

KM3NeT

La physique des astroparticules au fond de la mer

Liam Quinn

8 mars 2017



Le contexte

Le modèle standard

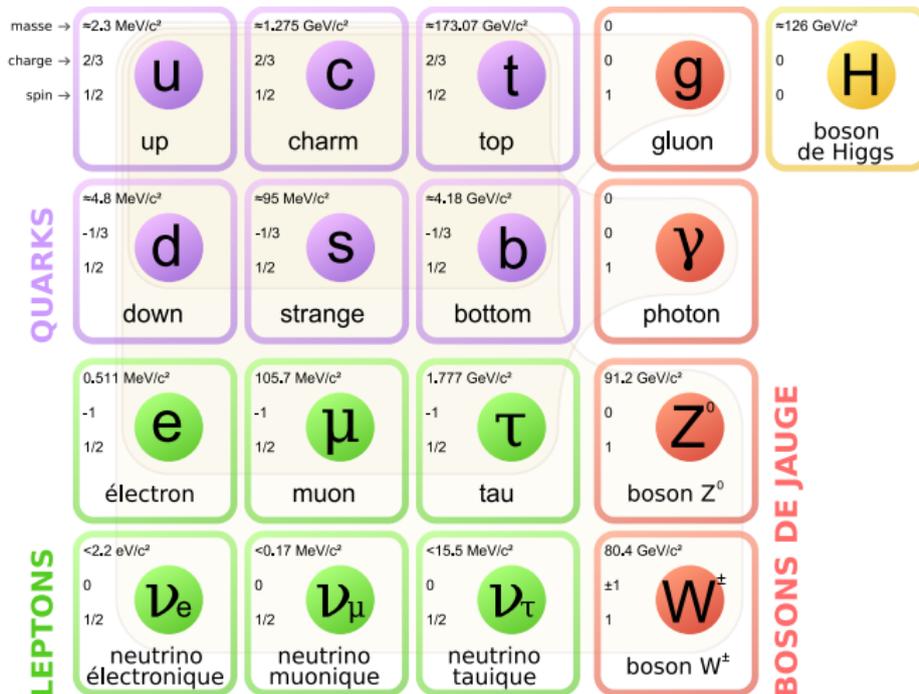


FIGURE 1: Le modèle standard des particules. En fait, il y a une limite plus stricte des masses des neutrinos $\sum_\nu m_\nu < 0.3 \text{ eV}$.

Le contexte

L'astrophysique de neutrinos

D'où proviennent les particules cosmiques de haute énergie qui bombarde notre atmosphère ?

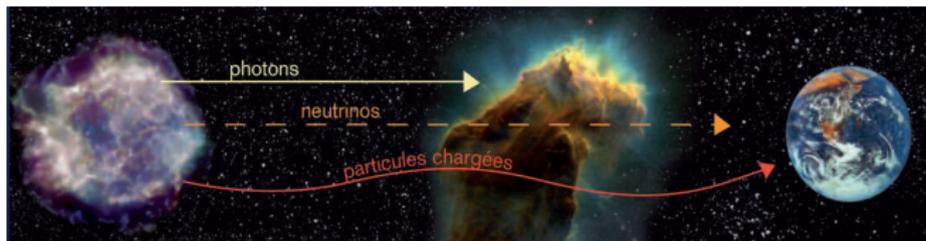


FIGURE 2: Les neutrinos ne sont ni atténués ni déviés par la matière.



FIGURE 3: De gauche à droite, les restes de supernovas, les microquasars, noyaux actifs de galaxie, sursauts gamma.

Le contexte

L'hierarchie de masse

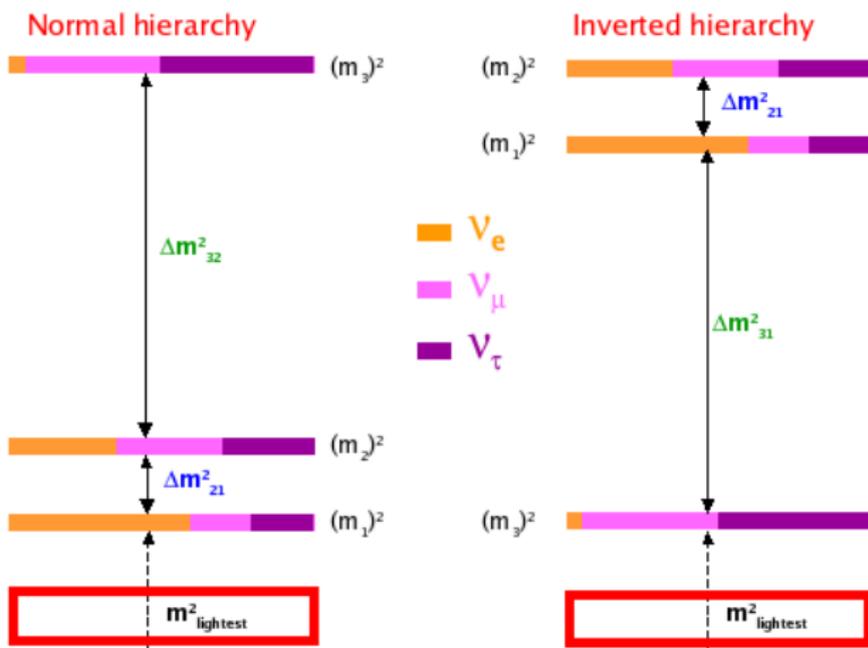


FIGURE 4: Une représentation visuelle des hiérarchies de masse normale et inversée.

Les principes de détection

La radiation Čerenkov

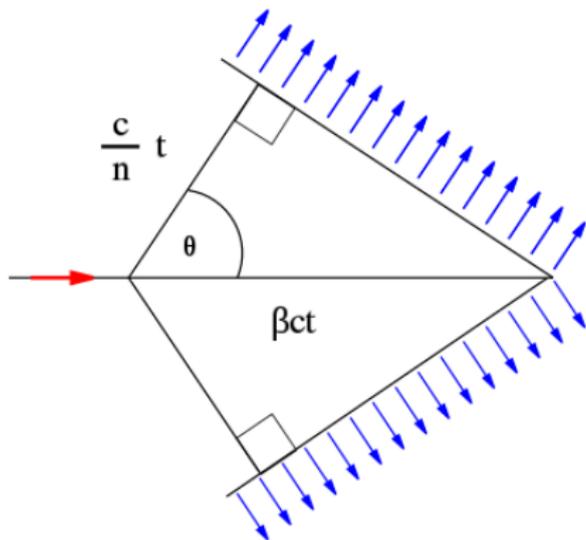


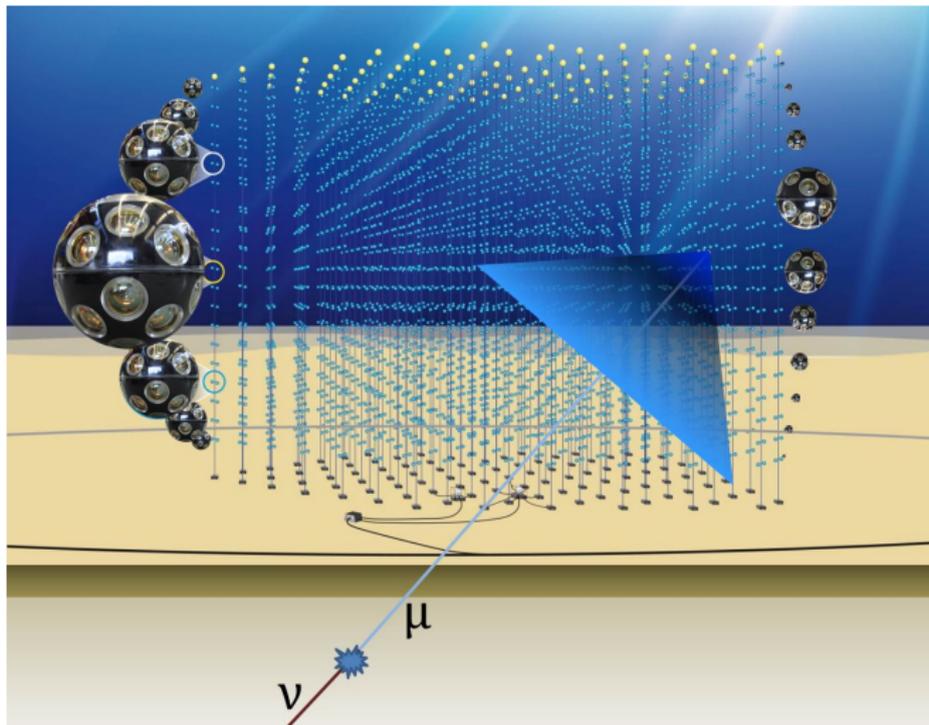
FIGURE 5: Un diagramme qui demontre la geometrie de la radiation Čerenkov.



FIGURE 6: Un module optique de KM3NeT avec 31 photomultiplicateurs.

Les principes de détection

Un plan du détecteur



Les principes de détection

Le déploiement

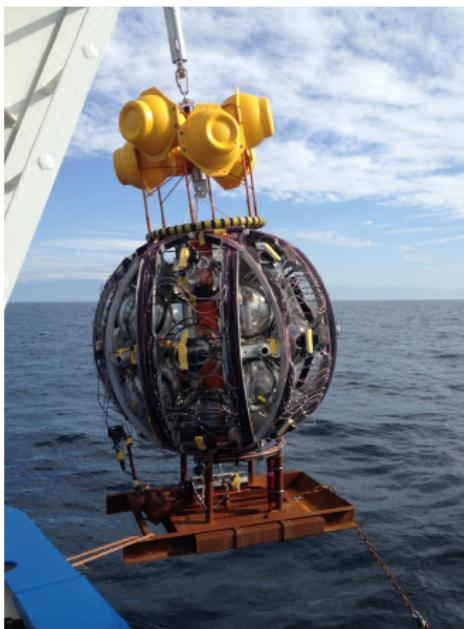


FIGURE 7: Le véhicule de lancement des modules optiques (LOM) dans le bateau et pendant le déroulement.

ARCA - Hautes énergies (> 1 TeV)

- Un profondeur de 3500m au large de Parto Palo di Capo Passero, Sicile
- 230 lignes de 18 modules optiques avec une separation verticale de 36m et une separation horizontale de 90m

ORCA - Bas énergies (< 100 GeV)

- Un profondeur de 2450m au large de Toulon
- 115 lignes de 18 modules optiques avec une separation verticale 9m et une separation horizontale de 25m

Les principes de détection

Le module optique et le plan du détecteur

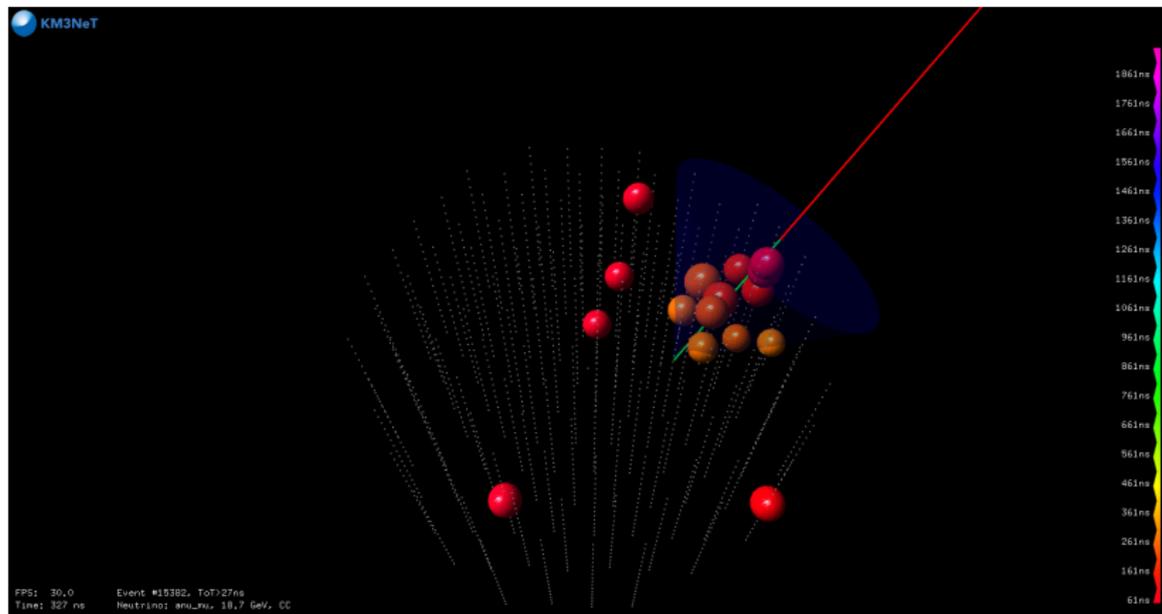


FIGURE 8: Un antineutrino de 19 GeV simulé dans ORCA, l'antineutrino est rouge et l'antimuon est vert.

Les principes de détection

Le module optique et le plan du détecteur

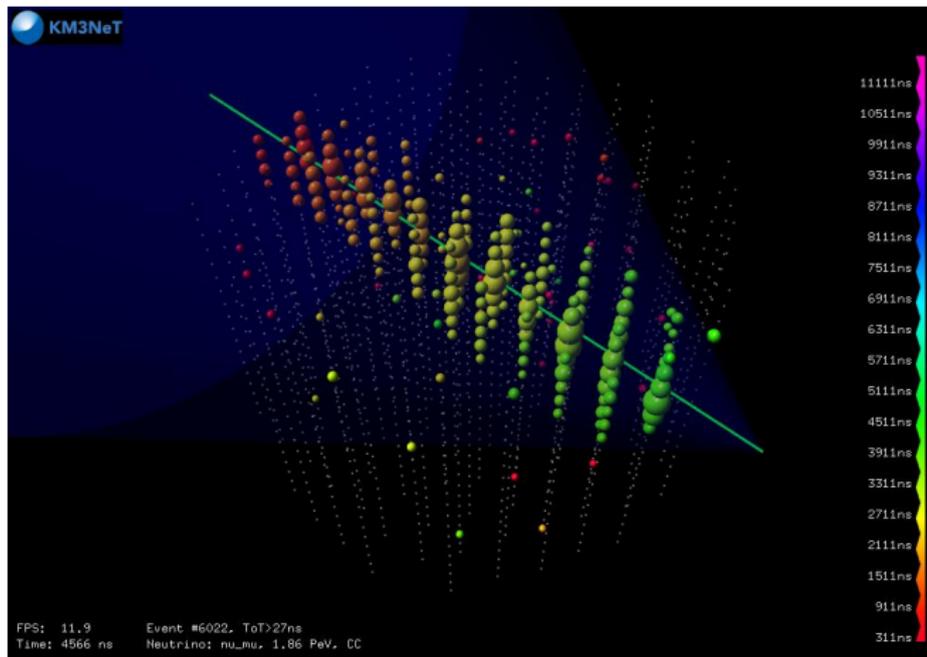


FIGURE 9: Un neutrino de 1.9 PeV simulé dans ARCA, le neutrino est rouge et l'antimuon est vert.