correction			
STA01	1.1 Placer points dans repère		1,5
STA02	1.2 Trouver l'éq. Droite des moindres carrés		2
REP	1.3 Tracer droite		1,5
CAL	1.4 Choisir un modèle et calculer		1
	total	6	
PRB04	2.A.1 loi normale : lire courbe		2
PRB03	2.A.2 loi normale : calculs avec infini		2
ANT	2.A.3 calcul %		1,5
ANT	2.B.1 calcul variation %		1,5
ANT	2.B.2 calcul variation %		1
	total	8	
PRB03	3.1.a loi normale : calculatrice		2
REP	3.1.b interpréter		1
MOD	3.2 modéliser		1,5
PRB03	calcul loi normale avec infini		1,5
	total	6	

C06

D'après les sujets de l'A.P.M.E.P.

Exercice 1 — Pourcentages - régression linéaire *6 points*

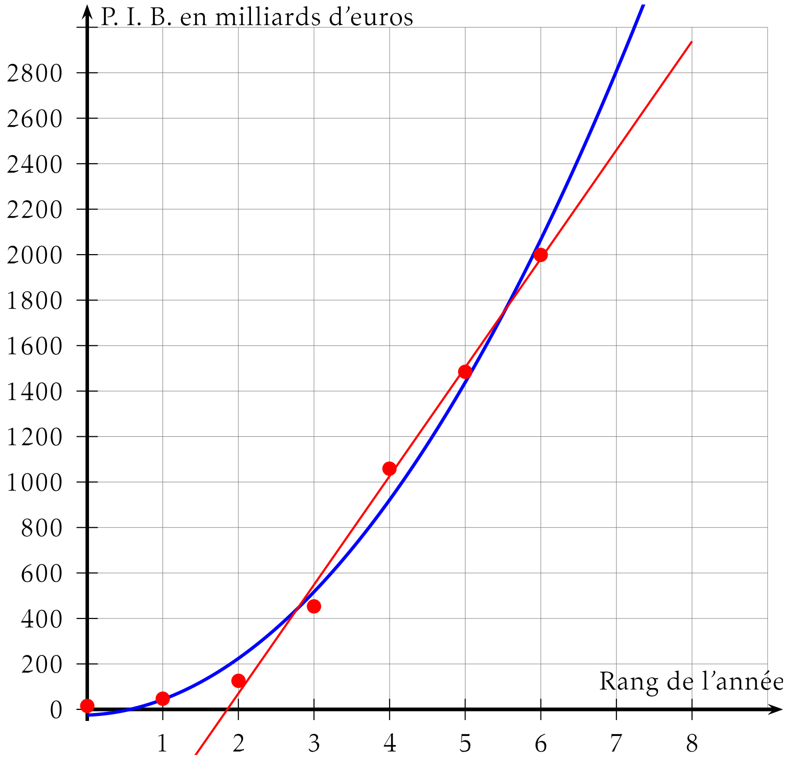
Polynésie, juin 2015

On s'intéresse aux évolutions décennales (par période de 10 ans) du P. I. B. en France de 1950 à 2010.

Années	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
rang de l'année x_i	0	1	2	3	4	5	6
P. I. B. en milliards d'euros y_i	15,5	47,0	126,1	453,2	1 058,6	1 485,3	1 998,5

Source : Comptes nationaux - Base 2010, Insee

1. Dans le graphique, représenter le nuage de points de coordonnées $(x_i\ ;\ y_i)$ pour i variant de 0 à 6.
2. Donner une équation de la droite d'ajustement affine de y en x obtenue par la méthode des moindres carrés en se limitant à la période 1970–2010. (arrondir les coefficient au dixième.)
   À l'aide de la calculatrice : $y = 477{,}7x - 886{,}4$
3. On ajuste l'ensemble du nuage avec la droite (D) d'équation $y = 478x - 886$. Tracer cette droite sur le graphique.
4. On se propose d'ajuster ce nuage de points par la parabole, tracée sur le graphique, d'équation $y = 56x^2 + 12,6x - 25$.
   Donner une estimation du P. I. B. en 2020 par la méthode qui vous semble la plus adaptée.
   Il et difficile de décider quel sera le meilleur ajustement…L'année 2020 correspond à $x = 7$
   avec la droite des moindres carrés, on trouve $y_7 = 2\,460$
   avec la parabole, on trouve $y_7 = 2\,807{,}2$



Exercice 2 — Loi normale et taux

8 points

Antilles - Guyanne, juin 2015

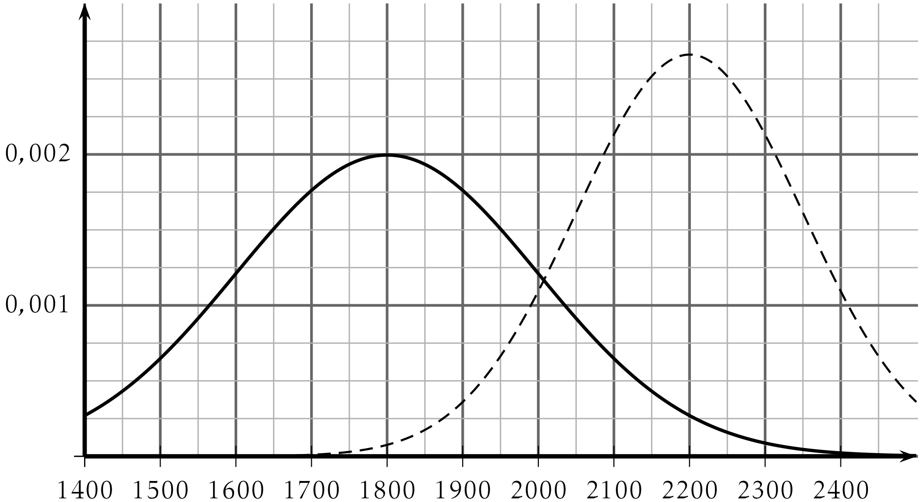
Partie A –

Une entreprise est composée de 1 200 techniciens et de 800 ingénieurs.

On modélise le salaire mensuel, exprimé en euros, d'un technicien de l'entreprise par une variable aléatoire X_T suivant une loi normale d'espérance m_T et d'écart type 200.

On modélise le salaire mensuel, exprimé en euros, d'un ingénieur de l'entreprise par une variable aléatoire X_I suivant une loi normale d'espérance m_I et d'écart type 150.

On donne ci-dessous la représentation graphique des fonctions de densité des variables X_T (en trait épais) et X_I (en trait pointillé).



1. Déterminer graphiquement m_T et m_I.
   On sait que l'axe de symétrie des « courbes en cloche » passe par la moyenne.
   on lit donc $m_T = 1\,800$ et $m_I = 2\,200$
2. Donner une valeur arrondie au centième de $p\,(X_T \leqslant 1\,600)$.
   À l'aide de la calculatrice (fonction `Ncd`, en prenant -10^{99} pour la borne inférieure et $1\,600$ pour la borne supérieure, $\mu = 1\,800$, $\sigma = 200$) :
   $p(X_T \leqslant 1\,600) \approx 0{,}16$
3. En déduire une estimation du nombre de techniciens dont le salaire mensuel est inférieur ou égal à 1 600 € par mois.
   On sait que le nombre total de techniciens est $1\,200$, donc $0{,}16 \times 1\,200 = 192$.
   Donc 192 techniciens ont un salaire inférieur à 1 600 € par mois.

Partie B –

Une restructuration de l'entreprise a permis de promouvoir 250 techniciens au statut d'ingénieur. Les deux tableaux suivants rendent compte de cette évolution.

Avant restructuration	Techniciens	Ingénieurs
Effectif	1 200	800
Salaire mensuel moyen	1 800	2 200

Après restructuration	Techniciens	Ingénieurs
Effectif	950	1 050
Salaire mensuel moyen	1 764	2 156

1. Calculer le taux d'évolution, exprimé en pourcentage, du salaire mensuel moyen des techniciens.

   Le salaire des mensuel moyen des techniciens est passé de 1 800 € à 1 764 € : il a donc baissé.
   $\dfrac{v_A - v_D}{v_D} = \dfrac{1\,764 - 1\,800}{1\,800} = -0{,}02$ donc une baisse de 2 %.

2. Calculer le taux d'évolution, exprimé en pourcentage, du salaire mensuel moyen des ingénieurs.

   de même pour les ingénieurs, dont le salaire moyen baisse : $\dfrac{v_A - v_D}{v_D} = \dfrac{2\,156 - 2\,200}{2\,200} = -0{,}02$ donc une baisse de 2 %.

Exercice 3 — Loi normale *6 points*

Métropole, juin 2015

Une des attractions d'un parc d'attractions, une descente de type rafting dans des bouées géantes, attire beaucoup de visiteurs.

Les normes de sécurité imposent que le bassin d'arrivée contienne un volume d'eau compris entre 150 et 170 m^3 d'eau.

Chaque soir, à la fermeture du parc, l'équipe de maintenance effectue des vérifications et décide, ou non, d'intervenir.

Le volume d'eau (exprimé en m^3) contenu dans le bassin, à la fin d'une journée d'exploitation de cette attraction, est modélisé par une variable aléatoire X suivant une loi normale d'espérance $\mu = 160$ et d'écart type $\sigma = 5$.

1. a) Calculer $p(150 \leqslant X \leqslant 170)$.
   À l'aide de la calculatrice : $p(150 \leqslant X \leqslant 170) \approx 0{,}95$

   b) En déduire la probabilité que l'équipe de maintenance soit obligée d'intervenir pour respecter les normes de sécurité.
   D'après la question précédente, dans 95 % des cas le volume d'eau est compris entre 150 et 170 m^3, donc dans les 5 % restant il faut intervenir.

2. Quelle est la probabilité que l'équipe de maintenance soit obligée, pour respecter les normes, de rajouter de l'eau dans le bassin à la fin d'une journée d'ouverture ?
   L'équipe doit ajouter de l'eau si $X \leqslant 150$, on doit calculer $p(X \leqslant 150)$.
   À l'aide de la calculatrice en prenant -10^{99} pour la borne inférieure et 150 pour la borne supérieure :
   $p(X \leqslant 150) \approx 0{,}02$. Soit une probabilité de 2 %.