

# Le futur de la physique des hautes énergies

Le projet de physique  
auprès d'un collisionneur électron-positron  
d'énergie allant du Z au TeV

**Pour une étude détaillée de la brisure électrofaible**

Henri Videau

LLR Ecole polytechnique / IN2P3-CNRS

Henri.Videau@in2p3.fr

[polywww.in2p3.fr/H.Videau/Gif](http://polywww.in2p3.fr/H.Videau/Gif)

# Avec des électrons pourquoi?

Quoi d'autre?

particules raisonnablement stables: électron, proton, ions  
et leurs antiparticules  
photons (une option)  
muons?

## Un état initial bien défini

parton  
faisceau monocinétique  
point d'interaction  
état de spin

Distributions angulaires -> détecteur  
mais!

Un état initial proprement couplé à ce qu'on veut étudier

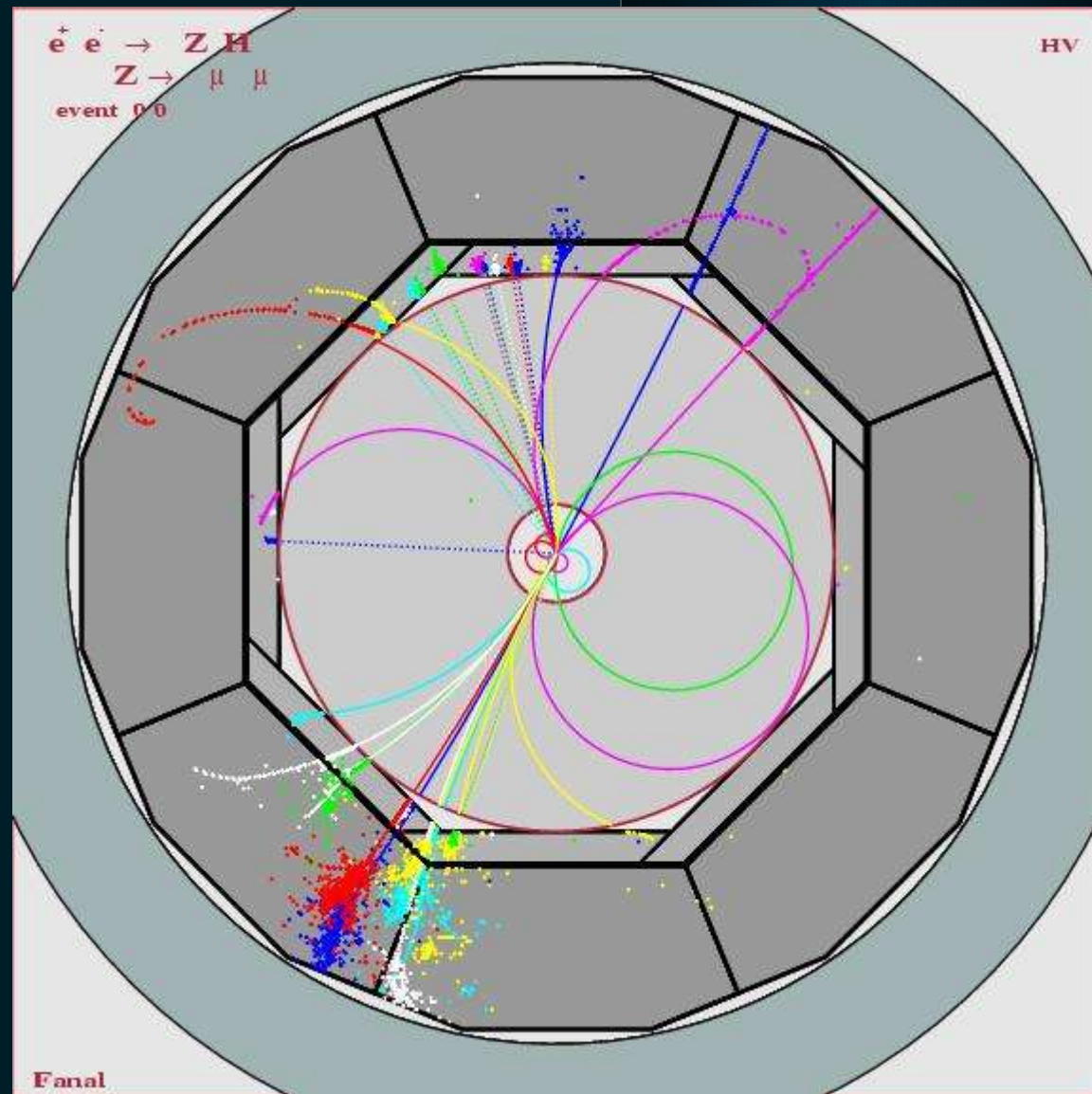
# Un collisionneur propre

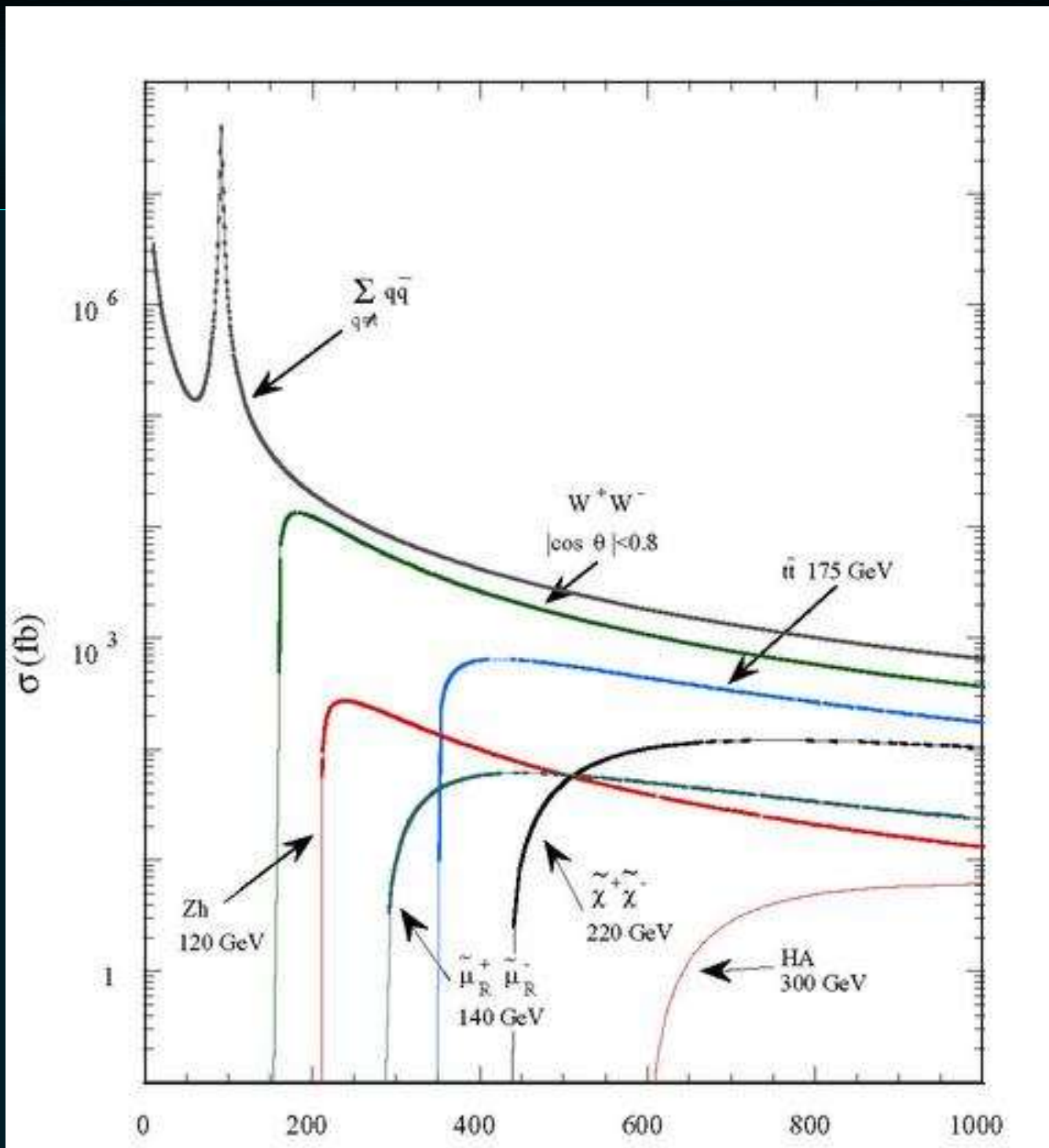
la section efficace  
proton-proton est  
croissante avec  $s$

la section efficace  $e^+e^-$   
pour un état final donné  
est en  $1/s$

bruits de fond faibles,  $\rightarrow$   
pas d'empilement  
pas de déclenchement,  
pas de biais

sauf  $\gamma\gamma$  (incluant beamstrahlung)  
mais très piqué angulairement,  
faibles  $p_t$





## accélérateur?

Mais savons-nous?

Faire un collisionneur électrons-positrons  
montant à la bonne énergie (au TeV)  
avec une luminosité adéquate

Pour des  $\sigma \sim 100$  fb  
il est raisonnable de demander  
des luminosités intégrées de qq  $100 \text{ fb}^{-1}$  par an  
soit des luminosités de qq  $10^{34} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$   
en comptant une année efficace à  $10^7$  s.

## physique?

Dans le domaine d'énergie dont nous pouvons rêver aujourd' hui, du Z au TeV,

y a-t-il une physique  
qui vaille l'investissement  
de l'accélérateur (3 à 5 GE)  
du ou des détecteurs?

## détecteur?

Savons-nous faire un détecteur  
 qui ratisse complètement,  
 dans un temps raisonnable,  
 la physique accessible?

Précision de mesure, efficacité  
 sont équivalents à luminosité

Exemple:  
 dans l'étude de  
 $e^+ e^- \rightarrow ZH, Z \rightarrow q\bar{q}, H \rightarrow WW^x$

Bridier les systématiques  
 tant au niveau détecteur  
 qu'accélérateur

réduire la résolution des jets  
 de moitié ~ gagner un facteur 1,5 sur  $\mathcal{L}$

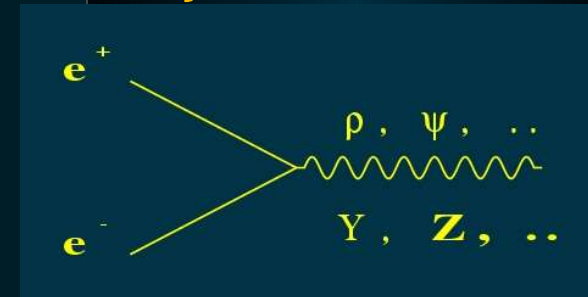
## Quelques remarques

Le mode de fonctionnement d' une  $e^+e^-$  est profondément différent d'une machine à protons

La machine à protons couvre une large bande d' énergie de collisions parton-parton et la machine tourne à l'énergie maximale.

Le collisionneur à électrons, même si pour l'essentiel il ne tourne pas en mode formation, a des énergies optimales pour un sujet donné,.

En conséquence, le temps nécessaire à l' exploration du domaine d' énergie complet, par exemple GigaZ, seuil du W, seuil du top, Higgs, haute énergie, peut-être considérable.



le choix d' un programme est stratégique

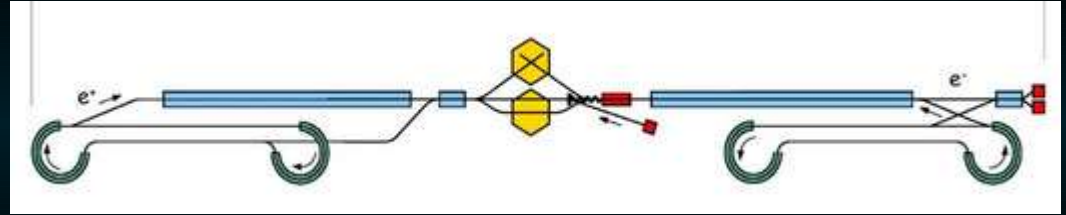


## Remarque socio-scientifique

Un résultat scientifique est reproductible

Faut-il donc au moins 2 ou 3 expériences?

Une machine circulaire accommode à bon prix plusieurs expériences, un linéaire partage sa luminosité entre  $n$  expériences.



## Plan des quatre leçons

Faire un collisionneur à électrons au TeV

Quelle physique nous est offerte

Un détecteur qui nous permette de la cueillir

Et au-delà de ce que nous savons

