# Master Ingénierie de la Santé / Master Physique

Physique Médicale, Radioprotection de l’homme et de l’environnement Université Grenoble-Alpes 2023-2024

**Travaux Pratiques de modélisation pour la dosimétrie**

*TP #2 : Etude des rendements en profondeur dans le PMMA*

Contacts:

Verόnica Sorgato: [veronica.sorgato88@gmail.com](mailto:veronica.sorgato88@gmail.com)

Samy Kefs : [samy.kefs@inserm.fr](mailto:samy.kefs@inserm.fr)

Yannick Arnoud: [yannick.arnoud@lpsc.in2p3.fr](mailto:yannick.arnoud@lpsc.in2p3.fr)

## Données.

1. A partir du site du NIST, récupérer dans un fichier Excel, les coefficients d’atténuation et d’absorption en énergie du PMMA (Polyméthyl Méthacrylate) en fonction de l’énergie des photons. Récupérer aussi la masse volumique du PMMA.

## Travail à réaliser:

1. Ouvrir le fichier Excel et afficher les valeurs discrètes μ/ρ et en fonction de l’énergie sur une courbe en échelle doublement logarithmique en x et en y (log-log).
2. Ajuster ces points par un modèle linéaire, et afficher sur le même graphe cette courbe d’ajustement. Commenter.
3. Tester d’autres types d’ajustement. Au vu des graphiques obtenus, êtes-vous satisfaits du résultat ? Vous pouvez prendre comme référence d’une courbe au comportement « sain » celle affichée sur le site NIST.
4. Essayer l’interpolation linéaire en échelle logarithmique et tracer la. Est-ce que vos résultats sont meilleurs ?
5. Le site internet de questions réponses stack**overflow** propose une fonction d’ajustement qui a retenu notre attention. Qu’en pensez-vous ?

https://stackoverflow.com/questions/29346292/logarithmic-interpolation-in-python

1. Avec votre meilleure méthode d’ajustement, trouver par interpolation les valeurs μ/ρ et pour des énergies de faisceaux de photons de 20 keV, 140 keV, 6 MeV et 18 MeV.

Pour les prochaines questions, on considère une fluence de photons par cm² mesurée à 1m de la source. On dispose d’un fantôme de PMMA de 1m de hauteur, dont la surface est placée à 1m de la source.

1. Calculer la dose absorbée à l’équilibre électronique à la surface du fantôme. Commenter.
2. On considère dans un premier temps que le faisceau est parallèle. Calculer et afficher les valeurs de la dose en fonction de la profondeur pour chacun des 4 faisceaux étudiés. Commenter.
3. On considère que le faisceau est divergent. Calculer et tracer la dose en fonction de la profondeur (pas de 1mm). Normaliser au maximum de dose puis tracer sur le même graphe les quatre rendements en profondeur de la dose absorbée due aux photons primaires. Commenter au regard des rendements en profondeur vus en cours ou trouvés sur internet.
4. Si on insère une chambre d’ionisation à 50cm de profondeur dans le fantôme PMMA, quelle serait la mesure de dose attendue ?
5. On souhaite, pour une application en radioprotection, avoir une fluence en sortie du fantôme de 1 photon/mm2. Calculer la dose en entrée correspondante, ainsi que la dose à 10 cm de profondeur. Commenter.