

Série d'exercices 02 : Procédés d'Adsorption et séparation Membranaire
1^{er} master Génie Chimique

Exercice 03 :

L'adsorption de l'oxyde carbone sur 1 g de charbon activé a été étudiée à 0°C. On mesure le volume de gaz adsorbé, sous différentes pressions P. Les résultats obtenus sont regroupés dans le tableau suivant:

P (mm Hg)	73	180	309	540	882
V (cm ³)	2.530	5.566	8.468	12.854	17.645

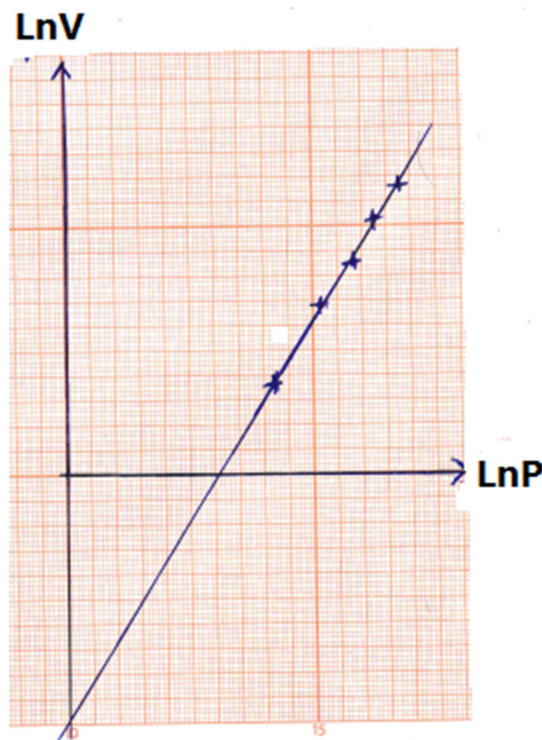
- Montrez, graphiquement, que les résultats satisfont l'isotherme de FREUNDLICH et calculez les constantes de cette équation.

Corrigée :

- Équation de FREUNDLICH :

$$\text{Ln}V = \text{Ln}K + (1/n)\text{Ln}P$$

LnP	4.290	5.192	5.733	6.291	6.782
LnV	0.928	1.716	2.136	2.553	2.870



$\text{Ln}K = -2.4$, $K = 0.0899$

$1/n = (2.870 - 0.928) / (6.782 - 4.290) = 0.779$, $n = 1.283$

Exercice 04 :

Les données suivantes traduisent l'adsorption d'un colorant (Bleu de méthylène) sur charbon actif :

C_0 (mol/l)	0.736	0.85	0.944	1.214
C_e (mol/l)	0.036	0.05	0.064	0.134

Dans tous les cas le volume de solution en contact avec le charbon est 50 ml et la masse de charbon 100 mg.

- Montrez graphiquement que ce système suit le modèle de LANGMUIR et calculez les constantes de cette équation.

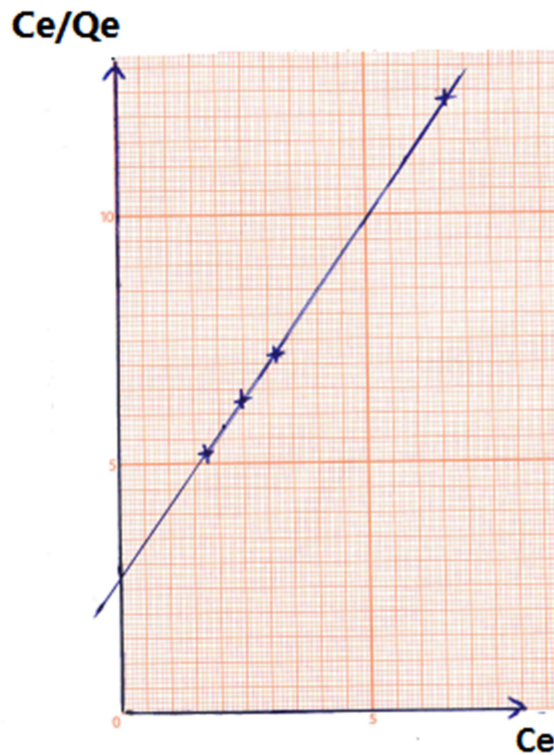
Corrigée :

- Équation de LANGMUIR :

$$C_e/Q_e = (1/Q_\infty)C_e + (1/k_L \cdot Q_\infty)$$

$$Q_e = V(C_0 - C_e)/m_c = 0.05(C_0 - C_e)/0.1 = 0.5(C_0 - C_e)$$

C_0 (mol/l)	0.736	0.85	0.944	1.214
C_e (mol/l)	0.036	0.05	0.064	0.134
Q_e (mol/g)	0.35	0.4	0.44	0.54
C_e/Q_e	0.103	0.125	0.145	0.248



$$1/Q_\infty = (0.248 - 0.103) / (0.134 - 0.036) = 1.48 \rightarrow Q_\infty = 0.675 \text{ mol/g}$$

$$1/k_L \cdot Q_\infty = 0.054 \rightarrow k_L = 27.434$$

Exercice 03 :

On a effectué une série de mesures pour des solutions d'acétone dans l'eau en présence de charbon actif :

Ce (mol/l)	0,15	0,40	0,90	1,80
Qe (mol/g)	$0,58 \times 10^{-3}$	$0,95 \times 10^{-3}$	$1,42 \times 10^{-3}$	$2,01 \times 10^{-3}$

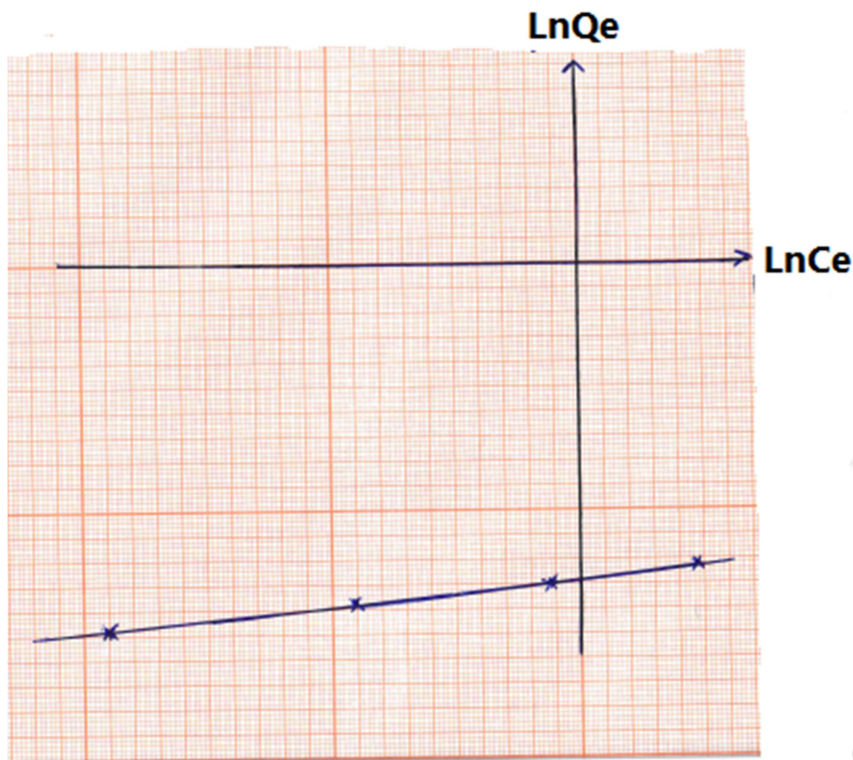
Vérifier graphiquement la validité de modèle FREUNDLICH et en déduire les deux constantes.

Corrigée :

- Équation de FREUNDLICH :

$$\ln Q_e = \ln k + 1/n(\ln C_e)$$

LnCe	-1,897	-0,916	-0,105	0,587
LnQe	-7,452	-6,959	-6,557	-6,209



$$\ln k = -6,5 \rightarrow k = 1,5 \times 10^{-3}$$

$$1/n = (-6,2096 + 7,4524) / (0,5877 + 1,8971) = 1,2428 / 2,4848 = 0,5 \quad n = 2$$