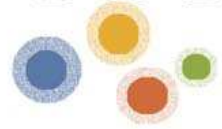


ArmorScience vous présente :

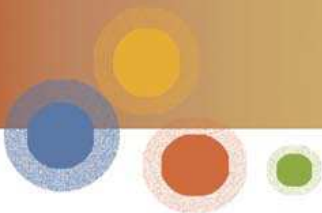


entre passion et génie

Pierre et Marie CURIE



EXPOSITION



Avec la participation
et le soutien de :



universcience

UNIVERSITÉ DE
RENNES 1



science.gouv.fr

leclercq



ANNUAIRE DE LA
CHIMIE
2011



Les grandes dates

Fin XVIII^{ème} siècle Partage de la Pologne entre la Russie, la Prusse et l'Autriche

1850

1859 Naissance de Pierre Curie

1867 Naissance de Marya Sklodovska

1869 Mendeleïev publie la classification périodique des éléments

1875

1877 Mariage de Pierre et Marie Curie

1885 Début de l'affaire Dreyfus

1895 Naissance d'Irène Curie

1897 Naissance d'Irène Curie

1901 W. Röntgen reçoit le prix Nobel de physique pour la découverte des Rayons X

1903 Prix Nobel de physique pour H. Becquerel, P. et M. Curie pour la découverte de la radioactivité

1904 Naissance d'Eve Curie

1906 Décès de Pierre Curie

1908 E. Rutherford reçoit le prix Nobel de chimie pour l'explication de la radioactivité

1911 Second prix Nobel de chimie de Marie Curie

1914-15 Premières voitures radiologiques « les petites Curie »

1914 Début de la première Guerre mondiale

1914 Fin de la construction de l'Institut du radium

1918 Fin de la première Guerre mondiale. La Pologne recouvre son indépendance et fonde une deuxième République

1921 A. Einstein reçoit le prix Nobel de physique pour son explication de l'effet photoélectrique

1922 N. Bohr reçoit le prix Nobel de physique pour la structure de l'atome

1925

1926 J. Perrin reçoit le prix Nobel de physique pour ses travaux sur la discontinuité de la matière

1929 Début de la seconde Guerre mondiale

1934 Décès de Marie Curie

1935 F. et I. Joliot-Curie partagent le prix Nobel de chimie pour la découverte de la radioactivité artificielle

1945 Bombardements atomiques d'Hiroshima et de Nagasaki puis fin de la seconde Guerre mondiale

1950

« C'est avec une joie particulière que je me rappelle les belles heures que j'ai passées à Paris avec vous, Langevin et vos sympathiques collègues »
Albert Einstein (lettre à Marie Curie, 1922)

La jeunesse de Pierre

UNE DOUCE JEUNESSE

Pierre Curie est né le 15 mai 1859.

Son grand frère Jacques, est de trois ans son aîné. Sa mère, Sophie-Claire Depouilly, est la fille d'un petit industriel ruiné après la révolution de 1848. Son père, Eugène Curie, est médecin. Il est amoureux des sciences et de la nature.

Eugène, qui passe beaucoup de temps avec ses fils, leur transmet sa passion pour les plantes et les animaux.

Les parents de Pierre sont laïques. Ils n'ont pas souhaité baptiser leur deux fils. Pierre et Jacques seront élevés dans une atmosphère de douceur et d'affection. Pierre ne s'est jamais adapté à l'éducation scolaire. Ce sont ses parents ainsi que son frère Jacques qui lui feront la classe deux heures par jour.

Pierre passe le reste de son temps à se promener, à lire et à rêver.

FACULTE DES SCIENCES

Pierre débute ses études à la faculté des sciences de Paris, où il suit des cours de physique, de chimie et de minéralogie. Pour compléter sa formation, il s'inscrit en parallèle à la faculté de pharmacie et à un stage dans une officine.

Pierre obtient sa licence de sciences physiques en 1877, à l'âge de 18 ans.

C'est le physicien Paul Desains qui l'initiera à la recherche au sein de son laboratoire.

A 21 ans, Pierre signe sa première publication scientifique sur l'étude du rayonnement infrarouge.

Pierre Curie en 1876
Source: Musée Curie (C.N.R.S.) / Musée Curie

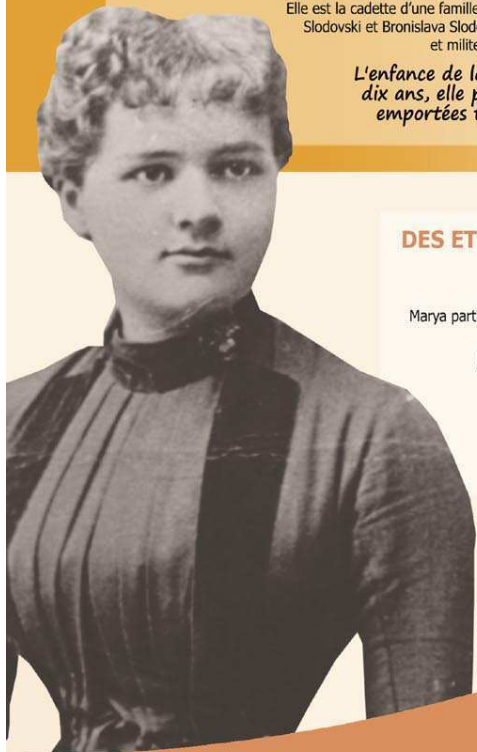
La jeunesse de Marie

UNE JEUNESSE DIFFICILE

Marya Sklodowska, naît le 7 novembre 1867 à Varsovie en Pologne.

Elle est la cadette d'une famille de cinq enfants. Son père et sa mère, Wladislaw Sklodowski et Bronislava Sklodovska sont enseignants. Ils ne sont pas fortunés et militent tous deux pour l'indépendance de la Pologne.

L'enfance de la petite Marya n'est pas facile. A dix ans, elle perd sa mère et sa sœur Sophia, emportées toutes les deux par la maladie.



Marie Skłodowska-Curie en 1888
(Source : Musée Curie, ICD/Orléans/Orléans)

DES ETUDES EN FRANCE

A cette époque, la Pologne est sous contrôle russe et les jeunes filles ne sont pas acceptées à l'université. Marya participe à l'université volante, une association illégale qui donne des cours aux jeunes polonaises.

Marya demeure en Pologne pour financer, grâce à des cours pour enfants, les études de sa sœur Bronya. En contrepartie, une fois diplômée, Bronya s'engage à accueillir Marya chez elle à Paris.



Marie et sœurs de Marie :
Sophia, Helena, Marya,
Joseph, Bronislava, 1872.
(Source : Musée Curie, ICD/Orléans/Orléans)

C'est ainsi que l'année de ses 24 ans, Marya arrive à Paris. Pour mieux s'intégrer, elle francise son prénom et se fait appeler Marie. Elle sera reçue première à sa licence de physique en 1893.

Pierre Curie, le physicien

PREMIERES RECHERCHES



Pierre Curie avec un groupe d'enseignants de l'École municipale de physique et de chimie industrielles en 1894.
(Source : Musée Curie, ICD/Orléans/Orléans)

Pierre débute son travail de recherche sous la direction du chimiste et minéralogiste Charles Friedel. Avec son frère Jacques, ils effectuent des recherches sur le quartz.

Le quartz est un minéral qui montre des propriétés particulières. Pierre et Jacques définissent ainsi le phénomène de pyroélectricité, puis découvrent en 1881 la piézoélectricité.

La pyroélectricité, c'est quoi ?

Certains cristaux comme le quartz ont la propriété de changer de « polarisation » s'il y a variation de température.

La lumière est une onde, c'est-à-dire une vibration du champ électromagnétique. Si l'on force ce champ à vibrer dans un axe précis, on parle alors de lumière « polarisée ».

... et la piézoélectricité ?

Les cristaux piézoélectriques comme le quartz émettent des charges électriques lorsqu'ils subissent une compression ou une dilatation.



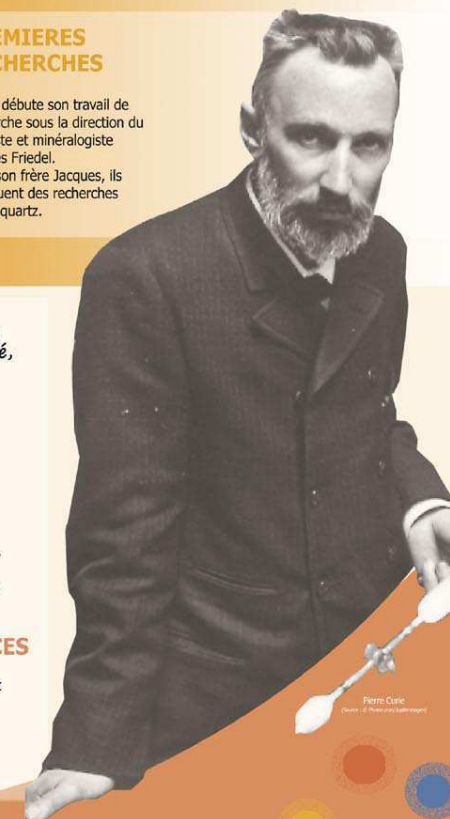
(Source : Osipov, NEST)

PRIX NOBEL ET ACADEMIE DES SCIENCES

En 1894, à 35 ans, Pierre se décide à soutenir une thèse de doctorat sur l'étude générale du magnétisme.

De ses travaux naîtront « la loi de Curie », « le point de Curie » et d'autres résultats toujours d'actualité.

Après avoir obtenu le prix Nobel avec Marie Curie en 1903, Pierre devient professeur à la Sorbonne. En 1905, il est élu à l'Académie des Sciences.



Pierre Curie
(Source : Pierre Curie/ABRET)

Les inventions de Pierre

DES INSTRUMENTS INGENIEUX

Pierre Curie n'était pas seulement un brillant chercheur, il était également un expérimentateur hors pair. Il a ainsi inventé plusieurs instruments aux fonctions diverses.

Electroscope à feuille d'or



L'électroscope est un appareil capable de mesurer des charges électriques. Pierre Curie en construisit un nouveau pour mesurer l'activité des substances radioactives.

(Source : © Commission C27 Université de Rennes 2)

Balance aperiódique

Cet instrument est doté d'un amortisseur à air qui lui permet de gagner en précision et en rapidité lors des pesées.



(Source : © Commission C27 Université de Rennes 2)

Balance magnétique



La balance magnétique est destinée à mesurer les coefficients d'aimantation spécifiques des corps faiblement magnétiques et diamagnétiques.

(Source : © Commission C27 Université de Rennes 2)

Quartz Piézoélectrique



Instrument utilisant la propriété piézoélectrique du quartz.

L'extrémité inférieure du quartz est fixée à un plateau destiné à recevoir une masse marquée, qui exerce une force sur la lame de quartz et qui provoque l'apparition de charges électriques.

(Source : © Commission C27 Université de Rennes 2)

Électromètre à quadrants



Cet appareil très sensible permet de mesurer de très faibles courants produits en présence de corps radioactifs (rayonnements ionisants)

(Source : © Commission C27 Université de Rennes 2)

Chambre d'ionisation



La chambre d'ionisation se constitue de deux plateaux métalliques entre lesquels on placera le matériau radioactif. Le rayonnement libère sur son passage des charges électriques qui sont collectées sur les plateaux.

(Source : © Commission C27 Université de Rennes 2)

Pierre et Marie, la rencontre

RENCONTRE ET MARIAGE

En 1894, lors d'une visite à des amis polonais, Marie fait la rencontre de Pierre Curie. Issus tous les deux de familles républicaines et progressistes, ils se rendent très vite compte qu'ils partagent des idées communes sur la famille et la société. Pierre et Marie se revoient régulièrement. Six mois plus tard, Pierre écrit à Marie :

« Ce serait cependant une belle chose, à laquelle je n'ose croire, que de passer la vie l'un près de l'autre, hypnotisés dans nos rêves : votre rêve patriotique, notre rêve humanitaire et notre rêve scientifique ».



Pierre et Marie Curie en 1895, dans le jardin des Curie à Sceaux. (© Musée de la Ville de Paris - Musée Curie, 2012)

Marie et Pierre se marient en juillet 1895 à Sceaux. En cadeau de mariage, ils reçoivent deux bicyclettes avec lesquelles ils partiront immédiatement en lune de miel.

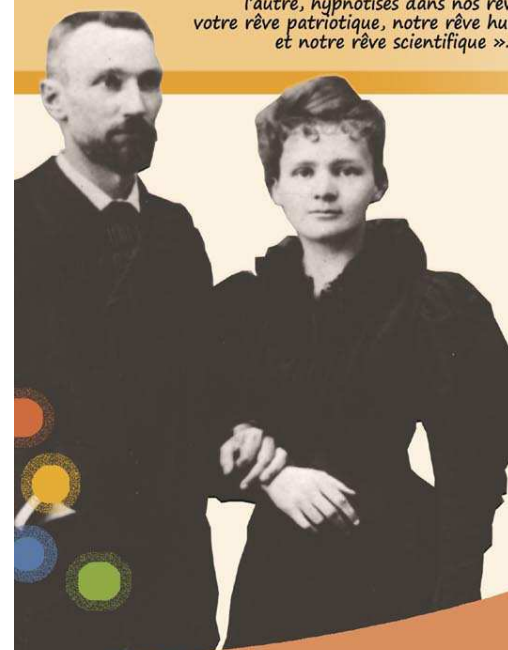
DEUX PETITES FILLES

Marie met au monde une petite fille, Irène, le 12 septembre 1897. Irène connaîtra elle aussi l'honneur de recevoir un prix Nobel.

Marie se remettra avec difficulté de son accouchement. Les médecins soupçonnent un début de tuberculose.



Marie Curie et ses filles Irène et Eve, dans le jardin à Sceaux, été 1908. (Source : Musée Curie, 2012)



Pierre et Marie Curie en 1895. (Source : Musée Curie, 2012)

Eve Curie, leur deuxième fille, naît le 6 décembre 1904. Elle ne sera pas chercheuse comme sa mère et sa sœur... Mais écrivaine et journaliste !

Vers le prix Nobel de physique

LA RADIOACTIVITE

En décembre 1897, Marie prépare sa thèse. Elle décide de travailler sur la découverte faite par Becquerel 18 mois auparavant, les rayons uraniques.

L'uranium serait en effet capable d'émettre spontanément des rayons sans aucune source d'excitation extérieure !...

Grâce aux appareils inventés par les frères Curie, Marie avance vite dans son travail et se rend rapidement compte que ces étranges rayons ne sont pas propres à l'uranium.

Conscient de l'importance de cette découverte, Pierre décide d'arrêter ses recherches sur le magnétisme pour aider Marie dans ses travaux.

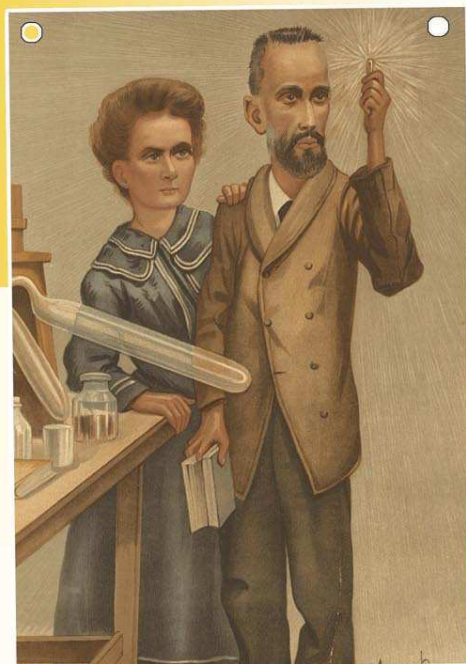
Marie et Pierre décident de nommer ce phénomène « la radioactivité ». Leurs travaux permettront également de découvrir deux nouveaux éléments chimiques : le polonium et le radium.

UN LABORATOIRE DE FORTUNE

Pierre et Marie cherchent à isoler du radium. Leurs conditions de travail sont exécrables. Leur laboratoire est en fait un vieux hangar prêté par l'Ecole de Physique et de Chimie où travaille Pierre.

« Cela tenait de l'écurie et du cellier à pommes de terre et, si je n'avais pas vu la table de travail avec son matériel de chimie, j'aurais cru à un canular »
(Propos de Wilhelm Ostwald, chimiste allemand, suite à sa visite)

En 1903, Pierre et Marie Curie reçoivent le prix Nobel de physique conjointement à Henri Becquerel pour la découverte de la radioactivité naturelle. Bien malgré eux, Marie et Pierre feront la une des journaux...



Pierre et Marie Curie. Caricature parue dans Vanity Fair en 1910.
(Source : Musée Curie (pub. 2013) Institut Curie)



Marie et Pierre dans le hangar de la découverte.
(couverture du Petit Parisien, 1904).
(Source : Musée Curie (pub. 2013) Institut Curie)

Le prix Nobel de physique

LA RUMEUR

Durant l'été 1903, un membre de l'Académie Royale des Sciences de Suède, le mathématicien Gösta Mittag-Leffler informa Pierre Curie qu'on songeait à lui et à Henri Becquerel pour l'attribution du prix Nobel de physique, mais pas à Marie.

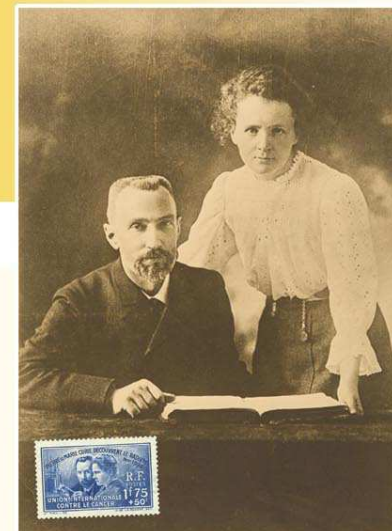
Celui-ci répondit par un message ne dissimulant nullement son étonnement et sa désapprobation.

LA REPONSE DE PIERRE

« ... dans le cas où il serait vrai que l'on songe sérieusement à moi, je désirerais beaucoup que l'on me considère comme solidaire avec Mme Curie dans mes recherches sur les corps radioactifs. »

LE PRIX NOBEL EST DECERNE

Le 10 décembre 1903, l'Académie Royale des Sciences de Suède décerne le prix Nobel de physique à Henri Becquerel et à Pierre et Marie Curie



Pierre et Marie Curie.

18 MOIS PLUS TARD, LES DOUTES DE PIERRE

« ... On peut concevoir encore que dans des mains criminelles le Radium puisse devenir très dangereux, et ici on peut se demander si l'humanité a avantage à connaître les secrets de la nature, si elle est mûre pour en profiter ou si cette connaissance ne lui sera pas nuisible... l'humanité tirera plus de bien que de mal des découvertes nouvelles »

(Pierre Curie ; conclusion de son discours à l'Académie Royale des Sciences de Stockholm, le 6 juin 1905)



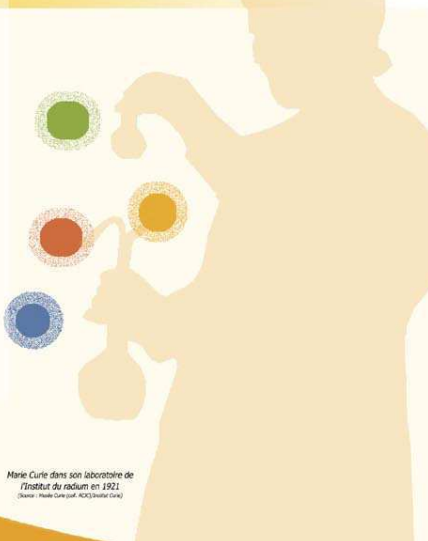
Travail au laboratoire

PETITE RECETTE DE CUISINE

...ou comment isoler du radium ?

- Prendre plusieurs tonnes de pechblende.
- Broyer, faire bouillir avec du carbonate de soude puis rincer à l'eau chaude et à l'acide sulfurique.
- On obtient ainsi une solution et un dépôt.
- Filtrer le mélange, rincer avec de la soude afin d'éliminer certaines impuretés.
- Ajouter de l'acide chlorhydrique au dépôt.
- Un nouveau dépôt se forme au fond, le mettre de côté (le polonium est dans le liquide). Ce dépôt est du sulfate de baryum, avec des traces de sulfate de radium.
- Faire bouillir le dépôt avec du carbonate de soude, puis avec de l'acide chlorhydrique.
- On a maintenant du chlorure de Baryum et des traces de chlorure de radium. Refroidir.
- Le chlorure de radium est plus lourd, et il cristallise plus vite : les premiers cristaux formés sont plus riches en radium que la solution de départ.
- Prélever les cristaux, les chauffer dans l'acide chlorhydrique, refroidir à nouveau.
- Les premiers cristaux formés sont là encore plus riches que la solution de départ. Recommencer jusqu'à ce que la radioactivité des cristaux n'augmente plus.

On obtient alors moins de
1 gramme de chlorure de radium pur !



Marie Curie dans son laboratoire de l'Institut du radium en 1921.
(Source : Musée Curie (Paris - AOC) / Institut Curie)

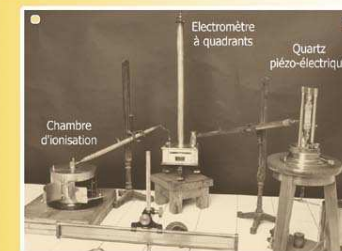
C'est en étudiant la pechblende, que Marie se rend compte que ce minéral d'uranium émet plus de rayonnements que l'uranium seul ! Marie en déduit que la pechblende doit contenir des éléments chimiques nouveaux dotés des mêmes particularités que l'uranium.

Mesurer la radioactivité

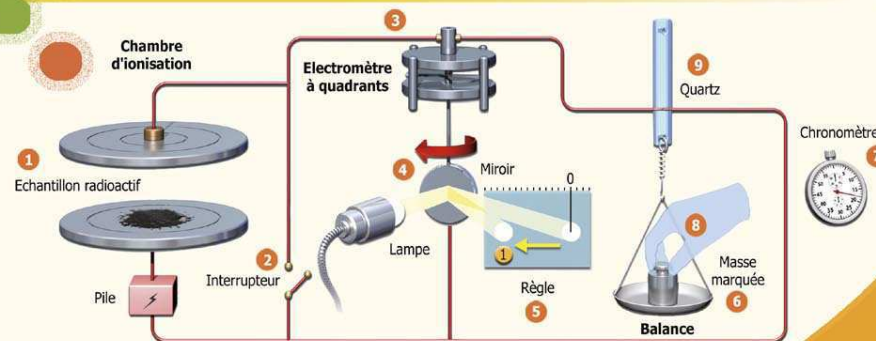
LE MYSTERE DES RAYONS URANIQUES

En mars 1896, Henri Becquerel découvre un nouveau rayonnement émis spontanément par l'uranium. Ces « rayons uraniques » impressionnent les plaques photographiques et rendent l'air conducteur d'électricité.

Un an plus tard, Marie et Pierre Curie décident d'étudier ce phénomène, qui n'est autre que la radioactivité, et de le mesurer à l'aide d'instruments précis.



Appareils de mesure de la radioactivité, 1993
(Source : Musée Curie (Paris - AOC) / Institut Curie)



(Source : © Bruno Bougeon pour les Dossiers de la Recherche)

MESURER LA RADIOACTIVITE A LA MANIERE DES CURIE

- 1 Placer l'échantillon radioactif dans la chambre d'ionisation. Cette substance va émettre des charges électriques et ainsi permettre de faire passer un courant électrique.
- 2 Ouvrir l'interrupteur.
- 3 Le courant produit passe dans l'électromètre.
- 4 Le miroir tourne et fait dévier le spot lumineux de la règle, de la position 0 à la position 1.
- 5 Pour ramener le spot lumineux à sa position initiale 0, il faut compenser le courant produit dans la chambre d'ionisation par un autre courant.
- 6 Placer une masse marquée sur la balance du quartz.
- 7 Déclencher le chronomètre.
- 8 Soulever doucement la masse marquée de la balance.
- 9 La variation de pression sur le quartz produit un courant (propriétés piézoélectriques) qui compense le courant produit dans la chambre d'ionisation.
- 10 Arrêter le chronomètre quand il n'est plus possible de maintenir le spot lumineux sur le repère 0.

La comparaison des durées mesurées permet de comparer l'activité des différentes substances radioactives analysées.

Mort accidentelle de Pierre

UNE TRAGEDIE BRUTALE

Le 12 avril 1906, un tragique événement vient bouleverser la famille Curie.

Pierre, alors âgé de 47 ans est accidentellement renversé par un attelage en plein Paris.

Il est tué sur le coup.



Entrement de Pierre Curie. Le cortège funéraire devant la maison des Curie, 108 bd Klebermann, 1906. (Source : Musée Curie (D.R.A.C. Grand Est))

« A quoi rêvait-il encore ? »

Paroles prononcées par le père de Pierre, désespéré par la mort de son fils. Marie, elle, est anéantie...

« Je travaille au laboratoire toutes mes journées, c'est tout ce que je peux faire. J'y suis mieux que n'importe où.

Je ne conçois plus rien qui puisse me donner une joie personnelle, sauf peut-être le travail scientifique, et encore non, car si je réussissais, je ne pourrais supporter que tu ne le saches pas. »

(Journal intime de Marie, mai 1906)

UNE FEMME A LA SORBONNE

Marie Curie poursuit ses travaux sur l'isolation et la caractérisation du radium.

C'est durant cette période qu'elle va s'imposer au niveau international.

Marie s'affirme seule dans un monde où la recherche scientifique est dominée par les hommes.

Le poste qu'occupait Pierre à la Sorbonne est proposé à Marie. Marie devient ainsi la première femme professeur à la Sorbonne.



Montage de coupures de presse relatives au décès de Pierre Curie. (Source : Musée Curie (D.R.A.C. Grand Est))

Polémiques et médiatisation

Durant l'année 1911, Marie Curie, est victime de plusieurs polémiques qui vont fortement la blesser.

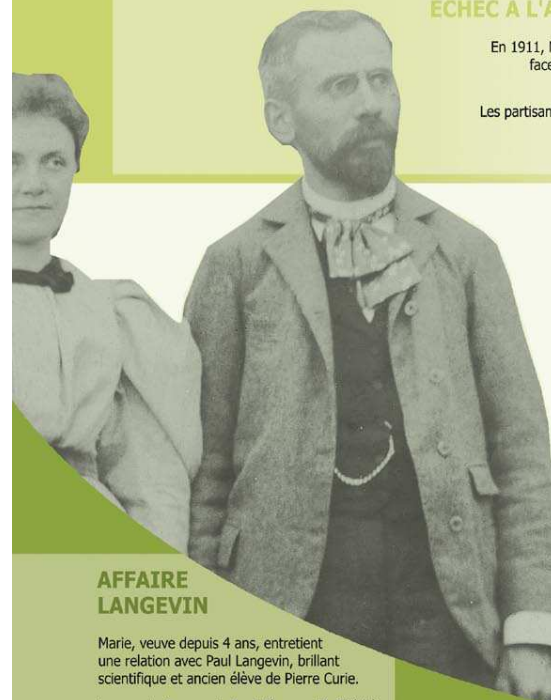
ECHEC A L'ACADEMIE DES SCIENCES

En 1911, Marie se présente à l'Académie des sciences face à Edouard Branly, chercheur et professeur, catholique pratiquant.

Les partisans de Branly sont conservateurs et cléricaux. Ils reprochent à Marie sa nationalité ainsi que le fait d'être une femme.

Malgré le soutien apporté à Marie par de nombreuses associations laïques et progressistes, Edouard Branly est élu.

Marie Curie sort déprimée de cette expérience. Elle refusera de se représenter à l'Académie.



AFFAIRE LANGEVIN

Marie, veuve depuis 4 ans, entretient une relation avec Paul Langevin, brillant scientifique et ancien élève de Pierre Curie.

Lorsque la femme de Paul découvre l'infidélité de son époux, elle décide de se venger... Les correspondances de Paul et de Marie sont volées, trafiquées et vendues à la presse.

Coupable, pour de nombreuses personnes, d'avoir poussé un homme français à l'adultère, Marie est insultée, dénigrée et victime d'une très violente campagne xénophobe.



Paul Langevin et sa femme, Joanne Desforges, vers 1904. (D.R.A.C. Grand Est) (Source : Musée Curie (D.R.A.C. Grand Est))

Edouard Branly, découvreur de la radioactivité. (Source : Musée Curie (D.R.A.C. Grand Est))

Un second prix Nobel

Un prix Nobel de Chimie

En 1903, un prix Nobel de physique fut décerné simultanément à Henri Becquerel pour sa « découverte de la radioactivité spontanée » dégagée par l'uranium et aux Curie pour leurs « recherches communes sur les phénomènes de radiation découverts par le professeur Becquerel ».

Aucune allusion sur la découverte d'un nouvel élément qui, venant s'ajouter aux autres métaux eût manifestement relevé de la chimie.

En novembre 1911, Marie reçoit un télégramme de Stockholm qui lui annonce que le prix Nobel de chimie lui est décerné pour l'ensemble de son travail sur le radium.



Le buste de Marie Curie

Marie Curie reçoit son second prix Nobel, en chimie, pour avoir réussi à extraire du polonium et du radium ainsi que pour l'étude et la nature du radium. Elle a déterminé le poids atomique du radium.

A son retour à Paris, elle souffre d'une profonde dépression. Elle emménage quai de Béthune dans l'île Saint-Louis.



36, quai de Béthune

Pour lui permettre de s'isoler et de se soigner, sa sœur Bronia lui loua une demeure à Brunoy dans l'Essonne, qu'elle gardera comme maison de campagne jusqu'à sa mort.



Académie Royale des Sciences de Suède à Stockholm



Si Marie Curie est la première femme à avoir reçu un prix Nobel...

... elle est également un des très rares impétrants (hommes et femmes réunis) à avoir obtenu deux prix Nobel.

Son second prix Nobel lui permettra finalement de montrer, pour la première fois, qu'une femme est capable d'égaliser voire de dépasser les hommes dans la compétition scientifique.

Marie Curie, un symbole

Marie Curie ne s'est jamais engagée politiquement dans des luttes féministes. Mais, de par son caractère entier et son génie, elle est devenue l'un des symboles de la cause féminine.

Son second prix Nobel lui permettra de montrer, pour la première fois, qu'une femme est capable d'égaliser voire de dépasser les hommes dans la compétition scientifique.

Ainsi, Marie a contribué à améliorer la place de la femme dans la société. Elle s'est imposée dans un univers scientifique masculin.

Son mari, Pierre Curie, l'a toujours soutenue.



Marie Curie donnant un cours aux Arts et Métiers, vers 1924
(Photo A. Harfingue / Source : Musée Curie (coll. ACDC)/Institut Curie)



Hertha Ayrton

Fin juillet 1912, Marie accepte l'invitation sur les côtes sud de l'Angleterre, de la mathématicienne, physicienne et militante féministe d'origine polonaise, Herta Ayrton dont elle a fait la connaissance en 1903.

En 1902, Hertha Ayrton est la première femme à être proposée en tant que membre de la Royal Society (RS), mais la charte de la RS ne permet pas l'admission des femmes mariées.

Médecine et recherche

PREMIERE GUERRE MONDIALE

Marie, qui souhaite mettre ses travaux sur la radioactivité au service du secours des blessés, participe à la conception d'unités chirurgicales mobiles, les « petites Curie ».

Ces véhicules sont également capables de réaliser des radiographies des blessés pour situer précisément l'emplacement des éclats d'obus et des balles.

Marie se rend régulièrement sur le front pour participer à ces opérations médicales.



Marie Curie dans une voiture radiologique en octobre 1917. Musée Curie (coll. AOCJ)



Marie et sa fille Irène travaillent également à l'installation de 200 salles de radiologie dans les hôpitaux des armées et à la formation de 150 manipulatrices et aide-radiologistes.

Près d'un million d'exams radiologiques seront réalisés pendant la guerre, sauvant sans doute la vie de milliers d'hommes.

L'INSTITUT CURIE ET LA CURIETHERAPIE

L'Institut du radium, construit en plein cœur de Paris entre 1912 et 1914, comprend deux unités de recherche : le **laboratoire Curie**, consacré aux recherches sur la radioactivité, placé sous la direction de Marie Curie, le **laboratoire Pasteur**, dédié aux applications médicales, placé sous la direction du Docteur Claudius Regaud.

Les efforts conjugués des deux directeurs, débouchent en 1920 sur la création d'une Fondation dédiée au traitement du cancer : la **Fondation Curie**.

Au début des années 1970, la Fondation Curie fusionne avec l'Institut du Radium pour donner naissance à l'**Institut Curie**.



Appareil utilisé pour la curiethérapie d'une tumeur endocranienne, utilisé à la Fondation Curie dans les années 1920-30. (Source : Musée Curie coll. AOCJ/Institut Curie)



Affiche de la Ligue française contre le cancer, 1930. (Source : Musée Curie coll. AOCJ/Institut Curie)

De leurs expériences de guerre, Marie Curie et Claudius Regaud tireront de nombreux enseignements qui s'avéreront très utiles pour faire de l'Institut Curie le berceau de la cancérologie mondiale, grâce à l'alliance d'une « science humaniste et d'une médecine scientifique ».

Un gramme de radium

VOYAGE AUX ETATS-UNIS

En 1921, une vaste collecte auprès des femmes américaines, organisée par la journaliste Mary Meloney, permet de réunir une somme suffisante pour acheter un gramme de radium à l'usine du radium de Pittsburgh, et de l'offrir à Marie Curie.

Marie, accompagnée de ses filles Irène et Eve, est reçue de manière triomphale à New York.



Etats-Unis 1921. Marie Curie et Mary Meloney. (Photo : H. Naves / Suro - Musée Curie coll. AOCJ/Institut Curie)

Cet argent est destiné à l'achat de radium et de matériels pour le laboratoire de recherche de Marie.

En 1929, un autre gramme de radium est mis à sa disposition par ses admiratrices américaines. Marie en fait don à l'Université de Varsovie.

LA FOLIE DU RADIUM

Dans les années 1920-1930, on attribue au radium toutes sortes de vertus. En France, comme à l'étranger de nombreux produits à base de radium sont vendus.

« La science a créé Tho-Radia pour embellir les femmes. A elles d'en profiter. Reste laide qui veut ! »

(slogan des cosmétiques Tho-Radia qui vente les mérites du radium pour avoir une belle peau)

Heureusement, le radium coûte très cher et toutes ces préparations n'en contiennent donc qu'une infime quantité ! En 1921, le gramme de radium coûte 100 000 dollars soit plus d'1 millions d'euros aujourd'hui.



Tho-Radia, publicités pour la crème embellissante à base de thorium et de radium selon la formule du docteur Alfred Curie, 1933. (Source : Musée Curie coll. AOCJ/Institut Curie)

Il faudra attendre la catastrophe de Hiroshima pour que cette effervescence cesse et que les dangers du radium soient reconnus.

Depuis 1976, l'utilisation du radium est interdite en France.

Les congrès Solvay

ERNEST SOLVAY LE MECENE

L'industriel belge "Ernest Solvay a encouragé les recherches motivées par la curiosité, et le Prix Solvay suit aujourd'hui la même logique. Les travaux des lauréats des Prix Solvay ouvrent la voie à de nombreux développements. Solvay récompense les scientifiques pour l'impact potentiel de leurs travaux."

Congrès Solvay

Tous les 3 ans les Congrès Solvay de physique rassemblent pendant une semaine, une vingtaine de spécialistes pour discuter d'un problème d'actualité.



Le premier congrès Solvay en 1911. Près de la moitié des participants du premier congrès de physique, en 1911, était des lauréats présents ou futurs du prix Nobel.

Congrès 1911

En 1911, Marie Curie est la seule femme à participer au congrès. Elle le restera jusqu'au congrès de 1933

Congrès 1927



Photo prise dans le parc Léopold à Bruxelles, au pied du bâtiment des congrès. 17 participants sur 29 étaient ou seront lauréats d'un prix Nobel.

Congrès 1933

En 1933, trois femmes participèrent au congrès. Irène Joliot-Curie ainsi que Lise Meitner, également pionnière de la physique nucléaire, rejoignent Marie Curie à ce congrès.



INSTITUT INTERNATIONAL DE PHYSIQUE SOLVAY
Séances: Comité de Patronage - Mercredi 31 - 10 OCTOBRE 1933

La mort de Marie

DECES DE MARIE

Marie, fortement affaiblie par la radioactivité, est malade. Elle a une leucémie.

En 1934, à l'âge de 66 ans, Marie Curie s'éteint. La science perd une grande dame, passionnée et brillante, qui a œuvré toute sa vie pour la recherche scientifique.

Quelques semaines avant sa mort, sa fille Irène et son gendre Frédéric Joliot découvrent la radioactivité artificielle.



Marie Curie lors de son voyage à Madrid en 1932 (Source: Institut Curie (S.A. AC2C/Institut Curie))

Le 20 avril 1995, ses cendres et celles de son mari sont transférées au Panthéon de Paris. Elle est à ce jour la seule femme honorée au Panthéon pour son travail.

Dans la biographie qu'elle lui a consacrée, Eve raconte comment elle trouvait Marie encore éveillée à 3 heures du matin :

«... Le spectacle est, chaque soir le même. Madame Curie, entourée de papiers, de règles à calcul, de brochures, est assise par terre sur le plancher [...]

Elle est absorbée dans un calcul théorique difficile et bien qu'elle ait perçu le retour de sa fille, elle ne relève pas la tête...

[...] Elle a les sourcils froncés, le visage préoccupé. Un cahier est sur ses genoux. Au crayon, elle y griffonne des signes, des formules. De ses lèvres s'échappe un murmure. Marie Curie énonce à mi-voix des chiffres, des nombres.

Et, comme il y a soixante ans [...] [elle] compte en polonais. »



Bustes de Pierre et Marie Curie dans le jardin de l'Institut du radium, 1950 (Source: Musée Curie (S.A. AC2C/Institut Curie))

L'institut du radium a pris le nom d'Institut Curie, un musée Curie y a été édifié dans les locaux mêmes où la savante travailla jusqu'à sa mort.

Tableau périodique des éléments

LES ELEMENTS CHIMIQUES DE NOTRE UNIVERS

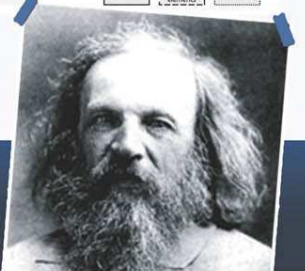
Le tableau périodique des éléments à été introduit par un chimiste russe, Dimitri Mendeleïev. Il regroupe tous les éléments chimiques, connus à ce jour.

Tableau périodique des éléments chimiques

Le tableau périodique des éléments chimiques est classé par périodes (1 à 7) et groupes (1 à 18). Les éléments sont colorés par groupes : Alcalins (rouge), Alcalino-terreux (orange), Lanthanides (jaune), Actinides (vert), Métaux de transition (bleu), Métaux pauvres (bleu foncé), Métalloïdes (vert), Autres éléments (bleu clair), Halogènes (orange), Gaz nobles (bleu), et Non classés (gris).

Dimitri Ivanovich Mendeleïev (1834 - 1907) est un chimiste russe connu pour ses travaux sur la classification périodique des éléments. En 1869, il publia une première version de son tableau périodique des éléments appelé aussi tableau de Mendeleïev.

Il déclara que les éléments chimiques pouvaient être arrangés selon un modèle qui permettait de prévoir les propriétés des éléments non encore découverts.



ArmorScience

Vous avez dit radioactivité ?

AU COEUR DES ATOMES

Le terme radioactivité a été inventé en 1898 par Pierre et Marie Curie. Il désigne un phénomène physique se déroulant au cœur des atomes. Ce processus implique que les noyaux des atomes soient instables. Ceux-ci, pour se transformer en atomes plus stables, vont se désintégrer et ainsi produire de l'énergie sous forme de rayonnement.

LA STRUCTURE DE L'ATOME

Le noyau de l'atome est constitué de protons et de neutrons. Le nombre de protons détermine le nombre d'électrons qui entoure le noyau et définit la nature de l'élément. Mais pour un même élément, on trouve des noyaux avec des nombres de neutrons différents : ce sont ses isotopes. Ils n'ont pas tous la même stabilité.

LA DESINTEGRATION DE L'URANIUM

Les noyaux radioactifs se désintègrent selon une chaîne qui aboutit à un élément stable. Partant de l'uranium 238, on passe par différentes étapes de désintégration (formation d'une succession d'isotopes radioactifs) - dont le radium et le polonium - avant d'arriver à un isotope stable de plomb.

LES TROIS TYPES DE RADIOACTIVITE

Les particules alpha sont composées de deux protons et de deux neutrons (exemple : la désintégration du radium en polonium).

Les particules bêta sont constituées de flux d'électrons ou de positrons. Ils accompagnent la transformation d'un neutron en proton, ou d'un proton en neutron.

Les rayons gamma sont constitués d'un flux d'ondes électromagnétiques de même nature que les ondes radio, la lumière visible ou les ultraviolets mais dont l'énergie est beaucoup plus grande. Leur émission suit généralement une désintégration alpha ou bêta.

LA DEROISSANCE DE LA RADIOACTIVITE

La demi-vie ($T_{1/2}$) est le durée au bout de laquelle la moitié des atomes radioactifs se sont désintégrés en émettant un rayonnement et ce, quel que soit leur nombre initial.

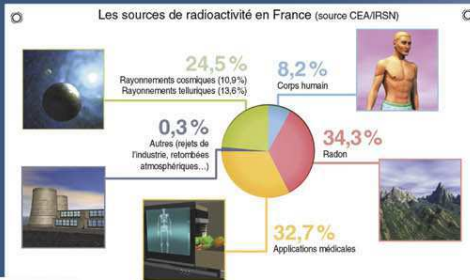
La demi-vie du radium 226 est de 1602 ans ; celle de l'uranium 238 est de plusieurs milliards d'années.

Une feuille de papier arrête les particules α . Une plaque de plexiglas, de quelques centimètres stoppe les particules β . Le rayonnement γ est beaucoup plus pénétrant et une bonne épaisseur de béton ou de plomb est nécessaire pour l'arrêter.

(Sources : Bruno Bourgeois pour Les Dossiers de la Recherche)

Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle
ABRET des Sciences

Radioactivité aujourd'hui



Les sources de radioactivité en France (source CEA/IRSN)

SOURCES DE RADIOACTIVITE

Nous rencontrons la radioactivité partout : en montagne, en descendant à la cave, en prenant l'avion... Nous sommes nous-mêmes radioactifs du fait de la présence de certains éléments dans notre corps.

La radioactivité est également utilisée dans différentes applications de notre vie de tous les jours (soins médicaux, recherche scientifique, industrie, production d'énergie).

UNITES DE MESURE

Mesure de la radioactivité
L'activité d'une source radioactive se mesure en becquerels (Bq). Elle correspond au nombre de désintégrations par seconde. Le curie (Ci), autrefois utilisé, se définissait comme l'activité d'un gramme de radium.

Mesure de la dose absorbée
La dose absorbée par un corps exposé à un rayonnement correspond à la quantité d'énergie reçue par ce corps. L'unité utilisée, le gray (Gy), correspond à une énergie de 1 joule par kg de matière irradiée.

Mesure de l'équivalent de dose
Unité qui tient compte des différents effets biologiques des rayonnements afin de mesurer les dégâts occasionnés à un organisme vivant. L'équivalent de dose est donné en sievert (Sv).

EFFETS DE LA RADIOACTIVITE

Ses effets dépendent beaucoup de la façon dont la dose est étalée dans le temps, des organes exposés et de l'âge de la personne au moment de l'irradiation.

Des règlements visent à réduire les expositions dues aux activités humaines à des valeurs aussi faibles que possible.



(Source : CEA)

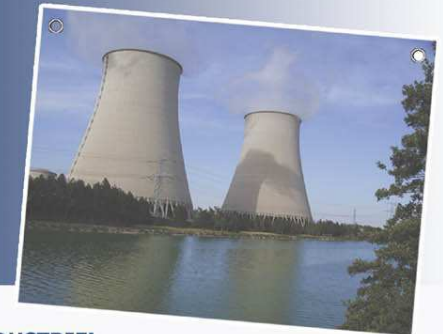
La matière radioactive qui préoccupe le plus provient des centrales nucléaires. Quel sera l'impact de ces déchets sur notre environnement dans 1000 ans, 10000 ans ?

Radioactivité et applications

DOMAINE ENERGETIQUE

Les centrales nucléaires classiques utilisent la réaction de fission de l'atome d'uranium pour produire de l'énergie.

75 à 80 % de l'électricité produite en France est d'origine nucléaire.



Vue des refroidisseurs de la centrale de Nogent.
(Source : Wikipedia)

DOMAINE INDUSTRIEL

L'irradiation agroalimentaire permet de détruire à froid les micro-organismes dans l'alimentation.

Le traitement par rayonnement gamma permet la stérilisation de matériel médico-chirurgical.

Les détecteurs à ionisation permettent la détection des incendies.

La radiographie industrielle X ou gamma permet de repérer des défauts sans détruire le matériau.



La gammagraphie a permis de mettre en évidence les consolidations antérieures de cette statue de marbre et de situer avec précision inserts métalliques et cavités.
(Source : CEA - Marc Siffert, maître de stage)

La radioactivité artificielle a révolutionné la biologie. Grâce aux traceurs, des biologistes peuvent suivre le parcours des atomes dans le vivant, comprendre le métabolisme des molécules, tester des médicaments.



L'archéologie est une technique qui permet de produire un faisceau plus précis sur la tombe et mesurer avec précision les isotopes sans détruire.
(Source : Institut Paul Curie)

L'introduction d'un radioélément dans un circuit permet de détecter des fuites.

La datation archéologique au carbone 14 permet de déterminer l'âge d'objets vieux de 5000 à 50 000 ans.

Des batteries de satellites fonctionnent grâce à de petites sources radioactives.

DOMAINE MEDICAL

Chaque année en France, environ 60 millions d'exams de radiologie et plus de 500 000 examens en médecine nucléaire sont pratiqués. Environ 100 000 patients subissent une radiothérapie.

La radiographie médicale permet d'observer les fractures et de regarder si des tissus sont endommagés par une maladie.

Les radiations ionisantes constituent une thérapie efficace contre le cancer.

Electroscope à feuille d'or

UNIVERSITÉ DE
RENNES 1

Pierre Curie a inventé plusieurs instruments aux fonctions diverses.
La plupart de ces instruments sont conservés dans les collections de l'université de Rennes 1.

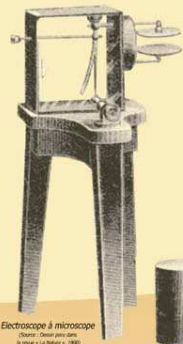
ELECTROSCOPE A FEUILLE D'OR

Constructeur : Société Centrale de matériel Scientifique, (1900)

L'électroscope est un appareil capable de mesurer des charges électriques.
Il a été mis au point par Volta en 1780.

Cet appareil se compose de deux fines feuilles d'or (ou d'aluminium) suspendues à une électrode. Après contact d'un matériau chargé par frottements (exemple de l'ébonite avec une peau de chat), les feuilles se repoussent mutuellement. L'évaluation de leur écartement constitue la mesure directe de la charge de l'électrode.

Pierre Curie est l'inventeur d'un nouvel électroscope capable de mesurer avec précision l'activité des substances radioactives.



Electroscope à microscope
(Source : Observatoire de la Roche - La Motte - 1900)

A l'électroscope standard, il adjoint deux plateaux d'un condensateur.
En appliquant une tension électrique au condensateur, la feuille d'aluminium dévie.
Une substance radioactive est déposée sur le plateau inférieur. Celle-ci émet des particules chargées. Sous l'action du rayonnement ionisant, la feuille d'aluminium revient progressivement à son état initial.

A l'aide d'un microscope et d'un chronomètre, il est alors possible de mesurer la durée de retour à l'état initial, donc l'activité de la substance.
Plus la durée est courte, plus le produit est actif.

On peut ainsi mesurer avec une lunette l'activité d'un rayonnement invisible !



Electroscope de Pierre Curie au chambre d'ionisation
(Source : Collections C2F université de Rennes 1)

ArmorScience

Balance magnétique

UNIVERSITÉ DE
RENNES 1

Pierre Curie a inventé plusieurs instruments aux fonctions diverses.
La plupart de ces instruments sont conservés dans les collections de l'université de Rennes 1.

LA BALANCE MAGNETIQUE DE CURIE - CHENEVEAU

Constructeur : Société Centrale des Produits Chimiques (années 1903)

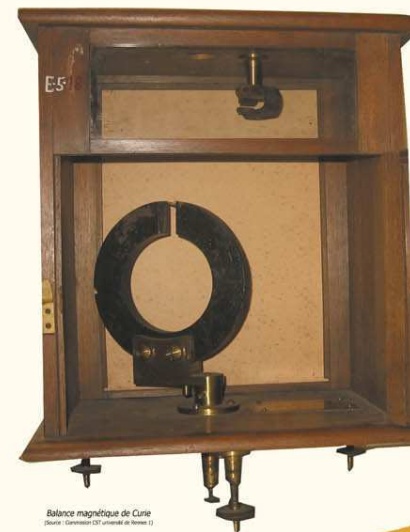
La balance magnétique présentée en vitrine n'est pas complète.

La balance magnétique est destinée à mesurer les coefficients d'aimantation spécifique des corps faiblement magnétiques et diamagnétiques.

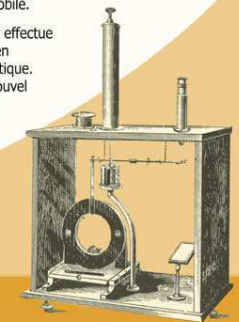
Les corps sont suspendus dans des tubes de verre à l'extrémité d'une tige (absente sur la photo) et peuvent être soumis au champ magnétique d'un aimant mobile.

Dans un premier temps, on effectue un équilibre de la balance en l'absence de champ magnétique. On procède ensuite à un nouvel équilibre, en plaçant cette fois-ci le corps dans l'aimant mobile.

La différence de masse obtenue permet de déterminer certaines propriétés magnétiques du matériau étudié.



Balance magnétique de Curie
(Source : Collections C2F université de Rennes 1)



Balance magnétique de Curie
(Source : Inventé par Pierre Curie et Henri Cheneveau de la Société Centrale des Produits Chimiques, 1903)

ArmorScience

Electromètre à quadrants

UNIVERSITÉ DE
RENNES 1

Pierre Curie a inventé plusieurs instruments aux fonctions diverses. La plupart de ces instruments sont conservés dans les collections de l'université de Rennes 1.

ELECTROMETRE A QUADRANTS

Constructeur : Société centrale de production chimique, Paris (1890)

Pierre Curie et son frère Jacques se sont intéressés fortement à l'électromètre à quadrants conçu par Lord Kelvin à partir de 1872.

L'électromètre à quadrants tire son nom du cylindre aplati, fendu selon deux plans perpendiculaires, formant ainsi quatre quadrants. A l'intérieur de ces derniers, se meut une aiguille mince métallique attachée à un petit miroir par un fil conducteur. Le miroir renvoie le faisceau lumineux sur une échelle graduée sur laquelle on lira la déviation. De fortes tensions électriques sont appliquées à l'ensemble placé dans un cylindre.

L'électromètre de Pierre Curie intervient dans le montage pour mesurer la radioactivité naturelle.

L'électromètre est extrêmement sensible aux faibles courants électriques qu'il reçoit du quartz et de la substance radioactive.

Il permet donc de mesurer très précisément l'activité de la substance placée dans la chambre d'ionisation.



ArmorScience

Quartz piézoélectrique

UNIVERSITÉ DE
RENNES 1

Pierre Curie a inventé plusieurs instruments aux fonctions diverses. La plupart de ces instruments sont conservés dans les collections de l'université de Rennes 1.

LE QUARTZ PIEZOELECTRIQUE DE CURIE-BOURBOUZE

Constructeur : Société centrale de production chimique, Paris (1890)

A partir de 1880, Pierre Curie et son frère Jacques, ont commencé une série d'études sur les propriétés électriques des cristaux.

Ces travaux les ont menés à une découverte importante : la piézoélectricité. Il s'agit de la propriété qu'ont certains cristaux dépourvus de centre de symétrie de produire de l'électricité lorsqu'ils sont soumis à des compressions ou des tractions.

Dès 1885, les frères Curie font construire par Bourbouze un instrument utilisant cette propriété : le quartz piézoélectrique. La pièce essentielle du quartz piézoélectrique est la lame de quartz.

Deux feuilles métalliques, accolées sur les faces du cristal, assurent les contacts électriques. L'extrémité inférieure du quartz est fixée à un plateau destiné à recevoir une masse marquée. Celle-ci exerce une force sur la lame de quartz ce qui provoque l'apparition de charges électriques.

L'électromètre peut alors mesurer la charge électrique car elle est proportionnelle à la force exercée. Cette mesure permet indirectement de déterminer l'activité de la substance radioactive placée dans la chambre d'ionisation.



ArmorScience

Chambre d'ionisation

UNIVERSITÉ DE
RENNES 1

Pierre Curie a inventé plusieurs instruments
aux fonctions diverses.
La plupart de ces instruments sont conservés dans les
collections de l'université de Rennes 1.

LA CHAMBRE D'IONISATION

Constructeur : Charles Baudouin (1898)

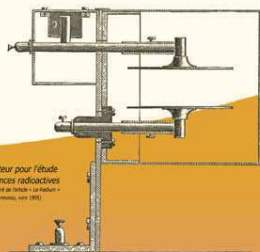
Copie réalisée par Bernard Pigelet

La chambre d'ionisation est constituée de deux plateaux
métalliques circulaires chargés par une pile.
Elle constitue un condensateur.

Le matériau radioactif est placé entre les deux plateaux.
Les rayonnements ionisants vont modifier
la charge électrique du condensateur et
créer ainsi un très faible courant.

*Plus l'échantillon radioactif,
placé entre les deux plateaux,
est actif, plus il émet de charges
et plus le courant est important.*

C'est ce courant qui sera ensuite mesuré
à l'aide de l'électromètre.



Chambre d'ionisation
(Source : Collections C2 université de Rennes 1)

ArmorScience

Balance aperiodique

UNIVERSITÉ DE
RENNES 1

Pierre Curie a inventé plusieurs instruments
aux fonctions diverses.
La plupart de ces instruments sont conservés dans les
collections de l'université de Rennes 1.

LA BALANCE APERIODIQUE DE CURIE

Constructeur : Société Centrale des Produits Chimiques
(vers 1890)

*Lors de sa thèse, Pierre Curie mit au point
une balance de précision (1/100 de milligramme)
qui permet d'accroître
considérablement la rapidité d'exécution
et la précision des pesées.*

Comme avec une balance ordinaire, le commencement des
pesées s'effectue à l'aide de masses marquées.
Puis on arrête les essais successifs assez rapidement, laissant
ainsi le fléau s'incliner.

L'inclinaison du fléau de la balance est suivie sur un
micromètre gradué à l'aide d'un microscope.

*On évite ainsi tous les essais relatifs
aux masses les plus petites,
c'est-à-dire la partie la plus longue
et la plus délicate de la pesée.*

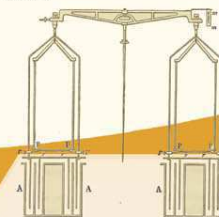
Ce perfectionnement a été découvert par Pierre Curie.

Pierre Curie sera également l'inventeur d'un système original
d'amortisseur à air à base de cylindres métalliques (*cloches*)
suspendus au-dessous des plateaux et emboîtés qui
permettent d'arriver rapidement à l'équilibre (*d'où le nom « aperi-
odique »*).

Ce système sera repris ensuite sur de nombreux types
de balances.



Balance aperiodique de Curie
(Source : Collections C2 université de Rennes 1)



Balance aperiodique de Curie
(Source : *Revue pour servir le Bulletin de la
Société Française de Physique*)

ArmorScience

Genèse de Sorbonne Plage



La maison d'Anatole Le Braz

Anatole Le Braz et la Bretagne

Anatole Le Braz aime la Bretagne, les rochers, la mer... Cette mer si belle à Port-Blanc qu'il a décrit en ces mots :

*La mer est divine.
Les îles nagent, vêtues de lumière.*

Anatole Le Braz invite de nombreux intellectuels progressistes, dont Louis Lapicque et Charles Seignobos qui seront considérés comme les deux fondateurs de la communauté de l'Arcouest.

Les fondateurs de "Sorbonne plage"

Cette mer tant aimée d'Anatole Le Braz lui fut cruelle, puisqu'elle engloutit en 1901, plusieurs membres de sa famille dans l'estuaire de la rivière de Tréguier.

Suite à ce drame, le groupe de Port Blanc se dissocia, et Charles Seignobos rejoignit tous les étés Louis Lapicque dans sa maison de l'Arcouest, mais sans pour autant rompre les liens avec Anatole Le Braz.

Ils y passent les étés et y invitent des amis, tous universitaires comme eux, tous dreyfusard comme eux, tous partageant les mêmes idées sur la laïcité et le pacifisme.

« Sorbonne Plage était née ! »

Louis Lapicque acheta un grand terrain sur lequel il construisit sa maison (Roch'Ar Had) et dont il revendit des parcelles à ses amis.



Roch'Ar Had: Tableau de Charles Lapicque, neveu de Louis Lapicque



Tableau de Charles Lapicque : l'Avone, voilier de son oncle Louis Lapicque et l'Eglantine, voilier de Charles Seignobos, au mouillage devant Roch'Ar Had

Charles Seignobos construisit à son tour sa maison (Taschen Bihan) et Louis Lapicque lui céda sa part du voilier : l'Eglantine. Ses amis ne tardèrent pas à le surnommer amicalement "Le Capitaine"



Taschen Bihan : Maison de Charles Seignobos à la pointe de l'Arcouest.



Anatole Le Braz, professeur de lettres et écrivain, s'est fait d'ami, lors de ses études à Paris et plus tard avec de très nombreux personnalités, dont certains restèrent des amis, qu'il recruta dans sa résidence d'été du Port-Blanc.



Louis Lapicque, membre de l'Académie de médecine et de l'Académie des sciences, l'entreprend, dès 1903, des travaux sur l'échellabilité nerveuse humaine par le courant électrique et il contribue au développement de la neurologie.



Charles Seignobos, nommé maître de conférence à l'université de Dijon en 1879, il soutient sa thèse de doctorat en 1902. Il est nommé à la Sorbonne, maître de conférences en 1897, chargé d'un cours d'histoire moderne en 1898, chargé d'un cours d'histoire générale et professeur adjoint en 1904 puis professeur d'histoire politique des temps modernes et contemporains de 1921 à 1925.

Marie Curie en Trégor-Goëlo



Le rocher de la Sentinelle à Port Blanc

A PORT BLANC

Quand Marie arriva à Port Blanc, en juillet 1897, le temps était couvert et la mer était basse ; elle découvrit un paysage qui lui donna l'envie de repartir immédiatement. Mais quelques heures plus tard, à marée haute et sous le soleil, la plage Rochanic et le rocher de la Sentinelle lui firent changer d'idée.

Avec Pierre, ils se promirent de revenir passer leurs prochaines vacances en Bretagne

A L'ARCOUEST

Quant à l'Arcouest, Marie Curie s'y rend pour la première fois, invitée par Louis Lapicque et Charles Seignobos, en août et septembre 1912, accompagnée de ses deux filles, Eve et Irène pour échapper au climat délétère qui règne avec l'affaire Langevin.



Pique-nique dans la lande
Source: Musée Curie

Les « Arcouestiens », comme on les appelait aussi, aimaient se rencontrer, se promener en mer, naviguer sur le bateau du "Capitaine", pêcher, danser, ou simplement pique-niquer dans la lande.



A bord de l'Eglantine
Source: Musée Curie



En 1925, Marie Curie fit construire sa maison « face à la mer, tournée vers la Pologne » dit-elle, sur cette lande déjà bien apprivoisée des « sorbonnards ».

Des scientifiques ouverts

Caricatures réalisées par Vige Langevin (famille Langevin, L'Arcouest)



Louis Lapique
(1866-1952)
Physiologiste, fondateur de la neurologie et professeur à la Sorbonne. Il a participé à la fondation de la Ligue des droits de l'homme.



Charles Seignobos
(1854-1942)
Historien, professeur à la Sorbonne et Dreyfusard. Il a participé à la fondation de la Ligue des droits de l'homme.



Émile Borel
(1871 - 1956)
Mathématicien, professeur à la Faculté des sciences de Paris, membre de l'Académie des sciences et homme politique français.



Pierre Auger
(1899-1993) :
Physicien. Il participe à la création du Palais de la découverte, du CEA, du CNES et du CERN à Genève.



Francis Perrin
(1901 - 1992)
Fils de Jean Perrin et beau-frère de Pierre Auger. Il fut professeur de physique atomique au Collège de France puis Haut-Commissaire au CEA.



Irène Curie
(1897-1956)
Chimiste, physicienne et femme politique française. Elle reçut le prix Nobel de chimie en 1935.



Frédéric Joliot
(1900-1958)
Il reçut le prix Nobel avec Irène, sa femme, en 1935. Il fut directeur du CHRS puis Haut-Commissaire du CEA dont il est à l'origine.



Jeanne Maurain
Première femme agrégée de mathématiques en France.
Egouse de Charles Maurain (directeur de l'Institut de physique du globe) et mère de Jean Maurain.

Jean Perrin
(1870-1942)
Physicien, Prix Nobel en 1926 pour ses travaux sur la structure de la matière et homme politique français. Il participe à la création du Palais de la découverte, puis du CHRS.

Marie Curie

André-Louis Debierne
(1874-1949)
Chimiste français. Il découvre en 1899 l'élément radioactif actinium et isole en 1910 du radium métallique pur avec Marie Curie.

Charles Lapique
(1896-1968)
Scientifique de formation. Maître de la Nouvelle École de Paris.

Marguerite Borel
(1883-1969)
Écrivain français, lauréate puis présidente du Prix Femina, présidente de la Société des Gens de Lettres. Elle était l'amie de Marie Curie qu'elle recueillit chez elle et protégea lors de l'affaire Langevin.

Roch Vias en Juillet 1921
(Source : Olivier Pappé, L'Arcouest)

Ma douce chérie, [...] Je serai bien contente quand tu seras ici. La maison a été jusqu'ici un peu bruyante, mais assez agréable. [...] Ta présence remettra sûrement un peu d'intelligence ici, c'est l'une des propriétés particulières que tu possèdes ; quand tu es là, on ne dit plus trop de bêtises. [...]
(Correspondance d'Irène à Marie, l'Arcouest, vendredi 24 Juillet 1914)

Vacances à l'Arcouest



Vacances à L'Arcouest chez Jean Perrin ; de gauche à droite Marie Curie, Jean Perrin, Madame Perrin, Aline Perrin, vers 1920.
(Source : Olivier Pappé, L'Arcouest)

A partir de 1912, Marie Curie prend l'habitude de partir avec ses filles en vacances à L'Arcouest, en Bretagne.

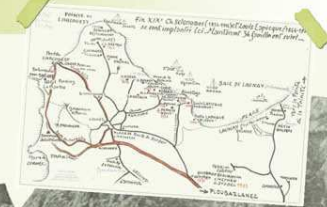
Ce lieu-dit des Côtes d'Armor est surnommé « Fort la science » ou encore « Sorbonne plage ». En effet, des personnalités scientifiques et littéraires, dont certains prix Nobel, s'y rendent régulièrement en vacances.



Marie Curie et Jean Perrin
(Source : Olivier Pappé, L'Arcouest)

En tout, ce ne sont pas moins de quatre prix Nobel qui sont allés se détendre sur les rivages de L'Arcouest.

Tous ces savants ont, outre l'amour de la science, des valeurs communes comme leur attachement à la laïcité, leur pacifisme et leurs prises de position en faveur du capitaine Alfred Dreyfus.



Carte de la baie de L'Arcouest, de la pointe de la Banque et des résidents célèbres
(Source : Olivier Pappé, Arcouest)

L'anniversaire du Capitaine



Après avoir préparé les fleurs pour la fête à Ty Yann chez les Perrin, les arcouestiens, des plus jeunes aux plus âgés, descendent en procession chez C. Seignobos.



Cette journée marque traditionnellement la fin des vacances à l'Arcouest. Cette tradition perdurera même après la disparition du "Capitaine" en 1942.



On mange, on boit, on danse et on profite de ce rassemblement pour fêter aussi l'anniversaire d'Hélène Joliot, la fille d'Irène et Frédéric.

Les vacances à L'Arcouest, l'accostage de la Banque près de Roch Vias, vers 1920.
(Source : Olivier Pappé, L'Arcouest)

La famille Curie

« AUX GRANDS HOMMES, LA PATRIE RECONNAISSANTE »

Devise inscrite au fronton du Panthéon

« Avant de terminer, je me retournerai vers vous, Madame (Eve), leur fille, vers les autres membres de votre famille ici présents qui ont réuni tant de talents scientifiques, tant de génies reconnus dans le monde.

Vous êtes là quelques-uns venus à la suite de Pierre et de Marie et d'Irène et de son époux et les Langevin et toutes ces familles alliées par les hasards de la vie mais surtout par les rigueurs de la science, vous êtes là, du moins vous représentez les vôtres et je vous salue et je vous remercie de porter ces grands noms qui donnent à la France une part de sa grandeur.

[...] Au nom du pays tout entier qui m'entend, je remercie la mémoire de Pierre et Marie Curie et je remercie la tradition maintenue parmi les leurs, parmi leurs disciples, parmi tous ceux qui s'intéressent aux chances de l'homme ».

Extrait du discours de François Mitterrand,
Président de la République française,
à l'occasion du transfert des cendres de Pierre et Marie Curie au Panthéon (20 avril 1995).



Plaisance en famille à Saisy-sur-Seine en 1932.
De gauche à droite: Marie Curie, Irène Joliot, Hélène et Pierre Joliot, Frédéric Joliot et sa mère Emília.



Eve Curie
(1904 - 2007)



Irène Joliot-Curie
(1897 - 1956)



Frédéric Joliot
(1900 - 1958)



Jacques Curie
(1856 - 1941)



Pierre Curie
(1859 - 1906)



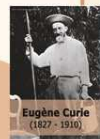
Marya Skłodowska
(1867 - 1934)



Sophia, Helena, Marya, Josef et Bronya Skłodowska.



Claire Depouilly
(1832 - 1897)



Eugène Curie
(1827 - 1910)



Wladislaw Skłodowski
(1832 - 1902)



Bronisława Boguska
(1837 - 1878)

Photos de la famille de Pierre et de Marie Curie.
Source: Marie Curie (JCB, Acton/Armand Colin)



Remerciements

Présentation enrichie de l'exposition et création de commentaires audios

● François Delaplace accompagné de Michel Bodin et Jean-Marie Haussonne (ArmorScience)

Coordination de l'exposition initiale (sous l'égide de l'Abret)

● Victor Riche (Abret)

Partenaires scientifiques

- Patrick Bauchat (Labo Chimie de l'Université de Rennes 1)
- Dominique Bernard (Commission CST de l'Université de Rennes 1)
- Hélène Langevin-Joliot (Petite fille de Pierre et Marie Curie, Institut de physique nucléaire d'Orsay)
- Loïc Poullain (IUFM de Bretagne, Université de Bretagne Occidentale)
- Pierre Radanyi (Institut de physique nucléaire d'Orsay)

Soutien matériel (photos, illustrations, vidéos...)

- Commissariat Energie Atomique (CEA)
- Vige Langevin (L'Arcouest)
- Laboratoire d'Évaluation et de Développement pour l'Édition Numérique (Leden)
- Magazine LA RECHERCHE
- Musée Curie (Institut Curie)
- Olivier Pagès (L'Arcouest)
- Science.gov.fr - Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche - CERIMES
- Université de Rennes 1 (Commission CST et Géosciences)

Soutien financier

- Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
- Universcience