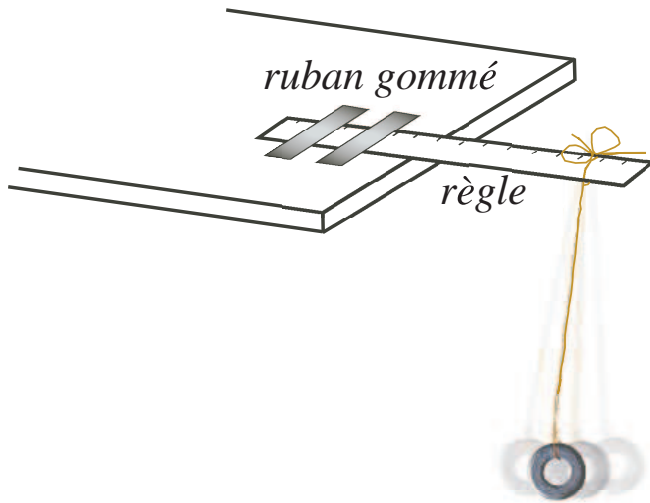


## Problème

Régularités du pendule (Activité pour de deux à quatre élèves). Pour chaque groupe, il faut une règle de 30 cm, une ficelle d'environ 80 cm, quatre rondelles identiques, du ruban gommé et une montre ou une horloge qui indique les secondes.



### FABRICATION D'UN PENDULE

Attacher une rondelle à une extrémité de la ficelle et fixer l'autre extrémité de la ficelle à un bout de la règle. Fixer l'autre bout de la règle à une table ou un pupitre à l'aide du ruban gommé, comme dans la figure, de manière que le pendule puisse balancer librement.

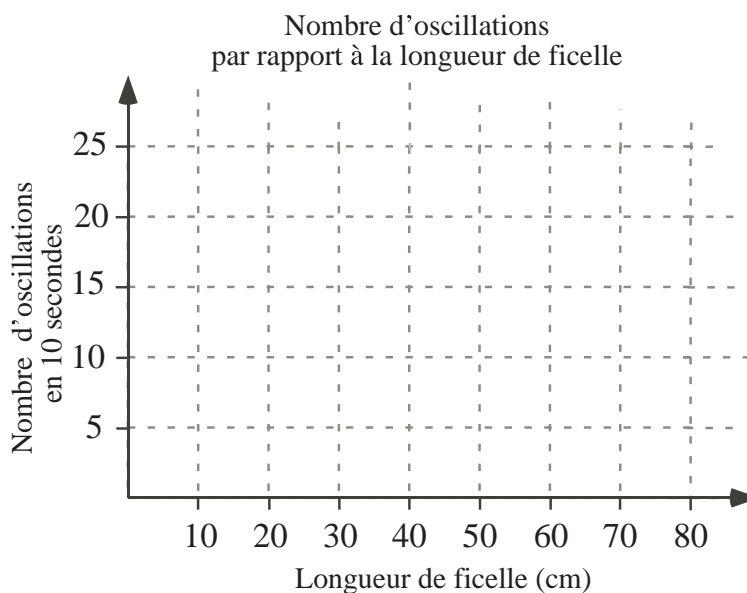


Pour le premier essai, ajuste la ficelle pour qu'il y ait une longueur de 60 cm entre la rondelle et la règle. Tire la rondelle sur le côté, tout en maintenant la ficelle tendue, puis lâche prise. Compte le nombre d'oscillations d'un côté à l'autre pendant 10 secondes et inscris le résultat dans le tableau ci-dessous. Répète l'expérience pour des longueurs de ficelle de 50 cm, 40 cm, 30 cm et 20 cm. Place les points qui correspondent à tes données sur le graphique et utilise le graphique pour répondre aux questions suivantes.

- Combien d'oscillations penses-tu qu'il y aurait avec un pendule de 45 cm? Explique comment tu utiliserais le graphique pour répondre.
- Comment utiliserais-tu le graphique pour prédire le nombre d'oscillations d'un pendule de 70 cm? Vérifie ta prédiction en faisant l'expérience avec cette longueur.

Résultats d'expériences

Longueur de la ficelle	Nombre d'oscillations en 10 secondes
60 cm	
50 cm	
40 cm	
30 cm	
20 cm	



Prolongement

1. a) Attache 2 rondelles à un bout de la ficelle et utilise une longueur de 60 cm. Compte le nombre d'oscillations pendant 10 secondes et inscris le résultat dans le tableau ci-dessous. Répète pour des longueurs de 50 cm, 40 cm, 30 cm et 20 cm.
- b) Refais l'expérience de la partie a) en utilisant 3 rondelles, puis 4 rondelles. Inscris les résultats dans le tableau ci-dessous.

Longueur de la ficelle	Nombre d'oscillations en 10 secondes		
	2 rondelles	3 rondelles	4 rondelles
60 cm			
50 cm			
40 cm			
30 cm			
20 cm			

Que remarques-tu au sujet des résultats?

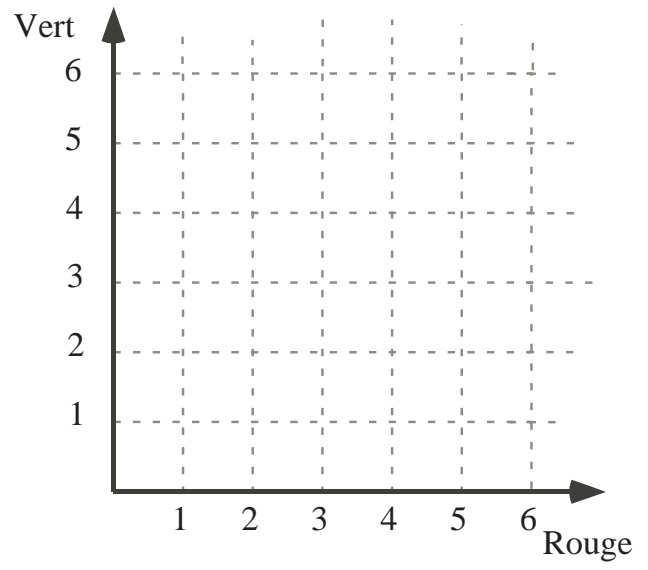
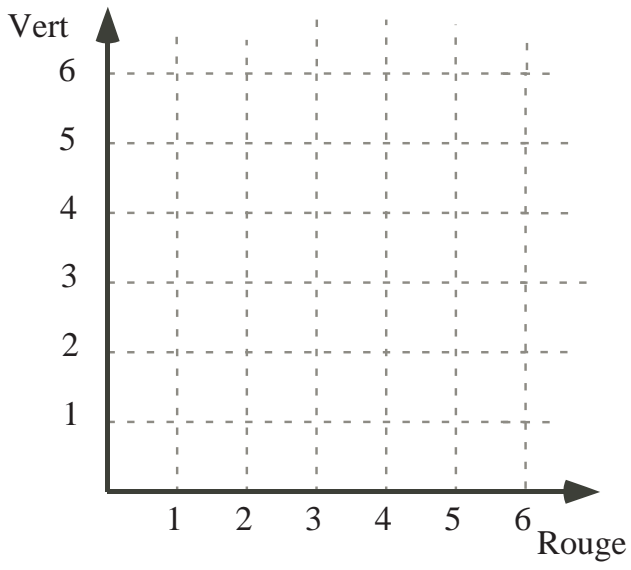
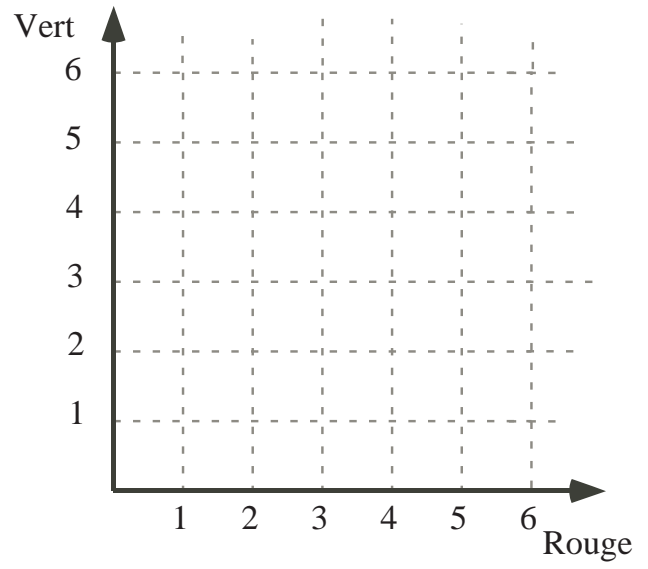
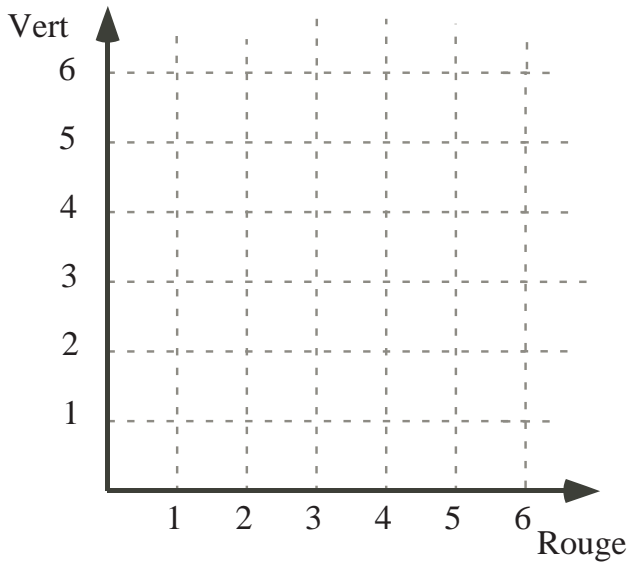
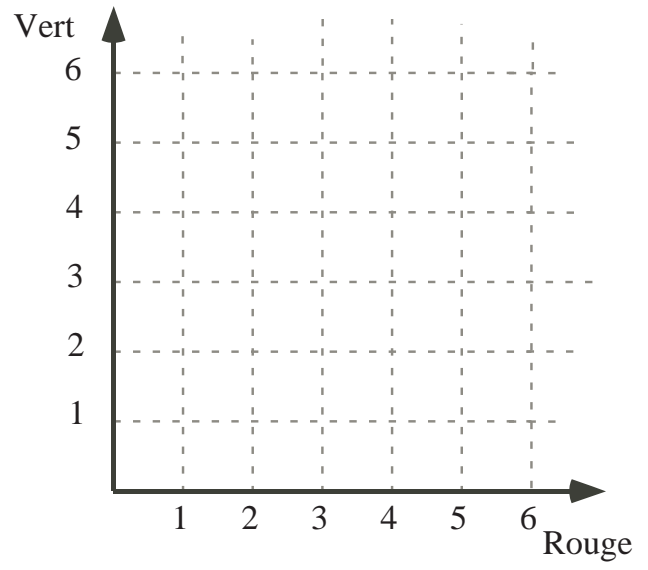
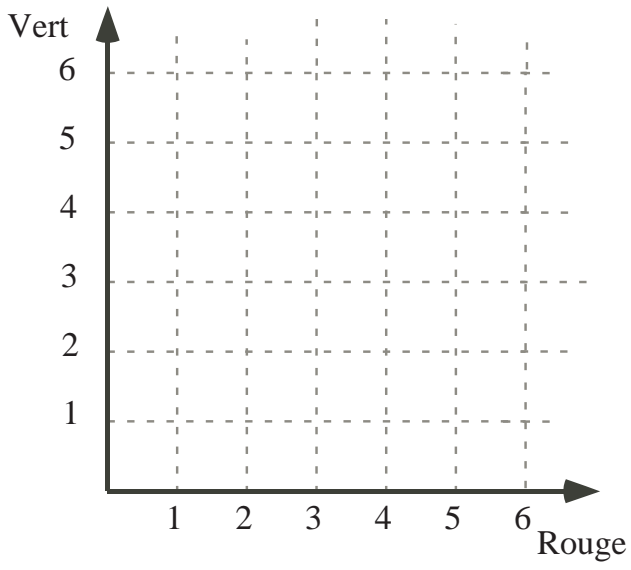
Comment se comparent-ils aux résultats obtenus avec une rondelle?

Rédige un court paragraphe qui décrit comment le nombre d'oscillations en 10 secondes est modifié selon que la longueur augmente et selon que le nombre de rondelles change.

Nombre d'oscillations selon diverses longueurs et diverses masses

## Indices

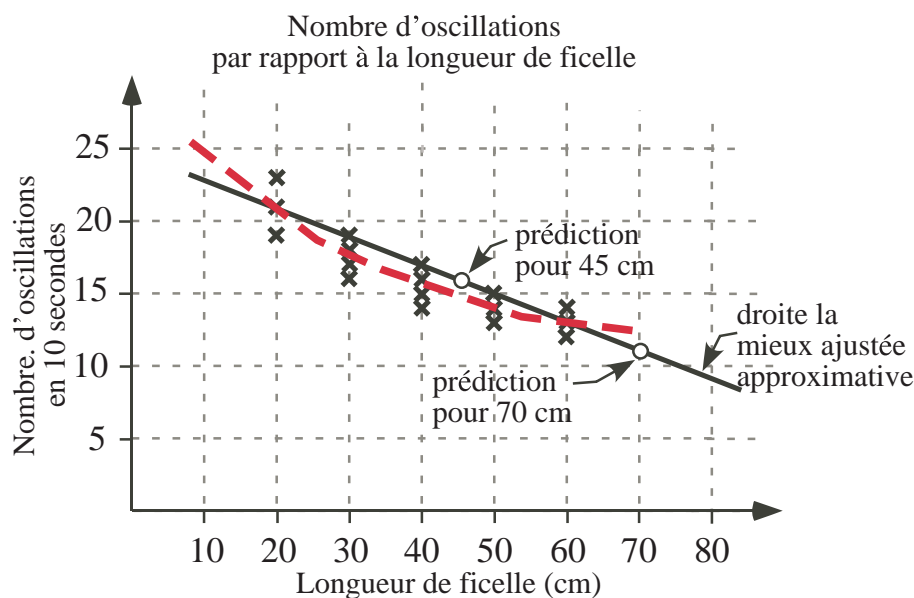
*Suggestion:* Il est essentiel de mesurer avec minutie et d'avoir une installation stable pour réussir. Avertir les élèves que pour commencer les oscillations, il est préférable de tirer le pendule de côté à un angle qui peut varier de  $30^\circ$  à  $45^\circ$  de la verticale, ce qui assurera des oscillations suffisamment grandes. De plus, les résultats ne seront pas influencés par l'angle choisi.



## Solution

*Suggestion:* Utiliser la moyenne des données de plusieurs groupes; expliquer pourquoi il est préférable d'utiliser cette moyenne plutôt que les données d'un seul groupe. Utiliser un grand tableau et un grand graphique. Discuter comment déterminer la *droite la mieux ajustée*. Voici les résultats après que chaque expérience a été réussie cinq fois, de même que le graphique correspondant et une *droite la mieux ajustée* approximative.

Longueur de la ficelle	Nombre d'oscillations en 10 secondes				
	1 rondelle	2 rondelles	3 rondelles	4 rondelles	5 rondelles
60 cm	12	13	13	14	13
50 cm	13	13	15	14	14
40 cm	14	16	17	16	15
30 cm	16	19	18	18	17
20 cm	19	21	23	21	21



- La droite la mieux ajustée indique que d'après ces expériences, on obtiendrait environ 16 oscillations en 10 secondes avec une ficelle de 45 cm. (Cette action est une interpolation à partir du graphique.)
- Si on prolonge la droite la mieux ajustée, on conclut qu'on obtiendrait environ 11 oscillations en 10 secondes avec une ficelle de 70 cm. (Cette action est une extrapolation à partir du graphique.)

### Remarques

- Si on utilise les quatre longueurs les plus longues pour tracer la droite la mieux ajustée (30-60 cm), elle ne conviendrait pas pour la donnée de 20 cm. Ceci nous laisse croire que les données sont mieux représentées par une courbe, telle que la courbe à tirets sur le graphique.
- On peut aussi cueillir des données pour un intervalle de temps supérieur à 10 secondes. Jusqu'à environ 30 secondes, la pente indiquée par les résultats ne semble pas changer. Par exemple, en 30 secondes, on obtient environ 3 fois plus d'oscillations que celles indiquées par notre expérience en 10 secondes.

*Prolongement*

Le nombre de rondelles (c.-à-d. la masse du pendule) n'a aucune influence sur le nombre d'oscillations. Lorsqu'on augmente la longueur de la ficelle, le nombre d'oscillations décroît, avec une baisse d'environ 2 oscillations en 10 secondes pour chaque augmentation de 10 cm de ficelle.