



Le WOW Lab présente

L'EXPÉRIENCE

Élémentaire, mon cher Watson

Instructions

Ce document explique le scénario à la deuxième page et fournit des exemples de réponses pour le *Document de l'élève* de la troisième à la dixième page, ainsi que des instructions pour réaliser la chromatographie de l'encre aux deux dernières pages.

L'enseignant peut se servir des exemples de réponses pour orienter les élèves sur les observations à faire pour résoudre le crime.

Imprimer les deux dernières pages et les placer sur la table d'analyse d'encre par chromatographie pour que les élèves puissent s'en servir.



Le WOW Lab présente

L'EXPÉRIENCE

Élémentaire, mon cher Watson -
Instructions

Scénario

L'enseignant buvait un jus et mangeait des biscuits en compagnie de trois collègues. Chacun mangeait des biscuits différents, mais tous buvaient la même sorte de jus. Avant d'avoir eu le temps de terminer sa collation, l'enseignant a été appelé au bureau de la direction et a laissé son dernier biscuit et son verre de jus plein sur la table. À son retour, le biscuit avait disparu, le verre de jus était vide et ses collègues s'étaient volatilisés.

Vous êtes des techniciens en scène de crime qui viennent tout juste d'arriver sur le lieu du crime. Il y a quelques détails dont vous devez être informés avant d'entamer votre enquête :

- Les trois enseignants qui ont disparu sont désormais appelés Suspect A, B et C.
- Il y a des miettes de biscuits à chacune des places qu'ils occupaient.
- Une empreinte de pas a été découverte près de la table.
- Il y a des empreintes digitales sur chacun des verres des suspects.
- Une empreinte de dents a été découverte sur le verre de l'enseignant.
- On a trouvé une fibre de tissu sur la chaise de l'enseignant.
- Un message a été laissé sur la scène de crime.

Chaque technicien en scène de crime devrait avoir une copie du *Document de l'élève*, un crayon à mine et une règle. Votre équipe analysera les preuves à chacune des stations et se servira des résultats obtenus pour répondre à la question suivante :

Qui a mangé le biscuit et bu le jus de l'enseignant ?

Station I - Scène de crime

Les articles suivants seront nécessaires pour cette station :

- banderole jaune ou ruban « danger »
- carton « Scène de crime » (voir le document *Préparation*)
- cartons aide-mémoire numérotés de 1 à 4 (voir le document *Préparation*)
- miettes de quatre biscuits différents (voir le document *Préparation*)
- feuille d'essuie-tout avec l'empreinte de pas (voir le document *Préparation*)
- verres en styromousse avec les empreintes digitales (voir le document *Préparation*)

Avant d'enquêter sur la scène de crime, rappelez-vous qu'une enquête demande une grande attention aux détails. Il faudra être prêt à faire un croquis ou à prendre des notes à propos de tout ce qui y sera trouvé. Tout objet trouvé sur la scène de crime doit être analysé, car il pourra potentiellement servir de preuve. Notez vos observations dans les tableaux suivants :

Position autour de la table	Observations sur les biscuits	Observations sur les empreintes digitales
1 (gaufrette rose et Oréo)	<ul style="list-style-type: none"> • les miettes sont roses, noires et blanches, mais il y a plus de miettes roses que de noires et de blanches • on voit un motif carré sur les plus gros morceaux • le blanc semble être mou, tandis que les miettes noires semblent solides 	<ul style="list-style-type: none"> • l'empreinte a des lignes qui ressemblent à des U à l'envers • l'empreinte est très grande • on dirait une empreinte digitale en arche
2 (fruits séchés)	<ul style="list-style-type: none"> • les miettes sont de couleur dorée / brune • il y a des miettes de couleur (des fruits?) • les miettes de ce biscuit sont plus grosses que celles des autres biscuits 	<ul style="list-style-type: none"> • l'empreinte ressemble à un U tourbillonnant à l'envers orienté vers la gauche et dont l'extrémité pointe vers la droite • on dirait une empreinte digitale en boucle inversée
3 (Oréo)	<ul style="list-style-type: none"> • les miettes sont noires et blanches • il y a des gros morceaux et des petites miettes • le blanc semble être mou, tandis que les miettes noires semblent solides 	<ul style="list-style-type: none"> • l'empreinte ressemble à un U tourbillonnant à l'envers orienté vers la droite et dont l'extrémité pointe vers la gauche • on dirait une empreinte digitale en boucle
4 (sablé)	<ul style="list-style-type: none"> • les miettes sont de couleur dorée • il y a de fines granules blanche (sucre?) • les miettes sont petites 	<ul style="list-style-type: none"> • l'empreinte a un motif de spirale qui va dans le sens contraire des aiguilles d'une montre • on dirait une empreinte digitale en tourbillon

Une empreinte de pas a été découverte sur la scène de crime. Observez-la puis notez vos observations. Vous pouvez également faire un croquis de l'empreinte. Vous pouvez vous servir d'une règle pour prendre des mesures, mais il faut faire attention à ne pas toucher ou brouiller l'empreinte. Il est important, lors d'une enquête sur une scène de crime, de laisser les preuves exactement telles qu'elles ont été découvertes.

Observations et croquis de l'empreinte de pas

- l'empreinte de pas est faite d'encre ou de peinture noire
- l'empreinte mesure 10 po de long par 4 po de large
- l'empreinte présente un motif en forme de diamant ou d'étoile couvrant toute la surface
- les diamants ou les étoiles ont environ 1 cm de diamètre



Station II - Analyse de la fibre

Les articles suivants seront nécessaires pour cette station :

- 4 échantillons de tissu et la fibre d'origine inconnue (voir le document Préparation)
- 4 loupes
- carton « Analyse de la fibre » (voir le document Préparation)

Après un examen minutieux de la scène de crime, on a découvert une fibre d'origine inconnue sur la chaise de l'enseignant. Cette fibre a été collée sur un carton et envoyée au laboratoire pour être analysée. À titre de techniciens de laboratoire hautement compétents, votre travail consiste à découvrir de quel vêtement provient cette fibre. Un échantillon du tissu des vêtements des quatre enseignants est fourni sur les cartons pour vous permettre de faire des comparaisons avec la fibre d'origine inconnue. Servez-vous de la loupe pour analyser cet élément de preuve. Vous pouvez utiliser des pincettes pour enlever une fibre des échantillons.

	Couleur	Longueur	Épaisseur	Texture
Fibre inconnue prélevée sur la scène de crime	• bleu	• 1 po	• fibres minces qui forment une fibre plus large	• rugueux
Enseignant (denim)	• bleu à l'extérieur, blanc à l'intérieur	• 1 po	• mince	• doux
Suspect A (soie)	• bleu	• 1 po	• très mince	• lisse
Suspect B (laine)	• bleu	• 1 po	• mince	• lisse
Suspect C (spandex)	• bleu	• 1 po	• fibres minces qui forment une fibre plus large	• rugueux

Du vêtement de quel suspect provient la fibre ? Expliquez votre réponse.

La fibre d'origine inconnue semble provenir des vêtements du suspect C, car elle a la même épaisseur et la même texture que celle de l'échantillon prélevé sur les vêtements du suspect C. Même si les couleurs, les longueurs et les souplesses sont identiques pour tous les tissus, les autres trois caractéristiques montrent que c'est le suspect C qui a laissé une fibre sur la scène de crime.

Station III - Analyse des empreintes digitales

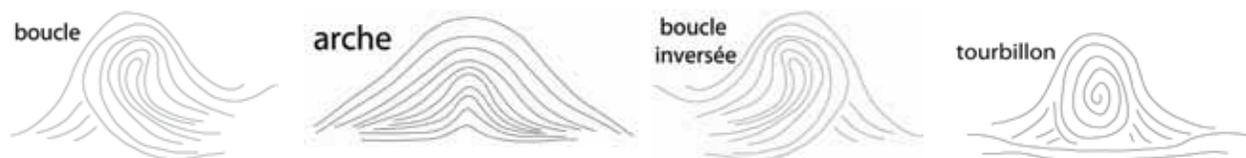
Les articles suivants seront nécessaires pour cette station :

- cartons aide-mémoire avec les empreintes digitales (voir le document *Préparation*)
- tampon encreur
- lingettes humides
- carton « Analyse des empreintes digitales » (voir le document *Préparation*)

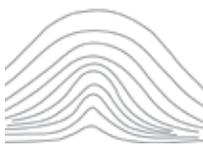
Avant d'entrer dans le laboratoire d'analyse des empreintes digitales, vous devez fournir vos propres empreintes digitales. Commencez par écrire votre nom sur la ligne pleine dans le tableau. Pour prendre votre empreinte digitale, vous devez rouler votre pouce droit de gauche à droite sur le tampon encreur, puis le presser légèrement dans la case du tableau réservée à cet effet. Essayez votre doigt avec une lingette humide. Vous pouvez maintenant entrer dans le laboratoire.

	Empreinte	Description
<p>Monsieur Dupont</p> <p>(nom)</p>		<p>• les boucles pointent vers la droite, il s'agit donc d'une empreinte en boucle inversée</p>

Examinez soigneusement les cartons sur lesquels les empreintes digitales des suspects sont imprimées. Déterminez s'il s'agit d'une empreinte en arche, en boucle, en tourbillon ou en boucle inversée. Prenez note de tout renseignement additionnel qui vous semble important dans la colonne de description du tableau de la page suivante.



Examinez les renseignements recueillis sur la scène de crime et déterminez quelles empreintes semblent similaires. Associez les empreintes digitales des verres aux empreintes sur les cartons, puis inscrivez le numéro du verre appartenant à chaque personne. Vous connaissez maintenant la place qu'occupait chaque personne autour de la table.

Individu	Empreinte	Description	Verre
Suspect A		<ul style="list-style-type: none"> • l'empreinte ressemble à un U tourbillonnant à l'envers orienté vers la gauche et dont l'extrémité pointe vers la droite • on dirait une empreinte digitale en boucle inversée 	2
Suspect B		<ul style="list-style-type: none"> • l'empreinte a un motif de spirale qui va dans le sens contraire des aiguilles d'une montre • on dirait une empreinte digitale en tourbillon 	4
Suspect C		<ul style="list-style-type: none"> • l'empreinte a des lignes qui ressemblent à des U à l'envers • l'empreinte est aussi très grande • on dirait une empreinte digitale en arche 	1
Enseignant		<ul style="list-style-type: none"> • l'empreinte ressemble à un U tourbillonnant à l'envers orienté vers la droite et dont l'extrémité pointe vers la gauche • on dirait une empreinte digitale en boucle 	3

Station IV - Analyse des empreintes de pas

Les articles suivants seront nécessaires pour cette station :

- mélange d'eau, de peinture et de savon (voir le document *Préparation*)
- papier
- papier essuie-tout
- 4 paires de chaussures
- carton « Analyse des empreintes de pas » (voir le document *Préparation*)

Les chaussures des suspects ont été rassemblées pour être analysées dans le laboratoire d'analyse des empreintes de pas. Faites des empreintes des semelles de ces chaussures en trempant les semelles dans le bac de peinture puis en déposant les chaussures sur une feuille de papier. Comparez les empreintes que vous avez faites au laboratoire avec vos observations et votre dessin de l'empreinte laissée sur la scène de crime.

Suspect	Motif de la semelle	Description
Suspect A	• les élèves doivent dessiner les motifs des semelles qu'ils ont imprimés à la station d'analyse des empreintes de pas.	• les élèves doivent décrire le motif, la forme et les mesures de chacune des empreintes de semelles qu'ils ont imprimés à la station d'analyse des empreintes de pas.
Suspect B		• la description de l'empreinte de pas du Suspect B devrait correspondre au croquis et à la description de l'empreinte relevée sur la scène de crime, étant donné qu'elle a été faite avec la chaussure du Suspect B.
Suspect C		
Enseignant		

D'après vos observations, qui a laissé une empreinte de pas ? Pourquoi ?

Selon le croquis de l'empreinte fait sur la scène de crime et les renseignements notés (mesures, formes, motifs), on peut conclure que l'empreinte laissée sur la scène de crime provient de la chaussure du suspect B.

Même si c'est le suspect B qui a laissé l'empreinte sur la scène de crime, cela ne veut pas dire qu'il est le coupable. Cet élément de preuve est un leurre (une fausse piste) et les élèves peuvent inventer un scénario pour expliquer la présence de cette empreinte sur la scène de crime. Par exemple, le suspect B pourrait être revenu dans la pièce pour ramasser son veston, et il n'aurait touché ni au biscuit, ni au verre de jus.

Station V - Analyse dentaire

Les articles suivants seront nécessaires pour cette station :

- 4 empreintes dentaires en plâtre (voir le document *Préparation*)
- morceau de styromousse avec l'empreinte dentaire (voir le document *Préparation*)
- carton « Analyse dentaire » (voir le document *Préparation*)

Quelqu'un a bu le jus de l'enseignant et une marque de morsure a été découverte sur le verre. Examinez soigneusement les marques laissées par les dents du haut et notez vos observations.

Empreinte des dents	Nombre de dents	Droites ou de travers	Grandes ou petites	Séparées ou collées	Courbe des dents	Autres détails
	6	droites	petites	Léger interstice entre la deuxième et la troisième dent à gauche	en forme de U	Pas de traces de molaires, seules les petites dents ont laissé des marques

On a fait des moulages des dents des quatre suspects. Utilisez ces moules pour faire des empreintes sur un autre verre en styromousse. Comparez les marques faites grâce aux moules avec celles laissées sur le verre trouvé sur la scène de crime.

Suspect	Nombre de dents	Droites ou de travers	Grandes ou petites	Séparées ou collées	Courbe des dents	Autres détails
A	8	de travers	grandes	léger interstice entre les deux dents de devant	en forme de U	dent manquante
B	6	de travers	grandes	aucun espace entre les dents	en forme de U	dents avant écrêtées
C	6	droites	petites	léger interstice entre la deuxième et la troisième dent à gauche	en forme de U	pas de traces de molaires
Enseignant	10	droites	grandes	aucun espace entre les dents	en forme de U	grandes dents de devant

Écrivez le nom du suspect dont l'empreinte dentaire correspond à celle trouvée sur la scène de crime.
L'empreinte correspond à celle du moulage des dents du Suspect C.

Station VI - Analyse des miettes de biscuits

Les articles suivants seront nécessaires pour cette station :

- 4 biscuits placés dans des sacs à sandwich (voir le document *Préparation*)
- carton « Analyse des miettes de biscuits » (voir le document *Préparation*)

C'est à cette station que vous déterminerez la ou les variété(s) de biscuits mangée(s) par chaque personne autour de la table. Prenez un biscuit et déposez-le dans un sac en plastique. Écrasez le biscuit et analysez les miettes. Notez le type de biscuit dans la colonne de gauche et utilisez des termes descriptifs dans la colonne suivante. Comparez vos observations avec celles réalisées lors de la description de la scène de crime, puis, selon vos conclusions, déterminez la position de chaque biscuit sur la table. Lorsque vous aurez fait l'analyse des empreintes digitales et déterminé la place occupée par les suspects, inscrivez qui a mangé quel biscuit dans la dernière colonne.

Voici un exemple de la manière de remplir le tableau. Les élèves pourront remplir la dernière colonne après avoir analysé les empreintes digitales, ce qui permettra de connaître la place occupée par chaque personne autour de la table. Notez que l'on trouve des miettes du biscuit de l'enseignant non seulement à sa propre place, mais aussi à la place du suspect C, qui est le coupable.

Variété de biscuit	Description des miettes de biscuit	Position occupée à la table	Individu qui a mangé le biscuit
sablé	<ul style="list-style-type: none"> • les miettes sont de couleur dorée • il y a de fines granules blanche (sucre?) 	4	Suspect B
Oréo	<ul style="list-style-type: none"> • les miettes sont noires et blanches • il y a de petites et de grosses miettes • les morceaux blancs ont l'air mou et les miettes noires semblent dures 	1	Suspect C
fruits séchés	<ul style="list-style-type: none"> • les miettes sont de couleur dorée / brune • il y a des miettes de couleur (des fruits?) • les miettes de ce biscuit sont plus grosses que celles des autres biscuits 	2	Suspect A
pink wafer	<ul style="list-style-type: none"> • les miettes sont roses • on voit un motif carré sur les plus gros morceaux 	1, 3	Enseignant, Suspect C

Station VII - Analyse de l'encre par chromatographie

Les articles suivants seront nécessaires pour cette station :

- note laissée par le coupable (voir le document *Préparation*)
- 2 brochettes ou pailles
- 2 pinces pour reliure
- crayon à mine
- 4 marqueurs (voir le document *Préparation*)
- 2 verres ou bechers
- colle
- rectangles de papier filtre de 8 cm x 6 cm (voir le document *Préparation*)
- carton « Analyse de l'encre par chromatographie » (voir le document *Préparation*)

Étape 1

Coupez une bandelette de 1 cm de la note laissée sur la scène de crime (**figure 1**).



Figure 1



Figure 2

Étape 2

Attachez la bandelette à la brochette avec la pince à reliure, en s'assurant que l'encre soit dans le bas de la bandelette (**figure 2**).

Étape 3

Versez de l'eau dans un verre afin que seuls les premiers millimètres de l'extrémité du bas de la bandelette soient trempés quand la brochette sera déposée sur le verre. Assurez-vous que l'encre ne touche pas à l'eau; elle doit être juste au-dessus.

Étape 4

Laissez l'encre se séparer pendant cinq minutes. En attendant, procédez aux étapes 6 à 11 afin d'analyser les crayons des suspects.

Étape 5

Lorsque l'encre s'est séparée, laissez sécher la bandelette en la suspendant dans un verre vide.

Étape 6

Tracez une ligne horizontale au crayon à la mine, à 1 cm du bas du papier filtre vierge.

Étape 7

Appliquez la pointe de chaque crayon appartenant aux suspects de manière à obtenir quatre points bien séparés. Identifiez les points avec un crayon à la mine (figure 3).

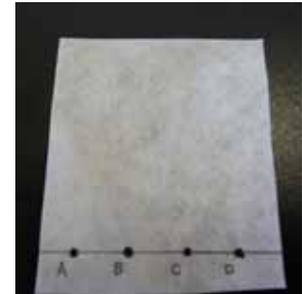


Figure 3

Étape 8

Attachez le papier filtre à une brochette à l'aide d'une pince à reliure.

Étape 9

Versez de l'eau dans un verre afin que seuls les premiers millimètres de l'extrémité du bas de la bandelette soient trempés lorsque la brochette sera déposée sur le verre. Assurez-vous que l'encre ne touche pas à l'eau; elle doit être juste au-dessus.

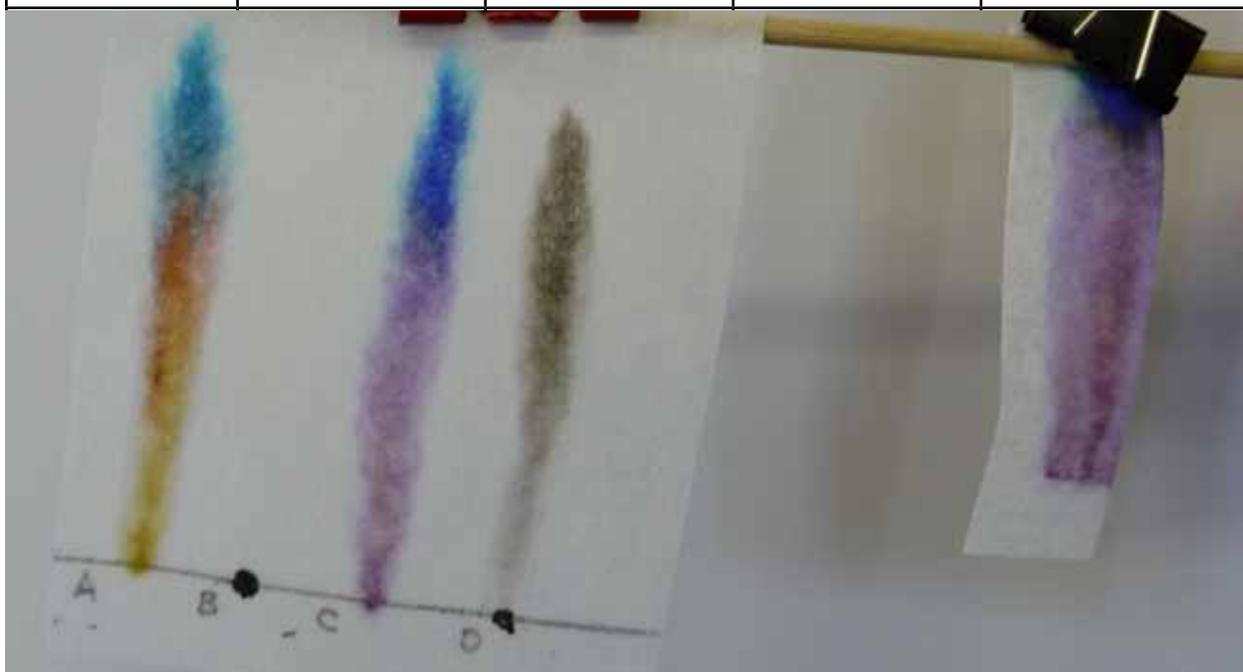
Étape 10

Laissez l'encre se séparer pendant cinq minutes.

Étape 11

Laissez sécher la bandelette en la suspendant dans un verre vide.

Collez les deux morceaux de papier filtre utilisés dans le tableau ci-dessous. Comparez les caractéristiques de la séparation de l'encre avec celle de l'encre utilisée pour écrire la note trouvée sur la scène de crime et répondez aux questions ci-dessous.

Suspect A	Suspect B	Suspect C	Enseignant (D)	Preuve de la scène de crime
				

Selon vous, qui a laissé la note? Pourquoi?

On peut identifier la personne qui a laissé la note en comparant les traces d'encre laissées par les crayons testés et l'encre de la note. L'encre A s'est séparée en jaune, orange et bleu pâle. L'encre B est insoluble dans l'eau et ne se sépare donc pas. L'encre C se sépare en mauve et bleu. L'encre D est vert foncé et noire.

La décomposition de l'encre C correspond à celle utilisée sur la note qui sert de pièce à conviction. C'est donc le crayon-feutre du suspect C qui a été utilisé pour écrire la note.