

## Comment le boson BEH donne-t-il une masse à certaines particules ?

*Ce résumé est une métaphore.*

Imaginez un hall de gare empli de personnes qui vont et viennent, et dont certains discutent de temps en temps avec d'autres personnes, à deux ou par petits groupes éparses, mais la plupart ne se connaissent pas entre eux. L'ensemble des personnes qui occupent cet espace représente un champ dont ils sont chacun un tenseur (c'est-à-dire l'ensemble des caractéristiques de chaque point de ce champ). Comme pour un tenseur mathématique, pour chaque personne qui représente un point de ce champ on note les composantes qui définissent ce point, en l'occurrence la personne, comme sa taille, son poids, la couleur de son manteau, ou encore le fait qu'il est **penché ou pas** vers une autre personne. Toutes ces caractéristiques pour chacune des personnes caractérisent le champ tensoriel. Dans le cas d'un champ étudié sous un aspect particulier, une seule caractéristique de ces tenseurs peut suffire pour le caractériser et dans ce cas le champ pourra être considéré comme scalaire. Notez la caractéristique en gras « **penché vers le voisin, ou pas** » qui sera une variable importante de la démonstration qui suit. Dans l'analogie développée, cela aura un effet similaire à l'interaction entre le champ scalaire nommé BEH et une particule.

Imaginez qu'à une extrémité de ce hall de gare (ce champ), une porte s'ouvre et que quelqu'un murmure une rumeur à l'oreille de la personne qui lui était la plus proche. Aussitôt cette personne se tourne vers les deux ou trois personnes situées juste à côté d'elle et leur transmet la rumeur. Puis imaginez que quelques-unes de ces nouvelles personnes informées se penchent à leur tour vers celles qui se trouvent à proximité pour leur communiquer la rumeur. On voit se dessiner un rapprochement des têtes des personnes sans que ces personnes elles-mêmes ne se déplacent, comme une vague qui se transmet de proche en proche à travers un groupe dont les membres ne sont jamais les mêmes. Comme une fluctuation qui se déplace à l'intérieur du hall de gare vers la direction opposée à la porte par laquelle la rumeur est apparue. Ce qui se déplace est immatériel, ce n'est qu'un rapprochement passager des têtes des personnes qui se trouvaient être là. Une fois la rumeur transmise chacun reprend sa posture, redressant la tête. Ces gens qui se penchent ponctuellement les uns vers les autres pour se communiquer la rumeur créent un mouvement qui semble traverser le hall de la gare. C'est le boson de BEH et le rapprochement apparent des scalaires entre eux est la caractéristique de la masse. La rumeur ne peut pas se propager à sa vitesse nominale car elle est massive et nécessite un temps de transmission de proche en proche. Par ailleurs, il est nécessaire qu'entre les personnes qui se communiquent cette rumeur, le langage, vecteur de la transmission, soit commun à tous et c'est ici la caractéristique d'interaction entre tous ces gens qui ne se connaissent pas.

Maintenant, imaginez une personnalité connue, prestigieuse, qui entre par la petite porte d'où était partie la rumeur et commence à traverser le hall de la gare d'un pas alerte. Lui n'est pas un scalaire du champ, il sait où il va, c'est une particule (un électron, ou un muon, ou encore un quark... bref, un fermion). Aussitôt, les personnes-tenseurs qui l'aperçoivent, les plus proches bien sûr, veulent lui serrer la main, lui poser des questions, le retenir pour le congratuler, ils parlent la même langue. Autour de lui c'est un groupe dense d'admirateurs qui le freinent et l'empêche presque d'avancer. Ce groupe de tenseurs dont une ou plusieurs des valeurs caractérisent sa proximité aux autres (Ils connaissent la personnalité et parlent la même langue) n'est autre que notre boson BEH du paragraphe précédent. Notre personnalité-particule ne peut pas avancer à sa vitesse nominale à cause de ce champ qui lui communique une masse et le freine en conséquence. Maintenant, imaginez une personne insignifiante que personne ne connaît, et qui peut-être ne parle même pas la langue des gens qui constituent le champ, qui entre également par la même petite porte. Lui aussi est une particule, mais un boson (un photon, par exemple) et il avance d'un pas alerte. Mais personne ne se presse autour de lui en cherchant la conversation avec lui, tout le monde l'ignore et il ne s'en trouve pas ralenti dans sa progression. Il traverse la foule des scalaires à sa vitesse nominale, sans interagir avec elle. Il n'acquière donc pas de masse et n'est donc pas freiné. Sans être handicapé par une masse, il se déplace à la vitesse  $c$ . Notez que ce n'est pas le boson BEH qui donne la masse aux particules qui en sont dotées mais le champ BEH. La recherche du boson BEH ne se justifiait que parce qu'elle prouve la présence du champ BEH.

Serge Rochain (ANAP)