

1 Essancielle

Nous commençons par faire un ajustement le profil de déformation bord avec des simulations GDH. La température est le paramètre ajustable. Le potentiel chimique μ est paramétrés avec la température T et la densité initiale spatiale du nuage n_p . Le potentiel chimique μ est une fonction de T et de la densité initiale spatiale du nuage n_p . aillant T on ajuste μ pour avec un modele de thermique Yang-Yang, trouver une densité spatiale initiale de n_p . n_p est mesuré à $56.6 \mu m^{-1}$. le meilleure ajustement de la déformation du bord est pour une temperature $T = 558.9 nK$ soit une potentiel chimique $\mu = 64 nK$ 4.

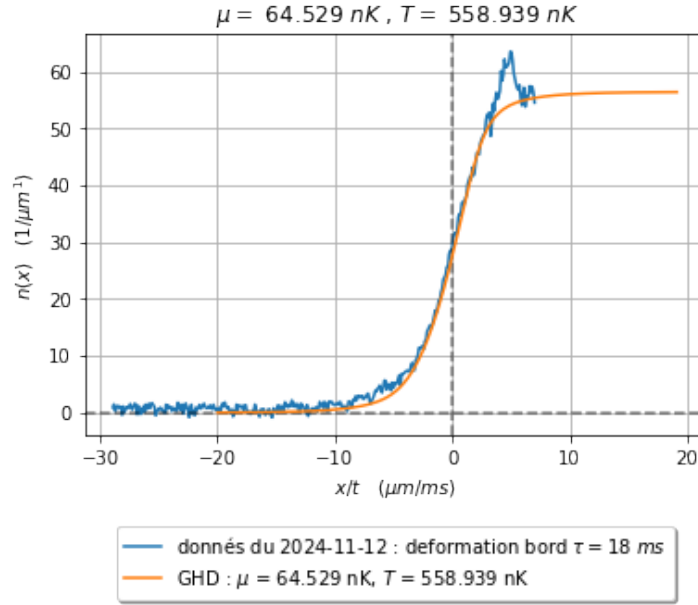


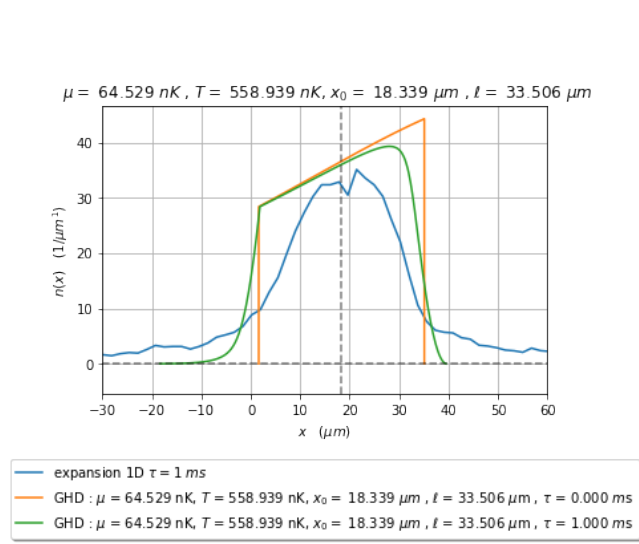
FIGURE 1 – [Bleu] Donnée de Déformation du bord $t = 18 ms$, [Orange] Ajustement avec $T = 558.939 nK$ et $\mu(T = 558.939 nK, n_p = 56.6 \mu m^{-1}) = 64.529 nK$

On veut extraire une distribution locale de rapidité. Pour cela avant de faire une expansion unidimensionnelle nous faisons une sélection d'une tranche du nuage. Tranche $[x_0 - \ell/2, x_0 + \ell/2]$ dont on veut extraire sa distribution de rapidité $\Pi_{x_0, \ell}$. Où x_0 est le centre de la tranche et ℓ est la largeur de la tranche.

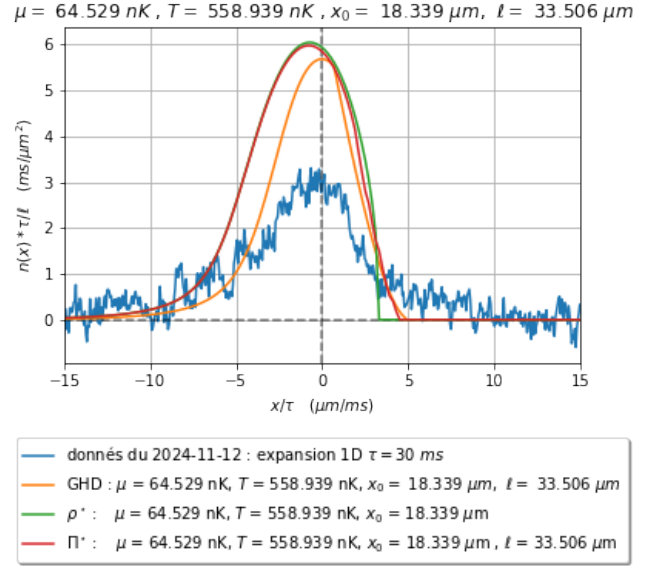
[Version 1] Pour avoir x_0 et ℓ j'ajuste les données d'expansion à $\tau = 1 ms$ avec un modèle de fonction porte convoluée avec une gaussienne $\left[f(x; A, x_0, \sigma) = \frac{A}{2} \left(\operatorname{erf} \left(\frac{x + \frac{A}{2} - x_0}{\sqrt{2}\sigma} \right) - \operatorname{erf} \left(\frac{x - \frac{A}{2} - x_0}{\sqrt{2}\sigma} \right) \right) \right]$ et ℓ et la largeur à demie hauteur :

$\ell = 2\sqrt{2\ln(2)}\sqrt{\sigma^2 + \left(\frac{A}{2}\right)^2}$. On trouve $x_0 = 18.34 \mu m$ et $\ell = 33.51 \mu m$ 2a.

Puis on fait une expansion unidimensionnelle pendant $\tau = 30 ms$. Les simulations GHD appliquées à la petite tranche nous donnent un profil de densité des données 2b



(a) [Bleu] Donnée de Selection après expansion $\tau = 1 \text{ ms}$, [Orange] Simulation de l'expansion pour $\tau = 0 \text{ ms}$, avec $x_0 = 18.4 \mu\text{m}$ et $\ell = 33.5 \mu\text{m}$, ($T = 558.9 \text{ nK}$ et $\mu(T = 558.9 \text{ nK}, n_p = 56.6 \mu\text{m}^{-1}) = 64.529 \text{ nK}$) et [Vert] Simulation de l'expansion pour $\tau = 0 \text{ ms}$, avec $x_0 = 18.4 \mu\text{m}$ et $\ell = 33.5 \mu\text{m}$, ($T = 558.9 \text{ nK}$ et $\mu(T = 558.9 \text{ nK}, n_p = 56.6 \mu\text{m}^{-1}) = 64.529 \text{ nK}$)



(b) [Bleu] Donnée expansion $\tau = 30 \text{ ms}$, [Orange] Simulation de expansion $\tau = 30 \text{ ms}$ avec $n_p = 56.6 \mu\text{m}^{-1}$, $T = 558.9 \text{ nK}$, $\mu = 64.529 \text{ nK}$, $x_0 = 18.4 \mu\text{m}$, et $\ell = 33.5 \mu\text{m}$, [Vert] Distribution de rapidité en $x = x_0$ pour $T = 558.9 \text{ nK}$, $\mu = 64.529 \text{ nK}$ et [Rouge] Distribution de rapidité dans la tranche $[x_0 - \ell/2, x_0 + \ell/2]$ pour $T = 558.9 \text{ nK}$, $\mu = 64.529 \text{ nK}$

FIGURE 2

[Version 2] Pour avoir x_0 on ajuste les données d'expansion à $\tau = 1 \text{ ms}$ avec un modèle de fonction porte convoluée avec une gaussienne $\left[f(x; A, x_0, \sigma) = \frac{A}{2} \left(\text{erf} \left(\frac{x + \frac{A}{2} - x_0}{\sqrt{2}\sigma} \right) - \text{erf} \left(\frac{x - \frac{A}{2} - x_0}{\sqrt{2}\sigma} \right) \right) \right]$. J'obtiens $x_0 = 18.34 \mu\text{m}$. Puis on multiplie le profil de bord par une fonction porte de centre x_0 et de diamètre ℓ . On ajuste ℓ pour avoir dans la tranche le même nombre d'atome que mesuré dans le donné à $\tau = 1 \text{ ms}$. On trouve $\ell = 28.1 \mu\text{m}$ 3a.

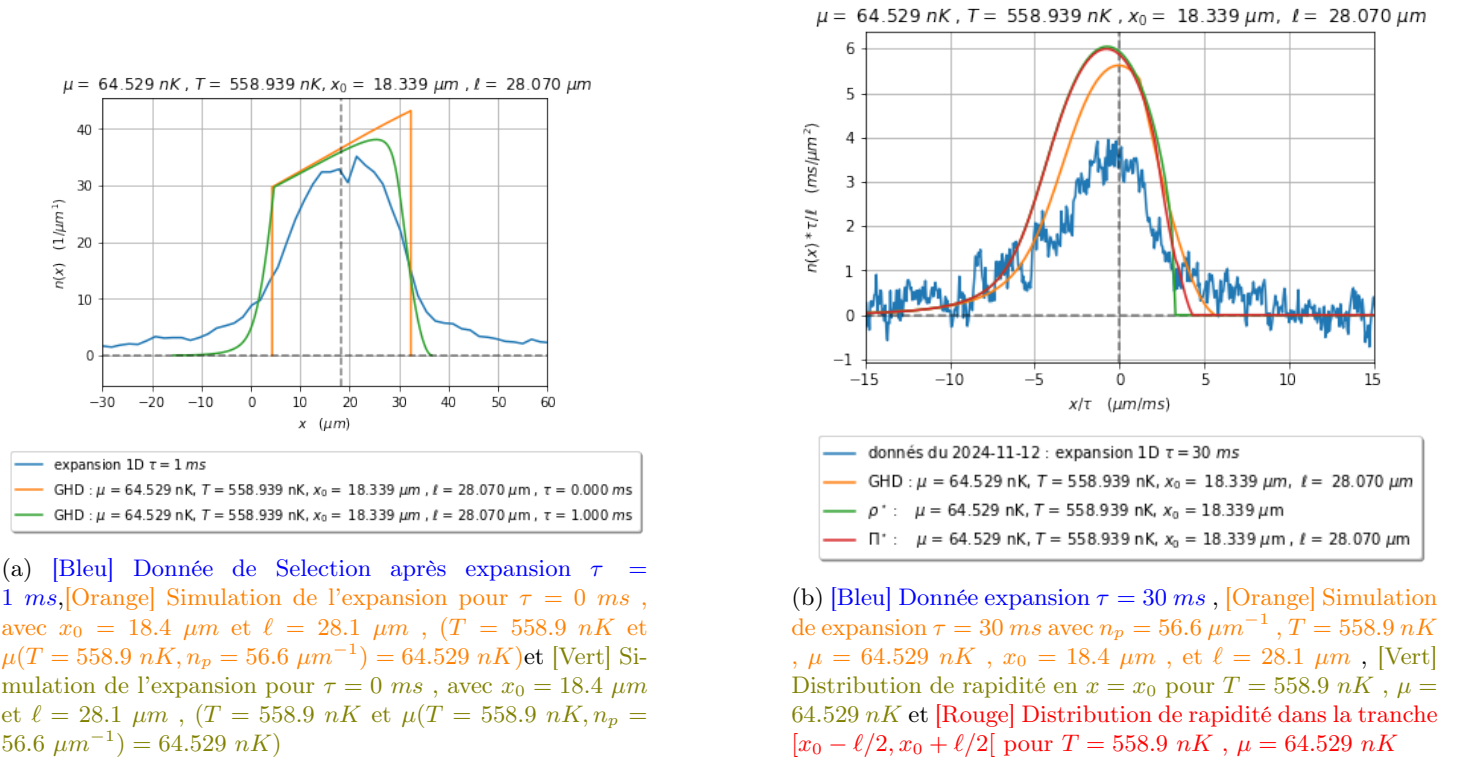
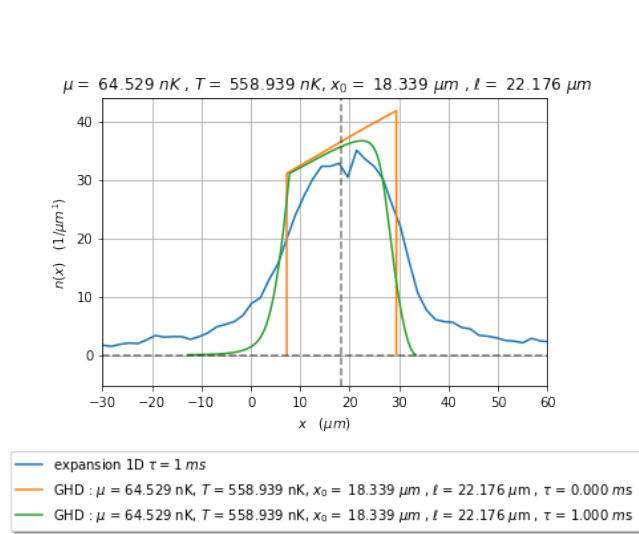
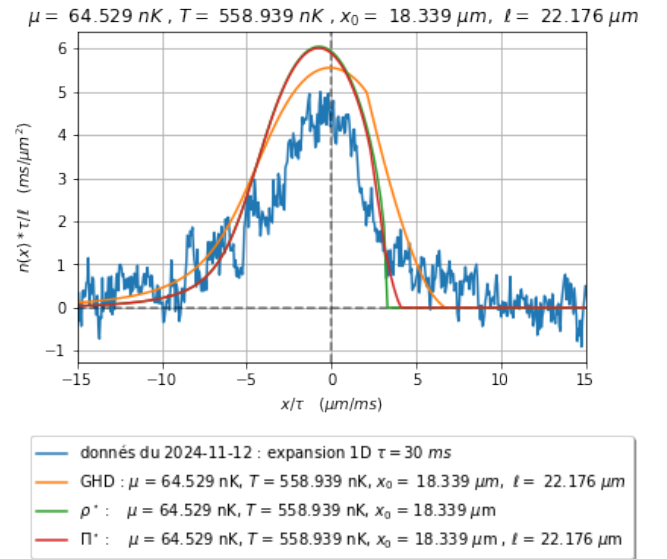


FIGURE 3

[Version 3] Pour avoir x_0 on ajuste les données d'expansion à $\tau = 1 \text{ ms}$ avec un modèle de fonction porte convoluée avec une gaussienne $\left[f(x; A, x_0, \sigma) = \frac{A}{2} \left(\text{erf} \left(\frac{x + \frac{A}{2} - x_0}{\sqrt{2}\sigma} \right) - \text{erf} \left(\frac{x - \frac{A}{2} - x_0}{\sqrt{2}\sigma} \right) \right) \right]$. J'obtiens $x_0 = 18.34 \mu m$. Puis on multiplie le profil de bord par une fonction porte de centre x_0 et de diamètre ℓ . On ajuste ℓ pour avoir dans la tranche le même nombre d'atome que mesuré dans le donné à $\tau = 30 \text{ ms}$. On trouve $\ell = 22.2 \mu m$



(a) [Bleu] Donnée de Selection après expansion $\tau = 1 \text{ ms}$, [Orange] Simulation de l'expansion pour $\tau = 0 \text{ ms}$, avec $x_0 = 18.4 \mu\text{m}$ et $\ell = 28.1 \mu\text{m}$, ($T = 558.9 \text{ nK}$ et $\mu(T = 558.9 \text{ nK}, n_p = 56.6 \mu\text{m}^{-1}) = 64.529 \text{ nK}$) et [Vert] Simulation de l'expansion pour $\tau = 0 \text{ ms}$, avec $x_0 = 18.4 \mu\text{m}$ et $\ell = 28.1 \mu\text{m}$, ($T = 558.9 \text{ nK}$ et $\mu(T = 558.9 \text{ nK}, n_p = 56.6 \mu\text{m}^{-1}) = 64.529 \text{ nK}$)



(b) [Bleu] Donnée expansion $\tau = 30 \text{ ms}$, [Orange] Simulation de expansion $\tau = 30 \text{ ms}$ avec $n_p = 56.6 \mu\text{m}^{-1}$, $T = 558.9 \text{ nK}$, $\mu = 64.529 \text{ nK}$, $x_0 = 18.4 \mu\text{m}$, et $\ell = 28.1 \mu\text{m}$, [Vert] Distribution de rapidité en $x = x_0$ pour $T = 558.9 \text{ nK}$, $\mu = 64.529 \text{ nK}$ et [Rouge] Distribution de rapidité dans la tranche $[x_0 - \ell/2, x_0 + \ell/2]$ pour $T = 558.9 \text{ nK}$, $\mu = 64.529 \text{ nK}$

FIGURE 4

centre bouge entre $\tau = 0$ et $\tau = 1 \text{ ms}$ et mon mesure une difference de 17% de nombre d'atome sentre $\tau = 1 \text{ ms}$ et $\tau = 30 \text{ ms}$ sur les données d'expansion

FIGURE 5 – les profiles du 24-04-2024 :

2 Les données

Date : 2024-04-24

Scan : 89-97-102-108

Paramètres : With1, DeadtimeDMD, With1_bis, DeadtimeDMD_bis

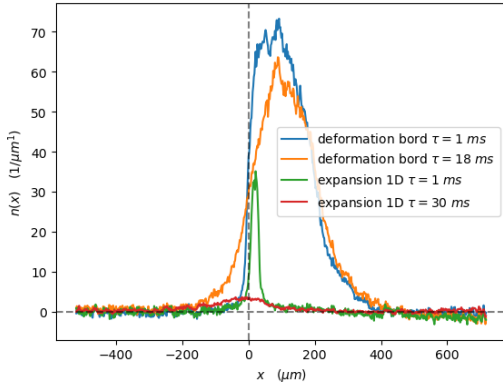


FIGURE 6 – Les profils du 24-04-2024

- a) "Deformation bord $\tau = 1 \text{ ms}$ " (5) : Profil longitudinal des données 1 ms après la sélection en $x = 0$.
- b) "Deformation bord $\tau = 18 \text{ ms}$ " (5) : Profil longitudinal des données après 18 ms de déformation du bord.
- c) "Expansion 1D $\tau = 1 \text{ ms}$ " (5) : Profil longitudinal des données après 1 ms d'expansion.
- d) "Expansion 1D $\tau = 30 \text{ ms}$ " (5) : Profil longitudinal des données après 30 ms d'expansion.

A) Système semi-infinie pour $x \geq 0$:

a) Système dans une potentiel quartique :

- fréquence transverse : $\omega_{\perp}^{exp} \equiv 2\pi * 2.56 \text{ KHz}$
- la densité spatiale : $n_0 = n_p$ sur les données "deformation bord $\tau = 1 \text{ ms}$ " (5), je mesure $n_p^{exp} \equiv 56.6 \mu\text{m}^{-1}$.

b) Selection de $x \geq 0$:

- la densité spatiale théorique : $n_0 = n_p \Theta(x)$
- garde le potentiel transverse

B) Déformation du bord :

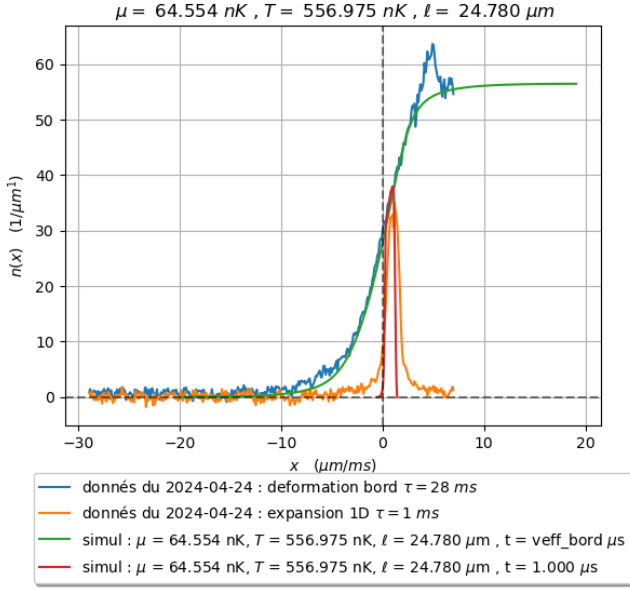
- "deformation bord $\tau = 1 \text{ ms}$ " (5) : le profile longitudinale des données après 1 ms de déformation du bord
- "deformation bord $\tau = 18 \text{ ms}$ " (5) : le profile longitudinale des données après 18 ms de déformation du bord
- garde le potentiel transverse
- temps de déformation du bord $\tau = 18 \text{ ms}$

C) Mesure locale de distribution de rapidité , Expansion 1D :

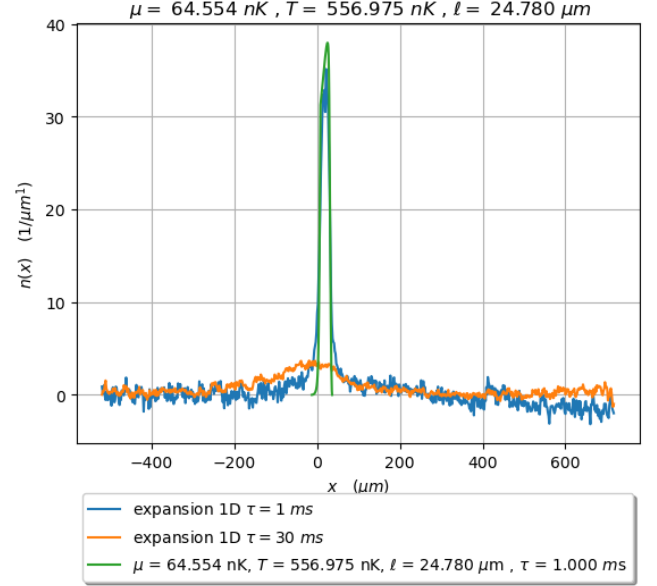
- a) Local : selection de la tranche $[x_0 - \ell/2, x_0 + \ell/2[$:
 - $x_0 = 19.6 \mu\text{m}$ (trouvé avec un ajustement gaussien sur "expansion 1D $\tau = 1 \text{ ms}$ " (5))
 - $\ell = 24.78 \mu\text{m}$ (trouvé en faisant la différence des positions des extremums du gradient de s données "expansion 1D $\tau = 1 \text{ ms}$ " (5))
- b) Expansion :
 - "expansion 1D $\tau = 1 \text{ ms}$ " : profile longitudinale des données après 1 ms d'expansion.
 - "expansion 1D $\tau = 30 \text{ ms}$ " : profile longitudinale des données après 30 ms d'expansion.
 - temps de déformation du bord $\tau = 18 \text{ ms}$
 - garde le potentiel transverse

3 Simulation GHD

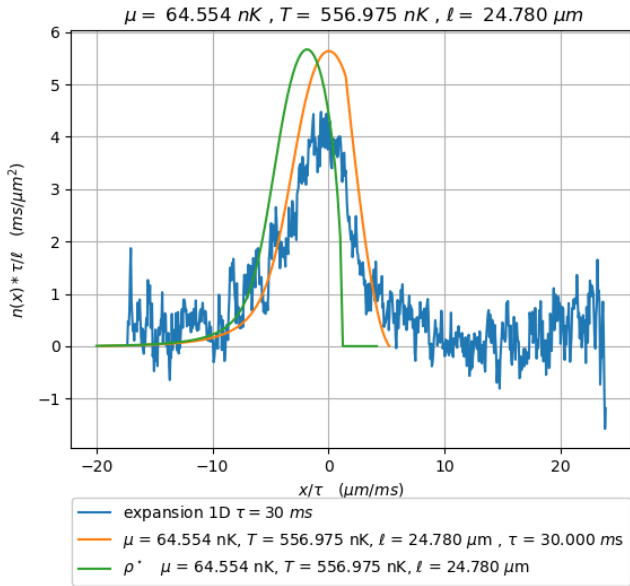
3.1 Méthode 1 (Ajustement sur la déformation du bord ($\mu(T, n_p = 56.6 \mu m^{-1}), T, x_0 = 19.6 \mu m, \ell = 24.78 \mu m$) :



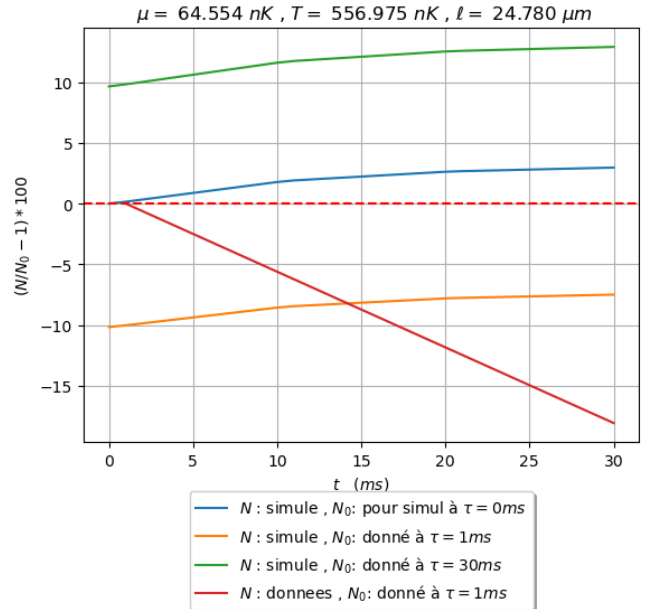
(a) [Bleu] Donnée de Déformation du bord $t = 18 \text{ ms}$, [Vert] Ajustement avec $T = 556.975 \text{ nK}$ et $\mu(T = 556.975 \text{ nK}, n_p = 56.6 \mu m^{-1}) = 64.554 \text{ nK}$, [Orange] Donnée de Sélection après expansion $\tau = 1 \text{ ms}$ et [Rouge] Simulation de l'expansion pour $\tau = 1 \text{ ms}$, avec $x_0 = 19.6 \mu m$ et $\ell = 24.78 \mu m$



(b) [Bleu] Donnée de Sélection après expansion $\tau = 1 \text{ ms}$, [Vert] Simulation de l'expansion pour $\tau = 1 \text{ ms}$, avec $x_0 = 19.6 \mu m$ et $\ell = 24.78 \mu m$ et ($T = 556.975 \text{ nK}$ et $\mu = 556.975 \text{ nK}, n_p = 56.6 \mu m^{-1}$) $= 64.554 \text{ nK}$ et [Orange] Données de l'expansion pour $\tau = 30 \text{ ms}$



(c) [Bleu] Donnée expansion $\tau = 30 \text{ ms}$, [Orange] Simulation de expansion $\tau = 30 \text{ ms}$ avec $n_p = 56.6 \mu m^{-1}$, $T = 556.975 \text{ nK}$, $\mu = 556.975 \text{ nK}$, $x_0 = 19.6 \mu m$, et $\ell = 24.78 \mu m$ et [Vert] Distribution de rapidité en $x = 0$ pour $T = 556.975 \text{ nK}$, $\mu = 556.975 \text{ nK}$



(d) [Bleu] Déviation de du nombre d'atome simulé par rapport au nombre d'atome simulé à $\tau = 0 \text{ ms}$, [Orange] Déviation de du nombre d'atome simulé par rapport au nombre d'atome mesuré dans les donné à $\tau = 1 \text{ ms}$, [Vert] Déviation de du nombre d'atome simulé par rapport au nombre d'atome mesuré sur les donné à $\tau = 30 \text{ ms}$ et [Rouge] Déviation de du nombre d'atome mesurer sur les donné à $\tau = 30 \text{ ms}$ rapport au nombre d'atome mesuré sur les donné à $\tau = 1 \text{ ms}$

A) Ajustement sur la déformation du bord (7a) :

- a) On extrait la température T en faisant un ajustement sur le profil de bord
- b) Le potentiel chimique est une fonction de la température T et la densité n_p : $\mu(T, n_p = 56.6 \mu m^{-1})$ tel que $\int \rho_{[\nu_{\{T, \mu\}}]}(\theta) d\theta = n_p$
 - L'ajustement donne $T = 556.975 \text{ nK}$ et $\mu(T = 556.975 \text{ nK}, n_p = 56.6 \mu m^{-1}) = 64.554 \text{ nK}$

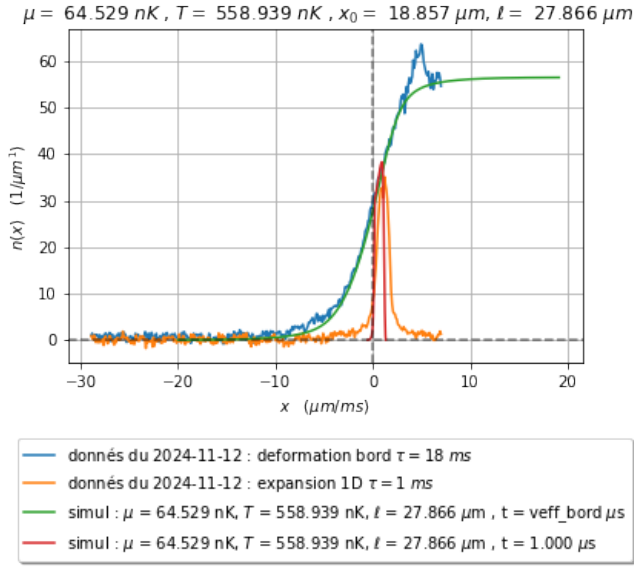
B) Selection $[x_0 - \ell/2, x_0 + \ell/2[$

- $x_0 = 19.6 \mu m$ (trouvé avec un ajustement gaussien sur "expansion 1D $\tau = 1 \text{ ms}$ " (5) ou (7a) ou (7b))
- $\ell = 24.78 \mu m$ (trouvé en faisant la différence des positions des extremums du gradient des données "expansion 1D $\tau = 1 \text{ ms}$ " (5) ou (7a) ou (7b))

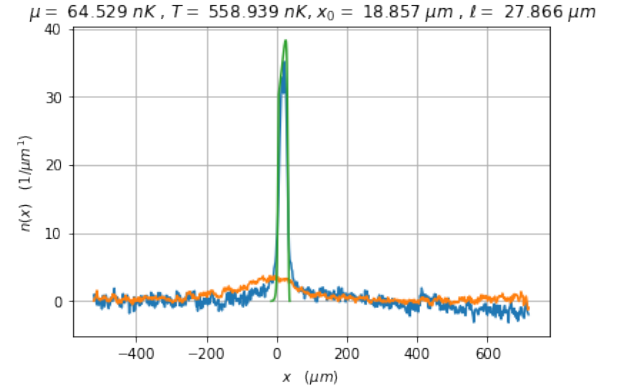
C) Expansion

- On considère que la tranche $[x_0 - \ell/2, x_0 + \ell/2[$ n'est pas homogène
 - Après Simulation GHD on obtiens les profil orange de 7c
 - Les simulations GHD Conservent le nombre d'atomes à 3% près (blue de 7d)
 - Les simulations GHD de l'expansion commencent avec une erreur 10% en nombre d'atome par rapport au nombre d'atome mesuré les données d'expansion à $\tau = 1 \text{ ms}$ (Premier point de la courbe orange de 7d)
 - Les simulations GHD de l'expansion se terminent avec une erreur 13% en nombre d'atome par rapport au nombre d'atome mesuré les données d'expansion $\tau = 30 \text{ ms}$ (Dernier point de la courbe verte de 7d)
 - Les mesures sur les données du nombre d'atomes lors de l'expansion montrent une perte de 17% du nombre d'atomes (rouge 7d)

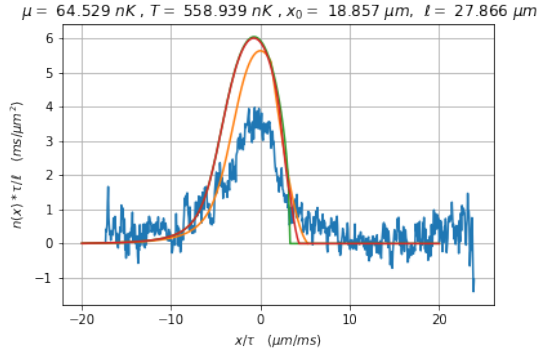
3.2 Méthode 1.1 (Ajustement sur la déformation du bord + ajustement x_0 et ℓ ($\mu(T, n_p = 56.6 \mu m^{-1}), T, x_0 = 18.852 \mu m, \ell = 27.860 \mu m$) :



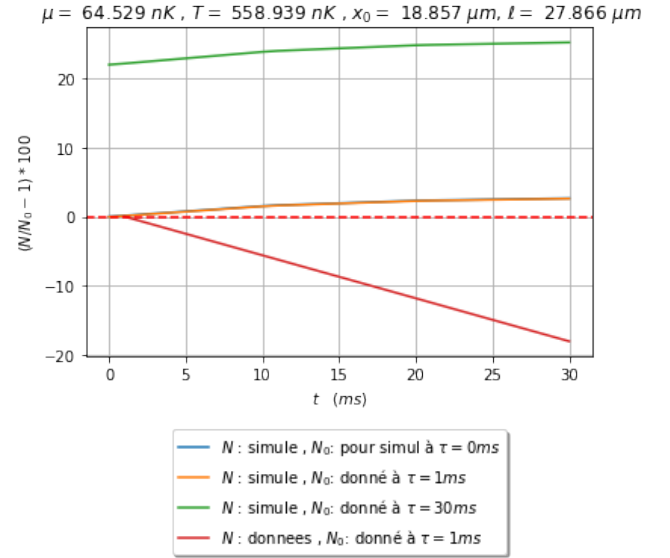
(a) [Bleu] Donnée de Déformation du bord $t = 18 \text{ ms}$, [Vert] Ajustement avec $T = 558.939 \text{ nK}$ et $\mu(T = 558.939 \text{ nK}, n_p = 56.6 \mu m^{-1}) = 64.529 \text{ nK}$, [Orange] Donnée de Selection après expansion $\tau = 1 \text{ ms}$ et [Rouge] Simulation de l'expansion pour $\tau = 1 \text{ ms}$, avec $18.852 \mu m$ et $\ell = 27.860 \mu m$



(b) [Bleu] Donnée de Selection après expansion $\tau = 1 \text{ ms}$, [Vert] Simulation de l'expansion pour $\tau = 1 \text{ ms}$, avec $x_0 = 8.852 \mu m$ et $\ell = 27.860 \mu m$ et ($T = 558.939 \text{ nK}$ et $\mu = 64.529 \text{ nK}, n_p = 56.6 \mu m^{-1}$) = 64.554 nK) et [Orange] Données de l'expansion pour $\tau = 30 \text{ ms}$



(c) [Bleu] Donnée expansion $\tau = 30 \text{ ms}$, [Orange] Simulation de expansion $\tau = 30 \text{ ms}$ avec $n_p = 56.6 \mu m^{-1}$, $T = 558.939 \text{ nK}$, $\mu = 64.529 \text{ nK}$, $x_0 = 18.852 \mu m$, et $\ell = 27.860 \mu m$ et [Vert] Distribution de rapidité en $x = x_0$ pour $T = 558.939 \text{ nK}$, $\mu = 64.529 \text{ nK}$ et [Rouge] Distribution de rapidité en $x = x_0$ avec $\ell = 27.860 \mu m$, pour $T = 558.939 \text{ nK}$, $\mu = 64.529 \text{ nK}$



(d) [Bleu] Déviation de du nombre d'atome simulé par rapport au nombre d'atome simulé à $\tau = 0 \text{ ms}$, [Orange] Déviation de du nombre d'atome simulé par rapport au nombre d'atome mesuré dans les donné à $\tau = 1 \text{ ms}$, [Vert] Déviation de du nombre d'atome simulé par rapport au nombre d'atome mesuré sur les donné à $\tau = 30 \text{ ms}$ et [Rouge] Déviation de du nombre d'atome mesurer sur les donné à $\tau = 30 \text{ ms}$ rapport au nombre d'atome mesurer sur les donné à $\tau = 1 \text{ ms}$

A) Ajustement sur la déformation du bord (7a) ou (8a) :

- (idem)

- L'ajustement donne $T = 558.939 \text{ nK}$ et $\mu(T = 558.939 \text{ nK}, n_p = 56.6 \text{ } \mu\text{m}^{-1}) = 64.554 \text{ nK}$

B) Selection $[x_0 - \ell/2, x_0 + \ell/2[$

- $x_0 = 18.852 \text{ } \mu\text{m}$ (trouvé avec un ajustement gaussien sur "expansion 1D $\tau = 1 \text{ ms}$ " (5) ou (8a) ou (8b))

- $\ell = 27.860 \text{ } \mu\text{m}$ (en ajustant pour que les simulation $\tau = 0$ donne le mement nombre d'atome que pour les donné à $\tau = 1 \text{ ms}$ "expansion 1D $\tau = 1 \text{ ms}$ " (5) ou (8a) ou (8b))

C) Expansion

- On considère que la tranche $[x_0 - \ell/2, x_0 + \ell/2[$ n'est pas homogène

- Après Simulation GHD on obtiens les profil orange de 8c

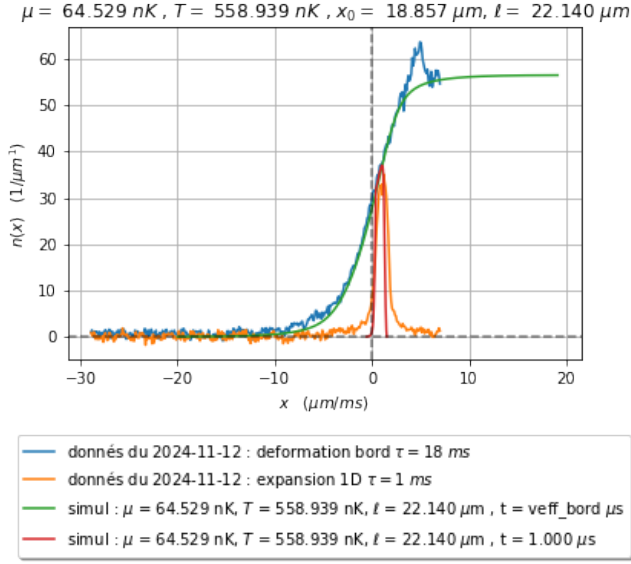
- Les simulations GHD Conservent le nombre d'atoms à 3% près (blue de 8d)

- x Les simulations GHD de l'expansion commencent avec une erreur 0% en nombre d'atome par rapport au nombre d'atome mesuré les données d'expansion à $\tau = 1 \text{ ms}$ (Premier point de la courbe orange de 8d)

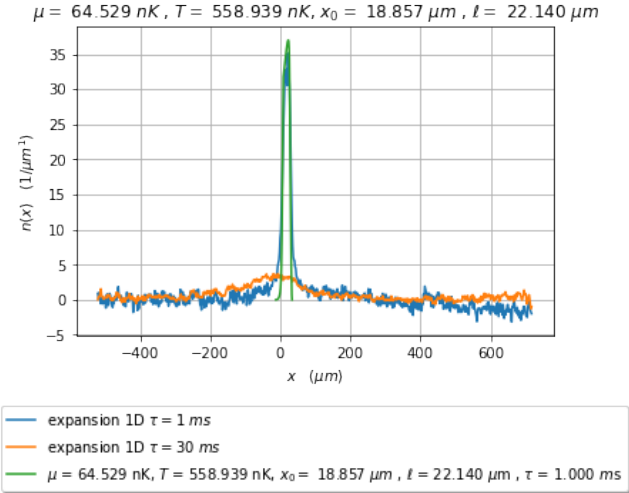
- x Les simulations GHD de l'expansion se terminent avec une erreur 23% en nombre d'atome par rapport au nombre d'atome mesuré les données d'expansion $\tau = 30 \text{ ms}$ (Dernier point de la courbe verte de 8d)

- Les mesures sur les données du nombre d'atomes lors de l'expansion montrent une perte de 17% du nombre d'atomes (rouge 8d)

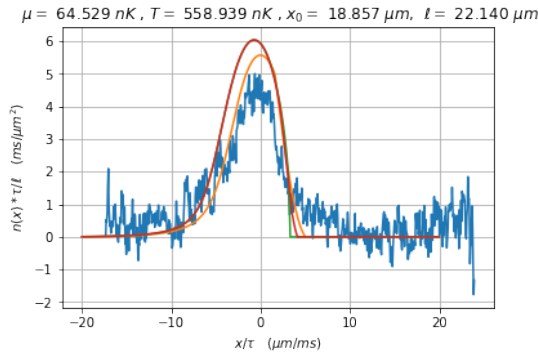
3.3 Méthode 1.2 (Ajustement sur la déformation du bord + ajustement x_0 et ℓ ($\mu(T, n_p = 56.6 \mu m^{-1}), T, x_0 = 18.852 \mu m, \ell = 22.14 \mu m$) :



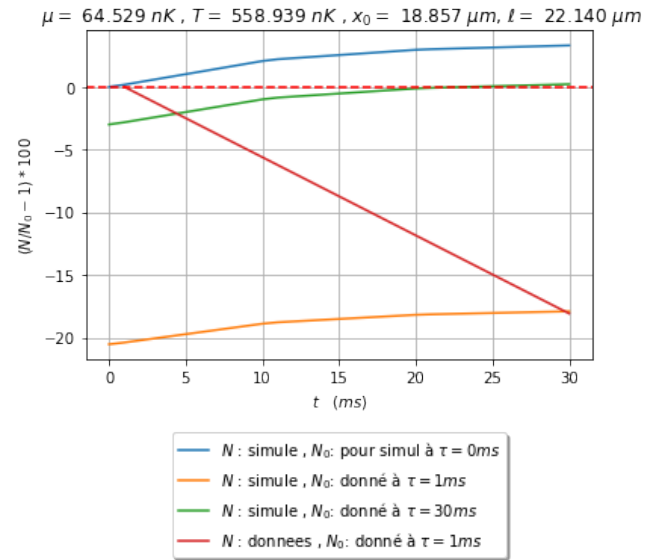
(a) [Bleu] Donnée de Déformation du bord $t = 18 \text{ ms}$, [Vert] Ajustement avec $T = 558.939 \text{ nK}$ et $\mu(T = 558.939 \text{ nK}, n_p = 56.6 \mu m^{-1}) = 64.529 \text{ nK}$, [Orange] Donnée de Selection après expansion $\tau = 1 \text{ ms}$ et [Rouge] Simulation de l'expansion pour $\tau = 1 \text{ ms}$, avec $18.852 \mu m$ et $\ell = 22.14 \mu m$



(b) [Bleu] Donnée de Selection après expansion $\tau = 1 \text{ ms}$, [Vert] Simulation de l'expansion pour $\tau = 1 \text{ ms}$, avec $x_0 = 8.852 \mu m$ et $\ell = 22.14 \mu m$ et ($T = 558.939 \text{ nK}$ et $\mu = 64.529 \text{ nK}, n_p = 56.6 \mu m^{-1}$) = 64.554 nK) et [Orange] Données de l'expansion pour $\tau = 30 \text{ ms}$



(c) [Bleu] Donnée expansion $\tau = 30 \text{ ms}$, [Orange] Simulation de expansion $\tau = 30 \text{ ms}$ avec $n_p = 56.6 \mu m^{-1}$, $T = 558.939 \text{ nK}$, $\mu = 64.529 \text{ nK}$, $x_0 = 18.852 \mu m$, et $\ell = 27.860 \mu m$ et [Vert] Distribution de rapidité en $x = x_0$ pour $T = 558.939 \text{ nK}$, $\mu = 64.529 \text{ nK}$ et [Rouge] Distribution de rapidité en $x = x_0$ avec $\ell = 22.14 \mu m$, pour $T = 558.939 \text{ nK}$, $\mu = 64.529 \text{ nK}$



(d) [Bleu] Déviation de du nombre d'atome simulé par rapport au nombre d'atome simulé à $\tau = 0 \text{ ms}$, [Orange] Déviation de du nombre d'atome simulé par rapport au nombre d'atome mesuré dans les donné à $\tau = 1 \text{ ms}$, [Vert] Déviation de du nombre d'atome simulé par rapport au nombre d'atome mesuré sur les donné à $\tau = 30 \text{ ms}$ et [Rouge] Déviation de du nombre d'atome mesurer sur les donné à $\tau = 30 \text{ ms}$ rapport au nombre d'atome mesurer sur les donné à $\tau = 1 \text{ ms}$

A) Ajustement sur la déformation du bord (7a) ou (9a) :

- (idem)

- L'ajustement donne $T = 558.939 \text{ nK}$ et $\mu(T = 558.939 \text{ nK}, n_p = 56.6 \text{ } \mu\text{m}^{-1}) = 64.554 \text{ nK}$

B) Selection $[x_0 - \ell/2, x_0 + \ell/2[$

- $x_0 = 18.852 \text{ } \mu\text{m}$ (trouvé avec un ajustement gaussien sur "expansion 1D $\tau = 1 \text{ ms}$ " (5) ou (9a) ou (9b))

- x $x_0 = 22.14 \text{ } \mu\text{m}$ (en ajustant pour que les simulation $\tau = 0$ donne le mement nombre d'atome que pour les donné à $\tau = 30 \text{ ms}$ "expansion 1D $\tau = 1 \text{ ms}$ " (5) ou (9a) ou (9c))

C) Expansion

- On considère que la tranche $[x_0 - \ell/2, x_0 + \ell/2[$ n'est pas homogène

- Après Simulation GHD on obtiens les profil orange de 9c

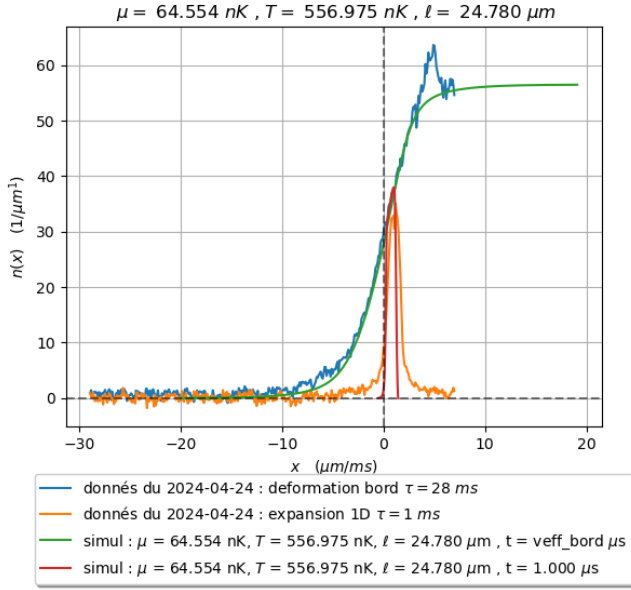
- Les simulations GHD Conservent le nombre d'atoms à 3% près (blue de 9d)

- x Les simulations GHD de l'expansion commencent avec une erreur 0% en nombre d'atome par rapport au nombre d'atome mesuré les données d'expansion à $\tau = 1 \text{ ms}$ (Premier point de la courbe orange de 9d)

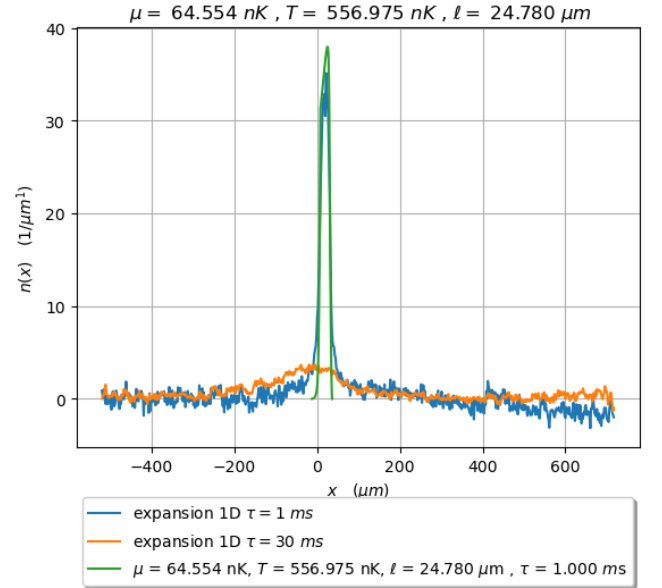
- x Les simulations GHD de l'expansion se terminent avec une erreur 13% en nombre d'atome par rapport au nombre d'atome mesuré les données d'expansion $\tau = 30 \text{ ms}$ (Dernier point de la courbe verte de 9d)

- Les mesures sur les données du nombre d'atomes lors de l'expansion montrent une perte de 17% du nombre d'atomes (rouge 9d)

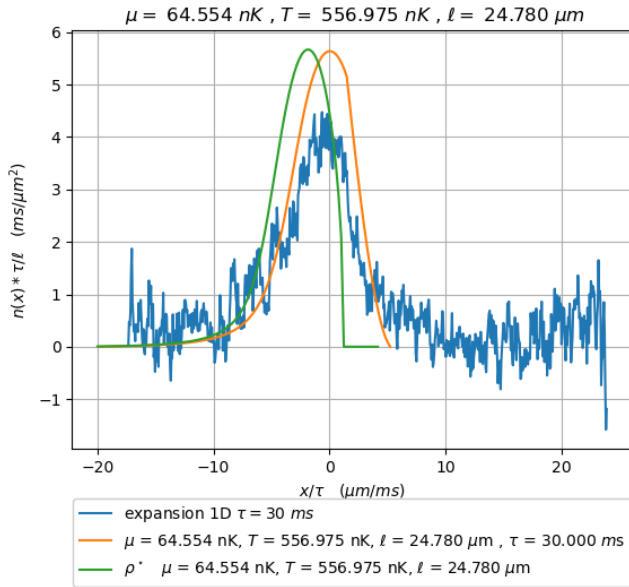
3.4 Méthode 2 (Ajustement sur l'expansion ($\mu(T, n_p = 56.6 \mu m^{-1}), T, x_0 = 19.6 \mu m, \ell = 24.78 \mu m$) :



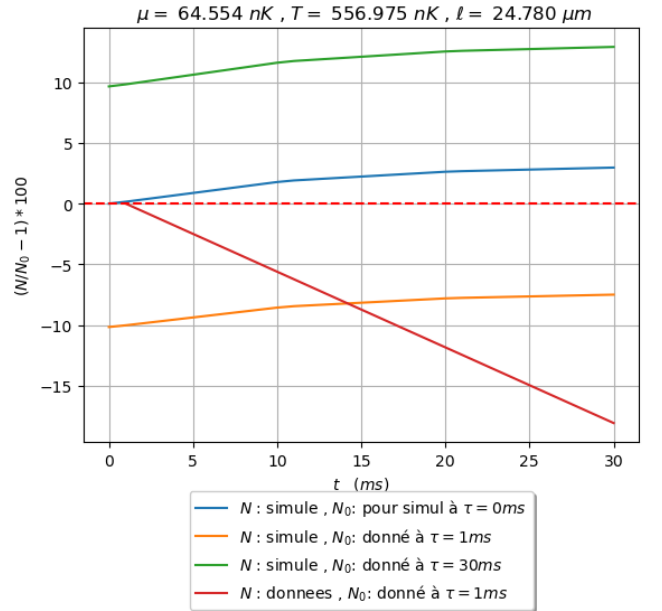
(a) [Bleu] Donnée de Déformation du bord $t = 18$ ms, [Vert] Ajustement avec $T = 556.975$ nK et $\mu(T = 556.975$ nK, $n_p = 56.6 \mu m^{-1}) = 64.554$ nK, [Orange] Donnée de Sélection après expansion $\tau = 1$ ms et [Rouge] Simulation de l'expansion pour $\tau = 1$ ms, avec $x_0 = 19.6 \mu m$ et $\ell = 24.78 \mu m$



(b) [Bleu] Donnée de Sélection après expansion $\tau = 1$ ms, [Vert] Simulation de l'expansion pour $\tau = 1$ ms, avec $x_0 = 19.6 \mu m$ et $\ell = 24.78 \mu m$ et ($T = 556.975$ nK et $\mu = 556.975$ nK, $n_p = 56.6 \mu m^{-1}) = 64.554$ nK) et [Orange] Données de l'expansion pour $\tau = 30$ ms



(c) [Bleu] Donnée expansion $\tau = 30$ ms, [Orange] Simulation de expansion $\tau = 30$ ms avec $n_p = 56.6 \mu m^{-1}$, $T = 556.975$ nK, $\mu = 556.975$ nK, $x_0 = 19.6 \mu m$, et $\ell = 24.78 \mu m$ et [Vert] Distribution de rapidité en $x = 0$ pour $T = 556.975$ nK, $\mu = 556.975$ nK



(d) [Bleu] Déviation de du nombre d'atome simulé par rapport au nombre d'atome simulé à $\tau = 0$ ms, [Orange] Déviation de du nombre d'atome simulé par rapport au nombre d'atome mesuré dans les donné à $\tau = 1$ ms, [Vert] Déviation de du nombre d'atome simulé par rapport au nombre d'atome mesuré sur les donné à $\tau = 30$ ms et [Rouge] Déviation de du nombre d'atome mesurer sur les donné à $\tau = 30$ ms rapport au nombre d'atome mesuré sur les donné à $\tau = 1$ ms

FIGURE 10
14

- A) Selection $[x_0 - \ell/2, x_0 + \ell/2[$ (Idem)
- $x_0 = 19.6 \mu m$ (trouvé avec un ajustement gaussien sur "expansion 1D $\tau = 1 ms$ " (5) ou (10a) ou (10b))
 - $\ell = 24.78 \mu m$ (trouvé en faisant la différence des positions des extremums du gradient des données "expansion 1D $\tau = 1 ms$ " (5) ou (10a) ou (10b))
- B) Deformation + Expansion , Ajustement sur les données Expansion $\tau = 30 ms$
- a) On extrait la temperature T en faisant un ajustement sur le profil de bord
 - b) Le potentiel chimique est une fonction de la temperature T et la densité n_p : $\mu(T, n_p = 56.6 \mu m^{-1})$ tel que $\int \rho_{[\nu_{\{T, \mu\}}]}(\theta) d\theta = n_p$
 - L'ajustement donne $T = 556.975 nK$ et $\mu(T = 556.975 nK, n_p = 56.6 \mu m^{-1}) = 64.554 nK$
 - On considère que la tranche $[x_0 - \ell/2, x_0 + \ell/2[$ n'est pas homogène
 - Après Simulation GHD on obtiens les profil orange de 10c
 - Les simulations GHD Conservent le nombre d'atoms à 3% près (blue de 10d)
 - Les simulations GHD de l'expansion commencent avec une erreur 10% en nombre d'atome par rapport au nombre d'atome mesuré les données d'expansion à $\tau = 1 ms$ (Premier point de la courbe orange de 10d)
 - x Les simulations GHD de l'expansion se terminent avec une erreur 23% en nombre d'atome par rapport au nombre d'atome mesuré les données d'expansion $\tau = 30 ms$ (Dernier point de la courbe verte de 10d)
 - Les mesures sur les données du nombre d'atomes lors de l'expansion montrent une perte de 17% du nombre d'atomes (rouge 10d)