

Recherches à partir d'une fiche de travail du F.T.C.

Le pendule

Point de départ

Fiche du F.T.C. (Fichier de Travail Coopératif) : *Fabrication d'un pendule donnant la seconde.*

Deux élèves au travail.

Le pendule est fabriqué suivant les indications de la fiche : un poids de 50 g et un fil de 99 cm de long.

On vérifie son exactitude à donner la seconde.

Puis l'expérience est présentée au reste de la classe pour discussion, remarques, questions, suite à donner...

Suite donnée

Durant la présentation de l'expérience à la classe, quelques questions :

- Pourquoi un fil d'un mètre ?
- Que se serait-il passé avec un fil plus long ou avec un fil plus court ?
- Et si le poids était différent ?

On décide de continuer les recherches.

Un groupe va étudier ce qui se passe quand on change la longueur du fil. Il procède d'abord au hasard, puis avec un peu plus de méthode, c'est-à-dire en faisant des relevés tous les 10 cm.

Les résultats sont notés dans un tableau.

Pendant ces recherches le groupe fait des remarques : si je lance le poids de plus ou moins haut, le résultat va être différent, et il s'applique donc à lâcher le poids toujours de la même hauteur.

Les deux élèves font quand même une rapide expérimentation : ils comptent le nombre de balancements avec le même poids et la même longueur de fil mais en lâchant le poids à des hauteurs différentes, ne trouvent pas de changement... mais n'en sont pas convaincus, tellement le résultat les surprend.

Les résultats sont présentés à la classe dans un grand tableau visible de tous. Le voici :

longueur du fil en cm	nombre de battements à la minute
10	188
20	118
30	83
40	89
50	86
60	77
70	70
80	65
90	62
100	60
110	56
120	54
130	48
140	53
150	49

La classe observe...

- Plus le fil est court, plus le pendule bat vite.
- D'autres remarques encore, par exemple : des résultats qui ne « collent » pas à 40 et à 130 cm. Vérification, c'est-à-dire retour à l'expérience. Il y a eu erreur de comptage. On rectifie le tableau.

Les graphiques ayant été utilisés en classe, je propose à tous de construire le graphique de ces résultats.

Première surprise : on retrouve la même courbe qu'il y a quelques jours, une parabole, comme pour la surface du rectangle ayant un périmètre constant.

On trace la courbe... et on remarque que si on veut qu'elle soit bien « arrondie », elle ne passe pas par tous les points. Pourquoi ?

Erreurs de traçage ? Non, tout le monde a les mêmes ennuis aux mêmes endroits.

Erreurs de comptage pendant l'expérimentation ? On reprend quelques mesures et effectivement il y a des corrections à donner mais pas dans tous les cas.

Alors d'où peut provenir l'erreur ? (car il a été admis indiscutablement que la courbe était juste et non les mesures). Encore des erreurs de comptage ! Pas toujours.

On cherche où on peut aussi se tromper : le poids ne change pas, mais la longueur du fil n'est pas mesurée exactement... c'est donc là que les erreurs peuvent s'introduire.

Comme on avait admis que la courbe était un élément indiscutable, il aurait fallu continuer l'expérience en partant de la courbe, c'est-à-dire en prenant un point arbitraire de la courbe, lire la longueur du fil et le nombre de battements correspondants et vérifier ces données par l'expérimentation. Cette partie, non vue par les élèves et oubliée par moi, n'a pas été abordée.

Après ce travail, un autre groupe a étudié une autre variable possible : le poids du pendule. La conclusion était rapide : le poids n'est pas une variable.

L'expérimentation s'arrête là. Toutes les variables possibles — poids, longueur, amplitude — ont été, l'une après l'autre, prises en compte.

Ce qui a été fait ici c'est cette décomposition d'un phénomène en éléments simples qui peuvent être analysés l'un après l'autre. C'est un peu une approche de l'expérimentation scientifique.

Francis BOTHNER
juin 1977

68000 Ingersheim

Extrait de *Chantiers pédagogiques de l'Est*
octobre 1977