

# EXPOSITION RADIO ET CURIE...

Réalisée par les élèves de troisième du collège  
Sainte Thérèse

sous la supervision de Mme Hibert, professeur de physique chimie

## pour le projet



En partenariat avec le Musée Curie  
2017 - 2018



# Qui est Marie Curie ?



Marie Curie est née le 7 novembre 1867 en Pologne. Son nom de jeune fille était Maria Sklodowska. Elle passa son enfance à Varsovie entourée de sa famille aux revenus moyens.

Passionnée par les mathématiques et la physique, elle arriva à Paris, en 1891, à l'âge de 24 ans afin d'approfondir ses connaissances. Excellant dans ces deux matières, elle rejoint l'Ecole de physique chimie de Paris. Là-bas, elle fit la rencontre de son futur mari (Pierre Curie) et de Gabriel Lippmann (son mentor). Ce dernier obtient pour elle une commande d'étude sur l'aimantation de différents aciers. Manquant de connaissances, Marie demanda des renseignements à Pierre

Curie, un des plus grands spécialistes dans la matière. En revanche, lors de sa carrière scientifique, elle rencontra plusieurs difficultés en raison de son statut social et de son sexe.

Plus tard, le couple (Marie et Pierre) se maria le 26 Juillet 1895 à Sceaux. Ils ont reçu un prix nobel ensemble pour la découverte du radium et polonium en 1903.

Cependant, Pierre Curie décéda en 1906.

Après ce drame, Marie est nommée professeur titulaire de physique générale et de radioactivité.

Puis, durant la Première Guerre Mondiale, elle a aidé en tant qu'infirmière, accompagnée de sa fille de 18 ans lors de nombreuses radiographies.

Marie Curie mourra d'une leucémie, suite à une trop longue exposition au radium, le 4 juillet 1934 en Haute Savoie.

Marie Curie est la première personne à avoir reçu deux prix Nobel.

Elle fut, avec son mari Pierre Curie, à l'origine des premières recherches sur la radioactivité.

Source : <https://www.caminteresse.fr/sciences/qui-etait-marie-curie-1140745/>

Crédit photo : Musée Curie (Coll. ACJC)

## Quelle est l'enfance de Marie Curie ?

Marie Curie naît de son vrai nom Maria Sklodowska le 7 novembre 1867 dans un vieux quartier de Varsovie et meurt le 4 juillet 1934 en Haute Savoie.

Son pays était séparé en deux: une moitié russe et une autre allemande mais elle était née dans la moitié russe.

Sa mère s'appelait Bronislawa Sklodowska et était institutrice. Elle est morte de tuberculose quand Marie était seulement âgée de 11 ans. Son père s'appelait Wladyslaw Sklodowska et était professeur de mathématiques et de physique.

Marie avait un frère (Jozey) et trois soeurs (Zofia, Bronia et Helena). Sa soeur aînée Zofia est décédée du typhus, la même année que sa mère.

Marie était une brillante élève à l'école et était passionnée de sciences, de physique et de mathématiques. La langue natale de Marie Curie était le polonais mais n'était pas acceptée à l'école. Elle y parlait donc allemand. Malheureusement ses parents sont vite devenus désargentés. A cette époque les jeunes femmes ne pouvaient pas faire de grandes études, mais elle ne s'est pas laissée décourager pour autant et a donc participé deux ans à "l'université volante". Elle a donc décidée déménagée en France pour poursuivre ses études, elle était alors âgée de 24 ans.



Crédit photo : Musée Curie (Coll. ACJC)

Sources : *futura sciences*, *wikipedia*

Elodie, Emma, Noémie et Alexia



Collège Sainte Thérèse

# Quel prix Nobel a reçu Marie Curie avec son mari ?

Après de maintes recherches sur la radioactivité, Pierre et Marie Curie ainsi que leur collègue, Henri Becquerel, reçoivent le 10 décembre 1903 le Prix Nobel de physique "en reconnaissance de leurs services rendus, pour leurs recherches communes sur le phénomène des radiations découvert par le professeur Henri Becquerel".

En effet, leur but étant d'isoler de roches radioactives les éléments à l'origine du rayonnement inconnu, ils font venir grâce à un financement inespéré quelques tonnes de pechblende dans leur laboratoire de Paris. Après plusieurs procès dangereux réalisés dans un hangar se trouvant à côté de leur atelier, Marie Curie annonce le 18 juillet 1898 la découverte de polonium, quatre cents fois plus radioactif que l'uranium.

Le 26 décembre elle annonce alors la découverte du radium, neuf cents fois plus rayonnant que l'uranium. Il leur aura fallu traiter plusieurs tonnes de pechblende pour obtenir au moins un gramme de cet élément.

Pour des raisons de santé, Pierre et Marie Curie devront attendre près d'un an avant de pouvoir se déplacer à Stockholm pour chercher ce prix Nobel.



## Autre récompense :

Marie Curie a eu également avec son mari la Médaille Davy, en 1903, en récompense de leurs travaux sur le radium. C'est la première femme à avoir reçu un prix Nobel et la Médaille Davy.

***"Cette découverte aura peut-être pour l'avenir de la civilisation une importance comparable à celle qui permit aux hommes de maîtriser la puissance du feu" - Paul Langevin, 1945***

## Vocabulaire:

- La radioactivité provient des rayonnements produits par des atomes instables qui se désintègre en dégageant de l'énergie
- La Médaille Davy est une distinction scientifique décerné tous les ans par la Royal Society pour récompenser des scientifiques ayant fait des travaux exceptionnels dans le domaine de la chimie.
- La pechblende est un minéral radioactif qui représente le principal minerai contenant de l'uranium.



## Quel prix nobel a reçu Marie Curie seule?

Marie Curie est née le 7 décembre 1867 à Varsovie. Elle était une très bonne élève et s'inscrit dans la faculté des sciences de Paris. Deux ans plus tard, elle obtient sa licence de sciences physiques en étant première. En 1894, elle rejoint un laboratoire de recherches physiques où elle y fait des travaux de recherches sur les propriétés magnétiques de différents aciers. En 1903 elle reçoit son premier prix nobel avec son mari Pierre grâce à leur travaux sur la radioactivité. Son mari meurt en 1906. Marie Curie remplacera son époux à la Sorbonne en tant que professeur. 3 ans



après, elle est nommée professeur de physique sur la radioactivité. Elle publia un an après son traité de radioactivité expliquant ses procédés d'études et de mesure, la radioactivité de l'uranium, sur les gaz radioactifs, sur la théorie de la radioactivité sur les corps et la radioactivité induite, sur les nouvelles substances de la radioactivité.

**-La radioactivité induite** se produit quand un corps stable est rendu radioactif par son exposition à un rayonnement précis.

**-Le gaz radioactif** aussi appelé Radon est un élément chimique. C'est un gaz souvent naturel, incolore et inodore.

Elle décrocha son prix nobel sur le radium le 8 novembre 1911 en reconnaissance des services pour l'avancement de la chimie par la découverte de nouveaux éléments : le radium et le polonium, par l'étude de leur nature et de leurs composés.



Sources : <https://www.futura-sciences.com> ;  
<https://fr.wikipedia.org/wiki/Radon> ;  
<http://www.laradioactivite.com/> ;  
<https://fr.wikisource.org/>



Collège Sainte Thérèse

Crédits photos : [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/71/Marie\\_Curie\\_c1920.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/71/Marie_Curie_c1920.png) ; Musée Curie (Coll. ACJC)

# Marie Curie à la Sorbonne

## Son entrée à la Sorbonne...

Marie Curie était originaire de Pologne. Elle et sa soeur décidèrent de venir s'installer à Paris pour faire leurs études, car elles ne pouvaient pas les poursuivre dans leur pays natal car interdites aux femmes. Marie travailla comme gouvernante pendant 3 ans en Pologne pour payer ses études à la Sorbonne. Grâce à ce financement, elle s'installa à Paris chez sa soeur aînée. Elle fut tout de suite admise à la Sorbonne, en 1893, car elle excellait dans tous les domaines.

Elle travailla dur, notamment en science, une matière qui la passionnait et obtenu les licences de physique et de mathématiques. Elle passa également l'agrégation de physique. N'ayant plus assez d'argent pour suivre d'autres cours, elle reçut une bourse polonaise pour continuer ses études.

## Marie Curie étudiante...

En 1894, elle rencontra Pierre Curie, professeur à la Sorbonne. C'était un physicien aussi doué qu'atypique. Ses cours étaient spécialement créés pour lui.

Il épousa Marie en 1895. Ensemble, ils firent des recherches sur le radium et les rayons X, et découvrirent la radioactivité naturelle, le polonium et le radium en 1898.

En 1897, elle prit pour sujet de thèse la découverte de Becquerel sur les rayons d'uranium. Pour poursuivre ses recherches, elle obtint un atelier vitré, situé au rez de chaussée des bâtiments de la Sorbonne. Même si c'était un endroit sale, inadapté et qu'elle travaillait dans de mauvaises conditions, elle ne se découragea pas et poursuivit ses recherches.



## Marie Curie professeur...

Pierre Curie mourut dans un tragique accident de voiture en 1906. Marie Curie succéda à son mari en tant que professeur à la Sorbonne, après un choix difficile (de la part du directeur de l'établissement). Pour le directeur de la Sorbonne, le choix le plus évident était Marie Curie, car ayant travaillé avec M. Curie, elle était la plus qualifiée pour poursuivre ses cours (même si certains professeurs étaient assez sceptiques à l'idée qu'une femme puisse enseigner). Cela intrigua beaucoup de gens, car elle fut la première femme à enseigner en tant que professeur à la Sorbonne.

## Son premier cours...

Son premier cours portait sur la radioactivité. Le 5 novembre 1906, les étudiants, les journalistes et les curieux virent avancer au centre de l'amphithéâtre une petite dame d'une quarantaine d'années, habillée en noir. Tout le monde se tut et elle commença son cours. Elle y exposa ses théories sur la radioactivité et continua les recherches de son mari. On dit qu'elle ne prononça le nom de Pierre Curie qu'une seule fois durant toute la conférence. Malgré la pression et le deuil, son cours fut un succès et elle repartit comme elle était venue. Les journalistes saluèrent la venue de cette première femme au sein de l'équipe de la Sorbonne. Elle obtint en 1908 un rôle de professeur titulaire dans l'établissement.

Citation : *“dans la vie rien n'est à craindre, tout est à comprendre”*, Marie Curie

Crédit photo : Musée Curie (Coll. ACJC)

Sources : [www.culture.gouv.fr/](http://www.culture.gouv.fr/) ; [www.upmc.fr/vikidia.org/](http://www.upmc.fr/vikidia.org/) ; [www.linternaute.com](http://www.linternaute.com) ;

*Les grandes expériences scientifiques à Paris*, Frédérique Borel, Parisgramme



## Marie Curie a-t-elle fait évoluer la recherche sur le cancer ?

Avant la guerre, en 1898, Marie Curie a découvert le radium, à l'aide de son mari et de deux médecins réputés de l'époque. Elle découvre que le radium détruit les cellules malades et peut soigner certains cancers.

Le radium, grâce à ses propriétés radioactives, suscite l'enthousiasme jusqu'aux années 40.

C'est en 1900 que l'on découvre que le Radium possède de propriété Physiologique grâce à deux Allemands, Walkhoff et Giesel. Pierre Curie décide donc d'en étudier les effets sur des animaux avec l'aide de grands médecins. Ils vont se rendre compte qu'à l'aide d'aiguille ou d'application au radium on peut soigner des plaies, des tumeurs et d'autre affection cutanée.

Les résultats sur les animaux étaient très prometteurs, on pouvait voir des améliorations sur les maladies dermatologiques mais aussi les cancers de la peau. C'est donc comme ça que la radiothérapie commencera à être testée sur des maladies incurables de l'époque ( cancer, tuberculose...).

Marie Curie souffre de problèmes de santé, sachant qu'elle s'est exposée à des éléments radioactifs depuis 1898. Elle se doute de leurs responsabilités dans ses faiblesses. Mais elle continuera d'assurer la direction de la section de physique et chimie de l'institut de radium.

Sources :

# Comment a été découverte la radiographie ?

La radiographie a été découverte par Wilhem Röntgen, physicien allemand âgé alors de 50 ans. Le 8 novembre 1895, dans son laboratoire à l'université de Würzburg en Allemagne, c'est sur un carton enduit de produit chimique, puis enroulé autour d'un tube en verre à décharge électrique, qu'il observe par hasard un phénomène de fluorescence. Il vient de découvrir les rayons X.

Le 22 décembre 1895, le premier cliché radiographique de Wilhelm Röntgen fut la main de son épouse Anna Bertha Ludwig Röntgen. On pouvait y distinguer les os de ses doigts ainsi qu'une bague.

La découverte de la radiographie a des applications dans différents domaines comme la médecine ou la science.

Plus tard la découverte de Wilhem Röntgen fut améliorée par d'autres chercheurs comme le docteur Antoine Béchère pour le dépistage de la tuberculose ou Marie Curie.



Wilhelm Röntgen



Photographie de la main d'Anna Bertha Ludwig Röntgen

sources :

<http://www.cite-sciences.fr/fr/ressources/bibliotheque-en-ligne/portraits-de-savants/wilhelm-roentgen/>

<http://culturesciences.chimie.ens.fr>

crédits image :

Wilhelm Conrad Röntgen-cropped.JPG/Wikipedia domaine public.

First medical X-ray by Wilhelm Röntgen of his wife Anna Bertha Ludwig's hand - 18951222.gif/wikipedia domaine public





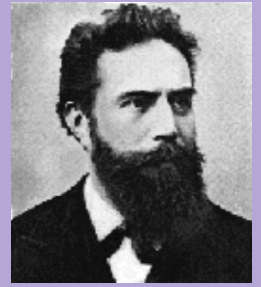
# Les premières utilisations de la radiographie

## Quelles sont les premières utilisations de la radiographie ?

La radiographie a été utilisée la première fois par le physicien allemand Wilhelm Röntgen en 1895.

La radiographie a commencé à être utilisée le 22 décembre 1895 par la photographie de la main d'une femme : Anna Bertha Röntgen (l'épouse du physicien allemand Wilhelm Röntgen qui a découvert la radiographie).

Pour effectuer le cliché de sa main, il lui fallut un temps d'exposition de 20 minutes.



Cette technique fût très rapidement utilisée à des fins médicales. Cette découverte valut donc à Wilhelm Röntgen le premier prix Nobel de physique en 1901.

La radiographie permet de prendre des photos du corps humain et d'en voir le squelette et ou tissus.



La presse va parler de l'utilisation des rayons X dans le monde entier et la radiographie va alors devenir une attraction de foire. Tout le monde va être émerveillé devant cette invention.

Les premiers services de radiologie sont apparus en 1896 , le dentiste allemand Walkhof a présenté la première radiographie dentaire.



Les premières utilisations de la radiographie ont été faites dans des cabinets de radiographie.

En 1897, en France, le premier laboratoire de radiologie a été créé par le docteur Béclère à ses frais « *Cette voie m'apparut comme le chemin de la terre promise, je m'y engageais* ». Il travaille à l'hôpital Tenon.

Pendant la première guerre mondiale, Marie Curie a créé un service de radiologie aux armées .

Par la suite, la radiographie a été utilisée dans le secteur médical pour effectuer des diagnostics et dans l'industrie, pour contrôler la qualité des pièces produites.

Crédits photo : [http://www.cim4pav.fr/application/uploads/files/Specialites/Radiographie\\_Main\\_TA2.jpg](http://www.cim4pav.fr/application/uploads/files/Specialites/Radiographie_Main_TA2.jpg)  
<http://vps354854.ovh.net/wp-content/uploads/2013/03/panoramique-dentaire-cliche-300x194.jpg>

Sources : culturesciences.chimie.ens.fr ; futura-sciences.com ; gralon.ne

# Quels sont les bienfaits et les dangers de la radiographie ?

## DEFINITION :

La radiographie est un enregistrement photographique de la structure d'un corps traversé par les rayons X sur lequel les os sont visibles en blanc et les tissus mous selon des tonalités de gris.

## A quoi sert la radiographie ?

La radiographie peut être utilisée dans toutes les parties du corps humain et en particulier pour l'étude du squelette, des articulations, des poumons, de l'abdomen et de la poitrine. Dans une démarche d'élaboration d'un diagnostic, le médecin utilise les radiographies.

## Qu'est-ce qu'un rayon X ?

Un rayon X est un rayonnement électromagnétique de faible longueur d'ondes. Ils peuvent traverser la matière vivante et entraîner des blessures. La radiographie, la mammographie et la tomodensitométrie sont des rayonnements ionisants de type X . L'échographie et l'imagerie par résonance magnétique ne sont des rayons X.

## Quels sont les risques d'une radiographie ?

Les radiographies offrent des informations pour établir le diagnostic, mais présentent un certain risque pour le patient. Les radiographies sont réalisées à très faibles doses et certaines précautions sont prises comme, par exemple, pour la femme enceinte, le rayon X n'est jamais dirigé vers le fœtus.

## Comment se déroule une radiographie ?

Une radiographie se déroule avec un radiologue ou un manipulateur radio qui met en pratique cet examen. C'est un examen très rapide ! Il ne dure que quelques minutes. A la fin de cet examen le radiologue donnera un compte-rendu définitif à votre médecin, les résultats et les précautions à prendre.

## La radiographie est-elle douloureuse ?

C'est un examen qui ne cause aucune douleur.

Source:

[http://www.chuv.ch/rad/info-radiation\\_1\\_et\\_2.pdf](http://www.chuv.ch/rad/info-radiation_1_et_2.pdf)

[http://www.doctissimo.fr/html/sante/imagerie/radiographie\\_standard.htm#qu-est-ce-qu-une-radiographi](http://www.doctissimo.fr/html/sante/imagerie/radiographie_standard.htm#qu-est-ce-qu-une-radiographi)

Document réalisé par Raphael, Daniel, Come, William

# Comment a été découverte la radioactivité ?

Henri Becquerel est un physicien français né en 1852 et mort en 1908. Il a étudié à Polytechnique et à l'école des Ponts et Chaussées, puis est devenu Docteur des Sciences en 1888 grâce à sa thèse sur les cristaux. Il a alors enseigné la physique à l'école Polytechnique, ce qui ne l'a pas empêché de continuer ses recherches.

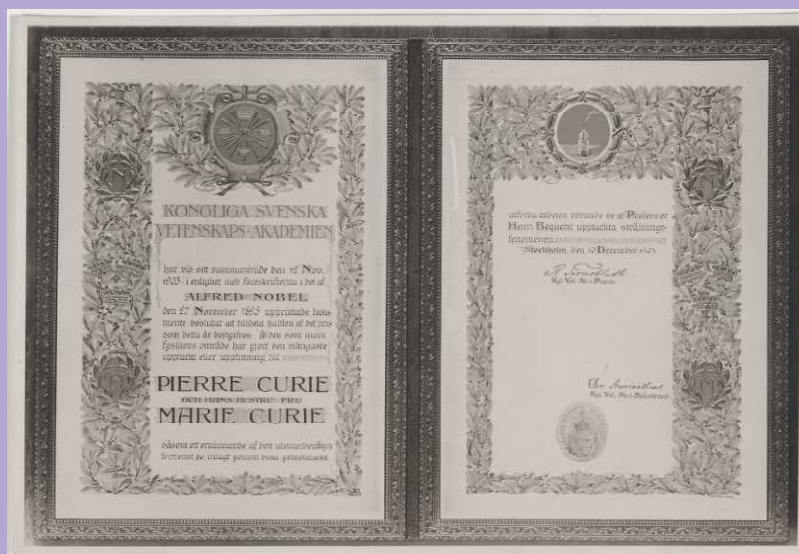
En 1895, le physicien allemand Wilhem Röntgen étudie les rayons cathodiques à l'aide d'un tube inventé par William Crookes, un chimiste et physicien britannique. Il découvre alors des rayons inconnus, invisibles et distincts de rayons cathodiques. Il va les nommer rayons « X ». Ces rayons rendent fluorescent un écran de platine, même entourés d'un carton noir opaque.

En janvier 1896, cette découverte est présentée à l'Académie des Sciences de Paris et attire l'attention d'Henri Becquerel, qui se demande si toutes les substances phosphorescentes émettent des rayons X. Quelques jours plus tard, il dépose du sel phosphorescent d'uranium sur des plaques photographiques vierges, les enveloppe dans du papier noir et les expose au soleil. Une fois développées, elles révèlent l'image des cristaux de sel d'uranium. Le physicien pense alors que le sel d'uranium absorbe l'énergie solaire et la réémet sous forme de rayons X qui impressionnent les plaques photographiques.

Pour être sûr de ce résultat, il décide de reproduire l'expérience le 26 février. Ce jour-là, les nuages masquent le Soleil, or les rayons du Soleil sont nécessaires pour réaliser l'expérience. Il range donc ses plaques imprégnées de sel d'uranium dans un placard. Le 1<sup>er</sup> mars, il les développe et remarque avec surprise qu'elles sont fortement impressionnées. Henri Becquerel vient de découvrir la radioactivité, c'est à-dire l'émission spontanée (sans apport d'énergie extérieure) de radiation par une substance inerte.

Le 18 mai, Becquerel annonce que tous les sels d'uranium, et le métal pur lui-même, ont la propriété de rayonner qu'ils soient phosphorescents ou non. Les sels d'uranium contenus dans des enveloppes de plomb épaisses de plusieurs millimètres, hermétiquement closes et enfermées pendant plus de trois mois dans des boîtes de carton noires placées elles-mêmes dans une chambre noire, agissent sur des plaques photographiques disposées sur les enveloppes de plomb. Ni la fluorescence, ni l'exposition à la lumière ne sont donc nécessaires pour observer le rayonnement de l'uranium et de ses sels.

En 1903, il reçoit le prix Nobel de physique avec Pierre et Marie Curie qui ont également travaillé sur la radioactivité.



Crédit photo : Musée Curie (Coll. ACJC)

Sources : <http://www.savoirs.essonne.fr/> ; <http://www.linternaute.com/> ; <http://www.cea.fr/>

# Quels sont les dangers de la radioactivité ?

## Les risques de la radioactivité :

A des doses naturelles, la radioactivité n'est pas dangereuse pour l'homme. Mais à de fortes doses, l'exposition aux rayonnements ou l'ingestion de substances radioactives peuvent constituer un risque pour la santé. Ils existent différents moyens d'expositions à la radioactivité.



L'exposition externe est une exposition d'un organisme à des rayonnements, il n'y a pas de contact direct entre la source et la personne (Rayon gamma) tandis que l'exposition interne est une substance radioactive qui a été respirée, ingérée ou a pénétré dans l'organisme.

Une faible exposition peut provoquer des nausées tandis qu'une exposition prolongée avec des doses trop élevées de radioactivité peut engendrer des cancers, provoquer des brûlures, voire entraîner des modifications génétiques.

Pour l'environnement, ce sont les déchets radioactifs qui lui sont néfastes car ils ont une durée de vie de 200 000 ans. Le domaine médical est celui qui produit le moins de déchets radioactifs tandis que celui du nucléaire est celui qui en produit le plus. Heureusement des décharges sont spécialisés pour pouvoir les contenir.

Si une plante est contaminée alors l'animal qui la mange sera contaminé à son tour, l'environnement et l'homme sont donc liés. La radioactivité est donc excessivement dangereuse pour l'homme et son environnement.

## Conclusion:

La radioactivité est très nocive pour l'Homme s'il y est exposé longtemps mais elle est le seul moyen de guérir les petits cancers à faible densité avec un rejet de déchets quasi nul ce qui laisse la radioactivité très prometteuse.

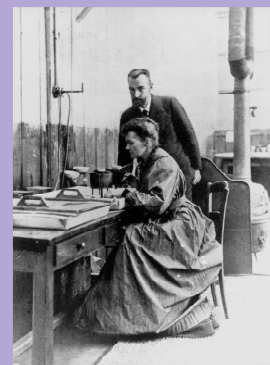
Sources : <http://www.laradioactivite.com> ; <http://www.irsn.fr> ; <http://totodeviro.free.fr>

Crédits photos : <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:12sdfsfsf34.jpg>

# Quels sont les bienfaits de la radioactivité ?

La radioactivité provient d'un noyau instable, aussi cet élément chimique s'atténue au fil du temps. La radioactivité se trouve dans de nombreux domaines.

Invisible, inodore et incolore, la radioactivité ne peut être détectée à l'œil nu, mais des instruments très sensibles permettent de la mesurer tel que, le Becquerel, le Gay, le Sievert, le compteur Geiger Müller ou le dosimètre. Même à de très petites doses la radioactivité est dangereuse pour la nature et les hommes.



Crédits photos : Musée Curie (Coll. ACJC)

## Les bienfaits de la radioactivité :

On peut se servir de la radioactivité pour soigner des maladies comme le cancer. Il existe différentes manières d'utiliser la radioactivité pour soigner.

**La radiothérapie :** Elle permet de traiter certaines affections par une injection de radioéléments capables de détruire des cellules malades comme cancéreuses. On peut également l'utiliser après une chirurgie, pour prévenir la réapparition locale de la maladie. Elle peut être prescrite dans un but curatif (pour guérir) ou palliatif (pour atténuer la douleur).

**La scintigraphie (imagerie par les radioéléments) :** La scintigraphie est une technique d'imagerie médicale qui utilise des substances radioactives pour réaliser des images. Elle consiste à injecter chez le patient une substance radioactive qui permet d'explorer les organes. Selon le traceur que l'on utilise, on peut voir le fonctionnement de l'organe, la présence de tumeurs, l'origine de douleurs et elle peut également servir à confirmer un diagnostic.



**La radio-immunologie (méthode de dosage) :** La radio-immunologie permet de chercher des anticorps dans le sérum d'une personne ou de chercher un antigène spécifique en utilisant les anticorps. La technique des dosages s'effectue sur les grosses molécules du sang ou des urines. Elle peut être utilisée pour des tests allergiques.

**La Tomographie par Emission de Positons ou TEP :** De même que la scintigraphie, la tomographie permet de connaître l'intérieur de l'organisme du patient, à l'aide d'un traceur très légèrement radioactif. On l'utilise notamment dans l'étude du fonctionnement radiochimique du cerveau et pour étudier le devenir de certains médicaments dans l'organisme.

Sources : <http://www.laradioactivite.com> ; <http://www.irsn.fr> ; <http://totodeviro.free.fr>

# QUELLES SONT LES NOUVELLES UTILISATIONS DE LA RADIOACTIVITÉ ?



Après la découverte de la radioactivité par Becquerel, Marie Curie et d'autres physiciens ; la radioactivité se trouve au coeur de tous les sujets. En 1934, Irène et Frédéric Joliot-Curie, physiciens et chimistes français créent les premiers éléments radioactifs artificiels dans leur laboratoire. Cela se développe alors très vite avec de nouvelles inventions.

Les nouvelles utilisations de la radioactivité concernent des applications médicales, scientifiques, industrielles, agricoles, patrimoniales et produisent de l'énergie.

## APPLICATIONS MÉDICALES

Dans le domaine de la médecine, la radioactivité sert d'analyses et de traitements médicaux. Elle est utilisée dans le diagnostic et le traitement des tumeurs notamment au travers de la radiothérapie. Elle aide aussi à l'expérimentation de nouveaux médicaments.

## L'HISTOIRE ET LA SCIENCE

Dans le domaine historique et scientifique, la radioactivité nous a aidés à identifier l'âge de la Terre. Celle-ci a permis, en géologie, en océanographie et en climatologie d'observer l'évolution des climats et de déterminer l'âge de la Terre grâce à la datation radiométrique des météorites. De plus c'est une activité qui permet d'étudier les mouvements sismiques et océaniques.

## LE PATRIMOINE

Dans les domaines patrimoniaux et naturels, on se sert de la radioactivité notamment pour dater et étudier la nature ou les oeuvres grâce à l'uranium ou le plutonium utilisés comme combustible. Cette découverte contribue également à l'identification, à la date et au traitement des oeuvres ou des moments. Par ailleurs, elle permet l'authentification et la consolidation d'oeuvres anciennes grâce à l'irradiation gamma.



## ÉNERGIE NUCLÉAIRE

Dans le domaine énergétique la radioactivité participe au fonctionnement des centrales nucléaires au travers des atomes radioactifs et donc alimente en énergie la population. Près de 84 % de la production française d'électricité est d'origine nucléaire et environ 10% dans le monde.

## L'AGRICULTURE ET L'INDUSTRIE

Enfin, pour les domaines agricoles et industriels, l'utilisation la radioactivité est exploitée pour protéger les cultures contre les aléas naturels tel que le temps ou les insectes tandis que dans l'industrie, elle contrôle la qualité des installations techniques et la fiabilité des machines grâce aux rayonnements provenant de substances radioactives.

**ATTENTION !**  
Il faut les utiliser avec beaucoup de prudence car elles ont des côtés néfastes.  
Elles peuvent causer des accidents (Tchernobyl), développer des maladies ( cancer) et rejeter des déchets.

sources : <http://www.laradioactivite.com/> ; <https://www.connaissancedesenergies.org/> ; <https://www.allodocteurs.fr/> ;  
<http://www.dechets-radioactifs.com/>  
crédits photos : <https://pixabay.com/fr/>



# Marie Curie est-elle allée au front?

Au cours de la Grande Guerre, Marie Curie s'implique beaucoup pour que la radiologie s'installe au front. Même si des docteurs ne sont pas d'accord avec l'utilité du nouveau système elle s'impose tout de même. La radiologie a été très utile et a sauvé beaucoup de vie. On a pu savoir où se situent les impacts d'obus....Elle participe à la conception d'unités mobiles et met au point une vingtaine d'ambulances radiologiques surnommées les « petites Curies ».



En 1914, Marie Curie est une femme scientifique de renommée mondiale. Dès le mois d'août, elle obtient une attestation du Ministère de la Guerre pour mettre en place une équipe de manipulateurs en radiologie (l'attestation est dure à obtenir). Elle enseigne à plus de 150 élèves les bases de physique et d'anatomie. Marie va même jusqu'à venir au combat pour aider les chirurgiens pour des examens radiologiques.

## Les médecins en France :

En 1914, les médecins radiologistes en France ont une faible importance. C'est pourquoi il y a eu des grandes pertes humaines aux fronts. Les antibiotiques n'existaient pas, les blessés souffraient de leurs fractures ou plaies qui étaient rapidement infectés par les déchets et débris qui restaient à l'intérieur de l'organisme du blessé, comme les éclats d'obus. Les postes de secours n'arrivaient pas à guérir les blessés sur place, ils se contentaient de panser les plaies. Donc les soldats gravement blessés étaient transportés dans des hôpitaux.

## Les petites Curie :

Mais Marie Curie, décida de les aider avec la construction de nombreuses camionnettes de radiologies (18 au total). Marie et sa fille Irène font le nécessaire d'expériences en radiologies pour ensuite pouvoir utiliser les "petites curies". Les chirurgiens du front réalisent l'importance d'utiliser ces véhicules en apportant des soins plus efficaces. Grâce à cela, les pertes humaines diminuent énormément, la chirurgie sera plus efficace puisque que les médecins pourront faire le nécessaire après les examens radiologie des blessés qui seront mieux guéris après.

## Témoignage de l'Académie de Médecine parus dans Le Figaro évoquant des méthodes nouvelles de radiologie au cours de la Grande Guerre :

*« Le 17 septembre 1914 : Dans toutes nos ambulances on pourra désormais, sur le champ de bataille même, procéder à la radiographie immédiate des blessures de guerre, grâce au nouveau procédé imaginé par M. Vaillant, chef de laboratoire de radiographie de l'hôpital Lariboisière, procédé que préconisait l'autre jour, sous la Coupole, M- Carpentier. [...]*

*Les visages sont d'une netteté parfaite, et on les obtient en un temps variant de quatre secondes au minimum à trente secondes, une demi-minute de pose au maximum.*

*En sorte que sur le champ de bataille, au moment même où le blessé est ramené de la ligne de feu, on peut se rendre compte instantanément des soins que réclame son cas, de l'utilité du transport ou, au contraire, du pansement sur place. Beaucoup de complications seront ainsi évitées et beaucoup de vies sauvées. »*

# Comment l'idée des petites Curie est apparue ?

Lorsque la Première Guerre mondiale éclate, Marie Curie se rend très vite compte que peu d'hôpitaux possèdent des appareils à rayons X ou même de médecins formés (seulement 175 en France au début de la guerre). En temps de guerre où de nombreux blessés sont à déplorer, ces appareils à rayons X sont très utiles pour trouver des fractures ou des éclats d'obus.

Les blessés sur le champs de bataille sont souvent évacués le plus vite possible, ce qui pouvait empirer leurs blessures. Le compromis parfait était d'amener les soins aux soldats blessés et l'outil le plus adapté était les rayons X. Marie Curie eu donc l'idée d'équiper des voitures d'unités radiologiques. Elles sont surnommées « Les Petites Curies » mais ce nom n'arriva que bien plus tard pour l'implication de Marie Curie dans ce projet. Marie Curie participa à leur conception en 1915 à partir de plus de 200 véhicules qu'elle obtenu grâce à de riches bienfaiteurs. Elle obtient un « certificat de capacité pour la conduite des voitures à pétrole » et se met donc à parcourir les fronts avec l'une de ses filles pour l'aider.

En 1918, 850 postes fixes et mobiles de radiologie sont utilisés et Marie Curie est elle retournée à l'arrière pour former des infirmière à la radiologie.

Grâce à utilisation de ces camionnette ainsi que du matériel à rayons X, Marie Curie réussi à créer des unités radiologiques portables et facilite grandement les soins sur le champs de bataille.



Crédit photo : Musée Curie (Coll. ACJC)

Sources : <http://buclermont.hypotheses.org/1932>

<https://france3-regions.francetvinfo.fr/hauts-de-france/histoires-14-18-les-petites-curie-769451.html>

<https://www.podcastscience.fm/dossiers/2016/04/19/la-radiographie-cent-ans-dinnovations-et-ca-continue/>



Collège Sainte Thérèse

Exposition Radio et Curie - 3ème - 2017 - 2018



# Les petites Curies - A quoi servaient-elles ?

1914 .... La grande guerre commence, les tranchées sont creusées le long des lignes de front, les batailles font des milliers de morts et de blessés.

Dans ce cadre certains se mobilisent pour venir en aide aux blessés efficacement, c'est le cas notamment de Marie Curie qui avec la croix rouge et Antoine Béchère directeur du service de Radiologie des Armées créés : « **Les petites Curies** ».



Il s'agissait de véhicules de tourisme équipés du matériel de radiologie permettant d'aller directement sur les champs de bataille pour radiographier

les blessures des soldats afin d'éviter de les transporter sans connaître l'étendue des dégâts . Elles permettaient de fonctionner en totale autonomie sans avoir d'installations fixes.

Dans chaque voiture on trouvait *un médecin, un manipulateur et un chauffeur*. Ceux-ci, après un dur voyage, se rendaient sur un champ de bataille et installaient le matériel de radiographie sur place. Les opérateurs faisaient fonctionner ce matériel grâce au véhicule qui fournissait aussi l'électricité nécessaire avec une dynamo. Marie Curie elle-même avec sa fille Irène ont participé à ces opérations.

**Article paru dans Le Figaro du 14 février 1922. L'Echo National écrit sur le rôle de Mme Curie et la guerre.**

*Le professeur Henry Reynès [...] a bien voulu nous communiquer des précisions sur le concours, à peu près ignoré du grand public, que Mme Curie apporta à la chirurgie de guerre.[...]*

*"[...] Ce qu'il faut aussi rappeler, c'est la part importante prise par Mme Curie dans les progrès de la chirurgie,*

*notamment en ce qui concerne les premières applications des Rayons X, dues à son initiative, dans le traitement des fractures de guerre, et la recherche des projectiles.*

*Pour toute étude de fracture, et pour toute recherche de projectile, il paraît aujourd'hui banal et indispensable de faire d'abord un examen aux rayons X, qui précise et localise tous les détails utiles.*

*Dans les débuts de la guerre il n'en fut pas ainsi. [...] Pénétrée d'un zèle de clairvoyance patriotique, Mme Pierre Curie sollicita des collaborations à Paris, mit en œuvre des influences, récolta des subventions, et put ainsi, la première, mettre à la disposition des chirurgiens de l'Avant, un matériel de rayons X.*

*En personne, elle vint à Verdun, dans les premiers mois de 1915. [...] Elle laissa à l'hôpital 4 un poste et confia à mon collègue Raoul Deslongchamps, à Vadelaincourt, le camion automobile, dont le moteur pouvait assurer le fonctionnement des appareils radiologiques."*

Sources :Wikipedia, BU Clermont Université, France 24  
Crédit photos : Musée Curie (Coll. ACJC)



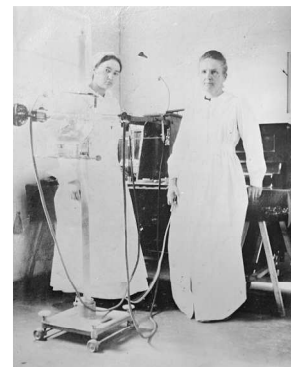
# Comment étaient formées les premières infirmières ?

## La France et sa situation...

En France, durant la première guerre mondiale (1914-1918) la médecine est un domaine qui fait de nombreux progrès. Notamment grâce à Marie Curie qui transforme la science médicale. Le bilan humain est catastrophique le premier mois, 84 500 morts. Un nombre incalculable d'hommes reviennent de la guerre blessés, les têtes déchirées ou des membres en moins, ces hommes étaient appelés les « gueules cassés »

## Comment répondre à tous ces blessés ?

Les hôpitaux sont saturés et ne peuvent accueillir plus d'hommes, tous les établissements disponibles sont réquisitionnés. En France on compte 100 000 femmes aux services des médecins, dont 70 000 bénévoles. Les infirmières viennent d'Angleterre, des U.S.A ou du Canada... Marie Curie devient professeur à la Sorbonne, elle est la première femme à enseigner la médecine et le premier cours de radioactivité. La radioactivité sert à analyser des traitements, faire des diagnostic et aide à l'expérimentation de médicaments. Le nombre d'années d'études de médecine à diminuer pour pouvoir envoyer les femmes aider au plus vite tout en ayant une formation courte mais efficace.



## Les formations des infirmières...

La durée des études a également diminué. La plupart des infirmières n'avaient aucune formation particulière. En 1915 on propose aux femmes une formation accélérée faite par les médecins. Certaines trouvaient ces formations trop compliquées ou avaient peur de la vue du sang alors elles abandonnèrent. Les infirmières jouent un rôle très important dans la guerre, elles soignent les blessés mais elles sont aussi d'un soutien moral impressionnant, elles

apportent la douceur et les consolent, traumatisés par les expériences de la guerre. En reconnaissance, plusieurs d'entre elles sont décorées de la Croix de guerre et de la Légion d'honneur. Après l'arrivée des infirmières le taux de mortalité dans les hôpitaux a considérablement chuté. La guerre change l'image de cette profession, elle occupe une place centrale dans ce conflit.

*"On ne fait jamais attention à ce qui a été fait ; on ne voit que ce qui reste à faire." Marie Curie*

Sources : [buclermont.hypotheses.org/](http://buclermont.hypotheses.org/) ; [www.racontemoilhistoire.com/](http://www.racontemoilhistoire.com/) ; [information.tv5monde.com/](http://information.tv5monde.com/)  
Crédits photos : Musée Curie (Coll. ACJC)



Collège Sainte Thérèse

# Qui est Irène Curie ?

**Irène Joliot Curie** est née le 12 Septembre 1897 à Paris. Elle est la fille de **Marie Curie** (1867 – 1934) qui reçut le prix Nobel de Physique en 1903 et de Chimie en 1911 et de **Pierre Curie** (1859 – 1906), prix Nobel en 1903. Sa soeur cadette **Eve** (1904 -2007) embrasse une toute autre carrière en tant que pianiste, journaliste puis diplomate et se distingue pour son engagement lors de la 2<sup>ème</sup> guerre mondiale, ainsi que dans la cause humanitaire (représentante UNICEF - Légion d'honneur en 2005).

A 17 ans, lors de la 1<sup>ère</sup> Guerre Mondiale, Irène accompagne sa mère, Marie Curie, sur le front pour pratiquer des radiographies sur les blessés de guerre. En mars 1915, Irène Curie passe son diplôme d'infirmière. Par la suite, elle formera de nombreux médecins et infirmières.

En 1917, peu avant la fin de la 1<sup>ère</sup> Guerre Mondiale, elle reprendra ses études de mathématiques, de physique, et de chimie. Parallèlement, elle est chargée de former les infirmières à la radiologie au laboratoire Curie de l'institut du radium pour l'hôpital Edith Cavell.

En 1920, possédant ses licences, elle devient l'assistante de sa mère à l'Institut du Radium à Paris, créé par Marie. Elle commence alors une thèse sur la radioactivité naturelle avec les rayons alpha émis par le polonium (élément naturel isolé par ses parents en 1898, nommé ainsi en hommage à la patrie polonaise d'origine de Marie Curie).

En 1926, Irène épouse Jean-Frédéric Joliot, physicien et chimiste, plus connu sous le nom de Frédéric Joliot qui travaille également à l'institut du radium. Ensemble, ils ont deux enfants ; Hélène en 1927, puis Pierre en 1932.

En 1935, Irène et son époux reçoivent le Prix Nobel de Chimie pour la découverte de la radioactivité artificielle.

En 1937, elle devient maître de conférences puis professeur sans chaire à la faculté des sciences de Paris en remplacement de son mari nommé au Collège de France.

En 1939, elle reçoit le prix honorifique d'Officier de la Légion d'honneur.

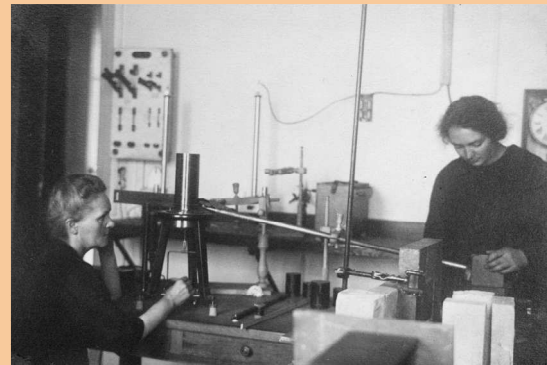
En 1946, elle devient directrice de l'Institut du Radium et participe avec son mari à la création du CEA\*. Ils y travaillent pendant 6 ans avant d'être démis de leurs fonctions par le président du conseil du fait de leurs positions politiques. Irène se bat également avec son mari pour l'obtention de crédits auprès du gouvernement pour poursuivre leurs travaux. Ce financement obtenu, les travaux du futur centre de recherche de l'Institut Curie ainsi que l'Institut de physique nucléaire d'Orsay (IPNO) pourront démarrer avec la construction en priorité d'un synchrocyclotron demandé par l'Institut du Radium.

Par ailleurs, Irène était une socialiste convaincue et une féministe engagée. Elle accepte, à la demande de Léon Blum, au moment du front populaire en 1936, d'occuper le nouveau poste de sous-secrétaire d'Etat à la recherche scientifique. Elle est l'une des trois premières femmes à siéger au sein du gouvernement alors que les femmes n'auront le droit de vote qu'en 1944. Elle est également militante anti-fasciste et soutiendra les réfugiés espagnols. En 1950, elle obtient le prix international de la paix. Elle signe également l'appel de Stockholm la même année pour s'ériger contre l'utilisation militaire de l'énergie atomique ainsi qu'avec son mari, le manifeste pour la paix de Russell-Einstein en 1955.

Le 17 Mars 1956, Irène Joliot Curie décède d'une leucémie aiguë liée à son exposition au polonium et aux rayons X, soit la même maladie qui avait emporté sa mère Marie Curie. Des funérailles nationales sont organisées en son honneur le 21 mars 1956.

Sources : Wikipedia ; France Archives, République Française ; Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'innovation ; CEA \*(Commissariat à l'Energie Atomique) ; Dictionnaire Larousse, édition 1996

Crédit photo : Irène Joliot Curie et sa mère à l'institut du Radium en 1922, Musée Curie (Coll. ACJC)



# L'enfance d'Irène Curie

Née le 12 septembre en 1897 à Paris , Irène est la fille de Marie Curie et de Pierre Curie et soeur d'Eve Curie. Elles se font élevés par leur deux parents. Elle perd son père le 10 avril 1906 à même pas 9 ans , lors d'un accident de la circulation.

Irène joliot curie est la première fille de Pierre et Marie Curie, elle était destinée à suivre les traces de ses parents alors que sa soeur est devenue pianiste, écrivain, et émigre aux Etats - Unis.

Elle complète son cursus en prenant des cours au collège Sévigné. Ces professeurs la révèlent très bonne élève dans les matières scientifiques, elle obtient son baccalauréat. En 1918 elle est devenue l'assistante de sa mère à l'Institut du radium de Paris .Elle était chargé de former des ingénieurs en chimie nucléaire.

C'est lors de ces 17 ans que la guerre survient. Elle souhaite se rendre utile. Avec l'accord de sa mère elle l'accompagne sur le front pour pratiquer des radiographies des blessés afin d'aider les chirurgiens. Grâce à son bénévolat elle obtient son diplôme d'infirmière. Elle sauve de nombreux soldats malgré son âge.

En 1917, elle reprend ces études de matières scientifiques, tout étant chargé de former les infirmières à la radiologie.



Crédit photo : Musée Curie (Coll. ACJC)  
Sources : Wikipédia et Irène Curie

ZEGHARI Amélia , MARCHAND Julie , MESTRE Pauline et JORGE Eloïse



# Que fait Irène Curie pendant la 1ère guerre mondiale?

## De quelle époque parle t-on?



La 1ère guerre mondiale ( août 1914 à novembre 1918) est le symbole d'un enfer et de souffrances physiques pour les soldats nommés "les gueules cassées" ainsi que pour les civils, victimes de bombardements et d'atrocités ennemis. Le bilan humain sera près de 9 millions de victimes et 6 millions d'invalides. Cette grande guerre sera un élément déclencheur d'une véritable révolution dans les soins (lutte contre les infections, premières greffes en chirurgie réparatrice...).

## Quelles sont ses activités pendant la première guerre mondiale?

Irène, 17 ans en 1914, accompagne sa mère au front ( à Verdun, dans la Somme et à Hogstade en Belgique) et pratique des radiographies de blessés de guerre (à l'aide des "petites Curie".) Elle forme les médecins militaires à repérer l'emplacement précis des projectiles ou éclats d'obus dans les blessures des soldats. Infirmière en 1915. Elle forme ses collègues à la radiologie dès 1917, continue ses études supérieures de mathématiques et de chimie et devient préparatrice au laboratoire Curie de l'Institut du radium: *"Je crois que les aptitudes scientifiques d'un homme et d'une femme sont exactement les mêmes"*.



En 1918, 400 médecins radiologistes seront formés. On estime à 1 million de blessés aidés sur l'ensemble du conflit grâce aux balles et éclats d'obus repérés par la radiologie et enlevés. Dans un courrier à sa mère en juillet 1916, elle écrit: *"M. Alexandre a raté un petit éclat d'obus qui logeait dans les gros muscles d'une épaule, et cela malgré une localisation. Il a fait transporter en hâte le blessé endormi à la radiographie et il a trouvé l'éclat. Il en a aussitôt déduit qu'il n'y a de salut que dans les opérations sous les rayons"*.

## Pour quelles raisons a t-elle fait ces activités?

Irène a bénéficié d'un enseignement atypique car ses professeurs enseignaient par les expériences, les visites, les spectacles. Il n'est donc pas surprenant qu'elle ait eu envie d'accompagner sa mère dans les zones de combat afin de vivre l'expérience.

Citation de Marie Curie: *"Dans la vie rien n'est à craindre, tout est à comprendre. Il est temps à présent de comprendre davantage afin d'avoir moins peur"*.

Sources: <http://ufacbagnolet.over-blog.com/>; <https://fr.wikipedia.org>; <http://www.lefigaro.fr/histoire/>; <https://www.reseau-canope.fr/>; <https://thoracotomie.com/>

Crédits photos : Musée Curie (Coll. ACJC) : Irène et sa mère ; [https://fr.wikipedia.org/wiki/Irène\\_Joliot-Curie](https://fr.wikipedia.org/wiki/Irène_Joliot-Curie) : Irène Joliot-Curie

# Irène Curie - Prix Nobel ?

*“Sans amour de la recherche, le savoir et l’intelligence  
ne peuvent vraiment faire un savant”*

Irène Curie, 1938

Née en 1897, fille de Pierre et Marie Curie, Irène devient l’assistante de sa mère à l’Institut du Radium à Paris. C’est à cette époque qu’elle rencontre son futur mari, Frédéric Joliot, physicien et chimiste.

Le couple Joliot-Curie se spécialise en physique nucléaire.

En 1935, ils reçoivent le Prix Nobel de Chimie pour leur découverte de la radioactivité artificielle. Leurs recherches sur l’action des neutrons sur les éléments lourds sont une avancée importante vers la découverte de la fission nucléaire.

A plus d’un titre, cette consécration académique est exceptionnelle.

D’abord, le cabinet Nobel décerne pour la troisième fois un prix à des membres d’une même famille : Pierre et Marie Curie avec le Nobel de Physique en 1903, Marie Curie, seule, avec le Nobel de Chimie en 1911. Ensuite, la récompense des Joliot-Curie s’inscrit dans une période particulièrement faste pour la découverte des structures des atomes.



Crédit photo : Musée Curie (Coll. ACJC)

Sources : <https://3w.humanite.fr/etiquettes/irene-joliot-curie> ; <https://fr.wikipedia.org> ;  
<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr>