

Modèle des plateaux théoriques

* Pour essayer d'optimiser la séparation de la chromatographie, des scientifiques ont essayé de modéliser les colonnes avec des plateaux

* Martin et Synge ont proposés 1941 un modèle qu'il décompose une colonne en plateaux théoriques (PN 1952)

• Il suppose qu'à chaque plateau il y a équilibre.

⇒ plus il y a de plateaux plus la séparation est bonne.

• La théorie ne fonctionne pas car les équilibres ne sont pas atteints ⇒ il faut prendre en compte des arguments cinétiques

* Van Deemter (1956) propose une nouvelle théorie

• Il considère que les équilibres ne sont pas instantanés

• Il prend en compte la diffusion et la vitesse de la phase mobile

* Il trouve une équation donnant la hauteur de plateau théorique

$$H_{EPT} = \underbrace{A}_m + \underbrace{B/u}_{m^2 \cdot s^{-1}} + \underbrace{C \cdot u}_s \quad \text{Equation de Van Deemter}$$

• u : la vitesse d'écoulement de la phase mobile en $m \cdot s^{-1}$

• **A**: terme de remplissage

- Dans la colonne il y a des chemins différents

↳ effet de bord

↳ zones ± denses

} Echanges imparfaits.

• B: Terme de diffusion longitudinale

↳ au sein de la colonne il y a de la diffusion (entropie)

↳ Si on ne va pas assez vite les produits se mélangent

⚠ Ne jamais interrompre provisoirement une colonne.

• C: Terme de transfert de masse.

↳ Si on va trop vite l'équilibre ne peut pas être atteint

↳ Les molécules se séparent mal

* Le but est d'avoir le plus de plateaux

⇒ on cherche à minimiser HETP : il y a un débit optimal.

$$u_{opt} = \sqrt{\frac{B}{C}}$$

↳ cf image "Courbe Van deemter"

* Pour trouver les paramètres par une colonne et un composé, il faut faire des mesures d'efficacité par un même composé à différents débits:

$$HETP = \frac{L}{N} \quad \text{et} \quad N = \left(\frac{t_R}{\sigma}\right)^2$$