

À LA RECHERCHE DE LOIS POUR MATHÉMATISER LE RÉEL

Dans cette fiche, on suppose que vous avez réalisé des expériences qui vous ont conduit à mesurer des grandeurs, et que vous cherchez maintenant des relations entre ces différentes grandeurs.

A Présentation de la méthode utilisée

Vous disposez ci-dessous de tableaux correspondant à des séries de mesures. Dans un premier temps, pour présenter la méthode, les tableaux sont fictifs (ils ne correspondent à aucune expérience). Les grandeurs sont notées x et y , et l'on cherche si l'on peut trouver une relation mathématique liant x et y .

Situation 1

x	-3	4	1	5	2	-1	3
y	-13	1	-5	3	-3	-9	-1

Situation 2

x	1	4	2	-1	3	-2	0
y	2	5	3	8	1	5	6

Situation 3

x	0,3	1	0,5	-0,6	-1	-0,2	0,7
y	1,8	2	0,5	0,72	2	0,08	0,98

Situation 4

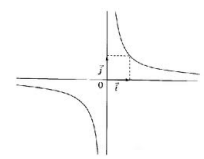
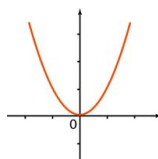
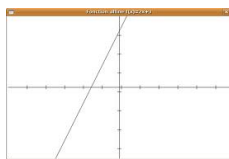
x	0,5	1	0,25	1,25	2	0,1	5
y	1	0,5	2	0,4	0,25	5	0,1

1. D'un tableau à une courbe

Pour chacun des tableaux, placer les points associés dans un repère orthonormé $(0, I, J)$. Vous ferez un repère pour chacun des tableaux.

2. D'une courbe à une fonction

- (a) Parmi les nuages de points, quels sont ceux qui vous font penser à une fonction connue ? Pour vous aider, voici des « photos » des courbes représentatives de trois fonctions de références : fonction affine ; fonction carré ; fonction inverse.



- (b) À quel tableau est associée une fonction affine ? Exprimer, pour ce tableau, la grandeur y en fonction de x .

La seule fonction de référence pour laquelle vous savez déterminer l'expression à partir de la courbe est la fonction affine. Nous allons donc trouver une méthode pour nous ramener à chaque fois à une fonction affine.

- (c) Le nuage de points associé au tableau n°3 fait penser à la fonction carré.
 - Faire un tableau de valeurs avec les grandeurs x^2 et y .
 - Répondre au problème posé.
- (d) Le nuage de points associé au tableau n°4 fait penser à la fonction
 - Faire un tableau de valeurs avec les grandeurs et y .
 - Répondre au problème posé.

B Mise en pratique sur quelques exemples

Dans chacun des exemples ci-dessous, vous disposez d'un tableau de mesures concernant deux grandeurs. Il s'agit de trouver une relation plausible entre les deux grandeurs. Pour cela, vous commencerez par représenter le nuage de points associé aux séries de mesure dans un repère orthogonal.

1. La loi d'Ohm

Un circuit électrique comprend en série un générateur de tension continue, un ampèremètre, une résistance et un interrupteur. Un voltmètre est branché en dérivation entre les bornes de la résistance. On ferme l'interrupteur, et l'on fait varier la tension délivrée par le générateur. On mesure les valeurs de l'intensité I du courant électrique traversant la résistance, ainsi que la tension U à ses bornes. On obtient le tableau de valeurs ci-dessous :

Tension U (en volts)	0,0	3,5	4,5	6,0	7,5	9,0
Intensité I (en ampères)	0,0	0,016	0,020	0,027	0,034	0,041

2. La diffraction

Vous pouvez voir un schéma de l'expérience sur votre manuel de mathématiques page 117. C'est aussi l'expérience qui a été réalisée par ceux de vos camarades qui ont travaillé sur les cheveux trouvés dans le carnet de Clara dans l'énigme au début de l'année scolaire. Dans cette fiche, nous reprenons le tableau de valeurs donné dans votre manuel de mathématiques (qui sont des mesures réalisées par des élèves de Besançon), mais vous pouvez aussi répondre à la question à partir du tableau de valeurs obtenu lors de l'expérience réalisée pour la résolution de l'énigme.

Diamètre du fil d (en mm)	0,08	0,056	0,072	0,10	0,12	0,16	0,18	0,26
Largeur de la tâche L (en cm)	1,3	1,9	1,5	1,0	0,8	0,6	0,5	0,3

3. La réfraction

Le tableau ci-dessous donne les tables d'angles, exprimés en degrés, se trouvant dans l'*Optique* de Ptolémée pour des rayons lumineux passant de l'air dans le verre. Vous pouvez également utiliser les mesures obtenues lors du TP réalisé en sciences physiques.

Angle d'incidence i (en °)	10	20	30	40	50	60	70	80
Angle réfracté r (en °)	7,0	13,5	19,5	25,0	30,0	34,5	38,5	42,0

4. La troisième loi de Kepler

- (a) Le tableau ci-dessous donne les périodes de révolution des planètes connues à l'époque de Kepler, ainsi que leurs distances moyennes au soleil.

Nom	Mercure	Vénus	Terre	Mars	Jupiter	Saturne
Distance au Soleil D (en millions de km)	57,9	108,2	149,6	227,9	778,3	1427,0
Période P (en années terrestres)	0,240	0,615	1	1,881	11,862	29,457

- (b) D'autres planètes ont été découvertes par la suite. La loi trouvée précédemment est-elle toujours vérifiée ?

Nom	Uranus	Neptune	Pluton
Distance au Soleil D (en millions de km)	2871,0	4497,1	5913,5
Période P (en années terrestres)	84,7	164,81	248,53

- (c) Si une planète décrivait son orbite autour du Soleil en 10 années terrestres, à quelle distance du Soleil se trouverait-elle ?

