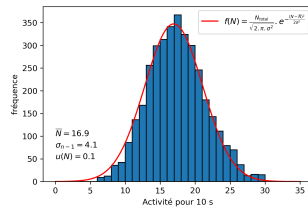
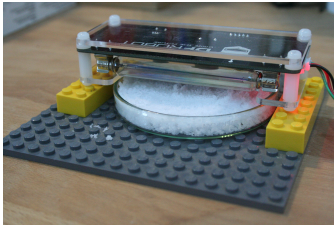


Stage Profs Au GANIL

Retour d'expérience

Cédric Vanden Driessche, Lycée Charles de Gaulle (CAEN)



Sommaire

- 1 Stage Sciences à l'école
- 2 Types d'activités
- 3 Exemples
- 4 Projet en cours et proposition d'activité

Sommaire

- 1 Stage Sciences à l'école
- 2 Types d'activités
- 3 Exemples
- 4 Projet en cours et proposition d'activité

- ✎ 2010 : Stage en CERN
- ✎ ensuite stages au CPPM, utilisation du Cosmodétecteur
- ✎ fréquentation du GANIL, de Quarknet, Masterclass à Orsay au LAL, etc. . .

Sommaire

- 1 Stage Sciences à l'école
- 2 Types d'activités**
- 3 Exemples
- 4 Projet en cours et proposition d'activité

Le cadre :

- ✎ activité classique [cours/TP] en lien avec le programme
 - TP incertitudes
 - atome en 2^{nde} avec Chambre à brouillard
 - interactions fondamentales 1 Spé avec W_2D_2 en anglais
 - Radioactivité 1 ES (Arduino & tube geiger)

Le cadre :

- ✎ activité classique [cours/TP] en lien avec le programme
 - TP incertitudes
 - atome en 2^{nde} avec Chambre à brouillard
 - interactions fondamentales 1 Spé avec W_2D_2 en anglais
 - Radioactivité 1 ES (Arduino & tube geiger)
- ✎ projet en classe, fil conducteur (projet numérique, etc..)
 - Arduino et radioactivité 1 ES

Le cadre :

- ✎ activité classique [cours/TP] en lien avec le programme
 - TP incertitudes
 - atome en 2^{nde} avec Chambre à brouillard
 - interactions fondamentales 1 Spé avec W_2D_2 en anglais
 - Radioactivité 1 ES (Arduino & tube geiger)
- ✎ projet en classe, fil conducteur (projet numérique, etc..)
 - Arduino et radioactivité 1 ES
- ✎ projet atelier/club
 - ODPF

Le cadre :

- ✎ activité classique [cours/TP] en lien avec le programme
 - TP incertitudes
 - atome en 2^{nde} avec Chambre à brouillard
 - interactions fondamentales 1 Spé avec W_2D_2 en anglais
 - Radioactivité 1 ES (Arduino & tube geiger)
- ✎ projet en classe, fil conducteur (projet numérique, etc..)
 - Arduino et radioactivité 1 ES
- ✎ projet atelier/club
 - ODPF

Le type d'activité :

- ✎ expérimentale (Geiger)

Le cadre :

- ✎ activité classique [cours/TP] en lien avec le programme
 - TP incertitudes
 - atome en 2^{nde} avec Chambre à brouillard
 - interactions fondamentales 1 Spé avec W_2D_2 en anglais
 - Radioactivité 1 ES (Arduino & tube geiger)
- ✎ projet en classe, fil conducteur (projet numérique, etc..)
 - Arduino et radioactivité 1 ES
- ✎ projet atelier/club
 - ODPF

Le type d'activité :

- ✎ expérimentale (Geiger)
- ✎ numérique (W_2D_2)

Le cadre :

- ✎ activité classique [cours/TP] en lien avec le programme
 - TP incertitudes
 - atome en 2^{nde} avec Chambre à brouillard
 - interactions fondamentales 1 Spé avec W_2D_2 en anglais
 - Radioactivité 1 ES (Arduino & tube geiger)
- ✎ projet en classe, fil conducteur (projet numérique, etc..)
 - Arduino et radioactivité 1 ES
- ✎ projet atelier/club
 - ODPF

Le type d'activité :

- ✎ expérimentale (Geiger)
- ✎ numérique (W_2D_2)
- ✎ documentaire (Particle Tracks, radon activity)

Le cadre :

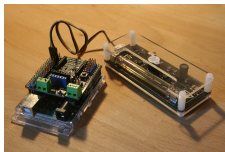
- ✎ activité classique [cours/TP] en lien avec le programme
 - TP incertitudes
 - atome en 2^{nde} avec Chambre à brouillard
 - interactions fondamentales 1 Spé avec W_2D_2 en anglais
 - Radioactivité 1 ES (Arduino & tube geiger)
- ✎ projet en classe, fil conducteur (projet numérique, etc..)
 - Arduino et radioactivité 1 ES
- ✎ projet atelier/club
 - ODPF

Le type d'activité :

- ✎ expérimentale (Geiger)
- ✎ numérique (W_2D_2)
- ✎ documentaire (Particle Tracks, radon activity)

Sommaire

- 1 Stage Sciences à l'école
- 2 Types d'activités
- 3 Exemples**
- 4 Projet en cours et proposition d'activité



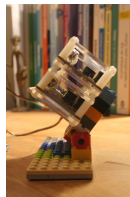
Arduino & Geiger¹

radioactivité, incertitudes

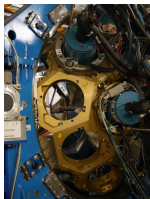


Le cosmodétecteur

rayons cosmiques, incertitudes



μ -Cosmos



GANIL

visite, conférences



Millikan, Cloud chamber, Thomson

atome, mécanique



Masterclass

Orsay, W2D2

1. ou CRAB modifié

Introduction thème de l'atome 2^{nde}



électron



particule alpha

Introduction Interactions fondamentales , 1^{eres} Spé



World Wide Data Day



Travaux pratiques « classiques »

Mesure de la constante de Planck $[h]$

1 Introduction

A la fin du $XIX^{ème}$, la physique est dans une impasse. Alors qu'elle semble capable de quasiment tout expliquer, deux questions résistent et semblent ébranler les bases de cette physique classique : le rayonnement du corps noir et la question de l'éther.

En 1900, pour résoudre le problème du corps noir, Planck va devoir introduire une hypothèse contre-intuitive : les échanges d'énergie entre le rayonnement et la matière ne peuvent se faire que d'une manière discontinue. C'est à dire par paquet ("quanta" en latin) multiple d'une quantité élémentaire, soit $E = n \cdot h \cdot f$ avec $n \in \mathbb{N}$, f la fréquence du rayonnement et h une constante de proportionnalité qui correspond à la plus petite quantité d'énergie possible. En 1901, Planck donne à cette constante la valeur de $h = 6,55 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$. Ce moment est aujourd'hui considéré comme celui de la naissance de la mécanique quantique.

En 1905, Einstein va résoudre la question de l'effet photoélectrique en étendant ce raisonnement au rayonnement. Il propose que la lumière elle-même soit constituée de quantum d'énergie, soit des particules que l'on nomme photon. L'énergie d'un photon est alors proportionnelle à la fréquence du rayonnement considéré soit :

Un rayonnement de fréquence f est constitué de photons d'énergie $E_{\text{photon}} = h \cdot f$

Aujourd'hui, la constante de Planck h est l'une des sept constantes fondamentales qui permettent de tout mesurer.



1. Zur Theorie des Gesetzes der Energieverteilung im normalem Spektrum, 1900

Mesures et incertitudes

1 La notion d'erreur

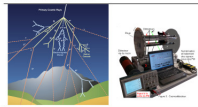
L'erreur de mesure est définie comme la différence entre le résultat mesuré et une valeur théorique ou une valeur de référence (obtenue à partir d'une méthode ou d'une mesure standard). Cette définition reflète que toute mesure expérimentale est entachée d'une erreur, aussi petite soit elle.

Exemple : Lorsque l'on prépare une solution dans une fiole jaugée de 50,0 mL, le volume de la solution n'est pas exactement égal à 50,0 mL. Les sources d'erreurs sont multiples :

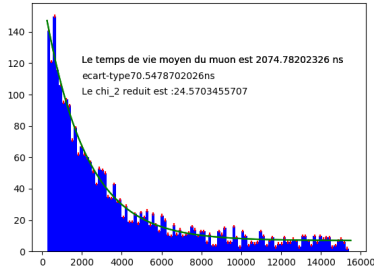


2 Variabilité d'une mesure : exemple du Cosmodétecteur

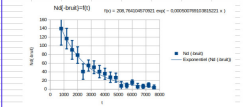
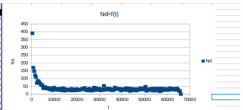
2.1 Présentation du Cosmodétecteur



Travaux pratiques « classiques » : Mesure d'un temps de vie



time	nb	time	nb	time	nb
400	290	1000	110	1600	20
400	376	1000	110	1600	20
1300	147	1100	100	1700	15
1600	121	1200	80	1800	10
2000	80	1300	60	1900	8
2400	51	1400	45	2000	6
2800	31	1500	35	2100	5
3200	21	1600	25	2200	4
3600	15	1700	18	2300	3
4000	11	1800	13	2400	2
4400	8	1900	10	2500	2
4800	6	2000	7	2600	1
5200	4	2100	5	2700	1
5600	3	2200	4	2800	1
6000	2	2300	3	2900	1
6400	1	2400	2	3000	1
6800	1	2500	2	3100	1
7200	1	2600	1	3200	1
7600	1	2700	1	3300	1
8000	1	2800	1	3400	1
8400	1	2900	1	3500	1
8800	1	3000	1	3600	1
9200	1	3100	1	3700	1
9600	1	3200	1	3800	1
10000	1	3300	1	3900	1
10400	1	3400	1	4000	1
10800	1	3500	1	4100	1
11200	1	3600	1	4200	1
11600	1	3700	1	4300	1
12000	1	3800	1	4400	1
12400	1	3900	1	4500	1
12800	1	4000	1	4600	1
13200	1	4100	1	4700	1
13600	1	4200	1	4800	1
14000	1	4300	1	4900	1
14400	1	4400	1	5000	1
14800	1	4500	1	5100	1
15200	1	4600	1	5200	1
15600	1	4700	1	5300	1
16000	1	4800	1	5400	1





page 1

En vrac :

- ✎ Des documentaires : Particle Fever, Pêcheurs d'étoiles , ...

En vrac :

-  Des documentaires : Particle Fever, Pêcheurs d'étoiles , ...
-  Activités papier : particle tracks, Contextualized magnetism in secondary school : learning from the LHC






En vrac :

- ✎ Des documentaires : Particle Fever, Pêcheurs d'étoiles , ...
- ✎ Activités papier : particle tracks, Contextualized magnetism in secondary school : learning from the LHC
- ✎ des ressources :

En vrac :

- ✎ Des documentaires : Particle Fever, Pêcheurs d'étoiles , ...
- ✎ Activités papier : particle tracks, Contextualized magnetism in secondary school : learning from the LHC
- ✎ des ressources :
 - ✎ Sciences à l'école

En vrac :

-  Des documentaires : Particle Fever, Pêcheurs d'étoiles , ...
-  Activités papier : particle tracks, Contextualized magnetism in secondary school : learning from the LHC
-  des ressources :
 -  Sciences à l'école
 -  Science in school

En vrac :

- ✎ Des documentaires : Particle Fever, Pêcheurs d'étoiles , ...
- ✎ Activités papier : particle tracks, Contextualized magnetism in secondary school : learning from the LHC
- ✎ des ressources :
 - ✎ Sciences à l'école
 - ✎ Science in school
 - ✎ La revue élémentaire

En vrac :

- ✎ Des documentaires : Particle Fever, Pêcheurs d'étoiles , ...
- ✎ Activités papier : particle tracks, Contextualized magnetism in secondary school : learning from the LHC
- ✎ des ressources :
 - ✎ Sciences à l'école
 - ✎ Science in school
 - ✎ La revue élémentaire
 - ✎ [https ://www.radioactivite.com/](https://www.radioactivite.com/)

En vrac :

- ✎ Des documentaires : Particle Fever, Pêcheurs d'étoiles , ...
- ✎ Activités papier : particle tracks, Contextualized magnetism in secondary school : learning from the LHC
- ✎ des ressources :
 - ✎ Sciences à l'école
 - ✎ Science in school
 - ✎ La revue élémentaire
 - ✎ <https://www.radioactivite.com/>
 - ✎ <https://ippog.org/>

Sommaire

- 1 Stage Sciences à l'école
- 2 Types d'activités
- 3 Exemples
- 4 **Projet en cours et proposition d'activité**

Utilisation d'un compteur Geiger à l'aide d'un Arduino :

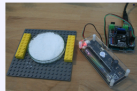
Étude expérimentale de la radioactivité en classe

cedric.vanden-driessche@ac-normandie.fr

Ce document a pour but de proposer des pistes pour l'étude expérimentale de la radioactivité en classe. L'objectif est que les manipulations soient facilement réalisables en classe. Cela implique un matériel à faible coût, une source de radioactivité facile à trouver et sans danger ainsi que des temps de mesure adaptés à la durée d'une séance de travaux pratiques.

Matériel nécessaire

- ordinateur
- Arduino Uno (+ éventuellement Shield Gravity V7 DFR02651)
- Compteur Geiger Gravity SEN04632 (environ 70 euros)
- le programme Arduino MicroCosmosRadioactive.ino3
- les programmes Python : MicroCosmosPyRadioactive.py, Activite_traitement_donnees.py
- Thiocyanate de potassium (conditionnement en poudre)
- un système de levage (potence, support élévateur, LEGO, ...)
- des écrans (papier, plaque de zinc, plaque de plomb, ...)
- une calculatrice graphique



Télécharger les programmes :

<https://github.com/CedricVdd/ProfAuGanil/tree/main>

Durée des expériences

Après de nombreux tests, il apparaît que les différents comptages proposés fonctionnent bien en effectuant des mesures de 10 s durant 5 min (soit 300 s). Le programme Python associé au programme Arduino permet de récupérer les données pour une expérience pré-réglée de 300 s dans un fichier .txt nommé à la date de l'expérience.

On peut néanmoins régler cette durée, et pour une étude plus approfondie de la distribution il peut être utile de faire une mesure longue, typiquement une heure.