

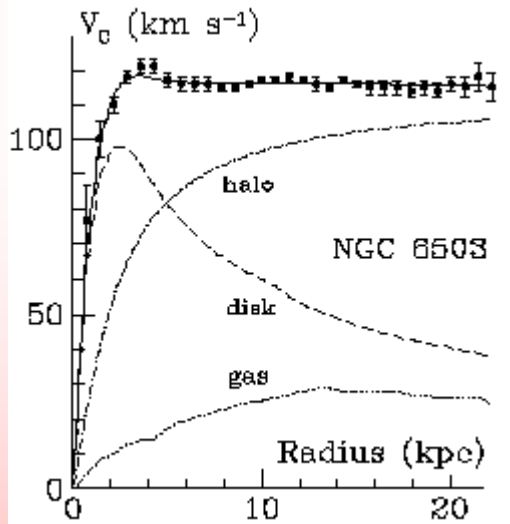
Trouver la supersymétrie ?

Trouver la supersymétrie ?

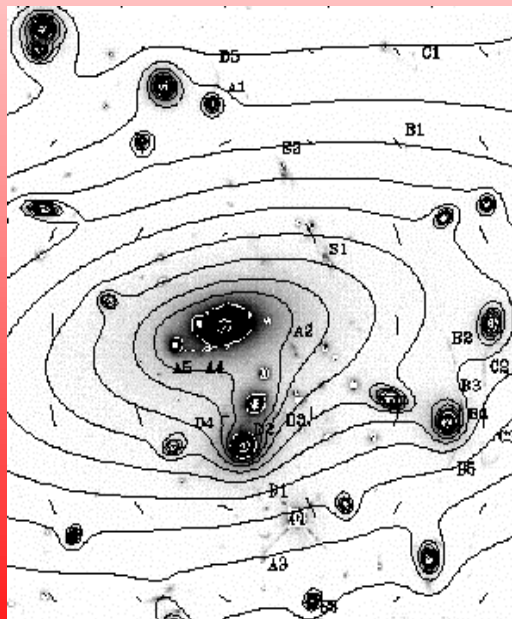
• Matière Noire

- Le problème de la matière noire
- Réponse de la supersymétrie
- Méthodes expérimentales de recherches
 - Recherches auprès des accélérateurs
 - Mesures de précision
 - Détection directe
- Un cas particulier : le Higgs invisible

Matière Noire : le problème de la matière noire

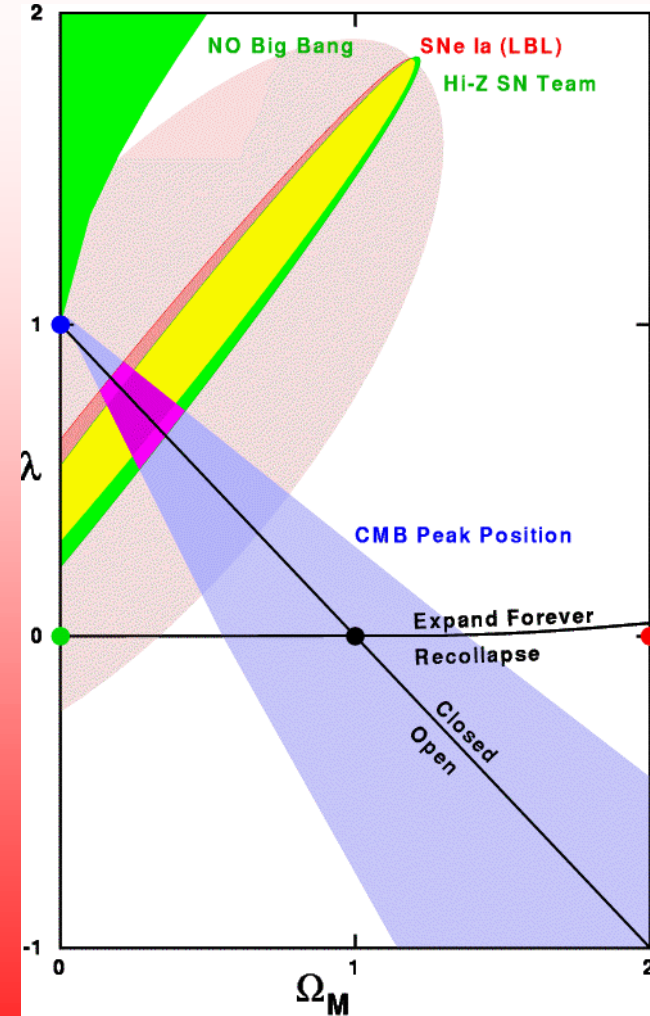


Galaxie



Amas

Cosmologie
Supernovae



Matière Noire : la réponse de la supersymétrie

R parité : $R = (-1)^{(3B+L+2S)}$

Exemple : Neutralinos : $B=0, L=0, S=\frac{1}{2}, R=-1$

Électrons : $B=0, L=1, S=\frac{1}{2}, R=1$

⇒ Si la R-parité est conservée, la particule supersymétrique la plus légère (LSP) est stable.

LSP = neutralinos

⇒ Interagit faiblement

⇒ Lourde

Recherches expérimentales : auprès des accélérateurs

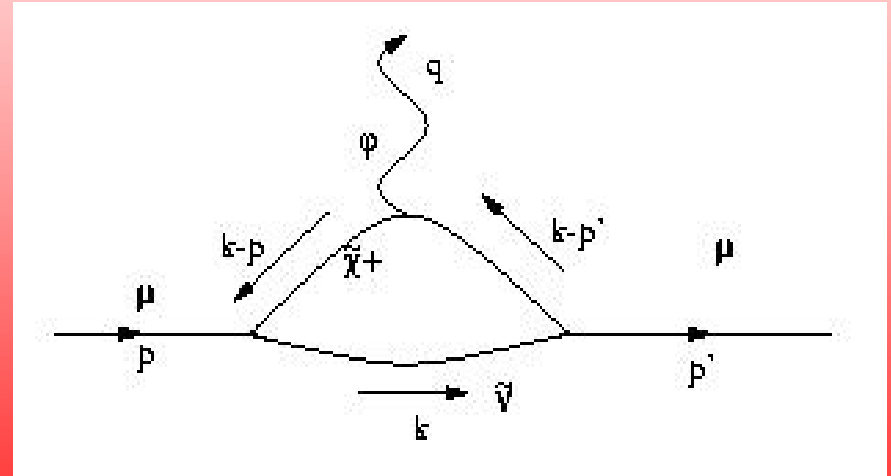
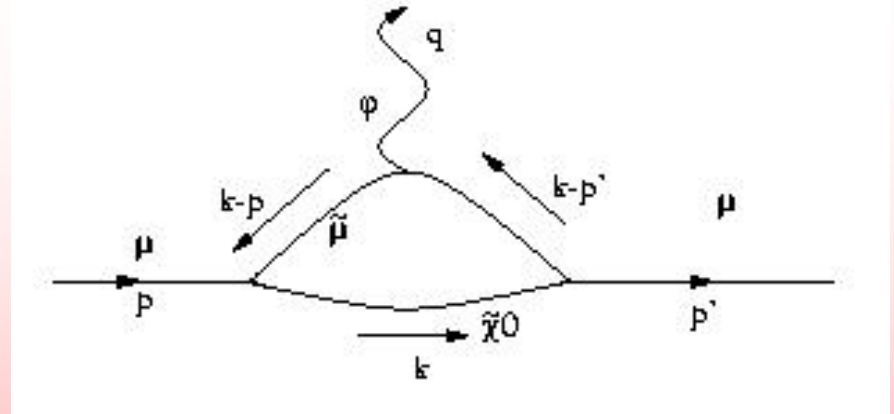
$$\tilde{q} \rightarrow q + \tilde{\chi}_2 \rightarrow \bar{e} + \tilde{e} \rightarrow e \tilde{\chi}_1$$

Si des particules supersymétriques ont été formées, le LSP doit faire partie des produits de la réaction \Rightarrow énergie manquante

Recherche expérimentales : mesure de précision

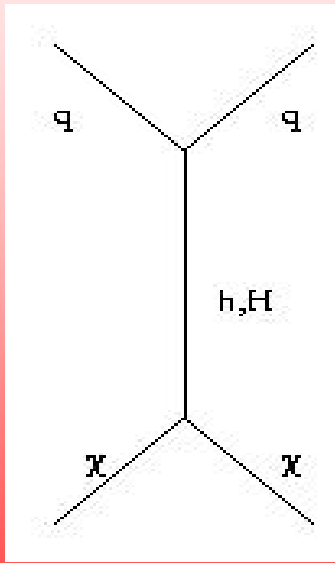
Le couplage des particules
du modèle standard avec
des particules
supersymétriques modifie
la valeur de prévisions
théoriques précisément
testées expérimentalement.

Moment dipolaire
magnétique du muon
 $b \rightarrow s \gamma$

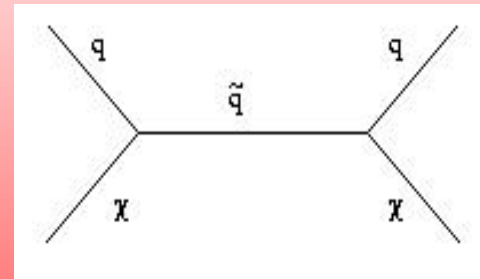
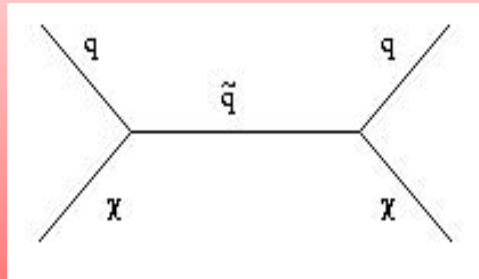


Recherches expérimentales : détectations directes et indirectes

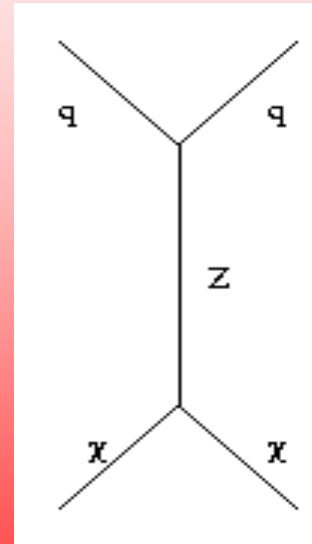
Si la matière noire est constituée de neutralinos, ils doivent interagir avec la matière constituée



Indépendant du spin



Dépendant du spin



Le higgs invisible

- Il existe un couplage $h\chi\chi$
⇒ le higgs peut se désintégrer en neutralinos
- La largeur du Higgs dans le modèle standard est très faible
⇒ même une largeur faible en neutralinos peut fortement diminuer le signal

Peut on éliminer à l'avance ce scénario par des expériences à basse énergie

Le higgs invisible : théorie

2 conditions :

• Cinématique $m_h > 2 m_\chi$

Higgs lourd obtenu en ajustant M_A et A_t

La masse du neutralino bloque $\tan(\beta)$

Contrainte sur les charginos \Rightarrow incompatible avec mSUGRA

• Couplage

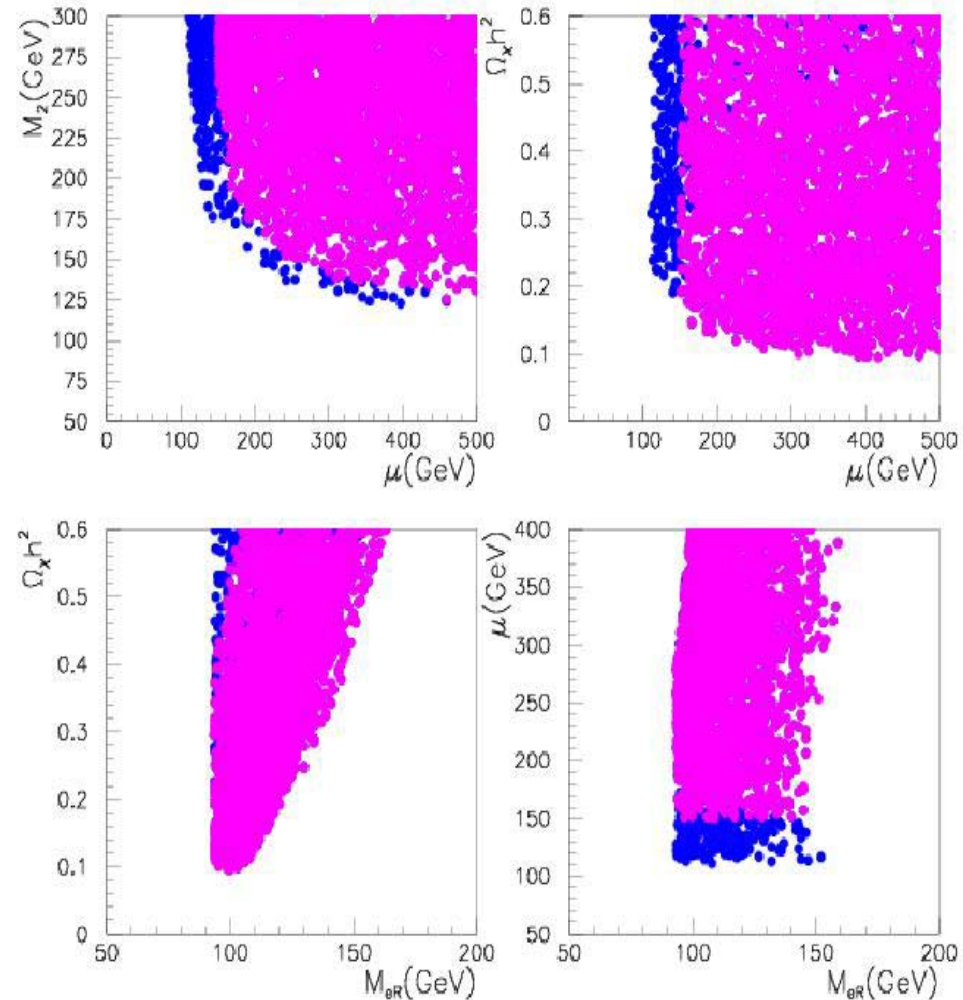
$$(N_{12} - \tan(\theta_w) N_{11}) \times (N_{14} \sin(\beta) + N_{13} \cos(\beta))$$

$\Rightarrow \mu$ petit

Higgs invisible : densité relique

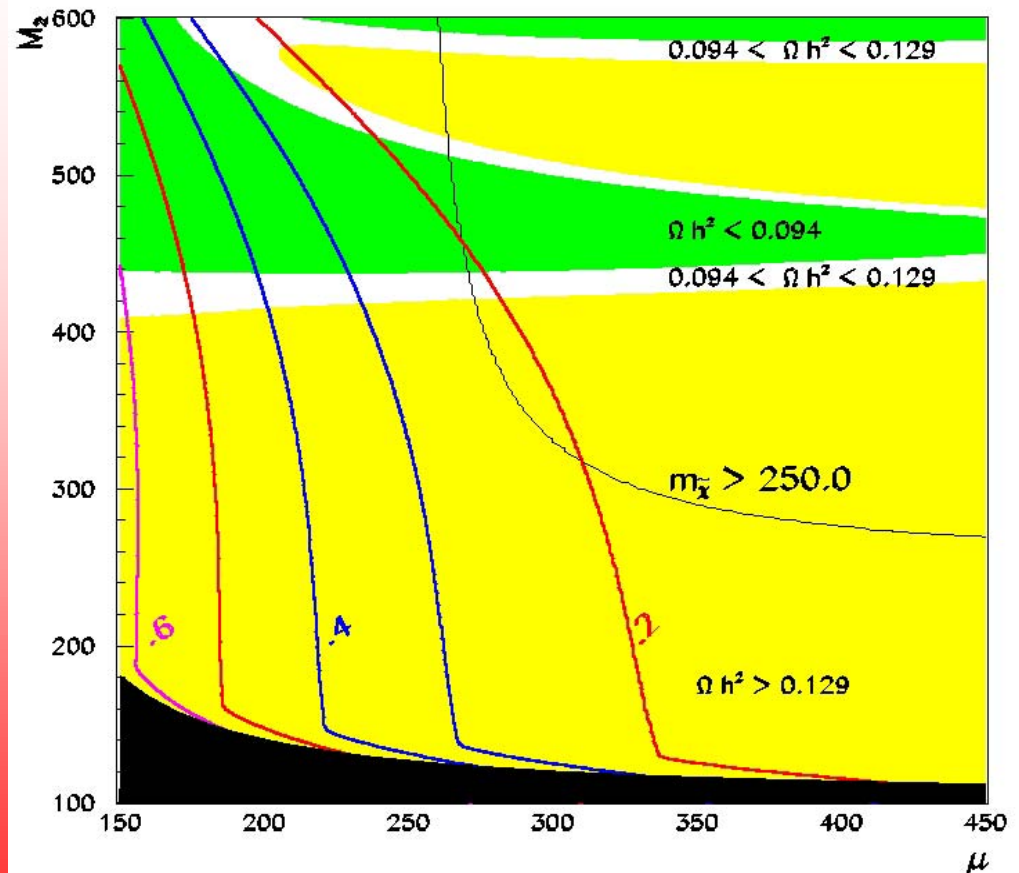
Contrainte minimale : le neutralino ne donne pas trop de matière noire

Contrainte utilisée : le neutralino donne précisément ce qu'il faut

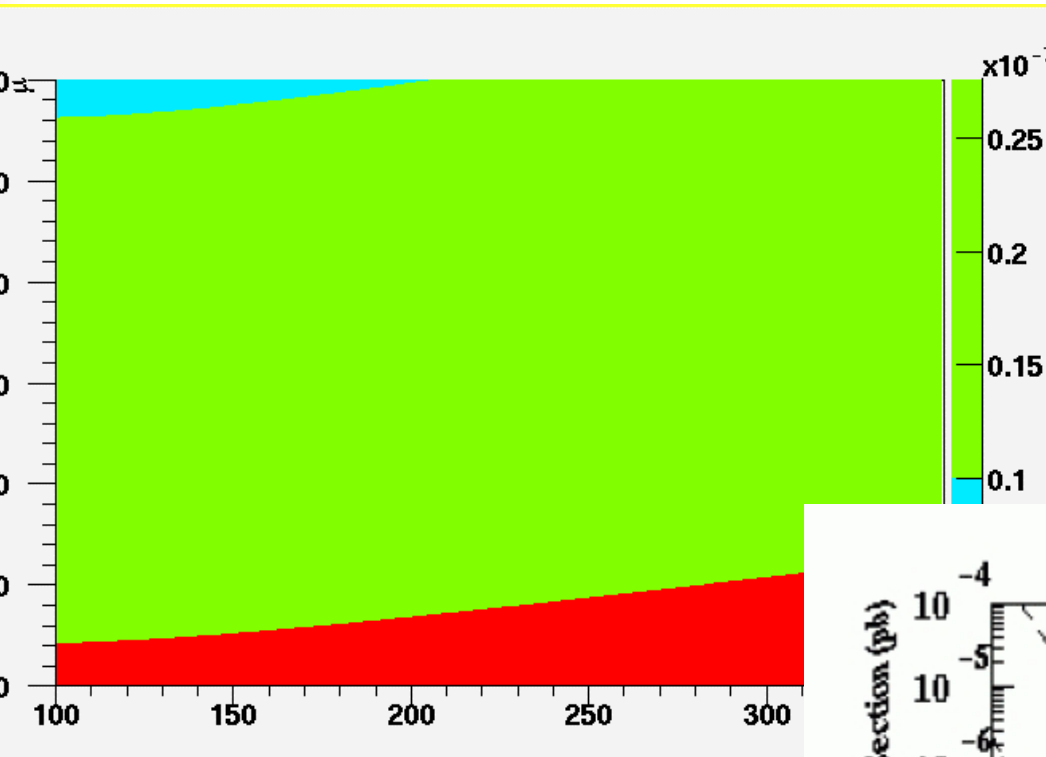


Higgs invisible : moment magnétique du muon

Le modèle standard est en accord avec les mesures récentes sur le moment magnétique du muon. Les corrections que la supersymétrie introduit ne peuvent pas briser cet accord.



Higgs invisible : détection directe



Le higgs lourd rend la détection directe difficile

