

PhysicoChimie II (exercices)

Bachelier en sciences chimiques, troisième année, 30 H exercices du cours (titulaire du cours : P. Damman).

Rappels de probabilités et statistique + quelques applications

Évènements, probabilités : définitions

- **Épreuve ou expérience aléatoire** : processus dont le résultat est incertain (tirage au hasard , jets de dès,...)
- **Évènement** : ensemble de résultats d'une épreuve aléatoire
 - **Évènement élémentaire ou simple** : événement constitué d'un seul élément (e.g. avoir un 6 pour le lancer d'un seul dé)
 - **Évènement composé** : union de plusieurs événements élémentaires (e.g. avoir un multiple de 3 lors du lancer d'un seul dé ou de plusieurs dés)
 - **Évènement certain** : union de tous les événements élémentaires. Sa probabilité vaudra 1
 - **Évènement impossible** : ensemble vide d'évènement $\{\}$ dont la probabilité sera nulle
 - **Événements incompatibles** : 2 événements sont incompatibles si et seulement si leur réalisation simultanée est impossible
 - **Événements compatibles** : événements dont la réalisation simultanée est possible
 - **Événements indépendants** : événements tels que la réalisation de l'un n'influence pas la probabilité de réalisation de l'autre
 - Deux événements incompatibles, de probabilité non nulle ne sont jamais indépendants
- **Espace des observables** Ω : ensemble de tous les événements élémentaires d'une expérience aléatoire (e.g. $\{1,2,3,4,5,6\}$ pour le lancer d'un seul dé)
- **Probabilité** : quantification du caractère probable d'un événement, nombre réel compris entre 0 et 1. Plus ce nombre est grand, plus le risque, ou la chance, que l'évènement se produise est grand.
 - À tout événement élémentaire, $p(E_i)$ correspond une probabilité d'obtenir cet événement, $p(E_i)$
 - $0 < p(E_i) < 1$
 - $p(E_i \cup E_j) = p(E_i) + p(E_j)$
 - $\sum_{E_i} p(E_i) = p(\Omega) = 1$
- **Évènements équiprobables** : événements élémentaires ou composés, dont la probabilité est strictement équivalente
- **Théorie des ensembles et logique booléenne** (dans le cadre des probabilités élémentaires). Soient A et B deux événements *a priori* composés d'un ensemble d'évènements élémentaires. On aura :
 - si $A = \Omega$ alors $p(A) = 1$: événement certain
 - si $A = \{\}$ alors $p(A) = 0$: événement impossible (ex. faire 0 au dé)
 - si $A \subset B$ ou en écriture logique $A \rightarrow B$, alors $p(A) \leq p(B)$ e.g. faire 2 implique un nombre pair

- Loi de multiplication $A \cap B$ (ET) :
 - A et B sont incompatibles alors $A \cap B = \emptyset$ et $p(A \cap B) = 0$: faire un 2 ET un nombre impair
 - A et B sont indépendants alors $p(A \cap B) = p(A) p(B)$: tirer une dame de coeur dans un jeu de 52 cartes = obtenir une dame **ET** avoir la couleur coeur, donc $p = 1/13 \cdot 1/4 = 1/52$
- Loi d'addition $A \cup B$ (OU) : $p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$
 - e.g. avoir un nombre pair ou un multiple de 3, réponse: 2, 4, 6 et 3 ($p = 4/6$). En terme de probabilités : $p = 1/2 + 1/3 - 1/6 = 2/3$
 - **Attention!** si A et B sont incompatibles $A \cap B = \emptyset$ et $p(A \cup B) = p(A) + p(B)$
- Définition expérimentale de la probabilité d'un événement :
 - Si on réalise N événements **indépendants** lors d'une expérience (e.g. pile ou face), et si on observe n_i résultats du type E_i , alors $p(E_i) = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{n_i}{N}$ (N.B. : cela peut-être testé facilement par des expériences "pile ou face")

Exercices de base

- [Lancer d'un dé](#)
- [Lancer d'un dé polyédrique](#)
- [Tirage d'une carte](#)
- [Lancers consécutifs d'un dé](#)
- [Lancers de plusieurs dés](#)

Test LaTeX

$$\begin{aligned} (x + y)^{n+1} &= (x+y) \sum_{p=0}^n C_n^p x^p y^{n-p} \\ &= x \sum_{p=0}^{n-1} C_n^p x^p y^{n-p} + y \sum_{p=1}^n C_n^p x^p y^{n-p} \\ &= x \sum_{p=0}^{n-1} C_n^p x^p y^{n-p} + y \sum_{p=1}^n C_n^p x^p y^{n-p} \\ &= x \sum_{p=0}^{n-1} C_n^p x^p y^{n-p} + y \sum_{p=1}^n C_n^p x^p y^{n-p} \\ &= x \sum_{p=0}^{n-1} C_n^p x^p y^{n-p} + y \sum_{p=1}^n C_n^p x^p y^{n-p} \\ &= x \sum_{p=0}^{n-1} C_n^p x^p y^{n-p} + y \sum_{p=1}^n C_n^p x^p y^{n-p} \end{aligned}$$

Exercices classiques (et similaires)

- [Paradoxe des anniversaires](#)
- [Marche aléatoire symétrique à 1D](#) (nombre réduit de pas)
- [Marche aléatoire asymétrique à 1D](#) (grand nombre de pas)
- [Production de flacons : statistiques sur les défauts](#)

Exercices inédits

- [Synthèse de molécules en étoile : statistiques](#)
- [Conformères d'alcanes linéaires : statistiques et entropie configurationnelle](#)
- [Marche aléatoire bidimensionnelle de cellules dans des canaux microfluidiques](#)

Thermodynamique statistique

Références diverses

- [Théorie des probabilités](#) (Wikipédia)
- [Algèbre de Boole](#) (Wikipédia)
- [Approfondissements de lycée en mathématiques, probabilités discrètes](#) (wikibooks)
- [La physique de l'eau dans les arbres](#) (yc vidéo)

From:

<https://dvillers.umons.ac.be/wiki/> - **Didier Villers, UMONS - wiki**

Permanent link:

<https://dvillers.umons.ac.be/wiki/teaching:exos:physicochimie2-exercices?rev=1382871916>

Last update: **2013/10/27 12:05**

