

Mesures de précision relatives à la production des bosons W au LHC

Florent Fayette & Mieczyslaw Witold Krasny
en collaboration avec Wieslaw Płaczek & Andrzej Siódmok
dans le cadre de la coopération IN2P3-COPIN programme 05-116

LPNHE, Universités de Paris VI, Paris VII et IN2P3, FRANCE

Colloque PAF 2007, Seignosse – 10-12 septembre 2007

PLAN

1. Introduction
2. Étude de la production hadronique des bosons W^- et W^+
3. Conclusion

PLAN

1. Introduction
2. Étude de la production hadronique des bosons W^- et W^+
3. Conclusion

PLAN

1. Introduction
2. Étude de la production hadronique des bosons W^- et W^+
3. Conclusion

PLAN

1. Introduction
2. Étude de la production hadronique des bosons W^- et W^+
3. Conclusion

1. Introduction

- M_W & Γ_W étudiées dans les collisions hadroniques via $W \rightarrow l \nu_l$:
 - ▶ $p_{T,l} \rightarrow l^\pm$
 - ▶ $m_{T,l \nu_l} \rightarrow l^\pm$ & $\cancel{\nu}_l$ (\cancel{E}_T)
- Mesures actuelles [PDG 2006] :
 - ▶ $M_W = 80.403 \pm 0.029$ GeV
 - ▶ $\Gamma_W = 2.141 \pm 0.041$ GeV
 - ▶ $M_{W^+} - M_{W^-} = -0.2 \pm 0.06$ GeV
- Objectifs d'ATLAS :
 - ▶ $\Delta M_W \sim 15$ MeV
 - ▶ $\Delta \Gamma_W \sim 20$ MeV
 - ▶ $M_{W^+} - M_{W^-} \sim ???$
- Nos études ($\Rightarrow p_{T,l}$) :
 - ▶ Utilisation des Z pour améliorer la précision des mesures relatives au W [Krasny *et al.* *Eur. Phys. J. C* **51**, 607 (2007)]
 - ▶ Précision pouvant être atteinte sur $M_{W^-} - M_{W^+}$ au LHC [à paraître]
 - ▶ Précision pouvant être atteinte sur M_W & Γ_W au LHC [à paraître]

- M_W & Γ_W étudiées dans les collisions **hadroniques** via $W \rightarrow l \nu_l$:
 - ▶ $p_{T,l} \rightarrow l^\pm$
 - ▶ $m_{T,l\nu_l} \rightarrow l^\pm$ & $\cancel{\nu}_l$ (\cancel{E}_T)
- Mesures **actuelles** [PDG 2006] :
 - ▶ $M_W = 80.403 \pm 0.029$ GeV
 - ▶ $\Gamma_W = 2.141 \pm 0.041$ GeV
 - ▶ $M_{W^+} - M_{W^-} = -0.2 \pm 0.06$ GeV
- **Objectifs** d'ATLAS :
 - ▶ $\Delta M_W \sim 15$ MeV
 - ▶ $\Delta \Gamma_W \sim 20$ MeV
 - ▶ $M_{W^+} - M_{W^-} \sim ???$
- Nos études ($\Rightarrow p_{T,l}$) :
 - ▶ Utilisation des Z pour améliorer la précision des mesures relatives au W [Krasny *et al.* Eur. Phys. J. C 51, 607 (2007)]
 - ▶ Précision pouvant être atteinte sur $M_{W^-} - M_{W^+}$ au LHC [à paraître]
 - ▶ Précision pouvant être atteinte sur M_W & Γ_W au LHC [à paraître]

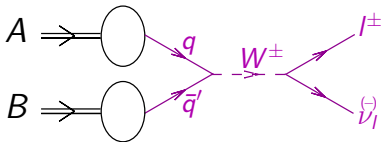
- M_W & Γ_W étudiées dans les collisions **hadroniques** via $W \rightarrow l \nu_l$:
 - ▶ $p_{T,l} \rightarrow l^\pm$
 - ▶ $m_{T,l \nu_l} \rightarrow l^\pm$ & $\bar{\nu}_l$ (\cancel{E}_T)
- Mesures **actuelles** [PDG 2006] :
 - ▶ $M_W = 80.403 \pm 0.029$ GeV
 - ▶ $\Gamma_W = 2.141 \pm 0.041$ GeV
 - ▶ $M_{W^+} - M_{W^-} = -0.2 \pm 0.06$ GeV
- Objectifs d'ATLAS :
 - ▶ $\Delta M_W \sim 15$ MeV
 - ▶ $\Delta \Gamma_W \sim 20$ MeV
 - ▶ $M_{W^+} - M_{W^-} \sim ???$
- Nos études ($\Rightarrow p_{T,l}$) :
 - ▶ Utilisation des Z pour améliorer la précision des mesures relatives au W [Krasny *et al.* *Eur. Phys. J. C* 51, 607 (2007)]
 - ▶ Précision pouvant être atteinte sur $M_{W^-} - M_{W^+}$ au LHC [à paraître]
 - ▶ Précision pouvant être atteinte sur M_W & Γ_W au LHC [à paraître]

- M_W & Γ_W étudiées dans les collisions **hadroniques** via $W \rightarrow l \nu_l$:
 - ▶ $p_{T,l} \rightarrow l^\pm$
 - ▶ $m_{T,l \nu_l} \rightarrow l^\pm$ & $\cancel{\nu}_l$ (\cancel{E}_T)
- Mesures **actuelles** [PDG 2006] :
 - ▶ $M_W = 80.403 \pm 0.029$ GeV
 - ▶ $\Gamma_W = 2.141 \pm 0.041$ GeV
 - ▶ $M_{W^+} - M_{W^-} = -0.2 \pm 0.06$ GeV
- **Objectifs** d'ATLAS :
 - ▶ $\Delta M_W \sim 15$ MeV
 - ▶ $\Delta \Gamma_W \sim 20$ MeV
 - ▶ $M_{W^+} - M_{W^-} \sim ???$
- Nos études ($\Rightarrow p_{T,l}$) :
 - ▶ Utilisation des Z pour améliorer la précision des mesures relatives au W [Krasny *et al.* Eur. Phys. J. C 51, 607 (2007)]
 - ▶ Précision pouvant être atteinte sur $M_{W^-} - M_{W^+}$ au LHC [à paraître]
 - ▶ Précision pouvant être atteinte sur M_W & Γ_W au LHC [à paraître]

- M_W & Γ_W étudiées dans les collisions **hadroniques** via $W \rightarrow l \nu_l$:
 - ▶ $p_{T,l} \rightarrow l^\pm$
 - ▶ $m_{T,l \nu_l} \rightarrow l^\pm$ & $\bar{\nu}_l$ (\cancel{E}_T)
- Mesures **actuelles** [PDG 2006] :
 - ▶ $M_W = 80.403 \pm 0.029$ GeV
 - ▶ $\Gamma_W = 2.141 \pm 0.041$ GeV
 - ▶ $M_{W^+} - M_{W^-} = -0.2 \pm 0.06$ GeV
- **Objectifs** d'ATLAS :
 - ▶ $\Delta M_W \sim 15$ MeV
 - ▶ $\Delta \Gamma_W \sim 20$ MeV
 - ▶ $M_{W^+} - M_{W^-} \sim ???$
- Nos études ($\Rightarrow p_{T,l}$) :
 - ▶ Utilisation des Z pour améliorer la précision des mesures relatives au W [Krasny *et al.* Eur. Phys. J. C **51**, 607 (2007)]
 - ▶ Précision pouvant être atteinte sur $M_{W^-} - M_{W^+}$ au LHC [à paraître]
 - ▶ Précision pouvant être atteinte sur M_W & Γ_W au LHC [à paraître]

Production hadronique de W se désintégrant en leptons

Born

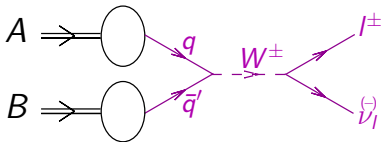


- Int. faible \rightarrow couplage V-A
- Chiralité conservée dans les int. EW
- Limite des haute énergies :
 - ▶ *Chiralité \equiv hélicité*
 - ▶ Hélicité conservée
 - \Rightarrow part. d'hél. < 0 ("gauche")
 - \Rightarrow part. d'hél. > 0 ("droite")

$$d\sigma_{A \rightarrow B}^{W, \lambda=T} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto (1 + \lambda Q \cos\theta_{W,l}^*)^2$$

$$d\sigma_{A \rightarrow B}^{W, \lambda=L} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto \sin^2\theta_{W,l}^*$$

Born



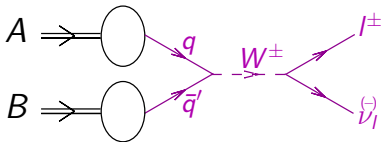
- Int. **faible** \rightarrow couplage **V-A**
- Chiralité conservée dans les int. EW
- Limite des haute énergies :
 - ▶ *Chiralité \equiv hélicité*
 - ▶ Hélicité conservée
 - \Rightarrow part. d'hél. < 0 ("gauche")
 - \Rightarrow part. d'hél. > 0 ("droite")

$$d\sigma_{A-B}^{W, \lambda=T} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto (1 + \lambda Q \cos\theta_{W,l}^*)^2$$

$$d\sigma_{A-B}^{W, \lambda=L} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto \sin^2\theta_{W,l}^*$$

Production hadronique de W se désintégrant en leptons

Born

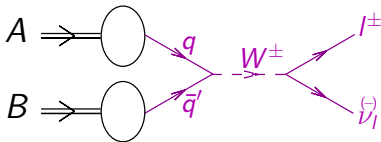


- Int. **faible** \rightarrow couplage **V-A**
- **Chiralité** conservée dans les int. **EW**
- Limite des haute énergies :
 - ▶ **Chiralité** \equiv **hélicité**
 - ▶ Hélicité conservée
 - \Rightarrow part. d'hél. < 0 ("gauche")
 - \Rightarrow part. d'hél. > 0 ("droite")

$$d\sigma_{A-B}^{W, \lambda=T} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto (1 + \lambda Q \cos\theta_{W,l}^*)^2$$

$$d\sigma_{A-B}^{W, \lambda=L} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto \sin^2\theta_{W,l}^*$$

Born

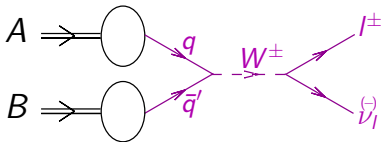


- Int. **faible** \rightarrow couplage **V-A**
- **Chiralité** conservée dans les int. **EW**
- Limite des haute énergies :
 - ▶ **Chiralité \equiv hélicité**
 - ▶ Hélicité conservée
 - \Rightarrow part. d'hél. < 0 ("gauche")
 - \Rightarrow part. d'hél. > 0 ("droite")

$$d\sigma_{A-B}^{W, \lambda=T} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto (1 + \lambda Q \cos\theta_{W,l}^*)^2$$

$$d\sigma_{A-B}^{W, \lambda=L} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto \sin^2\theta_{W,l}^*$$

Born



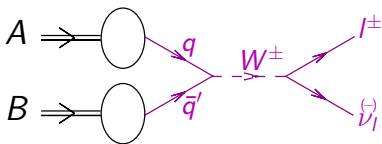
- Int. **faible** \rightarrow couplage **V-A**
- **Chiralité** conservée dans les int. **EW**
- Limite des haute énergies :
 - ▶ **Chiralité \equiv hélicité**
 - ▶ Hélicité conservée
 - \Rightarrow part. d'hél. < 0 ("**gauche**")
 - \Rightarrow part. d'hél. > 0 ("**droite**")

$$d\sigma_{A-B}^{W, \lambda=T} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto (1 + \lambda Q \cos\theta_{W,l}^*)^2$$

$$d\sigma_{A-B}^{W, \lambda=L} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto \sin^2\theta_{W,l}^*$$

Production hadronique de W se désintégrant en leptons

Born



- Int. **faible** \rightarrow couplage **V-A**
- **Chiralité** conservée dans les int. **EW**
- Limite des haute énergies :
 - ▶ **Chiralité** \equiv **hélicité**
 - ▶ Hélicité conservée
 - \Rightarrow part. d'hél. < 0 ("**gauche**")
 - \Rightarrow part. d'hél. > 0 ("**droite**")

Ex : $x_q > x_{\bar{q}'}$

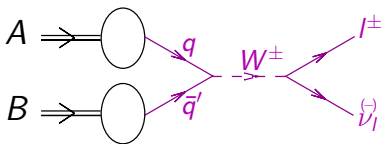


$$d\sigma_{A-B}^{W, \lambda=T} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto (1 + \lambda Q \cos\theta_{W,l}^*)^2$$

$$d\sigma_{A-B}^{W, \lambda=L} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto \sin^2\theta_{W,l}^*$$

Production hadronique de W se désintégrant en leptons

Born



- Int. **faible** \rightarrow couplage **V-A**
- **Chiralité** conservée dans les int. **EW**
- Limite des haute énergies :
 - ▶ **Chiralité** \equiv **hélicité**
 - ▶ Hélicité conservée
 - \Rightarrow part. d'hél. < 0 ("gauche")
 - \Rightarrow part. d'hél. > 0 ("droite")

Ex : $x_q > x_{\bar{q}'}$

(LAB)

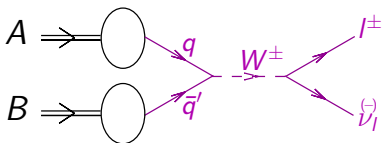


$$d\sigma_{A-B}^{W, \lambda=T} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto (1 + \lambda Q \cos\theta_{W,l}^*)^2$$

$$d\sigma_{A-B}^{W, \lambda=L} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto \sin^2\theta_{W,l}^*$$

Production hadronique de W se désintégrant en leptons

Born



- Int. **faible** \rightarrow couplage **V-A**
- **Chiralité** conservée dans les int. **EW**
- Limite des haute énergies :
 - ▶ **Chiralité** \equiv **hélicité**
 - ▶ Hélicité conservée
 - \Rightarrow part. d'hél. < 0 ("gauche")
 - \Rightarrow part. d'hél. > 0 ("droite")

Ex : $x_q > x_{\bar{q}'}$

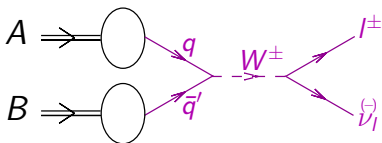


$$d\sigma_{A \rightarrow B}^{W, \lambda=T} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto (1 + \lambda Q \cos\theta_{W,l}^*)^2$$

$$d\sigma_{A \rightarrow B}^{W, \lambda=L} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto \sin^2\theta_{W,l}^*$$

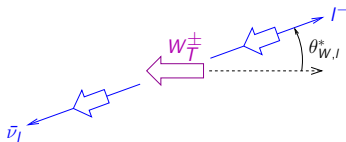
Production hadronique de W se désintégrant en leptons

Born



- Int. faible \rightarrow couplage V-A
- Chiralité conservée dans les int. EW
- Limite des haute énergies :
 - ▶ Chiralité \equiv hélicité
 - ▶ Hélicité conservée
 - \Rightarrow part. d'hél. < 0 ("gauche")
 - \Rightarrow part. d'hél. > 0 ("droite")

Ex : $x_q > x_{\bar{q}'}$

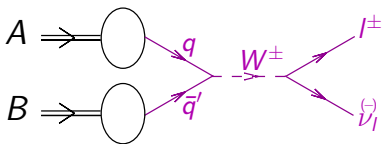


$$d\sigma_{A \rightarrow B}^{W, \lambda=T} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto (1 + \lambda Q \cos\theta_{W,l}^*)^2$$

$$d\sigma_{A \rightarrow B}^{W, \lambda=L} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto \sin^2\theta_{W,l}^*$$

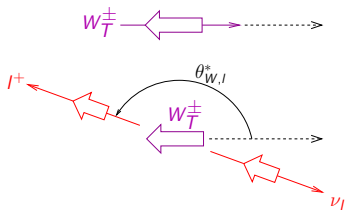
Production hadronique de W se désintégrant en leptons

Born



- Int. **faible** \rightarrow couplage **V-A**
- **Chiralité** conservée dans les int. **EW**
- Limite des haute énergies :
 - ▶ **Chiralité** \equiv **hélicité**
 - ▶ Hélicité conservée
 - \Rightarrow part. d'hél. < 0 ("gauche")
 - \Rightarrow part. d'hél. > 0 ("droite")

Ex : $x_q > x_{\bar{q}'}$

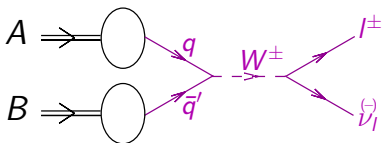


$$d\sigma_{A \rightarrow B}^{W, \lambda=T} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto (1 + \lambda Q \cos\theta_{W,l}^*)^2$$

$$d\sigma_{A \rightarrow B}^{W, \lambda=L} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto \sin^2\theta_{W,l}^*$$

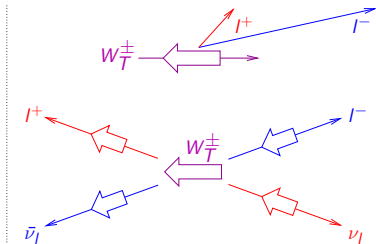
Production hadronique de W se désintégrant en leptons

Born



- Int. **faible** \rightarrow couplage **V-A**
- **Chiralité** conservée dans les int. **EW**
- Limite des haute énergies :
 - ▶ **Chiralité** \equiv **hélicité**
 - ▶ Hélicité conservée
 - \Rightarrow part. d'hél. < 0 ("gauche")
 - \Rightarrow part. d'hél. > 0 ("droite")

Ex : $x_q > x_{\bar{q}'}$

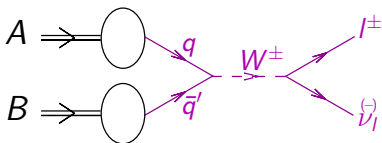


$$d\sigma_{A \rightarrow B}^{W^Q}_{\lambda=T} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto (1 + \lambda Q \cos\theta_{W,l}^*)^2$$

$$d\sigma_{A \rightarrow B}^{W^Q}_{\lambda=L} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto \sin^2\theta_{W,l}^*$$

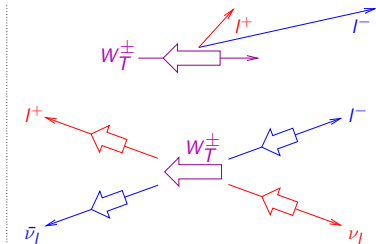
Production hadronique de W se désintégrant en leptons

Born



- Int. **faible** \rightarrow couplage **V-A**
- **Chiralité** conservée dans les int. **EW**
- Limite des haute énergies :
 - ▶ **Chiralité** \equiv **hélicité**
 - ▶ Hélicité conservée
 - \Rightarrow part. d'hél. < 0 ("gauche")
 - \Rightarrow part. d'hél. > 0 ("droite")

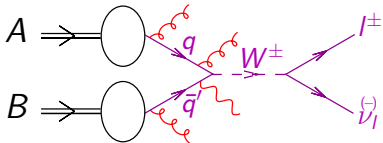
Ex : $x_q > x_{\bar{q}'}$



$$d\sigma_{A-B}^{W, \lambda=T} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto (1 + \lambda Q \cos\theta_{W,l}^*)^2$$

$$d\sigma_{A-B}^{W, \lambda=L} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto \sin^2\theta_{W,l}^*$$

Born + QCD/QED ISR



Ex : $x_q > x_{\bar{q}'}$

(LAB)



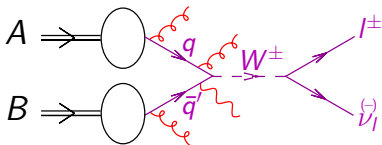
- Int. **faible** \rightarrow couplage **V-A**
- **Chiralité** conservée dans les int. **EW**
- Limite des haute énergies :
 - ▶ **Chiralité** \equiv **hélicité**
 - ▶ Hélicité conservée
 - \Rightarrow part. d'hél. < 0 ("gauche")
 - \Rightarrow part. d'hél. > 0 ("droite")

$$d\sigma_{A-B}^{W, \lambda=T} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto (1 + \lambda Q \cos\theta_{W,l}^*)^2$$

$$d\sigma_{A-B}^{W, \lambda=L} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto \sin^2\theta_{W,l}^*$$

Production hadronique de W se désintégrant en leptons

Born + QCD/QED ISR



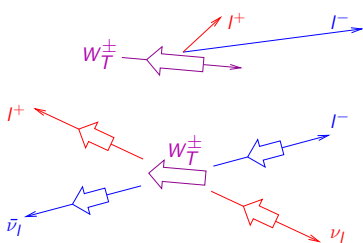
- Int. **faible** \rightarrow couplage **V-A**
- **Chiralité** conservée dans les int. **EW**
- Limite des haute énergies :
 - ▶ **Chiralité** \equiv **hélicité**
 - ▶ Hélicité conservée
 - \Rightarrow part. d'hél. < 0 ("gauche")
 - \Rightarrow part. d'hél. > 0 ("droite")

Ex : $x_q > x_{\bar{q}'}$

(LAB)



(WRF)

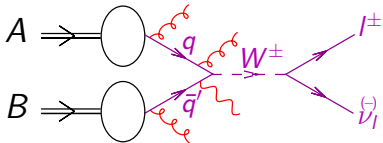


$$d\sigma_{A-B}^{W, \lambda=T} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto (1 + \lambda Q \cos\theta_{W,l}^*)^2$$

$$d\sigma_{A-B}^{W, \lambda=L} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto \sin^2\theta_{W,l}^*$$

Production hadronique de W se désintégrant en leptons

Born + QCD/QED ISR



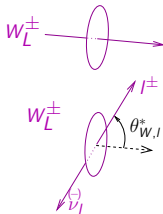
- Int. **faible** → couplage **V-A**
- **Chiralité** conservée dans les int. **EW**
- Limite des haute énergies :
 - ▶ **Chiralité** \equiv **hélicité**
 - ▶ Hélicité conservée
 - ⇒ part. d'hél. < 0 ("gauche")
 - ⇒ part. d'hél. > 0 ("droite")

Ex : $x_q > x_{\bar{q}'}$

(LAB)



(WRF)

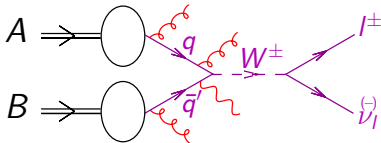


$$d\sigma_{A-B}^{W^Q} \Big|_{\lambda=T} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto (1 + \lambda Q \cos\theta_{W,l}^*)^2$$

$$d\sigma_{A-B}^{W^Q} \Big|_{\lambda=L} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto \sin^2\theta_{W,l}^*$$

Production hadronique de W se désintégrant en leptons

Born + QCD/QED ISR



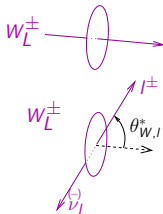
- Int. **faible** → couplage **V-A**
- **Chiralité** conservée dans les int. **EW**
- Limite des haute énergies :
 - ▶ **Chiralité** \equiv **hélicité**
 - ▶ Hélicité conservée
 - ⇒ part. d'hél. < 0 ("gauche")
 - ⇒ part. d'hél. > 0 ("droite")

Ex : $x_q > x_{\bar{q}'}$

(LAB)



(WRF)



$$d\sigma_{A-B}^{W, \lambda=T} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto (1 + \lambda Q \cos\theta_{W,l}^*)^2$$

$$d\sigma_{A-B}^{W, \lambda=L} / d\cos\theta_{W,l}^* \propto \sin^2\theta_{W,l}^*$$

WINHAC est un générateur Monte Carlo pour la production hadronique de bosons W célibataires se désintégrant en leptons

- WINHAC (v1.22) propose des événements pondérés/non pondérés :
 - ▶ Pour la production de W pour des collisions $H_1 H_2$ ($H_i = \{p, \bar{p}, ion\}$)
 - ▶ Au niveau de l'arbre pour le processus dur $\Rightarrow q\bar{q}' \rightarrow W^\pm \rightarrow l\nu_l$
 - ▶ Avec des corrections EW ($\mathcal{O}(\alpha)$) pour la *désintégration*
 - ▶ Radiation multi-photonique pour la *désintégration*
 - ▶ Casc. de partons QCD/QED (état initial) + hadronisation par **PYTHIA**
 - ▶ Production de bosons W polarisés (au *niveau de l'arbre* pour l'instant)

WINHAC est un générateur Monte Carlo pour la production hadronique de bosons W célibataires se désintégrant en leptons

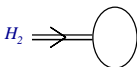
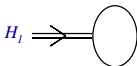
- WINHAC (v1.22) propose des événements pondérés/non pondérés :
 - ▶ Pour la production de W pour des collisions $H_1 H_2$ ($H_i = \{p, \bar{p}, ion\}$)
 - ▶ Au niveau de l'arbre pour le processus dur $\Rightarrow q\bar{q}' \rightarrow W^\pm \rightarrow l\nu_l$
 - ▶ Avec des corrections EW ($\mathcal{O}(\alpha)$) pour la *désintégration*
 - ▶ Radiation multi-photonique pour la *désintégration*
 - ▶ Casc. de partons QCD/QED (état initial) + hadronisation par **PYTHIA**
 - ▶ Production de bosons W polarisés (au *niveau de l'arbre* pour l'instant)

WINHAC est un générateur Monte Carlo pour la production hadronique de bosons W célibataires se désintégrant en leptons

- **WINHAC** (v1.22) propose des événements pondérés/non pondérés :
 - ▶ Pour la production de W pour des collisions $H_1 H_2$ ($H_i = \{p, \bar{p}, ion\}$)
 - ▶ Au niveau de l'arbre pour le processus dur $\Rightarrow q\bar{q}' \rightarrow W^\pm \rightarrow l\nu_l$
 - ▶ Avec des corrections EW ($\mathcal{O}(\alpha)$) pour la *désintégration*
 - ▶ Radiation multi-photonique pour la *désintégration*
 - ▶ Casc. de partons QCD/QED (état initial) + hadronisation par **PYTHIA**
 - ▶ Production de bosons W polarisés (au *niveau de l'arbre* pour l'instant)

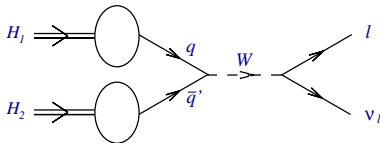
WINHAC est un générateur Monte Carlo pour la production hadronique de bosons W célibataires se désintégrant en leptons

- **WINHAC** (*v1.22*) propose des événements pondérés/non pondérés :
 - ▶ Pour la production de W pour des collisions $H_1 H_2$ ($H_i = \{p, \bar{p}, ion\}$)
 - ▶ Au niveau de l'arbre pour le processus dur $\Rightarrow q\bar{q}' \rightarrow W^\pm \rightarrow l\nu_l$
 - ▶ Avec des corrections EW ($\mathcal{O}(\alpha)$) pour la *désintégration*
 - ▶ Radiation multi-photonique pour la *désintégration*
 - ▶ Casc. de partons QCD/QED (état initial) + hadronisation par **PYTHIA**
 - ▶ Production de bosons W polarisés (au *niveau de l'arbre* pour l'instant)



WINHAC est un générateur Monte Carlo pour la production hadronique de bosons W célibataires se désintégrant en leptons

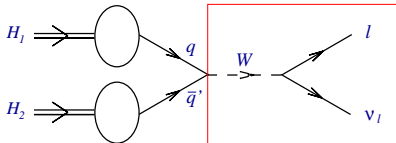
- **WINHAC** (v1.22) propose des événements pondérés/non pondérés :
 - ▶ Pour la production de W pour des collisions $H_1 H_2$ ($H_i = \{p, \bar{p}, ion\}$)
 - ▶ Au niveau de l'arbre pour le processus dur $\Rightarrow q\bar{q}' \rightarrow W^\pm \rightarrow l\nu_l$
 - ▶ Avec des corrections EW ($\mathcal{O}(\alpha)$) pour la désintégration
 - ▶ Radiation multi-photonique pour la désintégration
 - ▶ Casc. de partons QCD/QED (état initial) + hadronisation par **PYTHIA**
 - ▶ Production de bosons W polarisés (au niveau de l'arbre pour l'instant)



WINHAC est un générateur Monte Carlo pour la production hadronique de bosons W célibataires se désintégrant en leptons

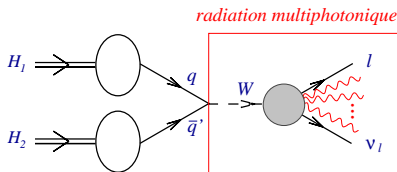
- **WINHAC** (v1.22) propose des événements pondérés/non pondérés :
 - ▶ Pour la production de W pour des collisions $H_1 H_2$ ($H_i = \{p, \bar{p}, ion\}$)
 - ▶ Au niveau de l'arbre pour le processus dur $\Rightarrow q\bar{q}' \rightarrow W^\pm \rightarrow l\nu_l$
 - ▶ Avec des corrections EW ($\mathcal{O}(\alpha)$) pour la désintégration
 - ▶ Radiation multi-photonique pour la désintégration
 - ▶ Casc. de partons QCD/QED (état initial) + hadronisation par **PYTHIA**
 - ▶ Production de bosons W polarisés (au niveau de l'arbre pour l'instant)

corrections électrofaibles



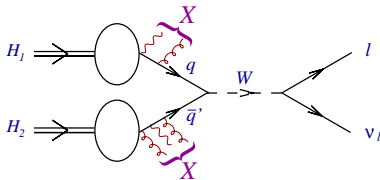
WINHAC est un générateur Monte Carlo pour la production hadronique de bosons W célibataires se désintégrant en leptons

- **WINHAC** (v1.22) propose des événements pondérés/non pondérés :
 - ▶ Pour la production de W pour des collisions $H_1 H_2$ ($H_i = \{p, \bar{p}, ion\}$)
 - ▶ Au niveau de l'arbre pour le processus dur $\Rightarrow q\bar{q}' \rightarrow W^\pm \rightarrow l\nu_l$
 - ▶ Avec des corrections EW ($\mathcal{O}(\alpha)$) pour la désintégration
 - ▶ Radiation multi-photonique pour la désintégration
 - ▶ Casc. de partons QCD/QED (état initial) + hadronisation par **PYTHIA**
 - ▶ Production de bosons W polarisés (au niveau de l'arbre pour l'instant)



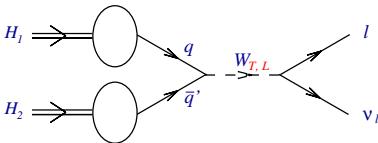
WINHAC est un générateur Monte Carlo pour la production hadronique de bosons W célibataires se désintégrant en leptons

- **WINHAC** (v1.22) propose des événements pondérés/non pondérés :
 - ▶ Pour la production de W pour des collisions $H_1 H_2$ ($H_i = \{p, \bar{p}, ion\}$)
 - ▶ Au niveau de l'arbre pour le processus dur $\Rightarrow q\bar{q}' \rightarrow W^\pm \rightarrow l\nu_l$
 - ▶ Avec des corrections EW ($\mathcal{O}(\alpha)$) pour la désintégration
 - ▶ Radiation multi-photonique pour la désintégration
 - ▶ Casc. de partons QCD/QED (état initial) + hadronisation par **PYTHIA**
 - ▶ Production de bosons W polarisés (au niveau de l'arbre pour l'instant)



WINHAC est un générateur Monte Carlo pour la production hadronique de bosons W célibataires se désintégrant en leptons

- **WINHAC** (v1.22) propose des événements pondérés/non pondérés :
 - ▶ Pour la production de W pour des collisions $H_1 H_2$ ($H_i = \{p, \bar{p}, ion\}$)
 - ▶ Au niveau de l'arbre pour le processus dur $\Rightarrow q\bar{q}' \rightarrow W^\pm \rightarrow l\nu_l$
 - ▶ Avec des corrections EW ($\mathcal{O}(\alpha)$) pour la désintégration
 - ▶ Radiation multi-photonique pour la désintégration
 - ▶ Casc. de partons QCD/QED (état initial) + hadronisation par **PYTHIA**
 - ▶ Production de bosons W polarisés (au niveau de l'arbre pour l'instant)



- Techniques :
 - ▶ MC : WINHAC [W. Płaczek & S. Jadach, Eur. Phys. J. C 29 : 325-339, 2003]
 - ▶ Stat : 100,000,000 d'événements
 - ▶ Niveau : vérité MC (théorie) → vérité MC (th.) ⊗ effets du détecteur (exp.)
- Collisions étudiées (Born & Born+QCD/QED ISR) :
 - ▶ $p - \bar{p}$ ($\sqrt{S} = 14$ TeV), *référence* : prod. $W^- \xleftrightarrow{\hat{C}\hat{P}}$ prod. W^+
 - ▶ $p - p$ ($\sqrt{S} = 14$ TeV)
 - ▶ $d - d$ ($\sqrt{S} = 7$ TeV), $d = \frac{2}{1}H^{1+} \Rightarrow u^{(d)} = d^{(d)}$
- Reste de la présentation :
 - ▶ Production des W^\pm
 - ▶ Influence de la QED (ISR)
 - ▶ Influence des saveurs des quarks
 - ▶ Production ⊗ désintégration des W^\pm (influence des quarks de valence via V-A)
 - ▶ Effets des polarisations W_T^\pm et W_L^\pm

- Techniques :
 - ▶ MC : WINHAC [W. Płaczek & S. Jadach, Eur. Phys. J. C **29** : 325-339, 2003]
 - ▶ Stat : 100,000,000 d'événements
 - ▶ Niveau : vérité MC (théorie) → vérité MC (th.) ⊗ effets du détecteur (exp.)
- Collisions étudiées (Born & Born+QCD/QED ISR) :
 - ▶ $p - \bar{p}$ ($\sqrt{S} = 14$ TeV), *référence* : prod. $W^- \xleftrightarrow{\hat{C}\hat{P}}$ prod. W^+
 - ▶ $p - p$ ($\sqrt{S} = 14$ TeV)
 - ▶ $d - d$ ($\sqrt{S} = 7$ TeV), $d = \frac{2}{1}H^{1+} \Rightarrow u^{(d)} = d^{(d)}$
- Reste de la présentation :
 - ▶ Production des W^\pm
 - ▶ Influence de la QED (ISR)
 - ▶ Influence des saveurs des quarks
 - ▶ Production ⊗ désintégration des W^\pm (influence des quarks de valence via V-A)
 - ▶ Effets des polarisations W_T^\pm et W_L^\pm

- Techniques :
 - ▶ MC : WINHAC [W. Płaczek & S. Jadach, Eur. Phys. J. C **29** : 325-339, 2003]
 - ▶ Stat : 100,000,000 d'événements
 - ▶ Niveau : vérité MC (théorie) → vérité MC (th.) ⊗ effets du détecteur (exp.)
- Collisions étudiées (Born & Born+QCD/QED ISR) :
 - ▶ $p - \bar{p}$ ($\sqrt{S} = 14$ TeV), *référence* : prod. $W^- \xleftrightarrow{\hat{C}\hat{P}}$ prod. W^+
 - ▶ $p - p$ ($\sqrt{S} = 14$ TeV)
 - ▶ $d - d$ ($\sqrt{S} = 7$ TeV), $d = \frac{2}{1}H^{1+} \Rightarrow u^{(d)} = d^{(d)}$
- Reste de la présentation :
 - ▶ Production des W^\pm
 - ▶ Influence de la QED (ISR)
 - ▶ Influence des saveurs des quarks
 - ▶ Production ⊗ désintégration des W^\pm (influence des quarks de valence via V-A)
 - ▶ Effets des polarisations W_T^\pm et W_L^\pm

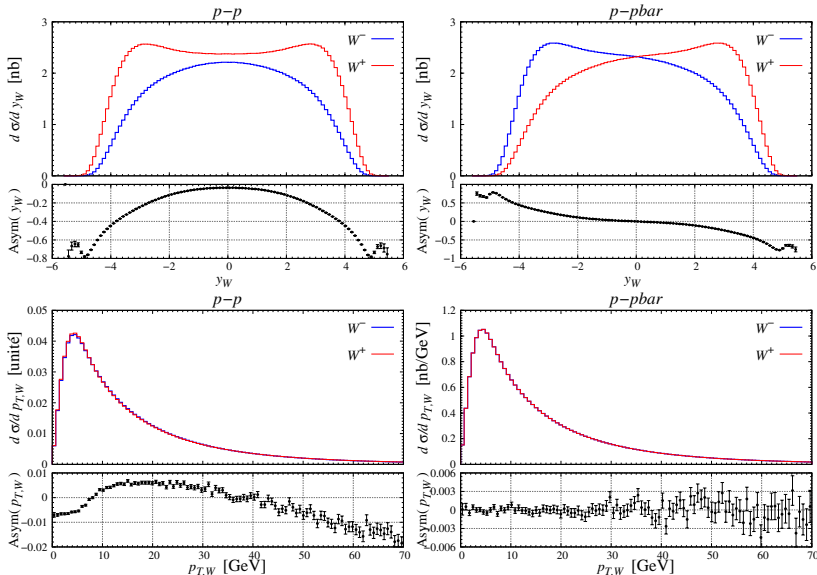
- Techniques :
 - ▶ MC : WINHAC [W. Płaczek & S. Jadach, Eur. Phys. J. C **29** : 325-339, 2003]
 - ▶ Stat : 100,000,000 d'événements
 - ▶ Niveau : vérité MC (théorie) → vérité MC (th.) ⊗ effets du détecteur (exp.)
- Collisions étudiées (Born & Born+QCD/QED ISR) :
 - ▶ $p - \bar{p}$ ($\sqrt{S} = 14$ TeV), *référence* : prod. $W^- \xleftrightarrow{\hat{C}\hat{P}}$ prod. W^+
 - ▶ $p - p$ ($\sqrt{S} = 14$ TeV)
 - ▶ $d - d$ ($\sqrt{S} = 7$ TeV), $d = \frac{2}{1}H^{1+} \Rightarrow u^{(d)} = d^{(d)}$
- Reste de la présentation :
 - ▶ Production des W^\pm
 - ▶ Influence de la QED (ISR)
 - ▶ Influence des saveurs des quarks
 - ▶ Production ⊗ désintégration des W^\pm (influence des quarks de valence via V-A)
 - ▶ Effets des polarisations W_T^\pm et W_L^\pm

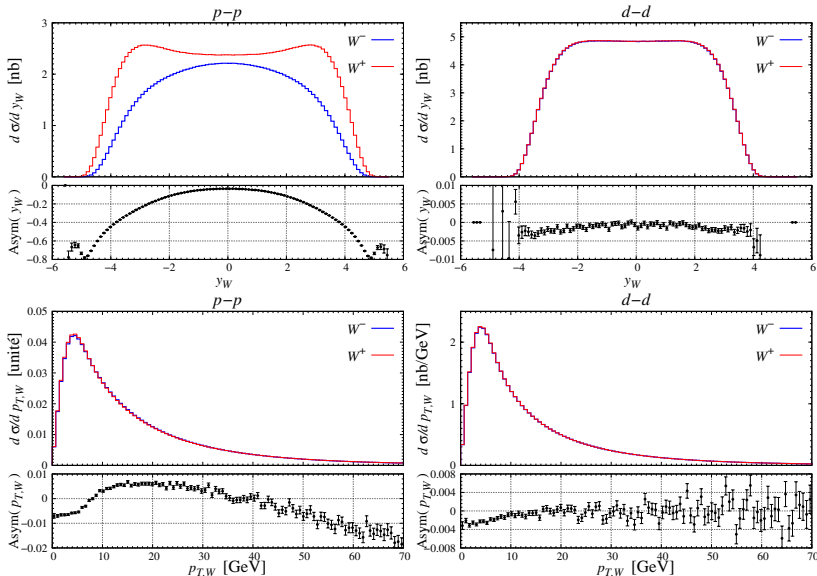
- Techniques :
 - ▶ MC : WINHAC [W. Płaczek & S. Jadach, Eur. Phys. J. C **29** : 325-339, 2003]
 - ▶ Stat : 100,000,000 d'événements
 - ▶ Niveau : vérité MC (théorie) → vérité MC (th.) ⊗ effets du détecteur (exp.)
- Collisions étudiées (Born & Born+QCD/QED ISR) :
 - ▶ $p - \bar{p}$ ($\sqrt{S} = 14$ TeV), *référence* : prod. $W^- \xleftrightarrow{\hat{C}\hat{P}}$ prod. W^+
 - ▶ $p - p$ ($\sqrt{S} = 14$ TeV)
 - ▶ $d - d$ ($\sqrt{S} = 7$ TeV), $d = \frac{2}{1}H^{1+} \Rightarrow u^{(d)} = d^{(d)}$
- Reste de la présentation :
 - ▶ Production des W^\pm
 - ▶ Influence de la QED (ISR)
 - ▶ Influence des saveurs des quarks
 - ▶ Production ⊗ désintégration des W^\pm (influence des quarks de valence via V-A)
 - ▶ Effets des polarisations W_T^\pm et W_L^\pm

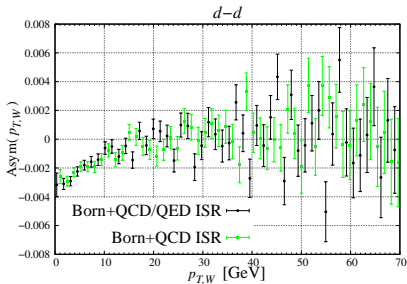
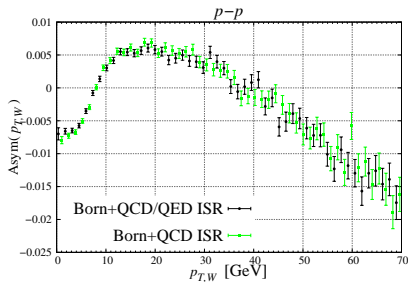
- Techniques :
 - ▶ MC : WINHAC [W. Płaczek & S. Jadach, Eur. Phys. J. C **29** : 325-339, 2003]
 - ▶ Stat : 100,000,000 d'événements
 - ▶ Niveau : vérité MC (théorie) → vérité MC (th.) ⊗ effets du détecteur (exp.)
- Collisions étudiées (Born & Born+QCD/QED ISR) :
 - ▶ $p - \bar{p}$ ($\sqrt{S} = 14$ TeV), *référence* : prod. $W^- \xleftrightarrow{\hat{C}\hat{P}}$ prod. W^+
 - ▶ $p - p$ ($\sqrt{S} = 14$ TeV)
 - ▶ $d - d$ ($\sqrt{S} = 7$ TeV), $d = \frac{2}{1}H^{1+} \Rightarrow u^{(d)} = d^{(d)}$
- Reste de la présentation :
 - ▶ Production des W^\pm
 - ▶ Influence de la QED (ISR)
 - ▶ Influence des saveurs des quarks
 - ▶ Production ⊗ désintégration des W^\pm (influence des quarks de valence via V-A)
 - ▶ Effets des polarisations W_T^\pm et W_L^\pm

- Techniques :
 - ▶ MC : WINHAC [W. Płaczek & S. Jadach, Eur. Phys. J. C **29** : 325-339, 2003]
 - ▶ Stat : 100,000,000 d'événements
 - ▶ Niveau : vérité MC (théorie) → vérité MC (th.) ⊗ effets du détecteur (exp.)
- Collisions étudiées (Born & Born+QCD/QED ISR) :
 - ▶ $p - \bar{p}$ ($\sqrt{S} = 14$ TeV), *référence* : prod. $W^- \xleftrightarrow{\hat{C}\hat{P}}$ prod. W^+
 - ▶ $p - p$ ($\sqrt{S} = 14$ TeV)
 - ▶ $d - d$ ($\sqrt{S} = 7$ TeV), $d = \frac{2}{1}H^{1+} \Rightarrow u^{(d)} = d^{(d)}$
- Reste de la présentation :
 - ▶ Production des W^\pm
 - ▶ Influence de la QED (ISR)
 - ▶ Influence des saveurs des quarks
 - ▶ Production ⊗ désintégration des W^\pm (influence des quarks de valence via V-A)
 - ▶ Effets des polarisations W_T^\pm et W_L^\pm

2. Étude de la production hadronique des bosons W^- et W^+



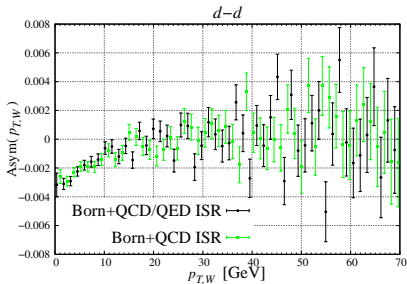
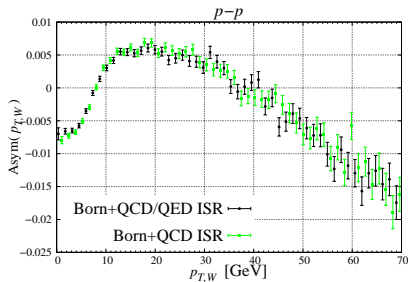




Pas d'influence *globale* de la QED sur l'état initial

• Et pourtant...

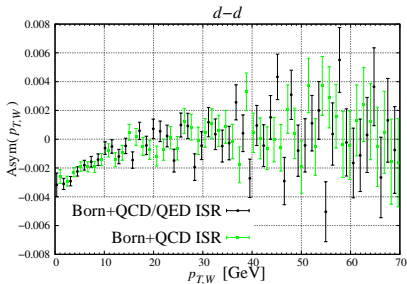
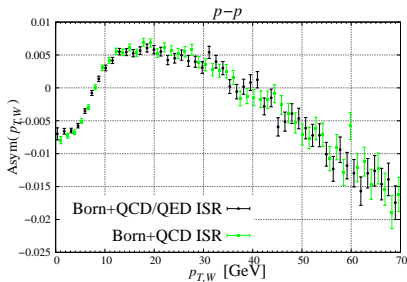
	$p - p$	$d - d$
Asym. à bas $p_{T,W}$	$\sim 0.5\%$	$\sim 0.2\%$
Asym. à haut $p_{T,W}$	$\sim 1\%$	\times



Pas d'influence *globale* de la QED sur l'état initial

• Et pourtant...

	$p-p$	$d-d$
Asym. à bas $p_{T,W}$	$\sim 0.5\%$	$\sim 0.2\%$
Asym. à haut $p_{T,W}$	$\sim 1\%$	\times



Pas d'influence *globale* de la QED sur l'état initial

- Et pourtant...

	$p - p$	$d - d$
Asym. à bas $p_{T,W}$	$\sim 0.5\%$	$\sim 0.2\%$
Asym. à haut $p_{T,W}$	$\sim 1\%$	\times

- Différences entre $\sigma_{A-B}^{W^-}$ & $\sigma_{A-B}^{W^+}$:

$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{p-\bar{p}} = 0$$

$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{p-p} \propto \int d x_1 d x_2 \left\{ |V_{ud}|^2 \left(u_1^{(v)} \bar{d}_2 - \bar{u}_1 d_2^{(v)} \right) + u_1^{(v)} \left(|V_{us}|^2 s_2 + |V_{ub}|^2 b_2 \right) - |V_{cd}|^2 c_1 d_2^{(v)} \right\}$$

$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{d-d} \propto \int d x_1 d x_2 u_1^{(v)} \left(|V_{us}|^2 s_2 + |V_{ub}|^2 b_2 - |V_{cd}|^2 c_2 \right)$$

- Différences entre $\sigma_{A-B}^{W^-}$ & $\sigma_{A-B}^{W^+}$:

$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{p-\bar{p}} = 0$$

$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{p-p} \propto \int d x_1 d x_2 \left\{ |V_{ud}|^2 \left(u_1^{(v)} \bar{d}_2 - \bar{u}_1 d_2^{(v)} \right) + u_1^{(v)} \left(|V_{us}|^2 s_2 + |V_{ub}|^2 b_2 \right) - |V_{cd}|^2 c_1 d_2^{(v)} \right\}$$

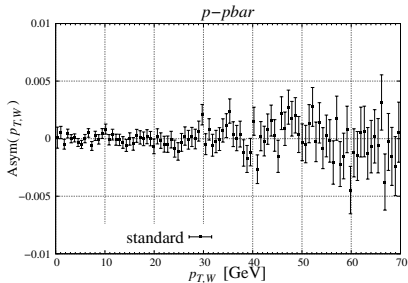
$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{d-d} \propto \int d x_1 d x_2 u_1^{(v)} \left(|V_{us}|^2 s_2 + |V_{ub}|^2 b_2 - |V_{cd}|^2 c_2 \right)$$

- Différences entre $\sigma_{A-B}^{W^-}$ & $\sigma_{A-B}^{W^+}$:

$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{p-\bar{p}} = 0$$

$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{p-p} \propto \int dx_1 dx_2 \left\{ |V_{ud}|^2 \left(u_1^{(v)} \bar{d}_2 - \bar{u}_1 d_2^{(v)} \right) + u_1^{(v)} \left(|V_{us}|^2 s_2 + |V_{ub}|^2 b_2 \right) - |V_{cd}|^2 c_1 d_2^{(v)} \right\}$$

$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{d-d} \propto \int dx_1 dx_2 u_1^{(v)} \left(|V_{us}|^2 s_2 + |V_{ub}|^2 b_2 - |V_{cd}|^2 c_2 \right)$$

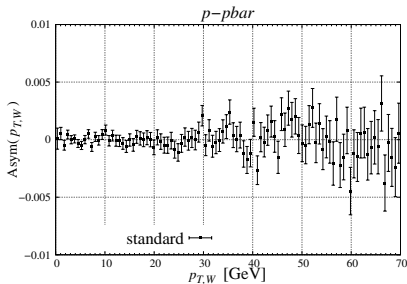


- Différences entre $\sigma_{A-B}^{W^-}$ & $\sigma_{A-B}^{W^+}$:

$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{p-\bar{p}} = 0$$

$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{p-p} \propto \int dx_1 dx_2 \left\{ |V_{ud}|^2 \left(u_1^{(v)} \bar{d}_2 - \bar{u}_1 d_2^{(v)}\right) + u_1^{(v)} \left(|V_{us}|^2 s_2 + |V_{ub}|^2 b_2\right) - |V_{cd}|^2 c_1 d_2^{(v)} \right\}$$

$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{d-d} \propto \int dx_1 dx_2 u_1^{(v)} \left(|V_{us}|^2 s_2 + |V_{ub}|^2 b_2 - |V_{cd}|^2 c_2\right)$$

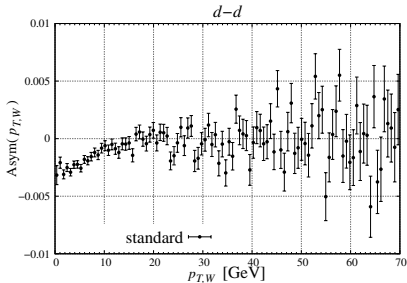
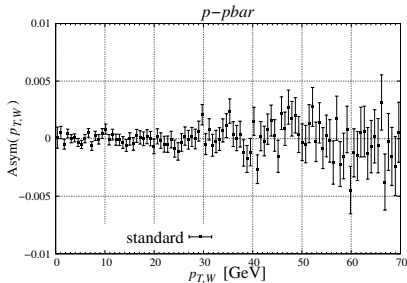


- Différences entre $\sigma_{A-B}^{W^-}$ & $\sigma_{A-B}^{W^+}$:

$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{p-\bar{p}} = 0$$

$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{p-p} \propto \int d x_1 d x_2 \left\{ |V_{ud}|^2 \left(u_1^{(\nu)} \bar{d}_2 - \bar{u}_1 d_2^{(\nu)}\right) + u_1^{(\nu)} \left(|V_{us}|^2 s_2 + |V_{ub}|^2 b_2\right) - |V_{cd}|^2 c_1 d_2^{(\nu)} \right\}$$

$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{d-d} \propto \int d x_1 d x_2 u_1^{(\nu)} \left(|V_{us}|^2 s_2 + |V_{ub}|^2 b_2 - |V_{cd}|^2 c_2\right)$$

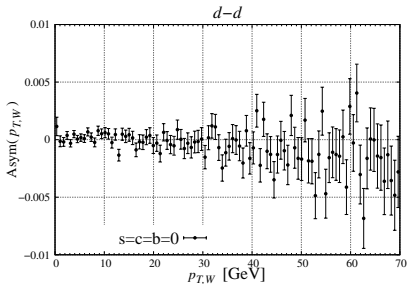
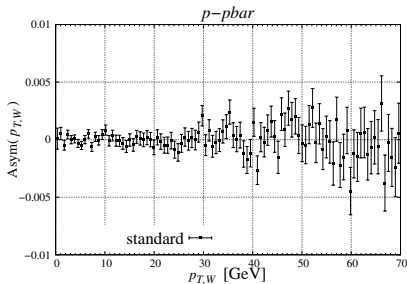


- Différences entre $\sigma_{A-B}^{W^-}$ & $\sigma_{A-B}^{W^+}$:

$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{p-\bar{p}} = 0$$

$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{p-p} \propto \int d x_1 d x_2 \left\{ |V_{ud}|^2 \left(u_1^{(\nu)} \bar{d}_2 - \bar{u}_1 d_2^{(\nu)} \right) + u_1^{(\nu)} \left(|V_{us}|^2 s_2 + |V_{ub}|^2 b_2 \right) - |V_{cd}|^2 c_1 d_2^{(\nu)} \right\}$$

$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{d-d} \propto \int d x_1 d x_2 u_1^{(\nu)} \left(|V_{us}|^2 s_2 + |V_{ub}|^2 b_2 - |V_{cd}|^2 c_2 \right)$$

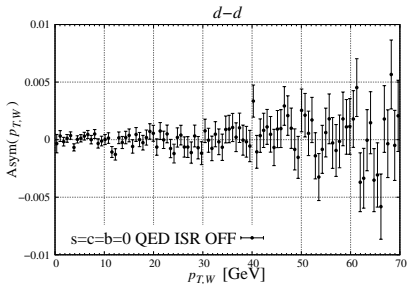
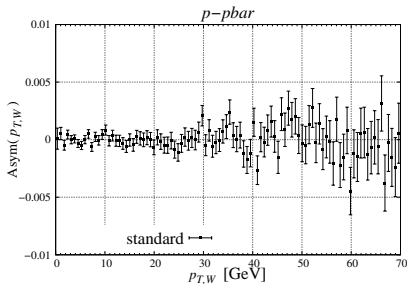


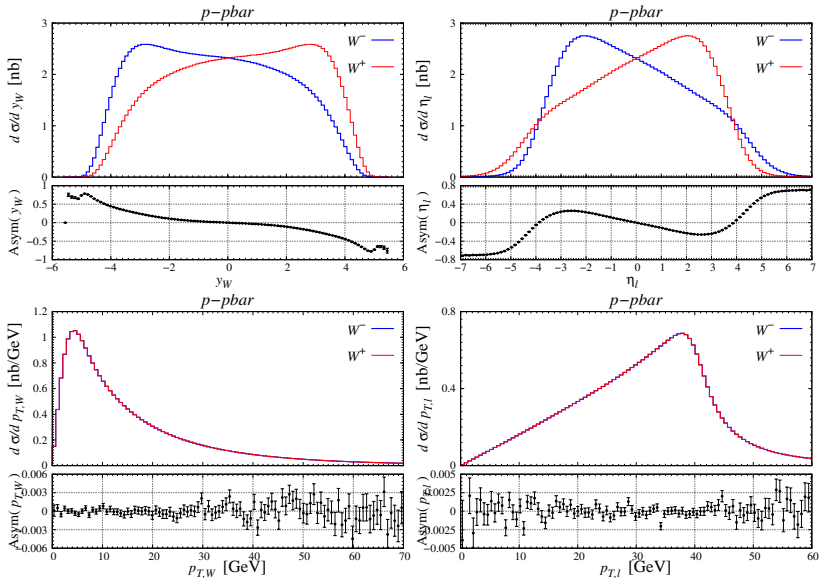
- Différences entre $\sigma_{A-B}^{W^-}$ & $\sigma_{A-B}^{W^+}$:

$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{p-\bar{p}} = 0$$

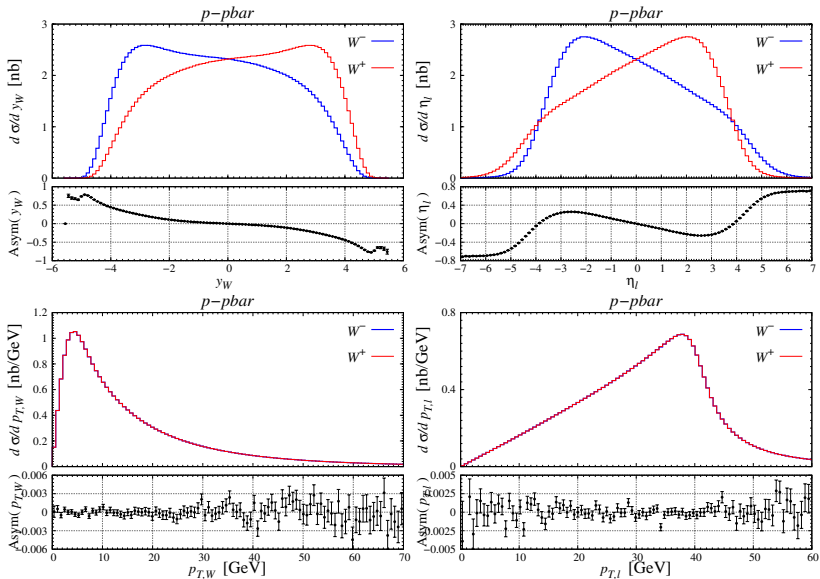
$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{p-p} \propto \int dx_1 dx_2 \left\{ |V_{ud}|^2 \left(u_1^{(\nu)} \bar{d}_2 - \bar{u}_1 d_2^{(\nu)}\right) + u_1^{(\nu)} \left(|V_{us}|^2 s_2 + |V_{ub}|^2 b_2\right) - |V_{cd}|^2 c_1 d_2^{(\nu)} \right\}$$

$$\left(\sigma^{W^+} - \sigma^{W^-}\right)_{d-d} \propto \int dx_1 dx_2 u_1^{(\nu)} \left(|V_{us}|^2 s_2 + |V_{ub}|^2 b_2 - |V_{cd}|^2 c_2\right)$$



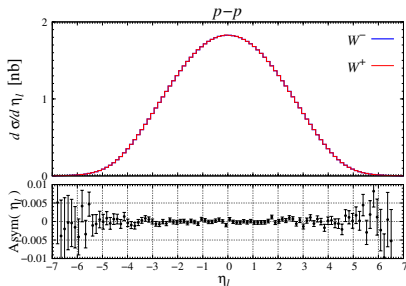


$p_{T,l^-} \equiv p_{T,l^+}$

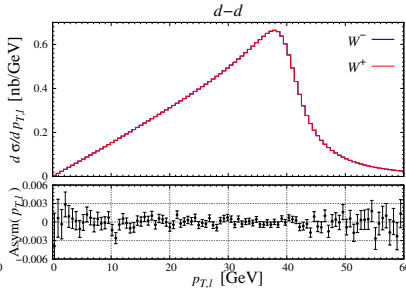
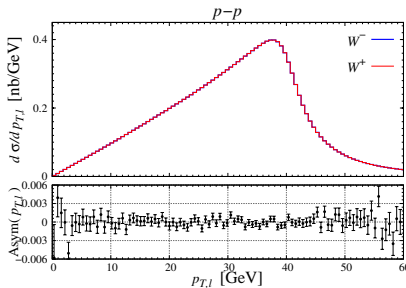
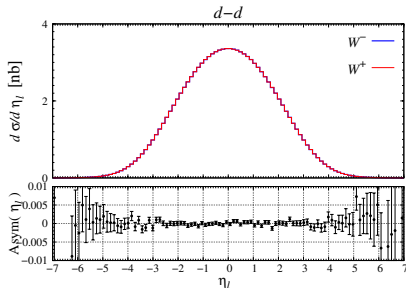


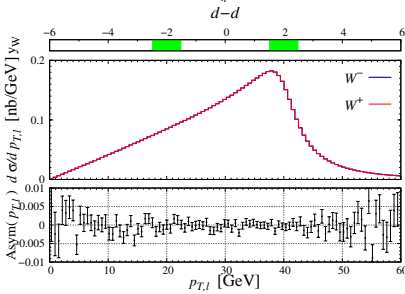
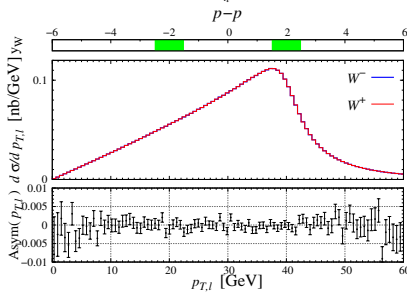
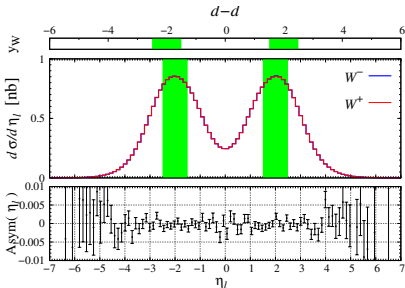
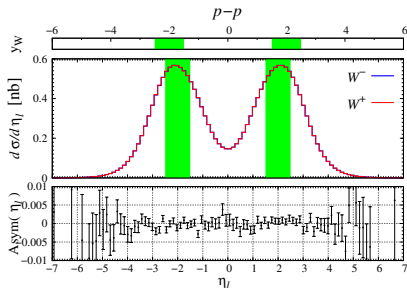
$$p_{T,l^-} \equiv p_{T,l^+}$$

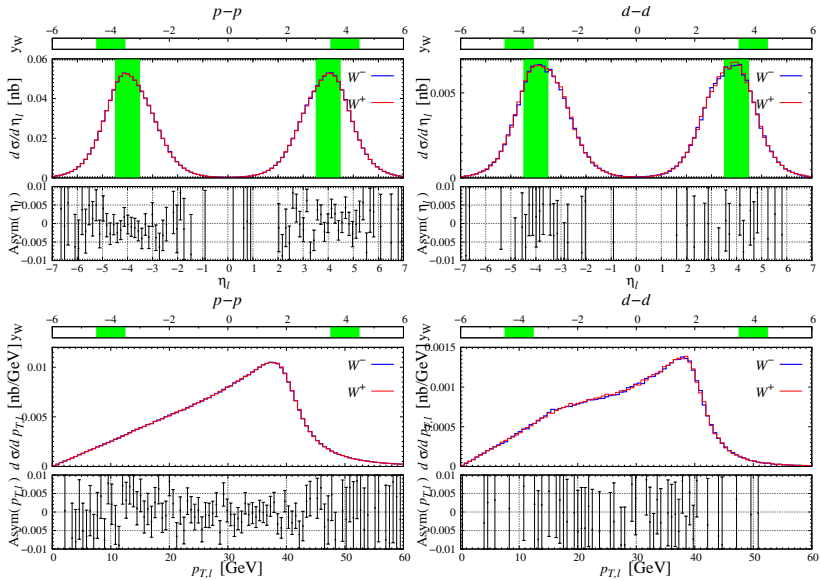
$W^- \equiv W^+$

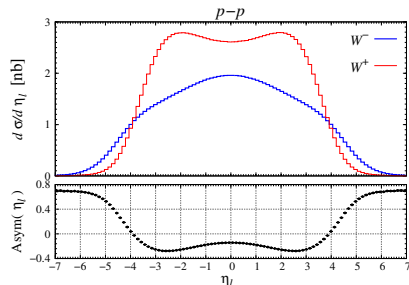
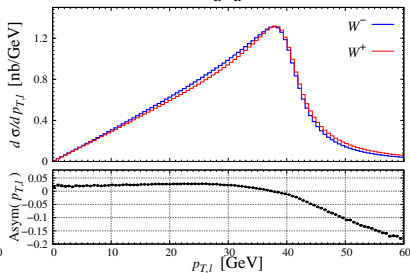
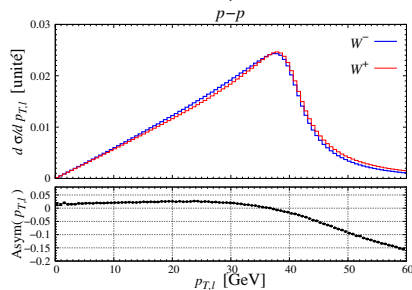
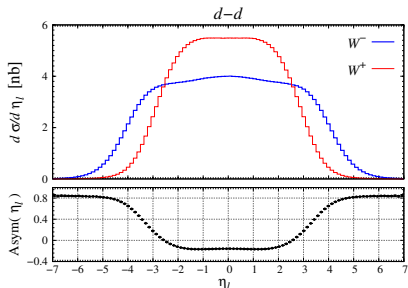


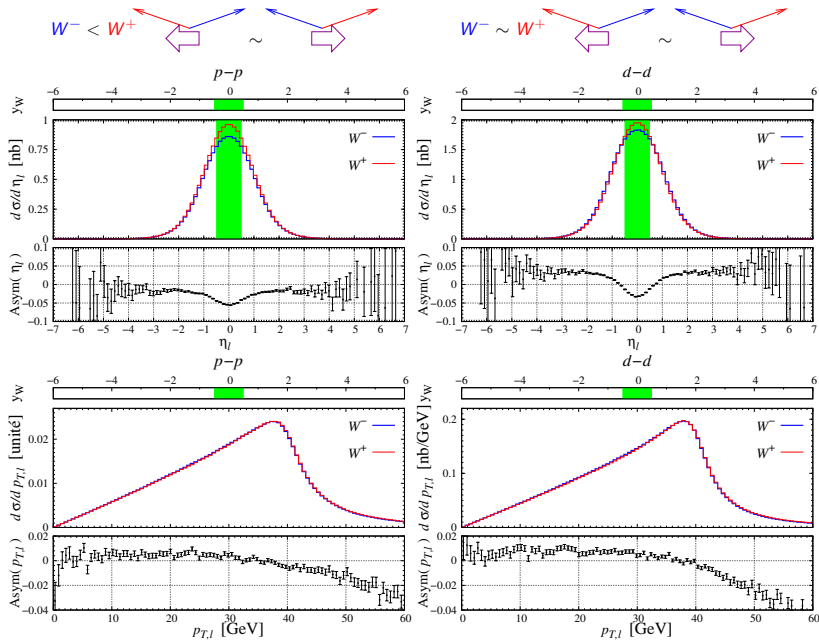
$W^- \equiv W^+$

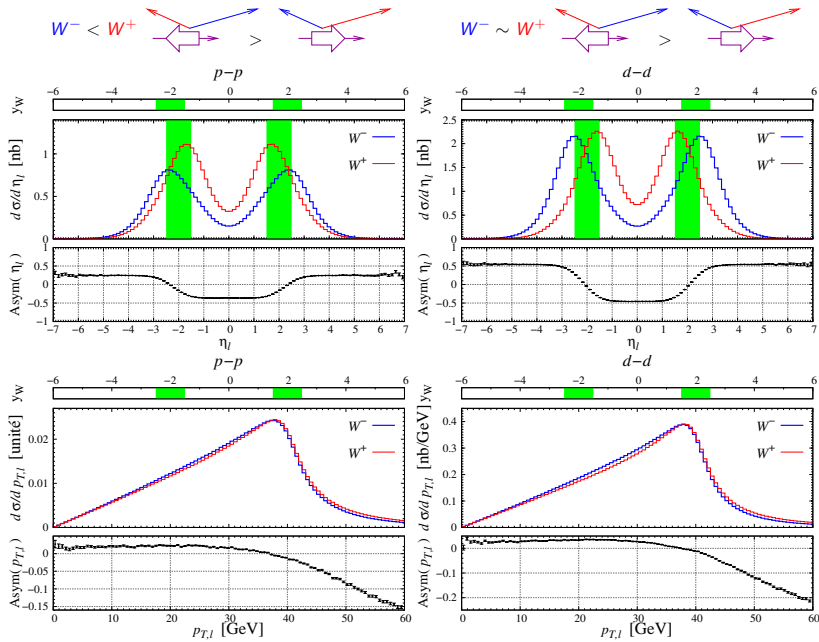


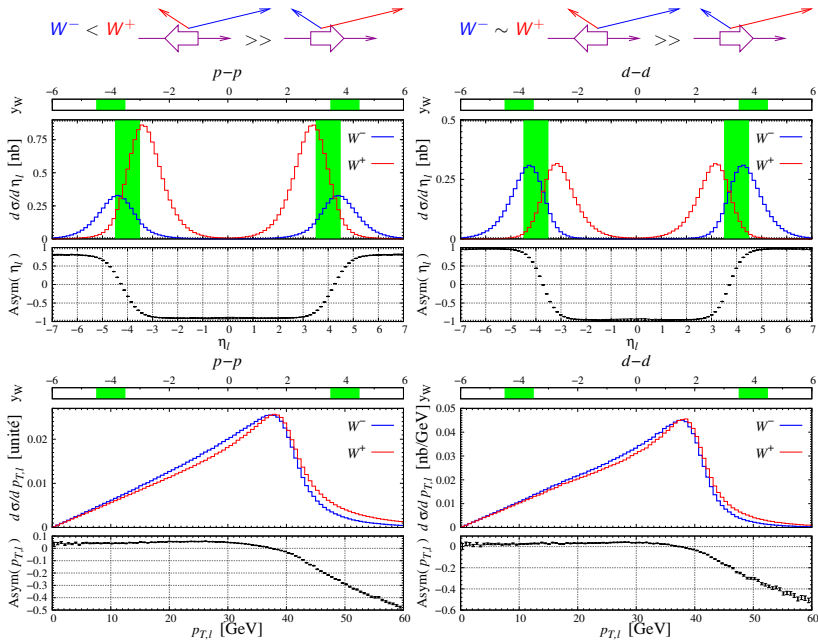




$W^- < W^+$  $W^- \sim W^+$ 







- Mesure de M_W basée sur la Position du Pic Jacobien (PPJ) :
 - ▶ $p - \bar{p} \rightarrow p_{T,l^-} \equiv p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \equiv M_{W^-} - M_{W^+}$ ¹
 - ▶ $p - p, d - d \rightarrow p_{T,l^-} \neq p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \neq M_{W^-} - M_{W^+}$
 - ▶ $|\text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+}|^{p-p, d-d} \sim 0.6 \text{ GeV}$
- Comment *réduire* l'influence des quarks de valence pour $p - p$ & $d - d$?
 - ▶ À $y_W \sim 0 \Rightarrow p_{T,l^-} \sim p_{T,l^+}$ ($d - d \rightarrow W^- \equiv W^+$)
 - ▶ Problème, ... y_W *non mesurable* !
 - ▶ On doit donc sélectionner les leptons autour de $\eta_l \sim 0$

¹Au niveau vérité MC !

- Mesure de M_W basée sur la Position du Pic Jacobien (PPJ) :

- ▶ $p - \bar{p} \rightarrow p_{T,l^-} \equiv p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \equiv M_{W^-} - M_{W^+}$ ¹

- ▶ $p - p, d - d \rightarrow p_{T,l^-} \neq p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \neq M_{W^-} - M_{W^+}$

- ▶ $|\text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+}|^{p-p, d-d} \sim 0.6 \text{ GeV}$

- Comment *réduire* l'influence des quarks de valence pour $p - p$ & $d - d$?

- ▶ À $y_W \sim 0 \Rightarrow p_{T,l^-} \sim p_{T,l^+}$ ($d - d \rightarrow W^- \equiv W^+$)

- ▶ Problème, ... y_W *non mesurable* !

- ▶ On doit donc sélectionner les leptons autour de $\eta_l \sim 0$

¹Au niveau vérité MC !

- Mesure de M_W basée sur la Position du Pic Jacobien (PPJ) :
 - ▶ $p - \bar{p} \rightarrow p_{T,l^-} \equiv p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \equiv M_{W^-} - M_{W^+}$ ¹
 - ▶ $p - p, d - d \rightarrow p_{T,l^-} \neq p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \neq M_{W^-} - M_{W^+}$
 - ▶ $|\text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+}|^{p-p, d-d} \sim 0.6 \text{ GeV}$
- Comment *réduire* l'influence des quarks de valence pour $p - p$ & $d - d$?
 - ▶ À $y_W \sim 0 \Rightarrow p_{T,l^-} \sim p_{T,l^+}$ ($d - d \rightarrow W^- \equiv W^+$)
 - ▶ Problème, ... y_W *non mesurable* !
 - ▶ On doit donc sélectionner les leptons autour de $\eta_l \sim 0$

¹Au niveau vérité MC !

- Mesure de M_W basée sur la Position du Pic Jacobien (PPJ) :
 - ▶ $p - \bar{p} \rightarrow p_{T,l^-} \equiv p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \equiv M_{W^-} - M_{W^+}$ ¹
 - ▶ $p - p, d - d \rightarrow p_{T,l^-} \neq p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \neq M_{W^-} - M_{W^+}$
 - ▶ $|\text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+}|^{p-p, d-d} \sim 0.6 \text{ GeV}$
- Comment *réduire* l'influence des quarks de valence pour $p - p$ & $d - d$?
 - ▶ À $y_W \sim 0 \Rightarrow p_{T,l^-} \sim p_{T,l^+}$ ($d - d \rightarrow W^- \equiv W^+$)
 - ▶ Problème, ... y_W *non mesurable* !
 - ▶ On doit donc sélectionner les leptons autour de $\eta_l \sim 0$

¹Au niveau vérité MC !

- Mesure de M_W basée sur la Position du Pic Jacobien (PPJ) :
 - ▶ $p - \bar{p} \rightarrow p_{T,l^-} \equiv p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \equiv M_{W^-} - M_{W^+}$ ¹
 - ▶ $p - p, d - d \rightarrow p_{T,l^-} \neq p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \neq M_{W^-} - M_{W^+}$
 - ▶ $|\text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+}|^{p-p, d-d} \sim 0.6 \text{ GeV}$
- Comment *réduire* l'influence des quarks de valence pour $p - p$ & $d - d$?
 - ▶ À $y_W \sim 0 \Rightarrow p_{T,l^-} \sim p_{T,l^+}$ ($d - d \rightarrow W^- \equiv W^+$)
 - ▶ Problème, ... y_W *non mesurable* !
 - ▶ On doit donc sélectionner les leptons autour de $\eta_l \sim 0$

¹Au niveau vérité MC !

- Mesure de M_W basée sur la Position du Pic Jacobien (PPJ) :
 - ▶ $p - \bar{p} \rightarrow p_{T,l^-} \equiv p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \equiv M_{W^-} - M_{W^+}$ ¹
 - ▶ $p - p, d - d \rightarrow p_{T,l^-} \neq p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \neq M_{W^-} - M_{W^+}$
 - ▶ $|\text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+}|^{p-p, d-d} \sim 0.6 \text{ GeV}$
- Comment *réduire* l'influence des quarks de valence pour $p - p$ & $d - d$?
 - ▶ À $y_W \sim 0 \Rightarrow p_{T,l^-} \sim p_{T,l^+}$ ($d - d \rightarrow W^- \equiv W^+$)
 - ▶ Problème, ... y_W *non mesurable* !
 - ▶ On doit donc sélectionner les leptons autour de $\eta_l \sim 0$

¹Au niveau vérité MC !

- Mesure de M_W basée sur la Position du Pic Jacobien (PPJ) :
 - ▶ $p - \bar{p} \rightarrow p_{T,l^-} \equiv p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \equiv M_{W^-} - M_{W^+}$ ¹
 - ▶ $p - p, d - d \rightarrow p_{T,l^-} \neq p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \neq M_{W^-} - M_{W^+}$
 - ▶ $|\text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+}|^{p-p, d-d} \sim 0.6 \text{ GeV}$
- Comment *réduire* l'influence des quarks de valence pour $p - p$ & $d - d$?
 - ▶ À $y_W \sim 0 \Rightarrow p_{T,l^-} \sim p_{T,l^+}$ ($d - d \rightarrow W^- \equiv W^+$)
 - ▶ Problème, ... y_W *non mesurable* !
 - ▶ On doit donc sélectionner les leptons autour de $\eta_l \sim 0$

¹Au niveau vérité MC !

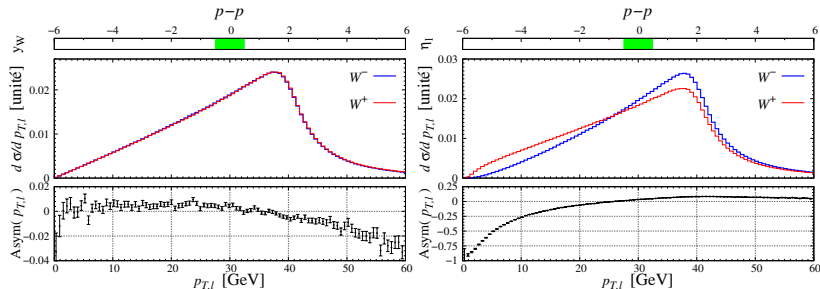
- Mesure de M_W basée sur la Position du Pic Jacobien (PPJ) :
 - ▶ $p - \bar{p} \rightarrow p_{T,l^-} \equiv p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \equiv M_{W^-} - M_{W^+}$ ¹
 - ▶ $p - p, d - d \rightarrow p_{T,l^-} \neq p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \neq M_{W^-} - M_{W^+}$
 - ▶ $|\text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+}|^{p-p, d-d} \sim 0.6 \text{ GeV}$
- Comment *réduire* l'influence des **quarks de valence** pour $p - p$ & $d - d$?
 - ▶ À $y_W \sim 0 \Rightarrow p_{T,l^-} \sim p_{T,l^+}$ ($d - d \rightarrow W^- \equiv W^+$)
 - ▶ Problème, ... y_W *non mesurable* !
 - ▶ On doit donc sélectionner les leptons autour de $\eta_l \sim 0$

¹Au niveau vérité MC !

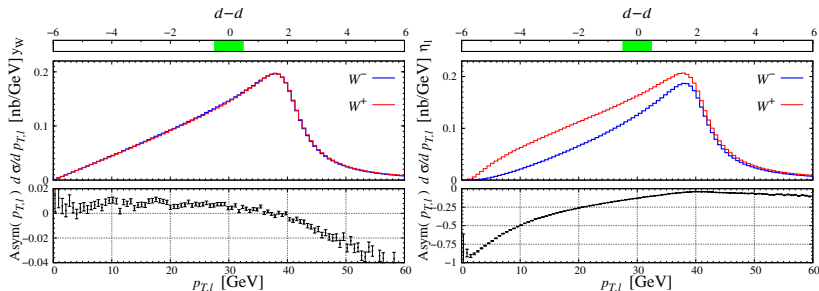
- Mesure de M_W basée sur la Position du Pic Jacobien (PPJ) :
 - ▶ $p - \bar{p} \rightarrow p_{T,l^-} \equiv p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \equiv M_{W^-} - M_{W^+}$ ¹
 - ▶ $p - p, d - d \rightarrow p_{T,l^-} \neq p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \neq M_{W^-} - M_{W^+}$
 - ▶ $|\text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+}|^{p-p, d-d} \sim 0.6 \text{ GeV}$
- Comment *réduire* l'influence des **quarks de valence** pour $p - p$ & $d - d$?
 - ▶ À $y_W \sim 0 \Rightarrow p_{T,l^-} \sim p_{T,l^+}$ ($d - d \rightarrow W^- \equiv W^+$)
 - ▶ Problème, ... y_W *non mesurable* !
 - ▶ On doit donc sélectionner les leptons autour de $\eta_l \sim 0$

¹Au niveau vérité MC !

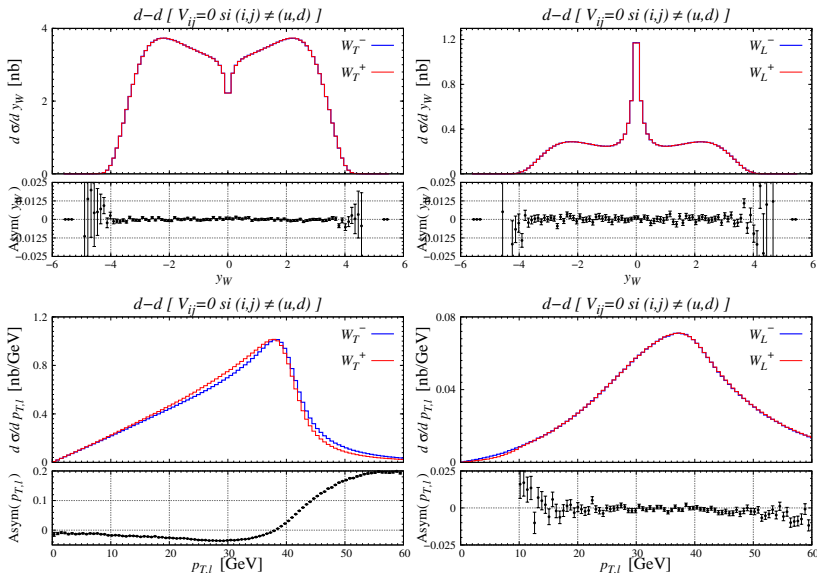
- Mesure de M_W basée sur la Position du Pic Jacobien (PPJ) :
 - ▶ $p - \bar{p} \rightarrow p_{T,l^-} \equiv p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \equiv M_{W^-} - M_{W^+}$ ¹
 - ▶ $p - p, d - d \rightarrow p_{T,l^-} \neq p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \neq M_{W^-} - M_{W^+}$
 - ▶ $|\text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+}|^{p-p, d-d} \sim 0.6 \text{ GeV}$
- Comment *réduire* l'influence des quarks de valence pour $p - p$ & $d - d$?
 - ▶ À $y_W \sim 0 \Rightarrow p_{T,l^-} \sim p_{T,l^+}$ ($d - d \rightarrow W^- \equiv W^+$)
 - ▶ Problème, ... y_W *non mesurable* !
 - ▶ On doit donc sélectionner les leptons autour de $\eta_l \sim 0$

¹Au niveau vérité MC !

- Mesure de M_W basée sur la Position du Pic Jacobien (PPJ) :
 - ▶ $p - \bar{p} \rightarrow p_{T,l^-} \equiv p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \equiv M_{W^-} - M_{W^+}$ ¹
 - ▶ $p - p, d - d \rightarrow p_{T,l^-} \neq p_{T,l^+} \Rightarrow \text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+} \neq M_{W^-} - M_{W^+}$
 - ▶ $|\text{PPJ}_{W^-} - \text{PPJ}_{W^+}|^{p-p, d-d} \sim 0.6 \text{ GeV}$
- Comment *réduire* l'influence des quarks de valence pour $p - p$ & $d - d$?
 - ▶ À $y_W \sim 0 \Rightarrow p_{T,l^-} \sim p_{T,l^+}$ ($d - d \rightarrow W^- \equiv W^+$)
 - ▶ Problème, ... y_W *non mesurable* !
 - ▶ On doit donc sélectionner les leptons autour de $\eta_l \sim 0$



¹Au niveau vérité MC !



3. Conclusion

- Résumé :

- ▶ Grande statistique au LHC \Rightarrow outils/études dédiées
- ▶ $M_{W^-} - M_{W^+}$:
 - ▶ Asym. due aux saveurs des quarks non prépondérante mais *mal contrôlée*
($p - \bar{p}$ [$\sim 1\%$], $d - \bar{d}$ [$\sim 0.2\%$])
 - ▶ Asym. due à V-A importante mais *bien contrôlée*
($p - \bar{p}$, $d - \bar{d}$ [5%])
 - ▶ Extrapolation en $\eta_I \sim 0$

- Perspectives :

- ▶ Vérité MC (th.) \otimes effets du détecteur (exp.)
 \Rightarrow précision sur $M_{W^-} - M_{W^+}$?
- ▶ Asym. de prod. & différences des masses des bosons W_T et W_L

- Résumé :

- ▶ Grande statistique au LHC \Rightarrow outils/études dédiées

- ▶ $M_{W^-} - M_{W^+}$:

- ▶ Asym. due aux saveurs des quarks non prépondérante mais *mal contrôlée*
($p - \bar{p}$ [$\sim 1\%$], $d - \bar{d}$ [$\sim 0.2\%$])
- ▶ Asym. due à V-A importante mais *bien contrôlée*
($p - \bar{p}$, $d - \bar{d}$ [5%])
- ▶ Extrapolation en $\eta_I \sim 0$

- Perspectives :

- ▶ Vérité MC (th.) \otimes effets du détecteur (exp.)

\Rightarrow précision sur $M_{W^-} - M_{W^+}$?

- ▶ Asym. de prod. & différences des masses des bosons W_T et W_L

- Résumé :

- ▶ Grande statistique au LHC \Rightarrow outils/études dédiées

- ▶ $M_{W^-} - M_{W^+}$:

- ▶ Asym. due aux saveurs des quarks non prépondérante mais *mal contrôlée*
($p - \bar{p}$ [$\sim 1\%$], $d - \bar{d}$ [$\sim 0.2\%$])
- ▶ Asym. due à V-A importante mais *bien contrôlée*
($p - \bar{p}$, $d - \bar{d}$ [5%])
- ▶ Extrapolation en $\eta_I \sim 0$

- Perspectives :

- ▶ Vérité MC (th.) \otimes effets du détecteur (exp.)

\Rightarrow précision sur $M_{W^-} - M_{W^+}$?

- ▶ Asym. de prod. & différences des masses des bosons W_T et W_L

- Résumé :

- ▶ Grande statistique au LHC \Rightarrow outils/études dédiées
- ▶ $M_{W^-} - M_{W^+}$:
 - ▶ **Asym.** due aux saveurs des quarks non prépondérante mais *mal contrôlée*
($p - \bar{p}$ [$\sim 1\%$], $d - \bar{d}$ [$\sim 0.2\%$])
 - ▶ **Asym.** due à V-A importante mais *bien contrôlée*
($p - \bar{p}$, $d - \bar{d}$ [5%])
 - ▶ Extrapolation en $\eta_I \sim 0$

- Perspectives :

- ▶ Vérité MC (th.) \otimes effets du détecteur (exp.)
 \Rightarrow précision sur $M_{W^-} - M_{W^+}$?
- ▶ Asym. de prod. & différences des masses des bosons W_T et W_L

- Résumé :

- ▶ Grande statistique au LHC \Rightarrow outils/études dédiées
- ▶ $M_{W^-} - M_{W^+}$:
 - ▶ **Asym.** due aux saveurs des quarks non prépondérante mais *mal contrôlée*
($p - p [\sim 1\%]$, $d - d [\sim 0.2\%]$)
 - ▶ **Asym.** due à V-A importante mais *bien contrôlée*
($p - p, d - d [5\%]$)
 - ▶ Extrapolation en $\eta_l \sim 0$

- Perspectives :

- ▶ Vérité MC (th.) \otimes effets du détecteur (exp.)
 \Rightarrow précision sur $M_{W^-} - M_{W^+}$?
- ▶ Asym. de prod. & différences des masses des bosons W_T et W_L

- Résumé :

- ▶ Grande statistique au LHC \Rightarrow outils/études dédiées
- ▶ $M_{W^-} - M_{W^+}$:
 - ▶ **Asym.** due aux saveurs des quarks non prépondérante mais *mal contrôlée*
($p - p [\sim 1\%]$, $d - d [\sim 0.2\%]$)
 - ▶ **Asym.** due à V-A importante mais *bien contrôlée*
($p - p, d - d [5\%]$)
 - ▶ Extrapolation en $\eta_l \sim 0$

- Perspectives :

- ▶ Vérité MC (th.) \otimes effets du détecteur (exp.)
 \Rightarrow précision sur $M_{W^-} - M_{W^+}$?
- ▶ Asym. de prod. & différences des masses des bosons W_T et W_L

- Résumé :

- ▶ Grande statistique au LHC \Rightarrow outils/études dédiées
- ▶ $M_{W^-} - M_{W^+}$:
 - ▶ **Asym.** due aux saveurs des quarks non prépondérante mais *mal contrôlée*
($p - p [\sim 1\%]$, $d - d [\sim 0.2\%]$)
 - ▶ **Asym.** due à V-A importante mais *bien contrôlée*
($p - p, d - d [5\%]$)
 - ▶ Extrapolation en $\eta_l \sim 0$

- Perspectives :

- ▶ **Vérité MC (th.)** \otimes effets du détecteur (exp.)
 \Rightarrow précision sur $M_{W^-} - M_{W^+}$?
- ▶ Asym. de prod. & différences des masses des bosons W_T et W_L

- Résumé :

- ▶ Grande statistique au LHC \Rightarrow outils/études dédiées
- ▶ $M_{W^-} - M_{W^+}$:
 - ▶ **Asym.** due aux saveurs des quarks non prépondérante mais *mal contrôlée*
($p - \bar{p}$ [$\sim 1\%$], $d - \bar{d}$ [$\sim 0.2\%$])
 - ▶ **Asym.** due à V-A importante mais *bien contrôlée*
($p - \bar{p}$, $d - \bar{d}$ [5%])
 - ▶ Extrapolation en $\eta_l \sim 0$

- Perspectives :

- ▶ **Vérité MC (th.)** \otimes effets du détecteur (exp.)
 \Rightarrow précision sur $M_{W^-} - M_{W^+}$?
- ▶ Asym. de prod. & différences des masses des bosons W_T et W_L