

Session Astroparticules

introduction:

qu'est-ce que l'astroparticule?

“While most information comes to us through visible light and other electromagnetic radiation, **there are additional channels through which information about cosmic events may reach us: energetic particles, neutrinos and gravitational waves. [...]**

At first [cosmic rays] were utilized mainly as **a convenient source of energetic particles for particle physicists** during the pre-accelerator days. Only in the early 50s was **their astrophysical significance fully realized.**”

L. Woltjer, dans *Europe's quest for the universe* (2006)

“Particle astrophysics does not describe scientific reality but a sociological one: **fields of astrophysics on which many particle physicists are working**”

dans *Science*, numéro spécial “Particle Astrophysics” 315 (2007)

Thèmes scientifiques

- matière noire, particules supersymétrie
- physique proche trous noirs
- accélération de particules de très hautes énergies
- état de la matière à très haute densité
- tests relativité générale...

étude de l'Univers hautes énergies et ses constituants (*astro*)

ou...

étude des constituants fondamentaux de l'Univers (*particules*)

De l'astrophysique avec des techniques de physique des particules...

“...particle physicists bring with them technologies that are opening new avenues of inquiry. GLAST will provide astronomers with an unparalleled view of the universe as seen in VHE photons. But the “camera” is a particle detector.” (Science 2007, 315, 56)

- Exemples historiques: rayonnement cosmique, neutrinos SN 1987A, blazars.
- Apport technique mais aussi organisationnel.
- Objectifs scientifiques actuels: astronomie multi-messagers, hautes énergies, cosmologie...

De la physique des particules / nucléaire grâce à l'observation du ciel...

“Having realized that quarks and leptons are only 5% of the universe, I think it's only natural to ask what the other 95% is. So dark energy and dark matter are natural targets for particle physicists.” (Science 2007, 315, 56)

- Exemples historiques: découverte positon, muon grâce aux rayons cosmiques, état excité C.
- Objectifs scientifiques actuels: matière et énergie noire, particules SuSy, états denses...

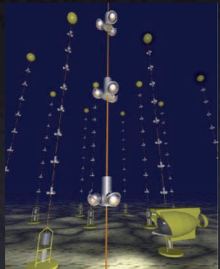
Ce matin...



HESS astronomie gamma très hautes énergies



AUGER rayons cosmiques ultra-hautes énergies



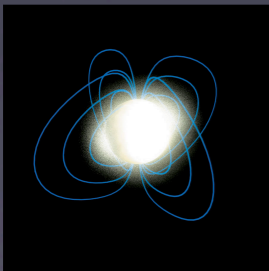
ANTARES neutrinos hautes énergies



VIRGO ondes gravitationnelles



GLAST gamma CREAM cosmiques
X-SHOOTER spectro IR-visible



Matière supra-condensée

Les manip astroparticules: une démarche interdisciplinaire

1. Détection (ANTARES, Virgo).
Maîtrise technique.
2. Caractérisation (AUGER).
Maîtrise instrumentale.
3. Observatoire (HESS, GLAST).
Maîtrise exploitation.

Qu'est-ce que l'astroparticule?

De la science avant toute chose!

Un domaine en plein essor.

“Researchers have begun explorations at the boundaries between particle physics and astrophysics [...]

It's likely that **in the next 10 years**, one of these efforts will lead to **a major discovery**”



numéro spécial “Particle Astrophysics” janvier 2007