

Exercice 1

Les normes de résistance sont établies par coulage de béton à l'intérieur d'éprouvettes de test pouvant être, selon le pays, de forme cubique ou cylindrique. On constate que la résistance y d'un même béton, mesurée sur une éprouvette cubique, est plus élevée que sa résistance x mesurée sur éprouvette cylindrique.

Le tableau ci-dessous donne la correspondance des résistances mesurées pour plusieurs bétons.

On parlera de norme 30/37 pour le béton pour lequel $x = 30$ MPa et $y = 37$ MPa.

x en MPa	20	30	40	50	60	70	80
y en MPa	25	37	50	60	75	85	95

- 1) Représentez sur machine le nuage de points $(x_i; y_i)$.
- 2) Calculez les coordonnées du centre G du nuage $(x_i; y_i)$.
- 3) Calculez l'équation de la droite d'ajustement $y = a \cdot x + b$.
- 4) Précisez la valeur du r^2 . Justifiez l'utilisation de cet ajustement affine.
- 5) On conçoit un béton ayant une résistance de 120 MPa sur éprouvette cubique. Donnez la norme de ce béton.

Exercice 2

L'évolution du SMIC mensuel en euros entre 2006 et 2011, et arrondi à l'entier, est donnée dans le tableau suivant.

Année x_i	2006	2007	2008	2009	2010	2011
SMIC y	1254	1280	1321	1338	1348	1365

- 1) Calculez l'équation de la droite d'ajustement $y = a \cdot x + b$.
- 2) Précisez la valeur du r^2 . Justifiez l'utilisation de cet ajustement affine.
- 3) En vous basant sur cet ajustement, déterminez l'année à partir de laquelle le SMIC mensuel dépassera 1500 euros.

Exercice 3

La fédération française de franchise a publié le nombre de franchisés établis en France entre 2000 et 2005. Le tableau suivant donne le nombre de franchisé chaque années.

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Rang de l'année t_i	1	2	3	4	5	6
Nombre de franchisés y_i en milliers	30,63	31,781	33,26	34,745	36,773	39,51

- 1) Représentez sur machine le nuage de points $(t_i; y_i)$. Un ajustement affine semble-t-il pertinent ?
- 2) Ajoutez au tableau une ligne $x_i = t_i^2$.
- 3) Représentez sur machine le nuage de points $(x_i; y_i)$.
L'ajustement paraît plus légitime.
- 4) Calculez les coordonnées du centre G du nuage $(x_i; y_i)$.
- 5) Calculez l'équation de la droite d'ajustement $y = a \cdot x + b$
Précisez la valeur de r^2 .
- 6) Déduisez-en le modèle $y = f(t)$.
- 7) Utilisez le modèle pour estimez le nombre de franchisés en 2008.
Est-ce une interpolation ou une extrapolation ?
- 8) Estimez en quelle année le nombre de franchisés dépassera les 60 000.

Exercice 4

Avant une greffe de cornée, la cornée prélevée est plongée dans un liquide physiologique afin de provoquer l'évacuation du surplus d'eau contenu dans le tissu. On étudie l'évolution dans le temps de l'épaisseur de la cornée. Une étude expérimentale de l'épaisseur de la cornée en fonction du temps a permis d'obtenir le tableau suivant :

t en heures et y en μm

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y	983	786	700,64	662,08	645,22	637,83	634,57	633,13	632,5	632,22	632,1

- 1) Représentez le nuage de points $(t_i; y_i)$ avec un machine.
L'ajustement affine semble-t-il légitime ?
- 2) L'observation de la courbe, en particulier l'asymptote en $y = 632$, nous conduit à tester le changement de variable $z = \ln(y - 632)$.
Ajoutez la ligne z dans le tableau.
- 3) Donnez la droite d'ajustement $z = a \cdot t + b$ en précisant la valeur de r^2 .
- 4) Déduisez-en un modèle $y = f(t)$.
- 5) Donnez une estimation de l'épaisseur de la cornée au bout de 1 heure et 30 minutes.
Est-ce une interpolation ou extrapolation ?