

Rentrée, unités, mesure et optique

/1.5 [1] Citer, sans détailler, les trois astuces pour reprendre le contrôle sur son utilisation du téléphone.

Restriction du temps, contrainte physique et contrainte catégorique.

/7 [2] Quels sont *a priori* les paramètres pertinents dont dépend la période T des oscillations d'un pendule simple ? Déterminer alors, par analyse dimensionnelle, son expression. Indiquer une limite de cette technique, puis la formule correcte.

Les variables propres possibles sont ℓ , g et m ; ① ainsi, il nous faudrait avoir

$$\begin{aligned} T &\stackrel{\textcircled{1}}{=} \ell^\alpha g^\beta m^\gamma \\ \Leftrightarrow [T] &= [\ell]^\alpha [g]^\beta [m]^\gamma \\ \Leftrightarrow s &\stackrel{\textcircled{1}}{=} m^\alpha \cdot m^\beta \cdot s^{-2\beta} \cdot \text{kg}^\gamma \\ \Leftrightarrow \begin{cases} s = s^{-2\beta} \\ 1 = m^{\alpha+\beta} \\ 1 = \text{kg}^\gamma \end{cases} &\stackrel{\textcircled{1}}{\Leftrightarrow} \begin{cases} \beta = -\frac{1}{2} \\ \alpha = \frac{1}{2} \\ \gamma = 0 \end{cases} \end{aligned}$$

Autrement dit, on aurait tendance à écrire

$$T \stackrel{\textcircled{1}}{=} \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

Cependant, cette technique ne permet pas d'obtenir les facteurs adimensionnés. ① L'étude complète du système donne un **facteur** 2π ① avant la racine.

/4 [3] Comment valider une régression linéaire ? Deux éléments sont attendus, ainsi que deux schémas grossiers représentatifs de régressions : une valide et une non, sans justification.

Par étude visuelle : les données doivent décrire une droite ① et la droite de régression doit passer par les incertitudes. ①

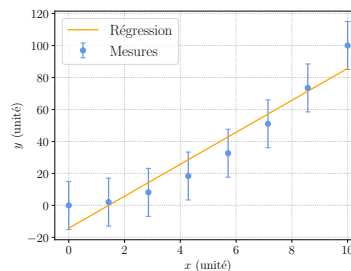


FIG. 1 – Régré° non valide. ①

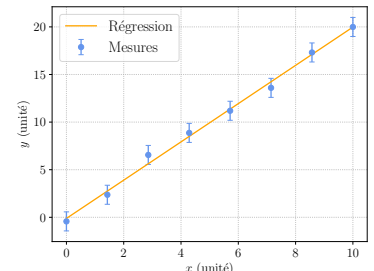


FIG. 2 – Régré° valide. ①

/6 [4] Comment écrire théoriquement un résultat de mesure en TP ? Que doit respecter l'écriture de l'incertitude ? Corriger alors la présentation des valeurs suivantes.

$$\lambda = (589,0 \pm 11,0) \text{ nm} \quad t = (0,473 \pm 0,122) \text{ s} \quad V = (14 \pm 0,0015) \text{ mL}$$

Le résultat numérique d'une grandeur x s'écrit :

$$x \stackrel{\textcircled{1}}{=} (x_{\text{exp}} \pm u(x_{\text{exp}})) 10^n \text{ unité}$$

L'incertitude $u(x_{\text{exp}})$ s'écrit avec 2 chiffres significatifs ①, et ces chiffres doivent correspondre aux derniers chiffres de la mesure principale. ①

On trouve $\lambda \stackrel{\textcircled{1}}{=} (589 \pm 11) \text{ nm}$ $t \stackrel{\textcircled{1}}{=} (0,47 \pm 0,12) \text{ s}$ $V \stackrel{\textcircled{1}}{=} (14,0000 \pm 0,0015) \text{ mL}$

/1.5 [5] Citer le nom des trois propriétés d'un rayon lumineux.

- a – Propagation rectiligne dans un milieu TLHI ;
- b – Indépendance des rayons lumineux,
- c – Retour inverse dans un milieu TLI.

/+2 [6] Explain in a few words what the pigeonhole principle is. Give one example of what it can prove.

The pigeonhole principle states that if you have more items than containers, then at least one container has more than one item. It can be used to prove that the cardinality of \mathbb{R} is bigger than the cardinality of \mathbb{N} .