

Détermination de g à l'aide de la machine d'Atwood

Collège SISMONDI

December 31, 2020

Date de l'expérience:	Novembre 30, 2020
Expérimentateurs:	Elena Gariglio Noa Ette Ozair Faizan
Professeur:	Julien Ponard

1 But de l'expérience

Déterminer la valeur de l'accélération gravitationnelle g des corps en chute libre à la surface de la Terre.

2 Principe expérimental

La machine d'Atwood est constituée d'une poulie pouvant tourner autour de son axe avec très peu de frottements. Des masses de valeurs très proches l'une de l'autre, reliées entre elles par une ficelle de masse négligeable et inextensible passant par la poulie, peuvent être mises en mouvement sous l'effet de leur poids. En appliquant des petites forces à des masses grandes, la machine d'Atwood permet de réaliser des mouvements de chute à faible accélération, donc plus facilement mesurable. Puisque cette accélération dépend de g , il est ainsi possible de déduire simplement g en construisant le graphique des différences des masses en fonction de l'inverse du temps de chute au carré.

3 Matériel et schéma de l'expérience

3.1 Matériel

Deux photocellules, horloge électronique et un jeu de masses pour créer la surcharge.

Les masses supports valent chacune 70.0 g, les surcharges ont une masse globale de 16.00 g et la masse de la poulie est de 99.7 g.

3.2 Schéma

Figure ??.

4 Théorie de l'expérience

$$\Sigma F = ma$$

(1)

$$a = \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2 + \frac{M}{2}} \quad (2)$$

$$g = \frac{2L(m_1 + m_2 + \frac{M}{2})}{(m_1 - m_2)(\Delta t)^2} \quad (3)$$

$$g = \frac{2LK}{\text{pente}} \text{ avec } K = m_1 + m_2 + \frac{M}{2} \quad (4)$$

5 Results and Conclusions

The atomic weight of magnesium is concluded to be 24 g mol^{-1} , as determined by the stoichiometry of its chemical combination with oxygen. This result is in agreement with the accepted value.

6 Discussion of Experimental Uncertainty

The accepted value (periodic table) is 24.3 g mol^{-1} ?. The percentage discrepancy between the accepted value and the result obtained here is 1.3%. Because only a single measurement was made, it is not possible to calculate an estimated standard deviation.

The most obvious source of experimental uncertainty is the limited precision of the balance. Other potential sources of experimental uncertainty are: the reaction might not be complete; if not enough time was allowed for total oxidation, less than complete oxidation of the magnesium might have, in part, reacted with nitrogen in the air (incorrect reaction); the magnesium oxide might have absorbed water from the air, and thus weigh "too much." Because the result obtained is close to the accepted value it is possible that some of these experimental uncertainties have fortuitously cancelled one another.

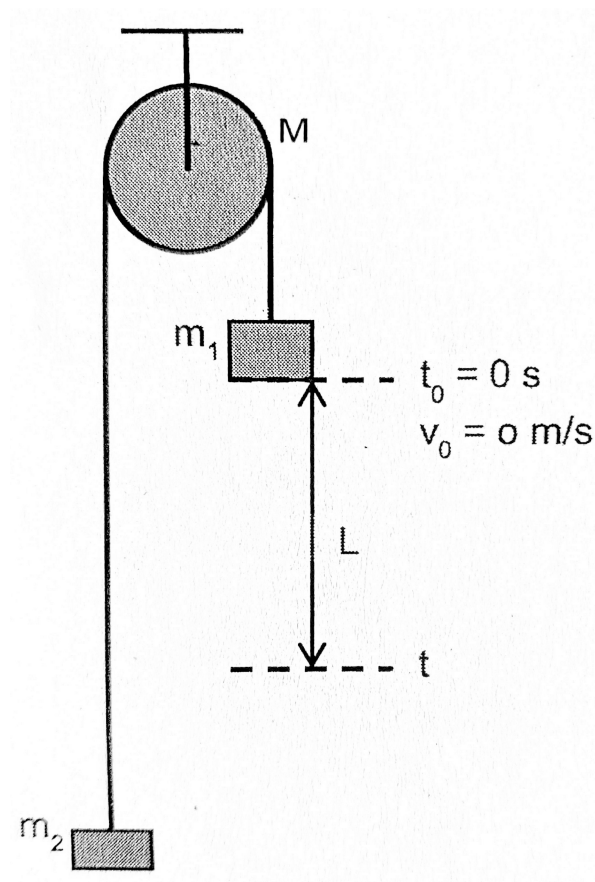


Figure 1: Figure caption.

7 Answers to Definitions

- The *atomic weight of an element* is the relative weight of one of its atoms compared to C-12 with a weight of 12.0000000... , hydrogen with a weight of 1.008, to oxygen with a weight of 16.00. Atomic weight is also the average weight of all the atoms of that element as they occur in nature.
- The *units of atomic weight* are two-fold, with an identical numerical value. They are g/mole of atoms (or just g/mol) or amu/atom.
- Percentage discrepancy* between an accepted (literature) value and an experimental value is

$$\frac{\text{experimental result} - \text{accepted result}}{\text{accepted result}}$$