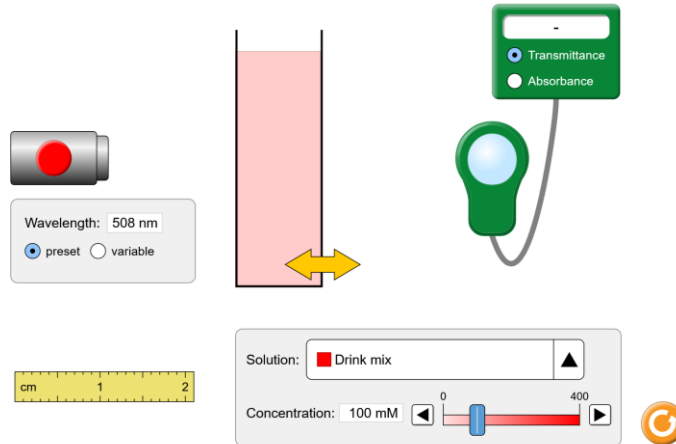
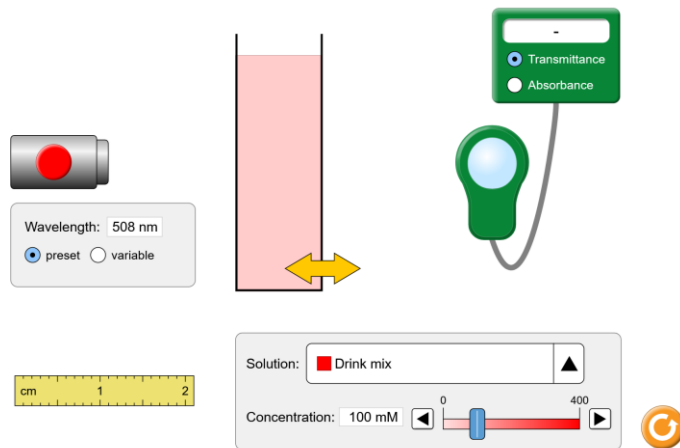


Ouvrez la simulation „**Beer's Law**“ et prenez quelques minutes pour l'explorer. Essayez de comprendre les différents éléments et leur fonctionnement.



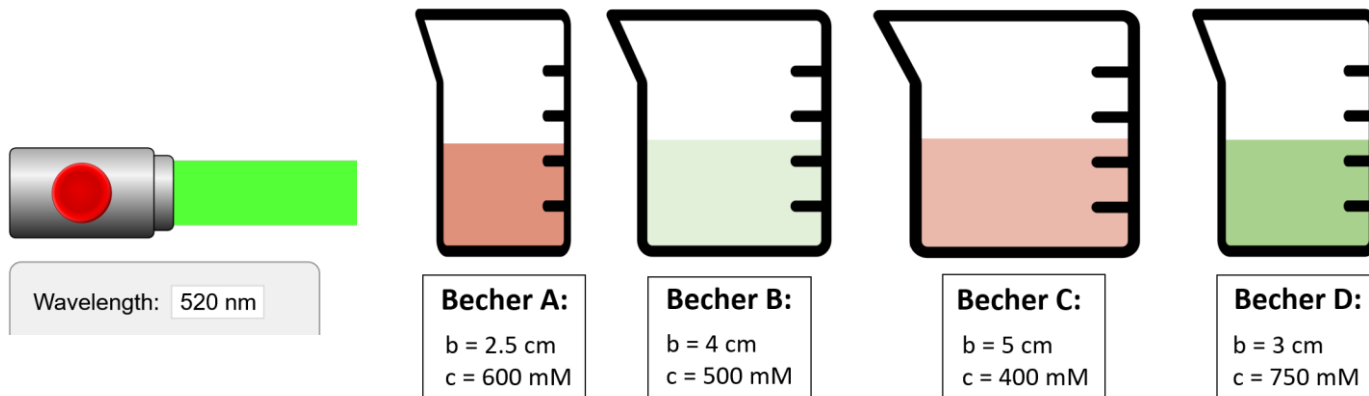
Ouvrez la simulation „**Beer's Law**“ et prenez quelques minutes pour l'explorer. Essayez de comprendre les différents contrôles et leur fonctionnement.



Cette tâche consiste essentiellement à permettre aux apprentis de se familiariser avec l'environnement d'apprentissage. Idéalement, ils auront cliqué une fois sur toutes les commandes. Ils doivent se rendre compte de la façon dont le changement d'une variable affecte les autres éléments. L'accent est davantage mis sur la „mécanique“, les phénomènes scientifiques ne doivent pas encore être explorés.

tâche 2 (10-15 min)

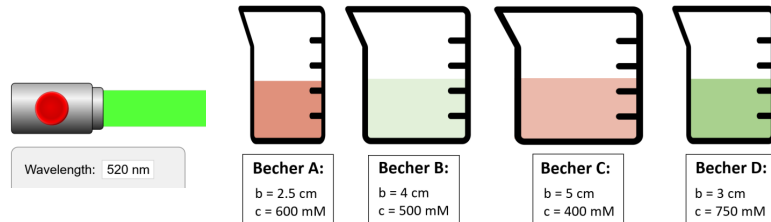
Dans la tâche suivante, nous considérons quatre solutions, chacune d'entre elles ayant une couleur et une concentration (c) différentes et étant contenues dans des gobelets gradués de différentes largeurs (b).



Question: Si vous utilisez une longueur d'onde de 520 nm pour vos mesures, comment classeriez-vous les solutions en fonction de l'absorbance mesurée (par ordre décroissant)?

Lorsque vous avez trouvé la réponse, vous pouvez cliquer sur „suivant“ afin de la soumettre.

Attention : Veuillez noter que les exemples donnés ne peuvent pas être reproduits directement dans la simulation.



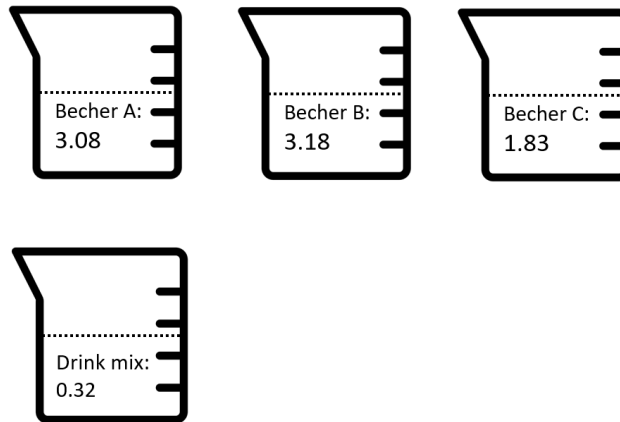
Question : Si vous utilisez une longueur d'onde de 520 nm pour vos mesures, comment classeriez-vous les solutions en fonction de l'absorbance mesurée (par ordre décroissant)?

Comme les quatre configurations ne peuvent pas être reproduites dans la simulation, les apprentis doivent résoudre cette tâche en utilisant les lois sous-jacentes. En manipulant les différentes variables de manière contrôlée (une seule variable est modifiée à la fois), on constate que l'absorbance mesurée augmente linéairement avec la largeur du gobelet gradué. De même, l'absorbance augmente linéairement avec l'augmentation de la concentration. L'influence de la troisième variable (la longueur d'onde du spectromètre) est un peu plus difficile à déterminer, car la relation n'est pas linéaire. Cependant, on peut observer que lorsqu'une nouvelle substance est sélectionnée, la longueur d'onde est toujours réinitialisée à une certaine valeur spécifique à la substance. Cette valeur est en fait la longueur d'onde qui maximise l'absorbance mesurée. La couleur du faisceau lumineux à cette longueur d'onde correspond à la couleur complémentaire de la substance. En outre, on peut observer que l'absorbance est minimisée lorsque le faisceau lumineux a la même couleur que la substance. De ces observations, on peut conclure que l'ordre suivant doit être respecté :

Absorbance(C) > Absorbance(A) > Absorbance(D) > Absorbance(B)

tâche 3 (10-15 min)

Vous avez été engagé pour un stage chez B-Lab, l'un des principaux prestataires de services d'analyse chimique au monde. Lors de votre premier jour, votre superviseur vous demande d'identifier trois substances différentes dissoutes dans trois gobelets gradués de même largeur (2 cm). Les concentrations des trois solutions sont inconnues. Votre superviseur suggère une longueur d'onde spécifique pour les expériences et vous notez les valeurs d'absorbance observées pour chaque flacon :



Par curiosité, vous versez également un peu du « drink mix » que vous avez mélangée vous-même à une concentration de 200 mM dans un quatrième gobelet gradué et vous mesurez l'absorbance :

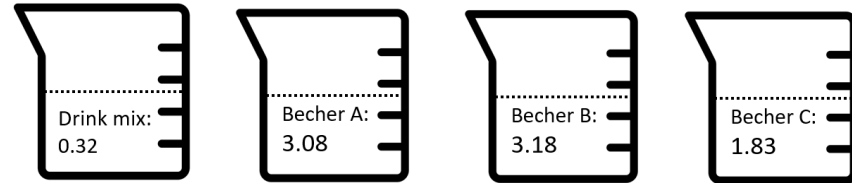
Au moment où vous êtes sur le point d'identifier les substances, vous êtes invité à un happy hour par un collègue. Bien sûr, vous ne pouvez pas refuser. Le lendemain, vous voulez terminer la tâche, mais vous ne vous souvenez pas de la longueur d'onde que vous avez utilisée pour les expériences. Heureusement, vous avez l'habitude d'utiliser la simulation du « Beer's Law » pour vous aider à accomplir cette tâche.

Question : quelle substance se trouve dans chaque tasse ?

Une fois que vous avez trouvé une réponse, vous pouvez cliquer sur "Suivant" et la soumettre.

Attention : Vous pouvez supposer que les substances ne peuvent prendre que des concentrations comprises dans les plages disponibles dans la simulation (par exemple, le « drink mix » ne peut prendre que des concentrations comprises entre 0 et 400 mM).

Question : quelle substance se trouve dans chaque tasse ?



Dans cette tâche, l'accent est mis sur les stratégies de résolution de problèmes que les apprentis utilisent pour identifier les trois substances inconnues. Comme il y a deux inconnues pour les trois récipients (la longueur d'onde et la concentration), il est difficile de résoudre la tâche par simple essai et erreur. Cependant, en effectuant des mesures avec le Drink Mix, la longueur d'onde utilisée peut être déterminée a posteriori : pour une largeur de 2cm et une concentration de 200mM, seule une longueur d'onde de 570nm entre en ligne de compte. Puisque la même longueur d'onde a toujours été utilisée pour les mesures, nous pouvons maintenant utiliser cette valeur pour identifier les trois autres substances. Nous pouvons maintenant passer en revue toutes les substances disponibles et, pour une largeur de 2 cm et une longueur d'onde de 570 nm, nous pouvons déterminer l'absorbance pour toutes les concentrations. Certaines substances n'atteignent pas la valeur minimale de 1,83 même à la concentration la plus élevée, c'est-à-dire que nous pouvons déjà exclure ces substances. Cependant, il existe encore plusieurs substances qui peuvent atteindre une absorbance de 1,83. Puisqu'il a été décrit dans la tâche qu'il y a différentes substances dans les trois flacons, nous pouvons commencer par l'absorbance la plus élevée (3,18) et trouver le chlorure de cobalt (II). Cette substance étant maintenant abandonnée pour les deux flacons restants, nous trouvons par exclusion le nitrate de cobalt (II) pour une absorbance de 3,08 et de la même manière le permanganate de potassium pour 1,83.

Il convient toutefois de noter que cette solution n'est valable que si l'on suppose que les substances ne peuvent avoir que des concentrations disponibles dans la simulation (comme décrit dans la tâche).

Informations générales

- Pour cette activité, il suffit que chaque personne dispose d'un ordinateur avec une connexion Internet et d'un navigateur Internet classique. L'enseignant reçoit le lien vers la simulation à l'avance - cependant, le lien ne doit être donné aux élèves que quelques minutes avant le début du cours.
- Au début de la simulation, il est demandé aux apprentis s'ils souhaitent partager leurs données (clics dans la simulation et questionnaires) à des fins de recherche :
 - Si oui, toutes les données seront stockées sous une forme **totalement anonyme**.
 - Si non, ils peuvent quand même participer à l'activité d'apprentissage sans aucun inconvénient.
 - Les mineurs recevront une fiche d'information pour leurs parents, qui permet de supprimer les données par la suite.
- Comme nous voulons analyser les stratégies de solution individuelles, les apprenants doivent travailler seuls autant que possible et, idéalement, ne pas échanger d'informations avec d'autres personnes (y compris l'enseignant) pendant l'activité.
- Idéalement, les apprenants devraient disposer de tout le temps dont ils ont besoin, mais la gestion du temps est bien sûr à la discrétion de l'enseignant. À titre indicatif, une durée approximative est indiquée pour chaque tâche.
- Pour une intégration idéale dans le cours, nous recommandons de discuter des tâches directement après l'activité.