

INTERACTIONS RAYONNEMENT MATIÈRE

Pour que les résultats soient significatifs, il est nécessaire d'effectuer des mesures sur des durées suffisamment longues ; il faut mener de front les recherches, les calculs et la prise des résultats ; un peu d'organisation !

On utilise le logiciel "Atelier Scientifique", qui permet, à partir des données entrées dans le tableur, de tracer directement les graphiques correspondants et de modéliser les résultats.

1. La source de césium 137.

A l'aide du logiciel *Nucleus*, retrouver toutes les caractéristiques de la source de Césium 137.

- type de désintégration
- demi-vie
- caractéristiques du noyau fils
- énergie des photons γ émis
- énergie disponible
- énergie cinétique des électrons émis (2 cas)

2. Interaction rayonnement / aluminium.

2.1. Mesures.

On intercale des disques d'aluminium entre la source et le détecteur.

L'épaisseur d'aluminium traversée varie de 0,0 cm à 2,0 cm ; pour chaque épaisseur, on mesure l'activité* de la source.

2.2. Graphique

Pour l'entrée des données, utiliser l'onglet tableau ; pour nommer les colonnes (indispensable), il faut "double-cliquer" sur la lettre de la colonne...

Tracer le graphe (onglet graphe) montrant l'évolution de l'activité mesurée avec l'épaisseur d'aluminium traversée par le rayonnement.

2.3. Interprétation.

Montrer que la courbe permet de mettre en évidence les deux types de rayonnement.

On s'accorde à dire qu'une épaisseur d'aluminium de 2 mm stoppe la totalité du rayonnement β^- ; les résultats obtenus confirment-ils cette proposition ?

3. Interaction rayonnement / plomb.

3.1. Mesures.

On intercale de manière permanente un disque de 2 mm d'aluminium entre la source et le détecteur ; justifier cette opération à l'aide des résultats des mesures précédentes.

On intercale alors des lames de plomb entre la source et le détecteur.

L'épaisseur de plomb traversée varie de 0 mm à 20 mm ; pour chaque épaisseur, on mesure l'activité* de la source

3.2. Graphique.

Tracer le graphe montrant l'évolution de l'activité* mesurée avec l'épaisseur de plomb traversée par le rayonnement.

3.3. Exploitation.

Mesurer sur le graphe la CDA du plomb pour ce type de photons (*clic droit, curseur*)

En déduire la valeur de la constante d'atténuation linéique μ .

3.4. Modélisation.

Rappeler l'expression de la fonction mathématique permettant de modéliser le nuage de points obtenu.

Pour tracer la fonction modèle (*affichage, modèle*) il faut proposer une expression du type

$$A_0 \cdot \exp(-\mu \cdot x)$$

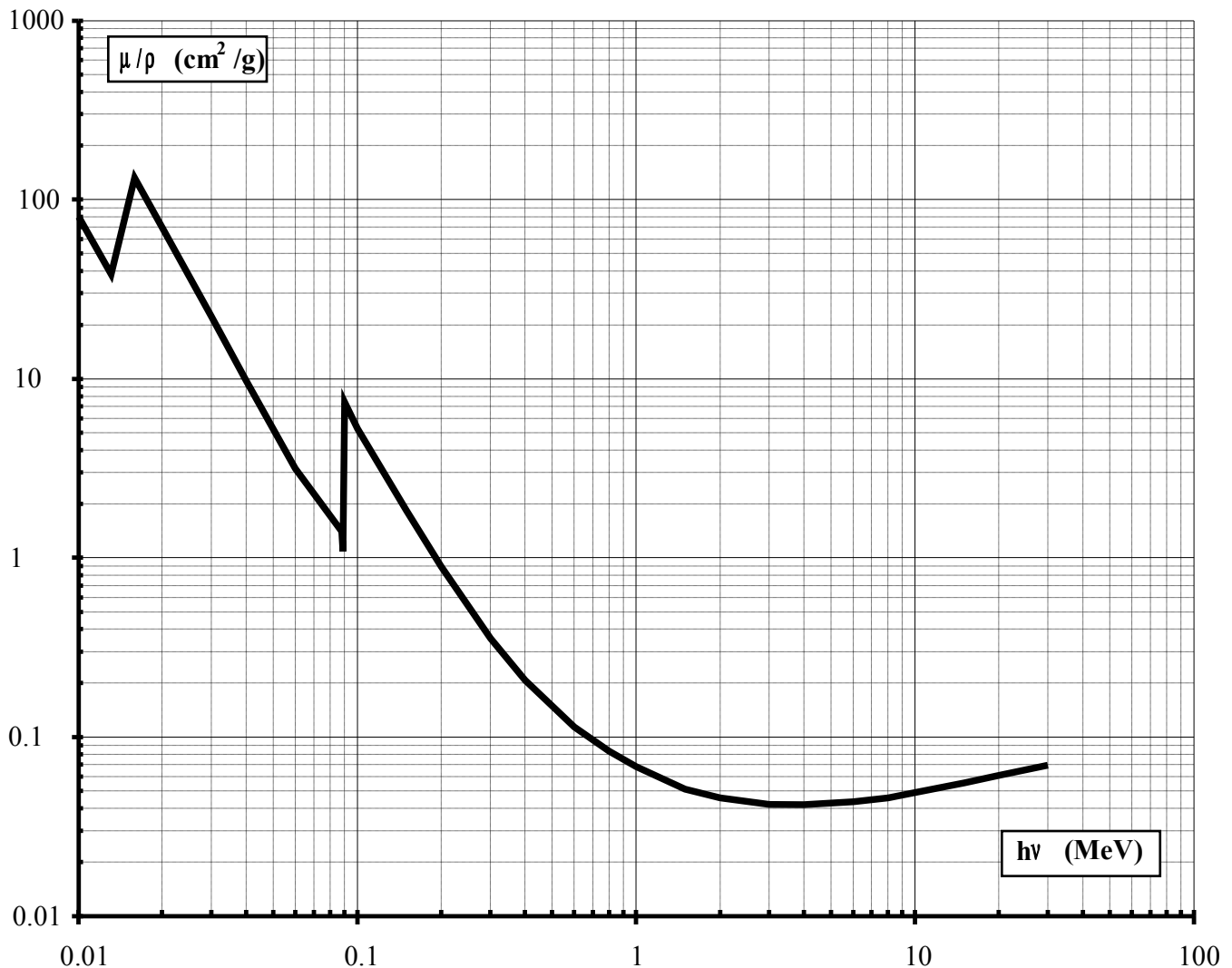
Justifier l'emploi de cette expression.

Entrer des valeurs plausibles pour A_0 et μ , puis lancer la modélisation

Noter les résultats obtenus, en particulier la valeur de " μ " proposé par le logiciel après la modélisation.

3.5. Le graphe ci-dessous permet de vérifier les résultats obtenus ; la masse volumique du plomb vaut :

$$\rho = 11,34 \text{ g/cm}^3$$



*** il est clair que le détecteur ne mesure qu'un nombre d'impulsions, qui reste proportionnel à l'activité de la source ; citer les facteurs correctifs qui permettraient de calculer l'activité de la source à partir des données du compteur.**