



LE SOLEIL



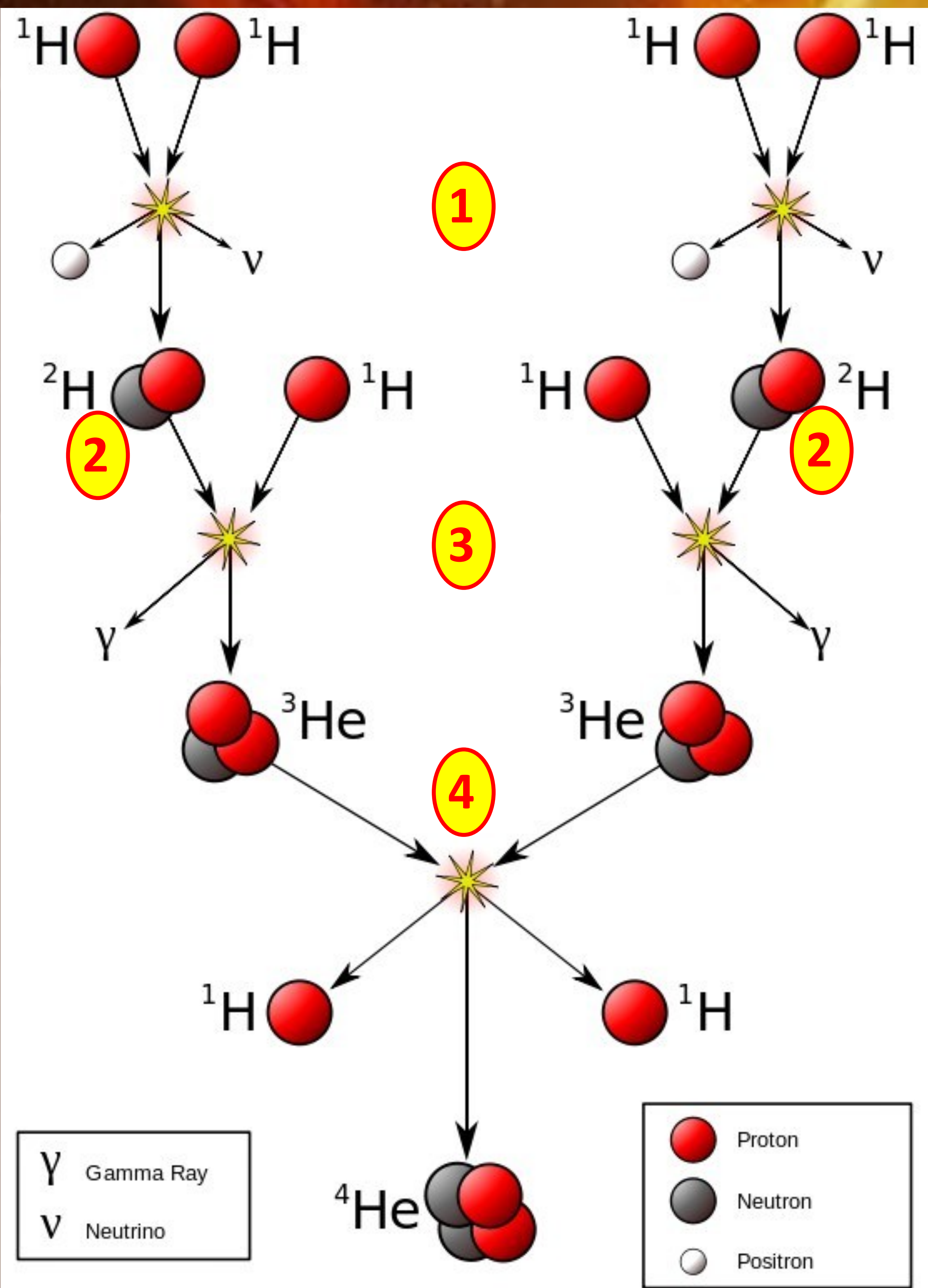
4 - FONCTIONNEMENT DU FU-

Le cœur de notre Soleil est un réacteur nucléaire fusionnant de l'hydrogène (^1H) en hélium (^3He) pendant sa séquence principale.

Dans une nébuleuse, poussés par la gravité, les petits nuages d'hydrogène et d'hélium de la jeune galaxie s'effondrent sous leur masse. La densité s'accroît graduellement pour atteindre des températures gigantesques en son cœur.

Les boules gazeuses s'allument, c'est la naissance des étoiles comme le Soleil.

L'énergie nucléaire dégagée dans ses boules stoppe l'effondrement gravitationnel et un équilibre s'installe entre la pression du rayonnement et celle de la gravité provoqués par le cœur.



Dans le cœur, une soupe de noyaux* d'hydrogène ^1H ou protons* qui baignent séparés de leurs électrons*.

Avec l'effet du tunnel quantique* combiné à la densité et à la température, la frontière coulombienne* se brise et les ^1H fusionnent en **1**.

Cela libère un neutrino* et un positron* d'un ^1H qui devient un neutron. Le résultat **2** donne ^2H , noyau de deutérium ou deuton.

Le processus **3** est alors enclenché.

^2H fusionne avec un autre proton ^1H pour donner naissance à un noyau d'hélium ^3He en libérant des rayons gamma.

Enfin **4**, deux noyaux d'hélium ^3He fusionnent en éjectant 2 protons et un noyau d'hélium ^4He plus stable que ^3H et quasi indestructible à cette étape de la vie du soleil tant que du carburant hydrogène existe.

Chaque étape produit d'incroyables quantités d'énergie, renforcées par la recombinaison des électrons (soupe) et des positrons (étape **1**) en photons de très haute énergie (rayons gamma).

. ATOME : proton, neutron, électron, positron	Un atome est constitué d'un noyau (protons + neutrons) et d'électrons . Ces « briques » se différencient par leur masse M et leur charge électrostatique Q . Le proton et l' électron portent des Q égales en valeur absolue ($1,6 \times 10^{-19}$ Coulomb), mais positive pour le proton et négative pour l'électron . La Mélectron est de $9,1094 \times 10^{-31}$ kg. La Mproton est de 99,86 % celle du neutron soit $1,6726 \times 10^{-27}$ kg. Le positron et l' électron sont des antiparticules (Q opposée, M identique) : ils s'annihilent en 2 photons gamma . Le neutron a une Q nulle (il est neutre).
* PHOTON NEUTRINO	Le photon a une M nulle et se déplace à la vitesse C de la lumière ($C = 3 \times 10^8$ km/s). Dans le soleil, les photons de haute énergie sont continuellement absorbés et rééjectés par les noyaux et mettent 200.000 ans à sortir . Le neutrino est une particule élémentaire avec des M et E infinitésimales . Il se déplace à une vitesse proche de la lumière sans interagir avec la matière (ils nous traversent) contrairement au photon (bronzage...).
* FRONTIÈRE COULOMBIENNE	En physique nucléaire, la barrière coulombienne entre deux noyaux atomiques en interaction résulte de la compétition entre deux forces : 1/ la force de répulsion électrostatique entre les protons selon la loi de Coulomb, comme 2 aimants avec une charge Q de même signe. Force à longue portée, en théorie jusqu'à l'infini . 2/ la force nucléaire entre les nucléons (neutrons + protons) qui est fortement attractive mais à très courte portée (de l'ordre du femtomètre ou 10^{-15} mètre).
* TUNNEL QUANTIQUE	La température pour franchir la barrière coulombienne est de plusieurs centaines de millions de degrés ce qui n'est pas le cas sur le soleil. Mais le caractère aléatoire naturel des sauts de position d'une particule dans une matière chaude autour d'une position estimée ouvre le champ des possibles, c'est l'effet du tunnel quantique . Dans la très haute densité du nuage de gaz qui s'effondre, la probabilité augmente que 2 protons ^1H se rematérialisent au même endroit pour que la force nucléaire l'emporte et fusionne en donnant un deuton .

