

## Physique atomique et nucléaire

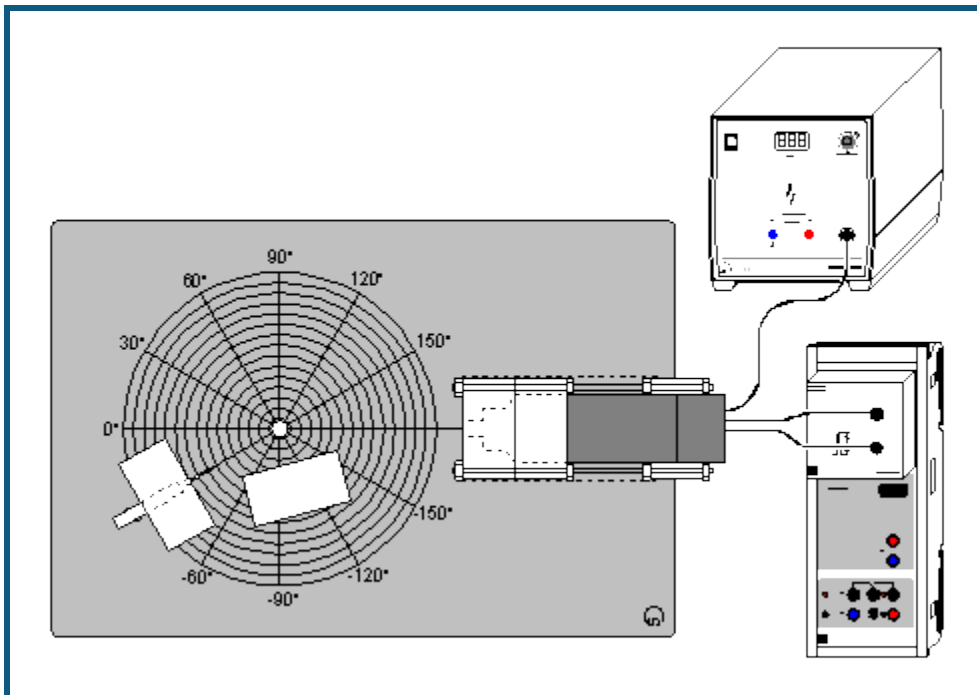
Physique nucléaire  
*Effet Compton*

## Observation quantitative de l'effet Compton

### Description tirée de CASSY Lab 2

Pour charger des exemples et des paramétrages, merci de bien vouloir utiliser l'aide de CASSY Lab 2.

## Observation quantitative de l'effet Compton



Convient aussi pour [Pocket-CASSY](#)

### Remarque de sécurité

L'utilisation de préparations radioactives implique, outre l'observation du règlement sur la radioprotection, le respect des lois, décrets et prescriptions applicables dans votre pays et dans votre académie respective, par ex. le décret allemand sur la radioprotection (StrlSchV - Strahlenschutzverordnung) en République fédérale d'Allemagne. Il convient également de se conformer aux consignes de sécurité relatives à l'enseignement dans les établissements scolaires. La préparation utilisée dans l'expérience est soumise à autorisation ! Le responsable de la radioprotection doit avoir obtenu pour son acquisition une autorisation préalable délivrée par les autorités compétentes.

Comme les préparations utilisées génèrent un rayonnement ionisant, elles doivent être manipulées avec le plus grand soin, conformément aux règles de sécurité suivantes :

- Tenir les préparations à l'abri des **personnes non autorisées**.
- Avant chaque utilisation, vérifier le **bon état** des préparations.
- Pour le **blindage**, conserver les préparations dans le récipient protecteur.
- Pour garantir un **temps d'exposition le plus court possible** et une **activité la plus faible possible**, retirer les préparations du récipient protecteur seulement au moment de réaliser l'expérience.
- Pour assurer un **écartement le plus grand possible**, ne s'emparer des préparations que par l'extrémité supérieure du support métallique.

### Description de l'expérience

On procède à un étalonnage énergétique du compteur à scintillations. On relève la répartition énergétique des photons  $\gamma$  diffusés dans un diffuseur d'aluminium pour différents angles entre la source et le détecteur. Il s'ensuit alors la vérification quantitative de l'effet Compton.

### Matériel requis

1	<a href="#">Sensor-CASSY</a>	524 010 ou 524 013
1	<a href="#">CASSY Lab 2</a>	524 220
1	<a href="#">adaptateur AMC</a>	524 058
1	<a href="#">préparation mixte <math>\alpha, \beta, \gamma</math></a>	559 845 ou 559 835
1	collection pour la diffusion Compton	559 800
1	préparation de Cs 137, 3,7 MBq	559 809 (soumise à autorisation)
1	<a href="#">compteur à scintillations</a>	559 901
1	module de sortie du détecteur	559 912
1	alimentation haute tension 1,5 kV	521 68



1 PC avec Windows XP/Vista/7/8

### Montage expérimental (voir schéma)

Relier le module de sortie du compteur à scintillations à l'adaptateur AMC et à l'alimentation haute tension. Installer la plaque d'expérimentation de la collection pour l'effet Compton et disposer l'écran en plomb de manière appropriée.

### Procédure expérimentale

■ Charger les paramètres

- Commencer par [étalonner énergétiquement](#) le compteur à scintillations; pour ce faire, placer la préparation mixte dans le support pour préparations de la collection pour la diffusion Compton et l'orienter sur la marque 0°, ne pas placer de diffuseur d'aluminium.
- Relever le spectre avec  et procéder à un étalonnage énergétique à l'aide des raies pour 662 keV et 59,5 keV.
- Remplacer la préparation mixte par la préparation de [Cs 137](#), disposer la préparation dans un angle de 30° et installer le diffuseur d'aluminium. Placer l'écran additionnel dans la ligne visuelle directe entre la préparation et le détecteur.
- Relever le spectre avec  puis retirer le diffuseur d'aluminium et relever à nouveau le spectre.
- La différence entre les deux spectres (avec et sans diffuseur d'aluminium) donne le spectre de diffusion.
- Recommencer la mesure pour différents angles de la préparation, soustraire à chaque fois un spectre avec diffuseur d'aluminium et un spectre sans. Lors de la réalisation du montage, déplacer l'écran additionnel de sorte que la ligne visuelle directe préparation – détecteur soit bloquée.

### Exploitation

L'énergie des photons  $\gamma$  diffusés est déterminée d'après les spectres de diffusion (différence avec et sans diffuseur d'aluminium) puis reportée en fonction de l'angle correspondant et comparée avec la valeur théorique :

$$E'_\gamma = E_\gamma / \left( 1 + \frac{E_\gamma}{m_0 c^2} (1 - \cos \theta) \right)$$

Une variante consiste à tenter aussi une [modélisation libre](#).