

## Retour sur le DM n°1 : Analyse dimensionnelle et électrocinétique

En DM, les évaluations sont les suivantes (elle dépendent des élèves - j'attends de la part des meilleurs qu'ils fassent les questions difficiles et les parties facultatives!) :

- **A** lorsque le travail est vraiment très profitable (la reprise est rapide)
- **B** lorsque le travail est profitable, mais avec des parties entières à reprendre sans attendre la fin de l'année (avant le DS d'après par exemple)
- **C** lorsque le travail n'est pas adapté à ce que j'attends de votre part

Remarques générales :

- Il faut essayer d'aller le plus loin possible dans les DM pour bien progresser. Ne pas hésiter à demander aux autres ou à venir me voir, en particulier si un résultat vous paraît curieux.
- On sait que "on a", "on a", ne sont jamais des arguments ou des conclusions. On attend toujours que vous redémontriez les résultats.
- Je félicite une petite moitié de classe qui a fait l'effort de répondre aux questions sur Capytale, généralement avec succès.

Pour ceux qui n'ont pas abouti : il y avait trop d'étourderies "de base", notamment avec des oublis de parenthèses dans les expressions. Par ailleurs, il y a généralement trop de boucles inutiles avec les `ndarray`. Comparez ce que vous avez fait pour simplifier avec le corrigé. Enfin, je rappelle que toutes les cases d'un même fichier Capytale sont cumulatives, c'est à dire que tout ce qui est exécuté avant est en mémoire (chargement de bibliothèques, attributions de variables...).

### 1 Pendule simple - analyse dimensionnelle

Exercice peu difficile au début, mais intéressant et pas évident à la fin.

- Q2** Question de cours à traiter correctement, avec un **schéma**, en justifiant proprement la conservation de l'énergie (frottements négligés, poids conservatif et tension du fil qui ne travaille pas). Évitez d'utiliser le TEC qui conduit à davantage d'erreurs et qui est plus long.
- Q3** Ne pas mélanger les expressions littérales et numériques. Par exemple, même si  $\ell = 1$  m, ne pas remplacer  $\ell$  par 1 dans les expressions théoriques car on ne peut plus vérifier les expressions, et cela conduit à des catastrophes si on veut finalement changer de valeur de  $\ell$ ...

Pour Python, l'ensemble était très inégal. A savoir faire. Il faut éviter d'afficher tous les tirages aléatoires pour éviter de ralentir le programme. C'est cependant une bonne idée pour valider la cohérence de cette étape intermédiaire avec peu de tirages, mais il faut commenter la ligne par la suite.

Remarque de méthode pour la question *ii* : quand on veut montrer qu'un terme  $A$  est négligeable devant un terme  $B$ , il est inutile de calculer complètement  $A$  et  $B$ , et il est souvent plus simple et plus efficace de montrer que

$$\frac{A}{B} \rightarrow 0$$

Très peu de bonnes réponses à la dernière question : quand on s'intéresse à un grand nombre de périodes, on rend l'incertitude sur  $T$  négligeable, mais il reste l'incertitude sur  $\ell$  qui devient prédominante dans ce cas (voir corrigé).

J'ai trouvé par ailleurs une erreur récurrente intéressante : si on mesure une période  $T$  avec une incertitude type  $u(T)$ , j'ai très souvent trouvé que l'incertitude lors de la mesure associée à  $N$  périodes était  $u(T)/\sqrt{N}$  alors qu'en réalité celle-ci est de  $u(T)/N$ . En effet, on obtiendrait le premier résultat en répétant  $N$  fois la même mesure (incertitude de type A). En revanche, il s'agit ici d'une seule mesure sur une durée  $NT$ , à laquelle est toujours associée la même incertitude type  $u(T)$ , de sorte que la déduction de  $T$ ,  $N$  fois plus faible, conduit aussi à diviser l'incertitude type par  $N$ .

## 2 Circuit RLC parallèle

Exercice progressif, très classique.

- Q3** J'ai trouvé beaucoup d'étourderies de formules non homogènes, avec des **oublis d'unités** (rappel pour les concours : "pas d'unité = pas de points"). Gardez un regard critique sur vos résultats et faites preuve d'honnêteté quand on vous demande de tracer deux fois la même courbe et que vous ne trouvez pas du tout la même chose (c'était presque toujours le cas avec python!) : essayez de retrouver l'erreur qui se cachait en général dans une simple faute de frappe...
- Q5** Dernière question intéressante et peu souvent traitée : compter le nombre d'oscillations pour déduire  $Q$  n'est pas si mal quand  $Q$  est grand devant 1. Vous pouvez donc utiliser cette méthode pour en faire une estimation rapide.