# Correction des exercices chapitre 13

## Exercice n° 7 p 279 :

1) Ce pendule ne peut pas être assimilé à un pendule simple **car il faut que l'objet massique fixé au bout du fil inextensible soit ponctuel.**

2) a. Vérification de la dimension de la période :

$$[T_0] = \sqrt{\frac{[R]^2/2 + ([R]+[l])^2}{[g]\times([R]+[l])}} = \sqrt{\frac{L^2+L^2}{L.T^{-2}\times L}} = \sqrt{\frac{L^2}{L^2.T^{-2}}} = \sqrt{T^2} = T$$

**La dimension de cette période est bien un temps.**

b. Calcul de cette période :

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{0.10^2/2+(0.10+0.15)^2}{9.81\times(0.10+0.15)}} = \mathbf{1.0s}$$

c. Si un pendule simple oscille avec la même période on a :

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 1.0 \Leftrightarrow 4\pi^2\times\frac{l}{g} = 1.0 \Leftrightarrow l = \frac{g}{4\pi^2} = 25 \text{ cm}$$

**Il faut prendre un pendule simple de longueur 25 cm.**

## Exercice n°19 p 283 :

I Aspect historique :

1) a. La **période propre** du pendule est la durée d'une oscillation.
b. Salviati dit :
Pour que la durée d'oscillation soit le double …
Il faut que le premier pendule est une longueur quadruple …

Cela signifie que la période sera en relation (proportionnelle) avec la racine carrée de la longueur ( $\sqrt{4} = 2$ ) : **la seule proposition valable est la deuxième**.

2) Ecrivons les expressions des deux périodes des pendules 1 et 2 :

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} \quad et \quad T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}$$

On connaît la valeur de $T_1$ (car on sait que $l_1$ = 50 cm) et on sait que $\boxed{20\times T_2 = 240\times T_1}$

a. Il suffit de calculer ce rapport : $\boxed{\frac{T_2}{T_1} = \frac{240}{20} = 12}$

b. D'après les expressions des périodes alors : $\frac{\sqrt{l_2}}{\sqrt{l_1}} = \frac{T_2}{T_1} \Leftrightarrow \frac{l_2}{l_1} = 12^2 \Leftrightarrow \underline{l_2} = l_1\times 12^2 = \underline{72\ m}$

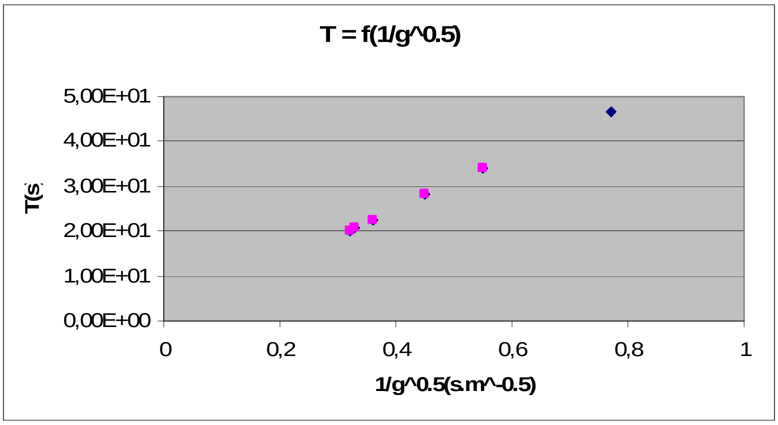
II Etude expérimentale :

1) **La masse a une influence négligeable** sur la pseudo-période du pendule.
2) a. **Le graphique le plus simple à exploiter est celui qui représente une droite**. Ceci traduit la **proportionnalité** entre les deux grandeurs représentées.
b. Comme on l'a dit ci-dessus, on peut écrire à l'issu de ce graphique : T = k× $\sqrt{l}$ =k×$l^{1/2}$
**On a donc a = ½**
Pour obtenir la valeur de k, il faut déterminer le **cœfficient directeur** de la droite tracée :

On choisit deux points A et B, A sera choisit au point d'origine (0, 0) ; B est choisit à l'autre extrémité de la droite par exemple B (0.6 , 1.2).

On calcul alors : $\boxed{k = \frac{1.2-0}{0.6-0} = 2}$

3) a. Graphique représentant T en fonction de 1/$\sqrt{g'}$ :




b. Ce graphique a la forme d'une droite, on a donc : $\boxed{T = \frac{k_1}{\sqrt{g'}}}$

III Conclusion :

1) Pour que C soit une grandeur sans dimension, il faut que le terme $\sqrt{\frac{l}{g}}$ ait la dimension d'un temps (ce qui « s'annulera » avec la période T).

Or $\left[\sqrt{\frac{l}{g}}\right] = \sqrt{\frac{[l]}{[g]}} = \sqrt{\frac{L}{L.T^{-2}}} = \sqrt{T^2} = T$ d'où C est bien une constante sans dimension.

2) On a d'après la question II.2.b : T = 2× $\sqrt{l}$ = C× $\sqrt{\frac{l}{g}}$ d'où C = 2× $\sqrt{g}$ = 6.26