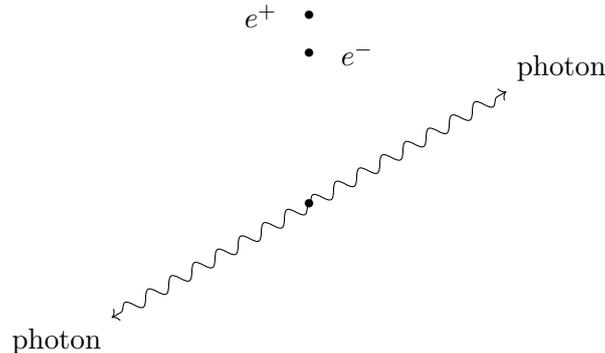


Le phénomène d'annihilation

I. Description

L'annihilation est la rencontre entre un **positon** (e^+) et un **électron** (e^-). Ces deux particules étant l'antimatière l'une de l'autre, elles *disparaissent* en produisant **deux photons**.



II. Caractéristiques énergétiques

Les deux photons ont les caractéristiques suivantes :

- à partir du point de rencontre positon/électron, ils prennent des *directions aléatoires mais diamétralement opposées* (à 180° l'un de l'autre).
- chaque photon possède une énergie égale à 0,511 MeV, soit 511 keV. Cette énergie les place dans le domaine des rayons γ .

Ces valeurs d'énergie s'expliquent grâce au **bilan énergétique** du phénomène.

Au départ, l'énergie se trouve sous forme d'énergie de masse des deux particules :

$$E_{masse} = 2 \cdot m \cdot c^2 \simeq 1022 \text{ keV}$$

m étant la masse de l'électron (c'est aussi celle du positon). c est la célérité de la lumière dans le vide.

Durant le phénomène, cette énergie de masse est entièrement convertie en énergie de rayonnement.

L'énergie de 1022 keV est partagée entre les deux photons :

$$E_{photon} = \frac{1022}{2} = 511 \text{ keV}$$

III. Lien avec l'imagerie médicale

Ce phénomène se produit lors de l'examen par TEP : le positon est produit dans les cellules cancéreuses, par le glucose marqué au fluor radioactif (émetteur β^+).

Après un très court trajet dans la matière (quelques mm), le positon rencontre un électron, avec lequel il s'annihile.

Les deux photons sont détectés par la couronne de détecteurs entourant le patient. En détectant simultanément deux photons diamétralement opposés, l'ordinateur peut reconstituer le lieu de leur émission, et ainsi localiser les cellules ayant accumulé le glucose marqué.