



# Etude et Optimisation des neutrons issus lors d'une proton thérapie

- Réalisé par:  
Yacoubi Rayhana

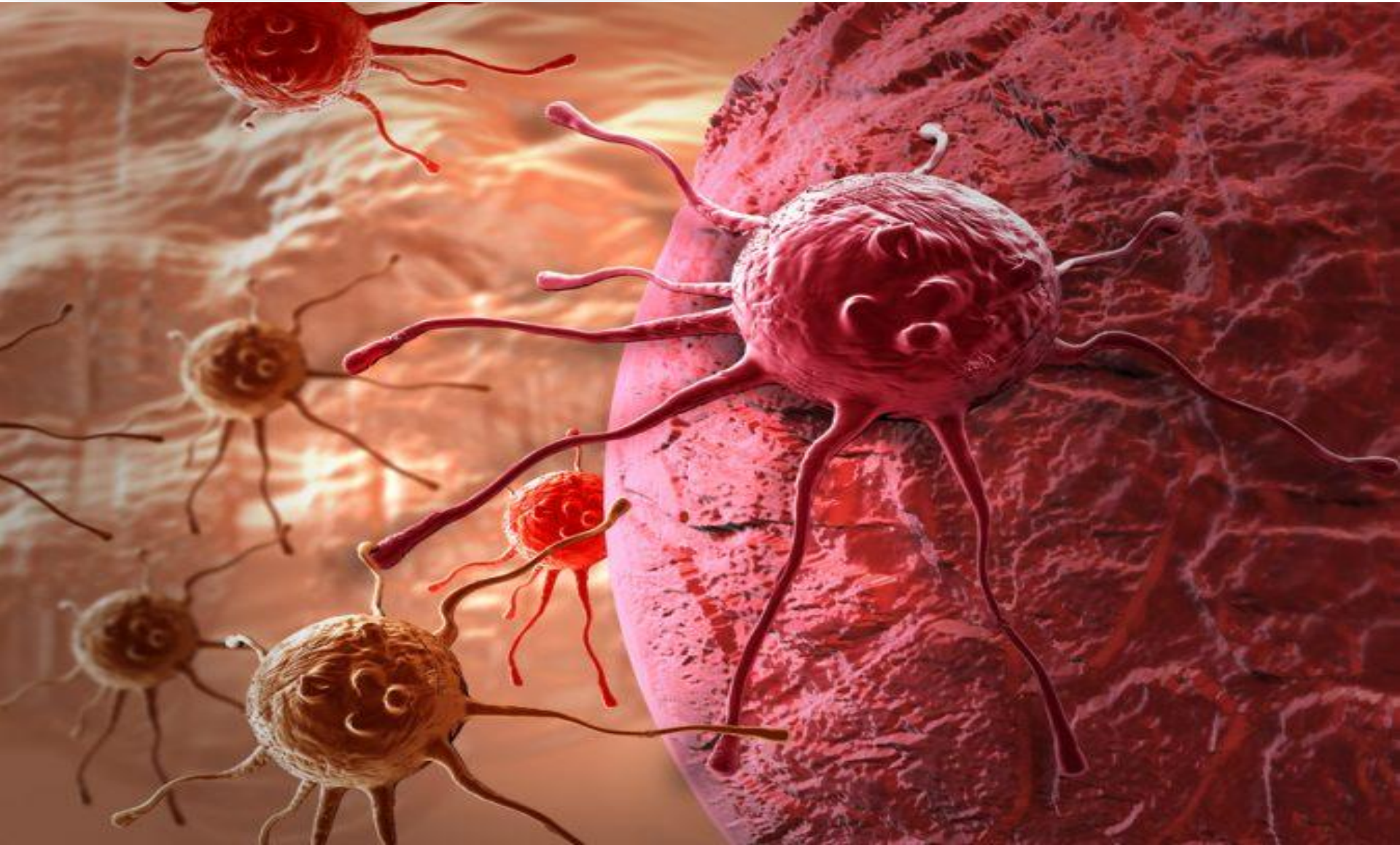
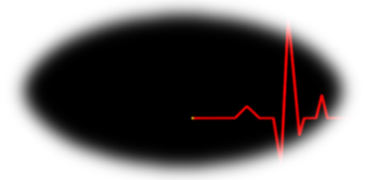
Sous la supervision du professeur: Monsieur  
Dib Amine

# Plan de travail

- Introduction.
- Radiothérapie et protonthérapie.
- Nanoparticules, Nanotechnologie, Nano médecine.
- Les méthodes de Monte Carlo Géant4.
- Evaluation des neutrons secondaires durant une protonthérapie.
- Conclusion et Discussion des résultats.



# ***Introduction générale***



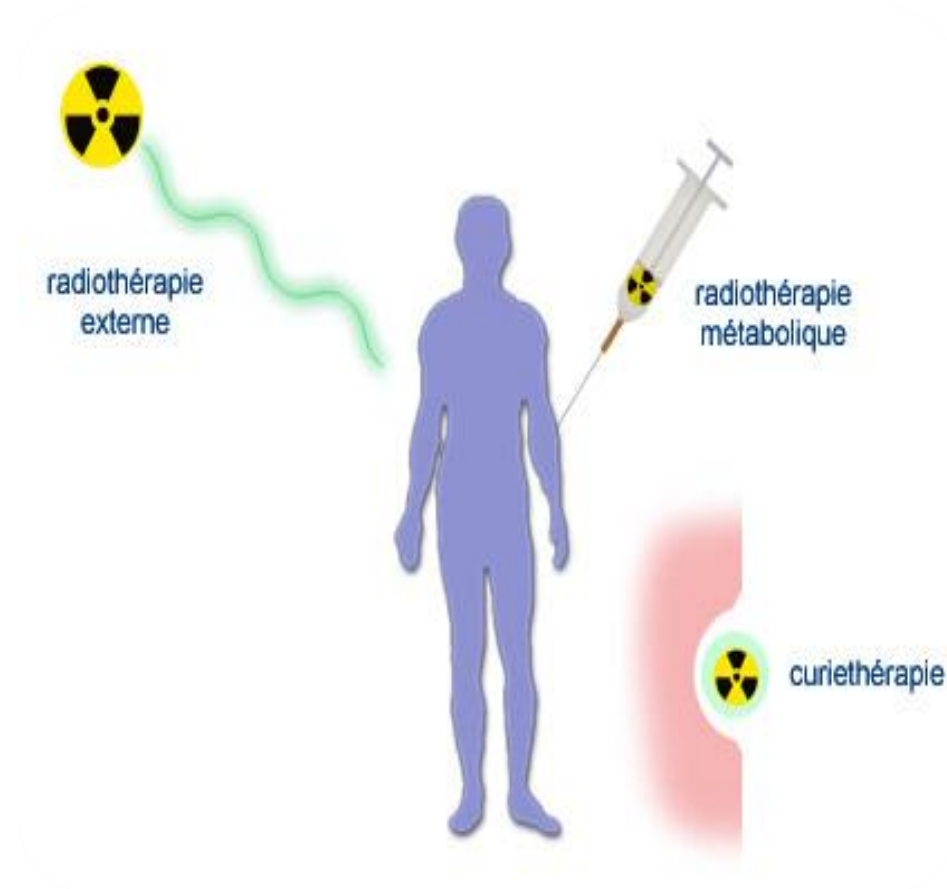
# Radiothérapie et protonthérapie :

## La radiothérapie

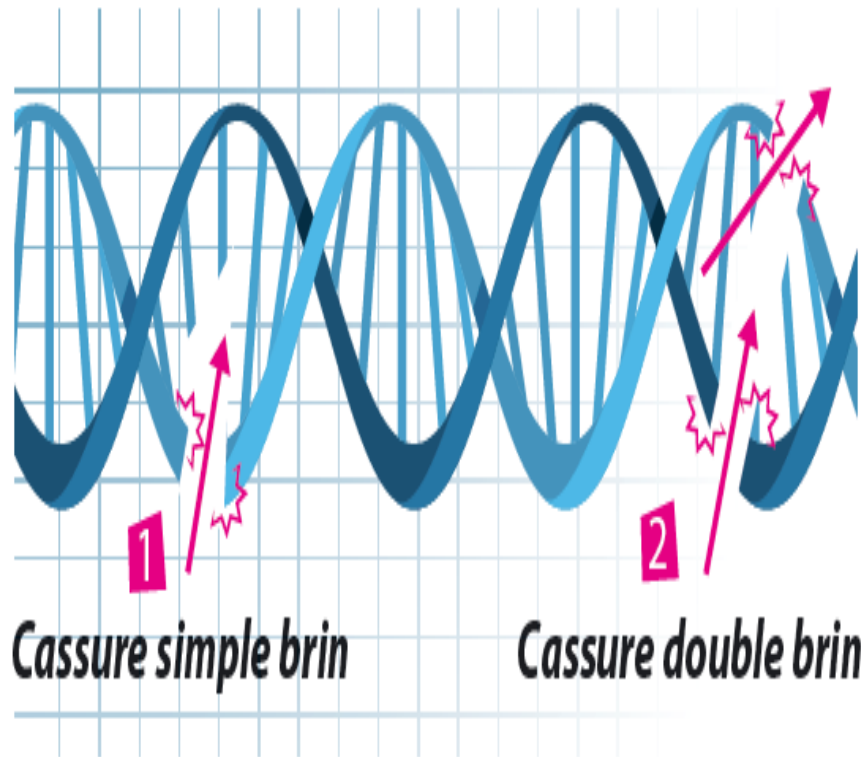
1. La  
radiothérapie externe  
ou téléthérapie

2. La radiothérapie interne  
ou la curiethérapie

3. La radiothérapie  
métabolique



# Principe de la radiothérapie

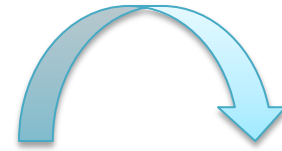
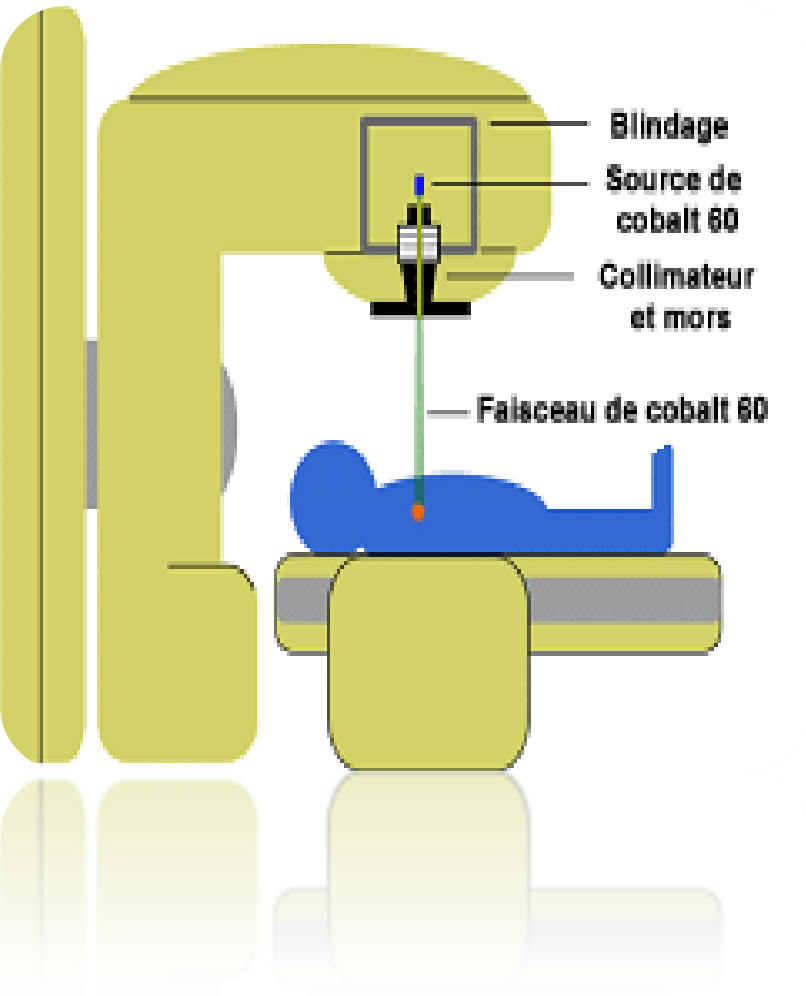


◀ Lorsque les cellules subissent des cassures de l'ADN sur les 2 brins, la tumeur disparaît avec la dégénérescence naturelle de la cellule.

▲ Lorsque la cassure se fait sur un seul brin, il arrive que la cellule mute, entraînant avec elle une instabilité génétique qui peut donner lieu à un second cancer plusieurs années après le premier.



## La Cobaltothérapie

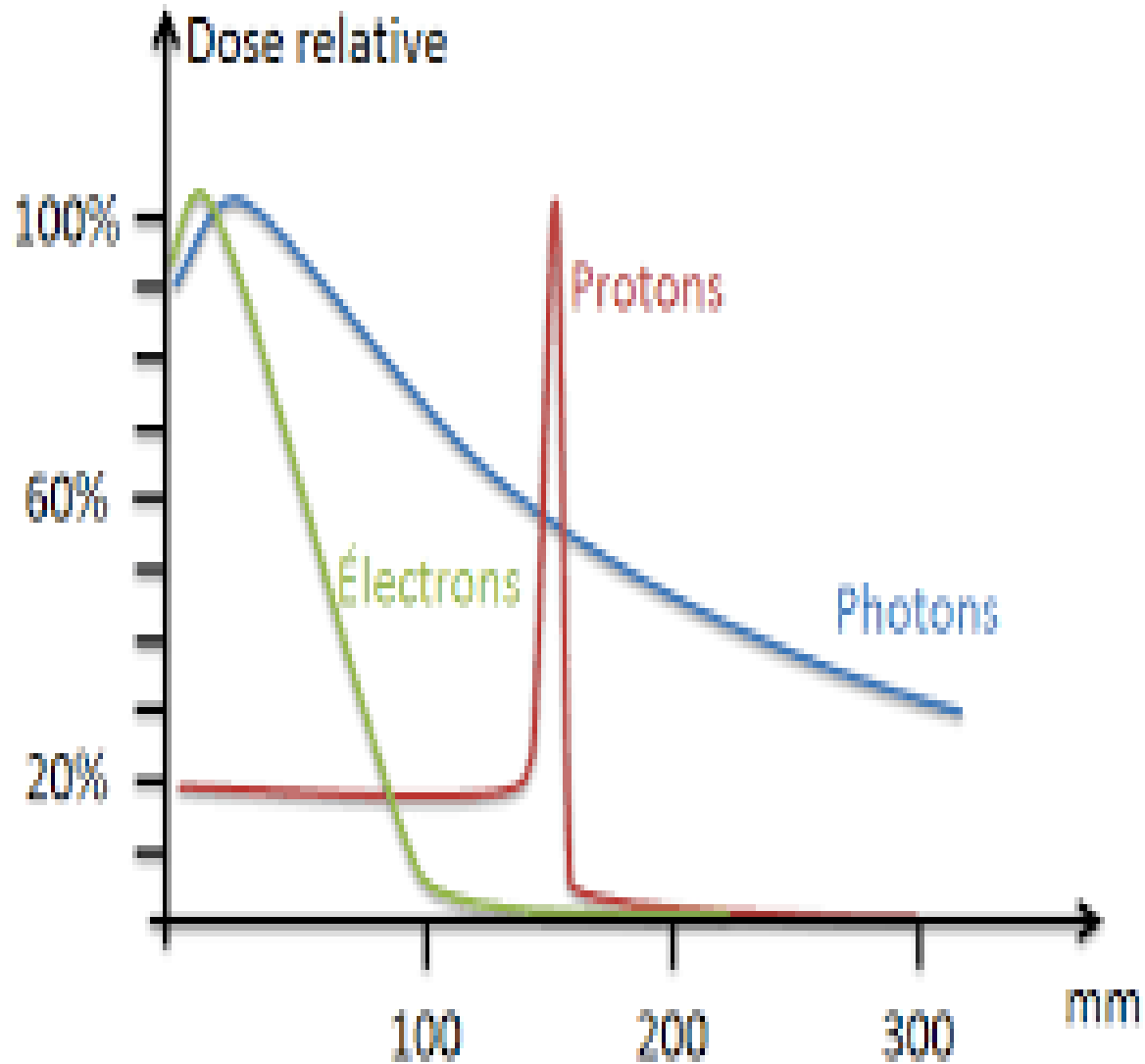


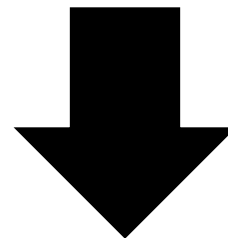
## La chimiothérapie





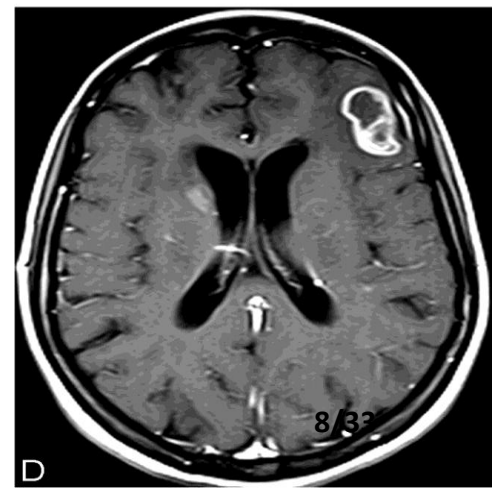
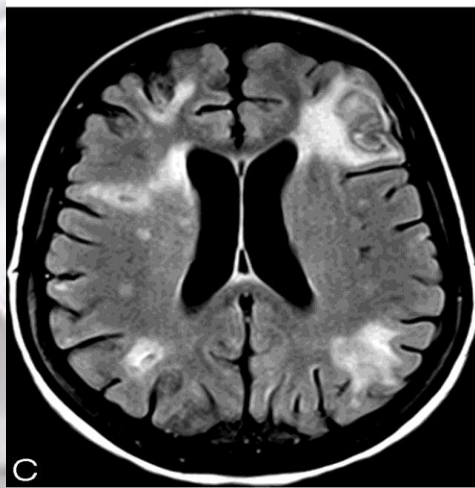
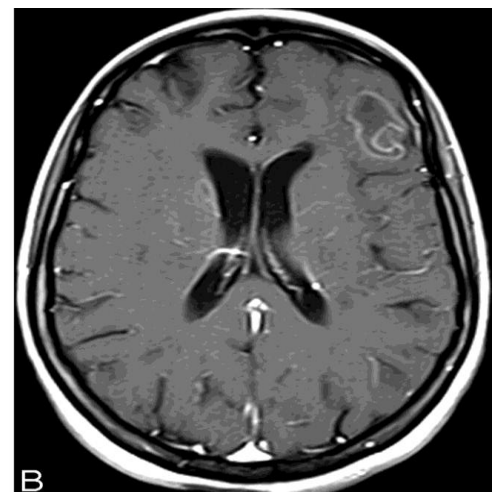
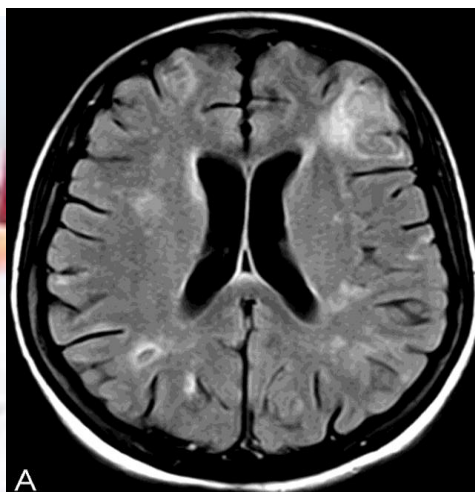
# La protonthérapie





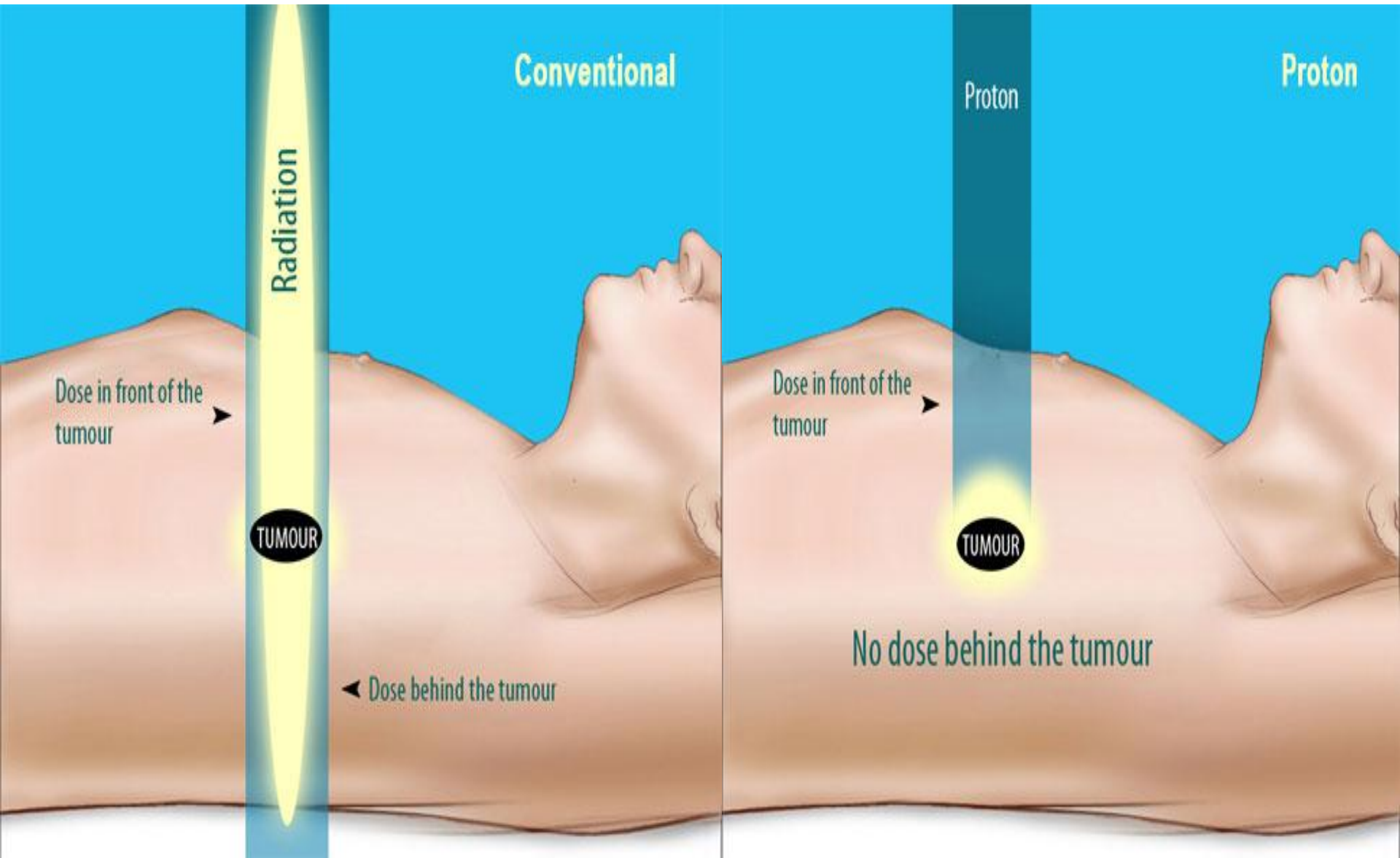
**les traitements ophtalmologiques:**

**pour les tumeurs intracrâniens :**

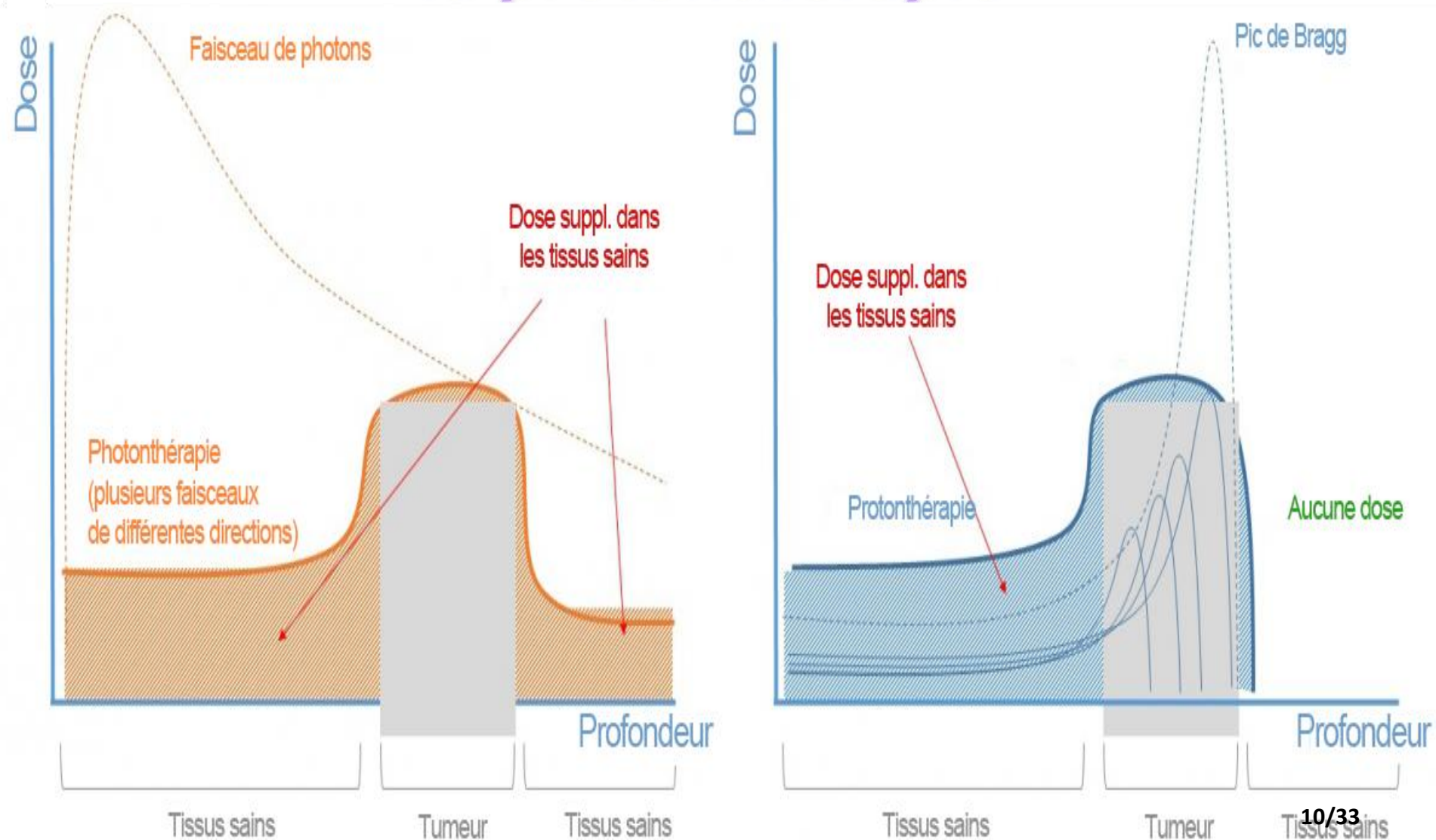




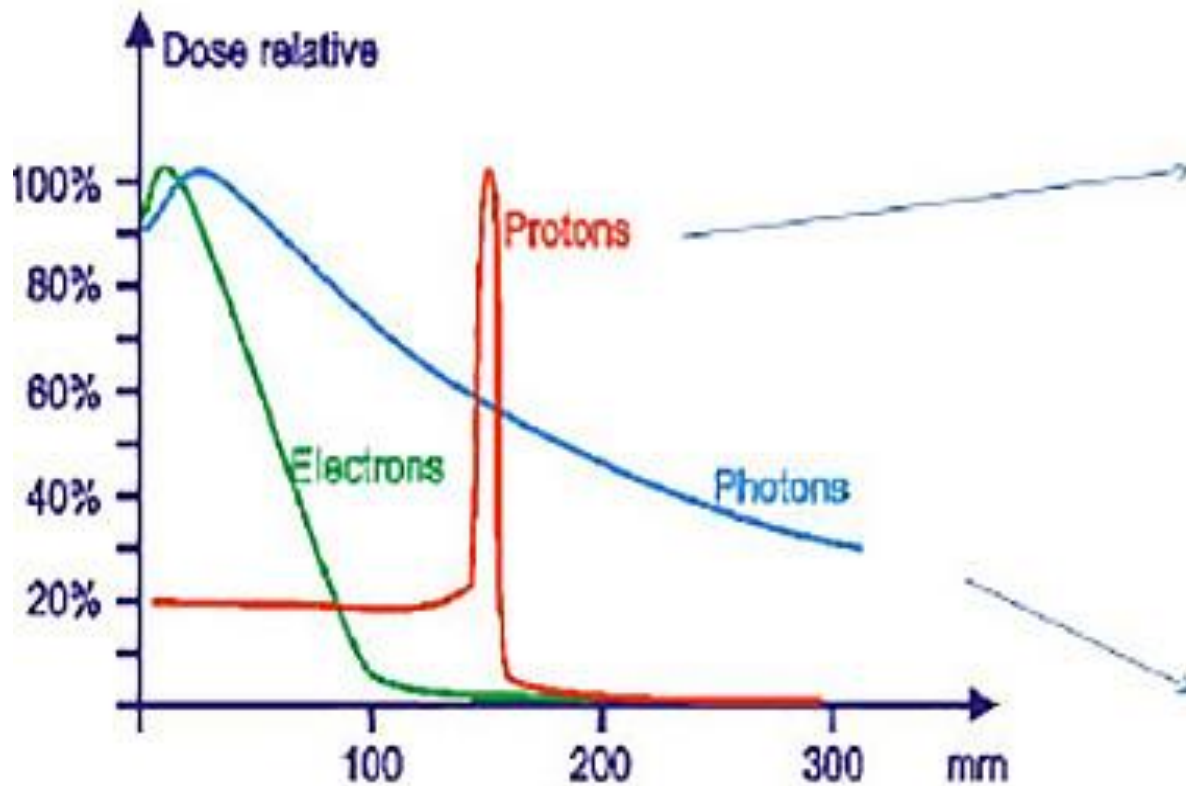
# Techniques et fonctionnements:



# Les Avantages et les inconvénients de la protonthérapie



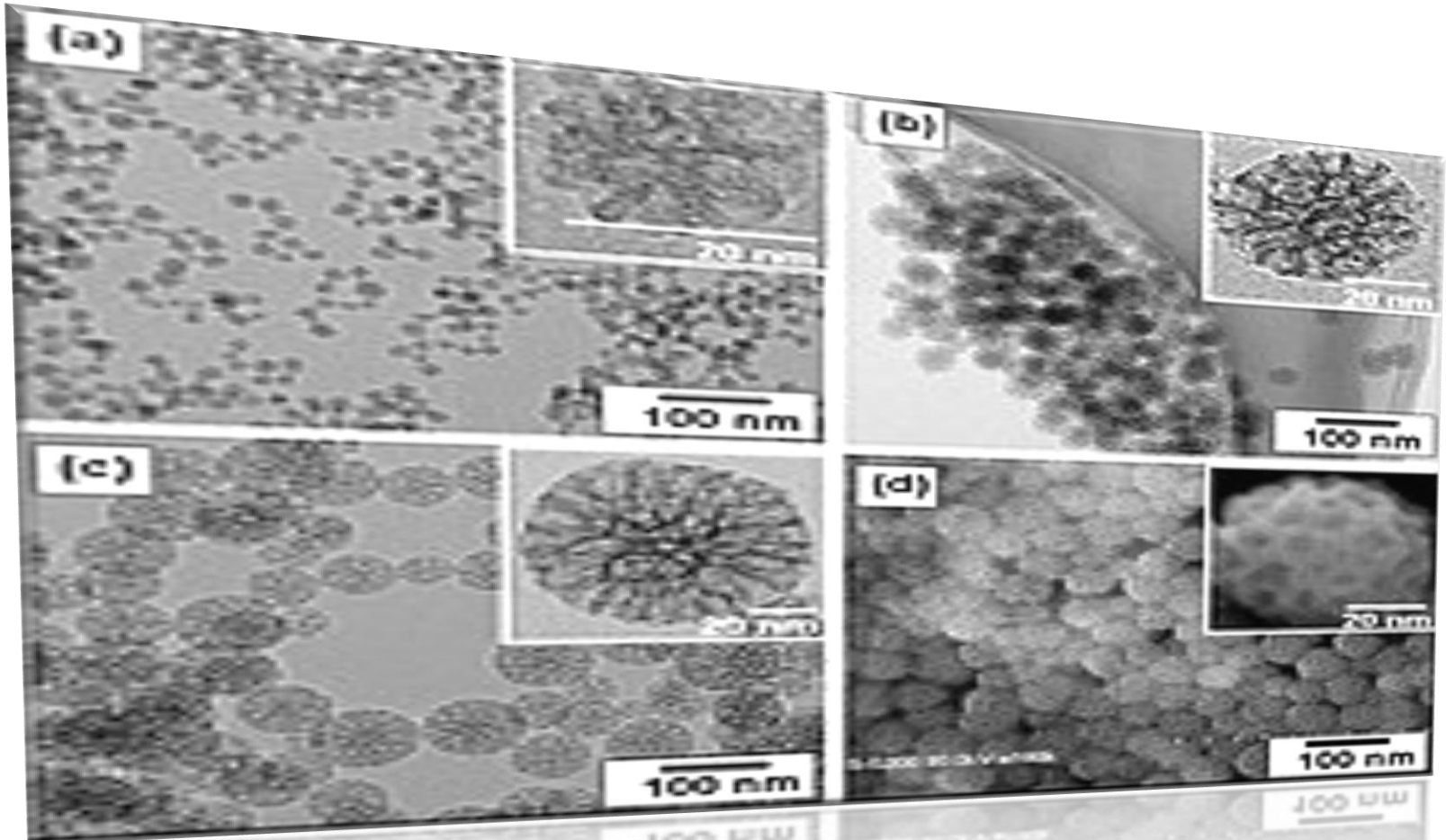
# Comparaison entre la protonthérapie et la radiothérapie



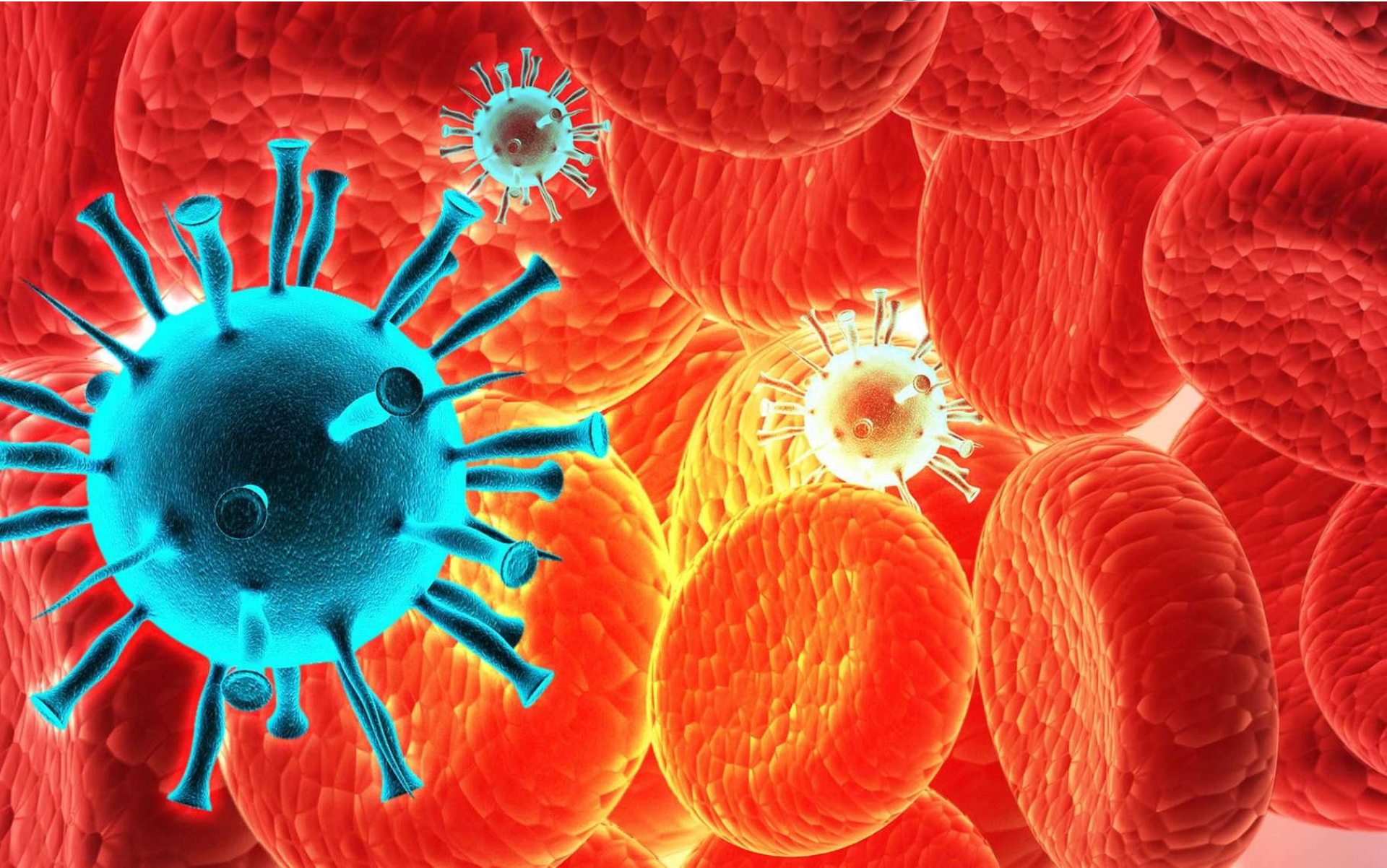
# NANOPARTICULES, NANOTECHNOLOGIE, NANOMÉDECINE



# Nanoparticles

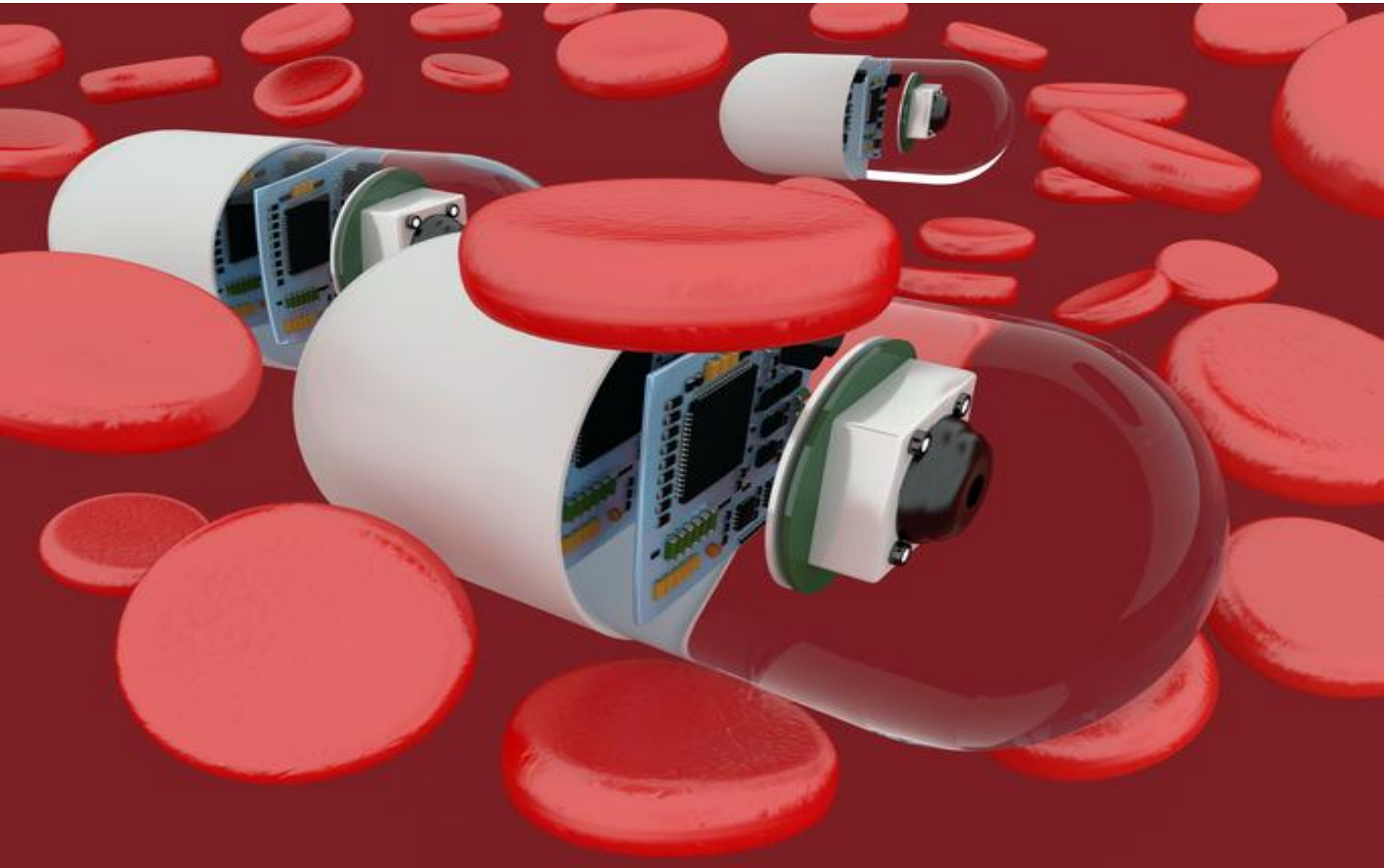


# Nanotechnologie





# Nanomédecine



# *Pourquoi utilisons-nous des nanoparticules dans le domaine médical ?*

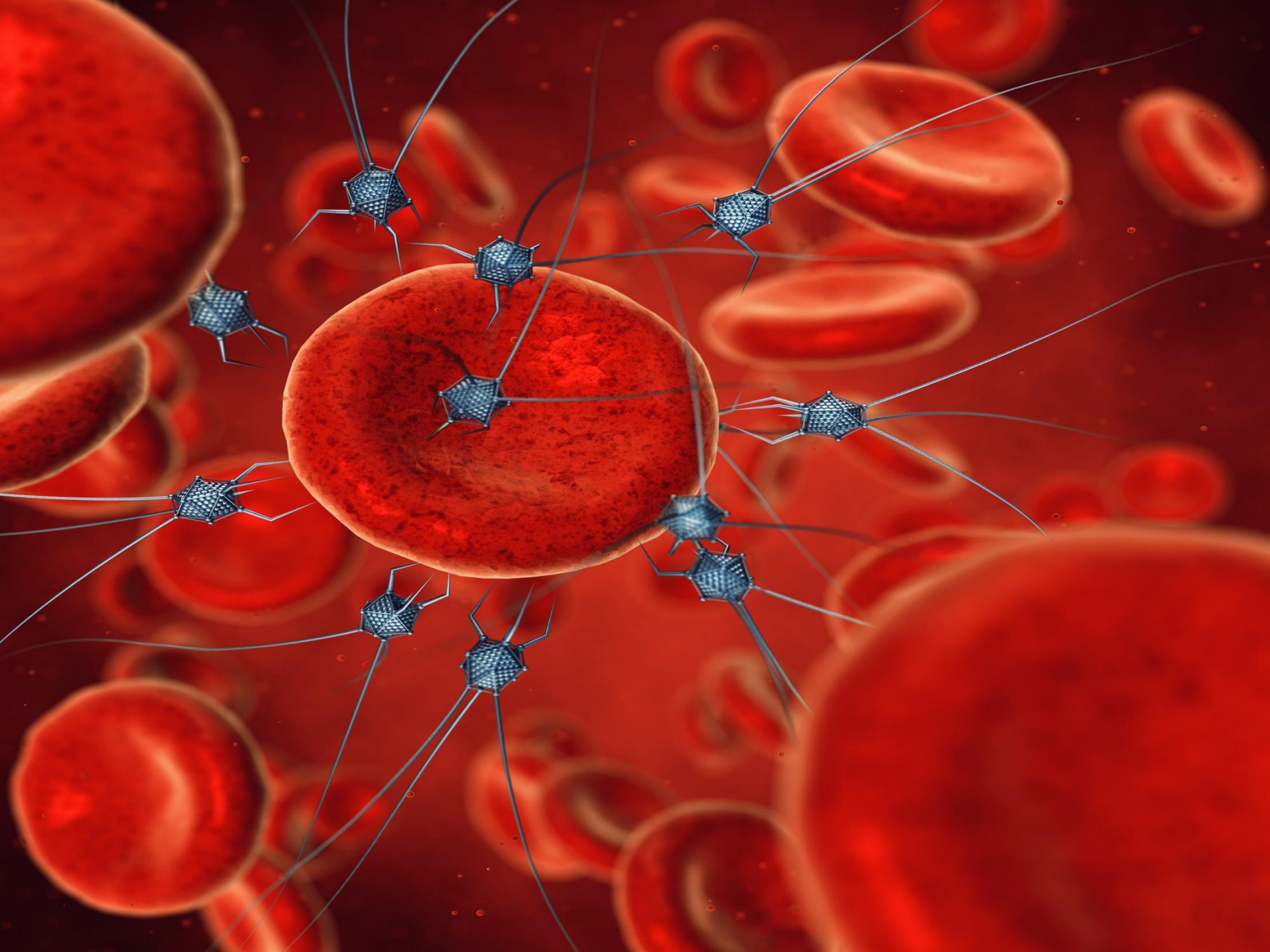
Protection des médicaments contre les dégradations dans le corps; avant d'atteindre l'objectif.

Amélioration d'absorption des médicaments dans les tumeurs elles-mêmes.

Mieux contrôler la distribution des médicaments dans les tissus au fil du temps .

La possibilité de réduire les effets secondaires.





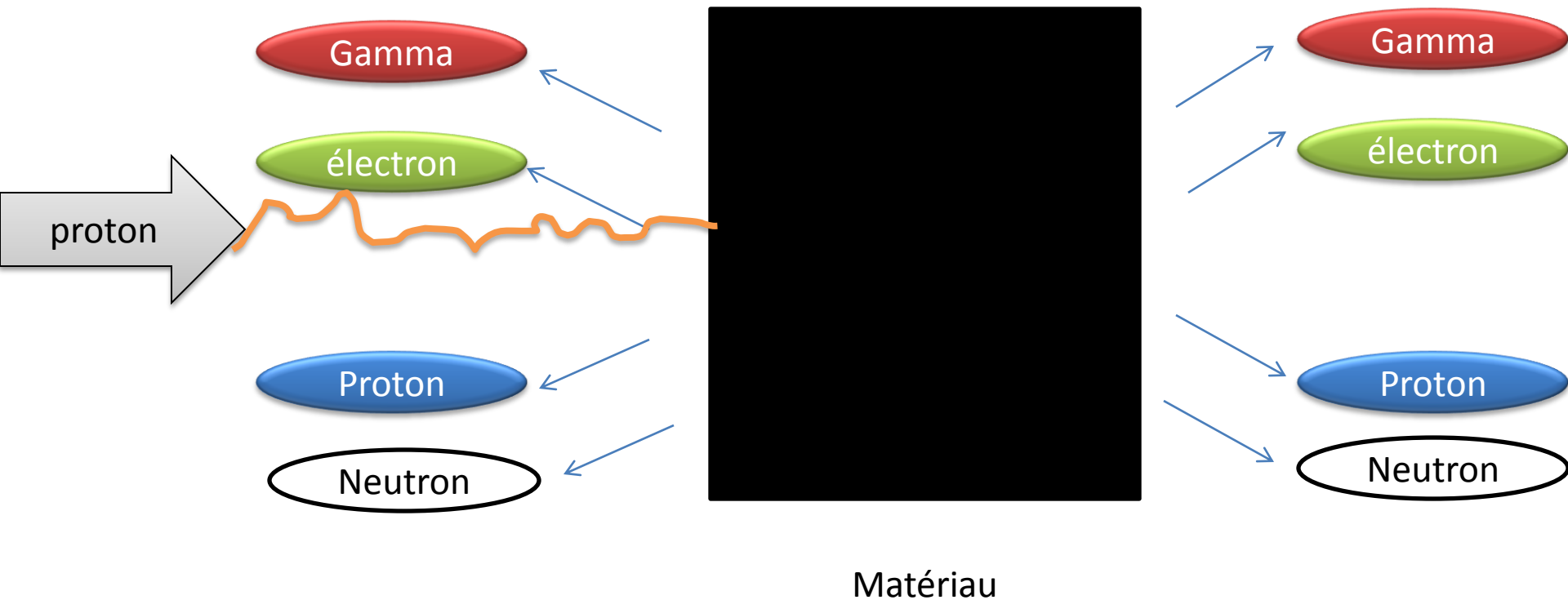
# Les méthodes de Monte Carlo

## GEANT4

# Qu'est ce que la méthode de Monte Carlo ?



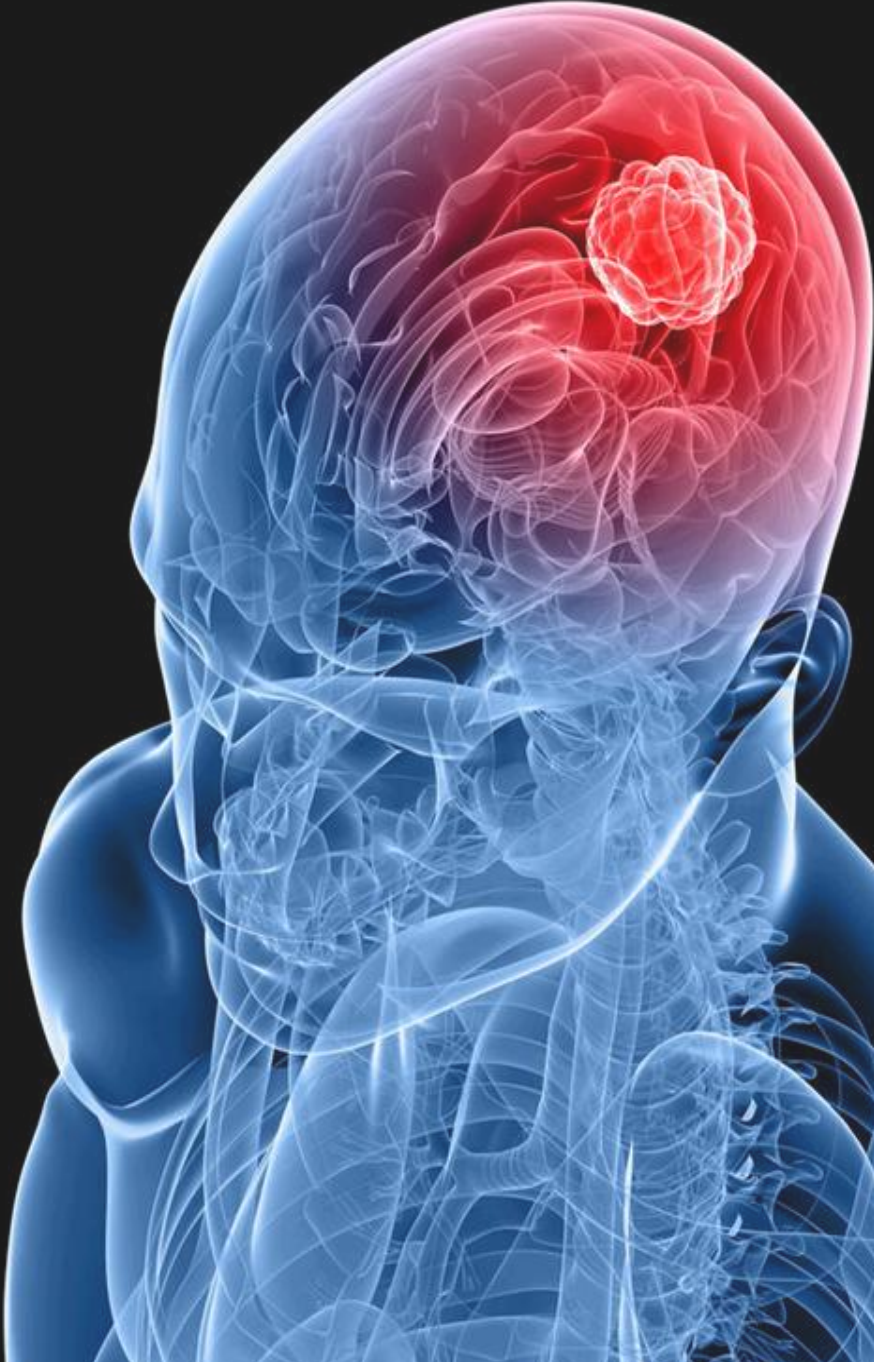
# TRANSFERT DES PARTICULES DANS LA MATIÈRE PAR MONTE CARLO





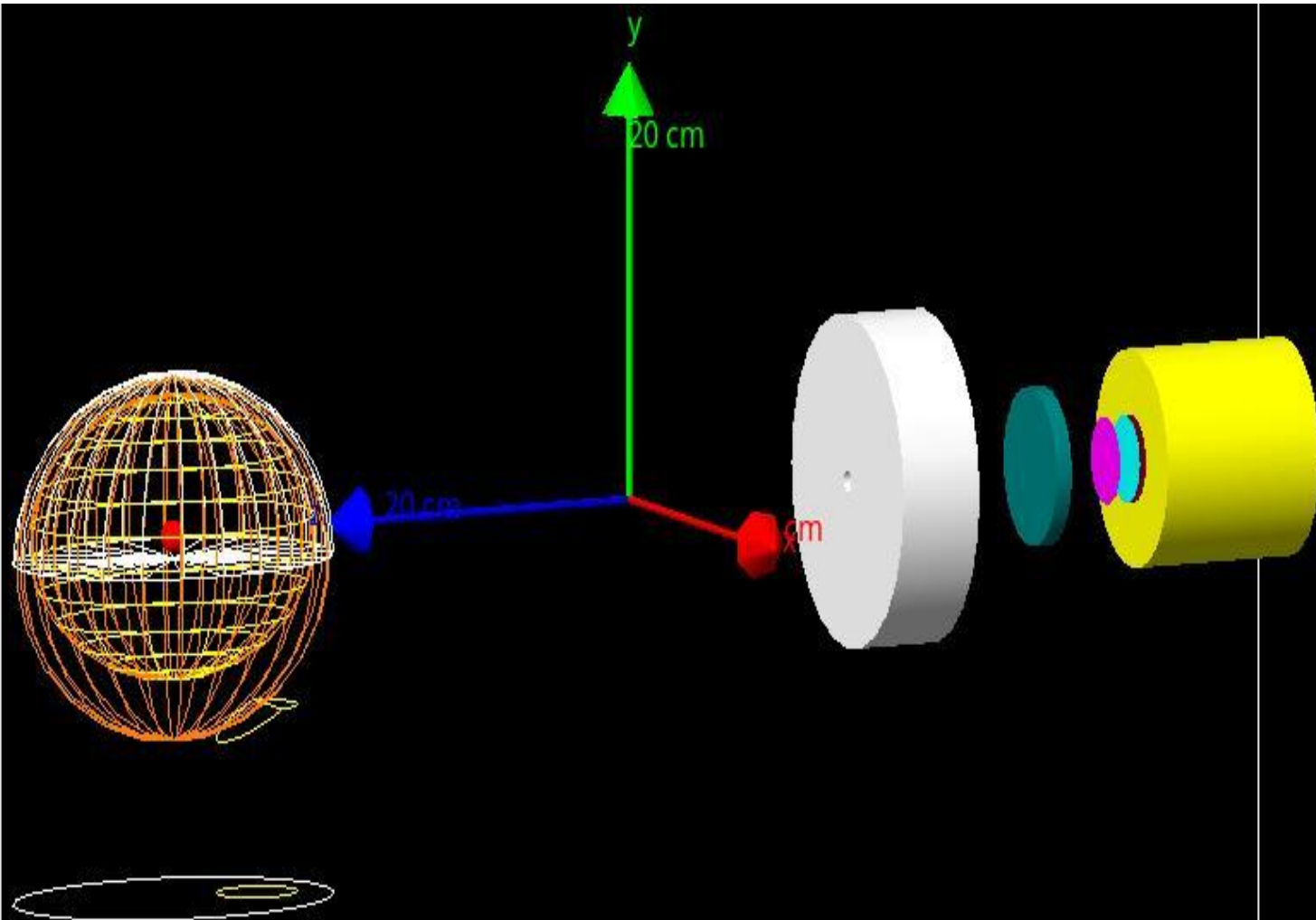
# Description de la Géométrie

- ***Définition des matériaux***
  - Les éléments
  - Les matériaux
- ***Création de volume***
  - Volume solide
  - Volume logique
  - Volume physique
- ***Définition des particules et des processus physiques***
  - Le processus physique
  - Le processus transport
  - Le processus électromagnétique

A 3D medical illustration of a human head and neck in a blue, semi-transparent style. The brain is visible, and a specific area in the upper right part of the brain is highlighted in a bright red, textured, spherical shape, representing a tumor. The rest of the body, including the neck, shoulders, and upper chest, is shown in a lighter blue, semi-transparent style.

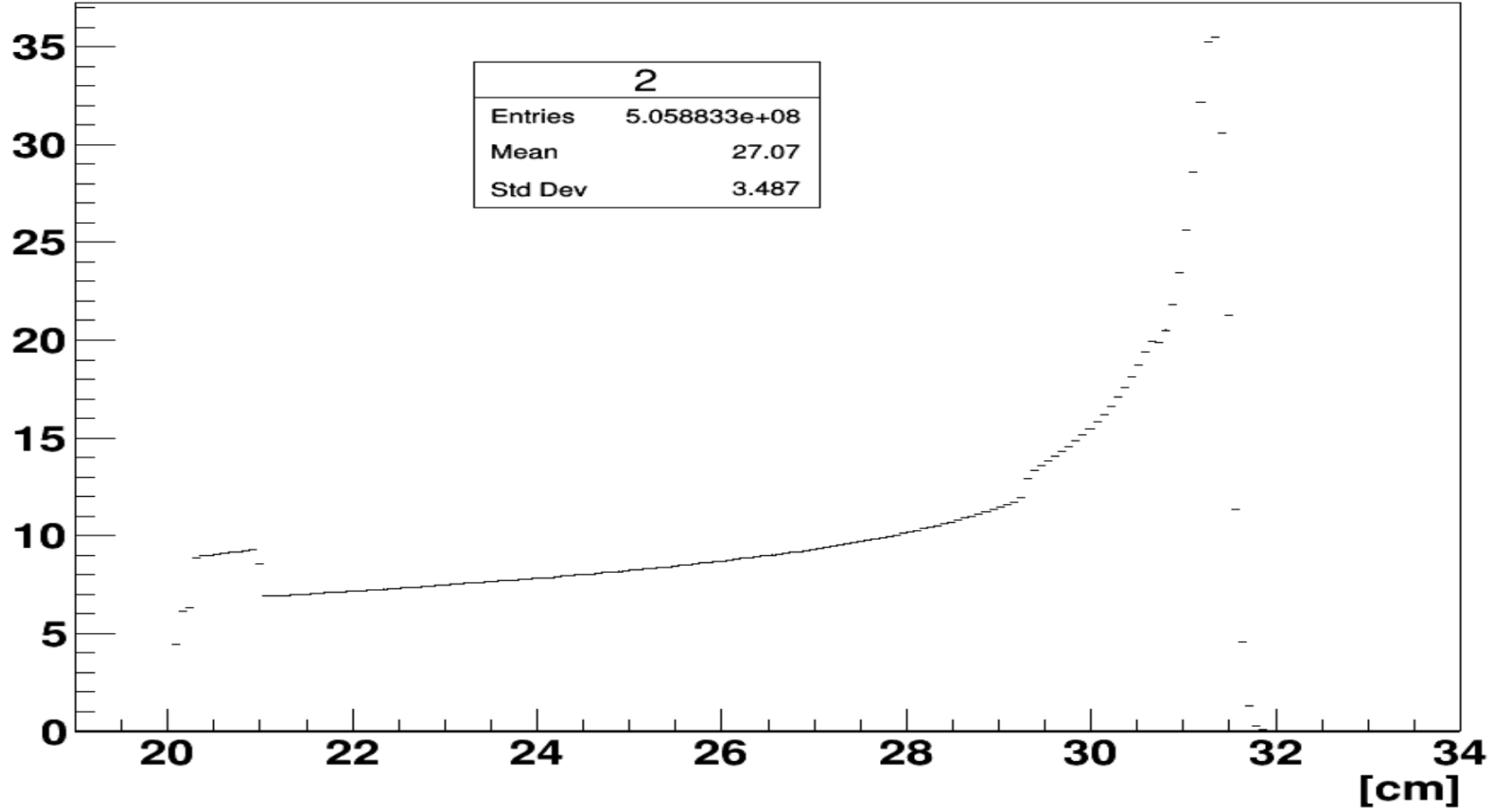
# Evaluation des neutrons secondaires durant une proton thérapie

# Simulation d'une tumeur à l'intérieur d'une tête



# Energie déposée au niveau de la tête

Edep (MeV/mm) along absorber



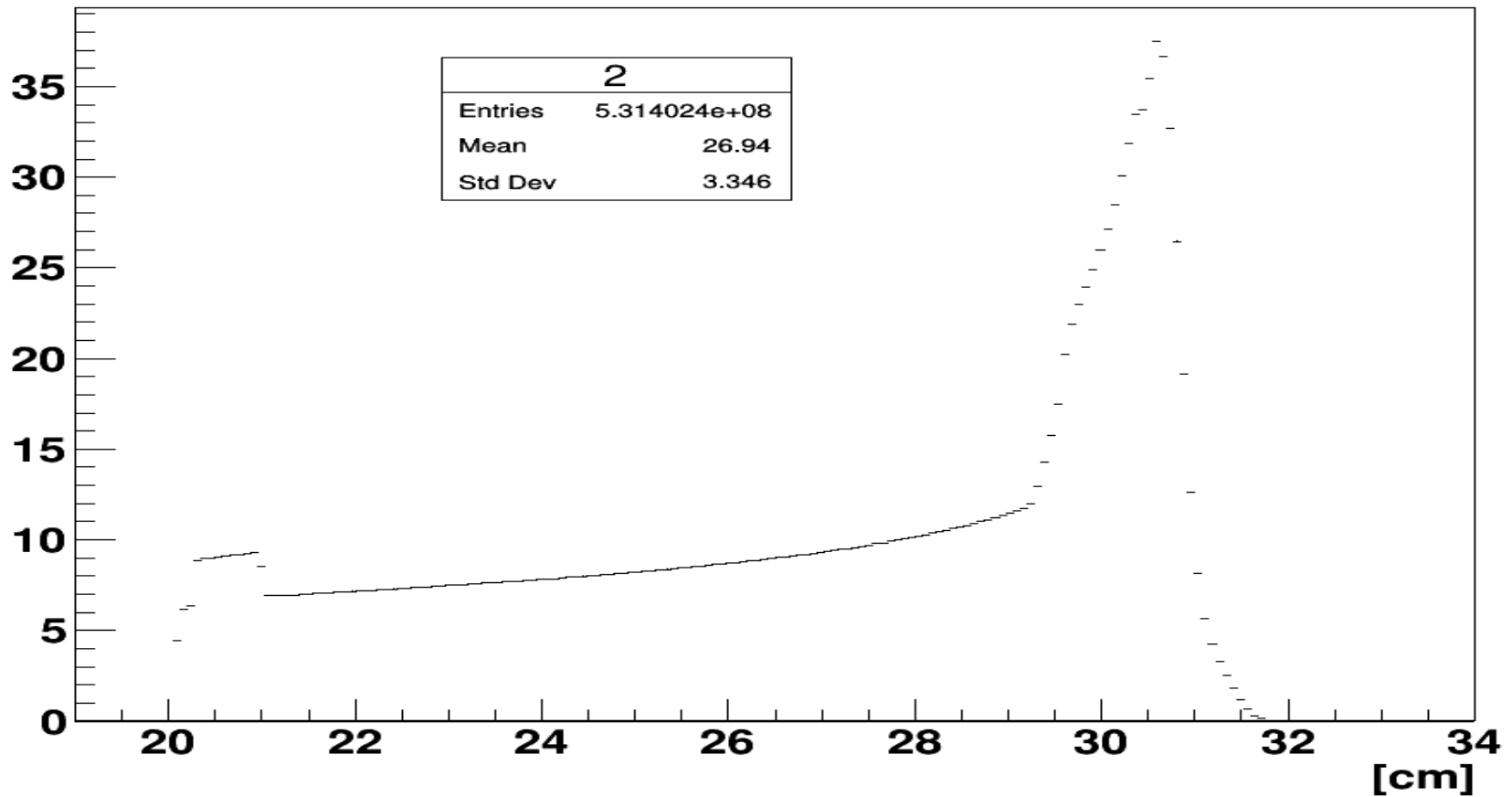
Command  
Command (local):



# **SIMULATION D'UNE TUMEUR À L'INTÉRIEUR D'UNE TÊTE EN PRÉSENCE DES NANOPARTICULES**

# l'ajoute de L'Or dans la tumeur

Edep (MeV/mm) along absorber



Command

Command (local):

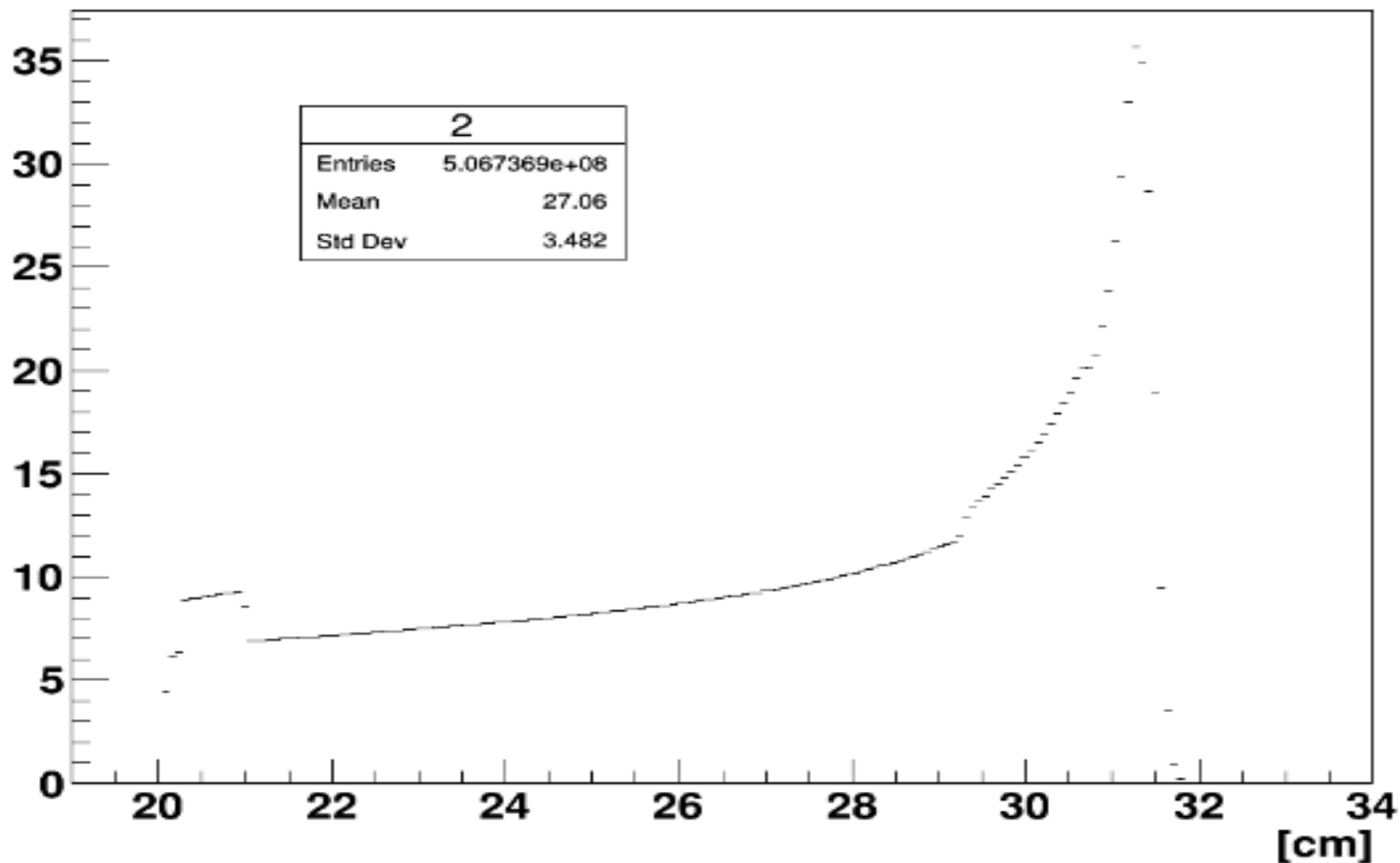
TFrame

730,100

x=30.5969, y=37.9035

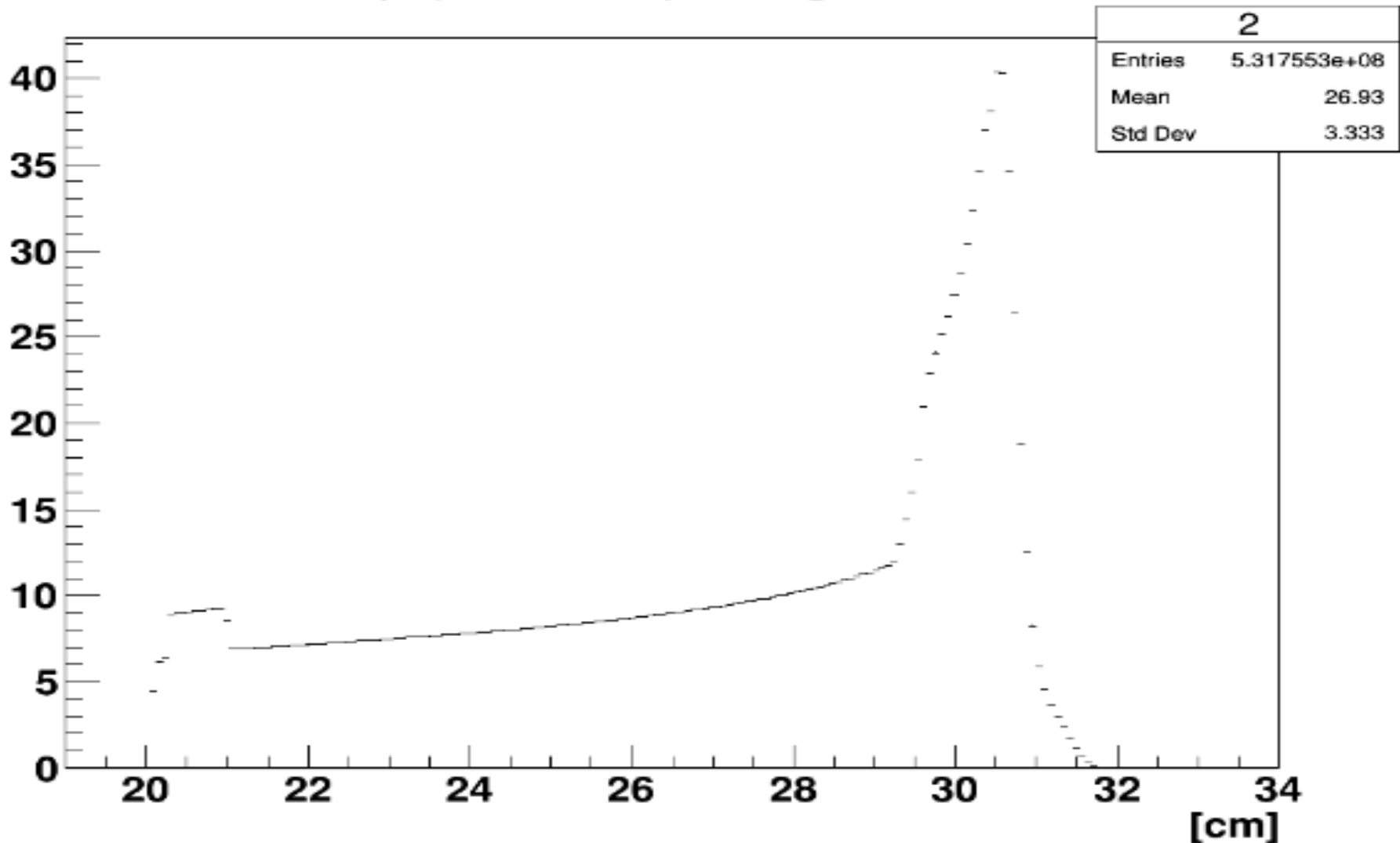
# L'ajoute de Graphène dans la tumeur

Edep (MeV/mm) along absorber



# L'ajoute de Platine dans la tumeur

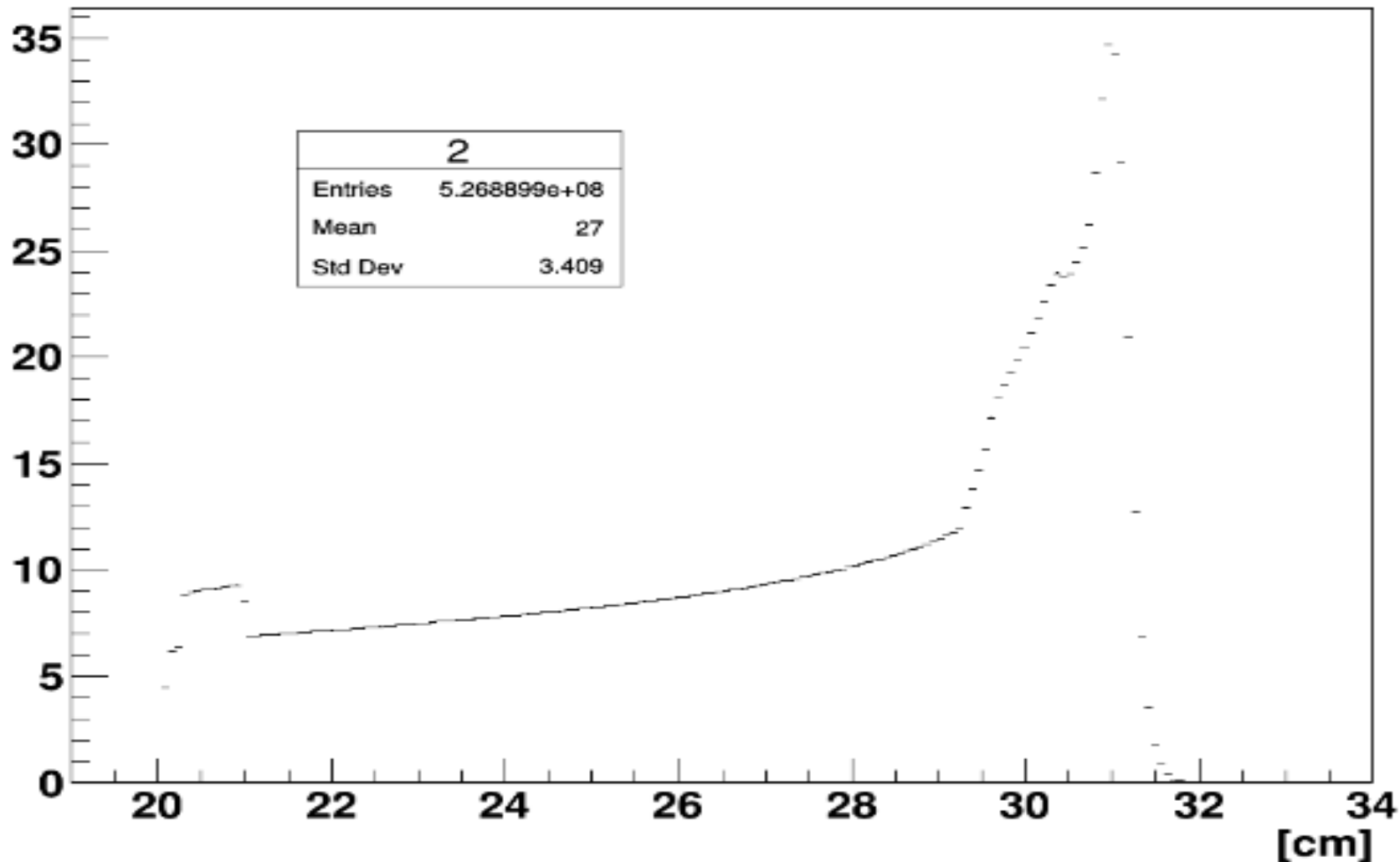
Edep (MeV/mm) along absorber





# L'ajoute de l'Argent dans la tumeur

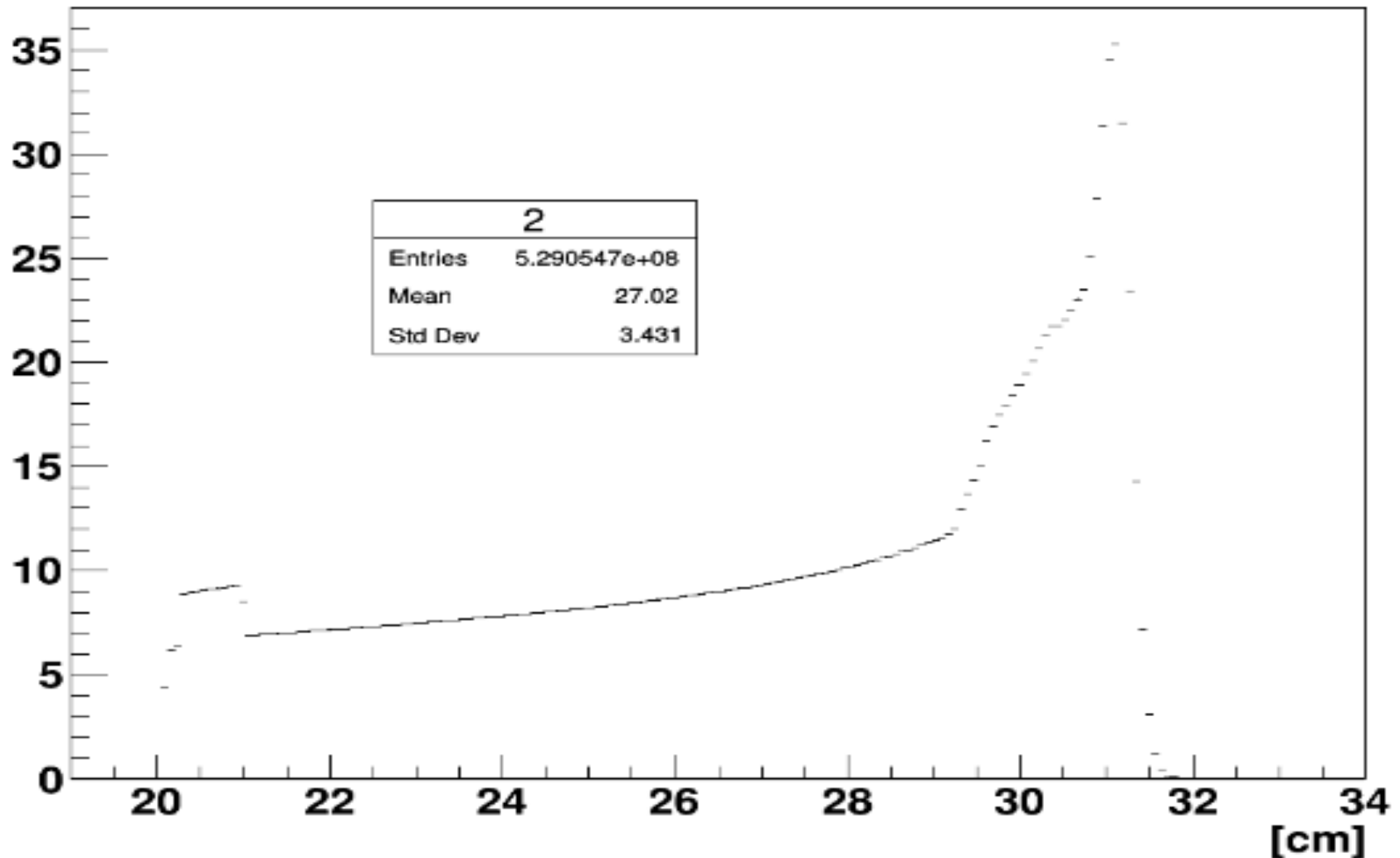
Edep (MeV/mm) along absorber



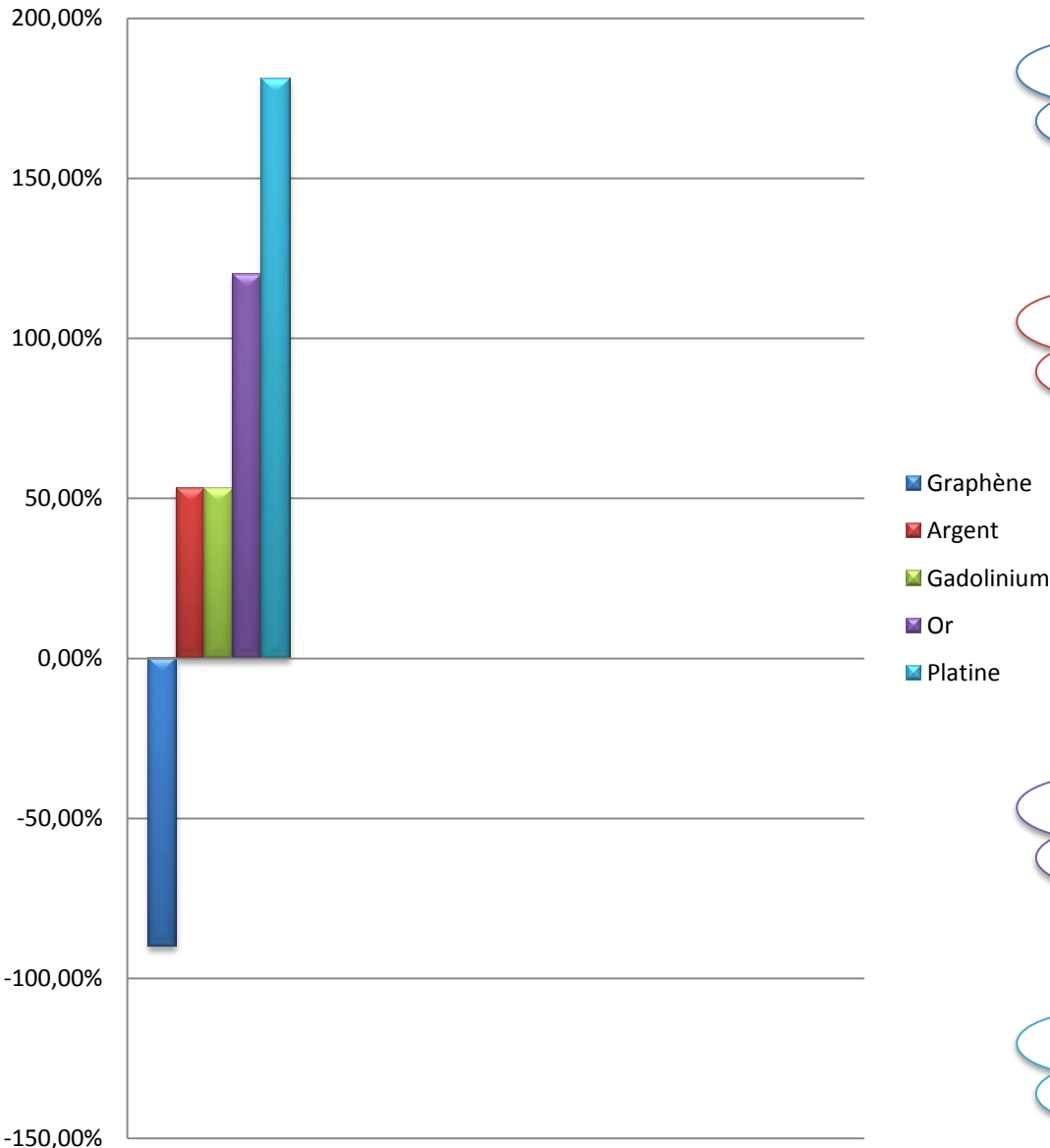
# Gd 64

## L'ajoute de Gadolinium dans la tumeur

Edep (MeV/mm) along absorber



# Discussion des résultats



Le graphène réduit les neutrons jusqu'à -90%

L'Argent l'augmente de :  
53%

Gadolinium l'augmente  
de 53% aussi

L'or l'augmente de : 120%

Et le Platine l'augmente de  
: 181%



## ***Conclusion générale :***

- Aujourd'hui ; la protonthérapie est la seule thérapie qui peut traiter tous les cancers. Cette technique permet de détruire la cellule cancéreuse sans toucher les tissus qui se trouvent autour de la tumeur et cela se présente par « le pic de Bragg »
- la protonthérapie diminue le maximum des effets secondaires et elle est le meilleur choix pour traiter les cancers ophtalmologiques ou intracrâniens.
- Notre but essentiel était d'étudier le spectre d'énergie des neutrons qui sortent lors des collisions des protons avec une tumeur contenant des nanoparticules lourdes tels que nanoparticules d'Or, Platine, Argent, Gadolinium et le Graphène.
- Alors, nous avons remarqué que les nanoparticules comme: l'Or, Platine et l'Argent présentent une importance significative dans l'augmentation des effets de dose dans les cellules cancéreuses. Donc; nos résultats montrent que le platine augmente la dose mieux que d'autres nanoparticules, et le Graphène est le meilleur pour arrêter les neutrons nocifs.



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

