Interrogations de Physique en PC*

L'interrogation commence systématiquement par une question de cours, demandant une réponse brève, ou bien longue et développée, selon le choix de l'interrogateur. En cas de manquement, M. Domps est alerté dans le rapport.

Diffusion thermique

- Conduction, convection, rayonnement
- Flux thermique et vecteur $\vec{j}$
- Loi de Fourier, loi de Newton (fournie aux concours, mais à connaître cette semaine)
- Méthode générale du chapitre : appliquer le premier principe à un domaine habilement choisi, étendu ou infinitésimal
- Régime stationnaire sans terme source : redémontrer la conservation du flux, expression locale avec l'opérateur divergence
- prise en compte de sources volumiques
- résistance et conductance thermiques : concept et définition, expression $R = \ell/(\lambda S)$ à connaître et à savoir démontrer pour un problème unidimensionnel
- Applicabilité des lois de l'électrocinétique
- Régimes variables : établir l'équation de la diffusion dans le cas 1d (question de cours) ou dans d'autres géométriques (exercice).
- Utilisation de l'opérateur laplacien en cylindriques ou sphériques avec un formulaire
- Longueur de diffusion $L \simeq \sqrt{Dt}$, à retrouver par analyse d'ordre de grandeur

Rayonnement thermique

Au concours, les lois sont rappelées. Pour cette semaine, connaissez la définition d'un corps noir, les lois de Wien et Stefan.

- Notion d'émittance
- Corps noir, loi de Stefan et loi de Wien
- Effet de serre (exercice à savoir refaire, ce n'est pas une question de cours)

Capacités numériques en lien avec le chapitre sur la diffusion de particules

Les trois premiers points sont à savoir faire de manière autonome (question de cours), en consultant éventuellement la documentation de Python. Les deux derniers points peuvent donner lieu à des exercices, par exemple sous forme de code à trou.

- Simuler la marche au hasard d'une particule seule en dimension 1.
- Simuler la marche aléatoire d'un grand nombre de particules à partir de l'origine en dimension 1.
- Obtenir le graphe de $< x^2 >$ en fonction du temps.
- Tracer un histogramme des positions (utilisation de `plt.hist` et/ou de `np.histogram`, les élèves ayant accès à la documentation de ces fonctions).
- Traiter la marche aléatoire en dimension 2.

Capacités numériques en lien avec le chapitre sur la diffusion thermique

Résolution de l'équation de la diffusion thermique à une dimension par une méthode des différences finies dérivée de la méthode d'Euler explicite de résolution des équations différentielles ordinaires.