

Démonstration chimiques et mise en garde visuelle : La configuration est elle importante? Mise en évidence issue d'une étude du suivi oculaire, double approche aveugle

Article [Chemistry Demonstrations and Visual Attention: Does the Setup Matter? Evidence from a Double-Blinded Eye-Tracking Study](#) Andreas Nehring and Sebastian Busch, J. Chem. Educ., 2018, 95 (10), pp 1724–1735 DOI: 10.1021/acs.jchemed.8b00133 résumé de M.M.M. 2018-2019



Le principal objectif de l'article est de tester les principes de démonstration de diverses configurations en chimie, en captant l'attention visuelle de 146 élèves du secondaire sur six démonstrations respectant et six autres violant le principe de Gestalt à l'aide du tracker 2.0. Les résultats de l'étude menée par les auteurs démontrent que la manière dont les démonstrations sont configurées en chimie, ont un impact sur l'attention visuelle, avec des petits et moyens effets sur chaque principe de Gestalt. En conclusion, les éducateurs devraient soigneusement planifier la configuration en fonction des objectifs de l'apprentissage et l'équipement sur lesquelles ils veulent se concentrer. Ceci afin d'aider les apprenants à regarder une démonstration

Introduction

Les démonstrations jouant un rôle crucial en chimie que ce soit au niveau secondaire ou universitaire, permettent de faire le lien entre les concepts abstraits et des phénomènes concrets. Motivant ainsi les apprenants en attirant directement leurs attentions sur le contenu de la leçon. De ce fait, pour une mise en œuvre ciblée les démonstrations ne doivent pas être organisées de manière aléatoire. C'est la raison pour laquelle, les éducateurs doivent mettre en place des configurations aidant à focaliser l'attention des étudiants sur les parties fondamentales de l'expérience. A cet effet, l'objectif de l'étude menée par les auteurs est d'appliquer les principes de configuration pour les démonstrations en chimie et d'étudier l'impact des indicateurs d'attention visuelle des étudiants.

L'étude reposant en particulier sur le principe de Gestalt, explicite les règles de base à respecter lorsqu'on effectue des démonstrations, proposées par l'éducateur chimiste Heinz Schmidkunz. Ceci dans l'optique, d'éviter que les élèves ne soient pas distraits par des instruments qui n'ont aucune utilité. Les principes proposés par Schmidkunz et Buttner reposent sur les règles suivantes :

- **Le principe de simplicité** : Propose d'organiser les démonstrations le plus simplement possible, en supprimant les appareils superflus. Les configurations de complexités croissantes

diffusent l'attention visuelle des élèves en les distrayant. Les auteurs choisissent l'expérience de Boyle démontrant le principe de conservation de masse. Pour cette expérience un ballon rempli de charbon et d'oxygène est placé sur une balance de laboratoire. Le principe de simplicité serait de réduire la complexité de la configuration, en laissant les instruments jugés importants tels que le ballon et la balance. Pour illustrer ce principe, les auteurs mirent en place deux configurations, une respectant et l'autre violant le principe de Gestalt.

- **Le principe de gauche à droite** : L'éducateur souhaitant illustrer une démonstration doit débiter la configuration par la partie supérieure gauche de la configuration, en plaçant les autres instruments plus bas à droite de celles qui les précèdent, de telle sorte que le processus passe de la partie supérieure gauche à droite. Pour étudier ce principe, une configuration utilisée pour produire du dioxyde de carbone à l'aide du calcium carbonate et une solution d'acide chlorhydrique fût utilisée par les auteurs. Configuration composée d'un entonnoir, un compensateur de pression y compris un ballon à trois cols. Pour la configuration respectant le principe de Gestalt, les auteurs débutèrent la démonstration de gauche à droite en plaçant le dégagement de gaz à la gauche au tout début de la configuration, à l'inverse de la configuration violant le principe de Gestalt (débiter de droite à gauche).
- **Principe de la symétrie** : Selon le principe de Heinz Schmidkunz, les appareils importants doivent être placés symétriquement dans la démonstration afin de focaliser la perception des apprenants sur les instruments importants. La configuration étudiée est celle utilisée durant la préparation du dioxyde de soufre produit en laissant tomber l'acide sulfurique sur le sulfite de sodium. Cette configuration est composée de deux flacons erlenmeyer, entonnoir à robinet, un compensateur de pression. Les positions des deux flacons furent modifiées, afin d'étudier les effets de la symétrie sur l'attention visuelle des élèves. Les deux flacons situés au centre de la configuration furent placés de manière symétrique (configuration Gestalt). Pour la configuration servant de contrôle les flacons furent placés de manière non symétrique, ceci en déplaçant les flacons du centre vers la droite.
- **Le principe de figure de fond** : Les objets perceptibles à l'arrière plan sont susceptibles d'être perçus comme étant liés par les élèves. De ce fait, il est important d'effectuer un contraste entre la configuration de l'expérience et l'arrière plan. L'éducateur doit choisir un milieu homogène et neutre. Pour ce faire les auteurs utilisèrent une configuration de distillation afin d'analyser les résultats d'une configuration respectant le principe de Gestalt et une violant le principe. Les instruments pertinents de la configuration de distillation sont deux flacons ainsi que le condenseur de Liebig. Pour une configuration respectant le principe de Gestalt, l'appareil de distillation est installé devant un décor à fond neutre. Tandis que, la configuration de contrôle est placée devant une affiche typique pour les classes de chimie.
- **Le principe de continuité** : Les appareils assemblés dans une même direction durant une démonstration, peuvent être perçus par les élèves comme ayant une même fonction. Pour plus de clarté, les appareils doivent être placés de manière colinéaire (en suspendant des appareils plus hauts et d'autres plus bas). Pour étudier ce principe, les auteurs utilisèrent une démonstration proposée par Schmidkunz appelée démonstration de seringues à gaz, utilisées pour démontrer la fraction volumique d'oxygène contenue dans l'air. Les instruments pertinents de la démonstration sont les deux seringues à gaz, y compris le tube de réaction. Pour la configuration Gestalt, le tube fût installé sous les seringues à gaz à l'inverse de la configuration de contrôle où l'ensemble des équipements furent placés sur une ligne.
- **Le principe de proximité** : Les objets partageant une fonction commune, doivent être placés proche des uns des autres. Afin d'étudier le principe de proximité, les auteurs choisirent une

démonstration illustrant l'évolution et les propriétés des gaz. Dans cette démonstration, l'entonnoir à robinet, le compensateur de pression, et le flacon d'erlenmeyer sont les objets pertinents de la démonstration. Selon le principe de proximité les objets pertinents doivent être éloignés les uns à côté des autres (principe de Gestalt) et éloignés pour une configuration violant le principe de proximité.

Méthode

Trois démonstrations respectant le principe de Gestalt (Configuration Gestalt) ainsi que trois versions violant le principe de Gestalt (configuration de contrôle) fût montrées à 146 élèves du secondaire participant volontairement à l'expérience. Une distance de 60 cm, fût établie entre chaque élève et l'écran de résolution 1920 x 1080 de marque Asus VN 248. Ceci en traçant une bande blanche sur le sol et en plaçant des chaises sur lesquelles les élèves s'essayèrent pour observer les photographies apparaissant sur l'écran. Au début de l'expérience un écran blanc ne contenant aucun détail était présenté aux élèves avant le début de la démonstration.

Aucune informations concernant le type de configuration projetée sur l'écran ne fût communiquées aux apprenants y compris les enquêteurs. Une instruction formulée ouvertement étaient présentée aux élèves, les invitant à regarder attentivement les images de six expériences. Les photographies furent présentées aux élèves. Permettant ainsi aux auteurs de mettre en oeuvre une approche à double aveugle au cours de l'étude. Les installations photographiées apparaissant sur l'écran de l'ordinateur de résolution 1920 x 1080 de marque (Asus VN 248), furent utilisées pour le suivi oculaire. En raison de l'importance accordée à la perception, chaque démonstration était présentée pendant 20 secondes, faisant apparaître un écran blanc avant l'apparition d'une nouvelle photographie. La séance de suivi oculaire dura 5 minutes par élève.

Résultats

Sur base du principe de simplicité trois objets pertinents (échelle, flasque, ballon) furent analysés par les auteurs. Le ballon et la balance attirent davantage plus de fixation, pour des durées plus longues dans le cadre de Gestalt. Une différence significative apparaît entre la démonstration de Gestalt et la configuration de contrôle avec des petits effets. Le temps nécessaire à la première fixation étant plus court en comparaison à la configuration violant le principe de Gestalt.

Concernant le principe de déplacement de gauche à droite, l'analyse des données de trois objets d'intérêt (l'entonnoir, flacon à trois col, tube), démontrent que l'entonnoir séparateur, le flacon à trois col situés à gauche ont un temps inférieur de première fixation comparé au tube situé à la droite. Corroborant ainsi avec hypothèse du principe de Gestalt selon lequel, les objets situés à gauche sont perçus avant ceux figurant sur la partie droite de configuration. Néanmoins une analyse approfondie du temps de première fixation des objets placés à gauche, au milieu et à droite, démontrent que le flacon situé au centre de la configuration possède un faible temps de première fixation (dénnotant une attention visuelle accrue de la part des élèves). Les données obtenues sur le temps de première fixation démontre que le principe de déplacement de gauche à droite à sur le mouvement des yeux et non sur la durée des fixations.

Les données obtenues sur le principe de symétrie montrent que les deux ballons sont moins regardés dans le cas d'une configuration respectant le principe Gestalt, contrairement à une configuration dite

de contrôle. Une des raisons expliquant la diminution de l'attention visuelle des élèves sur les deux ballons(Gestalt) est due l'activation du principe de proximité, en rapprochant les deux ballons du côté gauche de l'entonnoir. Ceci en effet, crée une région de plus grande saillance.

Concernant le principe de base de la figure, les données démontrent que l'attention visuelle des élèves prédominent en terme de nombre total de fixation, durée total du regard, durée moyenne de fixation) dans une configuration Gestalt comparé a une configuration de contrôle.

Le principe de Gestalt ne semble pas avoir le même effet pour tous les objets dans le cas du principe de continuité. Application du principe de continuité accroît l'attention visuelle sur les seringues à gaz situées du côté gauche et droit d'une configuration de Gestalt. Contrairement à une configuration de contrôle ou le tube de réaction attire beaucoup plus d'attention en terme de durée du regard de la part des élèves sur les objets pertinents.

Conclusion

Les auteurs préconisent aux éducateur de choisir une configuration, mais aussi de planifier soigneusement la configuration qui souhaitent présenter aux élèves. Les éducateur devront décider selon le but de l'apprentissage, l'appareil ou les différentes parties d'une démonstration sur lesquelles ils aimeraient que les élèves focalisent leurs attention. Les auteurs recommandent d'organiser les démonstrations en appliquant le principe de Gestalt. Cependant, les principes de Gestalt ne doivent pas être suivis aveuglement, particulièrement pour les principes de symétrie et de continuité, ou une violation des principes accroît l'attention visuelle sur certains objets. Les principes de Gestalt pourraient soutenir ou réduire la perception. Pour ce faire, les auteurs doivent formuler l'objectif de l'apprentissage, et identifier les équipements important.

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

Permanent link: <https://dvillers.umons.ac.be/wiki/teaching:biblio-10.1021-acs.jchemed.8b00133?rev=1567841144>

Last update: **2019/09/07 09:25**

