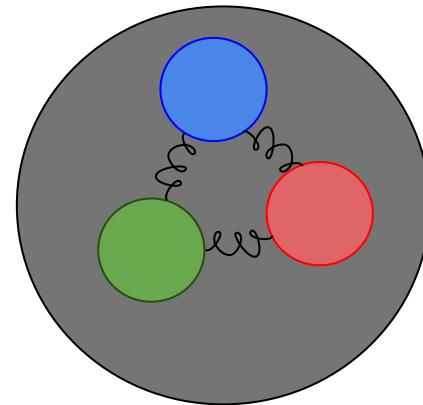

Etude du QGP dans ALICE

Gérémy Tancogne

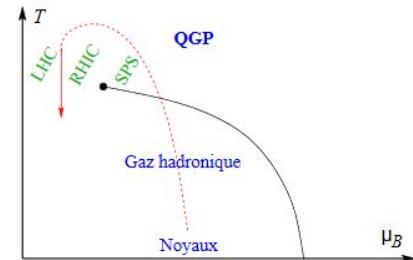
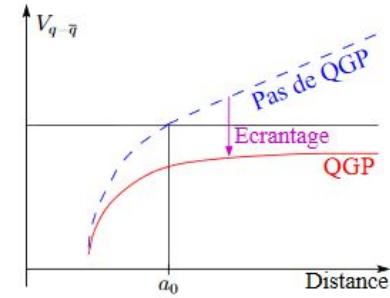
Quantum Chromodynamic (QCD)

- Etude des interactions au niveau des quarks
- Montre que les quarks ont une charge de “couleur”, et que ces charges de couleurs sont confinées au sein de particules neutres de couleur



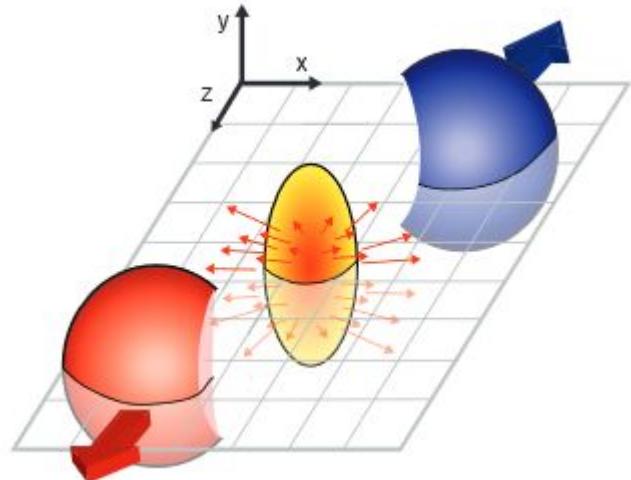
Quark Gluon Plasma (QGP)

- Etat de la matière dans lequel les charges de couleurs pourraient être déconfinées \Rightarrow très intéressant pour l'étude de l'interaction forte
- État accessible à très hautes densité d'énergies (très hautes températures) \Rightarrow Nécessite des collisions à haute vitesse sur des cibles non-ponctuelles



Accélérateur et expériences

- Super Proton Synchrotron (SPS, CERN)
 - [5,3 ; 17,3] GeV
- Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC, Brookhaven)
 - [7,7 ; 200] GeV
- Large Hadron Collider (LHC, CERN)
 - [2,7 ; 5,5] TeV
 - ATLAS
 - CMS
 - ALICE
 - LHCb



Objectifs

- Etude du diagramme de phase
- Etude de l'équation d'état du QGP
- Etude de l'interaction entre un parton et un milieu coloré

Etude du QGP

1. Correlation

jet-jet/jet-hadron/hadron-jet/hadron-hadron :

- a. Grande statistique
- b. Peu de précision sur l'énergie initiale du processus

2. Correlation γ -hadron/ γ -jet :

- a. Permet d'avoir directement accès à l'énergie du processus
- b. Peu d'événements
- c. Beaucoup de bruit (photons de décroissance, photon de fragmentation, etc...)

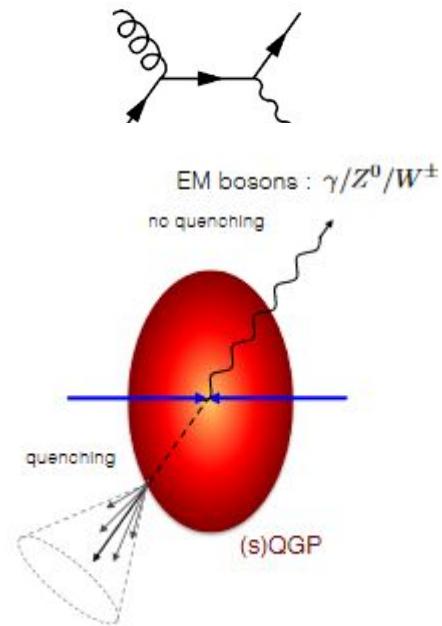
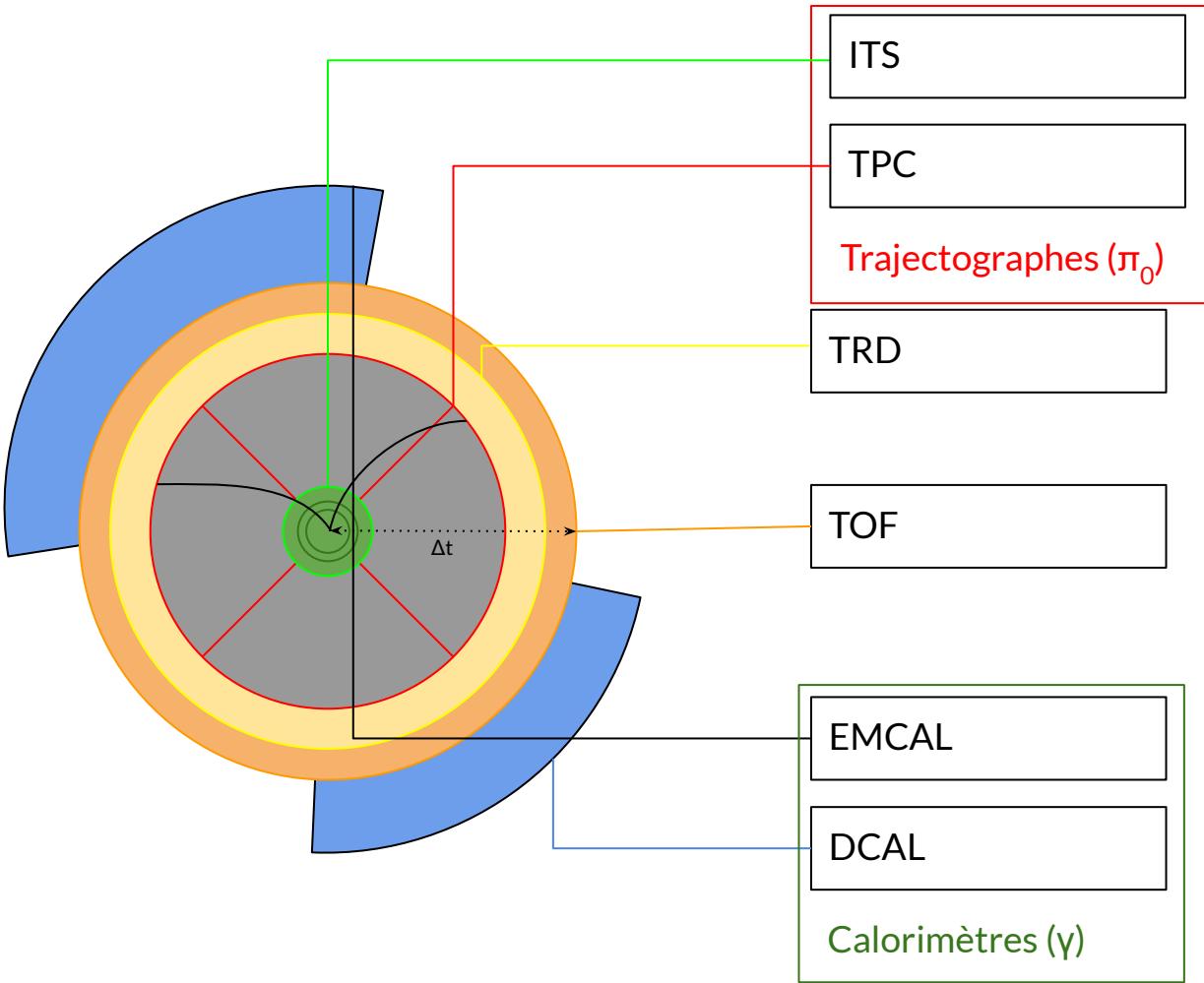
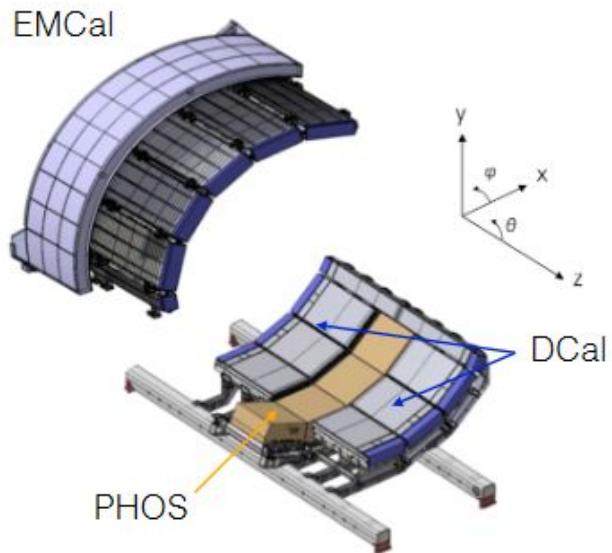


Schéma de l'expérience ALICE

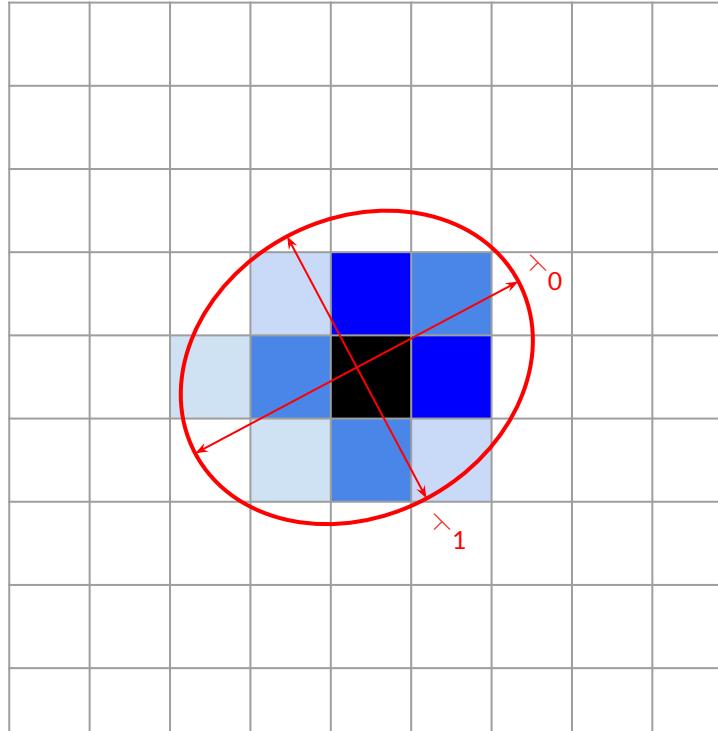


EMCal + DCal

1. Calorimètre divisé en 12288 + 5376 tours (résolution de 6 cm en η et 6 cm en φ ,
 $\Delta\eta=\Delta\varphi=0.0143$ rad)
2. Acceptance :
 - $\Delta\varphi = 107^\circ + 67^\circ$
 - $|\eta| \leq 0,7$



Clusters

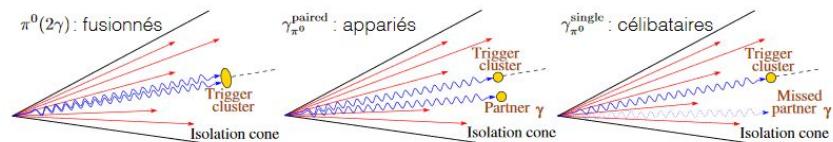
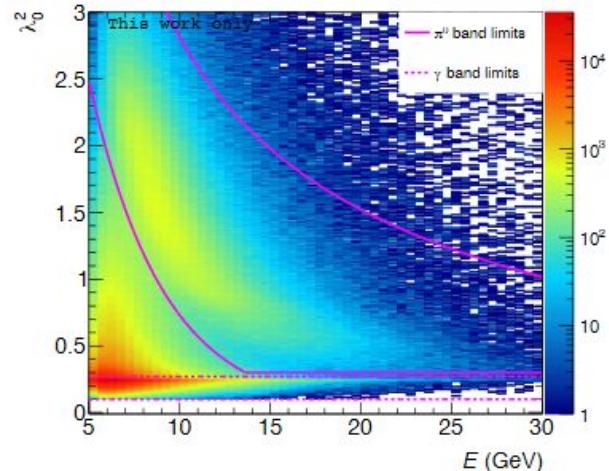


Identifications des π_o et des γ

- Discrimination des évènements selon plusieurs paramètres :
 - Photons : $\lambda_0^2 \in [0,1 ; 0,27]$
 - π_0 : limites hautes et basse définies par l'équation

$$\lambda_0^2(E) = e^{a+b \times E} + c + d \times E + \frac{e}{E}$$

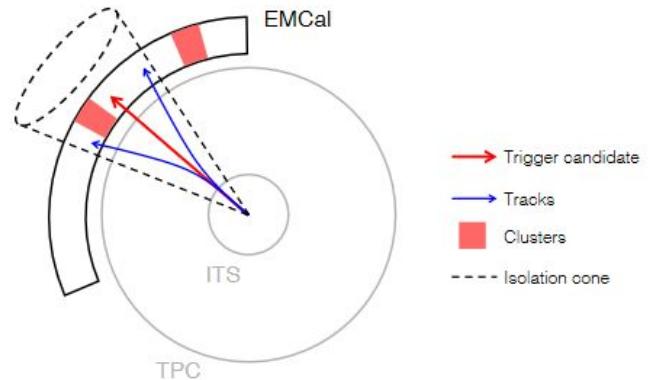
	a	b	c	d	e
Limite basse	2.135	-0.245	0	0	0
Limite haute	0.353	-0.0264	-0.524	$5.59 \cdot 10^{-3}$	21.9



Identification des γ isolés

- On cherche des photons issus de processus durs, donc isolés, on cherche donc à les séparer des photons issus des processus mous.
- Comparaison de la somme des impulsions mesurée par les tours dans un “cône d’isolation” par rapport à une valeur seuil

$$\sum p_T^{in\ cone} < p_T^{threshold}$$



Conclusion : Objectifs du stage

- Adapter les méthodes d'analyse des collisions p-p et p-Pb aux collisions Pb-Pb
- Déterminer la distribution (spatiale et énergétique) de l'événement sous-jacent dans le cas des collisions Pb-Pb

Sources

**Etude du plasma de quarks et de
gluons au LHC, Julien Faivre, 2016**

**Mesure des corrélations
photon-hadron auprès de l'expérience
ALICE au LHC pour l'étude du plasma
de quarks et de gluons, Astrid Vauthier,
2017**