( $\Delta$ )

4 أ) باستعمال التعديل الخطي السابق قدر الميزانية المتوقعة سنة 2020

(ب) ابتداء من أي سنة سنة تتجاوز هذه الميزانية 1200000DA ؟

التمرين 15- بكالوريا 2017-الموضوع الثاني يمثل الجدول التالي نسب النجاح في امتحان شهادة  
البكالوريا لشعبة التسيير والإقتصاد بثانوية في الفترة من سنة 2010 إلى سنة 2014 .

السنة	2010	2011	2012	2013	2014
رتبة السنة $x_i$	1	2	3	4	5
النسبة المئوية $y_i$	33,1	36,8	41,0	41,1	44,1
$z_i = \ln y_i$					

1 عين احداثي النقطة المتوسطة  $G$  لسحابة النقط  $M_i(x_i; y_i)$  .

2 لتكن  $y = ax + b$  معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا للسلسلة  $(x_i; y_i)$  .  
بين أن  $a = 2,63$  ثم احسب قيمة  $b$  .

3 أ) أكمل السطر الأخير من الجدول أعلاه. ( تدور النتائج إلى  $10^{-2}$  )(ب) بين أن معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا للسلسلة  $(x_i; z_i)$  هي  $z = 0,07x + 3,46$  .

4 من بين التعديلين السابقين، ما هو التعديل الذي يعطي أكبر نسبة نجاح في سنة 2017 ؟

التمرين 16- بكالوريا 2017 -الموضوع الاول -الدورة الإستثنائية يعطي الجدول أدناه، نسبة الأمية  
في بلد ما خلال الفترة الممتدة من 1948 إلى 2008

السنة	1948	1958	1968	1978	1988	1998	2008
رتبة السنة $x_i$	1	2	3	4	5	6	7
نسبة الأمية $y_i$	14	92	74,6	60	31	38,4	22

1 أ) احسب احداثي النقطة المتوسطة  $G$  . (تدور النتائج إلى  $10^{-2}$  ) .(ب) مثل سحابة النقط  $M_i(x_i; y_i)$  في معلم متعامد (على محور الفواصل  $1cm$  يمثل رتبة واحدة  
وعلى محور التراتيب  $1cm$  يمثل 10% .)2 بين ان معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا هي  $y = -4,53x + 65,54$ 

3 باستعمال التعديل الخطي السابق، قدر نسبة الأمية في سنة 2038 في هذا البلد.

4 ابتداء من اي سنة تكون نسبة الأمية في هذا البلد أقل من 5% ؟

التمرين 17- بكالوريا 2017 - الموضوع الثاني - الدورة الإستثنائية يمثل الجدول الآتي تطور إنتاج مصنع للإسمنت خلال الفترة الممتدة من 2010 إلى 2014

السنة	2010	2011	2012	2013	2014
رتبة السنة $x_i$	1	2	3	4	5
الإنتاج بالمليون طن $y_i$	4,8	5	5,5	6,2	7

1 عين إحداثي النقطة المتوسطة  $G$  ثم مثل سخابة النقط  $M_i(x_i; y_i)$  في معلم متعامد (  $1cm$  ) يمثل رتبة واحدة على حامل محور الفواصل،  $1cm$  يمثل 1 مليون طن على حامل محور الترتيب

2 لتكن  $y = ax + b$  معادلة  $(\Delta)$ ، مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا للسلسلة  $(x_i; y_i)$ .

• بين أن:  $a = 0,56$  ثم أحسب  $b$  ( تعطى النتيجة مدورة إلى  $10^{-2}$  )

3 من أهداف المصنع الوصول إلى إنتاج يفوق 8,45 مليون طن في سنة 2017 . هل يمكن تحقيق هذا الهدف باستعمال التعديل الخطي السابق ؟ مع التبرير.

4 ابتداء من أي سنة يتعدى إنتاج المصنع 10,17 مليون طن في السنة.

التمرين 18- بكالوريا 2018 - الموضوع الأول يمثل الجدول الآتي تطور النسبة المئوية لتأجيل شهادة البكالوريا في ثانوية ما، من سنة 2011 إلى سنة 2017

السنة	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
رتبة السنة $x_i$	1	2	3	4	5	6	7
النسبة المئوية $y_i$	44,78	49,79	51,36	56,07	58,84	62,45	75,01

1 مثل سخابة النقط  $M_i(x_i; y_i)$  في معلم متعامد ( نأخذ  $1cm$  لكل سنة على محور الفواصل و  $1cm$  لكل 5% على محور الترتيب )

2 أحسب  $(\bar{x}; \bar{y})$  إحداثي النقطة المتوسطة لسخابة النقط  $M_i(x_i; y_i)$

3 لتكن  $y = ax + b$  معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا للسلسلة  $(x_i; y_i)$ .

• بين أن:  $a = 4,41$  ( تدور النتيجة إلى  $10^{-2}$  ) ثم أحسب  $b$

4 باستعمال التعديل الخطي السابق، ابتداء من أي سنة تتجاوز نسبة النجاح 80% ؟

التمرين 19- بكالوريا 2018 - الموضوع الثاني الجدول التالي يمثل تطور عدد المتقاعدين من سنة 2009 إلى سنة 2014 بالجزائر. (الديوان الوطني للإحصائيات)

السنة	2009	2010	2011	2012	2013	2014
رتبة السنة $x_i$	1	2	3	4	5	6
عدد المتقاعدين $y_i$ (بالملايين)	2,17	2,19	2,32	2,48	2,63	2,77

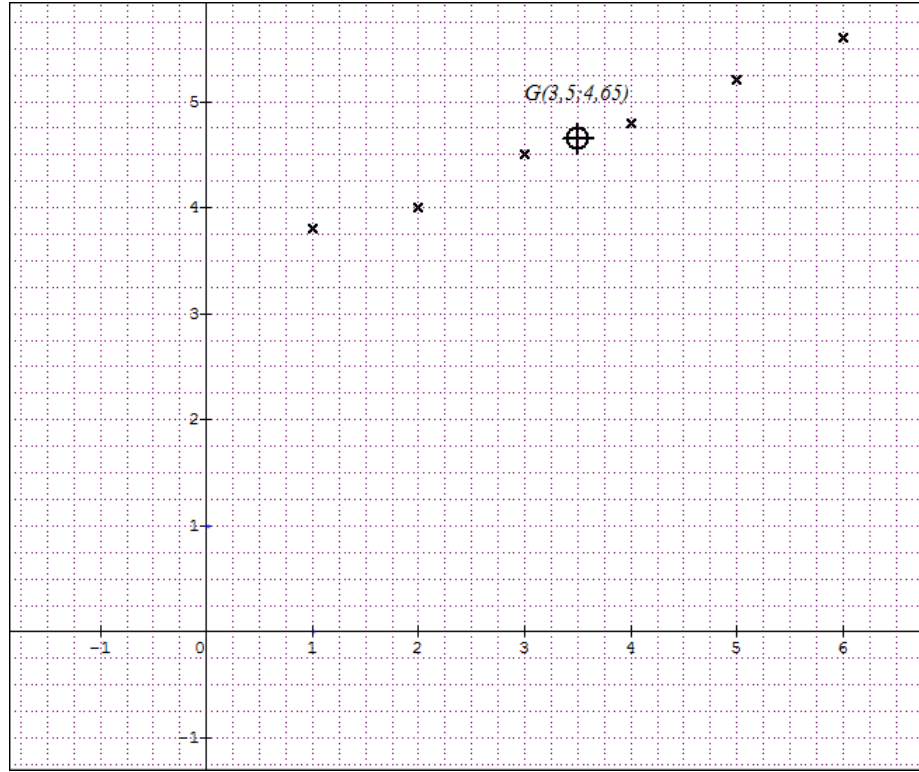
1 مثل سخابة النقط  $M_i(x_i; y_i)$  في معلم متعامد ( نأخذ كوحدة بيانة،  $2cm$  لكل سنة على محور الفواصل و  $2cm$  لكل مليون متقاعد على محور الترتيب )

- 2 عين إحدائي النقطة المتوسطة  $G$  ثم علمها.
- 3 أكتب معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا.
- 4 نفرض أن تطور عدد المتقاعدين يبقى على هذه الوتيرة في السنوات الموالية.
  - أ) قدر عدد المتقاعدين في الجزائر في سنة 2020 .
  - ب) ابتداء من أي سنة يتعدى عدد المتقاعدين في الجزائر 4 ملايين متقاعد.

# الحلول

حل التمرين 01-بكالوريا 2008 -الموضوع الأول-

1 تمثيل سحابة النقط:  $M_i(x_i; y_i)$



2 تعيين احداثي النقطة المتوسطة  $G(\bar{x}; \bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6}{6} = 3,5; \quad \bar{y} = \frac{3,8 + 4 + 4,5 + 4,8 + 5,2 + 5,6}{6} = 4,65$$

3 أ) تبيان ان  $a$  معامل توجيه مستقيم الإنحدار ( $D$ ) مدورا إلى  $10^{-2}$  هو  $a = 0,37$

$$a = \frac{\frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 (x_i - \bar{x})^2}$$

لحساب قيمة  $a$  نستعين بالجدول التالي:

$x_i$	1	2	3	4	5	6	المجموع
$y_i$	3,8	4	4,8	4,5	5,2	5,6	
$x_i \times y_i$	3,8	8	14,4	18	26	33,6	103,8
$(x_i - \bar{x})^2$	6,25	2,25	0,25	0,25	2,25	6,25	17,5

مدور  $a$  إلى  $10^{-2}$  هو

$$a = \frac{\frac{1}{6} \times 103,8 - 3,5 \times 4,65}{\frac{1}{6} \times 17,5} \approx 0,37$$

• تعيين معادلة مختصرة للمستقيم (D)

نعلم أن معادلة (D) من الشكل  $y = ax + b$  ، نقوم بحساب قيمة  $b$  ، بمأن  $G(\bar{x}; \bar{y}) \in (D)$  فإن:

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 4,65 - 0,37 \times 3,5 \approx 3,36$$

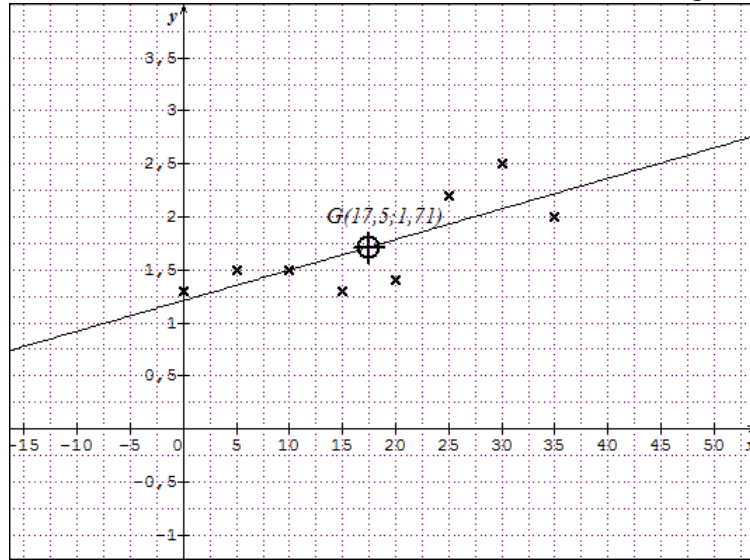
ومنه

$$(D) : y = 0,37x + 3,36$$

(ب) رتبة السنة 2009 هي  $x = 2009 - 2000 + 1 = 10$  ومنه:  $y = 0,37 \times 10 + 3,36 = 7,06 < 7,3$  ومنه لا يمكن أن يتحقق الهدف.

### حل التمرين 02-بكالوريا 2008 الموضوع الثاني

1 تمثيل سحابة النقط:  $M_i(x_i; y_i)$



2 تعيين احداثي النقطة المتوسطة  $G(\bar{x}; \bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{0 + 5 + 10 + 15 + 20 + 25 + 30 + 35}{8} = 17,5$$

$$\bar{y} = \frac{1,3 + 1,5 + 1,5 + 1,3 + 1,4 + 2,2 + 2,5 + 2}{8} \approx 1,71$$

( تعليم النقطة G أنظر الرسم أعلاه ) .

3 أ) تبيان أن المعادلة المختصرة لـ  $(\Delta)$  مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة هي:

$$(\Delta) : y = 0.03x + 1.19$$

$$b = \bar{y} - a\bar{x} \text{ و } a = \frac{\frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 (x_i - \bar{x})^2} \text{ حيث } (\Delta) : y = ax + b$$

\* لحساب قيمة  $a$  نستعين بالجدول التالي:

$x_i$	0	5	10	15	20	25	30	35	المجموع
$y_i$	1,3	1,5	1,5	1,3	1,4	2,2	2,5	2	/
$x_i \times y_i$	0	7,5	15	19,5	28	55	75	70	270
$(x_i - 17,5)^2$	306,25	156,25	56,25	6,25	6,25	56,25	156,25	306,25	1050

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{8} \times 270 - 17,5 \times 1,71}{\frac{1}{8} \times 1050} \approx 0,03$$

\* حساب قيمة  $b$

بمأن  $G(\bar{x}; \bar{y}) \in (\Delta)$  فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 1,71 - 0,03 \times 17,5 \approx 1,19$$

ومنه

$$(\Delta) : y = 0,03x + 1,19$$

\* رسم المستقيم  $(\Delta)$  (نستعين بجدول قيم مساعدة)

$x$	10	17,5
$y$	1,49	1,71

4 (ب) نسبة البطالة المتوقعة في هذا البلد سنة 2009

من الجدول نجد أن رتبة السنة 2009 هي  $x = 2009 - 1970 = 39$  وبالتالي نسبة البطالة المتوقعة سنة 2009 هي  $y = 0,03 \times 39 + 1,19 = 2,36$ . أي 2,36%

(ج) نسبة البطالة أكثر من 3% تعني  $y > 3$  أي  $0,03x + 1,19 > 3$  ومنه  $0,03x > 3 - 1,19$

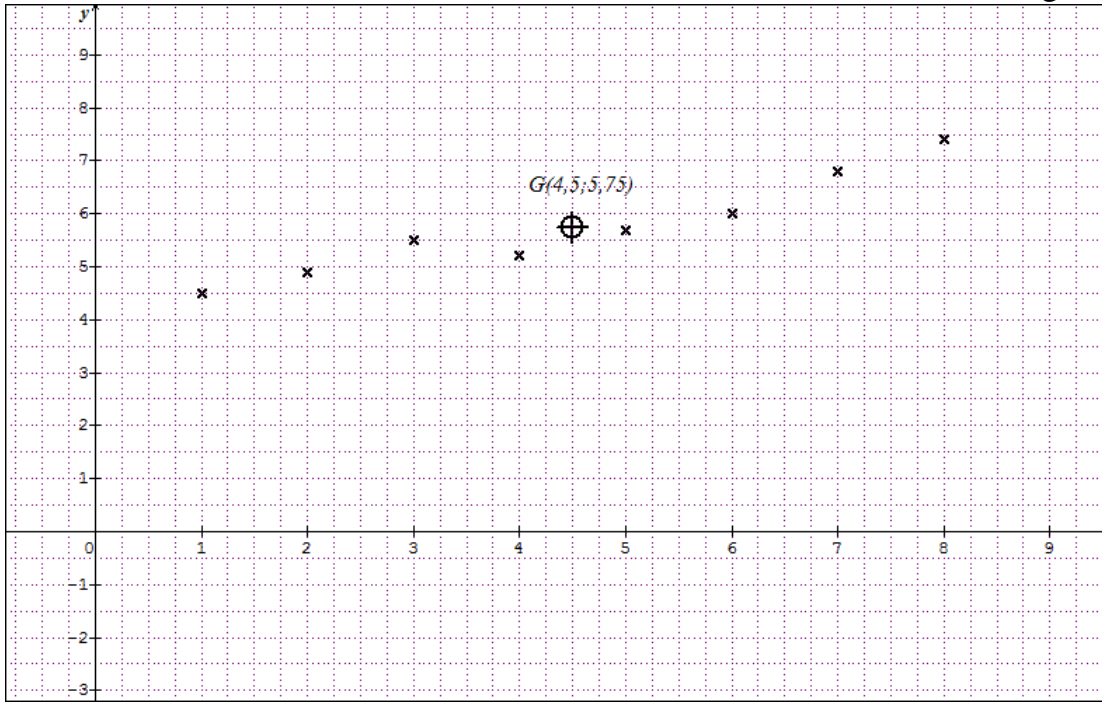
أي  $0,03x > 1,81$  وبالتالي  $x > \frac{1,81}{0,03}$  ومنه:  $x > 60,33$  أي  $x = 61$  وبالتالي السنة هي

$1970 + 61 = 2031$  أي ابتداء من السنة 2031 تكون نسبة البطالة أكثر من 3%.



حل التمرين 03-بكالوريا 2009 الموضوع الثاني

1 تمثيل سحابة النقط:  $M_i(x_i; y_i)$



2 تعيين احداثي النقطة المتوسطة  $G(\bar{x}; \bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8}{8} = 4,5; \quad \bar{y} = \frac{4,5 + 4,9 + 5,5 + 5,2 + 5,7 + 6 + 6,8 + 7,4}{8} = 5,75$$

( تعليم النقطة  $G$  أنظر الرسم أعلاه ) .

3 أ) تبيان أن المعادلة المختصرة لـ  $(\Delta)$  مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة تكتب على الشكل:

$$(\Delta) : y = 0.38x + 4$$

نعلم أن معادلة  $(\Delta)$  من الشكل  $y = ax + b$  حيث  $b = \bar{y} - a\bar{x}$  و  $a = \frac{\frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 (x_i - \bar{x})^2}$

\* لحساب قيمة  $a$  نستعين بالجدول التالي:

$x_i$	1	2	3	4	5	6	7	8	المجموع
$y_i$	4,5	4,9	5,5	5,2	5,7	6	6,8	7,4	/
$x_i \times y_i$	4,5	9,8	16,5	20,8	28,5	36	47,6	59,2	222,88
$(x_i - 4,5)^2$	12,25	6,25	2,25	0,25	0,25	2,25	6,25	12,25	42

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{8} \times 222,88 - 4,5 \times 5,75}{\frac{1}{8} \times 42} \approx 0,38$$

\* حساب قيمة  $b$   
بمأن  $G(\bar{x}; \bar{y}) \in (\Delta)$  فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 5,75 - 0,38 \times 4,5 \approx 4$$

ومنه

$$(\Delta) : y = 0,38x + 4$$

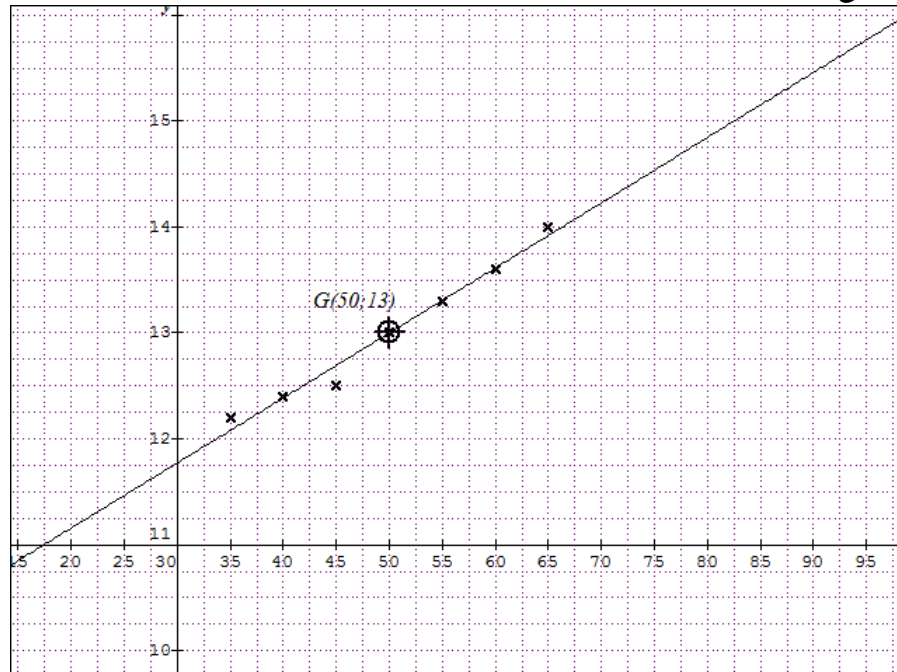
\*

**4** عدد الزوار المتوقع سنة 2010

رتبة السنة 2010 هي  $x = 2010 - 2000 + 1 = 11$  وبالتالي  $y = 0,38 \times 11 + 4 = 8,18$  أي 8180 زائر سنة 2010

حل التمرين 04-بكالوريا 2010-الموضوع الأول

**1** تمثيل سحابة النقط:  $M_i(x_i; y_i)$



**2** أ) تعيين احداثي النقطة المتوسطة  $G(\bar{x}; \bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{35 + 40 + 45 + 50 + 55 + 60 + 65}{7} = 50; \quad \bar{y} = \frac{12,2 + 12,4 + 12,5 + 13 + 13,3 + 13,6 + 14}{7} = 13$$

ب) (تعليق النقطة  $G$  أنظر الرسم أعلاه).

**3** أ) إيجاد المعادلة المختصرة لـ  $(\Delta)$  مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة :

$$b = \bar{y} - a\bar{x} \text{ و } a = \frac{\frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 (x_i - \bar{x})^2} \text{ حيث } (\Delta) : y = ax + b$$

\* لحساب قيمة  $a$  نستعين بالجدول التالي:

$x_i$	35	40	45	50	55	60	65	المجموع
$y_i$	12,2	12,4	12,5	13	13,3	13,6	14	/
$x_i \times y_i$	427	496	562,5	650	731,5	816	910	4593
$(x_i - 50)^2$	225	100	25	0	25	100	225	700

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{7} \times 4593 - 13 \times 50}{\frac{1}{7} \times 1050} \approx 0,06$$

\* حساب قيمة  $b$ بمأن  $G(\bar{x}; \bar{y}) \in (D)$  فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 13 - 0,06 \times 50 \approx 10$$

ومنه

$$(\Delta) : y = 0,06x + 10$$

\* رسم المستقيم  $(\Delta)$  (نستعين بجدول قيم مساعدة)

$x$	40	50
$y$	12,4	13

(ب) من أجل رجل عمره 70 سنة

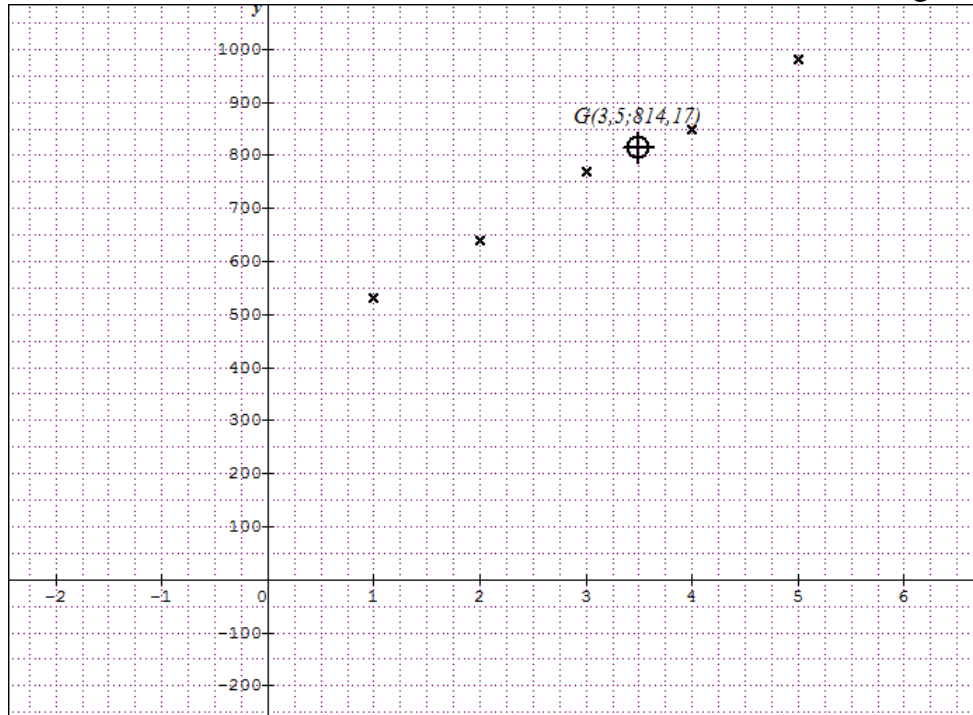
من الجدول أعلاه نجد أن القيمة الموافقة لعمر 70 سنة هي  $x = 70$  وبالتالي

$$y = 0,06 \times 70 + 10 = 14,2 \neq 15,2$$

أي هذا ليس معقول.

حل التمرين 05-بكالوريا 2010-الموضوع الثاني

1 تمثيل سحابة النقط:  $M_i(x_i; y_i)$



2 أ) تعيين احداثي النقطة المتوسطة  $G(\bar{x}; \bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6}{6} = 3,5; \quad \bar{y} = \frac{530 + 640 + 770 + 850 + 980 + 1115}{6} = 814,17$$

3 تبيان أن المعادلة المختصرة لـ  $(\Delta)$  مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة هي:

$$(\Delta) : y = 0.115x + 41167$$

نعلم أن معادلة  $(\Delta)$  من الشكل  $y = ax + b$  حيث  $b = \bar{y} - a\bar{x}$  و  $a = \frac{\frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 (x_i - \bar{x})^2}$

\* لحساب قيمة  $a$  نستعين بالجدول التالي:

$x_i$	1	2	3	4	5	6	المجموع
$y_i$	530	640	770	850	980	1115	/
$x_i \times y_i$	530	1280	2310	3400	4900	6690	19110
$(x_i - 4,5)^2$	6,25	2,25	0,25	0,25	2,25	6,25	17,5

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{6} \times 19110 - 3,5 \times 814,17}{\frac{1}{6} \times 17,5} \approx 115$$

\* حساب قيمة  $b$ بمأن  $G(\bar{x}; \bar{y}) \in (\Delta)$  فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 814,17 - 115 \times 3,5 = 411,67$$

ومنه

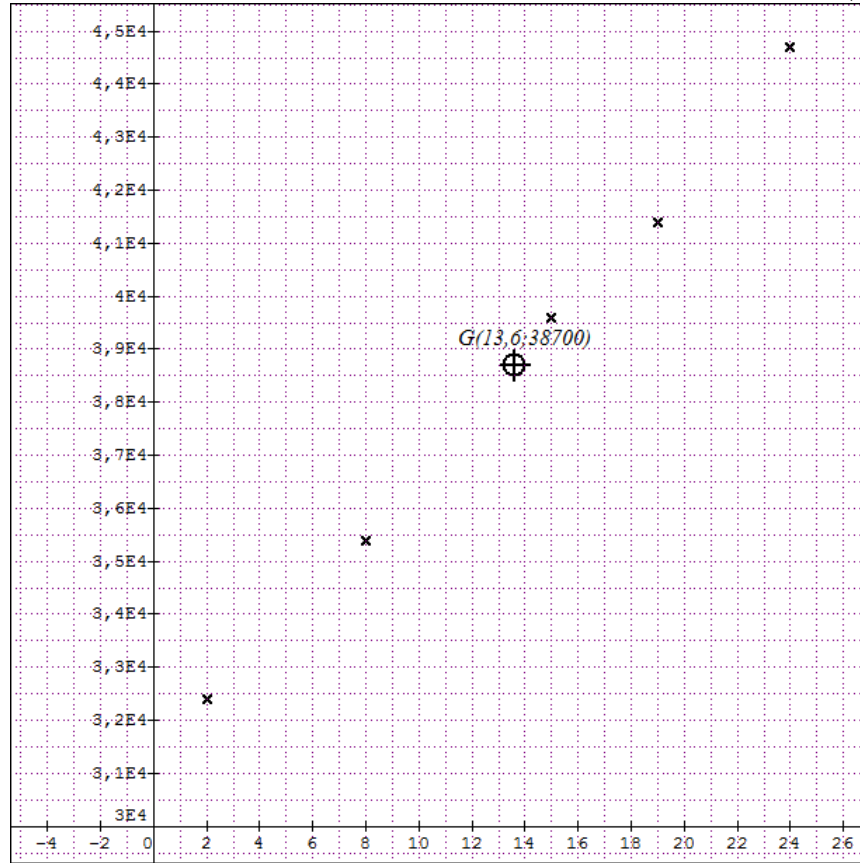
$$(\Delta) : y = 115x + 411,67$$

\*

4 إنتاج هذا المجمع المائي في سنة : 2015

من الجدول نجد أن رتبة السنة 2015 هي  $x = 2015 - 2004 + 1 = 12$  وبالتالي إنتاج هذا المجمع المائي في سنة 2015 هو  $y = 1150 \times 12 + 411,67 = 1791,67$  أي 1791,67 طن.

### حل التمرين 06-بكالوريا 2011-الموضوع الأول

1 أ) تمثيل سحابة النقط:  $M_i(x_i; y_i)$ 

ب) يمكن إجراء تعديل خطي لأن سحابة النقط موزعة على شكل متطاوّل.

2 أ) تعيين احداثي النقطة المتوسطة  $G(\bar{x}; \bar{y})$ 

$$\bar{x} = \frac{2 + 8 + 15 + 19 + 24}{5} = 13,6; \quad \bar{y} = \frac{32400 + 35400 + 39600 + 41400 + 44700}{5} = 38700$$

أي:  $G(13,6; 38700)$ .

ب) لتكن  $y = ax + b$  معادلة لمستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة .

• تبيان أن مدور  $a$  إلى  $10^{-2}$  هو  $a = 556,356$

نعلم أن  $a = \frac{\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2}$  ، لحساب قيمة  $a$  نستعين بالجدول التالي:

$x_i$	2	8	15	19	24	المجموع
$y_i$	32400	35400	39600	41400	44700	/
$x_i \times y_i$	64800	283200	594000	786600	1072800	2801400
$(x_i - 13,6)^2$	134,56	31,36	1,96	29,16	108,16	305,2

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{5} \times 2801400 - 13,6 \times 38700}{\frac{1}{5} \times 305,2} \approx 556,356$$

\* تعين مدور  $b$  إلى  $10^{-2}$  باعتبار  $a = 556,356$  بمأن  $G(\bar{x}; \bar{y})$  نقطة من مستقيم الإنحدار فإن:

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 38700 - 556,356 \times 13,6 \approx 31133,558$$

ومنه

$$y = 556,356x + 31133,558$$

3 أ) أجره موظف له 30 سنة أقدمية: تعني  $x = 30$  وبالتالي:

أي أجره موظف له 30 سنة أقدمية هي  $y = 556,356 \times 30 + 31133,558 = 47824,238$  دينار.

ب) أجره موظف أكثر من 50000 دينارا تعني  $y > 50000$  أي

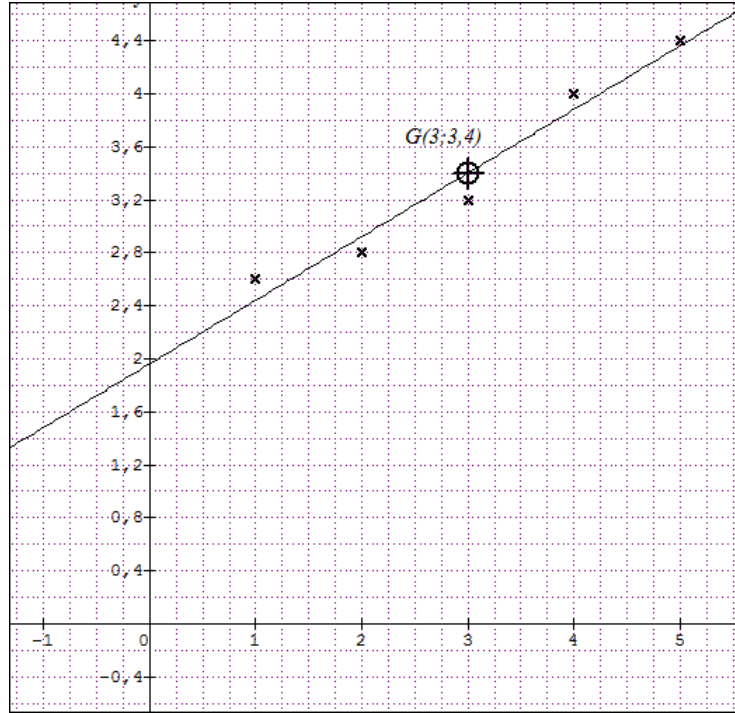
$$556,356x + 31133,558 > 50000 \quad \text{ومنه} \quad 556,356x > 50000 - 31133,558 \quad \text{أي}$$

$$556,356x > 18866,442 \quad \text{وبالتالي:} \quad x > \frac{18866,442}{556,356} \approx 33,91 \quad \text{أي بعد 34 سنة أقدمية}$$

تكون أجره موظف أكثر من 50000 دينارا

حل التمرين 07-بكالوريا 2011- الموضوع الثاني

1 تمثيل سحابة النقط:  $M_i(x_i; y_i)$



2 أ) تعيين احداثي النقطة المتوسطة  $G(\bar{x}; \bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5}{5} = 3; \quad \bar{y} = \frac{2,6 + 2,8 + 3,2 + 4 + 4,4}{5} = 3,4$$

ومنه:  $G(3; 3,4)$

ب) ( تعليم النقطة  $G$  أنظر الرسم أعلاه ).

3 أ) إيجاد المعادلة المختصرة لـ  $(\Delta)$  مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة :

$$b = \bar{y} - a\bar{x} \text{ و } a = \frac{\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2} \text{ حيث } (\Delta) : y = ax + b$$

\* لحساب قيمة  $a$  نستعين بالجدول التالي:

$x_i$	1	2	3	4	5	المجموع
$y_i$	2,6	2,8	3,2	4	4,4	/
$x_i \times y_i$	2,6	5,6	9,6	16	22	55,8
$(x_i - 3)^2$	4	1	0	1	4	10

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{5} \times 55,8 - 3 \times 3,4}{\frac{1}{5} \times 10} = 0,48$$

\* حساب قيمة  $b$ بمأن  $G(\bar{x}; \bar{y}) \in (\Delta)$  فإن

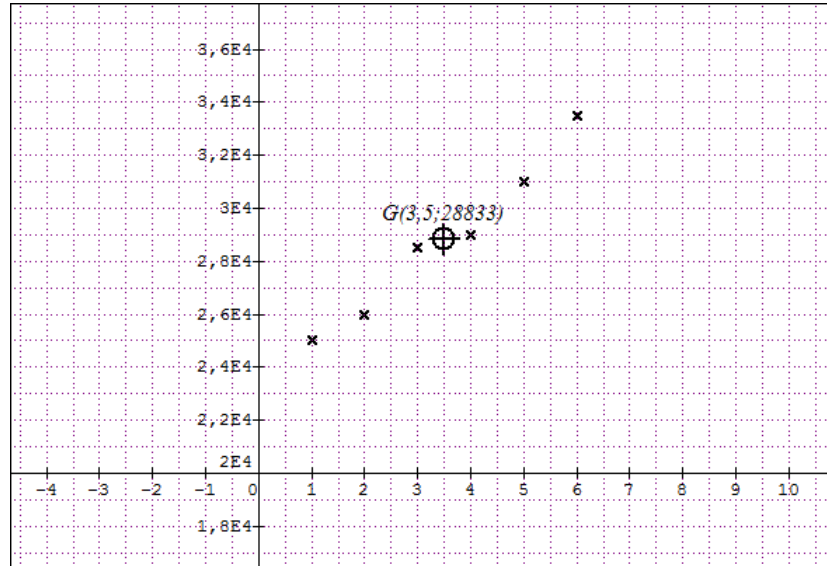
$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 3,4 - 0,48 \times 3 = 1,96$$

ومنه

$$(\Delta): y = 0,48x + 1,96$$

(ب) رسم المستقيم  $(\Delta)$  (نستعين بجدول قيم مساعدة)

$x$	3	2
$y$	3,4	2,92

**4** كمية الإنتاج المتوقعة سنة 2015من الجدول نجد أن قيمة  $x$  الموافقة ل 2015 هي  $x = 2015 - 2006 + 1 = 10$  وبالتالي: $y = 0,48 \times 10 + 1,96 = 6,76$  أي كمية الإنتاج المتوقعة سنة 2015 هي 6,76 طنحل التمرين 08-بكالوريا 2012-الموضوع الأول**1** تمثيل سحابة النقط:  $M_i(x_i; y_i)$ **2** أ) تعيين احداثي النقطة المتوسطة  $G(\bar{x}; \bar{y})$ 

$$\bar{x} = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6}{6} = 3,5; \quad \bar{y} = \frac{25000 + 26000 + 28500 + 29000 + 31000 + 33498}{6} = 28833$$

ومنه  $G(3,5; 28833)$



(ب) إيجاد المعادلة المختصرة لـ  $(\Delta)$  مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة :

$$a = \frac{\frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 (x_i - \bar{x})^2} \quad \text{حيث } (\Delta) : y = ax + b$$

\* لحساب قيمة  $a$  نستعين بالجدول التالي:

$x_i$	1	2	3	4	5	6	المجموع
$y_i$	25000	26000	28500	29000	31000	33498	/
$x_i \times y_i$	25000	52000	85500	116000	155000	200988	634488
$(x_i - 3,5)^2$	6,25	2,25	0,25	0,25	2,25	6,25	17,5

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{6} \times 634488 - 3,5 \times 28833}{\frac{1}{6} \times 17,5} \approx 1656,86$$

\* حساب قيمة  $b$

بمأن  $G(\bar{x}; \bar{y}) \in (\Delta)$  فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 28833 - 1656,86 \times 3,5 \approx 23034$$

ومنه

$$(\Delta) : y = 1654,97x + 23034$$

**3** كمية الإنتاج المتوقعة للحليب سنة : 2015

من الجدول نجد أن رتبة السنة 2015 هي  $x = 2015 - 2006 + 1 = 10$  وبالتالي

هي  $y = 1656,86 \times 10 + 23034 = 39602,6$  أي كمية الإنتاج المتوقعة للحليب سنة : 2015 هي 39602,6 طن.

**4** كمية الحليب المجمعة تتعدى 50000hl تعني  $y > 50000$  أي

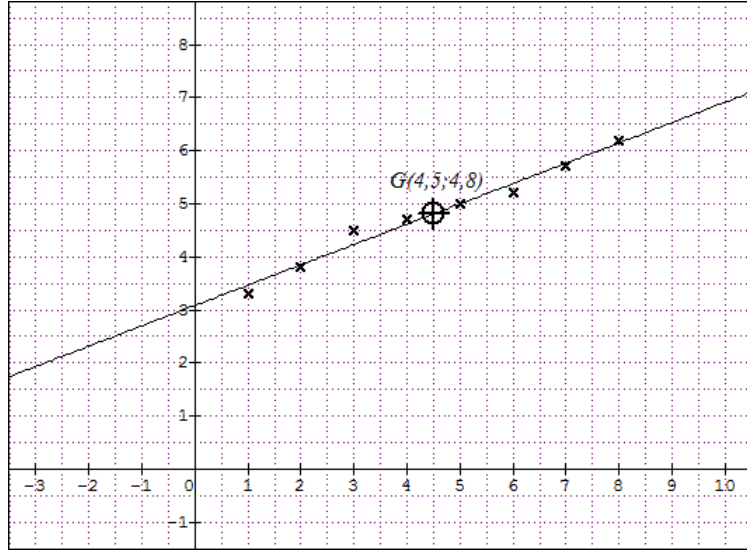
$$1656,86x + 23034 > 50000 \quad \text{ومنه } 1656,86x > 50000 - 23034 \text{ أي}$$

$x > \frac{26966}{1656,86} \approx 16,28$  وبالتالي:  $x = 17$  أي وبالتالي تتعدى كمية الحليب

المجمعة 50000hl ابتداء من السنة  $2006 + 17 - 1 = 2022$

حل التمرين 9- بكالوريا 2013-الموضوع الأول

1 تمثيل سحابة النقط:  $M_i(x_i; y_i)$



2 أ) تعيين احداثي النقطة المتوسطة  $G(\bar{x}; \bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8}{8} = 4,5; \quad \bar{y} = \frac{3,3 + 3,8 + 4,5 + 4,7 + 5 + 5,2 + 5,7 + 6,2}{8} = 4,8$$

ومنه  $G(4,5; 4,8)$

3 تبيان أن المعادلة المختصرة ل  $(\Delta)$  مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة هي:

$$(\Delta) : y = 0,38x + 3,09$$

$$b = \bar{y} - a\bar{x} \text{ و } a = \frac{\frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 (x_i - \bar{x})^2} \text{ حيث } (\Delta) : y = ax + b$$

\* لحساب قيمة  $a$  نستعين بالجدول التالي ( القيم مدورة إلى  $10^{-2}$  ) :

$x_i$	1	2	3	4	5	6	7	8	المجموع
$y_i$	3,3	3,8	4,5	4,7	5	5,2	5,7	6,2	/
$x_i \times y_i$	3,3	7,6	13,5	18,8	25	31,2	39,9	49,6	188,9
$(x_i - 3,5)^2$	12,25	6,25	2,25	0,25	0,25	2,25	6,25	12,25	42

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{8} \times 188,9 - 4,5 \times 4,8}{\frac{1}{8} \times 42} \approx 0,38$$

\* حساب قيمة  $b$

بمأن  $G(\bar{x}; \bar{y}) \in (\Delta)$  فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 4,8 - 0,38 \times 4,5 \approx 3,08$$

ومنه

$$(\Delta) : y = 0,38x + 3,09$$

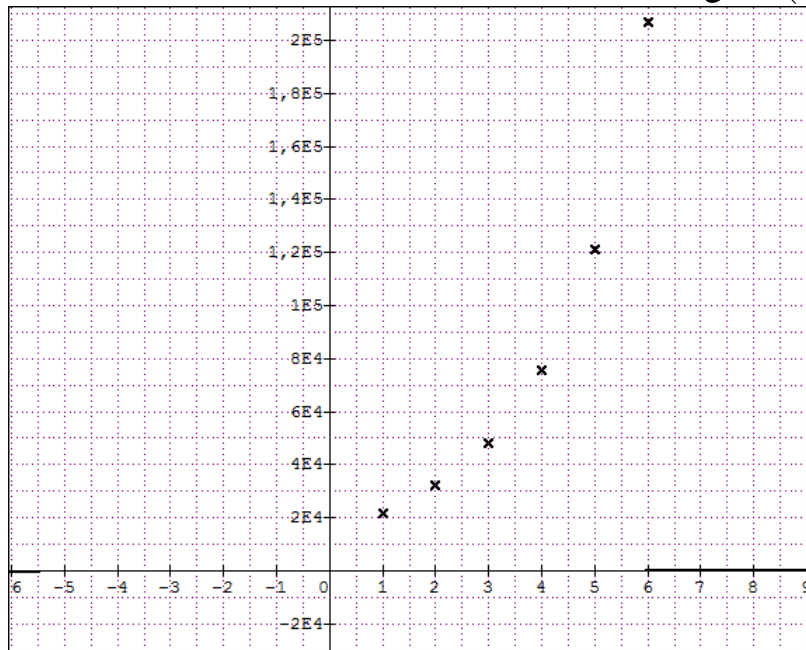
\* رسم المستقيم  $(\Delta)$  (نستعين بجدول قيم مساعدة)

$x$	4,5	4
$y$	4,8	4,61

4 أ) من الجدول نجد أن رتبة السنة 2015 هي  $x = 2015 - 2005 + 1 = 11$  وبالتالي  $y = 0,38 \times 11 + 3,09 = 7,27$  أي النسبة المئوية لإنفاق هذه الجامعة على البحث العلمي هي: 7,27%

ب) النسبة المئوية لإنفاق هذه الجامعة على البحث العلمي 9,93% تعني أن:  $y = 9,93$  ومنه:  $0,39x + 3,09 = 9,93$  أي  $0,39x = 6,84$  ومنه:  $x = 6,840,39 \approx 18$  أي في سنة  $2005 + 18 - 1 = 2022$

### التمرين 10-بكالوريا 2013-الموضوع الثاني

1 أ) تمثيل سحابة النقط:  $M_i(x_i; y_i)$ 

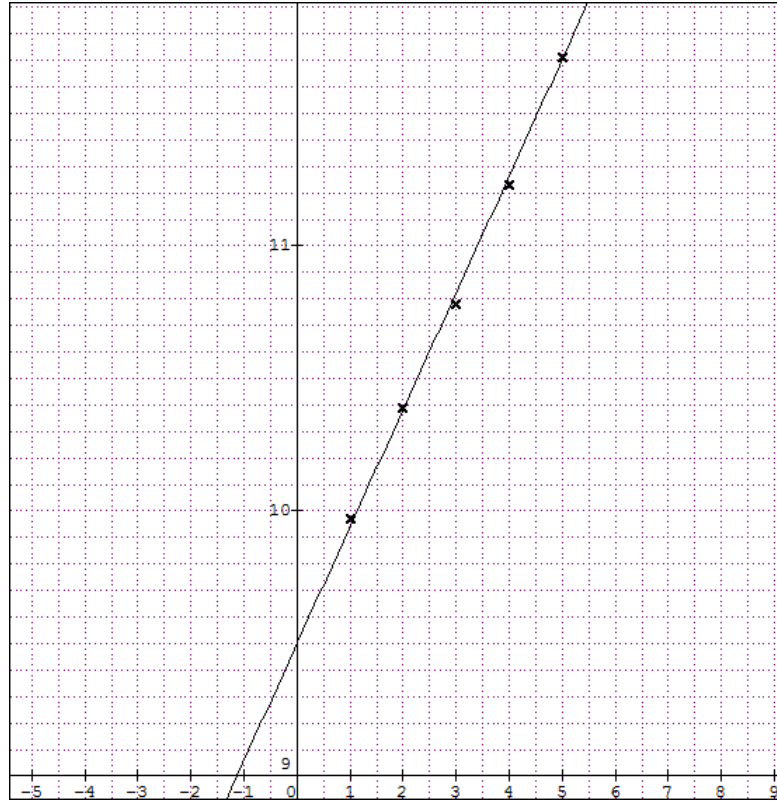
ب) لا يمكن تسوية سحابة النقط بتعديل خطي لأن سحابة النقط ليست موزعة على شكل متطاول.

2 بوضع:  $z_i = \ln y_i$  من أجل  $i \in \{1; 2; 3; 4; 5; 6; 7\}$  (النتائج مدورة إلى  $10^{-2}$ ).

أ) أكمل الجدول:

$x_i$	1	2	3	4	5	6	7
$z_i = \ln y_i$	9,97	10,39	10,78	11,23	11,71	12,24	12,54

(ب) تمثيل سحابة النقط  $M'_i(x_i; z_i)$



(ج) تعيين احداثي النقطة المتوسطة  $G(\bar{x}; \bar{z})$

$$\bar{x} = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7}{7} = 4; \quad \bar{z} = \frac{9,97 + 10,39 + 10,78 + 11,23 + 11,71 + 12,24 + 12,45}{7} \approx 11,27$$

ومنه  $G(4; 11,27)$

(د) تبيان أن المعادلة المختصرة لمستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا للسلسلة  $(x_i; z_i)$  هي:

$$(\Delta): z = 0,44x + 9,51$$

نعلم أن معادلة  $(\Delta)$  من الشكل  $z = ax + b$  حيث  $a = \frac{\frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 x_i z_i - \bar{x} \times \bar{z}}{\frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 (x_i - \bar{x})^2}$  و

\* لحساب قيمة  $a$  نستعين بالجدول التالي (القيم مدورة إلى  $10^{-2}$ ):

$x_i$	1	2	3	4	5	6	7	المجموع
$z_i$	9,97	10,39	10,78	11,23	11,71	12,24	12,54	/
$x_i \times y_i$	9,97	20,78	32,34	44,92	58,55	73,44	87,78	327,78
$(x_i - 4)^2$	9	4	1	0	1	4	9	28

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{7} \times 327,78 - 4 \times 11,27}{\frac{1}{7} \times 28} \approx 0,44$$

\* حساب قيمة  $b$   
بمأن  $G'(\bar{x}; \bar{z}) \in (\Delta)$  فإن

$$b = \bar{z} - a\bar{x} = 11,27 - 0,44 \times 4 = 9,51$$

ومنه

$$(\Delta) : z = 0,44x + 9,51$$

**3** أ) التحقق أن:  $y = e^{0,44x}$ , حيث  $k$  عدد حقيقي يطلب تعيينه. ( تدور النتائج إلى الوحدة).

لدينا:  $z = \ln y$  ومنه  $e^z = y$  أي  $e^z = e^{0,44x + 9,51} = e^{0,44x} \times e^{9,51} = e^{0,44x} \times 13494$  ومنه  $y = e^z = e^{0,44x + 9,51} = e^{0,44x} \times e^{9,51} = e^{0,44x} \times 13494$  ومنه  $k = e^{9,51} \approx 13494$

ب) عدد مستعملي الهاتف النقال سنة 2014 من الجدول نجد أن قيمة  $x$  الموافقة لـ 2014 هي

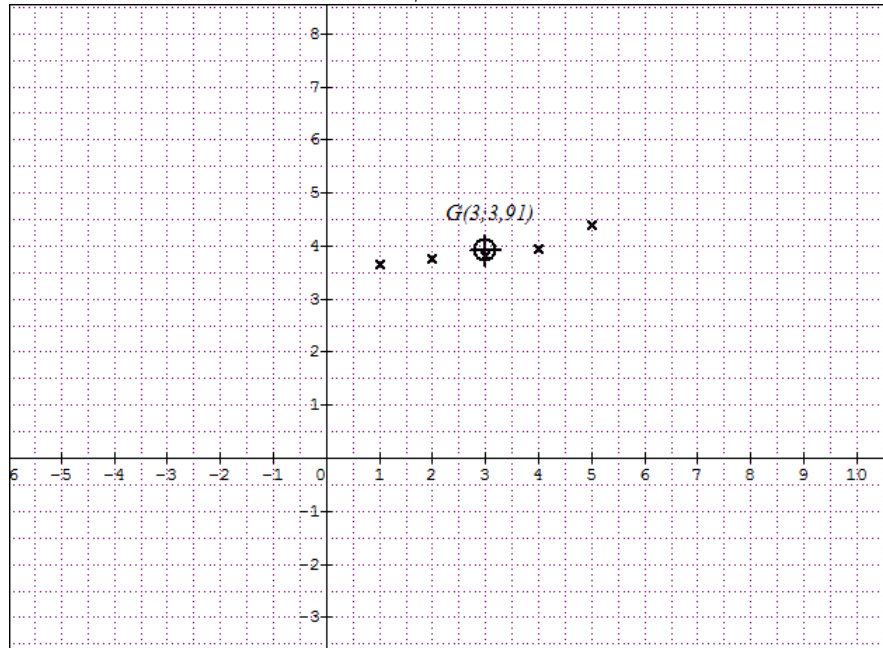
$$y = 13494 \times e^{0,44 \times 9} = 13494 \times e^{3,96} \approx 707859$$
 وبالتالي:  $x = 9$

### حل التمرين 11- بكالوريا 2014-الموضوع الثاني

**1** حساب النسبة المئوية لتغير سعر الكيلوغرام الواحد من هذه المادة بين سنتي 2008 و 2012 :

$$\frac{\Delta x}{x_0} \times 100\% = \frac{4,39 - 3,64}{3,64} \times 100\% \approx 20,6\%$$

**2** تمثيل سحابة النقط  $M_i(x_i; y_i)$  في معلم متعامد:



**3** تعيين احداثي النقطة المتوسطة  $G(\bar{x}; \bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5}{5} = 3; \quad \bar{y} = \frac{3,64 + 3,76 + 3,81 + 3,95 + 4,39}{5} = 3,91$$

ومنه  $G(3; 3,91)$

4 تبيان أن المعادلة المختصرة لـ  $(\Delta)$  مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة هي:

$$(\Delta) : y = 0,17x + 3,40$$

$$b = \bar{y} - a\bar{x} \text{ و } a = \frac{\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2} \text{ حيث } (\Delta) : y = ax + b \text{ من الشكل}$$

\* لحساب قيمة  $a$  نستعين بالجدول التالي (القيم مدورة إلى  $10^{-2}$ ):

$x_i$	1	2	3	4	5	المجموع
$y_i$	3,64	3,76	3,81	3,95	4,39	/
$x_i \times y_i$	3,64	7,52	11,43	15,8	21,95	60,34
$(x_i - 3)^2$	4	1	0	1	4	10

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{5} \times 60,34 - 3 \times 3,91}{\frac{1}{5} \times 10} \approx 0,71$$

\* حساب قيمة  $b$

بمأن  $G(\bar{x}; \bar{y}) \in (\Delta)$  فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 3,91 - 0,17 \times 3 \approx 3,40$$

ومنه

$$(\Delta) : y = 0,17x + 3,40$$

5 أ) سعر الكيلوغرام الواحد من هذه المادة سنة 2016

من الجدول نجد أن رتبة السنة 2016 هي  $x = 2016 - 2008 + 1 = 9$  وبالتالي

$$y = 0,17 \times 9 + 3,40 = 4,93$$

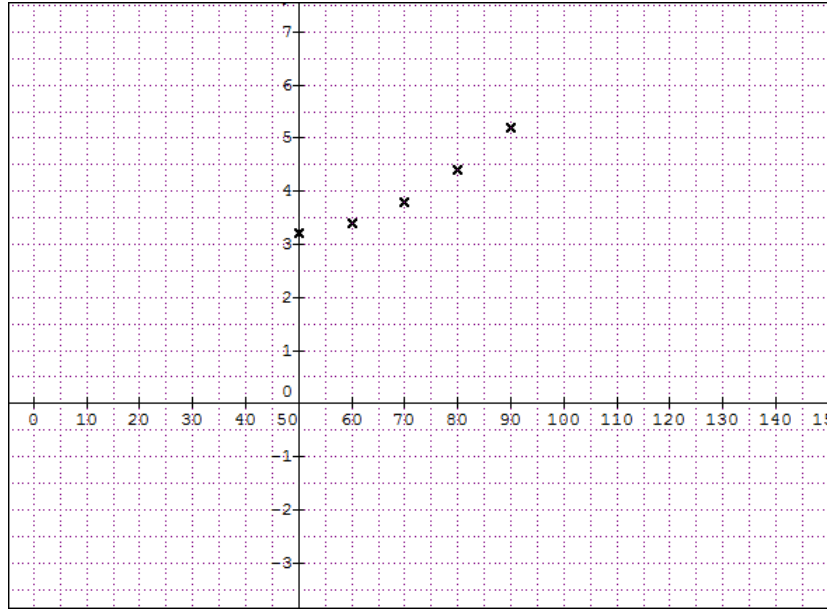
أي سعر الكيلوغرام الواحد من هذه المادة سنة 2016 هو 4,93 دولار

ب) سعر الكيلوغرام الواحد من هذه المادة الإستهلاكية 5,61 دولار تعني أن:  $y = 5,61$

$$0,17x + 3,40 = 5,61 \text{ أي } 0,17x = 2,21 \text{ ومنه: } x = 2,210,17 = 13 \text{ أي في سنة}$$

$$2008 + 13 - 1 = 2020$$

## حل التمرين 12- بكالوريا 2015-الموضوع الاول

1 تمثيل سحابة النقط  $M_i(x_i; y_i)$  في معلم متعامد.2 تقدير إستهلاك هذه القاطرة من الوقود عندما تسيير بسرعة قدرها  $130 \text{ km/h}$  هي  $y = 0,05 \times$ 

$$7l \text{ أي } 130 + 0,5 = 7$$

3 (أ) إتمام الجدول التالي: (تدور كل نتائج الحسابات إلى  $10^{-2}$  عند ملء الجدول فقط)

$x_i$ مقدرة بـ (km/h)	50	60	70	80	90
$y_i$ مقدرة بـ (l/100km)	3,2	3,4	3,8	4,4	5,2
$z_i = \ln y_i$	1,16	1,22	1,34	1,48	1,65

(ب) تعيين احداثي النقطة المتوسطة  $G(\bar{x}; \bar{z})$ 

$$\bar{x} = \frac{50 + 60 + 70 + 80 + 90}{5} = 70; \quad \bar{z} = \frac{1,16 + 1,22 + 1,34 + 1,48 + 1,65}{5} = 1,37$$

ومنه  $G(70; 1,37)$ (ج) تعيين معادلة مستقيم الانحدار بالمربعات الدنيا لـ  $z$  بدلالة  $x$  على الشكل

$$z = ax + b \text{ حيث } a = \frac{\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 x_i y_i - \bar{x} \times \bar{z}}{\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2} \text{ و } b = \bar{z} - a\bar{x}$$

\* لحساب قيمة  $a$  نستعين بالجدول التالي (القيم مدورة إلى  $10^{-2}$ ):

$x_i$	50	60	70	80	90	المجموع
$z_i$	1,16	1,22	1,34	1,45	1,65	/
$x_i \times z_i$	1,16	2,44	4,02	5,8	8,25	20,51
$(x_i - 3)^2$	400	100	0	100	400	1000

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{5} \times 20,51 - 70 \times 1,37}{\frac{1}{5} \times 1000} \approx 0,0124$$

\* حساب قيمة  $b$

$$b = \bar{z} - a\bar{x} = 1,37 - 0,0124 \times 40 = 5,02$$

ومنه

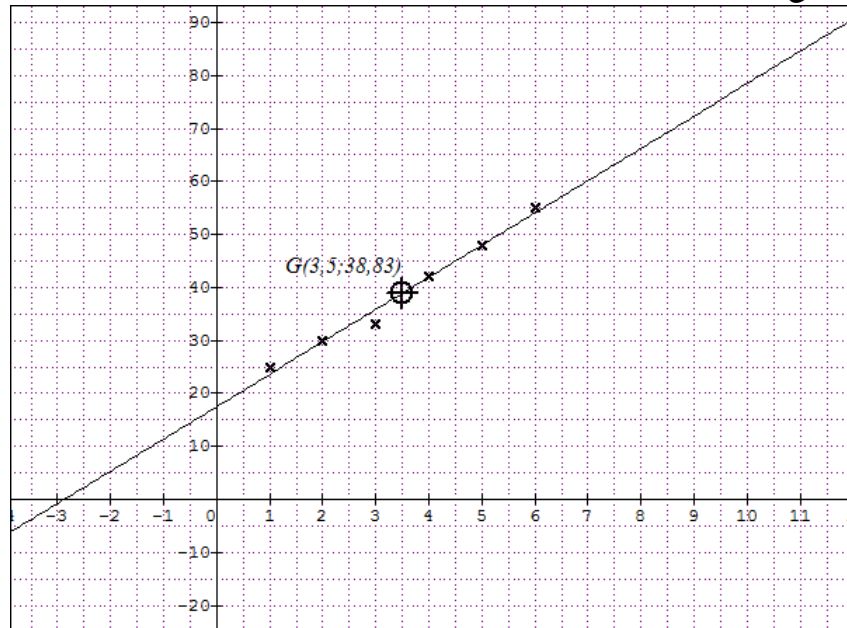
$$z = 0,0124x + 0,502$$

(د) التعبير عن  $y$  بدلالة  $x$ . لدينا:  $z = \ln y$  ومنه  $e^z = y$  أي  $y = e^z = e^{0,0124x+0,502}$   
 \* تقدير إستهلاك القاطرة من الوقود عندما تسير بسرعة قدرها  $130\text{km/h}$  هو  $8,28\text{l}$  أي:  $y = e^{0,0124 \times 130 + 0,502} \approx 8,28$

(هـ) في الواقع أنه إبتداءا من السرعة  $90\text{km/h}$  ، كلما ازدادت هذه الأخيرة بمقدار  $10\text{km/h}$  ارتفع استهلاك القاطرة للوقود بمقدار  $0,75\text{l}$  ، أي انه في الواقع يكون استهلاك القاطرة للوقود هو  $8,2 = 5,2 + 0,75 \times 4$  أي  $8,2\text{l}$  وبالتالي التعديل الثاني افضل من التعديل الأول في تقدير لإستهلاك القاطرة من الوقود حينما تسير بسرعة  $130\text{km/h}$  لأنه الأقرب إلى  $8,2\text{l}$ .

### حل التمرين 13- بكالوريا 2016-الموضوع الثاني

1 تمثيل سحابة النقط:  $M_i(x_i; y_i)$



2 أ) تعيين احداثي النقطة المتوسطة  $G(\bar{x}; \bar{y})$



$$\bar{x} = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6}{6} = 3,5; \quad \bar{y} = \frac{25 + 30 + 33 + 42 + 48 + 55}{6} \approx 38,83$$

ومنه  $G(3,5; 38,83)$

(ب) (تعليم النقطة  $G$  أنظر الرسم أعلاه).

**3** (أ) كتابة معادلة مختصرة لـ  $(\Delta)$  مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة:

$$b = \bar{y} - a\bar{x} \text{ و } a = \frac{\frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 (x_i - \bar{x})^2} \text{ حيث } (\Delta): y = ax + b$$

\* لحساب قيمة  $a$  نستعين بالجدول التالي:

$x_i$	1	2	3	4	5	6	المجموع
$y_i$	25	30	33	42	48	55	/
$x_i \times y_i$	25	60	99	168	240	330	922
$(x_i - 3,5)^2$	6,25	2,25	0,25	0,25	2,25	6,25	17,5

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{6} \times 922 - 3,5 \times 38,83}{\frac{1}{6} \times 17,5} \approx 6,09$$

\* حساب قيمة  $b$

بمأن  $G(\bar{x}; \bar{y}) \in (D)$  فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 38,83 - 6,09 \times 3,5 \approx 17,52$$

ومنه

$$(\Delta): y = 6,09x + 17,52$$

(ب) رسم المستقيم  $(\Delta)$  (نستعين بجدول تيم مساعدة)

$x$	3	3,5
$y$	35,79	38,83

**4** (أ) كمية انتاج التعاونية سنة 2020

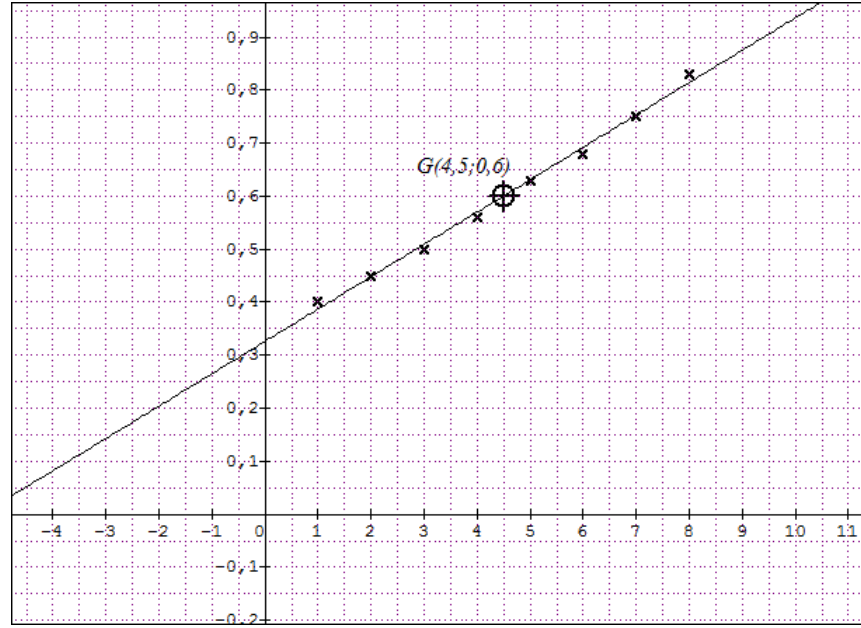
من الجدول نجد أن قيمة  $x$  الموافقة لـ 2020 هي:  $x = 2020 - 2010 + 1 = 11$  وبالتالي:

$$y = 6,09 \times 11 + 17,52 = 84,51 \text{ أي كمية انتاج التعاونية سنة 2020 هو } 84510 \text{ طن.}$$

ب) يتجاوز الإنتاج 120 ألف طن يعني أن  $y > 120$  أي  $6,09x > 120 - 17,52$  وبالتالي:  $x > \frac{102,48}{6,09} \approx 16,83$  ومنه:  $x = 17$   
أي يتجاوز الإنتاج 120 ألف سنة 2010 + 17 - 1 = 2026

### حل التمرين 14 بكالوريا 2017 - الموضوع الأول

#### 1 تمثيل سحابة النقط: $M_i(x_i; y_i)$



#### 2 أ) تعيين احداثي النقطة المتوسطة $G(\bar{x}; \bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8}{8} = 4,5$$

$$\bar{y} = \frac{0,4 + 0,45 + 0,5 + 0,56 + 0,63 + 0,68 + 0,75 + 0,83}{8} = 0,6$$

ومنه  $G(4,5; 0,6)$

#### 3 تبيان أن المعادلة المختصرة لـ $(\Delta)$ مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة هي:

$$(\Delta) : y = 0,06x + 0,33$$

نعلم أن معادلة  $(\Delta)$  من الشكل  $y = ax + b$  حيث  $a = \frac{\frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 (x_i - \bar{x})^2}$  و  $b = \bar{y} - a\bar{x}$

\* لحساب قيمة  $a$  نستعين بالجدول التالي (القيم مدورة إلى  $10^{-2}$ ):

$x_i$	1	2	3	4	5	6	7	8	المجموع
$y_i$	0,4	0,45	0,5	0,56	0,63	0,68	0,75	0,83	/
$x_i \times y_i$	0,4	0,9	1,5	2,24	3,15	4,08	5,25	6,64	24,16
$(x_i - 0,6)^2$	12,25	6,25	2,25	0,25	0,25	2,25	6,25	12,25	42

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{8} \times 24,16 - 0,6 \times 4,5}{\frac{1}{8} \times 42} \approx 0,06$$

\* حساب قيمة  $b$ بمأن  $G(\bar{x}; \bar{y}) \in (\Delta)$  فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 0,6 - 0,06 \times 4,5 \approx 0,33$$

ومنه

$$(\Delta) : y = 0,06x + 0,33$$

\* رسم المستقيم  $(\Delta)$  (نستعين بجدول قيم مساعدة)

$x$	4,5	2
$y$	0,6	0,45

**4** أ) الميزانية المتوقعة سنة 2020 من الجدول نجد أن رتبة السنة 2020 هي  $x = 2020 - 2009 + 1 = 12$  وبالتالي  $y = 0,06 \times 12 + 0,33 = 1,05$  أي الميزانية المتوقعة سنة 2020 هي: 1,05 مليون دينار.

ب) الميزانية تتجاوز  $1200000DA$  تعني أن:  $y > 1,2$  ومنه:  $0,06x + 0,33 > 1,2$  أي  $x > \frac{0,87}{0,06} = 14,5$  ومنه:  $0,06x > 1,2 - 0,33$  أي في سنة  $2009 + 15 - 1 = 2023$

### حل التمرين 15-بكالوريا 2017-الموضوع الثاني

#### 1 حساب احداثي النقطة المتوسطة $G(\bar{x}; \bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5}{5} = 3, ; \quad \bar{y} = \frac{33,1 + 36,8 + 41 + 41,1 + 44,1}{5} = 39,22$$

$$b = \bar{y} - a\bar{x} \text{ و } a = \frac{\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2} \text{ تبيان أن } a = 2,63 \text{ نعلم أن:}$$

\* لحساب قيمة  $a$  نستعين بالجدول التالي:

$x_i$	1	2	3	4	5	المجموع
$y_i$	44,1	41,1	41	36,8	33,1	/
$x_i \times y_i$	44,1	82,2	123	147,2	165,5	562
$(x_i - 3)^2$	4	1	0	1	4	10

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{5} \times 562 - 3 \times 39,22}{\frac{1}{5} \times 10} \approx 2,63$$

\* حساب قيمة  $b$ بمأن  $G(\bar{x}; \bar{y})$  نقطة من مستقيم الانحدار فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 39,22 - 2,63 \times 3 \approx 31,33$$

ومنه

$$y = 2,63x + 31,33$$

3 أ) إكمال السطر الأخير من الجدول أعلاه (النتائج مدورة إلى  $10^{-2}$ )

السنة	2010	2011	2012	2013	2014
رتبة السنة $x_i$	1	2	3	4	5
النسبة المئوية $y_i$	44,1	41,1	41,0	36,8	33,1
$z_i = \ln y_i$	3,79	3,72	3,71	3,61	3,50

ب) تبيان أن معادلة مستقيم الانحدار بالمربعات الدنيا للسلسلة  $(x_i; z_i)$  هي  $z = 0,07x + 3,46$ .

نعلم أن معادلة معادلة هذا المستقيم من الشكل  $z = a'x + b'$  حيث

$$a' = \frac{\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 x_i y_i - \bar{x} \times \bar{z}}{\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2}$$

و  $b = \bar{z} - a'\bar{x}$  حيث:  $\bar{z} = \frac{3,79 + 3,72 + 3,71 + 3,61 + 3,50}{5} \approx 3,67$

\* لحساب قيمة  $a'$  نستعين بالجدول التالي:

$x_i$	1	2	3	4	5	المجموع
$z_i$	3,79	3,72	3,71	3,61	3,50	/
$x_i \times z_i$	3,79	7,44	11,13	14,44	17,50	54,3
$(x_i - 3)^2$	4	1	0	1	4	10

ومنه

$$a' = \frac{\frac{1}{5} \times 54,3 - 3 \times 3,67}{\frac{1}{5} \times 10} \approx 0,07$$

\* حساب قيمة  $b'$ 

$$b' = \bar{z} - a'\bar{x} = 3,67 - 0,07 \times 3 = 3,46$$

ومنه

$$z = 0,07x + 3,46$$

4 التعديل الذي يعطي أكبر نسبة نجاح في سنة 2017 :

من الجدول نجد أن رتبة السنة 2017 هي  $x = 2017 - 2010 + 1 = 8$  نسبة النجاح في سنة 2017

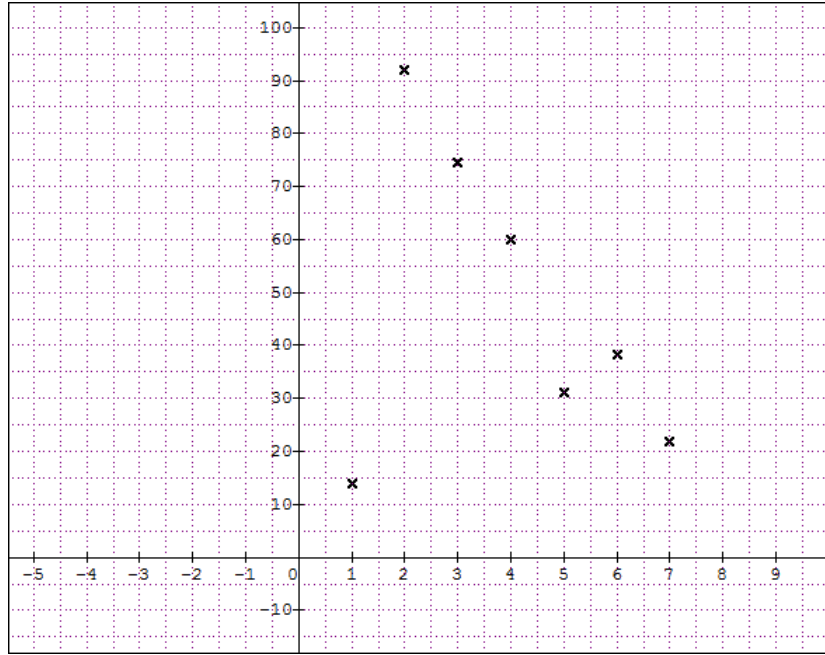
\* حسب التعديل الأول: لدينا  $y = 2,63 \times 8 + 31,33 = 52,37$  أي  $52,37\%$ \* حسب التعديل الثاني: لدينا  $z = 0,07 \times 8 + 3,46 = 4,02$  بمأن:  $z = \ln y$  فإن:

$$y = e^z = e^{4,02} \approx 55,7$$

أي التعديل الذي يعطي أكبر نسبة نجاح في سنة 2017 هو التعديل الثاني (التعديل اللوغارتمي)

حل التمرين 16-بكالوريا 2017 -الموضوع الاول - الدورة الإستثنائية

1 تمثيل سحابة النقط:  $M_i(x_i; y_i)$



2 أ) تعيين احداثي النقطة المتوسطة  $G(\bar{x}; \bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7}{7} = 4; \quad \bar{y} = \frac{14 + 92 + 74,6 + 60 + 31 + 38,4 + 22}{7} \approx 47,43$$

ومنه  $G(4; 47,43)$

3 تبيان أن المعادلة المختصرة ل  $(\Delta)$  مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة هي:

$$(\Delta) : y = -4,53x + 65,54$$

نعلم أن معادلة  $(\Delta)$  من الشكل  $y = ax + b$  حيث  $a = \frac{\frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 (x_i - \bar{x})^2}$  و  $b = \bar{y} - a\bar{x}$

\* لحساب قيمة  $a$  نستعين بالجدول التالي ( القيم مدورة إلى  $10^{-2}$  ) :

$x_i$	1	2	3	4	5	6	7	المجموع
$y_i$	14	92	74,6	60	31	38,4	22	/
$x_i \times y_i$	14	184	223,8	240	155	230,4	154	1201,2
$(x_i - 4)^2$	9	4	1	0	1	4	9	28

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{7} \times 1201,2 - 4 \times 47,43}{\frac{1}{7} \times 28} \approx -4,53$$

\* حساب قيمة  $b$   
بمأن  $G(\bar{x}; \bar{y}) \in (\Delta)$  فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 47,43 - (-4,53) \times 4 \approx 65,54$$

ومنه

$$(\Delta): y = -4,53x + 65,54$$

**4** تقدير نسبة الأمية في سنة 2038

من الجدول نجد أن قيمة  $x$  الموافقة ل 2038 هي:  $x = 10$  وبالتالي:

$$y = -4,53 \times 10 + 65,54 = 20,24$$

أي نسبة الأمية في سنة 2038 هي: 20,24%

**5** نسبة الأمية في هذا البلد أقل من 5% تعني أن  $y < 5$  أي  $-4,53 + 65,54 < 5$  ومنه:

$$-4,53x < -65,54 + 5 \text{ أي } -4,53x < -60,54 \text{ وبالتالي: } x > \frac{-60,54}{-4,53} \approx 13,36 \text{ ومنه: } x = 14$$

أي ابتداء من سنة  $1998 + (14 - 1) \times 10 = 2128$  تكون نسبة الأمية في هذا البلد أقل من 5%

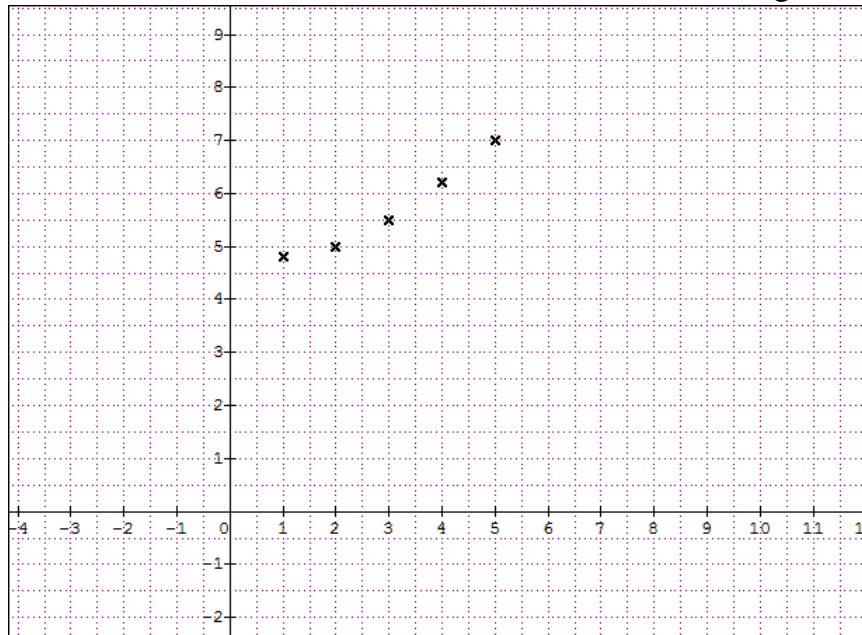
### حل التمرين 17-بكالوريا 2017-الموضوع الثاني-الدورة الإستثنائية

**1** تعيين احداثي النقطة المتوسطة  $G(\bar{x}; \bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{1+2+3+4+5}{5} = 3; \quad \bar{y} = \frac{4,8+5+5,5+6,2+7}{5} = 5,7$$

ومنه  $G(3; 5,7)$

\* تمثيل سحابة النقط:  $M_i(x_i; y_i)$



2 لتكن  $y = ax + b$  معادلة مستقيم الإنحدار  $(\Delta)$  بالمربعات الدنيا للسلسلة  $(x_i; y_i)$

$$a = \frac{\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2} \quad \text{حيث } a = 2,63 \quad *$$

\* حساب قيمة  $a$  نستعين بالجدول التالي ( القيم مدورة إلى  $10^{-2}$  ) :

$x_i$	1	2	3	4	5	المجموع
$y_i$	4,8	5	5,5	6,2	7	/
$x_i \times y_i$	4,8	10	16,5	24,8	35	91,1
$(x_i - 3)^2$	4	1	0	01	0,4	10

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{5} \times 91,1 - 3 \times 5,7}{\frac{1}{5} \times 10} \approx 0,56$$

\* حساب قيمة  $b$

بمأن  $G(\bar{x}; \bar{y}) \in (\Delta)$  فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 5,7 - 0,56 \times 3 \approx 4,02$$

ومنه

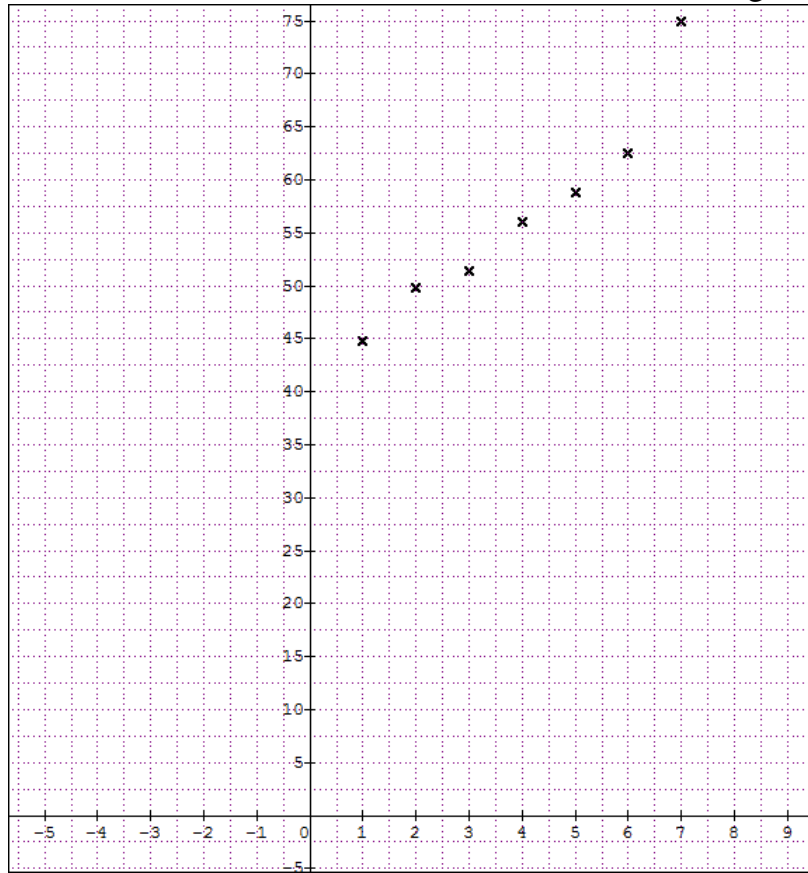
$$(\Delta) : y = 0,56x + 4,02$$

3 أ) الميزانية المتوقعة سنة 2017 من الجدول نجد أن رتبة السنة 2017 هي  $x = 2017 - 2010 + 1 = 8$  وبالتالي  $y = 0,56 \times 8 + 4,02 = 8,5 > 8,45$  أي يمكن تحقيق هذا الهدف.

4 الإنتاج يتعدى 10,17 مليون طن في السنة. يعني أن  $y > 10,17$  أي  $0,56x + 4,02 > 10,17$  ومنه:  $0,56x > 10,17 - 4,02$  أي  $0,56x > 6,15$  وبالتالي:  $x > \frac{6,15}{0,56} \approx 10,98$  ومنه:  $x = 11$  أي يتجاوز الإنتاج 10,17 ألف سنة 2010 + 11 - 1 = 2020.

حل التمرين 18-بكالوريا 2018 -الموضوع الأول

1 تمثيل سحابة النقط:  $M_i(x_i; y_i)$



2 أ) تعيين احداثي النقطة المتوسطة  $G(\bar{x}; \bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7}{7} = 4; \quad \bar{y} = \frac{44,78 + 49,79 + 51,36 + 56,07 + 58,84 + 62,45 + 75,01}{7} = 56,9$$

3 لتكن  $y = ax + b$  معادلة مستقيم الإنحدار ( $\Delta$ ) بالمربعات الدنيا للسلسلة  $(x_i; y_i)$

$$a = \frac{\frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 (x_i - \bar{x})^2} \quad \text{حيث } a = 4,41 \quad *$$

\* لحساب قيمة  $a$  نستعين بالجدول التالي ( القيم مدورة إلى  $10^{-2}$  ) :

$x_i$	1	2	3	4	5	6	7	المجموع
$y_i$	44,78	49,79	51,36	56,07	58,84	62,45	75,01	/
$x_i \times y_i$	44,78	99,58	154,08	224,28	294,2	374,7	525,07	1716,69
$(x_i - 4)^2$	9	4	1	0	1	4	9	28

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{7} \times 1716,69 - 4 \times 56,9}{\frac{1}{7} \times 28} \approx 4,41$$



\* حساب قيمة  $b$ بمأن  $G(\bar{x}; \bar{y}) \in (\Delta)$  فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 56,9 - 4,41 \times 4 \approx 39,26$$

ومنه

$$(\Delta) : y = 4,41x + 39,26$$

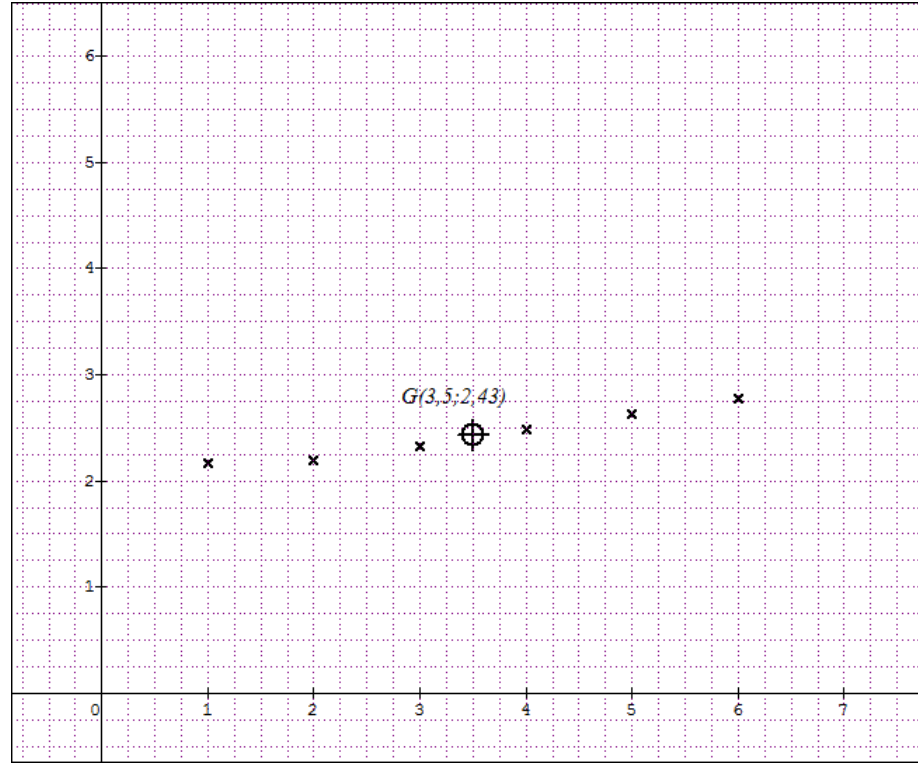
**4** نسبة النجاح تتجاوز 80% تعني أن:  $y > 80$  ومنه:  $4,41x + 39,26 > 80$  أي

$$2011 + 10 - 1 = 2020 \text{ سنة } x = 10 \text{ أي في سنة } x > \frac{40,74}{4,41} \approx 9,24 \text{ ومنه: } 4,41x > 80 - 39,26$$

تتجاوز نسبة النجاح 80% .

### حل التمرين 19-بكالوريا 2018-الموضوع الثاني

**1** تمثيل سحابة النقط:  $M_i(x_i; y_i)$



**2** أ) تعيين احداثي النقطة المتوسطة  $G(\bar{x}; \bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6}{6} = 3,5; \quad \bar{y} = \frac{2,17 + 2,19 + 2,32 + 2,48 + 2,63 + 2,77}{6} \approx 2,43$$

ومنه:  $G(3,5; 2,43)$  (تعليم النقطة  $G$  أنظر الرسم أعلاه).

**3** أ) كتابة معادلة مختصرة لـ  $(\Delta)$  مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة:

$$b = \bar{y} - a\bar{x} \text{ و } a = \frac{\frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 (x_i - \bar{x})^2} \text{ حيث } (\Delta) : y = ax + b$$

\* لحساب قيمة  $a$  نستعين بالجدول التالي:

$x_i$	1	2	3	4	5	6	المجموع
$y_i$	2,17	2,19	2,32	2,48	2,63	2,77	/
$x_i \times y_i$	2,17	4,38	6,96	9,92	13,15	16,62	53,2
$(x_i - 3,5)^2$	6,25	2,25	0,25	0,25	2,25	6,25	17,5

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{6} \times 53,2 - 3,5 \times 2,43}{\frac{1}{6} \times 17,5} = 0,124$$

\* حساب قيمة  $b$ بمأن  $G(\bar{x}; \bar{y}) \in (D)$  فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 2,43 - 0,124 \times 3,5 \approx 1,996$$

ومنه

$$(\Delta) : y = 0,124x + 1,996$$

4 أ) عدد المتقاعدين في الجزائر سنة 2020

من الجدول نجد أن رتبة السنة 2020 هي  $x = 2020 - 2009 + 1 = 12$  وبالتالي

$$y = 0,124 \times 12 + 1,996 = 3,484 \text{ أي حوالي } 3484000 \text{ سنة } 2020.$$

ب) عدد المتقاعدين يتعدى 4 ملايين تعني أن  $y > 4$  ومنه:  $0,124x + 1,996 > 4$  أي

$$0,124x + 1,996 > 4 \Rightarrow x > \frac{2,004}{0,124} \approx 16,16 \text{ ومنه: } 2009 + 17 - 1 = 2025 \text{ أي في سنة } 2025$$