

Analyse des colorants alimentaires présents dans les bonbons dragéifiés

Cette séquence est constituée d'une séance de travaux pratiques de 30 à 45 minutes en distanciel, réalisée chez eux par les élèves, suivie d'une séance d'une heure en présentiel, en classe. Cette séquence a pour objectifs la compréhension de l'intérêt d'une chromatographie sur couche mince et sa réalisation. Elle permet également de vérifier la bonne appropriation des ressources par les élèves grâce à un QCM et de travailler l'oral.

Prérequis

Espèce chimique, corps pur, mélanges d'espèces chimiques, mélanges homogènes et hétérogènes.

Références au programme

A. Description et caractérisation de la matière à l'échelle microscopique

Notions et contenus : corps purs et mélanges au quotidien

Activités expérimentales support de ma formation : réaliser une chromatographie sur couche mince pour identifier une espèce chimique et, le cas échéant, qualifier l'échantillon de mélange.

Compétences travaillées dans le cadre de la démarche scientifique

S'approprier

- Extraire les informations utiles d'une vidéo présentant la chromatographie sur couche mince.

Réaliser

- Réaliser une chromatographie sur couche mince.

Valider

- Interpréter les résultats d'expériences.

Communiquer

- Décrire clairement, à l'oral et à l'écrit, les démarches suivies.

Modalité de travail

Cette activité est une séquence d'enseignement hybride constituée de deux séances.

La première est une séance en distanciel avec un accompagnement asynchrone : les élèves réalisent chez eux une chromatographie sur couche mince. Les consignes sont données avant la séance et le professeur n'est pas directement disponible lors de la réalisation de la

chromatographie sur couche mince. En revanche, les élèves peuvent demander de l'aide au professeur ou à leurs pairs en communiquant avec eux grâce à une messagerie électronique et/ou un forum.

La deuxième séance se déroule en présentiel avec un accompagnement synchrone : elle s'effectue en classe et le professeur peut aider les élèves lors de la réalisation de leurs tâches.

Séquence de travail proposée

Description de la séquence : articulation présentiel, distanciel

Après avoir étudié les corps purs et les mélanges, les élèves reçoivent de leur professeur des documents explicitant la chromatographie sur couche mince ainsi qu'un « kit » avec des bonbons dragéifiés. Ils peuvent ainsi réaliser une chromatographie sur couche mince chez eux afin d'analyser les colorants alimentaires des bonbons.

Les élèves ont une quinzaine de jours pour visionner une vidéo, réaliser l'expérience demandée et répondre aux questions posées (cette séance de travail à la maison est appelée ci-dessous séance 1). Les réponses aux questions posées se font sur un ordinateur afin de répondre à un QCM, disponible en [Annexe 1](#), et également à l'oral (un enregistrement audio est demandé). Quinze jours sont laissés aux élèves pour effectuer ce travail afin qu'ils aient le temps de poser si nécessaire des questions au professeur.

À la suite de cette première séance en distanciel, une deuxième séance (appelée ci-dessous séance 2) a lieu en classe afin de revoir ce qui a été travaillé lors de la première séance et de réaliser une synthèse écrite. Cela permet de vérifier que la chromatographie sur couche mince est bien comprise d'aboutir ainsi à une institutionnalisation des savoirs.

A la maison



Séance 1 en distanciel avec accompagnement asynchrone

Document distribué aux élèves : analyse de colorants alimentaires

Les colorants alimentaires sont utilisés pour aiguïser notre appétit mais n'altèrent pas le goût de l'aliment. Par exemple, la recette des bonbons dragéifiés donnés dans le kit est relativement simple : une cacahuète trempée dans du chocolat puis enrobée de sucre, et enfin teintée par un colorant alimentaire.

Quels sont les colorants alimentaires contenus dans ces bonbons ?

1. Présentation de la chromatographie sur couche mince

Pour séparer et identifier les espèces chimiques de ces colorants alimentaires, on peut utiliser la technique de la chromatographie sur couche mince, voir par exemple la vidéo : <https://youtu.be/u76wYHfVGis>

Afin de vérifier que cette technique a bien été comprise, répondre au QCM en ligne avant de réaliser l'expérience présentée ci-après.

2. Séparation des colorants alimentaires contenus dans les bonbons dragéifiés

a. Réaliser le protocole expérimental suivant à la maison :

Matériel nécessaire

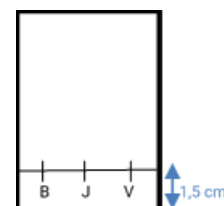
- Matériel donné par le professeur :
 - des bonbons dragéifiés de différentes couleurs (bleu, jaune et vert) ;
 - une bande de papier ;
 - du papier aluminium ;
 - trois allumettes et un cure-dent.
- Matériel personnel à utiliser :
 - un verre transparent peu large et assez haut afin que la bande de papier puisse y tenir verticalement ;
 - un deuxième verre de dimensions quelconques ;
 - de l'eau ;
 - du sel ;
 - un crayon à papier ;
 - une règle ;
 - une paire de ciseaux.

Vidéo décrivant le protocole expérimental : <https://youtu.be/O6coSCD7zCE>

Protocole expérimental

Comme cela est indiqué sur la vidéo, dessiner un trait, appelé ligne de dépôt, à 1,5 cm du bord inférieur de la bande de papier à l'aide d'une règle et d'un crayon à papier. Tracer également trois points équidistants sur ce trait et écrire en-dessous du trait, sous les trois points : B (pour bleu), J (pour jaune) et V (pour vert).

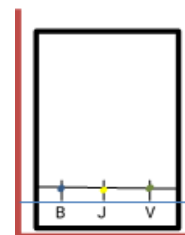
Découper le morceau de papier aluminium en trois morceaux puis placer ces trois morceaux d'aluminium sur une surface plate. Sur chaque morceau d'aluminium, déposer une ou deux gouttes d'eau. Poser ensuite un bonbon de différente couleur sur chaque point d'eau. Laisser les bonbons **se décolorer pendant environ 2 minutes jusqu'à voir apparaître la couche blanche qui entoure le chocolat**. Retirer les bonbons : **les gouttes sont colorées** : vous avez obtenu des solutions de colorants alimentaires !



En attendant que les solutions de colorant soient prêtes, verser de l'eau dans le verre de dimensions quelconques et ajouter une petite quantité de sel (environ une demie cuillère à café). Agiter afin d'obtenir de l'eau salée. Verser ensuite l'eau salée dans le verre transparent jusqu'à une hauteur d'environ 1 cm (pas plus).

Une fois les solutions de colorants prêtes, utiliser les allumettes (attention : une allumette par couleur) afin de placer une petite quantité de chaque solution colorée sur les trois points B, J et V tracés précédemment sur le trait de la bande de papier.

Placer délicatement la bande de papier à l'intérieur du verre transparent de façon à ce qu'il se maintienne droit verticalement et que le trait horizontal tracé sur la bande de papier soit au-dessus de l'eau salée, comme sur la vidéo décrivant ce protocole expérimental. Si nécessaire, utiliser un cure-dents à accrocher ou à scotcher au bord supérieur de la bande de papier pour faire tenir la bande de papier verticalement dans le verre.



Laisser l'eau migrer sur le papier **jusqu'à environ 1 cm de l'extrémité supérieure de la bande de papier** puis sortir du verre la bande de papier.

Prendre en photo (en .jpg, .jpeg ou .png) la bande de papier, appelée **chromatogramme**.

b. Analyser les résultats expérimentaux obtenus

En visionnant à nouveau si nécessaire la vidéo présentée dans l'introduction de cette activité, afin de répondre aux questions suivantes : les colorants alimentaires présents dans les bonbons dragéifiés sont-ils des mélanges ou des corps purs ? Si certains colorants sont des mélanges, de quoi sont-ils constitués ?

c. Communiquer vos résultats

En déposant sur un espace numérique de travail :

- une photo du chromatogramme obtenu (en .jpg, .jpeg ou .png) ;
- un enregistrement audio (.mp3) **d'une minute maximum** répondant aux questions suivantes : les colorants alimentaires présents dans les bonbons sont-ils des mélanges ou des corps purs ? Si certains colorants sont des mélanges, de quoi sont-ils constitués ?

Vocabulaire

Le chromatogramme est la bande de papier sur laquelle se sont déplacés les colorants alimentaires.

Critères de réussite pour l'enregistrement audio

Lors de l'enregistrement audio, vous devez :

- indiquer si les colorants bleu, jaune et vert sont des corps purs ou des mélanges ainsi que les constituants, c'est-à-dire les espèces chimiques, du (ou des) mélange(s) ;
- justifier les réponses données en vous basant sur le chromatogramme que vous avez réalisé.

Rappel

Un corps pur est constitué d'une seule espèce chimique tandis qu'un mélange est constitué de plusieurs espèces chimiques.

Aide technique

Pour produire un enregistrement audio (.mp3), vous pouvez utiliser par exemple le magnétophone d'un téléphone portable ou le service d'enregistrement vocal Vocaroo : <https://vocaroo.com/>

En classe



Séance 2 en présentiel avec accompagnement synchrone

Document distribué aux élèves

3. Identification des colorants alimentaires contenus dans les bonbons dragéifiés

La même chromatographie sur couche mince que celle effectuée précédemment à la maison a été réalisée, en rajoutant sur la ligne de dépôt les colorants alimentaires bleu et jaune pour la pâtisserie.

Le chromatogramme obtenu est présenté ci-contre.

À l'aide du chromatogramme ci-contre et de la liste des ingrédients ci-dessous, répondre aux questions suivantes, en justifiant les réponses :

- l'espèce chimique E102 est-elle présente dans les colorants des bonbons du kit ? Si oui, dans quels colorants ?
- l'espèce chimique E133 est-elle présente dans les colorants des bonbons du kit ? Si oui, dans quels colorants ?



Document : extrait d'une liste d'ingrédients, dont des colorants alimentaires utilisés en pâtisserie

Ingrédients : eau, colorants (rouge : E122*, jaune : E102*, bleu : E133), acidifiant : acide citrique, conservateur : E202. *Peut avoir des effets indésirables sur l'activité et l'attention chez les enfants.

Éléments de correction

Corrigé distribué aux élèves

Les réponses attendues sont mises en **rouge**.

	Exemples d'indicateurs de réussite	Niveaux de réussite				Coefficient pour une notation éventuelle
		A	B	C	D	
S'approprier extraire les informations utiles de la vidéo présentant la chromatographie sur couche mince	Réponses aux QCM : 1. Une chromatographie sur couche mince permet de séparer les constituants, c'est-à-dire les espèces chimiques, d'un mélange: VRAI . 2. Sur un chromatogramme, un corps pur présente une seule tache . 3. Sur un chromatogramme, un mélange présente au moins deux taches . 4. Sur un chromatogramme, deux taches à la même hauteur correspondent à la même espèce chimique . 5. Une chromatographie sur couche mince permet d'identifier des constituants, c'est-à-dire des espèces chimiques : VRAI . 6. Une chromatographie sur couche mince permet de mesurer la température d'ébullition d'une espèce chimique : FAUX .					1
Réaliser réaliser une chromatographie sur couche mince	La photographie du chromatogramme montre : - une ligne de dépôt horizontale tracée à 1,5 cm du bord inférieur de la bande de papier avec trois points notés B (pour le colorant bleu des bonbons dragéifiés), J (pour le colorant jaune) et V (pour le colorant vert) ; - une tache bleue ayant migré au-dessus du point B, une tache jaune un peu au-dessus du point J, deux taches jaune et bleue au-dessus du point V.					1,5
Valider interpréter les résultats d'expériences	Dans l'enregistrement audio ou vidéo, il est indiqué que : - le colorant alimentaire jaune présent dans les bonbons est un corps pur car le chromatogramme a révélé une seule tache pour ce colorant ; - le colorant alimentaire bleu présent dans les bonbons est un corps pur car le chromatogramme a révélé une seule tache pour ce colorant ; - le colorant alimentaire vert présent dans les bonbons est un mélange car le chromatogramme a révélé deux taches pour ce colorant. De plus : - comme les deux taches jaunes issues des colorants jaune et vert sont à la même hauteur, c'est la même espèce chimique qui est présente dans ces deux colorants ; - comme les deux taches bleues issues des colorants bleu et vert ne sont pas à la même hauteur, ce n'est pas la même espèce chimique qui est présente dans ces deux colorants. Remarque : toute autre interprétation conforme du chromatogramme obtenu est acceptée.					1,5
	L'interprétation du chromatogramme des colorants des bonbons et des colorants pâtisseries, ainsi que l'étude des documents associés, permettent de retrouver les informations précédentes en les précisant : - comme les deux taches jaunes issues des colorants jaune et vert des bonbons ne sont pas à la même hauteur que la tache jaune du colorant pâtisseries, ce n'est pas la même espèce chimique qui est présente dans les colorants des bonbons et du colorant pâtisseries: l'espèce chimique E102 n'est donc pas présente dans les colorants des bonbons ;					

	- comme les taches bleues issues des colorants bleu et vert des bonbons et du colorant pâtissier bleu sont à la même hauteur, c'est la même espèce chimique, le E133, qui est présente dans ces différents colorants, et donc dans les colorants des bonbons. Ces informations sont confirmées par l'étude des listes des ingrédients des bonbons et des colorants pâtissiers.					
Communiquer décrire clairement, à l'oral et à l'écrit, les démarches suivies	L'enregistrement audio de moins d'une minute est clair et précis, avec un vocabulaire scientifique adapté.					1
	La communication écrite permettant d'interpréter le chromatogramme des colorants des bonbons et des colorants de pâtisseries est claire, cohérente, avec un vocabulaire scientifique précis.					1

> Notation

- Uniquement des **A** : 20
- Uniquement des **B** : 16
- Uniquement des **C** : 8
- Uniquement des **D** : 5

La note résulte d'une analyse du tableau avec l'aide à la notation utilisée, mais la décision finale relève de l'expertise du professeur.

Note du TP :

/ 20

Remarques

Le tableur permettant de convertir les niveaux de réussite par domaine de compétences est présenté en [Annexe 2](#) et peut être [téléchargé](#) sur [Éduscol](#).

La communication orale et la communication écrite sont ici évaluées de façon distincte même si elles appartiennent toutes les deux au même domaine de compétences **Communiquer**. En effet, l'analyse de cette activité testée par de nombreux élèves et présentée page suivante a montré que les niveaux de réussite concernant la communication orale et la communication écrite pouvaient être très différents pour un même élève et qu'il était donc important de les dissocier.

Il est en revanche important d'évaluer le domaine de compétences **Valider** en seul « bloc » même si son évaluation porte à la fois sur l'enregistrement audio et sur la réponse écrite effectués par les élèves. En effet, l'étude conjointe des ressources orale et écrite permet de mieux déterminer si l'élève a bien compris comment interpréter un chromatogramme. Par exemple, lors de la communication orale, certains élèves ont oublié de comparer les hauteurs des taches des espèces chimiques mais ils l'ont bien fait lors de la communication écrite, ce qui signifie qu'ils ont compris comment interpréter un chromatogramme.

Concernant les coefficients pour une notation éventuelle, le choix a été fait d'apporter un grand « poids » au domaine de compétences **Communiquer** afin de montrer l'importance de la communication, notamment orale, aux élèves. Il est bien sûr tout à fait possible de faire un autre choix.

Bilan

Analyse de l'activité

L'activité a été réalisée en début d'année scolaire par une centaine d'élèves dans différentes classes de seconde de plusieurs établissements scolaires

Les élèves avaient une quinzaine jours pour réaliser à la maison la séance 1, c'est-à-dire les deux premières parties de l'activité présentée précédemment, sans avoir aucun prérequis concernant la chromatographie sur mince. Les élèves connaissaient en revanche les notions d'espèce chimique, de corps pur, de mélange d'espèces chimiques, de mélange homogène et de mélange hétérogène.

D'après leurs déclarations, les élèves ont mis entre 30 minutes et 45 minutes pour répondre au QCM en ligne, pour réaliser à la maison le chromatogramme et pour effectuer l'enregistrement audio demandé.

Lors de la séance 2, en classe, après avoir corrigé les deux premières parties de l'activité pendant un peu moins d'une demi-heure, les élèves ont mis entre 10 et 25 minutes pour répondre par écrit aux questions de la troisième partie de cette activité.




A la maison



Analyse détaillée de la séance 1

Les deux vidéos présentées dans la première partie de l'activité et le QCM d'appropriation associé n'ont pas posé de problèmes aux élèves. Environ 10% des élèves n'ont pas répondu au QCM en ligne mais ce n'était pas pour des problèmes techniques, c'était uniquement car ces élèves ont oublié ou n'ont pas souhaité réaliser ce travail.

La réalisation de la très grande majorité des chromatogrammes a été faite à la maison avec soin. Les résultats ont toutefois été variables car tous les élèves n'ont pas mis la même concentration de sel dans l'eau (d'où des éluants différents) et car plusieurs élèves n'ont pas compris qu'il fallait laisser l'éluant migrer jusqu'à 1 cm du bord supérieur. De plus, les colorants étaient trop dilués pour certains élèves, qui voyaient alors très peu la tache bleue du colorant.

		
Réaliser Niveau de réussite : A	Réaliser Niveau de réussite : A	Réaliser Niveau de réussite : B

Concernant les enregistrements audio, un seul élève a eu des difficultés techniques pour s'enregistrer. Pour la centaine d'autres élèves, les enregistrements audios ont été correctement réalisés même si certaines communications étaient trop courtes, sans argumentation, et si les règles de la communication orale, comme l'utilisation de connecteurs logiques pour bien expliciter l'argumentation présentée, n'étaient souvent pas respectées, ce qui peut sembler assez normal en début d'année scolaire d'une classe de seconde.

Enregistrement 1	Enregistrement 2	Enregistrement 3
Valider Niveau de réussite concernant l'exploitation du chromatogramme réalisé lors de la séance 1 : A	Valider Niveau de réussite concernant l'exploitation du chromatogramme réalisé lors de la séance 1 : B	Valider Niveau de réussite concernant l'exploitation du chromatogramme réalisé lors de la séance 1 : C
Communiquer à l'oral Niveau de réussite : A	Communiquer à l'oral Niveau de réussite : B	Communiquer à l'oral Niveau de réussite : A

En classe



Analyse détaillée de la séance 2

La grande majorité des élèves a bien compris la correction de la séance 1.

Les élèves ont ensuite mis entre 10 et 25 minutes pour répondre individuellement par écrit aux questions de la partie 3 de l'activité, sans problème de compréhension des consignes. Leurs réponses ont été diverses, certains élèves ayant très bien réussi à interpréter le chromatogramme présenté, d'autres ayant eu un peu plus de difficultés.

• L'espèce chimique du colorant bleu est le E 133, car nous pouvons constater sur le chromatogramme que la tâche bleu du colorant bleu est à la même hauteur que la tâche bleu de l'espèce chimique E 133. En revanche le colorant bleu n'est pas constitué de l'espèce chimique E 102 car il n'a pas de tâche correspondante.

• Le colorant jaune n'est pas composé de l'espèce chimique E 133, ni de l'espèce chimique E 102, car la tâche du colorant jaune n'est pas à la même hauteur que l'espèce chimique E 102, ni E 133.

• Le colorant vert n'est pas composé de l'espèce chimique E 133, ni de l'espèce chimique E 102, car les deux tâches du colorant vert ne sont pas à la même hauteur que l'espèce chimique E 102, ni E 133.

Valider

Niveau de réussite concernant l'exploitation du chromatogramme présenté lors de la séance 2 : A

Communiquer à l'écrit

Niveau de réussite : A

La couleur bleu est un corps pur constitué de ~~l'espèce chimique~~ l'espèce chimique E133, comme on peut le voir sur la feuille* on voit que le colorant des m&M's de la couleur bleu est à la même hauteur que le colorant de l'espèce chimique E133. Donc c'est la même espèce chimique. La couleur jaune par contre n'est pas constituée de E102, on va réutiliser le ~~chromatogramme~~ chromatogramme pour le prouver. Le chromatogramme montre que les m&M's de la couleur jaune n'est pas à la même hauteur que l'espèce chimique E102, ce n'est donc pas la même espèce chimique. La couleur vert n'est constituée ni de E133 ni de E102. Car ~~sur~~ sur le chromatogramme la couleur bleu et la couleur jaune du m&M's vert ne sont pas à la même hauteur que le E133 et E102. Donc le m&M's vert est ni composé de E133, ni de E102.

Valider

Niveau de réussite concernant l'exploitation du chromatogramme présenté lors de la séance 2 : A

Communiquer à l'écrit

Niveau de réussite : B

On peut voir sur le chromatogramme que les colorants bleu et jaune sont constitués d'une seule espèce chimique, le bleu du M&M's constitué de E133 et le jaune du M&M's constitué de E102. Et je suppose que le colorant vert du M&M's est constitué de ces deux espèces chimiques (E133 et E102) du colorant bleu et jaune.

Valider

Niveau de réussite concernant l'exploitation du chromatogramme présenté lors de la séance 2 : C

Communiquer à l'écrit

Niveau de réussite : A

Analyse de l'articulation présentiel/distanciel

Cette activité, comportant une séance en distanciel avec accompagnement asynchrone et une séance en présentiel avec accompagnement synchrone, a été bien réussie par la grande majorité des élèves. L'articulation présentiel/distanciel semble donc pertinente lors de l'étude de la chromatographie sur couche mince au début de l'année scolaire en seconde.

En effet, le fait de proposer aux élèves dès le début d'année scolaire la réalisation d'une activité expérimentale en autonomie à la maison permet à chaque élève de se responsabiliser et de manipuler sans compter sur l'aide d'un camarade. De plus, la communication orale réalisée à la maison permet à chaque élève de commencer à préparer le grand oral, qui aura lieu en fin de terminale, sans être gêné par la présence du groupe « classe ».

Enfin, l'évaluation par compétences de ces productions individuelles permet au professeur de connaître plus précisément le niveau de chaque élève afin d'apporter si nécessaire dès le début de l'année scolaire des aides aux élèves qui en auraient besoin.

En conclusion, cette activité semble intéressante à mener de façon hybride, même si les conditions sanitaires n'imposent pas de séances en distanciel.

Prolongements possibles

Travail sur la dangerosité des colorants et des additifs alimentaires, en se basant par exemple sur :

- un article d'Annick Bergé dans la revue Capital daté du 17 janvier 2020: Mars doit changer la recette des M&M's en France à cause d'un additif cancérigène: <https://www.capital.fr/entreprises-marches/mars-doit-changer-la-recette-des-m-ms-en-france-a-cause-dun-additif-cancerigene-1360037> ;
- un TP sur la chromatographie proposé par l'académie d'Aix-Marseille donnant en annexe des informations sur différents colorants : http://www.spc.ac-aix-marseille.fr/phy_chi/Menu/TP_fiches_montages/chromatographie/chromato.htm.

N° C.E.E. : E102 Type : Colorant. Nom : Tartrazine. Couleur : Jaune. DJA : 7,5mg/kg Remarque : Produit synthétique qui peut être dangereux pour la santé ; risque important d'allergie (asthme, urticaire et eczéma).	N° C.E.E. : E122 Type : Colorant. Nom : Azorubine. Couleur : Rouge. DJA : 2,0mg/kg Remarque : Produit synthétique. Innocuité discutée. Suspecté notamment d'être un allergisant.	N° C.E.E. : E133 Type : Colorant. Nom : Bleu brillant FCF. Couleur : Bleu. Remarque : Produit synthétique. Utilisé dans les boissons et les fruits confits. Son innocuité n'est pas prouvée.
--	---	--

- Vérification des colorants alimentaires présents dans les bonbons dragéifiés : <https://www.mms.com/fr-fr/informations-nutritionnelles>.

Autre référence bibliographique

Grimaldi M. & Renaglia E. (2014). Les additifs alimentaires ou comment rendre nos assiettes appétissantes, *CultureSciences Chimie* :

<https://culturesciences.chimie.ens.fr/thematiques/chimie-experimentale/synthese-organique/les-additifs-alimentaires-ou-comment-rendre-nos>

Annexes

Annexe 1 : QCM en ligne de la séance 1

Une chromatographie sur couche mince permet de séparer les constituants, c'est-à-dire les espèces chimiques, d'un mélange.

Sélectionnez une réponse :

- Vrai
- Faux

Sur un chromatogramme, un corps pur présente :

- a. une seule tache.
- b. au moins deux taches
- c. au moins quatre taches

Sur un chromatogramme, un mélange présente :

- a. une seule tache
- b. au moins deux taches
- c. au moins quatre taches

Sur un chromatogramme, deux taches à la même hauteur correspondent :

- a. forcément à des constituants issus de mélanges
- b. forcément à des constituants issus de corps purs
- c. à la même espèce chimique.

Une chromatographie sur couche mince permet d'identifier des constituants, c'est-à-dire des espèces chimiques.

Sélectionnez une réponse :

- Vrai
- Faux

Une chromatographie sur couche mince permet de mesurer la température d'ébullition d'une espèce chimique.

Sélectionnez une réponse :

- Vrai
- Faux

Questions non évaluées, permettant de vérifier la compréhension de la vidéo présentée :

Evalue ta compréhension de la vidéo présentant la chromatographie sur couche mince.

- a. Je n'ai rien compris dans cette vidéo.
- b. J'ai compris très peu de choses dans cette vidéo.
- c. J'ai compris l'essentiel de cette vidéo.
- d. J'ai tout compris dans cette vidéo.

Si tu n'as pas tout compris dans la vidéo présentant la chromatographie sur couche mince, explique en quelques mots ce qui t'a posé problème.

↕ A B I U ✎ ☰ ☰ 🔗 🔄 🖼 H-P

Annexe 2 : Tableur permettant de convertir les niveaux de réussite de chaque domaine de compétences en note

Vous pouvez [télécharger le classeur](#) en ligne sur [Éduscol](#).

		TITRE Analyse de colorants alimentaires							
		Niveau validé				Niveau validé			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Compétence</i>	<i>Coefficient</i>								
<i>S'approprier</i>	1								
<i>Réaliser</i>	1,5								
<i>Valider</i>	1,5								
<i>Communiquer à l'ORAL</i>	1								
<i>Communiquer à l'ECRIT</i>	1								
Note	/ 20	NON EVALUE				NON EVALUE			
Remarques									

Annexe 3 : Enregistrements audio pour les domaines de compétences Valider et Communiquer à l'oral.

[Enregistrement 1](#) (niveaux A et A)

[Enregistrement 2](#) (niveaux B et B)

[Enregistrement 3](#) (niveaux C et A)