

UE Système Terre : TP2 - Corrigé

Mesures de la gravité terrestre g (m/s^2) et tectonique des plaques

Exercice 1 : Mesures de la gravité terrestre g

Matériel : 1 fil de pêche avec un poids fixé à un bout, règle, montre, calculatrice.

	La période $T[s]$ d'oscillation d'un pendule : $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow g = 4\pi^2 \frac{L}{T^2}$ Où L [m] est la longueur du fil Où g [m/s^2] est la gravité terrestre Représentez L, T et g sur le schéma
--	--

1a) Protocole de mesures

Prenez le fil par son bout et mesurez la distance L entre vos doigts (le point où le fil sort de vos doigts) et le centre de la masse. Faites osciller le pendule et mesurez le temps t nécessaire pour un certain nombre d'oscillations (p.ex. $N=20$ oscillations).

Notez la longueur L (m) et le temps mesurés t (s) dans le tableau ci-dessous. Calculez la période T (s) et la gravité terrestre g (m/s^2) avec leurs incertitudes. Choisissez 3 autres valeurs de L et refaites les mêmes mesures.

1b) Erreurs de mesures et incertitudes calculées

Afin de diminuer l'incertitude sur la détermination de T , on effectuera la mesure du temps t mis par le pendule pour effectuer N périodes.

D'après les instruments que vous utilisez, estimez les erreurs de mesures sur L et sur t (estimées identiques pour toutes vos mesures) ; en déduire l'erreur sur T .

$$\delta L = 1\text{cm} = 0.01\text{ m}$$

$$\delta t = 1\text{s}$$

$$\delta T :$$

$$\text{On a } T=t/N, \text{ donc :}$$

$$\delta T/T = \delta t/t + \delta N/N$$

$$N \text{ étant un entier, } \delta N=0, \text{ alors :}$$

$$\delta T/T = \delta t/t \Rightarrow \delta T = (\delta t/t) \cdot T$$

Comme $T=t/N$, on aura : $\delta T = \delta t/N$

Développez la formule pour l'incertitude $\delta g/g$ calculée à partir des erreurs de δL et δT (on passera à l'application numérique après les mesures). En déduire δg .

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow g = 4\pi^2 \frac{L}{T^2}, \text{ L en mètres, T en secondes, g en m/s}^2.$$

Incertitude relative sur g :

$$\frac{\delta g}{g} = \frac{\delta(4)}{4} + \frac{\delta(\pi)}{\pi} + \frac{\delta(\pi)}{\pi} + \frac{\delta L}{L} + \frac{\delta(T)}{T} + \frac{\delta(T)}{T} = 0 + 2 * \frac{\delta(\pi)}{\pi} + \frac{\delta L}{L} + 2 * \frac{\delta(T)}{T}$$

➔ en multipliant par g calculé précédemment, on obtient ainsi δg

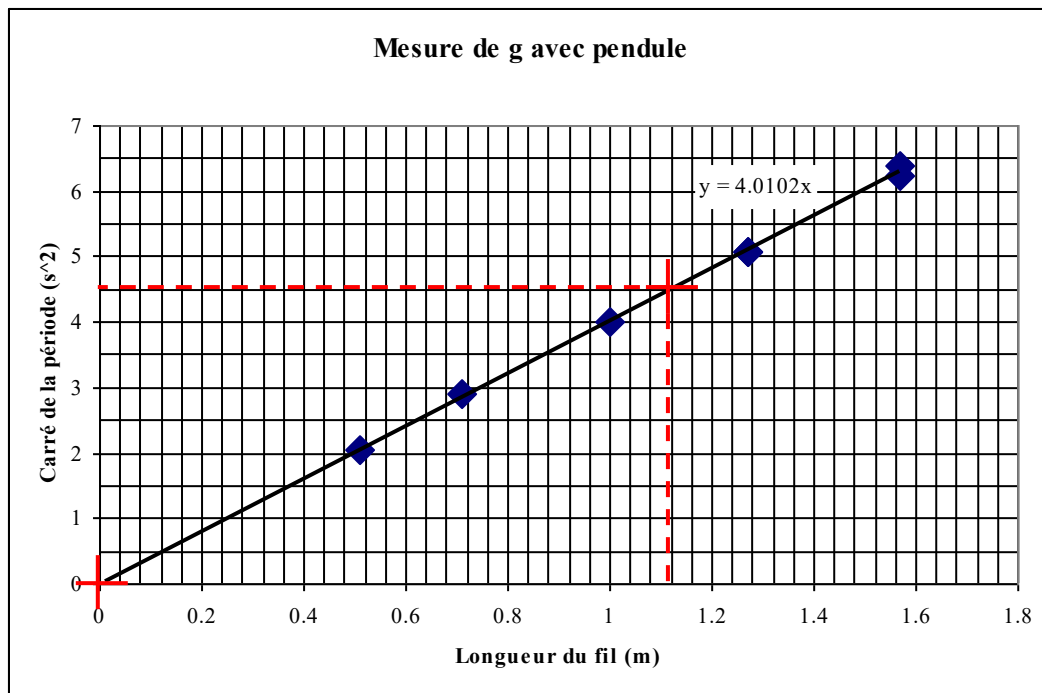
avec, $\delta\pi=0.00000001$ par exemple (précision de la calculatrice)

1c) Tableau de mesures et calculs de g à partir de chaque mesure

L [m]	δL [m]	N	t [s]	T [s]	δT [s]	g [m/s ²]	δg [m/s ²]	T ² [s ²]	point
1.57	0.01	20	50.0	2.50	1/20	9.92	0.46	6.25	P ₁
1.57	0.01	20	50.5	2.525	1/20	9.72	0.45	6.38	P ₂
1.27	0.01	20	45.0	2.25	1/20	9.90	0.52	5.06	P ₃
1.00	0.01	20	40.0	2.00	1/20	9.87	0.59	4.0	P ₄
0.71	0.01	30	51.0	1.70	1/30	9.70	0.52	2.89	P ₅
0.51	0.01	30	43.0	1.433	1/30	9.80	0.65	2.05	P ₆

1d) Représentation des points de mesure

Faites un graphique où l'ordonnée correspond à T² et l'abscisse à L et reportez vos mesures. Choisissez l'échelle appropriée. Ajoutez les unités, les graduations.



1e) Interprétation

Tracez la droite ‘moyenne’ (=droite de régression) qui passe au plus près de l’ensemble des points P_i et de l’origine. Calculez la pente a (avec son unité) de la droite à partir de 2 points A et B de votre choix que vous localisez sur la droite.

Pente (avec unités) : $a = 4.01 \text{ s}^2/\text{m}$

Pour calculer la pente, on choisit 2 points sur la droite. Il est judicieux de prendre l’origine $O(0,0)$ et un point bien lisible, par exemple $(1.06, 4.5) \rightarrow a = (4.5 - 0)/(1.06 - 0) = 4.01 \text{ s}^2/\text{m}$

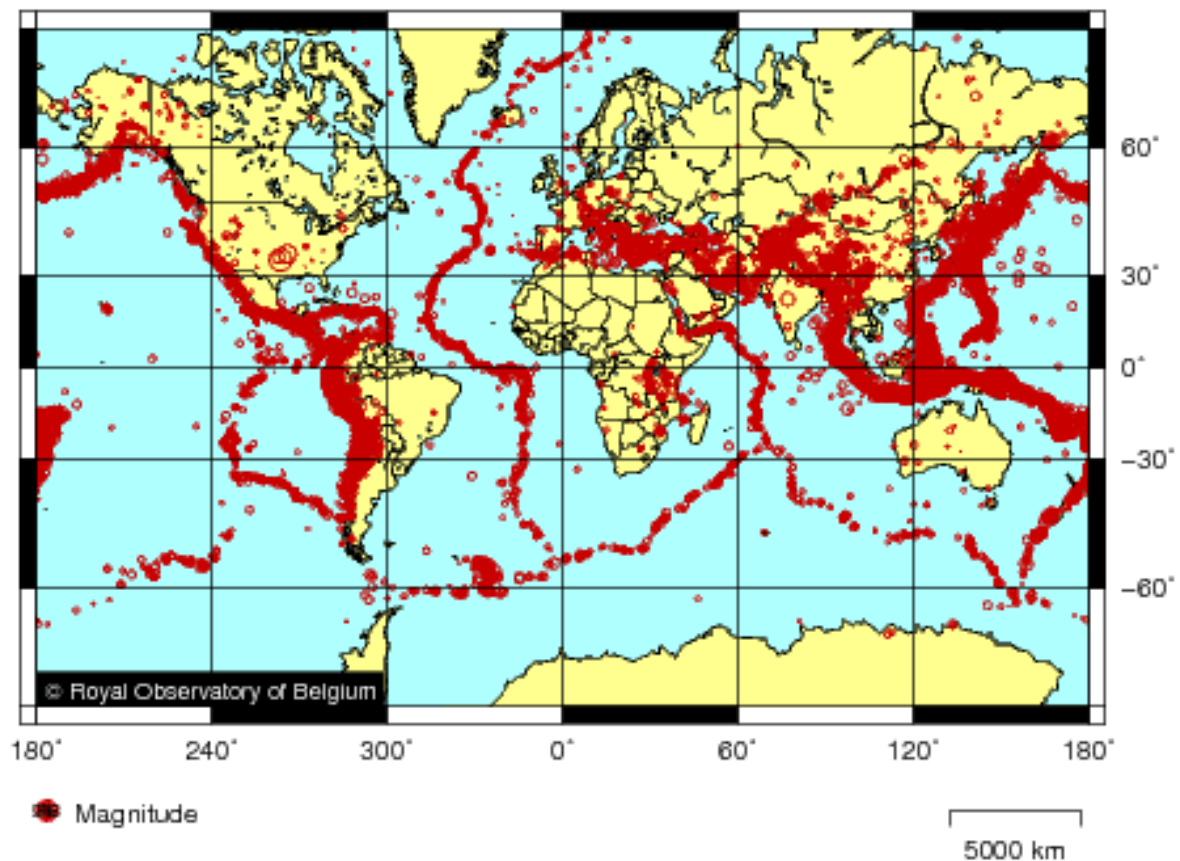
Calculez g à partir de cette pente a : $g = 4\pi^2/a = 9.84 \text{ m/s}^2$

Comparez la valeur de g obtenue à partir de la droite et la valeur théorique de g ($=9.8 \text{ m/s}^2$). Interprétez.

La valeur calculée en utilisant la pente correspond assez bien à la moyenne des valeurs mesurées. En tenant compte de l’incertitude d’environ 5%, les valeurs coïncident avec la valeur de 9.81 m/s^2 attendue.

II) La tectonique des plaques

1- Complétez la carte de sismicité suivante en mettant en évidence les différentes plaques, frontières de plaques et donnez un exemple de chaque type de frontières de plaques.



Cf carte suivante

2- Les zones de sismicité présentent différentes largeurs. Interprétez.

Les zones de subduction présentent une sismicité plus large et plus diffuse que les dorsales du fait de la présence des séismes sur une partie importante de la zone de subduction pouvant aller jusqu'à plus de 600 km de profondeur.

Les zones de collision présentent également une très large sismicité car de nombreuses failles vont être créées et/ou activées lors des collisions.

Les zones de sismicité des dorsales sont plus étroites car la sismicité est limitée aux failles transformantes situées entre les segments de dorsales.

