

Deux élèves étudient un phénomène physique pour lequel deux grandeurs, appelées ALPHA et BETA peuvent varier. Pour cela, ils décident de donner à ALPHA des valeurs déterminées, et de mesurer BETA pour chaque valeur de ALPHA. Ils obtiennent la série de mesures suivante

ALPHA	0	1,2	3,4	5,6	7,8
BETA	0	4,0	32,4	87,8	170,3

L'élève 1 pense que les grandeurs ALPHA et BETA sont proportionnelles, alors que l'élève 2 pense plutôt que c'est ALPHA au carré et BETA qui sont proportionnelles. Qui a raison ?

Méthode 1 : par le calcul

- Elève 1 : si ALPHA et BETA sont deux grandeurs proportionnelles, alors on peut écrire la relation mathématique

$$BETA = k \times ALPHA \text{ avec } k \text{ qui est une constant}$$

ou

$$\frac{BETA}{ALPHA} = k = \text{constante.}$$

On calcule donc $\frac{BETA}{ALPHA}$ pour toutes les valeurs

ALPHA	0	1,2	3,4	5,6	7,8
BETA	0	4,0	32,4	87,8	170,3
$\frac{BETA}{ALPHA}$	impossible	3,33	10,0	16,7	24,3

On voit que $\frac{BETA}{ALPHA}$ n'est pas constant donc les deux grandeurs ne sont pas proportionnelles. On ne peut pas valider ce modèle.

- Elève 1 : si ALPHA au carré et BETA sont deux grandeurs proportionnelles, alors on peut écrire la relation mathématique

$$BETA = k \times (ALPHA)^2 \text{ avec } k \text{ qui est une constant}$$

ou

$$\frac{BETA}{(ALPHA)^2} = k = \text{constante.}$$

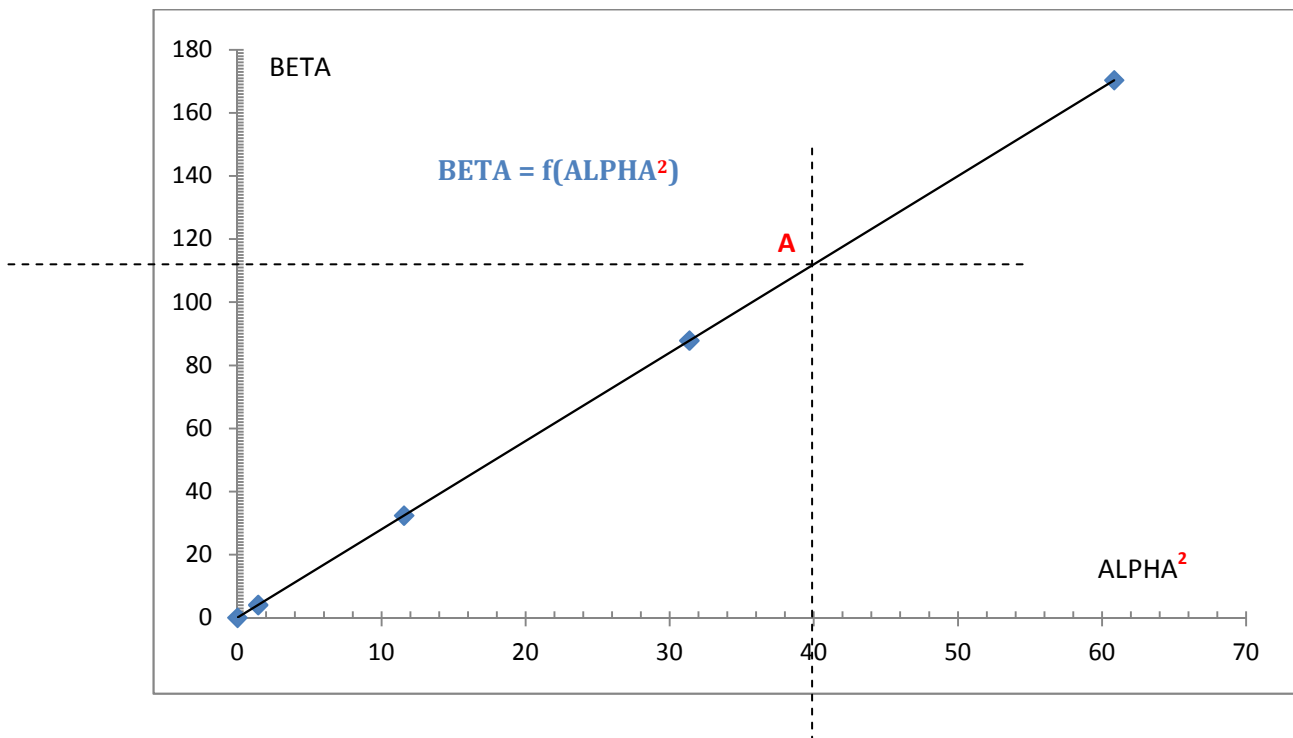
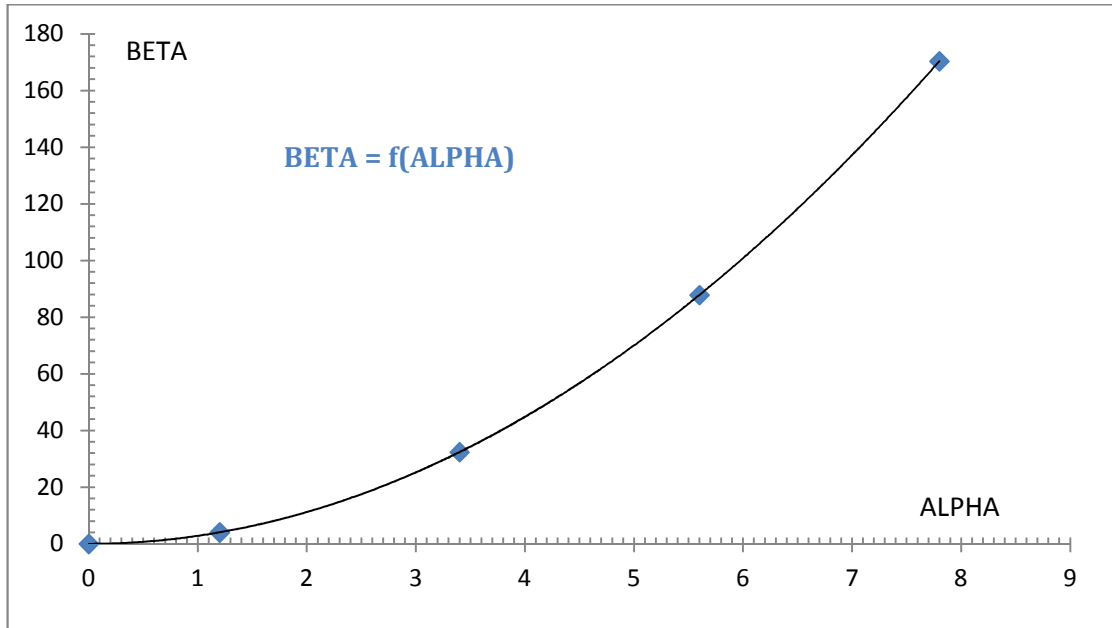
On calcule donc $\frac{BETA}{(ALPHA)^2}$ pour toutes les valeurs

ALPHA	0	1,2	3,4	5,6	7,8
BETA	0	4,0	32,4	87,8	170,3
$\frac{BETA}{(ALPHA)^2}$	impossible	2,8	2,8	2,8	2,8

On voit que $\frac{BETA}{(ALPHA)^2}$ est constant donc le modèle peut être validé

Méthode 1 : méthode graphique

- **Etape 1** . Tracer le graphe $BETA = f(ALPHA)$ (ALPHA en abscisses, BETA en ordonnées) et le graphe $BETA = f(ALPHA^2)$ (ALPHA² en abscisses, BETA en ordonnées)



- Etape 2 Le graphe qui est une droite est celui qui représente $BETA = f(ALPHA^2)$. Donc, c'est l'élève 2 qui a raison

- Etape 3 Déterminer l'équation de la droite pour mathématiser le modèle

$$\text{BETA} = k \times \text{ALPHA}^2$$

k est le coefficient directeur de la droite. On choisit un point A sur la droite. On détermine ses coordonnées

$$A : \left(\begin{array}{l} x_A = 40 \\ y_A = 111 \end{array} \right) \text{ donc } k = \frac{111}{40} = 2,8 \text{ et } \text{BETA} = 2,8 \times \text{ALPHA}^2$$