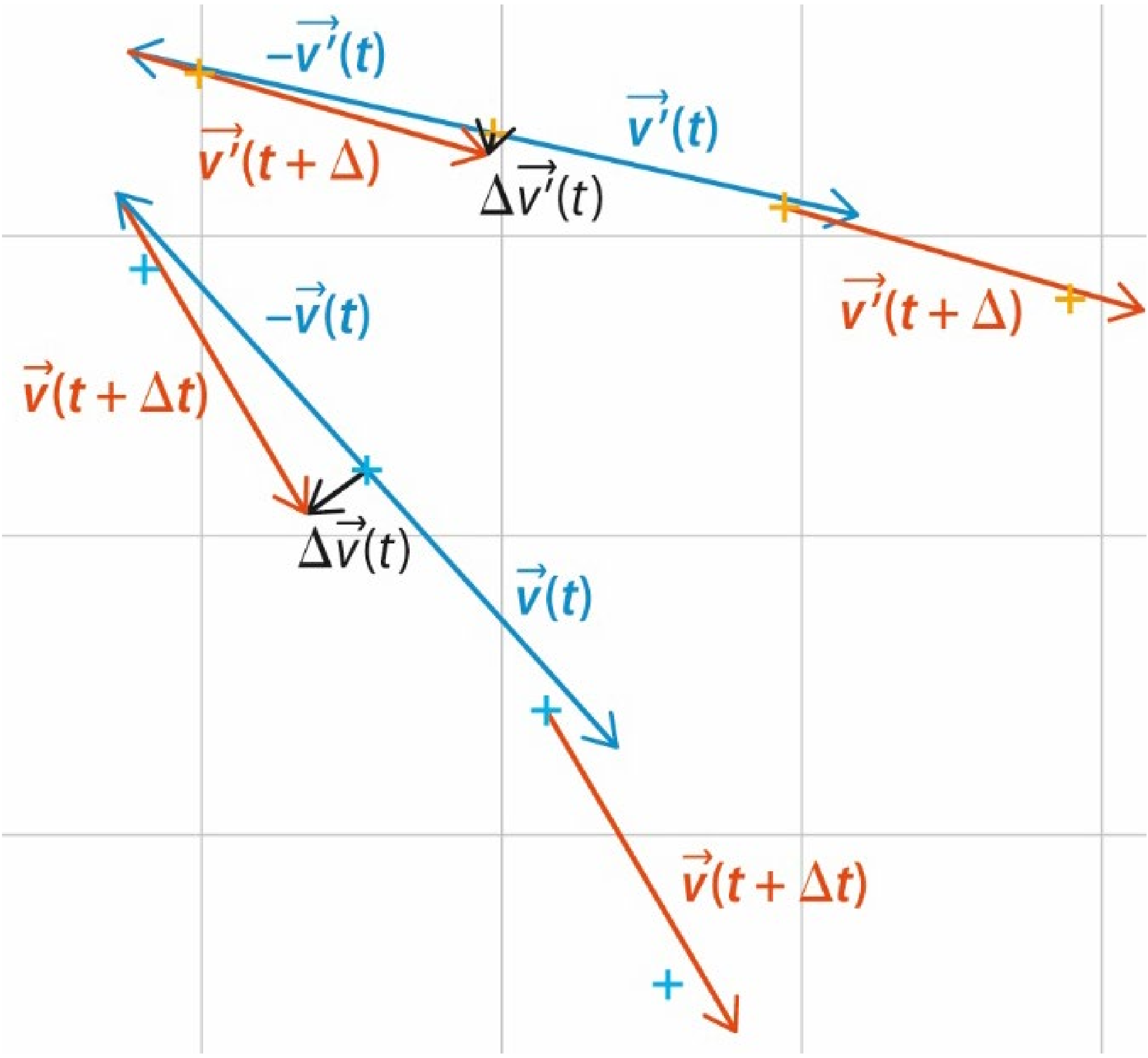
Chapitre 11, p. 258

49 Principe d'un spectromètre de masse

Sur la chronophotographie, la distance entre les points successifs est, pour les deux ions, 4,0 cm. Le côté d'un carré mesure aussi 4,0 cm.
On en déduit que la distance parcourue par les deux ions entre deux positions successives est MM' = 5,0 cm.

On en déduit la norme de la vitesse des ions : $v = \frac{MM'}{\Delta t} = \frac{5{,}0 \times 10^{-2}}{50 \times 10^{-6}} = 1{,}0 \times 10^{3}\ m{\cdot}s^{-1}$

En prenant comme échelle « 1 cm correspond à $2{,}0 \times 10^{2}\ m{\cdot}s^{-1}$ », on obtient des vecteurs vitesses qui mesurent 5 cm sur la figure :



Pour l'ion sodium, la variation du vecteur vitesse mesure 1,0 cm. Ainsi, $\Delta v = 2{,}0 \times 10^{2}\ m{\cdot}s^{-1}$.
Pour l'ion inconnu, la variation du vecteur vitesse mesure 0,3 cm. Ainsi, $\Delta v' = 6 \times 10^{1}\ m{\cdot}s^{-1}$.

D'après la deuxième loi de Newton : $m\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \vec{F}$

Les deux vecteurs de l'égalité sont nécessairement colinéaires : $m\frac{\Delta v}{\Delta t} = F$

Les deux ions sont soumis à des forces identiques en norme, ainsi le produit $m\frac{\Delta v}{\Delta t}$ et le produit $m\,\Delta v$ sont les même pour les deux ions : $m(Na^{+})\Delta v = m(X^{+})\Delta v'$, d'où $m(X^{+}) = \frac{m(Na^{+})\Delta v}{\Delta v'}$.

On calcule : $m(X^{+}) = \frac{22{,}9898 \times 2{,}0 \times 10^{2}}{6 \times 10^{1}} = 8 \times 10^{1}$ u

Comme l'ion est nécessairement un ion alcalin, il ne peut s'agir que du Rubidium.