

Situation : La force électrique

Au laboratoire, on étudie l'effet de la force électrique F (en newtons : N) appliquée sur une sphère chargée en fonction de la charge électrique q (en coulombs : C) répartie uniformément sur la sphère chargée et la distance r (en mètres : m) entre le centre de la sphère chargée et un autre objet chargé électriquement qui applique la force électrique sur la sphère.

Voici les tableaux de données qui ont été recueillis au laboratoire :

Force électrique F en fonction de la charge électrique q lorsque la distance r est égale à 2,0 m.

$r = 2,0 \text{ m}$	
$q \text{ (C)}$	$F \text{ (N)}$
1,2	0,8
3,9	2,9
6,8	5,1
7,9	5,8
10,2	7,2
11,5	8,7
13,8	10,5
15,4	11,3

Force électrique F en fonction de la distance r lorsque la charge électrique q est égale à 4,0 C.

$q = 4,0 \text{ C}$	
$r \text{ (m)}$	$F \text{ (N)}$
1,5	5,3
1,9	3,2
2,5	2,9
2,9	1,5
3,1	1,4
3,9	0,8
4,3	0,7
4,9	0,5

Selon la loi de Coulomb, la force électrique F est reliée aux paramètres précédents tel que

$$F = A \frac{q}{r^2}$$

où A représente une constante à déterminer.

Vérifiez la loi de Coulomb à partir des données expérimentales à l'aide d'un graphique illustrant la loi sous une forme linéarisée de la forme $Y = MX + B$.

Dans votre rapport, vous devrez :

1. Linéarisez la loi en définissant les variables Y , M , X et B .
2. Avec les deux séries de données, vous devez produire **un seul graphique** (titre, axe, unité, ...) en **nuage de points** illustrant une droite de la forme $Y = MX + B$.
3. Identifiez les points erronés. Vous pouvez les nommer et les retirer du graphique **ou** les afficher sur le graphique avec une autre couleur (dessinez deux séries de données sur un même graphique).
4. Insérez dans le graphique une droite de tendance, l'équation de la droite et le coefficient R^2 .
5. Est-ce que la droite passe suffisamment près des points expérimentaux ? Justifiez votre réponse.
6. Évaluez la constante A et justifiez votre réponse.
7. Évaluez les unités de la constante A et justifiez votre réponse.
8. Évaluez l'ordonnée à l'origine et vérifiez qu'elle est égale à zéro.