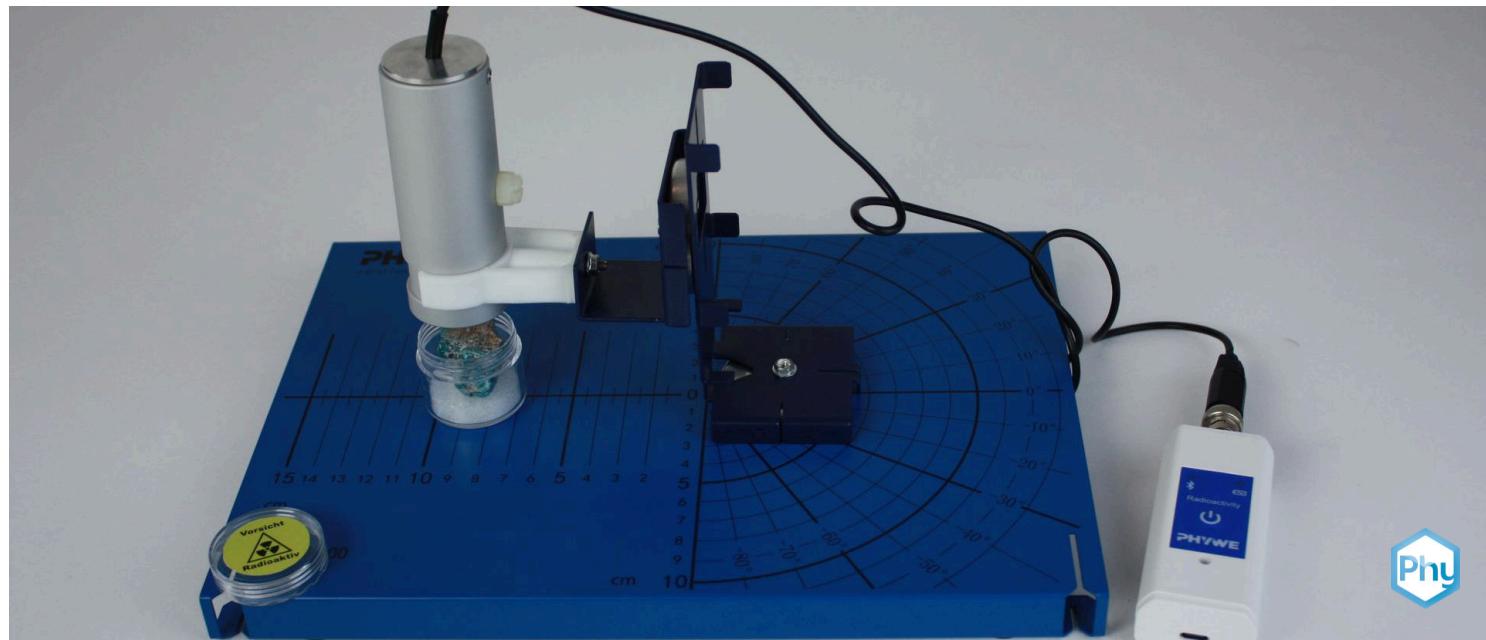


# Les variations statistiques des taux de comptage avec Cobra SMARTsense



Physique

Physique moderne

Radioactivité



Niveau de difficulté

moyen



Taille du groupe

2



Temps de préparation

10 procès-verbal



Délai d'exécution

10 procès-verbal

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5fdf500a0823500003408ca1>



# Informations pour les enseignants

## Application



Mesure de l'activité d'un échantillon radioactif

L'observation des processus radioactifs est particulièrement adaptée pour familiariser les élèves avec les particularités des processus statistiquement fluctuants. Le caractère statistique des processus de décomposition est déjà clairement reconnaissable grâce à la détection acoustique des impulsions du tube de comptage.

Les fluctuations des taux de comptage enregistrés dans les mêmes conditions mènent à la question de la valeur mesurée "correcte". L'évaluation des résultats mesurés peut se limiter à l'observation des fluctuations de la valeur mesurée, au calcul de la valeur moyenne et à la détermination de l'erreur statistique, ainsi qu'à l'écart maximal par rapport à la valeur moyenne, ou bien, avec la division du taux de comptage en intervalles, initier les élèves à l'analyse statistique.

## Autres informations pour les enseignants (1/2)

PHYWE

### Connaissances

#### préalables



Les connaissances préalables des élèves doivent être constituées d'une familiarisation avec les principes fondamentaux de la stochastique tels que la moyenne et l'erreur statistique et d'une capacité de les calculer.

### Principe



À l'aide du tube de comptage Geiger-Müller, il faut mesurer le nombre d'impulsions de l'échantillon de colombie, puis calculer la fluctuation statistique ainsi que l'erreur relative.

## Autres informations pour les enseignants (2/2)

PHYWE

### Objectif



Les particularités de la radioactivité sont les processus statistiquement fluctuants. Il convient de les faire comprendre aux étudiants participant à l'expérience. En outre, les étudiants doivent apprendre que l'erreur statistique relative de la mesure individuelle est d'autant plus faible que le nombre d'impulsions enregistrées par le tube de comptage Geiger-Müller est élevé.

### Exercices



Les élèves étudient les variations des taux de comptage enregistrés par le tube de comptage Geiger-Müller.

## Consignes de sécurité

PHYWE



- L'échantillon de colombite reste dans le récipient sans le couvercle pendant la mesure, car cela permet de l'amener plus facilement dans la position souhaitée.
- Pour comprendre la relation entre le nombre d'impulsions et leur fréquence, les élèves doivent d'abord déterminer le nombre d'impulsions dans cette expérience puis calculer la fréquence d'impulsion à partir de ce résultat. Sinon, il est aussi possible de déterminer le taux d'impulsion. Pour ce faire, il est conseillé de régler la plage de mesure sur des impulsions par minute et le temps de mesure sur 10 secondes. La valeur affichée est l'impulsion par minute extrapolée à partir d'une mesure de 10 secondes.
- Les instructions générales de sécurité nécessaires pour une expérience sans danger dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

PHYWE



## Informations pour les étudiants

4/11

## Motivation

PHYWE



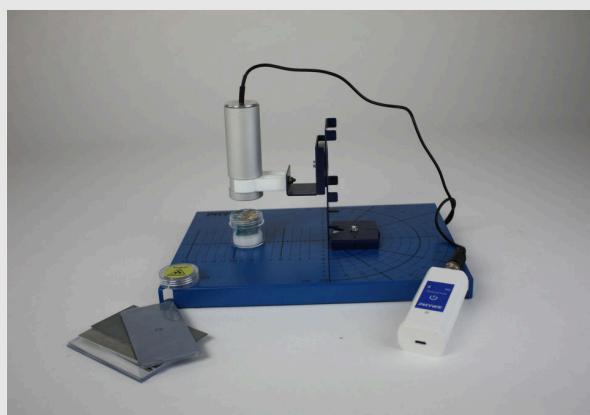
Détecteur Geiger-Müller avec affichage visuel et signal acoustique

Lorsque des processus radioactifs sont observés, on remarque que les valeurs individuelles mesurées fluctuent statistiquement. Cela est déjà clairement reconnaissable par la détection acoustique des impulsions du tube de comptage.

Étudie l'importance des variations des taux de comptage enregistrés par un tube de comptage Geiger-Müller.

## Exercices

PHYWE



Montage d'expérience avec différents matériaux d'absorption

- Mesure et note le taux d'impulsion d'un échantillon radioactif
- Calcule la moyenne et l'erreur statistique des valeurs mesurées, puis étudie la nature stochastique des résultats expérimentaux.

## Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Cobra SMARTsense- radioactividad (Bluetooth + USB)	12937-01	1
2	Plaque de base pour radioactivité	09200-00	1
3	Support pour tube compteur SMARTsense sur aimant de maintien	09207-00	1
4	Support pour plaque sur aimant	09203-00	1
5	Colombite minéral naturel	08464-01	1
6	measureAPP - le logiciel de mesure gratuit pour tous les appareils et systèmes d'exploitation	14581-61	1

## Montage (1/3)

PHYWE

Pour les mesures effectuées avec les **Capteurs Cobra SMARTsense** l' application **PHYWE measureAPP** est nécessaire. Celle-ci peut être téléchargée gratuitement à partir de l' app store approprié (voir ci-dessous pour les codes QR). Avant de lancer l'application, veuillez vérifier que sur votre appareil (smartphone, tablette ou ordinateur de bureau) **Bluetooth** est bien **activé**.



iOS



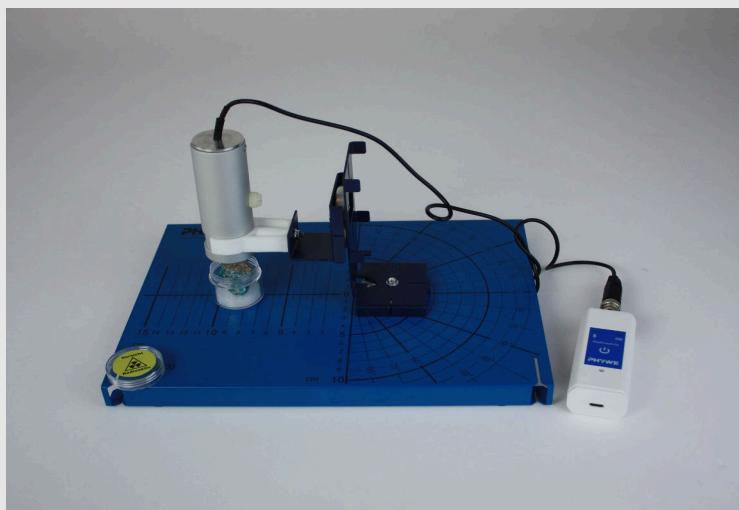
Android



Fenêtres

## Montage (2/3)

PHYWE

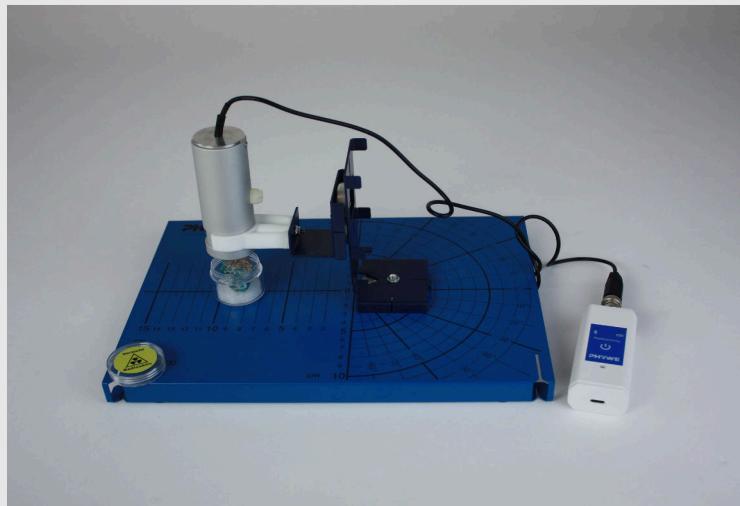


Montage d'expérience avec un échantillon de sel

- Place le support de plaque sur la plaque de montage.
- Fixe le tube de comptage Geiger-Müller dans le support de tube de comptage, puis place-le sur le support de plaque de manière à ce qu'il soit à la verticale au-dessus de la plaque de montage.

## Montage (3/3)

PHYWE

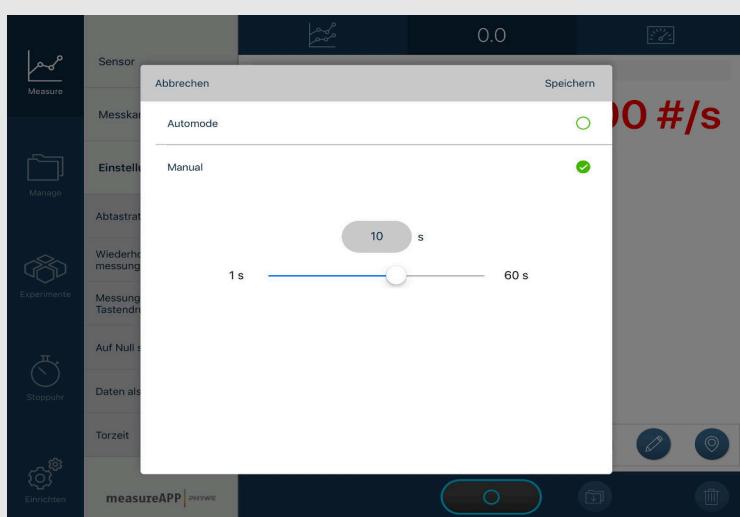


Montage d'expérience avec un échantillon de sel

- Connecte le tube de comptage Geiger-Müller à l'unité de détection.
- Installe le récipient contenant l'échantillon de colombie sous le tube de comptage. Déplace avec précaution le tube de comptage Geiger-Müller de manière à ce que la distance entre le tube de comptage et la source radioactive soit d'environ 1 cm.

## Mise en œuvre (1/2)

PHYWE

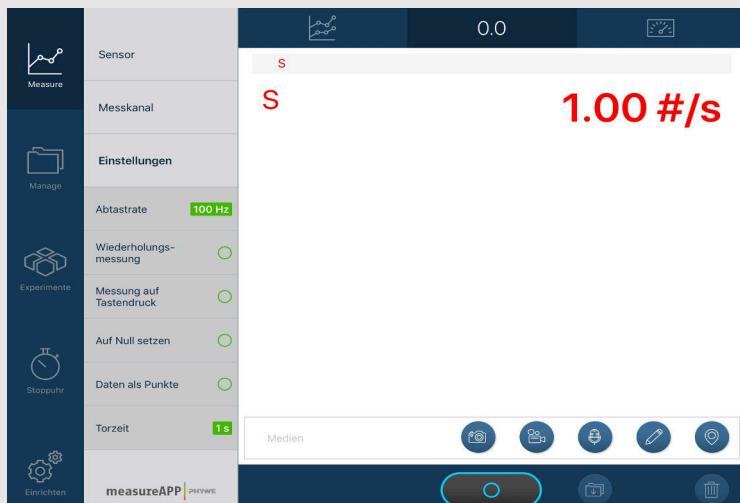


Régler le temps de passage pour une mesure individuelle

- Connecte le capteur à l'application PHYWE Measure de la tablette en appuyant sur le bouton Bluetooth pendant 3 secondes. Ensuite, le capteur de radioactivité pourra être sélectionné dans l'application.
- Pour régler le temps de la mesure, va dans Paramètres, puis Temps de la mesure et déplace le curseur sur 10 sec.

## Mise en œuvre (2/2)

PHYWE



Mesure du taux d'impulsion d'un échantillon de sel

- Enregistre les valeurs mesurées pour une durée de 500 s. Reporte alors toutes les dix secondes la nouvelle valeur mesurée dans le tableau 2 du rapport.

PHYWE



## Rapport

9/11

## Observation

PHYWE

Note les valeurs mesurées dans le tableau.

Mesure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
$Z_0$ en imp/10s	<input type="text"/>																
Mesure	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
$Z_0$ en imp/10s	<input type="text"/>																
Mesure	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
$Z_0$ en imp/10s.	<input type="text"/>																

## Exercice 1

PHYWE

1. Calcule la valeur moyenne toutes les 50 valeurs mesurées

La valeur moyenne est de  Imp/10s.

2. Calcule l'erreur statistique moyenne des valeurs mesurées.

L'erreur statistique moyenne s est de   
Imp/10s.

3. Quelle valeur s'écarte le plus de la valeur moyenne ?

Mesure  avec  Imp/10s

valeur moyenne :

$$\bar{Z} = \frac{\sum_{i=1}^n Z_i}{n}$$

erreur statistique :

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\bar{Z} - Z_i)^2}$$

## Exercice 2

Divise la gamme des valeurs mesurées en sept sous-gammes équitables. Détermine combien de valeurs mesurées appartiennent à chaque sous-gamme puis saisis les résultats dans le tableau. Détermine également le pourcentage du nombre total de valeurs mesurées.

Sous-gamme	1	2	3	4	5	6	7	
Gamme de ... à ...								Imp /min
Nombre de valeurs mesurées								
Part en pourcentage								

 Solutions Répéter Exporter le texte