



NATIONAL
GEOGRAPHIC™



ATTENTION!



Ne convient pas aux enfants de moins de trois ans. À utiliser sous la surveillance d'un adulte. Risque d'étouffement - Des petites pièces peuvent être ingérées ou inhalées. Contient bords tranchants et des pointes. Les instructions pour les parents ou autres personnes responsables sont incluses et doivent être suivies. Tenez les jeunes enfants et les animaux à l'écart tout pendant les expériences. Gardez le set d'expériences hors de portée des enfants de moins de 3 ans. Conservez l'emballage et le manuel, car ils contiennent des informations importantes!

MANUEL D'INFORMATIONS ÉDUCATIVES AVEC
DES EXPÉRIENCES PASSIONNANTS

LES EMPREINTES DIGITALES
FINGERPRINTS



Consignes générales de sécurité

- Ce kit contient des petites pièces pouvant être avalées. En cas d'ingestion, contacter immédiatement les services de secours.
- La poudre de graphite doit rester loin de la bouche, nez et yeux. Le contact avec la peau devra être évité autant que possible. En cas de contact avec la bouche ou les yeux laver de suite avec de l'eau courante.
- Les instructions doivent être lues avec attention avant tout montage.
- Toutes les expériences de ce kit doivent être réalisées sous la surveillance d'un adulte.
- Ce kit ne présente pas de dangers majeurs, cependant, il pourrait y avoir de légères coupures ou blessures si pendant son montage les manipulations sont réalisées de manière incorrecte.
- Dans le cas d'apparition de symptômes non évoqués dans ce manuel, contacter immédiatement les services d'urgence.

Informations générales de premiers secours

- **En cas de contact avec les yeux :** Bien laver avec de l'eau, tout en maintenant les yeux ouverts. Chercher immédiatement un médecin.
- **En cas d'ingestion :** Bien laver la bouche avec de l'eau, et boire un peu d'eau fraîche. Ne pas vomir. Chercher immédiatement un médecin.
- **En cas d'inhalation :** Aller dans un local bien aéré (par exemple une division avec les fenêtres ouvertes).
- **En cas de contact avec la peau :** laver la zone pendant 10 minutes avec beaucoup d'eau. Recouvrir la brûlure avec un bandage. Ne pas appliquer d'huiles ou poudres sur la blessure. En cas de brûlures graves chercher immédiatement un médecin.
- En cas de doute chercher immédiatement un médecin : présenter le produit chimique en question.
- En cas de lésion, chercher toujours un médecin.

Déclaration de conformité CE



Bresser GmbH a émis une « déclaration de conformité » conformément aux lignes directrices applicables et aux normes correspondantes. Celle-ci peut être consultée à tout moment sur demande.

ELIMINATION



Lors de l'élimination de l'appareil, veuillez respecter les lois applicables en la matière. Pour plus d'informations concernant l'élimination des déchets dans le respect des lois et réglementations applicables, veuillez vous adresser aux services communaux en charge de la gestion des déchets.

Avertissement général. Bresser GmbH veille à ce que l'information contenue dans ce manuel soit correcte et à jour au moment de la publication. Sa responsabilité, pour toute erreur, omission ou défaut, ne peut être engagée.

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, stockée dans un système numérique, ou transmise, sous quelque forme et par quelque moyen, électronique, mécanique, photocopie, enregistrement ou autrement.



Obtenez de nouvelles expériences exclusives - uniquement disponible en ligne !

Infos produit

Le code QR / lien ci-dessous vous permet d'accéder à d'autres médias (expériences, notices, etc.) via notre site web BRESSER*.



<http://www.bresser.de/download/9130400>

* Offre en fonction de la disponibilité des médias.

Ecrire sur l'espace en dessous les numéros de téléphone du centre antipoison ou de l'hôpital local. Ils devront fournir l'information nécessaire en cas d'intoxication.

**En cas d'urgence, contactez
immédiatement :
112 ou 18 Pompiers
ou 15 SAMU**



Garantie et extension de la durée de la garantie

La durée de la garantie est de 2 ans et elle commence au jour de l'achat. Le ticket de caisse doit être conservé comme preuve d'achat. Afin de pouvoir profiter d'une extension à **5 ans** facultative de la garantie, il vous suffit de vous enregistrer sur notre site Internet sous le lien suivant www.bresser.de/warranty et de répondre à quelques questions. Pour pouvoir profiter de cette garantie, vous devez vous enregistrer dans les 3 mois qui suivent l'achat (date mentionnée sur votre ticket de caisse). Après ce délai, vous perdez votre droit à une extension de la garantie.

Si vous avez des problèmes avec votre appareil, veuillez contacter d'abord notre service client - S'il vous plaît, **NE JAMAIS ENVOYER** les produits sans nous consulter au préalable par téléphone. En général, de nombreux problèmes peuvent être résolus par téléphone. Si le problème survient après la période de garantie ou que le problème ne soit pas couvert par nos conditions de garantie, vous recevrez un devis gratuit de notre part sur les coûts de réparation.

Service Hotline: +49 (0) 2872 - 80 74-210

Important pour les retours :

Assurez-vous de retourner l'appareil soigneusement emballé dans l'emballage d'origine pour éviter tout dommage de transport. S'il vous plaît, veuillez également joindre le reçu de caisse (ou une copie) et une description de la panne constatée. Cette garantie ne comporte aucune restriction de vos droits légaux.

Votre revendeur spécialisé : Art. No. :

Description du problème :

Nom : Téléphone :

Rue : Date d'achat :

Code postale / lieu : Signature :

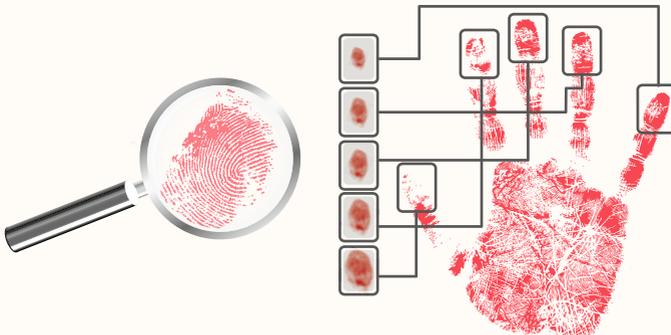
Contenu du kit



Description:

Quantité:

- 1. Cartes d'enregistrement d'empreintes digitales _____ 10
- 2. Carte – arbre généalogique _____ 1
- 3. Autocollants de récolte _____ 2
- 4. Cartes de relevé d'empreintes digitales _____ 10
- 5. Loupe _____ 1
- 6. Poudre de graphite pour récolte _____ 2
- 7. Coussin d'encre noire _____ 1
- 8. Soufflet _____ 1



Index

1. Introduction	6
1.1. Recherche criminelle	6
2. Méthodes d'enquête criminelle – Traitement de preuves	7
2.1. Empreintes digitales	8
2.2. Autres techniques	11
a) « Empreintes digitales » génétiques (DNA fingerprint)	11
b) Analyse du sang	12
c) Dentition	14
d) Empreintes (outils, pas, pneus)	14
e) Sol, graines et pollen	15
f) Changements dans un cadavre et dans les insectes	16
g) Eau	16
h) Cheveux et fibres	17
i) Parties d'objets	18
j) Documents	18
k) Armes de feu	19
l) Feu	19
m) Explosifs	20
n) Construction de portraits robot	20
3. L'importance des ordinateurs dans l'enquête criminelle	22
4. Expériences	24
Expérience 1. Détecter des empreintes digitales	24
Expérience 2. Rendre les empreintes digitales visibles	24
Expérience 3. Récolter les empreintes digitales	25
Expérience 4. Faire une carte d'enregistrement d'empreintes digitales	25
Expérience 5. Comme récolter une bonne empreinte digitale	26
Expérience 6. Une autre méthode pour récolter une bonne empreinte digitale	27
Expérience 7. Jeu : Découvre le coupable	27
Expérience 8. Crée ton arbre généalogique d'empreintes digitales	28
Expérience 9. Une recherche plus coloriée	29
Expérience 10. Art avec des empreintes digitales	30
5. Questionnaire	31



1. Introduction

Chaque personne est un ensemble unique de centaines de facteurs différents – la taille, la forme, la couleur des yeux, la couleur de la peau, la couleur des cheveux, entre autres, tous déterminés par ses gènes – ce qui détermine son identité biologique.

L'identité biologique de chaque individu, du groupe sanguin au trait du visage, est déterminée par les gènes. Les gènes correspondent à l'organisation spécifique du matériel génétique (l'ADN – molécule qui code toute l'information génétique de quasiment tous les organismes vivants). Ainsi, l'ADN forme des séquences nucléotidiques spécifiques qui forment les gènes.



Figure 1. Acide Désoxyribonucléique (ADN).

Mais comment est-il possible d'identifier une personne juste en observant ces facteurs ? En effet, avant le XIXème siècle il n'y avait aucun processus scientifique pour identifier quelqu'un à partir de ses caractéristiques uniques. Avec l'évolution scientifique, une caractéristique unique à chaque être humain dont les criminologistes avaient besoin a été identifiée – les empreintes digitales.

Dans ce manuel tu vas apprendre les principales techniques utilisées dans les enquêtes criminelles et tu pourras ainsi devenir un enquêteur en te servant d'une des techniques les plus utilisées - les empreintes digitales.



Figure 2. Empreintes digitales.

1.1. Recherche criminelle

À chaque fois qu'il y a un crime une équipe de scientifiques effectue une enquête pour établir qui l'a commis.

Les scientifiques croient que c'est impossible que quelqu'un puisse commettre un crime sans y laisser de preuves ou sans emmener une partie de la scène avec soi. Quand ces preuves sont trouvées elles sont étudiées pour trouver le coupable et le faire subir la justice.

Baucoup d'indices peuvent être utilisés en tant que preuves : des cheveux, des fibres vestimentaires, des petites traces de produits chimiques, des balles de fusil, des fragments de verre et **des empreintes digitales.**



Figure 3. Des fibres vestimentaires observées au microscope.



Figure 4. La police scientifique qui récolte des preuves.

Toutes ces traces, pouvant être des preuves pour un crime, sont récoltées et étudiées par des scientifiques. La criminologie est un domaine qui regroupe physique, biologie, chimie, mathématique et encore d'autres domaines dans le but d'aider la police scientifique.

Dans le passé il n'y avait aucun moyen d'identifier un criminel, à moins de le prendre en flagrant délit.

Plus que jamais, maintenant on utilise la science pour combattre le crime. Au fur et à mesure que les personnes trouvent des nouvelles méthodes pour commettre des crimes et des nouvelles façons de cacher les indices, les scientifiques développent des nouvelles techniques pour connecter les suspects aux crimes.



Dans ce guide tu vas apprendre les méthodes que la police scientifique utilise pour retrouver les coupables d'un crime.

Tu auras aussi l'opportunité de devenir un vrai scientifique et de faire tes propres investigations en utilisant l'enregistrement d'empreintes digitales, une des méthodes les plus utilisées par la police scientifique.

2. Méthodes d'enquête criminelle

Traitement de preuves

Les scientifiques croient que c'est impossible de commettre un crime sans laisser des indices qui puissent identifier le coupable.

Ces indices sont récoltés dans le lieu du crime et, a posteriori, sont amenés au laboratoire pour y être analysés par la police scientifique en utilisant une énorme variété de tests, techniques et équipements.





Figure 5. Analyse d'indices en laboratoire.

Ensuite nous présentons les différentes branches du traitement d'indices.

2.1. Empreintes digitales

Les empreintes digitales sont les dessins (arcs, tourbillons ou figures abstraites) formés par les papilles (élévations de la peau) présentes dans les doigts de la main. Ce dessin reste marqué dans n'importe quelle surface que tu touches. Ce sont les dessins que nous observons au bout de nos doigts.



LE SAVAIS-TU ?

Les empreintes digitales aident à ce que les objets que l'on prend ne glissent pas de la main. Si la surface des doigts était lisse ce serait plus difficile de tenir des objets.

Quand nous touchons une surface nous laissons des résidus de gras et sueur, entre autres. Ces résidus permettent d'obtenir les empreintes digitales. Si l'on touche des matériaux souples, comme par exemples la pâte à modeler, ou si nous avons les doigts sales

avec le l'encre, notre empreinte reste marquée aussi.

Les papilles sont formées durant la gestation et accompagnent la personne jusqu'à sa mort, sans subir de changements significatifs. Cette propriété est connue sous le nom de **immutabilité**.



LE SAVAIS-TU ?

Les empreintes digitales sont uniques pour chaque personne, même pour des vrais jumeaux (qui ont le même ADN). Cette caractéristique des empreintes digitales s'appelle l'unicité et fait en sorte qu'elles soient utilisées comme forme d'identification des personnes depuis des siècles.

L'empreinte digitale présente tous les points caractéristiques qui permettent à un expert d'identifier une personnes avec un degré élevé de fiabilité.

Actuellement la comparaison d'empreintes digitales récoltées avec celles qui existent dans des bases de données est faite via des systèmes informatiques.



Figure 6. Marque d'empreinte digitale laissée sur une vitre.

Les formes des empreintes sont connues par les examinateurs par : arcs, boucles et verticilles. Le patron de boucles est le plus fréquent et est présent dans 60% de la population mondiale.

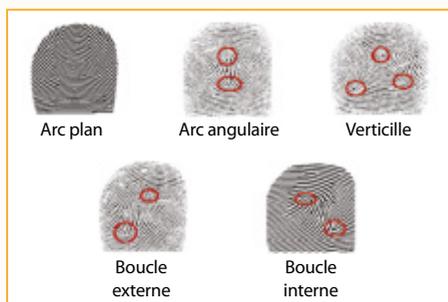


Figure 7. Les différents patrons des empreintes digitales avec des points spécifiques de comparaison (cercles en rouge).

Quand la police arrive dans un lieu de crime elle doit faire très attention et ne rien toucher sans porter des gants. Après avoir analysé le lieu elle procède à la récolte de preuves, y compris le prélèvement d'empreintes digitales. Pour le faire des poudres de couleurs différentes sont utilisées selon la couleur de la surface. Avec un pinceau ils étalent la poudre sur la surface, rehaussant ainsi les empreintes.

La poudre la plus utilisée pour prélever des empreintes digitales est la poudre de graphite (la même poudre utilisée pour faire des crayons) car elle se fixe à la graisse laissée par les doigts quand ils touchent une surface. Sur des surfaces foncées l'utilisation de poudres blanches est plus courante (par exemple la poudre de carbonate de plomb).

La technique de la poudre est la plus répandue et se base dans les caractéristiques physiques et chimiques de la poudre, le type de pinceau utilisé et, aussi très important, dans la façon dont le spécialiste exécute cette activité.



LE SAVAIS-TU ?

La technique utilisée pour prélever des empreintes digitales remonte au XIX^{ème} siècle et est toujours la plus utilisée aujourd'hui. Depuis que l'homme a découvert l'empreinte digitale il utilise cette technique pour trouver les coupables d'un crime.



Figure 8. Matériaux utilisés dans la technique de la poudre pour faire ressortir les empreintes digitales.

Quand il trouve des empreintes digitales, le spécialiste y colle un bout de papier adhésif pour que le patron dessiné avec la poudre y reste collé.

Ce papier adhésif est ensuite placé dans une lamelle en verre où l'on écrit le lieu ainsi que l'heure et le jour du prélèvement de l'empreinte digitale.

À la fin le spécialiste analyse l'empreinte digitale pour vérifier s'il existent au moins 12 points. Ces points peuvent être le début ou la fin d'une ligne, ou la jonction ou écartement de deux lignes.

À la fin le spécialiste analyse l’empreinte digitale pour vérifier s’il existent au moins 12 points. Ces points peuvent être le début ou la fin d’une ligne, ou la jonction ou écartement de deux lignes.

Le prélèvement des empreintes digitales sur du papier n’est pas possible avec l’utilisation de poudres.



LE SAVAIS-TU ?

Pour prélever des empreintes digitales sur du papier il faut faire une analyse chimique dans laquelle le papier est exposé à des fumigènes chimiques. Malgré le fait que les empreintes digitales sur du papier peuvent être prélevées avec cette méthode, elle peut être longue et coûteuse.

Pour prélever des empreintes digitales sur des surfaces comme le papier la technique de la vapeur d’iode est souvent utilisée, vu que l’iode a comme caractéristique la sublimation, c’est à dire, quand il est chauffé il passe directement de état solide à l’état gazeux (vapeur).

Cette vapeur a une couleur rosée et, quand elle touche les empreintes digitales, elle se fixe à la graisse laissée par les empreintes digitales, avant d’être absorbée par le papier (réaction physique).

Comme tu peux voir, pour faire ressortir les empreintes digitales sur du papier il y a deux réactions : une réaction chimique (sublimation) et une réaction physique (absorption).

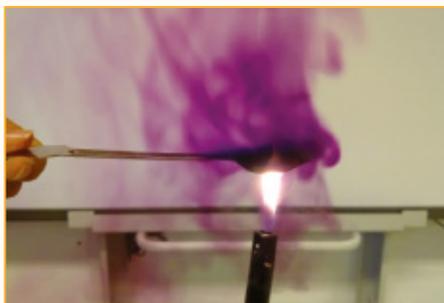


Figure 9. Sublimation de l’iode.

Normalement, pour chauffer les cristaux d’iode (état solide) le scientifique les placent dans un récipient en verre (erlenmeyer). Au dessus il place les surfaces à analyser.

À la fin il utilise une plaque chauffante pour faire chauffer les cristaux qui se transforment alors en vapeur.

Attention, cette vapeur est toxique ! On ne peut ouvrir le récipient en verre que dans un endroit ouvert.

Une fois les empreintes prélevées avec cette technique elles sont aussi comparées avec celles existant dans es bases de données via des systèmes informatiques.



Figure 10. Empreinte digitale prélevée avec la technique de la vapeur d’iode.

2.2. Autres techniques

a) « Empreintes digitales génétiques » (DNA fingerprint)

Le corps humain est composé de trillions de cellules.

Chacune de ces cellules contient dans son noyau un code génétique qui définit comment nous sommes et comment nous nous développons, c'est à dire, qui contient toutes les informations génétiques des êtres vivants et qui passe de génération en génération.

Ce code se présente sous la forme de longues chaînes de molécules appelées ADN (acide désoxyribonucléique), DNA en anglais.

Les segments d'ADN qui contiennent l'information génétique sont les gènes. Les segments restants présentent un rôle structurel ou régulateur de l'information génétique.

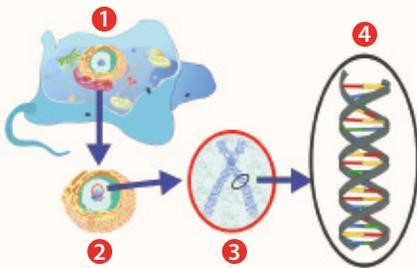


Figure 11. Organisation du matériel génétique.
1 – Cellule ; 2 – Noyau ; 3 – Chromosome ; 4 – ADN.

Souvent, dans les scènes de crime, c'est possible de trouver des échantillons qui contiennent des traces d'ADN. Par exemple, des vêtements tâchés par des fluides corporelles (sang ou salive), ou même des cheveux peuvent être des bons départs pour l'étude de l'ADN.

Pour obtenir l'ADN à étudier il faut l'extraire des cellules.

Pour cette procédure le matériel, par exemple les vêtements, dans lesquels il y a l'échantillon sont mouillés pour que toutes les cellules du corps qui y restent partent avec le liquide.

La technique d'extraction de l'ADN commence par l'utilisation d'un détergent spécifique qui va détruire les parois des cellules ainsi que leur noyau, libérant l'ADN.

Ensuite on utilise de l'alcool pour précipiter l'ADN qui est postérieurement récolté et préservé pour être étudié.

On ajoute l'alcool froid pour provoquer la précipitation des molécules d'ADN, car celles-ci ne sont pas solubles dans l'alcool à basse température.



Après l'extraction de l'ADN on étudie souvent les empreintes digitales génétiques, c'est à dire, le patron que l'ADN présente après la réalisation d'une électrophorèse.

L'électrophorèse consiste dans l'application d'un courant électrique qui passe à travers un gel d'une extrémité vers une autre, faisant en sorte que les fragments d'ADN bougent dans le gel selon leur taille (les bandes plus petites bougent plus que les bandes plus grandes), dans le sens du courant électrique.



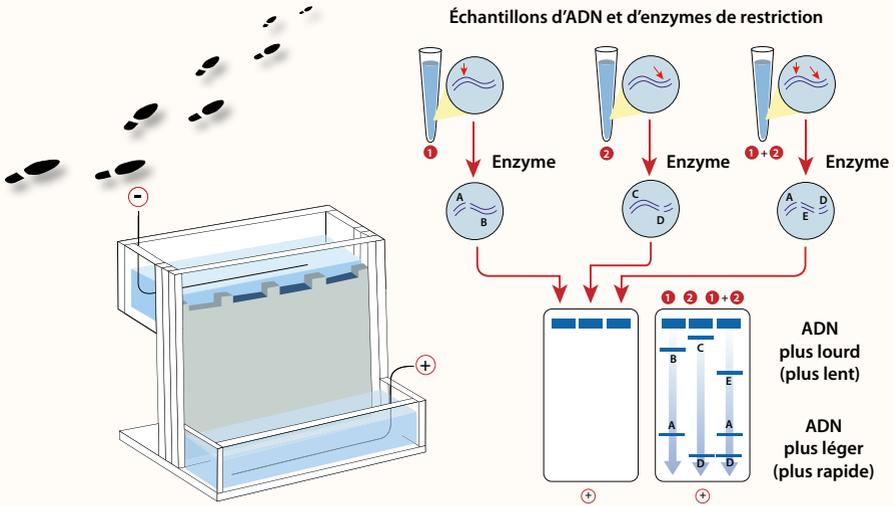


Figure 12. Électrophorèse.

Le patron des bandes d'ADN est transféré vers une membrane de nylon traitée pour rendre l'ADN radioactif. Quand la pellicule photographique est placée sur la membrane de nylon pendant un certain temps et est ensuite prélevée chimiquement, les bandes d'ADN apparaissent comme des bandes noires de différentes épaisseurs dans la pellicule.

L'« empreinte digitale » génétique est unique. C'est pour cette raison que c'est une preuve suffisamment forte pour le tribunal. Il faut quand même ne pas oublier que les échantillons d'ADN sont assez difficiles à trouver dans une scène de crime.

b) Analyse du sang

Le sang constitue une preuve très importante dans l'enquête criminelle car il aide dans l'identification de la personne à qui il appartient.

Il y a quatre groupes sanguins (système ABO – types de sang A, B, AB et O) qui sont déterminés par le niveau de l'ADN des individus.

Ainsi, quand un échantillon de sang est trouvé, la première chose à faire c'est déterminer le groupe sanguin auquel il appartient.

Avec ce test c'est possible de confirmer si l'échantillon trouvé a le même groupe sanguin de la victime ou du suspect.

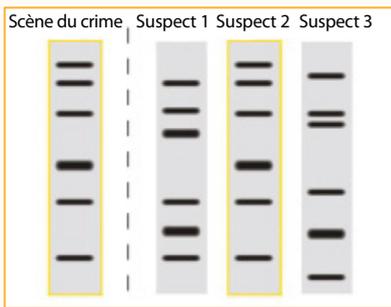


Figure 13. « Empreinte digitale » génétique. À gauche le résultat obtenu par l'étude de l'ADN d'un échantillon trouvé dans la scène de crime. À droite ceux des suspects. On peut conclure que le profil trouvé dans la scène du crime et celui du sujet 2 sont les mêmes.

Par contre le groupe sanguin n'est pas suffisant car, comme dit avant, il n'y a que 4 groupes sanguins différents.

On peut alors réaliser un autre test, le facteur Rhésus (ou facteur Rh). Ce facteur peut être positif ou négatif et est déterminé par la présence (Rh+) ou absence (Rh-) d'un genre de protéines spécifique (enzymes).

Ce test consiste aussi dans une électrophorèse sur l'échantillon de sang dissout dans l'eau et couvert de gel.

Par la suite le courant électrique est appliqué au gel ce qui fait que les enzymes bougent dans la direction du champ électrique. Des enzymes différentes atteignent des distances différentes.

Le courant électrique est alors éteint et le gel est illuminé avec des rayons ultra-violets (attention à ne pas regarder directement les rayons ultra-violet !) pour que les bandes qui correspondent aux enzymes deviennent visibles.

Enfin, la configuration de l'échantillon est comparée à celle du suspect pour vérifier s'il existe une correspondance. Même si le groupe sanguin et le facteur Rhésus ne sont pas suffisants pour une accusation c'est une preuve en plus qui peut être utilisée, renforçant ainsi le pouvoir de l'enquête criminelle.

Les anticorps sont des protéines essentielles à notre système immunitaire, responsables par l'identification et élimination des molécules étrangères à notre organisme.



Les antigènes sont des molécules reconnues par les anticorps qui peuvent déclencher une réponse immunitaire dans le but de les éliminer.



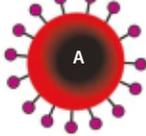
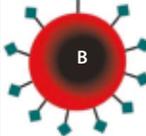
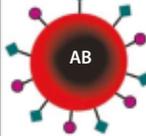
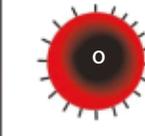

	Groupe A (AA-AO)	Groupe B (BB-BO)	Groupe AB (BB)	Groupe 0 (OO)
sanguines				
Anticorps	 Anti-B	 Anti-A	Aucun	 Anti-B et Anti-A
Antigènes	 Antigène A	 Antigène B	 Antigène A et B	Pas d'antigènes

Figure 14. Différents groupes sanguins avec les anticorps et antigènes correspondants.



Figure 15. Électrophorèse.



LE SAVAIS-TU ?

Les personnes qui ont le groupe sanguin AB Rh+ peuvent recevoir tous les types de sang et les personnes qui sont O Rh- peuvent donner du sang à tout le monde.

c) Dentition

La branche de la police scientifique qui étudie les dents s'appelle odontologie scientifique.

Les dents contiennent leurs propres empreintes spécifiques à chaque individu, c'est à dire, chaque personne a sa propre « empreinte dentaire ».

Normalement chez le dentiste notre dentition est enregistrée sous forme de radiographie.

Par contre les dents peuvent changer ou même disparaître du a des maladies ou pourrissement, ce qui altère cette empreinte le long du temps.

Si un peu de nourriture est mangée dans la scène du crime elle retiendra l'empreinte des dents.

Cette empreinte doit être récoltée rapidement car la nourriture finira par sécher et cela pourra entraîner le changement de la forme de l'empreinte.

Les dents sont aussi utiles pour identifier un cadavre. Leur taille peut suggérer s'il s'agit d'un homme ou d'une femme. L'état de santé des dents aide dans l'estimation de l'âge.

Tout comme les empreintes digitales, les empreintes des dents sont comparées avec les registres présents dans des bases de données (dans ce cas des radiographies). En sachant que la dentition évolue avec le temps c'est plus difficile d'assurer une correspondance entre une empreinte récoltée dans une scène de crime et celles des registres.



Figure 16. Empreinte d'une morsure sur un aliment laissé sur une scène de crime.

d) Empreintes (outils, pas, pneus)

Quand une empreinte est trouvée dans une scène de crime elle est photographiée. Ensuite, un coussin plastique est pressé contre l'empreinte pour que, en solidifiant, il retienne le moule de la trace.

Les outils par exemple, selon leur usage, peuvent subir des changements, ce qui laissera des traces différentes.



LE SAVAIS-TU ?

Les pneus acquièrent aussi des traces uniques (déchirures et cailloux) et quand ils passent sur un terrain mou ce patron s'imprime sur le sol. Quand il analyse les traces le scientifique peut dire la direction dans laquelle le véhicule se déplaçait et s'il s'est arrêté pendant un certain temps.



Figure 17. Trace d'un pneu de voiture dans le sol.

Pour qu'une trace de pneu puisse être utilisée comme preuve elle doit être photographiée avant tout. Le flash de l'appareil photo est pointé vers les dépressions pour créer des ombres et mieux montrer le patron.

Ensuite, une règle est posée à côté de la trace pour que les mesures exactes soient aussi enregistrées. Par la suite le terrain est imperméabilisé pour pouvoir prélever l'empreinte avec du plâtre sans qu'il ne s'infilte. Quand le plâtre solidifie il contient la trace du pneu.

Les empreintes des semelles des chaussures sont copiées de la même façon que celles des pneus. Les empreintes de chaussures sont utiles dans la mesure où elles fournissent des pistes sur la taille, poids et mouvement (si la personne courrait, par exemple) de la personne qui a laissé la trace.



Figure 18. Comparaison entre une semelle de chaussure et une empreinte récolectée.

e) Sol, graines et pollen

Certaines plantes, tout comme leurs graines et pollen, ne poussent qu'à certains endroits ou pendant certaines périodes de l'année. Des traces de ces plantes, graines ou pollen sont souvent trouvés dans les vêtements des suspects, ce qui peut aider à prouver qu'ils ont été dans le lieu du crime.

Si les plantes ont été traitées avec des pesticides et que des traces sont trouvées dans les vêtements du suspect, l'accusation est renforcée.

Le sol peut aussi rester sur les chaussures et, du aux différents sols qui existent dans les différents lieux, des similitudes entre le sol du lieu du crime et celui trouvé dans les chaussures des suspects peut être aussi utilisé comme preuve contre un suspect.

Les vêtements des suspects sont amenés au laboratoire où ils sont nettoyés avec un balai, un aspirateur ou du ruban adhésif pour que toutes les particules trouvées puissent être analysées.

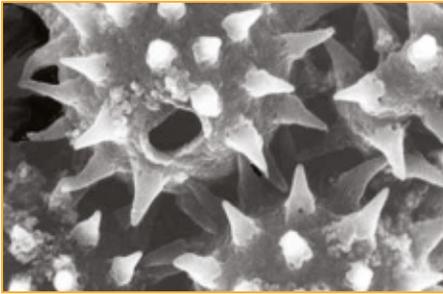


Figure 19. Pollen (grossissement 6000 fois).

f) Changements dans un cadavre et dans les insectes

Quand un être vivant meure un ensemble de changements naturels se produisent, comme la température, la rigidité et la couleur du corps.

Quand un être humain meure l'activité chimique de son organisme s'arrête et le corps refroidi (approximativement 1° C toutes les heures).

Le cœur arrête de battre aussi, donc le sang cesse d'être pompé et descend dans les parties les plus basses du corps (du à l'action de la gravité).

Après un certain temps les globules rouges traversent les parois des vaisseaux sanguins et migrent vers les tissus autour. La couleur du sang est alors visible dans la peau.

Les transformations induisent aussi la rigidité dans les muscles (jusqu'à 12h après la mort) qui disparaît graduellement par la suite.



LE SAVAIS-TU ?

Certains organismes s'alimentent de créatures mortes. Par exemple les mouches à viande cherchent des animaux morts pour y déposer leurs œufs. Après 1 ou 2 jours les larves s'alimentent du corps en décomposition et se développent jusqu'à devenir des mouches adultes.

Quand on trouve des insectes dans un cadavre les entomologistes (spécialistes des insectes) arrivent à déterminer approximativement depuis combien de temps la personne est morte. Ceci est possible car les insectes déposent leurs œufs dans les cadavres et ceux-ci deviennent des insectes adultes à des différents moments, selon les espèces.



Figure 20. Mouche à viande.

g) Eau

L'eau d'endroits différents contient des produits chimiques et des organismes différents. Si l'on trouve de l'eau dans une scène de crime alors un échantillon est pris pour être analysé.



LE SAVAIS-TU ?

Si de l'eau est trouvée dans un corps cela veut dire que la victime était vivante quand elle est entrée dans l'eau.



Figure 21. Analyse des vêtements d'un suspect.

Si un corps est trouvé dans l'eau il faut savoir s'il était encore vivant en y rentrant ou pas.

Si la victime était vivante alors l'eau aura rentré dans les poumons et aura été emportée par le sang dans le reste du corps.

On peut détecter l'eau dans le corps en effectuant des analyses chimiques sur les fluides corporels.

Si aucune trace d'eau n'est trouvée dans le corps alors la victime était déjà morte en rentrant dans l'eau.

h) Cheveux et fibres

Quand les vêtements d'un suspect sont en accord avec la description d'un témoin, les vêtements sont analysés.

Avec du ruban adhésif on enlève toutes les fibres qui n'appartiennent pas aux vêtements en question.

En analysant ces fibres les scientifiques peuvent déterminer si elles viennent du lieu du crime et de quel objet.

Si deux fibres trouvées, une dans la scène du crime et l'autre sur le suspect, sont identiques elles sont alors analysées chimiquement pour déterminer si elles proviennent du même objet.

Une autre méthode d'analyse c'est la spectrométrie, dans laquelle une lumière blanche est réfléchiée dans les fibres et séparée dans un spectre de couleurs.

Cette méthode est réalisée en utilisant un spectroscope, et la technique se base sur le fait que les fibres produisent des différents spectres. Le spectroscope mesure l'intensité des couleurs produites.

En ce qui concerne les cheveux la correspondance n'est pas aussi simple vu que les types de cheveux sont moins nombreux que ceux des fibres.

Cependant c'est possible de distinguer des cheveux humains de poils d'autres parties du corps ou de poils d'animaux.

C'est aussi possible de déterminer si les cheveux sont tombés naturellement ou s'ils ont été arrachés.

La couleur des cheveux, l'utilisation de décolorants ou de teintures peut aussi aider à trouver des correspondances entre les preuves et les suspects.



LE SAVAIS-TU ?

Un cheveu humain peut tenir jusqu'à 3 kilogrammes de force.

i) Parties d'objets

Quand de la glace est brisée, par exemple dans un lieu de crime, les bouts s'éparpillent sur une grande surface. Si la glace (fenêtre, bouteille, etc) est réassemblée (comme un « puzzle ») des bouts peuvent manquer. Les parties manquantes peuvent se trouver dans les vêtements ou chaussures du coupable. Une fois trouvés les morceaux manquants sont alors ajoutés au « puzzle ».

Un morceau manquant est considéré le bon quand il rentre dans la place, que ses stries (marques laissées dans le verre par la chaleur intense utilisée pendant la manipulation du verre), et que le coefficient de réfraction (capacité du verre pour dévier la lumière) correspond.



Figure 22. Vitre cassée dans une scène de crime.

D'autres morceaux peuvent être trouvés dans les vêtements ou outils du suspect comme des fragments de peinture de voiture, de papier peint, etc.

j) Documents

Des documents comme des notes de rançon, de chantage ou des journaux intimes peuvent aussi être utilisés comme preuve dans un crime. Les documents peuvent être séparés en 3 catégories : écrits à la main, écrits à la machine ou imprimés.

Des experts de l'écriture manuscrite, les graphologues, savent dire si une note est vraie ou fausse en étudiant la forme des lettres (l'écriture manuelle est fluide, tandis que s'il s'agit d'une copie il y a des marques d'arrêt ou modification).

Un document peut aussi être analysé avec des lumières qui aident à distinguer les encres de façons différentes. En ce qui concerne le papier il peut correspondre au type de papier trouvé dans la maison du suspect, ou peut coller à un bout arraché d'un bloc de notes.

Un autre test utilisé pour l'analyse de documents c'est le AED (Analyse Electrostatique de Documents), qui permet de voir ce qui a été écrit en analysant la feuille qui se trouvait directement en dessous.

Pour ce test la feuille est placée sur une toile de fil de métal que l'on couvre avec une pellicule en plastique. La toile de fil de métal est alors chargée en électricité et la charge est transmise vers le papier et la pellicule en plastique. Quand une poudre noire est versée sur la pellicule une partie va s'attacher à la surface et va permettre de voir ce qui était écrit sur la feuille d'avant.



Figure 23. Analyse électrostatique de documents.

k) Armes de feu

Quand une balle est tirée avec un arme des marques qui diffèrent selon l'arme restent sur la balle. Les marques des balles trouvées dans les scènes de crime sont alors comparées avec celles de l'arme trouvée.

Les marques sont laissées par les fentes qui existent à l'intérieur du canon de l'arme et qui font la balle tourner. Ces fentes laissent un patron unique sur la balle (comme si c'était ses empreintes digitales) et permettent d'identifier l'arme qui a tiré la balle.



LE SAVAIS-TU ?

Les spécialistes en armes peuvent aussi identifier la distance à laquelle l'arme était quand elle a été tirée et dans quelle direction la balle est partie.



Figure 24. Arme de feu.

l) Feu

Le feu, que ce soit accidentel ou provoqué, peut endommager les preuves d'un crime (documents, photos, empreintes digitales, etc.). Par contre, quelques preuves peuvent survivre.

Quand la police scientifique arrive sur les lieux du crime ils commencent par sentir l'air pour vérifier si des substances inflammables ont été utilisées, vu que leur odeur reste même après l'extinction de l'incendie.



Figure 25. Maison consumée par le feu.

Si ces substances sont senties alors des restes sont facilement trouvés dans des matériaux absorbants.

La matière inflammable est séparée en composants chimiques plus simples par une technique chimique appelée chromatographie. En premier on aspire la vapeur libérée par les restes du feu avec un gaz (azote, hélium ou argon) qui transporte la vapeur mais ne réagit pas avec.

Ce gaz est alors pompé vers un tuyau avec des fibres qui absorbent la vapeur. Les différents gaz sont absorbés en proportions différentes qui apparaissent à l'autre extrémité du tuyau au bout de temps variables.

Quand les gaz sortent du tuyau ils passent dans un détecteur qui actionne un stylo qui enregistre le composant dans un graphique. Ainsi les substances inflammables sont identifiées par le registre du composant qui les produit.



LE SAVAIS-TU ?

Le feu est une réaction de combustion. Pour avoir une combustion on a besoin de 3 choses :

Combustible – substance qui peut subir une combustion dans un environnement gazeux, comme l'alcool ;

Comburent – environnement ou gaz nécessaire pour que la combustion brûle. Normalement ce gaz c'est l'oxygène ;

Energie d'activation - une source de chaleur, par exemple une allumette.

m) Explosifs

Quand il y a une explosion le travail de l'expert est de trouver quelle était la cause.

Une explosion causée par une fuite de gaz à un effet de « poussée » autour du lieu, libérant toute l'énergie sous forme de nuage en même temps.



Figure 26. Bâtiment après une explosion.

Dans le cas d'une bombe l'énergie se propage très fortement à partir d'un point, mais diminue en intensité au fur et à mesure.

Les débris fournissent aussi des indices importants. La police scientifique mesure la distance des débris par rapport au lieu de l'explosion et découvre ainsi la vitesse à laquelle les débris ont été projetés.

Si la vitesse est de, approximativement, 1000 mètres par seconde la cause la plus probable est une bombe. Les débris sont toujours examinés très attentivement.

Par exemple, après avoir déterminé que la cause de l'explosion est une bombe, on essaye de trouver les morceaux de bombe pour essayer de comprendre quel était le mécanisme utilisé.

n) Construction de portraits robot

Quand il y a des témoins dans un crime une des choses à faire c'est de transformer le portrait mental que le témoin s'est fait dans un portrait que n'importe qui puisse voir. Plusieurs systèmes sont utilisés pour créer des portraits robot. Des fois ce portrait est dessiné basé sur des dessins de caractéristiques faciales choisis par le témoin (nez, yeux, bouches, etc.).

Dans d'autres cas des photos de parties de visages sont utilisés plutôt que des dessins, et d'autres fois c'est des artistes qui dessinent le portrait selon la description du témoin.

D'autres fois c'est aussi nécessaire d'identifier une personne par ses restes mortels, en utilisant des techniques de reconstruction facial ou plastique. Si la police a un indice sur l'identification de la victime, alors une photo est comparée avec la photo du crâne ou avec celle de la reconstruction de la face.



Figure 27. Phases de la reconstruction de la face inconnue d'une victime.

Pendant la reconstruction faciale, le premier pas est de créer un moule en plâtre dans lequel on insère des petits bouts de bois pour déterminer les points qui indiquent l'épaisseur du crâne sur ces points.



Avec de l'argile on construit alors les couches de muscle et peau jusqu'à ce que les bouts de bois soient entièrement couverts. Pour terminer on insère les dents, les yeux et des faux cheveux, tout comme une couleur de peau plus réelle jusqu'à ce que le résultat final soit le plus proche de la réalité possible.



LE SAVAIS-TU ?

Un autre portrait peut être effectué. Dans ce cas l'enquêteur imagine comment est le criminel. Avec d'autres preuves il arrive à retrouver des caractéristiques de cette personne : sa taille, son poids, couleurs, âge, etc.

À cette image mentale est alors ajoutée un profil psychologique. Un spécialiste regarde la scène du crime et essaie d'y voir les sentiments du criminel, comme la rage, frustration et d'autres patrons de comportement.

3. L'importance des ordinateurs dans l'enquête criminelle

La résolution d'un crime est un processus qui regroupe et sépare toutes les informations qui peuvent être utilisées pour identifier un criminel. La capacité qu'un ordinateur a de traiter rapidement des grandes quantités d'information est devenue essentielle dans la lutte contre le crime.

Les ordinateurs font plus que juste stocker et retrouver l'information de façon simple, facile et efficace. Ils peuvent aussi être programmés pour traiter et analyser l'information stockée en utilisant des différents logiciels. Cette capacité accélère, par exemple, l'identification d'empreintes digitales.



Avant les ordinateurs les empreintes digitales trouvées dans une scène de crime devaient être identifiées par quelqu'un qui les comparait à toutes les empreintes digitales archivées.



Figure 28. Empreinte digitale traitée par l'ordinateur.



LE SAVAIS-TU ?

Dans un crime qui s'est passé en 1961, six agents ont passé six mois à comparer une empreinte digitale trouvée dans la scène de crime avec celles qui était archivées.

Une enquête criminelle sur un crime grave c'est une opération compliquée et de grande envergure. Les déclarations des témoins ainsi que d'autres personnes liées au procès peuvent contenir des milliers d'informations individuelles.



Tous les indices nécessaires à la résolution d'un crime et à l'identification du criminel peuvent être dans ces déclarations.

Toute fois ceci est difficile et on perd beaucoup de temps à analyser toutes les informations sans intérêt pour arriver à des informations utiles.

Heureusement les ordinateurs peuvent analyser ces données très rapidement.

Par exemple, si la police croit qu'une personne responsable pour un crime a vécu ou travaillé dans une zone particulière d'une ville ou, par exemple, qu'il est adepte d'un sport, l'ordinateur peut chercher dans toutes les déclarations qu'il a en mémoire pour y trouver des références à des personnes qui satisfont ces exigences.

Dans beaucoup de métiers et industries l'automatisation est perçue comme un moyen de remplacer des personnes par des machines.

Toutefois les ordinateurs ne remplaceront jamais les agents de police ni la police scientifique, vu qu'ils ne peuvent faire que le travail pour lequel ils sont programmés.

Leur utilité est dans le fait qu'ils arrivent à réaliser des tâches avec une vitesse incroyable.

L'imagination et versatilité de l'agent de police et du scientifique seront toujours nécessaires pour développer et prouver les nouvelles théories et techniques.

Les ordinateurs et l'équipement contrôlés par eux sont des simples outils qui fournissent rapidement des informations vitales aux agents de police et qui laissent les scientifiques libres pour réaliser leur travail plus vite que jamais.

**EST-TU PRÊT POUR
COMMENCER TES
ENQUÊTES ?**



4. Expériences



Expérience 1

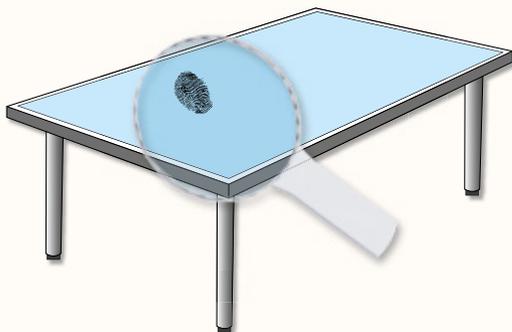
Détecter des empreintes digitales

Utilise la loupe pour trouver des empreintes digitales sur des surfaces lisses et brillantes comme des tables, vitres ou miroirs.

Observe avec attention car souvent tu vas juste trouver des tâches ou des patrons inutilisables.

Quand tu trouves une empreinte étale un peu de poudre dessus. Fait attention de ne pas la toucher avec tes doigts, sinon tu vas la détruire.

Important : La poudre noire utilisée peut tâcher. Fait donc attention à ne pas le faire tomber sur des tapis, serviettes ou vêtements.

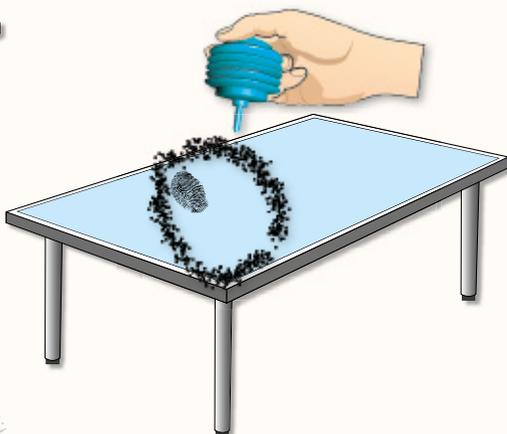
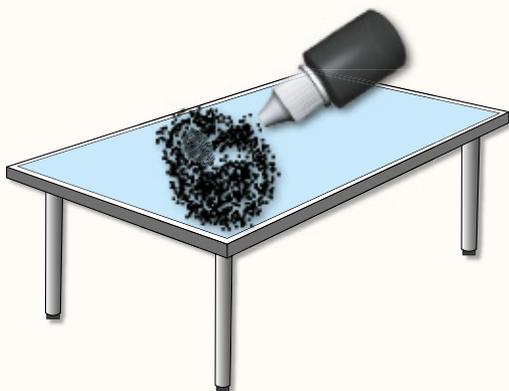


Expérience 2

Rendre les empreintes digitales visibles

Utilise le soufflet pour disperser la poudre qui est en trop sur l'empreinte digitale et la rendre visible.

Important : Fait attention et n'utilise pas trop de force sur le soufflet pour que la poudre n'aille pas dans tes yeux ou ta bouche.





Expérience 3

Récolter les empreintes digitales

Après les expériences antérieures tu devras avoir une bonne empreinte digitale, bien visible et nette. Tu peux alors la récolter dans une carte de récolte d'empreintes digitales.

Utilise un des autocollants de récolte du kit. Colle-le sur l'empreinte digitale ou tu as passé la poudre et presse dessus. Après tu as juste à tirer l'autocollant avec soin et l'impression y sera marquée.

Ensuite colle l'autocollant avec l'empreinte digitale sur un des emplacements de la carte de récolte. N'oublie pas d'annoter ou et quand tu as trouvé l'empreinte.

Important : Lave tes mains quand tu as fini.



Expérience 4

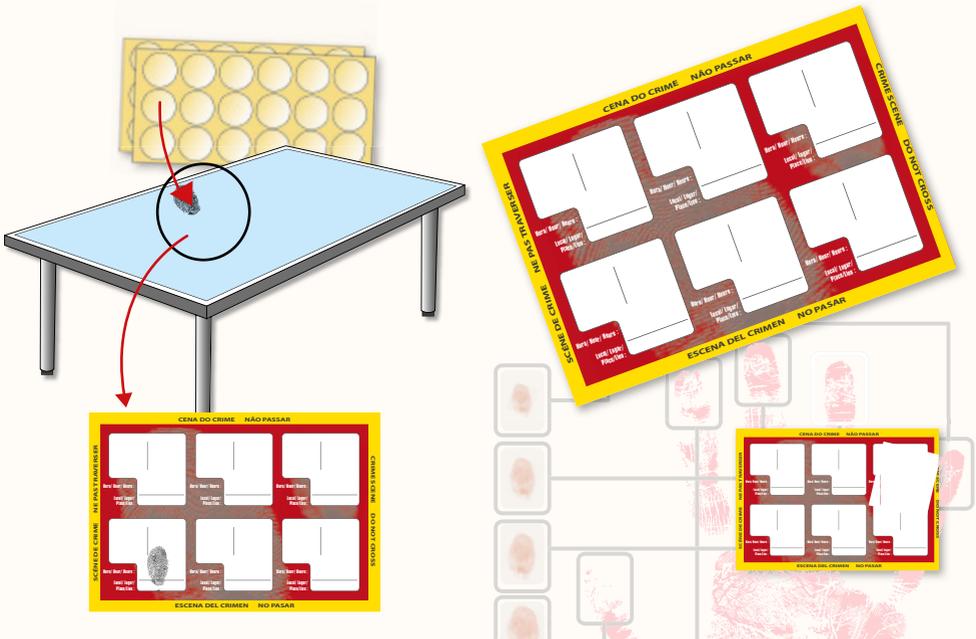
Faire une carte d'enregistrement d'empreintes digitales

Tu peux faire une carte d'enregistrement d'empreintes digitales pour toi et la famille ou tes amis.

Comme ça tu pourras comparer les empreintes digitales que tu as récolté et les placer dans une certaine catégorie pour voir à qui elles appartiennent.

Pour faire cette carte d'enregistrement utilise le coussin avec l'encre noire du kit.

Enregistre la date, âge et nom de la personne pour qui tu es en train de faire la carte, tout comme la main utilisée pour la récolte des empreintes digitales (droite ou gauche).

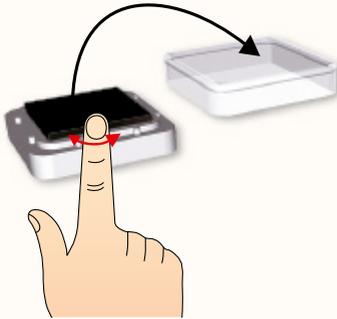




Expérience 5
Comme récolter une bonne empreinte digitale

La première chose que la personne de qui tu vas récolter les empreintes digitales doit faire c'est bien se laver et sécher les mains. Après, commence avec l'index.

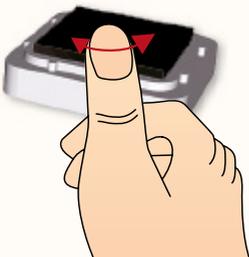
Enlève le bouchon du coussin d'encre et roule un peu le bout du doigt dedans.



Pour transférer l'empreinte vers la carte d'enregistrement commence par la partie gauche du bout du doigt dans la zone indiquée et roule-le légèrement vers la droite.

Fait la même chose avec le doigt du milieu, l'annulaire et le petit doigt.

En dernier fait la même chose avec le pouce.



Comme ça tu as une carte de registre avec les empreintes digitales d'une main pour chaque personne que tu veux enregistrer.

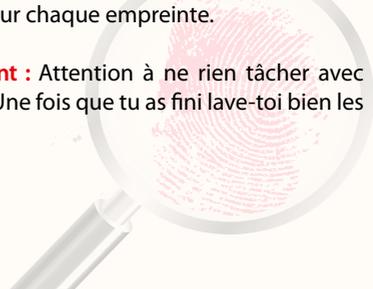


Une fois que tu as fini la carte de registre tu dois renseigner le nom et âge de la personne, ainsi que la date et s'il s'agit de la main gauche ou la main droite.

Après, utilise la loupe pour chercher des caractéristiques spéciales sur les empreintes digitales et, si tu en trouves, tu peux les noter dans le champ pour les caractéristiques spéciales de la carte de registre.

Pour protéger les empreintes dans la carte de registre tu peux coller un autocollant de récolte sur chaque empreinte.

Important : Attention à ne rien tâcher avec l'encre. Une fois que tu as fini lave-toi bien les mains.





Expérience 6

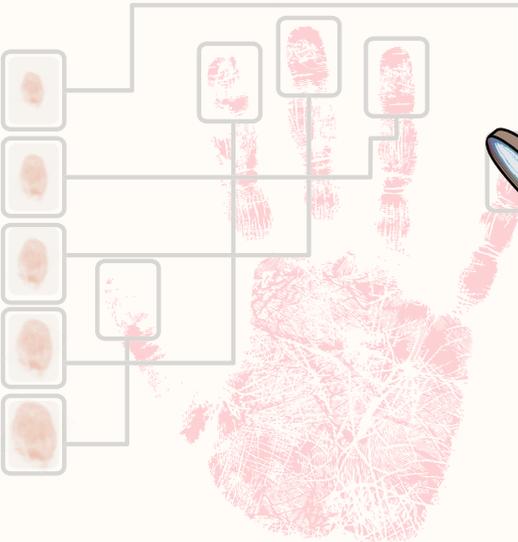
Une autre méthode pour récolter une bonne empreinte digitale

A la place d'utiliser la méthode de rouler le doigt tu peux aussi utiliser la méthode « plan », qui transfère l'encre du doigt vers la carte de registre juste en pressant le doigt contre la carte.

Tu peux utiliser les deux méthodes pour récolter les empreintes digitales. Par contre, la méthode de rouler ne récolte que le bout du doigt.

Utilise l'espace dédié à la méthode « plan » pour y enregistrer des empreintes d'une plus grande partie du doigt.

Maintenant que tu as tes cartes de registre tu peux comparer ces empreintes avec celles que tu as récolté dans la carte de récolte pour essayer de trouver à qui elles appartiennent.



Expérience 7

Jeu : Découvre le coupable

Tu peux utiliser le **kit d'empreintes digitales** pour jouer à trouver le coupable.

Fait des cartes de registre de tous les enfants qui participent au jeu et récolte leurs empreintes digitales dans une carte de récolte.

Après recherche des empreintes dans une scène de crime fictive et récolte-les comme expliqué dans les expériences de 1 à 3.

Ensuite tu peux comparer les empreintes digitales que tu as récoltées avec celles des cartes de registre pour essayer de trouver le coupable.





Expérience 8

Crée ton arbre généalogique d'empreintes digitales

Sais-tu ce que c'est un arbre généalogique ?

C'est une graphique qui représente les différentes générations d'une famille, normalement en utilisant les photos des différents membres de la famille identifiées avec leurs noms.

Fait la même chose pour toi. Tu peux aussi utiliser d'autres encres de différentes couleurs (par exemple des gouaches).

Place un peu d'encre dans une assiette, presse ton doigt contre l'encre et après contre ton emplacement dans la carte d'arbre généalogique. Demande à ta famille de faire la même chose. Tu verras, ce sera original et colorié.

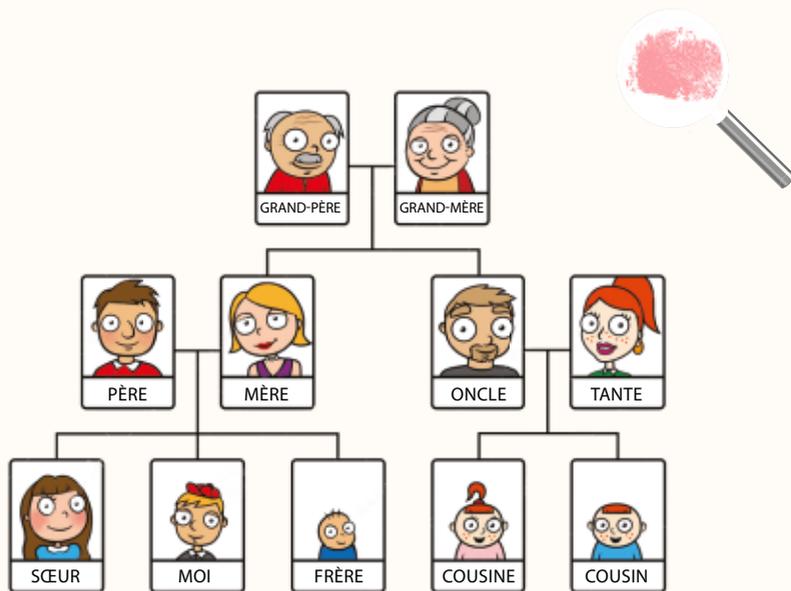


Figure 29. Arbre généalogique.

Tu peux utiliser le **kit d'empreintes digitales** pour faire l'arbre généalogique de ta famille en utilisant les empreintes digitales !

En utilisant le coussin d'encre noire du kit récolte les empreintes digitales de ta famille (parents, grands-parents, frères et sœurs) vers la carte d'arbre généalogique en renseignant le nom de chaque personne en dessous.

Si tu veux répéter cette expérience ou y inclure plus de membres de ta famille tu peux dessiner toi même l'arbre généalogique de ta famille en te basant sur celle de la carte d'arbre généalogique et procéder à la récolte des empreintes par la suite.





Expérience 9

Une recherche plus coloriée

Avec cette expérience tu peux simuler ce qui se passe dans une scène de crime quand le criminel a les mains salées avec du sang ou de l'encre et qu'il touche une surface, y laissant son empreinte digitale.

En utilisant des encres que tu as à la maison, par exemple les gouaches, tu peux créer des feuilles de registre, tout comme tu as fait avant, mais maintenant avec les couleurs que tu veux.

Place un peu d'encre gouache dans une petite assiette et presse ton doigt contre l'encre. Ensuite presse-le contre une feuille en papier ou carton.

Tu peux aussi demander à ta famille et amis de faire la même chose. Sous leurs empreintes digitales écrit le nom de la personne à qui elles appartiennent, créant ainsi un registre colorié.

Tu peux demander aux mêmes amis et membres de ta famille que, aléatoirement et sans que tu le vois, utilisent les encres et laissent leurs empreintes sur une feuille de papier ou carton.

Une fois que tout le monde a participé tu dois essayer de trouver à qui les empreintes appartiennent, utilisant ton registre colorié.

Plutôt que comparer ton registre colorié, si tu demandes aux mêmes amis ou membres de ta famille de qui tu as déjà récolté les empreintes digitales dans les expériences précédentes, tu peux essayer de comparer les empreintes digitales colorisées avec celles dans les cartes de récolte que tu as réalisé dans

l'expérience 5, ou avec ton arbre généalogique d'empreintes digitales et trouver à qui elles appartiennent.

Essaye aussi de récolter ton empreinte palmaire (l'empreinte de la paume de ta main). Il suffit de mettre de l'encre sur la paume de ta main et de la presser ensuite contre du papier ou du carton. Tu peux aussi utiliser plusieurs couleurs et utiliser un pinceau pour distribuer les différentes encres sur la paume de ta main.



Figure 30. Empreinte palmaire.





Expérience 10

Art avec des empreintes digitales



Figure 31. Peinture avec des empreintes digitales.

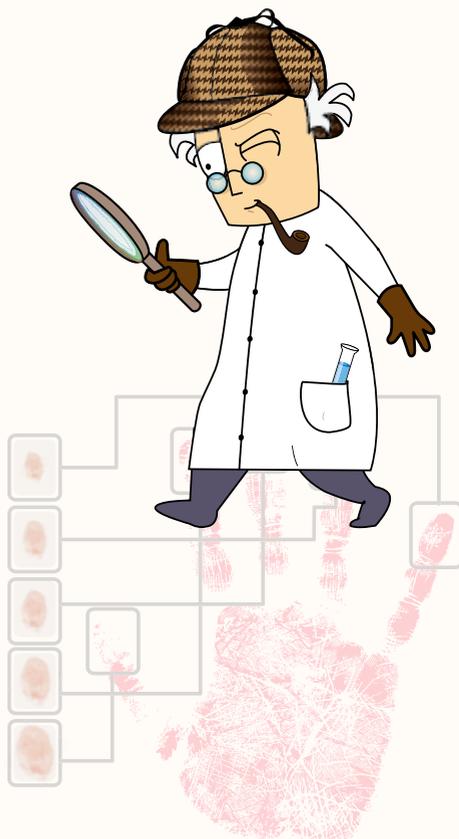
En utilisant des encres colorées que tu as à la maison tu peux créer des peintures comme celles de la figure 31.

Place plusieurs encres dans une assiette et presse ton doigt sur celles-ci. Ensuite presse ton doigt contre une feuille de papier ou du carton et crée tes dessins comme tu le veux. Tu peux aussi compléter ton dessin avec des marqueurs.

Tu devras avoir à ta disposition un tissu humide pour que tu puisses essuyer tes doigts à chaque fois que tu changes de couleur.

Tu peux aussi utiliser plus qu'un seul doigt. Par exemple, pour les images plus grandes tu peux utiliser ton pouce, et pour les plus petites tu peux utiliser ton petit doigt.

Avec cette expérience tu peux pousser ton imagination et créer des dessins jolis et scientifiques pour offrir à qui tu veux. Impressionne ta famille et tes amis avec tes œuvres d'art faites avec tes empreintes digitales.



5. Questionnaire

1. Les formes des empreintes digitales peuvent être :

- a) Verticilles, arcs et lignes
- b) Arcs, verticilles et boucles
- c) Tourbillons et boucles

2. L'unicité est une caractéristique des empreintes digitales qui signifie...

- a) Qu'elles sont uniques pour chaque personne
- b) Qu'elles sont rondes
- c) Qu'elles sont uniques pour chaque personne à l'exception des vrais jumeaux

3. Quand une fuite de gaz est à l'origine d'une explosion...

- a) Les débris volent à approximativement 1000 mètres par seconde
- b) La provoque un effet de « pousse »
- c) Le bâtiment n'est pas détruit

4. Les caractéristiques utilisées pour comparer des fragments de verre sont...

- a) Stries et coefficient de réfraction
- b) Stries et couleur
- c) Couleur et coefficient de réfraction

5. Laquelle des réponses suivantes est la plus complète en ce qui concerne les méthodes que la police scientifique utilise pour trouver le coupable d'un crime ?

- a) Dents, traces de pieds et empreintes digitales
- b) Cheveux et ongles
- c) Ongles et traces de pneus

6. Si de l'eau est trouvée dans un corps cela veut dire que...

- a) La victime savait nager
- b) Que la victime n'était pas vivante quand elle est rentrée dans l'eau
- c) Que la victime était vivante en rentrant dans l'eau

7. Lequel des insectes suivants fourni l'information aux scientifiques depuis combien de temps le décès s'est produit ?

- a) Abeille
- b) Mouche à viande
- c) Araignée

8. La trace d'un pneu sur le sol peut être un indice d'un crime car...

- a) Les pneus laissent peut de traces dans le sol
- b) Les pneus acquièrent des traces uniques (coupures et cailloux)
- c) Les pneus ont des couleurs différentes

9. Les enquêteurs d'un crime s'appellent...

- a) Policiers
- b) Médecins
- c) Criminologistes ou police scientifique

10. Les ordinateurs sont essentiels dans l'investigation d'un crime car...

- a) Ils peuvent remplacer les enquêteurs
- b) Ils fournissent rapidement des informations importantes à la police scientifique
- c) Ils sont lents et tombent en panne souvent



1-b)	2-a)	3-b)	4-a)	5-a)	10-b)
6-c)	7-b)	8-b)	9-c)		
Réponses :					



NATIONAL
GEOGRAPHIC™

LES EMPREINTES DIGITALES FINGERPRINTS



National Geographic supports
vital work in conservation, research,
exploration, and education.

Visit our website: www.nationalgeographic.com

© 2015 National Geographic Partners LLC.
All rights reserved. NATIONAL GEOGRAPHIC
and Yellow Border Design are trademarks of the
National Geographic Society, used under license.



Bresser GmbH

Gutenbergstr. 2 · DE-46414 Rhede
www.bresser.de · info@bresser.de