

# Projet Python 2024 : Cahier des charges

L'idée principale de ce projet est de créer une interface modélisant les coefficients d'atténuation massiques des photons traversant différents milieux, en fonction de leur énergie et pour les effets physiques (principalement photoélectrique, compton et matérialisation) préalablement choisis.

Les données seront récupérées depuis le site du NIST (National Institut of Standards and Technology) :

<https://physics.nist.gov/PhysRefData/Xcom/html/xcom1.html>

⇒ Votre projet se déroulera suivant les 4 étapes décrites ci-dessous.

⇒ Vous devrez rendre :

- Le code source de chaque étape
- Un mini rapport : pour chaque étape, décrire le fonctionnement du script notamment en expliquant le but de chaque fonction.

Ce projet se fera en binôme qui devra respecter strictement les étapes 1 à 3.

L'étape 4 sera logiquement le programme le plus abouti qui vous laissera une large part d'imagination.

Pour chaque binôme, il est demandé de s'organiser en se répartissant le travail de manière équitable.

Chaque projet devra être rendu en temps et en heure en prévision des soutenances programmées les 28 et 29 mars 2024.

L'organisation des soutenances sera la suivante :

- Envoi à votre enseignant des projets la veille des soutenances (fichiers informatiques + rapport + présentation powerpoint).
- 1 présentation orale de 10 minutes avec démonstration du projet en se répartissant équitablement la parole entre binôme.
- 10 minutes de questions / recommandations sur le projet présenté.

Durant le mois de mars 2024, des points réguliers sur l'avancement du projet de chaque binôme seront faits par votre enseignant.



**Attention : Ce projet peut être très chronophage. A vous de bien vous organiser !**

---

## Étape 1 : Tracé des courbes dans l'interpréteur

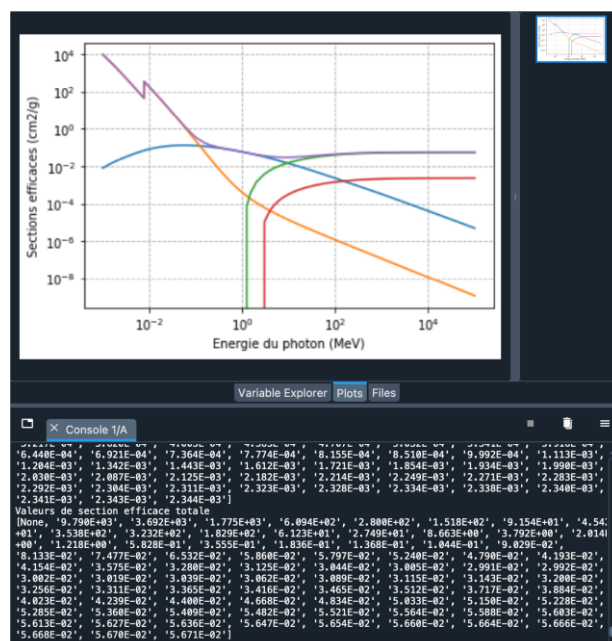
Ce travail va consister à créer votre base de données des différents milieux proposés par le site du NIST. Ces informations devront être copiées dans un fichier XL (bdd\_photons.xlsx) contenant un onglet par milieu.

Dans un premier temps, vous exporterez les données pour l'Aluminium, le Plomb, le Cobalt et le Cuivre :

	A	B	C	D	E	F
1	Photon	Incoher.	Photoel.	Nuclear	Electron	
2	Energy	Scatter.	Absorb.	Pr. Prd	Pr. Prd	
3						
4	1.000E-03	8.041E-03	9.790E+03	0.000E+00	0.000E+00	
5	1.500E-03	1.417E-02	3.692E+03	0.000E+00	0.000E+00	
6	2.000E-03	1.983E-02	1.775E+03	0.000E+00	0.000E+00	
7	3.000E-03	3.020E-02	6.093E+02	0.000E+00	0.000E+00	
8	4.000E-03	3.988E-02	2.800E+02	0.000E+00	0.000E+00	
9	5.000E-03	4.881E-02	1.517E+02	0.000E+00	0.000E+00	
10	6.000E-03	5.693E-02	9.149E+01	0.000E+00	0.000E+00	
11	7.709E-03	6.907E-02	4.535E+01	0.000E+00	0.000E+00	
12	7.709E-03	6.907E-02	3.538E+02	0.000E+00	0.000E+00	
13	8.000E-03	7.093E-02	3.231E+02	0.000E+00	0.000E+00	
14	1.000E-02	8.228E-02	1.828E+02	0.000E+00	0.000E+00	
15	1.500E-02	1.016E-01	6.113E+01	0.000E+00	0.000E+00	
16	2.000E-02	1.132E-01	2.738E+01	0.000E+00	0.000E+00	
17	3.000E-02	1.257E-01	8.538E+00	0.000E+00	0.000E+00	
18	4.000E-02	1.310E-01	3.661E+00	0.000E+00	0.000E+00	
19	5.000E-02	1.328E-01	1.881E+00	0.000E+00	0.000E+00	
20	6.000E-02	1.328E-01	1.085E+00	0.000E+00	0.000E+00	
21	8.000E-02	1.307E-01	4.521E-01	0.000E+00	0.000E+00	
22	1.000E-01	1.273E-01	2.282E-01	0.000E+00	0.000E+00	
23	1.500E-01	1.179E-01	6.567E-02	0.000E+00	0.000E+00	
24	2.000E-01	1.094E-01	2.731E-02	0.000E+00	0.000E+00	
25	3.000E-01	9.826E-02	8.184E-03	0.000E+00	0.000E+00	
	<	>	Aluminium	Plomb	Cobalt	Cuivre

Votre script python devra tracer uniquement dans l'interpréteur les différentes courbes des atténuations massiques en fonction de l'énergie des photons. Les données seront lues dans fichiers Excel (exemple du Cobalt sur la figure suivante).

Afin de vérifier que les informations lues soient correctes, vous afficherez également les valeurs dans l'interpréteur, que vous comparerez visuellement avec le contenu du fichier Excel directement.

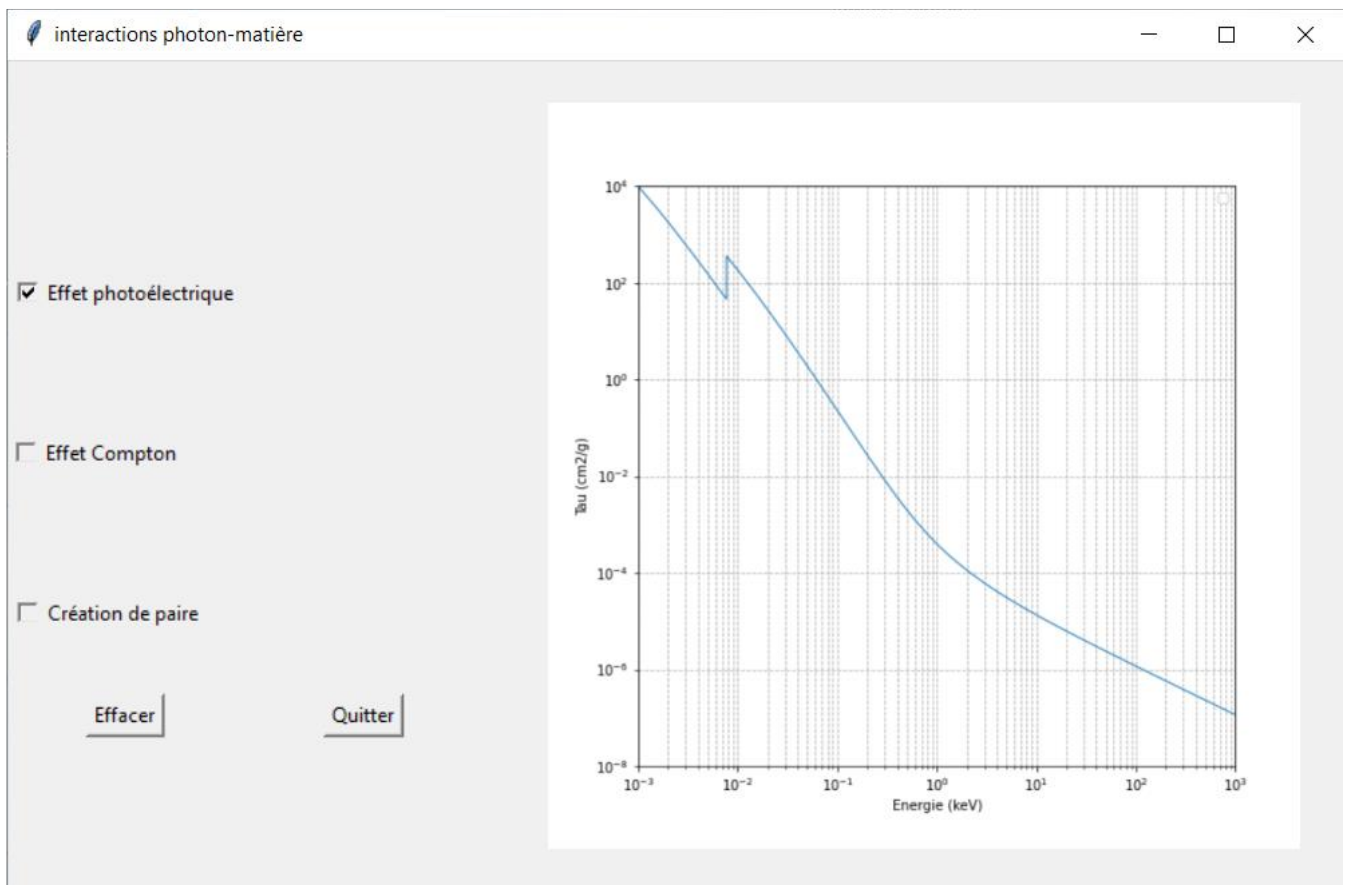


## Étape 2 : Tracé des courbes dans un canvas (canevas)

Ce script va permettre de tracer la courbe des 3 effets principaux des photons dans la matière. Dans cette version, seules les courbes dans un milieu donné (Aluminium) seront tracées. Vous pourrez vous inspirer du code fourni en cours.

La consigne est d'introduire dans votre interface la possibilité de choisir le type d'effet par l'intermédiaire de cases à cocher (widget `CheckBox` de la librairie `Tkinter`).

La figure suivante illustre ce que vous pourriez obtenir :



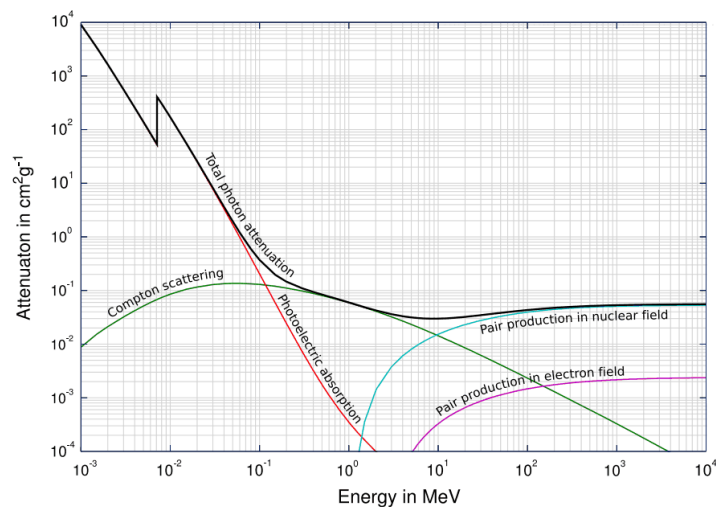
## Étape 3 : Tracé de courbes avec choix des paramètres

Ce script consiste en une amélioration de l'ergonomie de l'interface du script de l'étape 2.

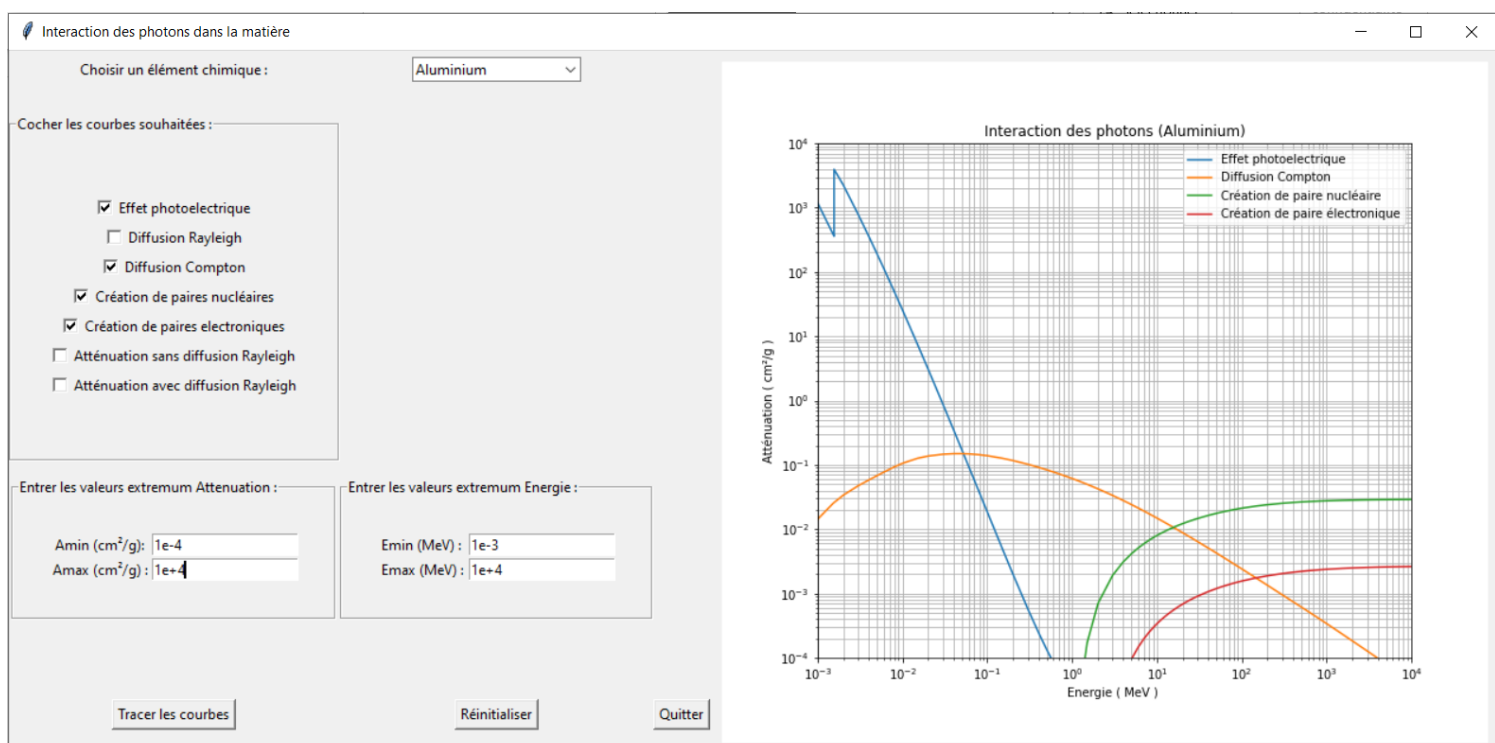
L'utilisateur pourra à présent choisir le milieu traversé via une liste déroulante (widget `ComboBox` de `Tkinter`). Les données seront issues du fichier `bdd_photons.xlsx`.

Pour caler les échelles du tracé, le domaine de variation de l'énergie et de l'atténuation se feront via des champs de saisie (pour les plus courageux via des curseurs (widget `Cursor` de `Tkinter`)).

Afin de tester votre code, l'idée est de retrouver la courbe suivante vue en cours pour des photons traversant de l'aluminium :



La figure suivante illustre ce que vous pourriez obtenir :



## Étape 4 : Script final

Cette dernière étape vous permettra d'améliorer à votre convenance le script de l'étape 3.

Vous pourrez ajouter des fonctionnalités supplémentaires, par exemple en vous inspirant du TD de la création d'un compte bancaire ( `Banque.py` ) pour ouvrir de nouvelles fenêtres permettant de :

- obtenir le coefficient d'atténuation pour une énergie précise saisie au clavier
- calculer la section efficace correspondante
- pouvoir changer les unités
- enregistrer ces informations dans un fichier texte
- ....



**Dans votre rapport, n'oubliez pas de préciser les versions de Python et de l'environnement de développement utilisées.**

---

**Bon travail à tous !**