

I Matériel

Élève

II Explications :

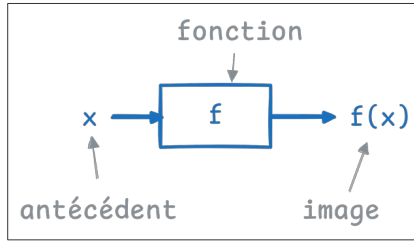
Vitesse André GREIPEL a été mesuré à 76,8 km/h < 80 (calculée)

- modèle dépend de la position du cycliste
- valable pour un mouvement uniforme. La puissance mesurée est un pic.

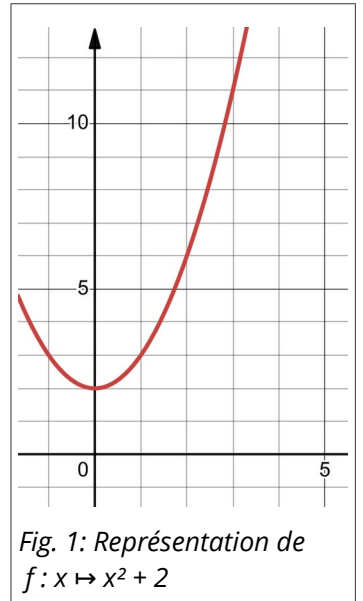
I Préambule

Fonctions mathématiques

En mathématiques, définir une fonction f c'est associer à chaque nombre x de D un unique nombre y . y s'appelle l'image de x par la fonction f . On le note aussi $f(x)$.

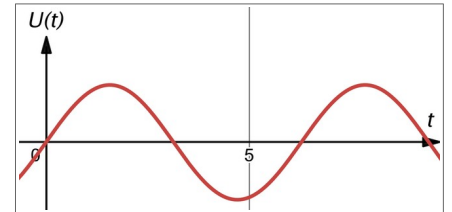


- Une fonction peut être définie par une expression algébrique. Par exemple : $f(x) = x^2 + 2$.
- La représentation graphique d'une fonction permet d'associer à chaque couple $(x, f(x))$ un point d'abscisse x et d'ordonnée $y = f(x)$.



Les fonctions en sciences physiques

- En physique, la variable x est souvent une grandeur physique. On préfère alors lui substituer une lettre qui évoque ce paramètre, comme la lettre t pour le temps.
- De la même manière la fonction est souvent, elle aussi, une grandeur physique, par exemple, une tension électrique. La tension électrique U en fonction du temps est alors notée $U(t)$.
- La représentation graphique de la fonction fait apparaître l'unité de l'antécédent t en abscisse et l'unité de l'image U en ordonnée.



Modélisation en physique. Exemple d'une loi affine.

Soient deux grandeurs physiques reliées théoriquement par une loi affine du type $y = a.x + b$. Si on souhaite tester cette loi il faut :

1. Relever expérimentalement les valeurs des deux grandeurs lorsqu'on les fait varier ;
2. Placer les points dans un graphique;
3. Tracer la droite modèle qui passe le plus près possible des points expérimentaux;
4. Déterminer graphiquement son équation ;
5. Identifier les paramètres a et b de la loi affine testée.

II Application : modélisation avec Regressi¹

La tension U aux bornes d'un résistor est liée à l'intensité I du courant qui le traverse par la relation : $U = R \times I$ (loi d'Ohm) avec U en V ; R en Ω et I en A.

On a mesuré l'évolution de la tension et de l'intensité aux bornes d'un résistor.

U en V	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
I en A	0,019	0,041	0,062	0,077	0,11

1. Faire un schéma du montage permettant d'obtenir ces valeurs ;
2. Tester cette loi avec Regressi. Conclure quant à la validité du modèle.
3. Déterminer à partir de la modélisation la valeur de la résistance R en Ω .
4. On a mesuré l'évolution de la tension et de l'intensité aux bornes d'un dipôle inconnu. S'agit-il d'un résistor ? Justifier.

U en V	4,39	4,37	4,34	4,30	4,28	4,26	4,25	4,20
I en A	22	34	41	50	62	69	80	94

¹ <https://pgazaniol.fr/.paste/pub/nazor031.html>

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Modéliser la série de points précédente par la fonction $U = E - r \times I$ en déduire les valeurs de E (en V) et r (en Ω).
6. Un cycliste dispose d'un capteur de puissance sur son vélo. Il relève la puissance qu'il fournit avec ses jambes en fonction de la vitesse :

v (m/s)	0	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14
P (W)	0	0,3	9,8	17,8	29,5	45,6	68	136	241,5	396	609,4

Un modèle simple pour modéliser la puissance de la traînée aérodynamique à ces vitesses est :

$$P = a \times v^{2,5}$$

Tracer la courbe et faire la modélisation.

Ajouter une grandeur calculée V en km/h.

Ce modèle est-il adapté pour toutes les vitesses ? Commenter.

André Greipel, un cycliste allemand a fourni une puissance de 1 903 W durant un sprint. Avec ce modèle, quelle vitesse peut-on espérer atteindre avec une telle puissance ?