

Moindres carrés

NOM et PRENOM : *Il faut tout justifier et expliquer !*

Formules : $\vec{v} = ({}^tMM)^{-1} \cdot ({}^tM\vec{y})$; $y(t) = \frac{1}{2}gt^2 + v_0t + x_0$

1. Méthode algébrique - avec décalage Tableau joint si nécessaire.

Les tarifs des transports publics d'une ville augmentent régulièrement au cours des années. On a relevé les prix suivants pour un billet :

Année	Prix (Francs)
1970	0.60
1981	1.00
1997	1.60
2007	2.00
2020	2.40

On estime que le coût évolue selon une fonction affine.

- A l'aide de la méthode algébrique **et avec le décalage vers les moyennes**, déterminez l'équation de la droite approximant ces valeurs. Donnez les coefficients avec 4 décimales.
- En quelle année le coût était-il de 1fr50 ? (arrondi à l'année la plus proche)
- Quel sera le coût du billet en 2035 ? (arrondi à 5 centimes près).
- Les deux variables (année, prix) sont-elles fortement corrélées ?

Tableau annexe et exercice 2 plus loin !

2. Méthode matricielle.

Dans un futur lointain, sur le satellite d'une planète de notre système solaire, un objet est projeté par un astronaute et des mesures sont effectuées. En fonction du temps t (en secondes), la position $y(t)$ de l'objet est mesurée comme suit :

t [sec]	y(t) (mètres)
2	2.4
3	5.8
5	17.4
6	25.6

- A l'aide de la méthode matricielle – en donnant le détail des calculs – déterminez l'équation de la parabole approximant ce nuage de points.
- Déduisez-en la valeur de la gravité g à la surface de ce satellite.
- Avez-vous une idée du satellite sur lequel cet astronaute est posé ?