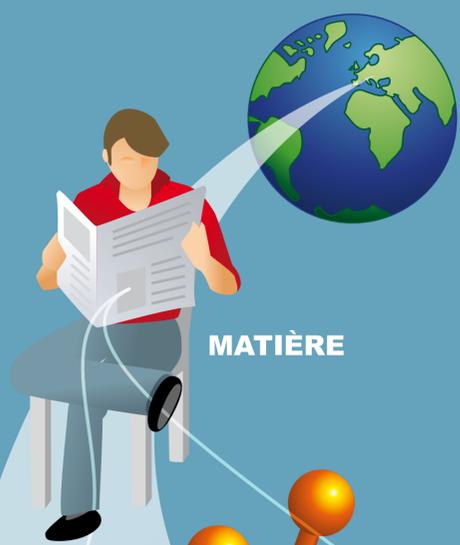


# De quoi est faite la matière qui nous constitue ?

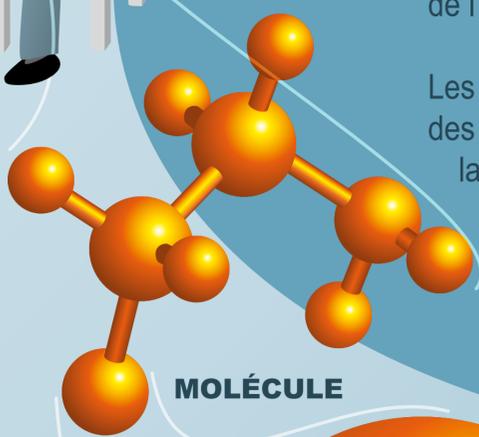
L'atome est le constituant de base de la matière. On sait depuis l'expérience de Rutherford (voir encadré), que **ces atomes sont eux-mêmes constitués d'un noyau entourés d'électrons**. L'essentiel de la matière est concentrée dans ces noyaux.

Bien que la taille d'un atome soit de l'ordre de **0,000 000 001 m**, il reste observable directement par de puissants microscopes. En revanche, en comparaison à la taille d'un atome, la dimension du noyau est celle d'une tête d'épingle au milieu d'un terrain de football ! Dès lors, il est impossible de l'observer directement.

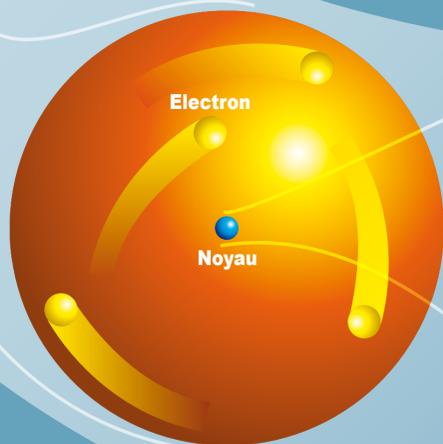
Les physiciens ont donc été contraints d'imaginer un moyen indirect d'obtenir des informations sur les noyaux. La solution trouvée consiste à bombarder la matière avec un faisceau de particules. Les interactions entre ces particules et les noyaux fournissent des informations essentielles comme la forme, la structure, la composition ou la synthèse des noyaux.



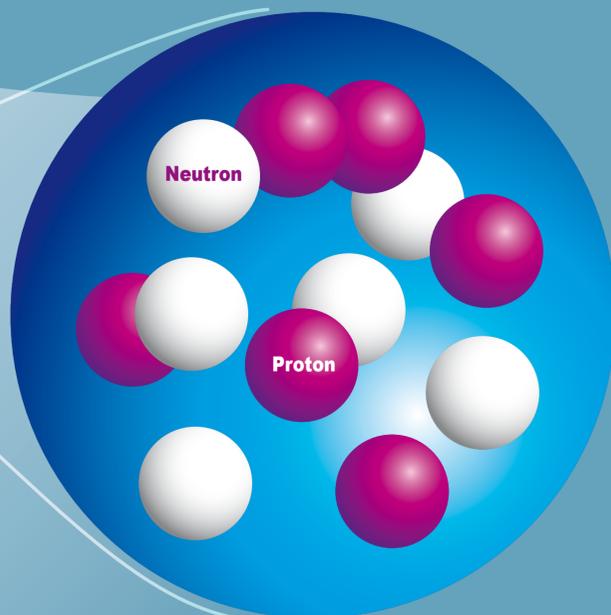
MATIÈRE



MOLÉCULE



ATOME



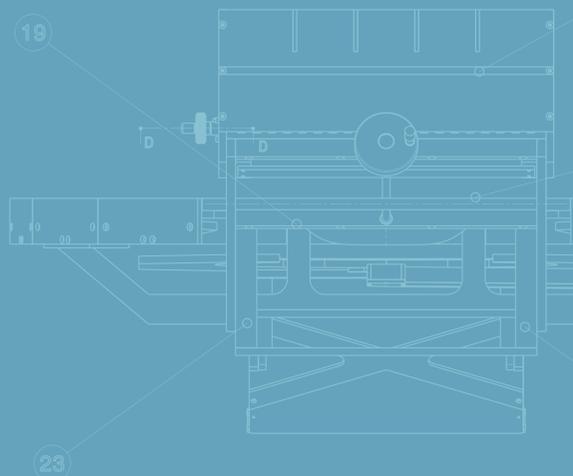
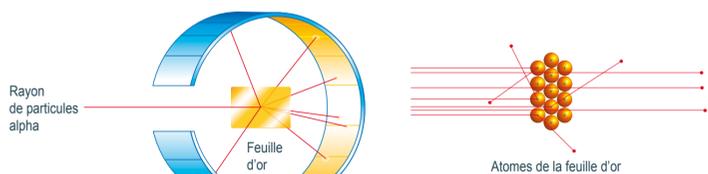
NOYAU

## L'expérience de Rutherford (1911)

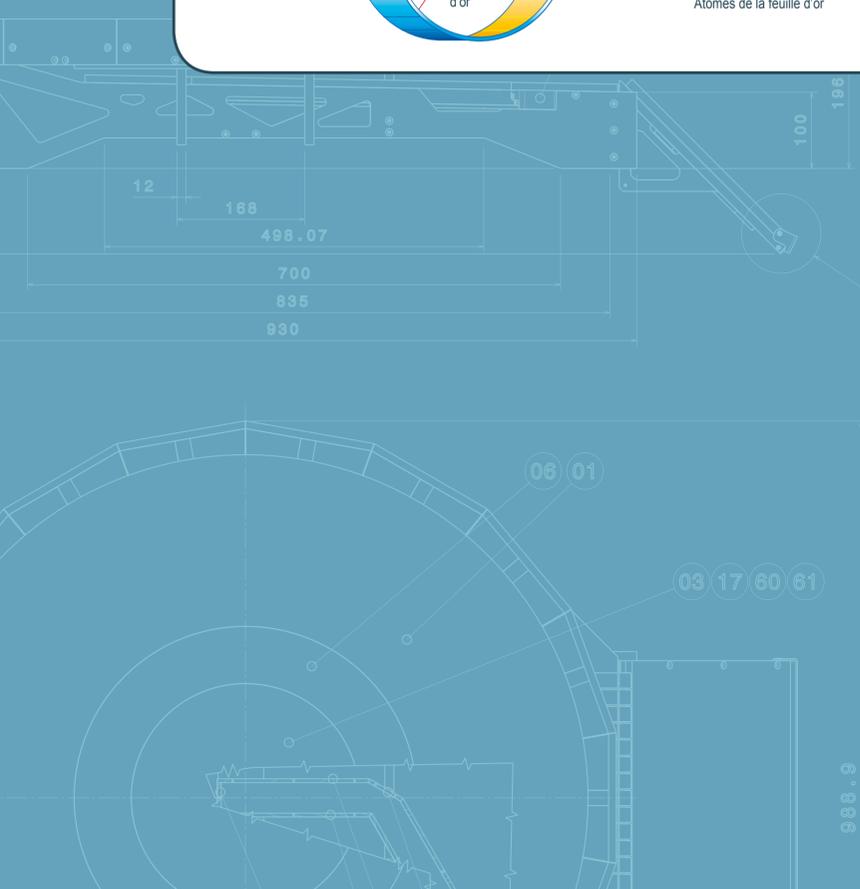
Nous sommes en 1911. Ernest Rutherford mène une expérience qui marque le début de la physique nucléaire : il bombarde une feuille d'or avec des particules alpha.

Il observe un premier phénomène : la majorité des particules traversent la feuille d'or sans être déviées. Rutherford prouve ainsi que la matière est essentiellement composée de vide.

Il observe également que certaines particules sont déviées. Rutherford prouve ainsi l'existence d'un coeur au milieu de l'atome. Le noyau vient d'être découvert !

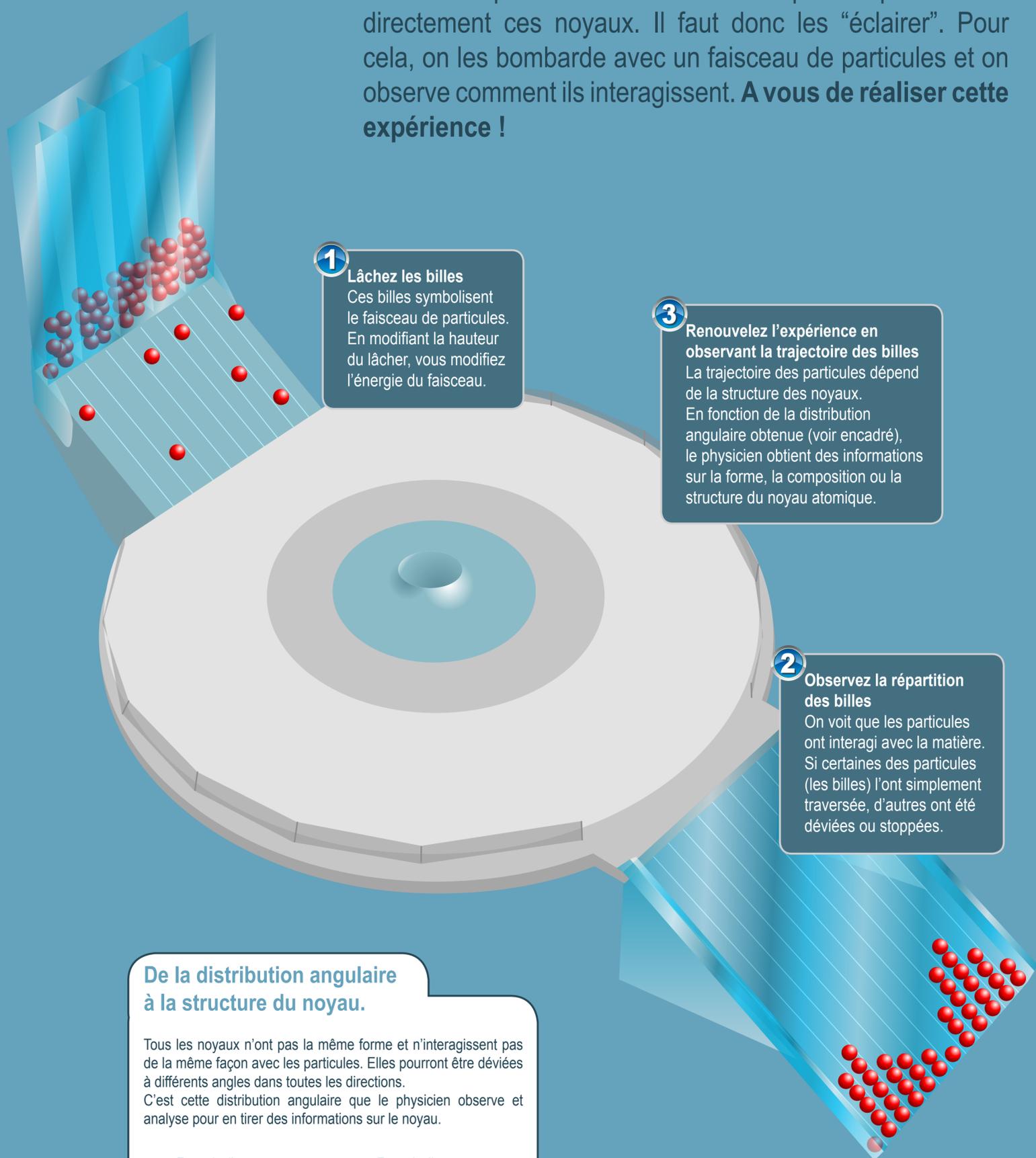


Vue isométrique  
Echelle : 1:6



# Comment voir l'invisible ?

Les réactions nucléaires à l'origine de notre Univers sont intimement liées à la structure des noyaux. Cependant, la lumière qui nous entoure ne nous permet pas de voir directement ces noyaux. Il faut donc les "éclairer". Pour cela, on les bombarde avec un faisceau de particules et on observe comment ils interagissent. **A vous de réaliser cette expérience !**



**1 Lâchez les billes**  
Ces billes symbolisent le faisceau de particules. En modifiant la hauteur du lâcher, vous modifiez l'énergie du faisceau.

**3 Renouvelez l'expérience en observant la trajectoire des billes**  
La trajectoire des particules dépend de la structure des noyaux. En fonction de la distribution angulaire obtenue (voir encadré), le physicien obtient des informations sur la forme, la composition ou la structure du noyau atomique.

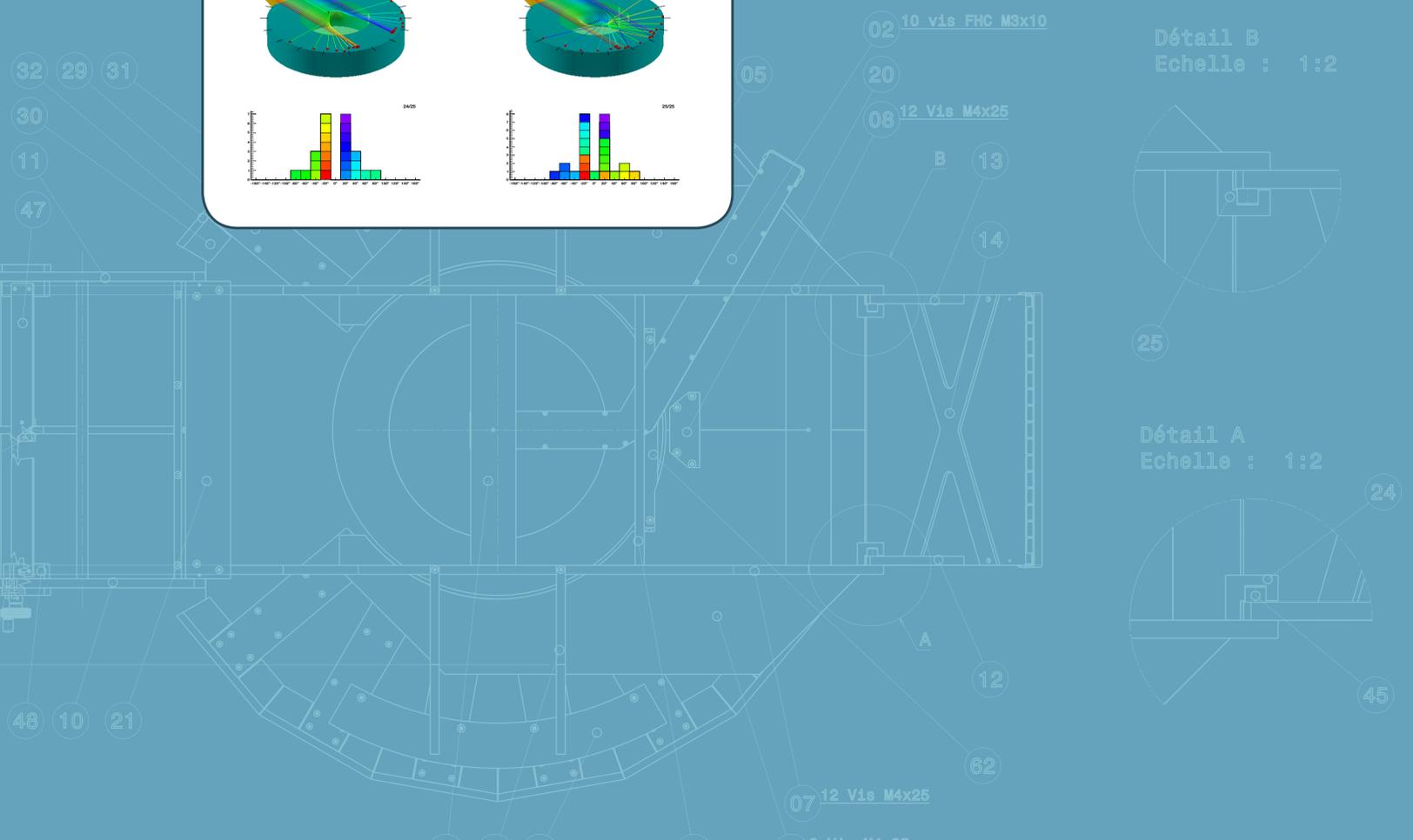
**2 Observez la répartition des billes**  
On voit que les particules ont interagi avec la matière. Si certaines des particules (les billes) l'ont simplement traversée, d'autres ont été déviées ou stoppées.

### De la distribution angulaire à la structure du noyau.

Tous les noyaux n'ont pas la même forme et n'interagissent pas de la même façon avec les particules. Elles pourront être déviées à différents angles dans toutes les directions. C'est cette distribution angulaire que le physicien observe et analyse pour en tirer des informations sur le noyau.

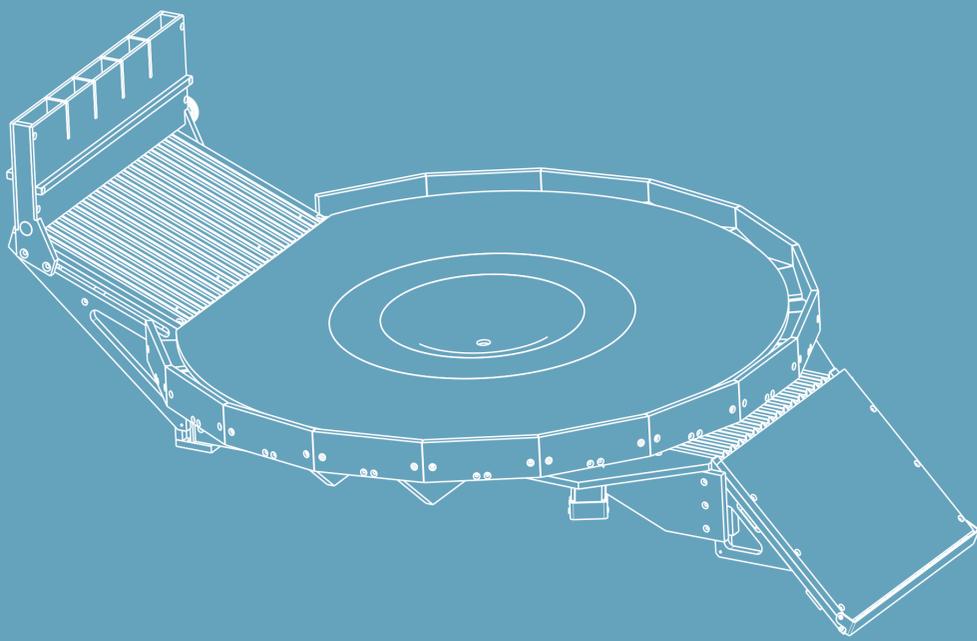
Exemple d'un noyau à potentiel attractif

Exemple d'un noyau à potentiel répulsif



# Lauréat du Prix le Billotron Musée Schlumberger

Imaginé par l'équipe du Laboratoire de Physique Corpusculaire de Caen (LPC), le Billotron illustre la démarche expérimentale des physiciens pour accéder à l'infiniment petit. Il reprend pour cela le principe de l'une des plus célèbres expériences de physique nucléaire : l'expérience de Rutherford (1911).



Le Billotron est lauréat du concours "Têtes chercheuses" 2010. Organisé par la Fondation Musée Schlumberger et Relais d'enseignements, le concours "Têtes chercheuses" vise à encourager les initiatives des équipes de recherche en matière de médiation scientifique.

[www.relais-sciences.org](http://www.relais-sciences.org)

## Qu'est-ce que le LPC ?

Le Laboratoire de Physique Corpusculaire de Caen (Unité mixte de recherche ENSICAEN, CNRS et Université de Caen Basse-Normandie) est spécialisé dans l'étude des forces à l'œuvre dans les noyaux atomiques.

Très impliquée dans la médiation, l'équipe du laboratoire donne une vingtaine de conférences dans les lycées dans le cadre du GRES (Groupe de Réflexion sur l'Enseignement des Sciences) et présente chaque année ses activités à la Fête de la Science.

Le projet "Billotron", porté par 3 personnes (Arnaud CHAPON, Julien GIBELIN et Olivier LOPEZ), a mobilisé une quinzaine de chercheurs et techniciens du laboratoire.

Pour en savoir plus, rendez-vous sur <http://caeinfo.in2p3.fr>

