

Jets et photons avec ALICE

Thierry Gousset (SubaTech)

avec l'équipe EMCAL de Nantes, François Arleo, Magali Estienne

Etretat, 18 septembre 2007

Avant-propos

Avant-propos

Motivations

Production multiple

Une classe
d'observables

Qu'est-ce qu'on
apprend ?

Cohérence

Avec ALICE ?

Intérêt d'ALICE

Etat d'avancement de cogitations

expérimentateurs—théoriciens

sur la physique des jets et des photons dans ALICE

Motivations

Avant-propos

Motivations

Production multiple

Une classe
d'observables

Qu'est-ce qu'on
apprend ?

Cohérence

Avec ALICE ?

Intérêt d'ALICE

- Au LHC tout le monde va **faire de la chromodynamique quantique (QCD)**...
- ... mais la (seule ?) communauté qui sera motivée par **apprendre quelque chose sur QCD** est celle des ions lourds

Motivations

Avant-propos

Motivations

Production multiple

Une classe
d'observables

Qu'est-ce qu'on
apprend ?

Cohérence

Avec ALICE ?

Intérêt d'ALICE

- Au LHC tout le monde va **faire de la chromodynamique quantique (QCD)**...
- ... mais la (seule ?) communauté qui sera motivée par **apprendre quelque chose sur QCD** est celle des ions lourds
- Il y a aussi beaucoup à apprendre sur QCD en **proton–proton**

Motivations

Avant-propos

Motivations

Production multiple

Une classe
d'observables

Qu'est-ce qu'on
apprend ?

Cohérence

Avec ALICE ?

Intérêt d'ALICE

- Au LHC tout le monde va **faire de la chromodynamique quantique (QCD)**...
- ... mais la (seule ?) communauté qui sera motivée par **apprendre quelque chose sur QCD** est celle des ions lourds
- Il y a aussi beaucoup à apprendre sur QCD en **proton–proton**

Quels sont les sujets les plus abordables/chauds/amusants/... ?

- étudier la phéno $e^+ e^-$, $e p$, $p \bar{p}$
- discuter avec les experts

Production multiple

Avant-propos

Motivations

Production multiple

Une classe
d'observables

Qu'est-ce qu'on
apprend ?

Cohérence

Avec ALICE ?

Intérêt d'ALICE

Une problématique intéressante est celle de la **production multiple de particules**

- sonne familier en ions lourds (recombinaison, coalescence)
- version "basse énergie"/grande distance en QCD
- **modèle** $\overset{?}{\longleftrightarrow}$ **QCD**

Production multiple

Avant-propos

Motivations

Production multiple

Une classe
d'observables

Qu'est-ce qu'on
apprend ?

Cohérence

Avec ALICE ?

Intérêt d'ALICE

Une problématique intéressante est celle de la **production multiple de particules**

- sonne familier en ions lourds (recombinaison, coalescence)
- version "basse énergie"/grande distance en QCD
- **modèle** \longleftrightarrow **QCD**
- dans un jet, version haute énergie
- régie par le rayonnement au niveau des quarks et des gluons
- pour cette partie, **la connexion avec QCD est comprise**

Une classe d'observables

Avant-propos

Motivations

Production multiple

Une classe
d'observables

Qu'est-ce qu'on
apprend ?

Cohérence

Avec ALICE ?

Intérêt d'ALICE

$$\frac{dN_{\text{had}}}{d\xi}, \quad \xi = \ln \frac{E_{\text{jet}}}{E_{\text{had}}}$$

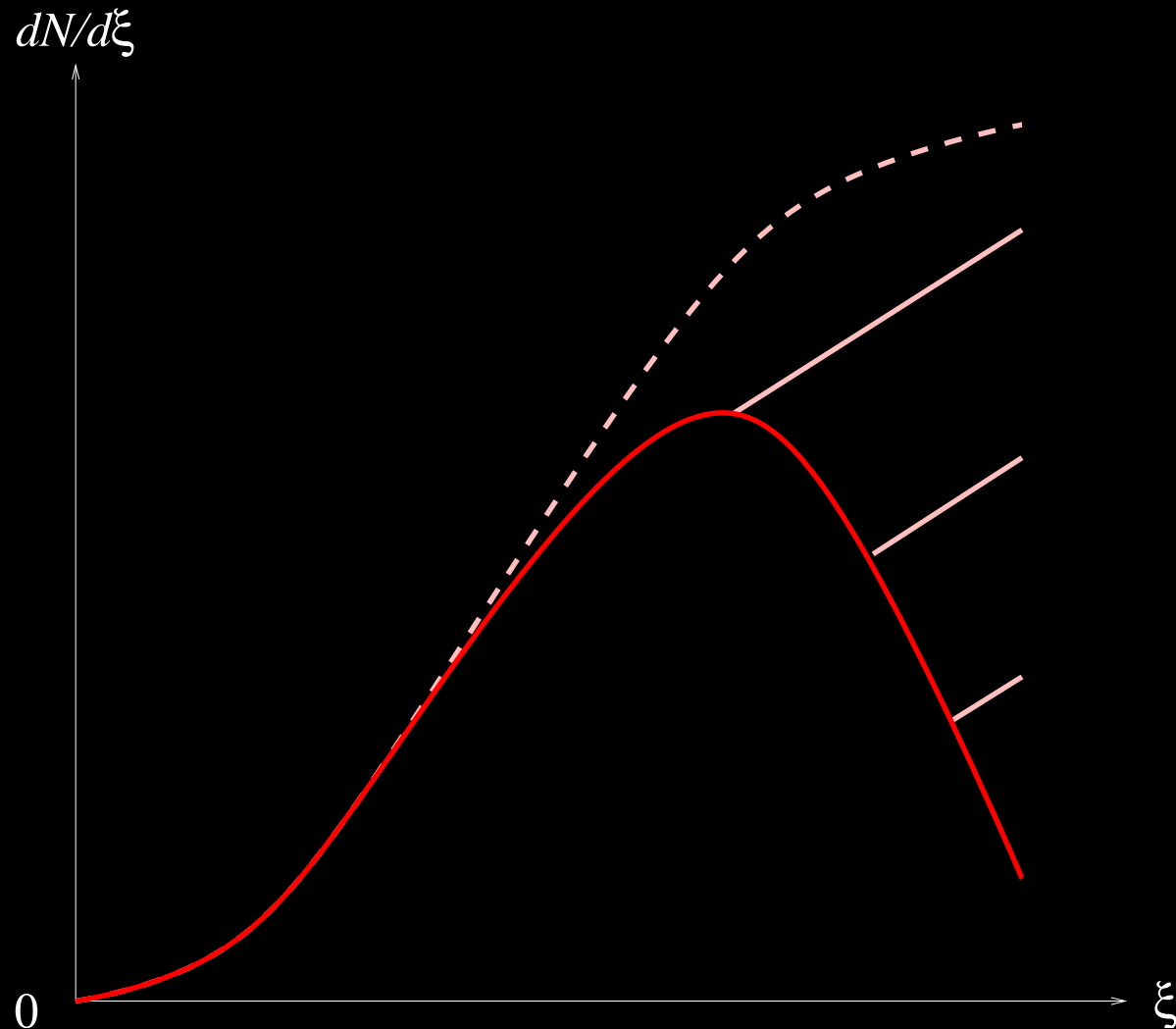
$$\frac{dN_{2 \text{ had}}}{d\xi_1 d\xi_2},$$

$$\frac{dN_{\text{had}}}{dy}, \quad y = \ln \frac{k_{\perp \text{had}}}{\Lambda}$$

Qu'est-ce qu'on apprend ?

- Avant-propos
- Motivations
- Production multiple
- Une classe d'observables
- Qu'est-ce qu'on apprend ?
- Cohérence
- Avec ALICE ?
- Intérêt d'ALICE

sur l'exemple de $dN_{\text{had}}/d\xi$



Qu'est-ce qu'on apprend ?

sur l'exemple de $dN_{\text{had}}/d\xi$

Avant-propos

Motivations

Production multiple

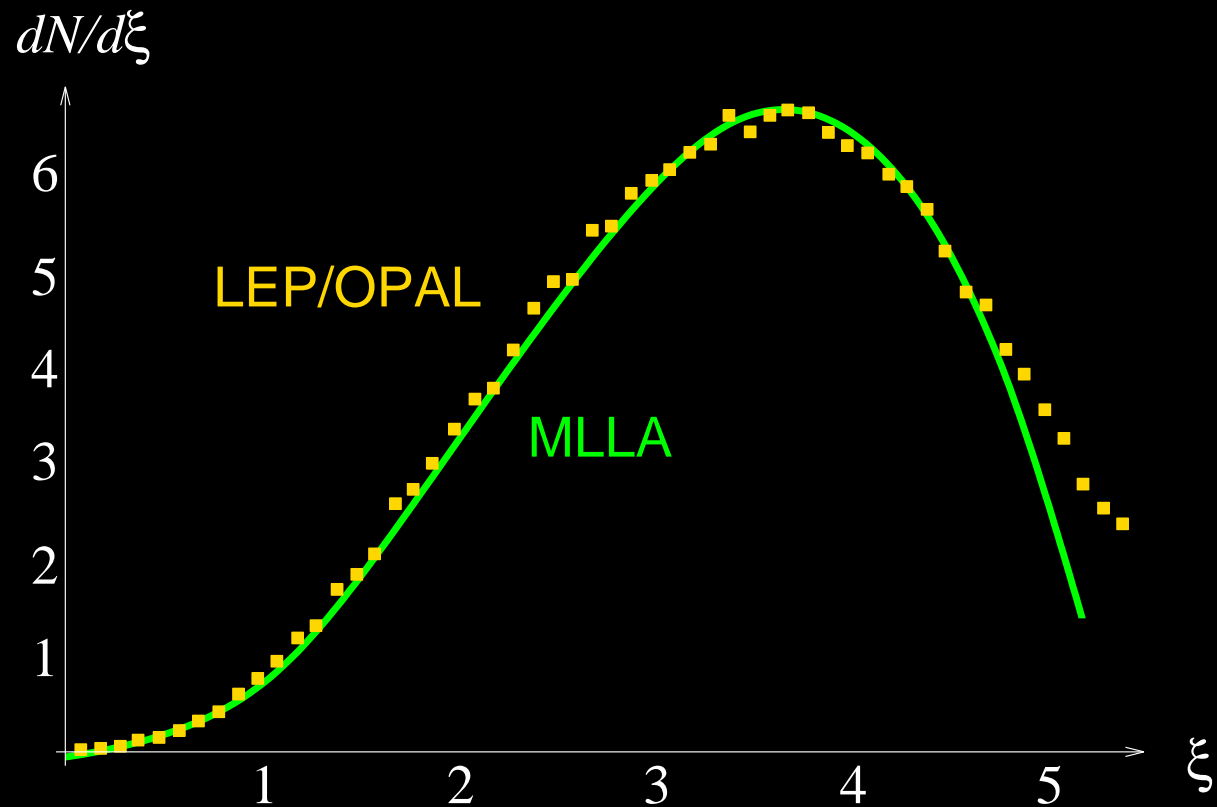
Une classe
d'observables

Qu'est-ce qu'on
apprend ?

Cohérence

Avec ALICE ?

Intérêt d'ALICE



Cohérence

Avant-propos

Motivations

Production multiple

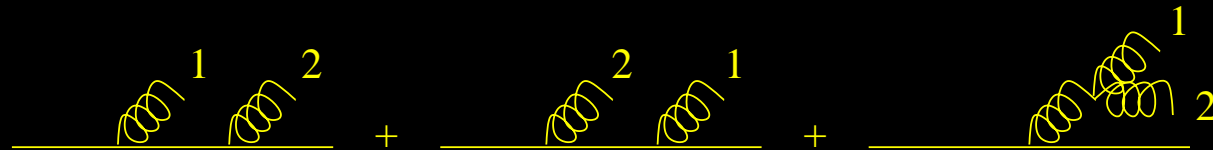
Une classe
d'observables

Qu'est-ce qu'on
apprend ?

Cohérence

Avec ALICE ?

Intérêt d'ALICE



Cohérence

Avant-propos

Motivations

Production multiple

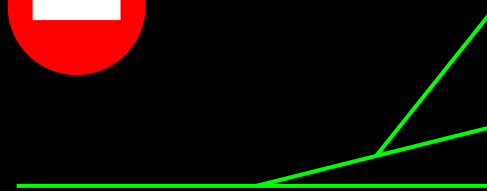
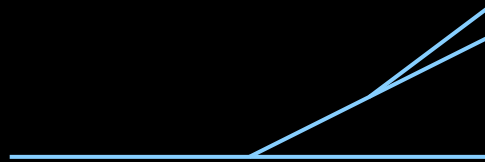
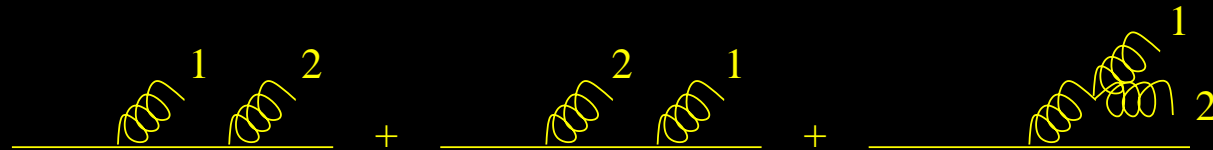
Une classe
d'observables

Qu'est-ce qu'on
apprend ?

Cohérence

Avec ALICE ?

Intérêt d'ALICE



Avec ALICE ?

Avant-propos

Motivations

Production multiple

Une classe
d'observables

Qu'est-ce qu'on
apprend ?

Cohérence

Avec ALICE ?

Intérêt d'ALICE

Mesure de $dN_{\text{had}}/d\xi$

Avec ALICE ?

Avant-propos

Motivations

Production multiple

Une classe
d'observables

Qu'est-ce qu'on
apprend ?

Cohérence

Avec ALICE ?

Intérêt d'ALICE

Mesure de $dN_{\text{had}}/d\xi$

■ au LEP/Tevatron $N_{\text{had}} \equiv N_{\text{ch}} : \text{ITS} + \text{TPC}$

Avec ALICE ?

Avant-propos

Motivations

Production multiple

Une classe
d'observables

Qu'est-ce qu'on
apprend ?

Cohérence

Avec ALICE ?

Intérêt d'ALICE

Mesure de $dN_{\text{had}}/d\xi$

■ au LEP/Tevatron $N_{\text{had}} \equiv N_{\text{ch}} : \text{ITS} + \text{TPC}$

■ mesurer $\xi = \ln E_{\text{jet}}/E_{\text{had}} :$

— mesurer l'énergie des particules chargées

Avec ALICE ?

Avant-propos

Motivations

Production multiple

Une classe
d'observables

Qu'est-ce qu'on
apprend ?

Cohérence

Avec ALICE ?

Intérêt d'ALICE

Mesure de $dN_{\text{had}}/d\xi$

■ au LEP/Tevatron $N_{\text{had}} \equiv N_{\text{ch}} : \text{ITS} + \text{TPC}$

■ mesurer $\xi = \ln E_{\text{jet}}/E_{\text{had}} :$

— mesurer l'énergie des particules chargées

— mesurer l'énergie du jet

Avec ALICE ?

Avant-propos

Motivations

Production multiple

Une classe
d'observables

Qu'est-ce qu'on
apprend ?

Cohérence

Avec ALICE ?

Intérêt d'ALICE

Mesure de $dN_{\text{had}}/d\xi$

■ au LEP/Tevatron $N_{\text{had}} \equiv N_{\text{ch}} : \text{ITS} + \text{TPC}$

■ mesurer $\xi = \ln E_{\text{jet}}/E_{\text{had}} :$

— mesurer l'énergie des particules chargées

— mesurer l'énergie du jet

■ confectionner le lot d'événements ($2 \rightarrow 2$ au niveau du processus dur)

Avec ALICE ?

Avant-propos

Motivations

Production multiple

Une classe
d'observables

Qu'est-ce qu'on
apprend ?

Cohérence

Avec ALICE ?

Intérêt d'ALICE

Mesure de $dN_{\text{had}}/d\xi$

■ au LEP/Tevatron $N_{\text{had}} \equiv N_{\text{ch}}$: ITS + TPC

■ mesurer $\xi = \ln E_{\text{jet}}/E_{\text{had}}$:

- mesurer l'énergie des particules chargées
- mesurer l'énergie du jet

■ confectionner le lot d'événements ($2 \rightarrow 2$ au niveau du processus dur)

- γ -jet : à partir de $p_{\perp\gamma} = 30$ GeV ($\sim 10^4$ /an avec le γ dans EMCAL)
- jet-jet (avec un jet dans EMCAL)

Intérêt d'ALICE

Avant-propos

Motivations

Production multiple

Une classe
d'observables

Qu'est-ce qu'on
apprend ?

Cohérence

Avec ALICE ?

Intérêt d'ALICE

- intérêt au LHC : capacités nouvelles P/R aux détecteurs antérieurs ?
- capacité d'identification : étude de la *Local Parton-Hadron Duality* en terme de saveur de hadrons produits
- exploration de E_{jet} plus petit

Intérêt d'ALICE

Avant-propos

Motivations

Production multiple

Une classe
d'observables

Qu'est-ce qu'on
apprend ?

Cohérence

Avec ALICE ?

Intérêt d'ALICE

- intérêt au LHC : capacités nouvelles P/R aux détecteurs antérieurs ?
- capacité d'identification : étude de la *Local Parton-Hadron Duality* en terme de saveur de hadrons produits
- exploration de E_{jet} plus petit

avant d'aborder ces observables :

- séparation $\gamma-\pi^0$, critère d'isolement
- extraction des sections efficaces de production de photons inclusive et de production de photons-jets ; comparaison aux prédictions NLO
- contrainte sur les distributions de gluons ?