

# PHYSIQUE NUCLÉAIRE & APPLICATIONS

Sandra Bouneau

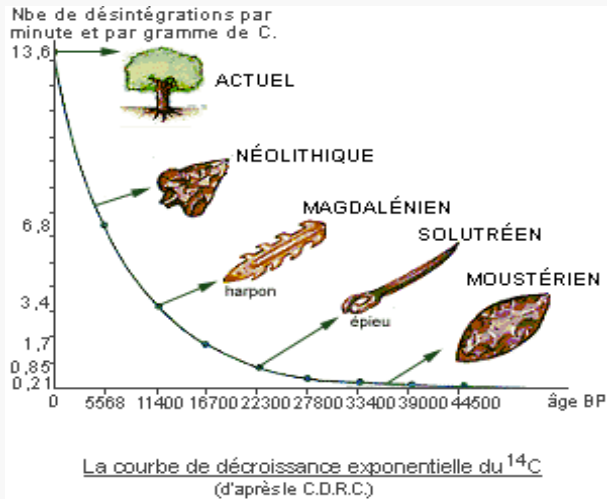
Institut de Physique Nucléaire

[bouneau@ipno.in2p3.fr](mailto:bouneau@ipno.in2p3.fr)

# Objectifs

Acquérir les connaissances de base en physique nucléaire et étudier leurs applications dans plusieurs domaines :

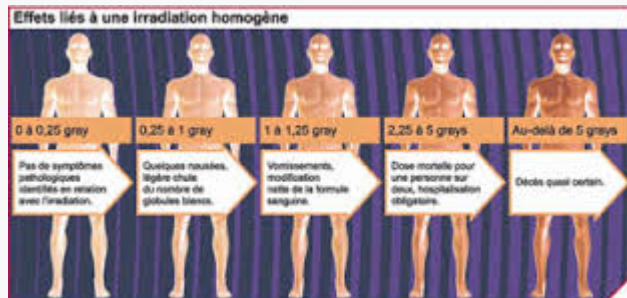
datation



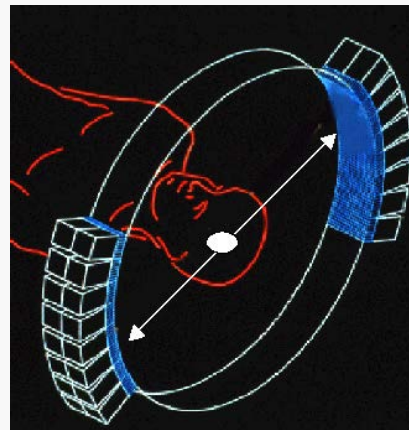
Production d'énergie nucléaire



dosimétrie et effets biologiques des rayonnements ionisant

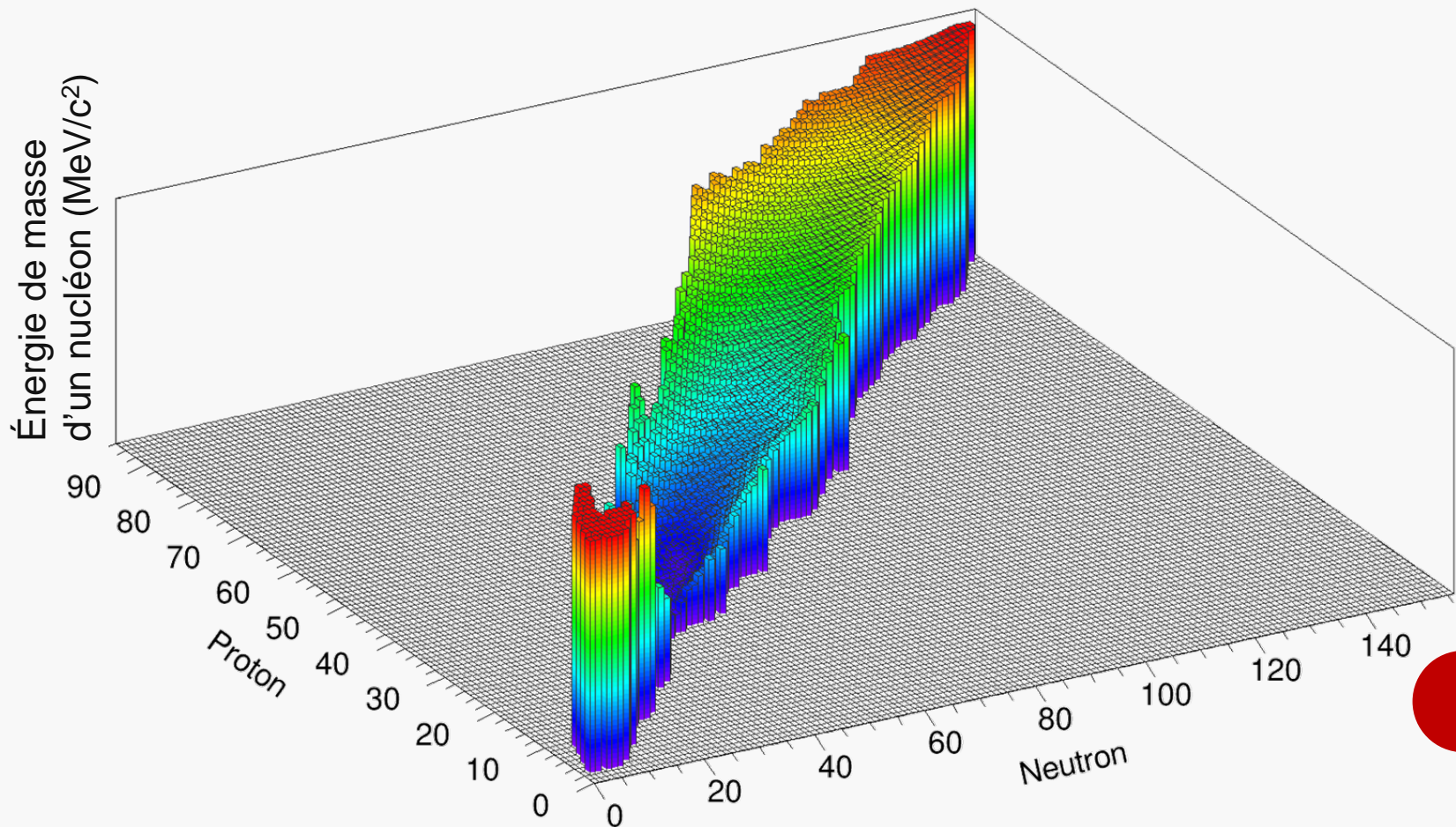


médecine nucléaire



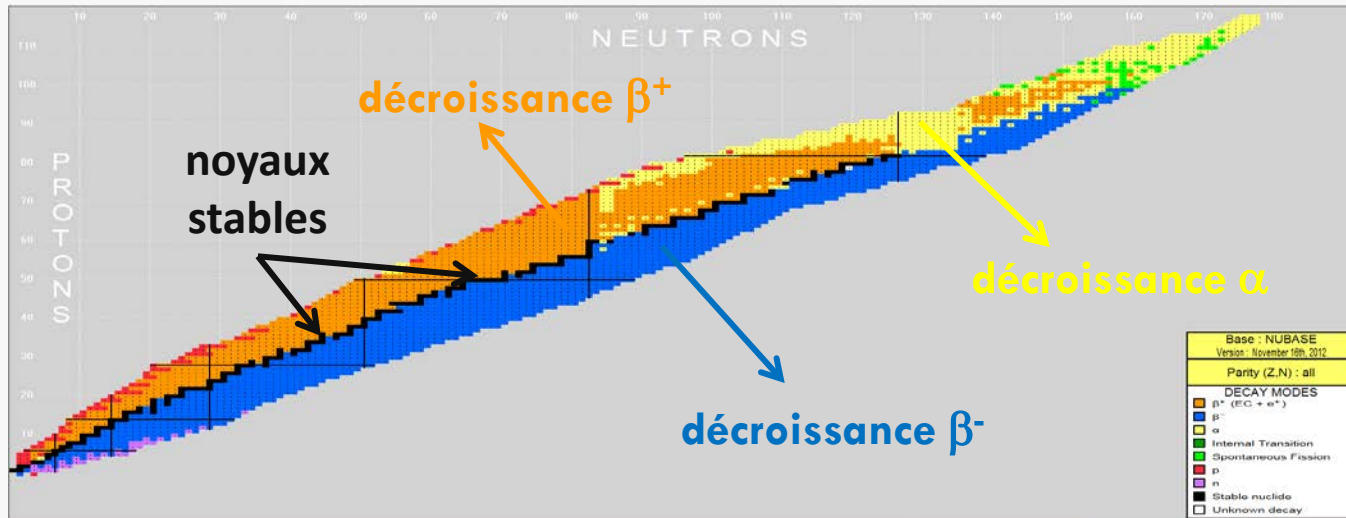
## Partie I : Propriétés et structure des noyaux atomiques

- densité, énergie de masse & énergie de liaison
  - modèles nucléaires « simples » (goutte liquide, gaz de Fermi)
  - la carte des noyaux et vallée de stabilité
- ⇒ *seuls les noyaux situés au fond de la vallée sont stables*
- ⇒ *tous les autres noyaux sont amenés à rejoindre le fond de la vallée par décroissance radioactive*



## Partie II : Décroissances radioactives et désexcitations des noyaux

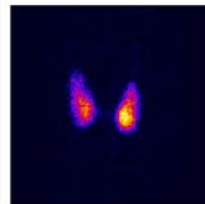
- les radioactivités  $\alpha$  et  $\beta$  : lois de décroissance, période, activité
- étude des mécanismes de décroissance radioactive
- familles radioactives naturelles (uranium, thorium), chaînes de décroissances et équilibre séculaire
- émission de rayonnements  $\gamma$



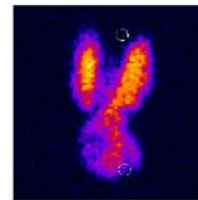
### Applications

- ✓ les différentes méthodes de datation
- ✓ radioactivité naturelle, effets biologiques de la radioactivité
- ✓ Imagerie nucléaire

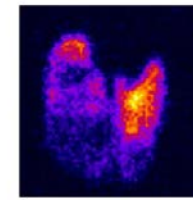
thyroïde



Normal



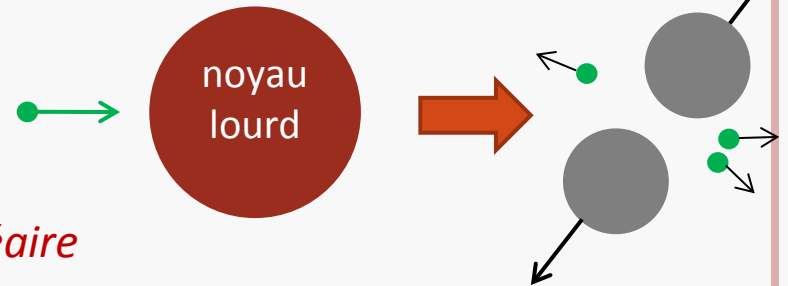
Goitre



nodules froids  
et chauds

## Partie III : Les réactions nucléaires

- diffusion, capture, fission induite par neutron, fusion, ...
- section efficace et taux de réaction
- modèle du noyau composé



### Applications

- ✓ principe de fonctionnement d'un réacteur nucléaire
- ✓ criticité, pilotage de la réaction en chaîne
- ✓ inventaire de la matière radioactive dans les réacteurs et déchets nucléaires

