



Présentation Licence PC Parcours Physique

Recherche de SuperSuymétrie
avec 2 electrons de même signe

Sébastien Kahn, Fabrice Hubaut (supervisor)

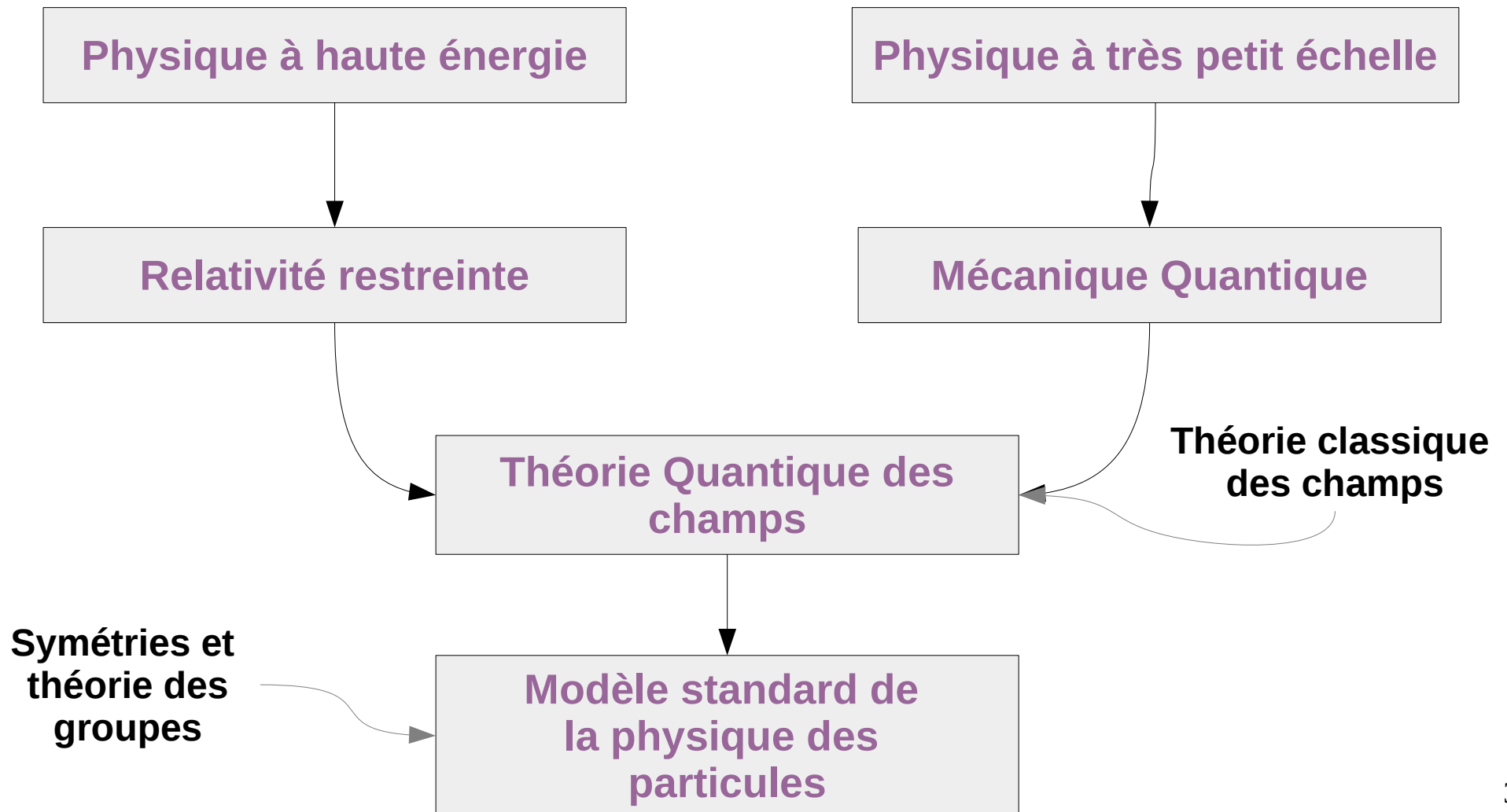


Mon Parcours

- **Licence :**
PC Parcours Physique à l'université d'aix-Marseille (**Luminy**)
- **Master I :**
Physique et ses applications Parcours Physique fondamentale à l'université de Pierre et Marie Curie (**Paris VI**)
- **Master :**
NPAC (Noyau, Particules, AstroParticules et Cosmologie) à L'université d'Orsay (**Paris XI**)

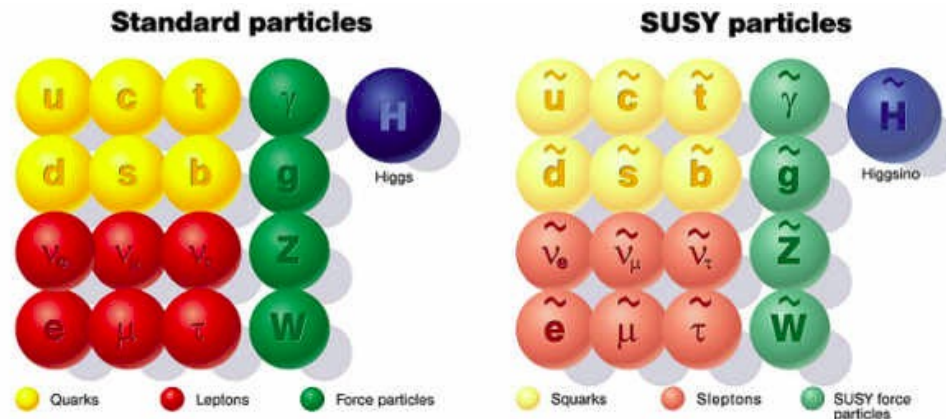
**Vous pouvez avec une bonne dose de
motivation
faire une thèse au cppm !**

La physique des particules



La supersymétrie (1)

- Les propriétés de l'espace temps (sans considérer la masse) par la théorie des groupe.
→ Groupe de Poincaré
- Ce groupe est généré avec les **propriétés des rotation** : moment cinétique usuel, **spin 1**.
- On peut générer un autre espace temps avec un **spin 1/2**.
→ On a alors deux espace temps coexistants **Supersymétriques**
- La supersymétrie associe alors à chaque particules du modèle standard, un **partenaire supersymétrique**.



La supersymétrie (2)

- **Le modèle standard de la physique des particules est incomplet**
 - Masse du Higgs naturellement divergente
 - Pas de candidat à la matière noire
 - Pas de gravité
- **La supersymétrie est très séduisante pour la physique des particules, car :**
 - Elle permet à la masse du boson de Higgs de converger naturellement.
 - Elle donne un candidat à la matière noire.
 - Elle permet, sous certaines conditions une réunification des forces fortes, faibles et électromagnétiques.
 - Elle donne naturellement une particule médiant l'interaction gravitationnelle ...
 - Elle prédit des particules à nos échelles d'énergie
 - Théorie falsifiable !

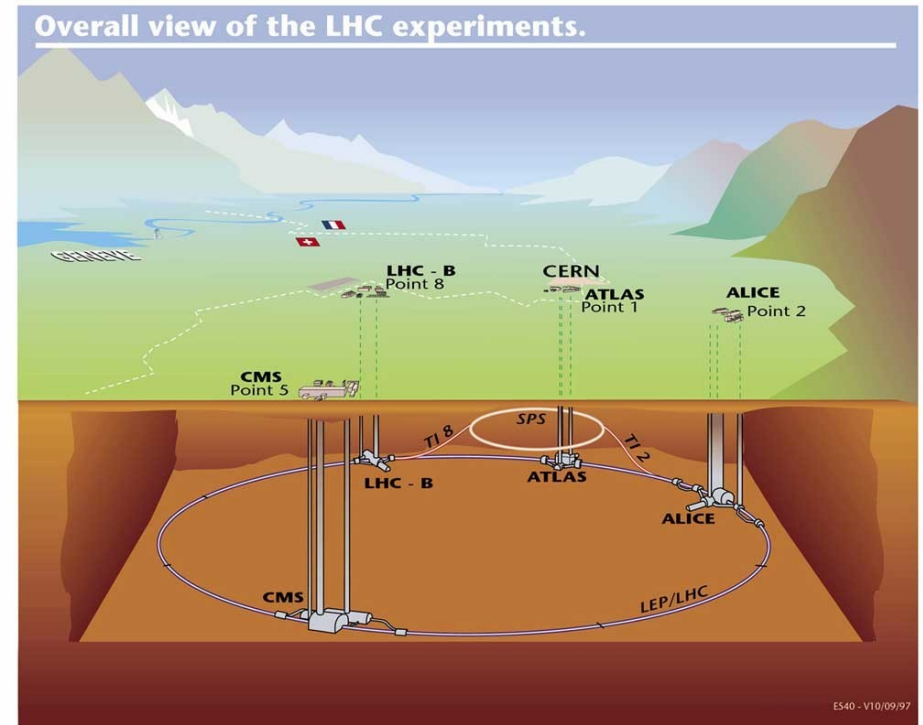
**C'est pourquoi la
supersymétrie est la théorie
la plus compétitive pour
la nouvelle physique**

Le LHC

- **Principe :**

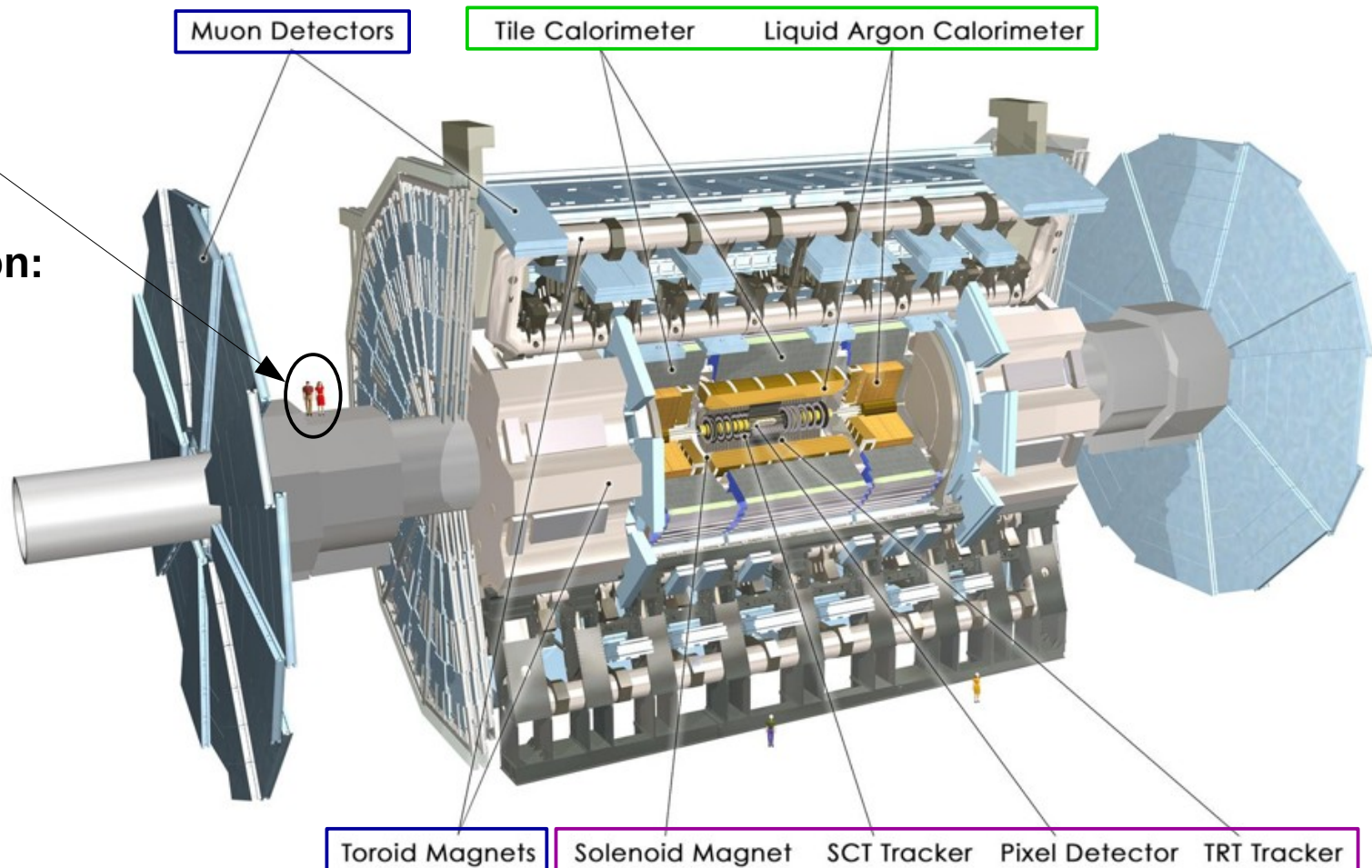
- On collisionne des protons à très haute énergie.
- $E = mc^2 \rightarrow$ De nouvelles particules à très haute masse sont alors produites, inaccessibles autrement.
- Ces particules nous renseignent alors directement sur les propriétés de la nature.

Les expériences de collisionneurs
Ont donné lieu à de nombreuses découvertes,
La dernière :
Mr HIGGS



Le détecteur ATLAS

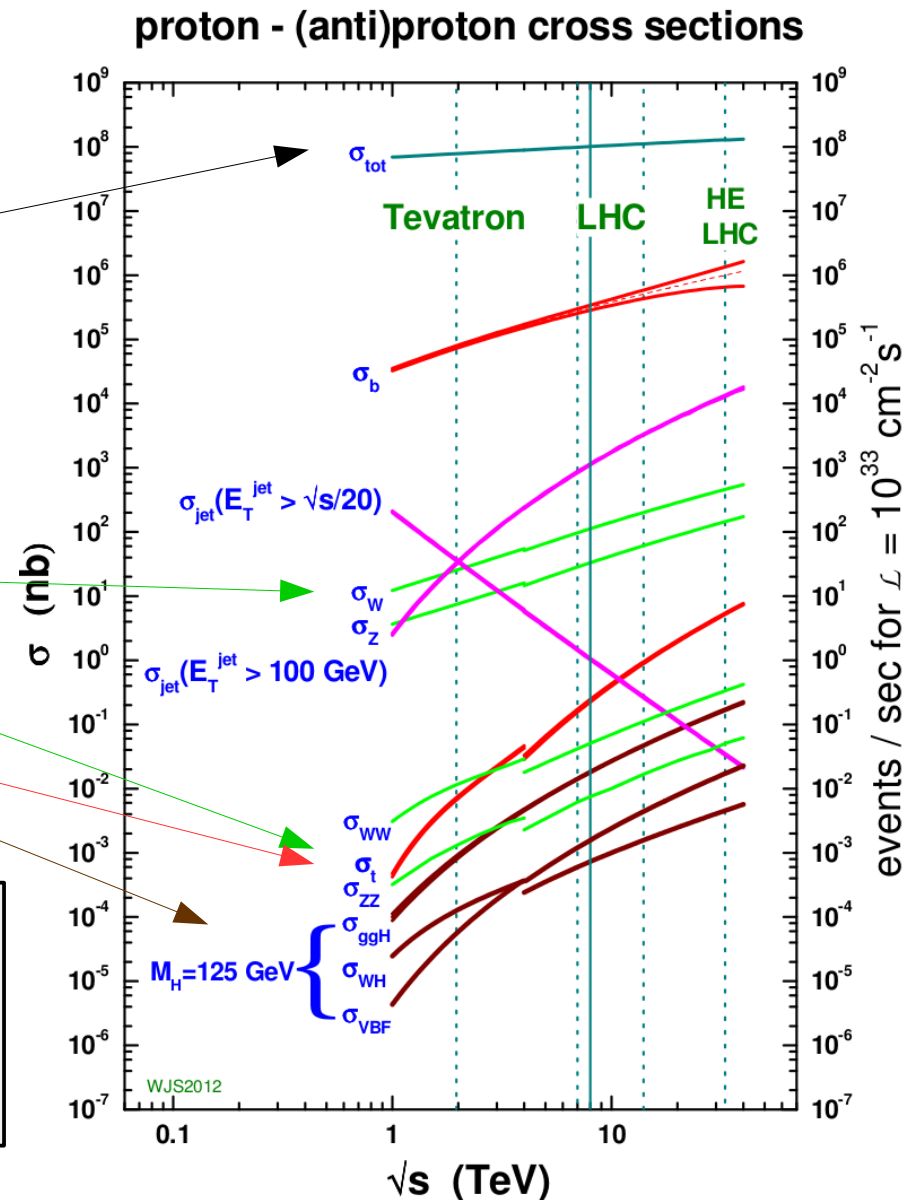
- **Une grosse bête**
Cylindre autour du faisceau
 - Hauteur : 40 m
 - Longueur : 55 m
- **Structure en oignon:**
 - Trajectographes internes
 - Calorimètres
 - Trajectographes à muons
- **Caractéristiques importantes**
 - Important couverture angulaire
 - Est conçu pour gérer un environnement très complexe (des particules partout !!)



L'importances des electrons pour ATLAS

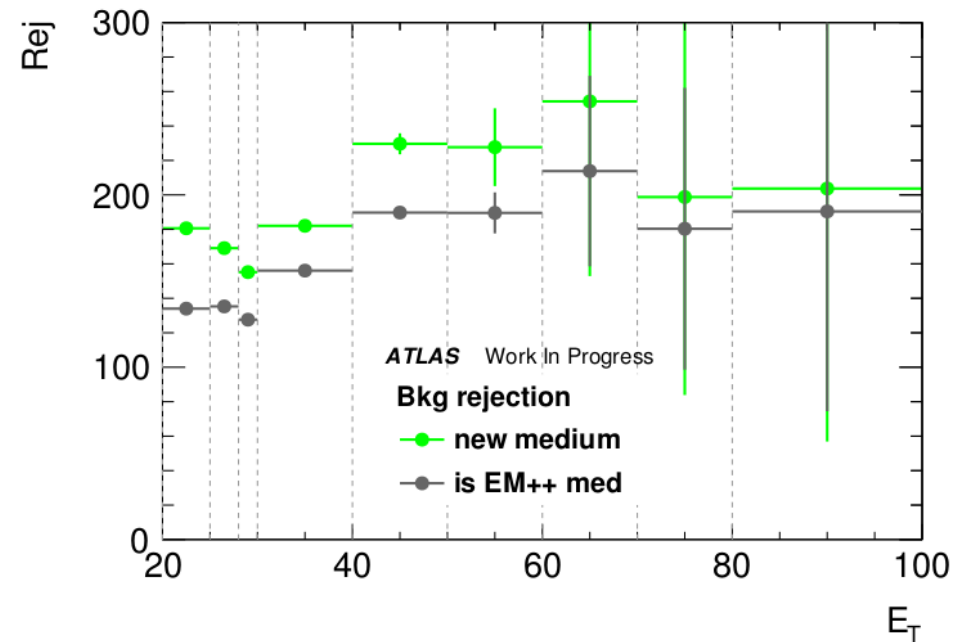
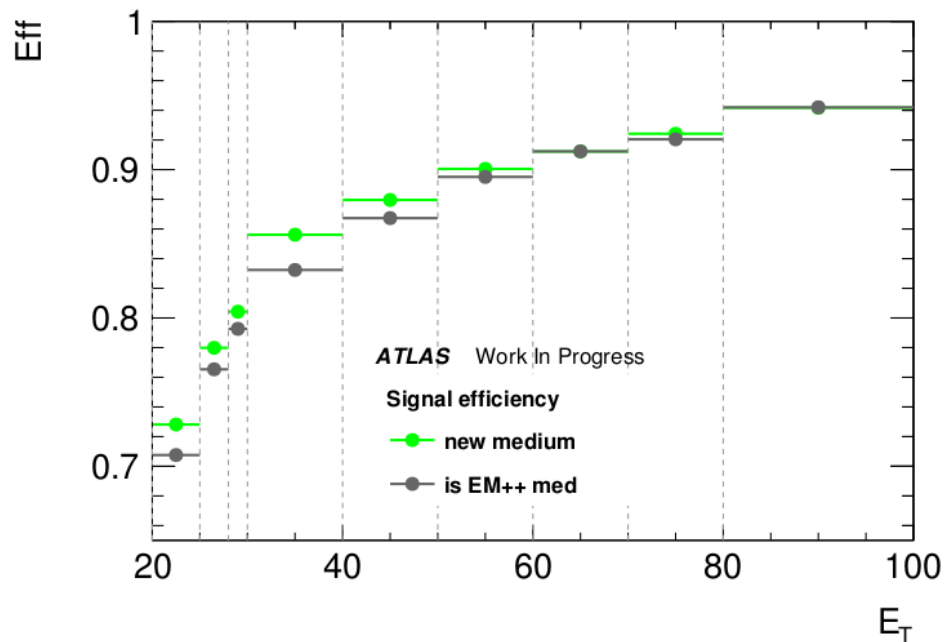
- Les leptons ont une signature expérimentale très claire vis à vis des particules du noyau
- Ils sont rarement produits 10^6 fois moins que les quaks
-> génial pour définir les triggers
- Les leptons sont des marqueurs de physique d'interet :
 - **Z/W physics** : Z(+jets) / W(+jets)
Dibosons
 - **Top physics** : tt(+jets) , single top
 - **Higgs** : $H \rightarrow ZZ^* \rightarrow 4l$ / $H \rightarrow WW^* \rightarrow 2l2\nu$
 - **New physics** : SUSY / exotic

Les electrons sont des marqueurs de la physique d'interêt au LHC
-> Les identifier est crucial pour les expériences au LHC



Mon travail en première année de thèse

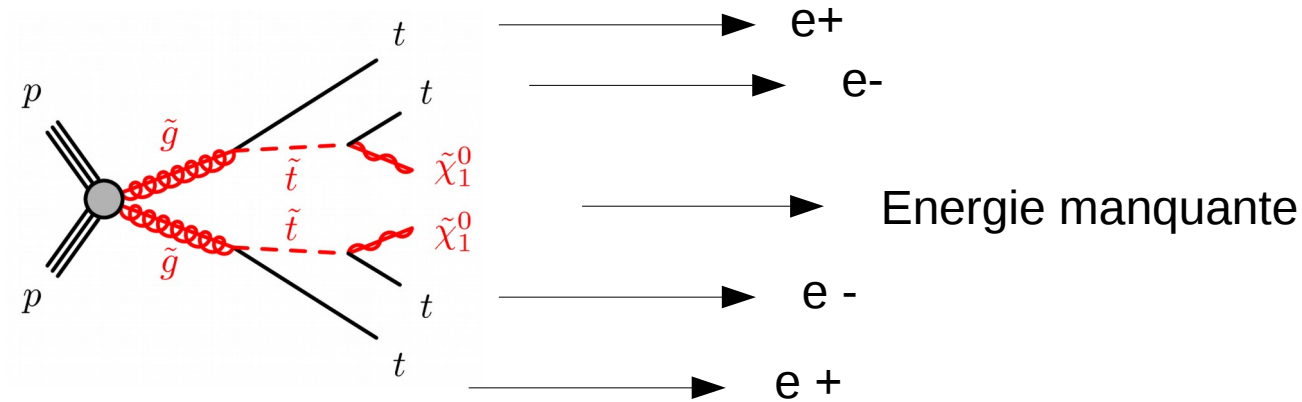
- J'ai défini les critères permettant d'identifier les électrons au LHC
- J'ai aussi défini les triggers se basant sur les électrons
- Un petit graphique résumant mes résultats (pour le plaisir :p)



Les nouveaux critères définis permettent de garder plus d'électrons (gauche) et de rejeter plus de bruit de fond (droite)

Mon travail actuellement

- Je travaille sur une recherche de supersymétrie avec deux électrons de même signe.



- **Signature expérimentale :**
 - Deux électrons de même signe
 - Forte énergie transverse manquante
- **Avantages :**
 - ces états finaux sont très rarement atteints par le modèle standard
 - Un grand nombre de modèles supersymétriques sont couverts par cette analyse

Des questions ?