

Enseignement Scientifique, Comment mesurer la radioactivité au début du XX^{ème} siècle (et encore maintenant) ?

Radioactivité et rayonnements ionisants

Quand le noyau d'un atome radioactif se désintègre, il émet une particule électriquement chargée à haute énergie qui arrache sur son passage des électrons à la matière et crée ainsi des ions.

Mesurer la quantité de charges électriques : l'électroscope

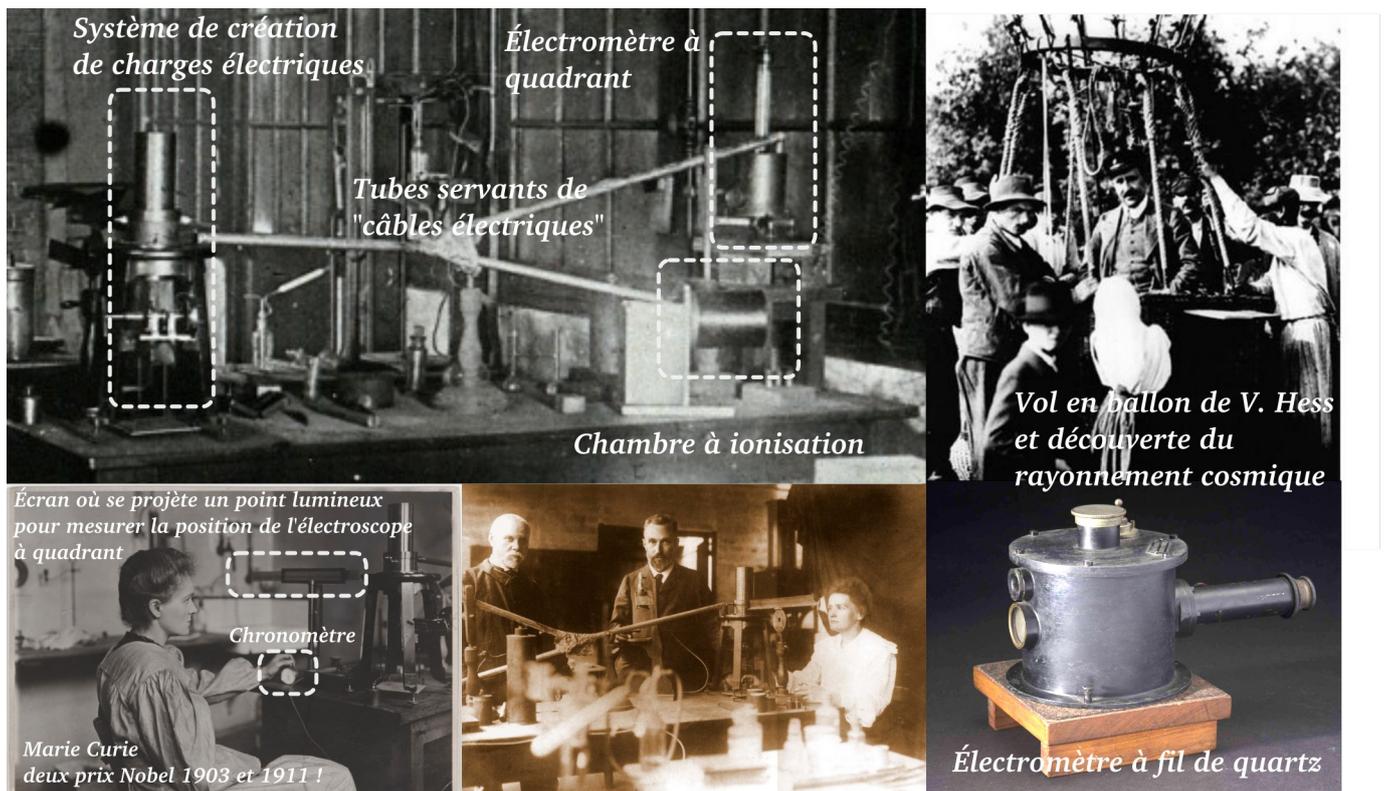
Un électroscope est un appareil qui permet de mesurer la quantité de charges électriques présentes. Il existe différents design pour cet instrument

- électroscope à feuille d'or
- électroscope à quadrant
- électroscope à fil de quartz
- électroscope électronique basé sur la mesure de la charge d'un condensateur.

Détecter les rayonnements ionisants : la chambre à ionisation

Une chambre à ionisation est une petite boîte métallique contenant l'échantillon radioactif et de l'air. Dans cette boîte, il y a un fil ou une grille métallique relié à un électroscope initialement chargé avec de l'électricité. La radioactivité va ioniser l'air de la chambre puis provoquer une décharge de l'électroscope d'autant plus rapide que le nombre de particules ionisantes est grand. Certaines chambres à ionisation sont polarisées, c'est à dire qu'on applique une tension électrique d'environ 90 volts entre le fil antenne et la paroi de la boîte pour faciliter la capture des ions générés par le rayonnement ionisant.

Exemples historiques

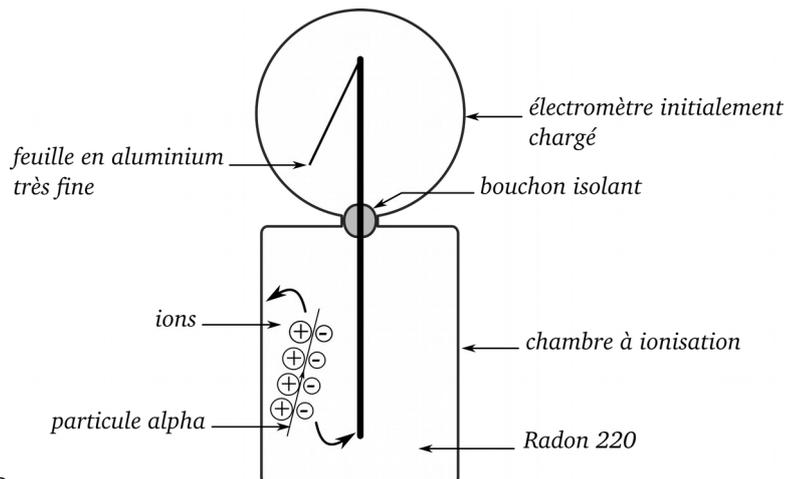


Laboratoire de Pierre et Marie Curie (découverte du Radium) et vol historique de Victor Hess, découverte du rayonnement cosmique. On retrouve dans les deux expériences des électromètres et des chambres à ionisation.

Expérience de cours

Schéma

Dans la chambre à ionisation, le radon 220 injecté émet des rayons alpha qui ionisent l'air. Ces ions permettent de décharger l'électroscope qui est filmé avec une petite lunette microscope.



Principe

On mesure en fonction du temps la position de la feuille de l'électroscope. La vitesse à laquelle se décharge l'électroscope est proportionnelle au nombre de désintégrations radioactive ayant eu lieu durant l'intervalle de temps entre deux mesures (ici 15 secondes entre deux points de mesure).

Observation

$$f(x) = 109,43 \exp(-0,01 x)$$

