

1 Les données

Date : 2024-04-24

Scan : 89-97-102-108

Paramètres : With1, DeadtimeDMD, With1_bis, DeadtimeDMD_bis

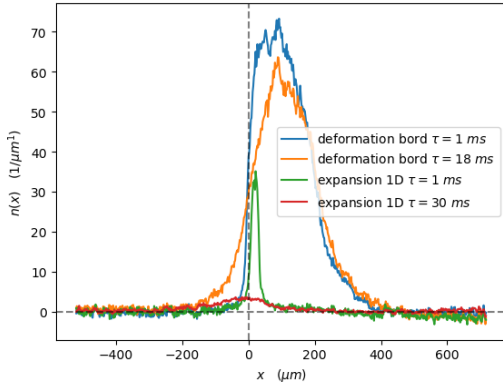


FIGURE 2 – Les profils du 24-04-2024

- a) "Deformation bord $\tau = 1 \text{ ms}$ " (1) : Profil longitudinal des données 1 ms après la sélection en $x = 0$.
- b) "Deformation bord $\tau = 18 \text{ ms}$ " (1) : Profil longitudinal des données après 18 ms de déformation du bord.
- c) "Expansion 1D $\tau = 1 \text{ ms}$ " (1) : Profil longitudinal des données après 1 ms d'expansion.
- d) "Expansion 1D $\tau = 30 \text{ ms}$ " (1) : 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 spatial : $n_0 = n_p$ sur les données "deformation bord $\tau = 1 \text{ ms}$ " (1), je mesure $n_p^{exp} \equiv 56.6 \mu\text{m}^{-1}$.

b) Selection de $x \geq 0$:

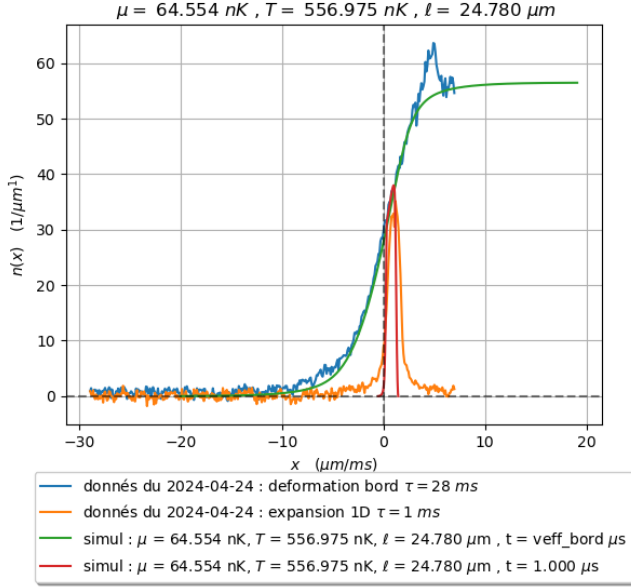
- la densité spatial théorique : $n_0 = n_p \Theta(x)$
- garde le potentiel transverse

B) Déformation du bord :

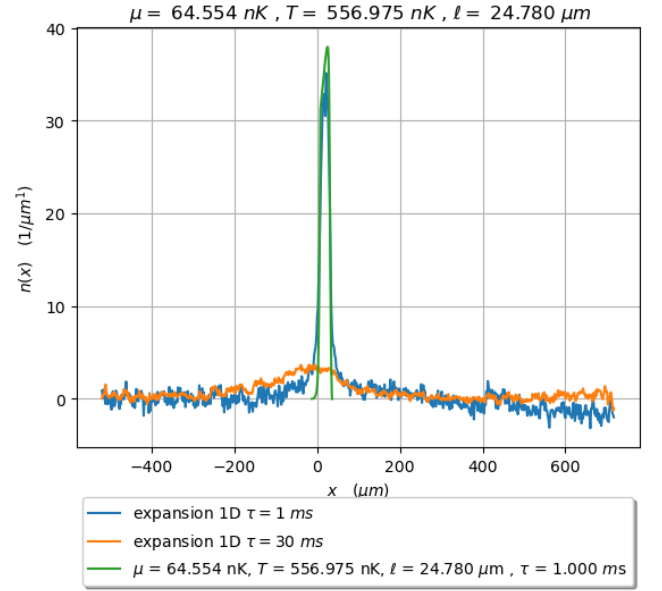
- "deformation bord $\tau = 1 \text{ ms}$ " (1) : le profile longitudinale des données après 1 ms de déformation du bord
- "deformation bord $\tau = 18 \text{ ms}$ " (1) : le profile longitudinale des données après 18 ms de déformation du bord
- garde le potentiel transverse
- temps de déformation du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

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

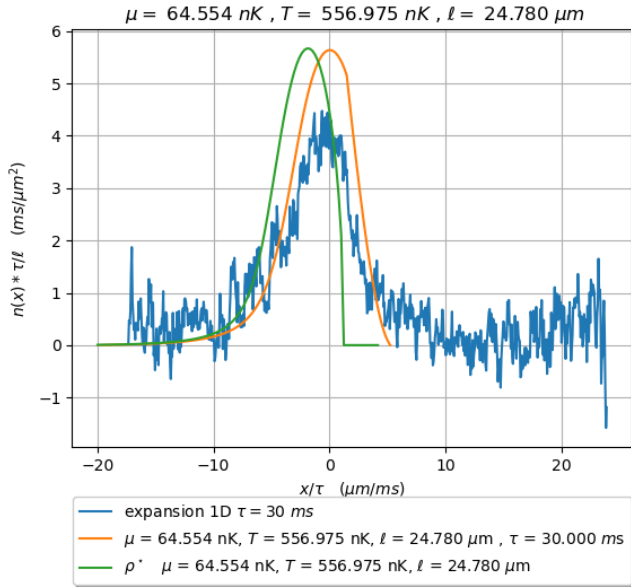
- a) Local : selection de la tranche $[x_0 - \ell/2, x_0 + \ell/2[$:
 - $x_0 = 19.6 \mu\text{m}$ (trouvé avec un ajustement gaussien sur "expansion 1D $\tau = 1 \text{ ms}$ " (1))
 - $\ell = 24.78 \mu\text{m}$ (trouvé en faisant la différence des positions des extremums du gradient de s données "expansion 1D $\tau = 1 \text{ ms}$ " (1))
- 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



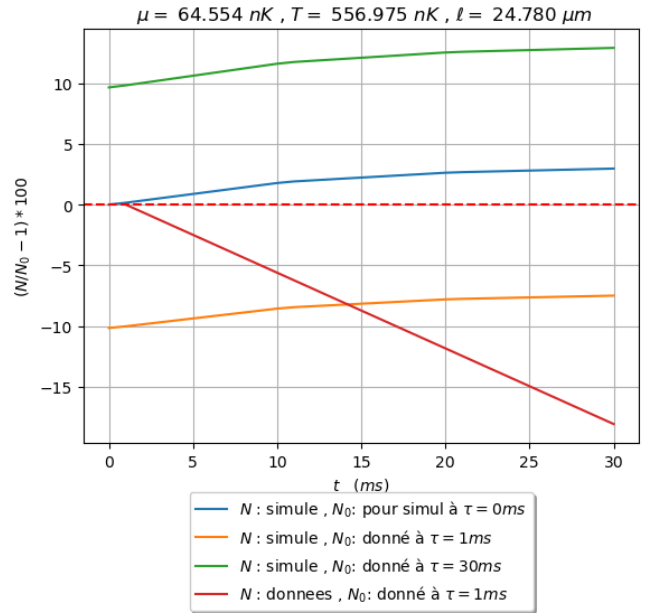
(a) [Bleu] Donnée de Déformation du bord $t = 18 \text{ ms}$, [Vert] Ajustement avec $T = 556.975 \text{ nK}$ et $\mu(T = 556.975 \text{ nK}, n_p = 56.6 \mu\text{m}^{-1}) = 64.554 \text{ nK}$, [Orange] Donnée de Selection après expansion $\tau = 1 \text{ ms}$ et [Rouge] Simulation de l'expansion pour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



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

2 Simulation GHD

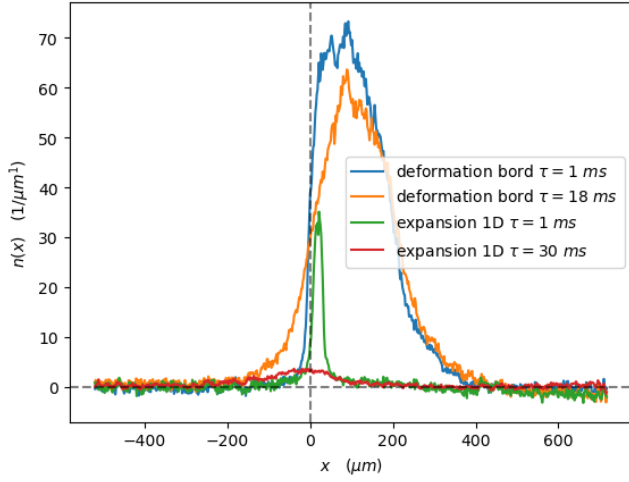
2.1 Méthode 1 (Ajustement de la déformation du bord ($\mu(T, n_p = 56.6 \mu m^{-1}), T, x_0 = 19.6 \mu m, \ell = 24.78 \mu m$) :

A) Ajustement de la déformation du bord (3a) :

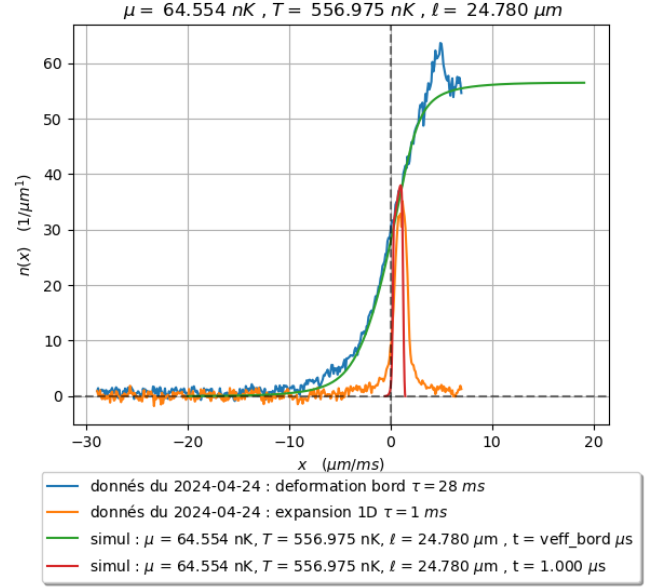
- a) On extrait la température T en faisant un ajustement sur le profil de bord
- b) Le potentiel chimique est une fonction de la température T et la densité n_p : $\mu(T, n_p = 56.6 \mu m^{-1})$ tel que $\int \rho_{[\nu_{\{T, \mu\}}]}(\theta) d\theta = n_p$
 - L'ajustement donne $T = 556.975 \text{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

B) Selection et Expansion

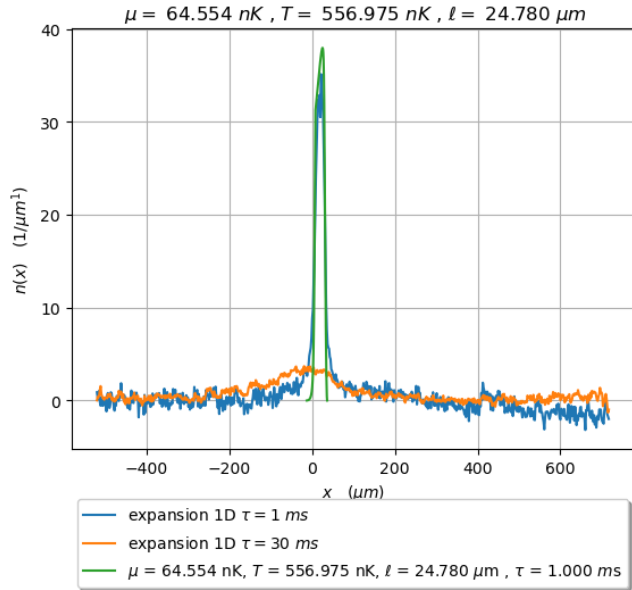
- a) Selection $[x_0 - \ell/2, x_0 + \ell/2[$
 - $x_0 = 19.6 \mu m$ (trouvé avec un ajustement gaussien sur "expansion 1D $\tau = 1 \text{ ms}$ " (1) ou (3a) ou (3b))
 - $\ell = 24.78 \mu m$ (trouvé en faisant la différence des positions des extremums du gradient des données "expansion 1D $\tau = 1 \text{ ms}$ " (1) ou (3a) ou (3b))
- b) 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 3c
 - Les simulations GHD Conservent le nombre d'atoms à 3% près (blue de 3d)
 - 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 3d)
 - 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 3d)
 - Les mesures sur les données du nombre d'atomes lors de l'expansion montrent une perte de 17% du nombre d'atomes (rouge 3d)



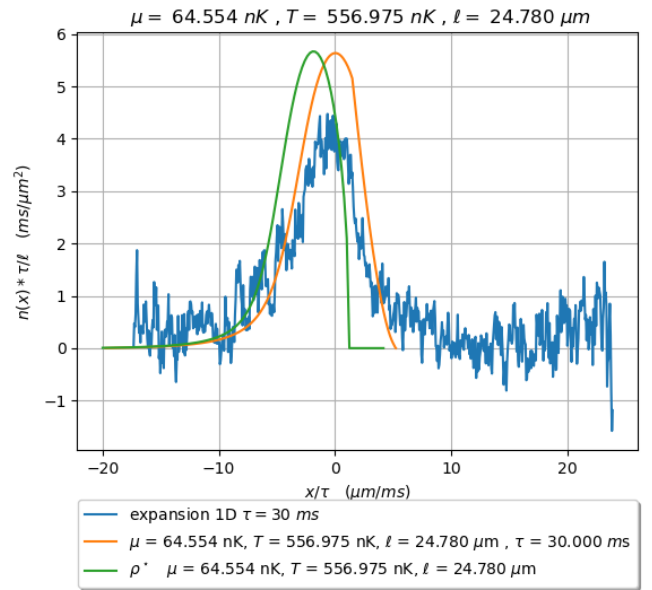
(a) les profiles du 24-04-2024



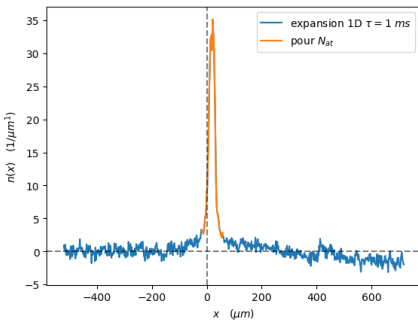
(b) les profiles du 24-04-2024



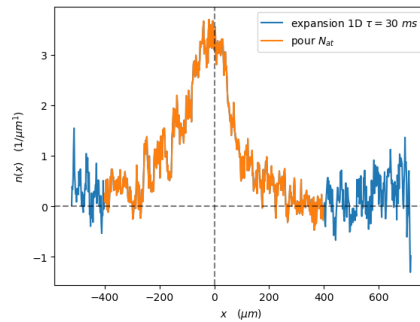
(c) expansion $\tau = 1ms$



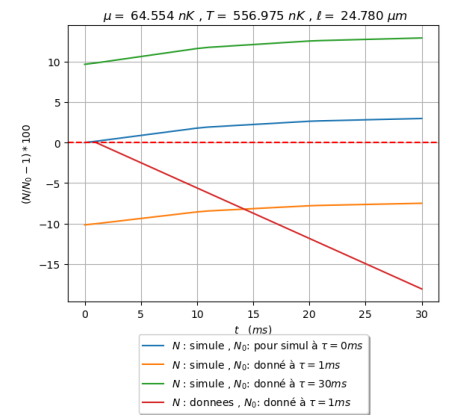
(d) expansuin : $\tau = 30ms$



(e) expansuin : $\tau = 1ms$

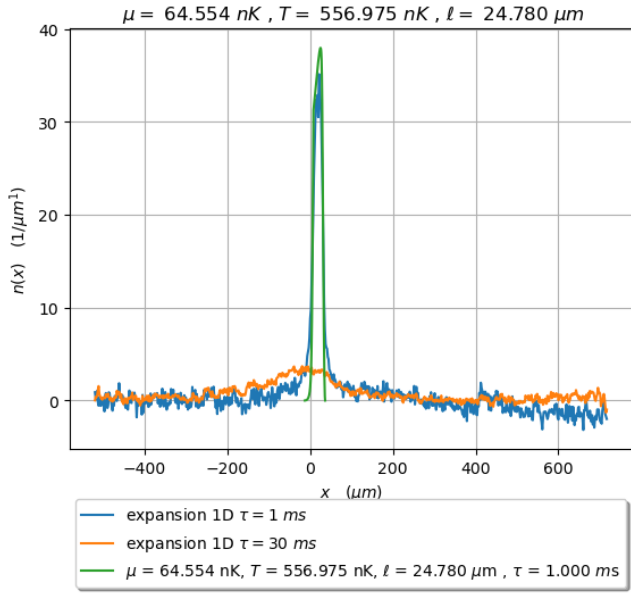


(f) expansuin : $\tau = 30ms$

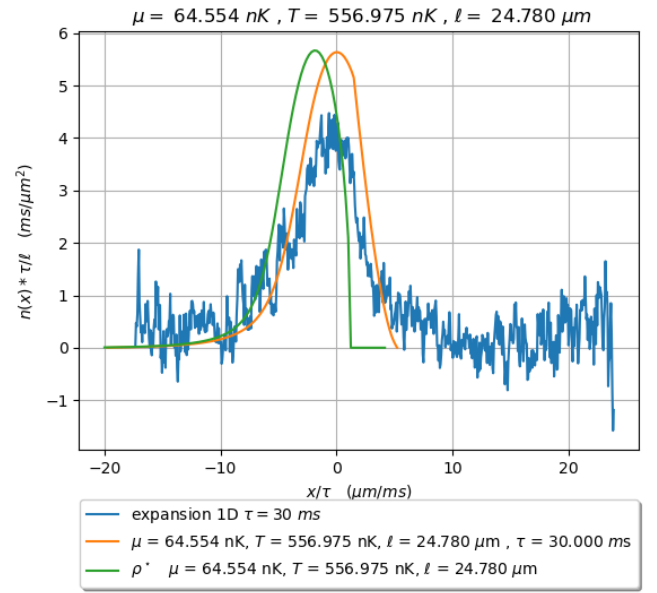


(g) Nombre d'atomes

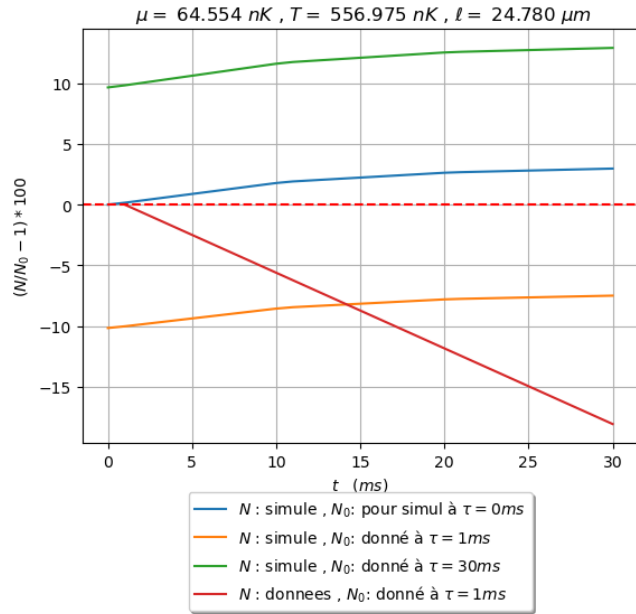
FIGURE 4 – Données du 24-04-2024 et simulation avec ajustement sur déformation du bord , où $\mu = f(T, n_p)$ avec n_p mesuré sur donné "déformation bord $\tau = 1ms$



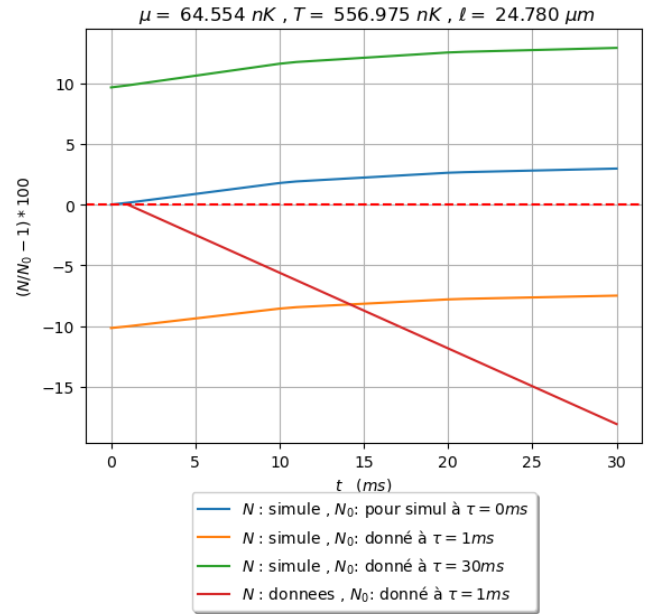
(a) expansion : $\tau = 1 \text{ ms}$



(b) expansion : $\tau = 30 \text{ ms}$



(c) Nombre d'atomes



(d) Nombre d'atomes

FIGURE 5 – Données du 24-04-2024 et simulation avec ajustement sur expansion du bord , où $\mu = f(T, n_p)$ avec n_p mesuré sur donné "déformation bord $\tau = 1 \text{ ms}$