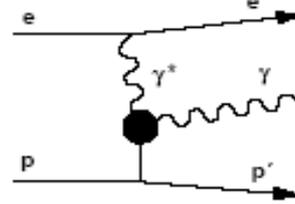


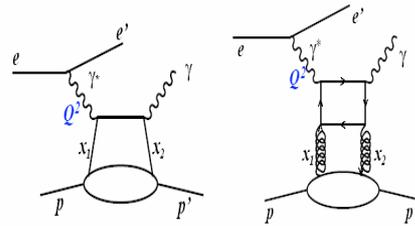
DIFFUSION COMPTON PROFONDEMENT VIRTUELLE (DVCS) A HERA

La section efficace de la production exclusive d'un photon réel lors du processus diffractif : $e+p \rightarrow e+p+\gamma$ a été mesurée par les expériences H1¹ et ZEUS².

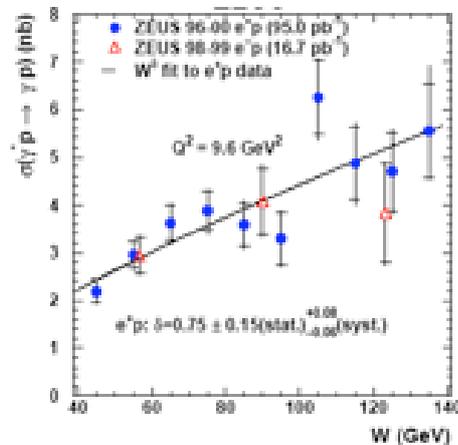
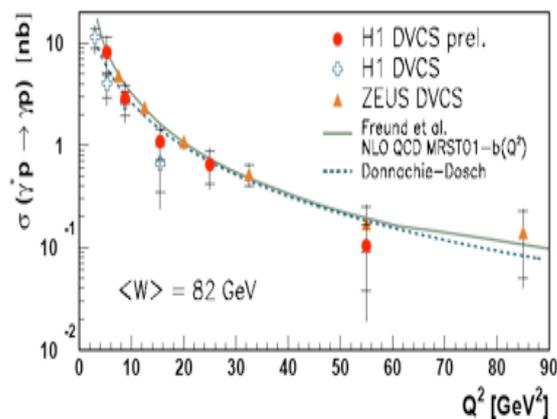
Comme illustré sur la figure ci-contre, cette réaction consiste en la diffusion élastique d'un photon virtuel γ^* par le proton incident via un échange neutre de couleur. L'intérêt de ce processus réside ainsi dans la possibilité de tester avec précision la QCD perturbative dans le domaine des interactions diffractives.



Ces calculs supposent de plus que l'échange (diffractif) est réalisé par deux partons d'impulsions transverses et longitudinales différentes, du fait de la différence de masse entre les photons virtuel et réel : voir les diagrammes ci-contre au LO et NLO ($x_1 \neq x_2$).



La section efficace DVCS dépend alors d'une nouvelle classe de distributions de partons, lesquelles généralisent les densités standards en incluant l'information sur les corrélations entre les impulsions des partons intervenant lors de l'interaction : on les appelle ainsi Distributions de Partons Généralisées (GPDs), elles dépendent des variables x_1 , x_2 , Q_- et $t \equiv (p' - p)_-$.



Les mesures de section efficace DVCS sont représentées ci-dessus en fonction de Q_- et $W \sim Q_-/x_{Bj}$ (à petits x_{Bj}). La dépendance en W caractérise un processus dur : $\sigma \sim W^\delta$ avec $\delta \sim 0.75$, justifiant ainsi les calculs perturbatifs que nous comparons à la dépendance en Q_- . En particulier, le modèle de Freund et al.³ intègre les GPDs évoluées au NLO. Si ces mêmes calculs avaient été réalisés en remplaçant les GPDs par les distributions standards (avec $x_1=x_2$), la prédiction obtenue pour σ_{DVCS} seraient quatre fois plus petite.

¹ H1 collaboration : Phys. Lett. B 517 (2001) 17 (ou DESY 01-093) ; H1prelim-03-017 (papier contribué EPS 2003)

² ZEUS collaboration : DESY 03-059

³ A. Freund : hep-ph/0306012

La sensibilité aux GPDs est donc clairement établie par ces mesures à petits x_{Bj} ($x_{Bj} < 0.01$). L'objectif est maintenant d'extraire ces nouvelles fonctions progressivement.

Dans un premier temps, la mesure de la pente en t est accessible via σ_{DVCS} (H1 et ZEUS) et l'amplitude des asymétries de spin (HERMES, JLab). Ces asymétries sont par ailleurs une étude essentielle pour déterminer directement (i.e. sans convolution) les GPDs sur la droite $x_2=0$ (avec les notations des diagrammes ci-dessus). De premiers résultats ont déjà été obtenus⁴.

Dans un second temps, la mesure des asymétries de charge $\equiv \sigma(e^+p) - \sigma(e^-p)$ par ces collaborations permettrait de contraindre un terme récemment introduit dans l'expression des GPDs et qui assure les conditions dites de polynomialité de ces dernières : le « D-term ».

Enfin, les théoriciens proposent des modélisations différentes des GPDs suivant le domaine cinématique considéré. La complémentarité des expériences à petits x_{Bj} : H1, ZEUS et des expériences sur cible fixe ($x_{Bj} > 0.01$) : HERMES, JLab, COMPASS est donc essentielle pour préciser la forme fonctionnelle des GPDs. Par ailleurs, notons que dans le domaine des grands x_{Bj} , l'expérience COMPASS proposera un régime favorable⁵ à la mesure de σ_{DVCS} , du fait de la grande énergie du faisceau de muons (100-200 GeV).

Une analyse combinée permettra ainsi dans le futur d'extraire les GPDs pour la première fois sur un large domaine cinématique.

⁴ HERMES collaboration : Nucl. Phys. A 711 (2002) 171 ; JLab collaboration : JLab-E-00-110 (2000).

⁵ Régime favorable dans le sens où la section efficace DVCS domine celle du BH. En effet, les deux réactions présentant le même état final, cette condition est essentielle. Elle est bien évidemment vérifiée dans les expériences H1 et ZEUS lorsque le positron incident est diffusé dans le calorimètre à grand angle. Pour l'expérience HERMES, ce n'est pas le cas mais la mesure des asymétries n'en est en rien affectée, car les termes en A_{BH} disparaissent dans l'expression de ces dernières.