

Une personne à tout faire? La détective penchée sur son microscope, avec un pistolet à la ceinture, relève du domaine de la fiction. Les enquêteurs et les experts en criminalistique sont deux professions totalement différentes.

Dans un film, l'échantillon d'ADN révèle ses secrets en quelques minutes. En réalité, il faut deux à cinq jours pour obtenir des résultats.

La voiture petite et floue en arrière-plan, ne serait-ce pas celle du malfaiteur? Dans un film, l'image est allègrement agrandie jusqu'à ce que la plaque d'immatriculation soit lisible. Dans les faits, ce qui est flou reste flou.

Parfois, la fiction devance simplement la réalité. L'expert en criminologie Sherlock Holmes recherchait déjà des empreintes digitales en 1890. Ce n'est toutefois qu'en 1901 que Scotland Yard a utilisé cette technique pour la première fois.

Impressum

SATW Technoscope 1/19 | Janvier 2019
www.satw.ch/technoscope
Concept et rédaction: Beatrice Huber
Collaboration rédactionnelle: Christine D'Anna-Huber | Alexandra Rosakis
Graphisme: Andy Braun
Photos: Alexandra Rosakis (illustration) | Fotolia
Photo de couverture: Fotolia

Abonnement gratuit et commandes supplémentaires

SATW | St. Annagasse 18 | CH-8001 Zürich
technoscope@satw.ch | Tel +41 44 226 50 11
Technoscope 1/19 paraîtra en mai 2019 sur le thème du «50^e anniversaire des premiers pas sur la Lune».

satw it's all about
technology

TechnoScope

by satw 1/19

La technique sur la scène de crime



www.satw.ch/technoscope

Scène de crime à l'école

Lundi matin, la cloche sonne mais personne de la classe 2B ne veut aller en cours. En pleine explication, David est entouré d'élèves qui le bombardent de questions. Durant le week-end, le laboratoire de chimie a été cambriolé! David l'a entendu lorsque la rectrice en a parlé avec le prof de sport. Il a même pu jeter un coup d'œil rapide dans le laboratoire avant que le prof de chimie ne le chasse.

La vitre est brisée et la fenêtre est ouverte.

La police va certainement envoyer des personnes pour relever les empreintes.

Des traces omniprésentes

Toute scène de crime comporte des traces qu'il faut relever et conserver. Il peut s'agir de traces biologiques (sang, cheveux, salive), d'empreintes (de pieds, de mains et de doigts, marques de pneus), de microtraces (particules de verre ou de bois, pollen, fibres textiles), de traces numériques (données de téléphone mobile, e-mails, données log Internet), d'éraflures sur des outils ou de traces laissées par des armes. La scène de crime est sécurisée et toute personne y accédant doit porter une combinaison intégrale pour ne pas effacer les traces existantes et ne pas en ajouter de nouvelles. Selon le type de traces, il est possible de faire intervenir des spécialistes (p. ex. pour les armes à feu). Pour avoir une première vue d'ensemble, la situation est documentée (température ambiante, lumière allumée ou éteinte, état des portes, ombres etc.). La scène du crime est enregistrée en détail à l'aide d'un appareil photo ou d'une caméra vidéo. Les traces sont conservées, photographiées et consignées dans une liste. Cette étape est essentielle pour pouvoir utiliser ces preuves devant le tribunal. Les traces collectées sont ensuite analysées dans un laboratoire médico-légal et forensique. Des tests simples permettent de déterminer de quel type de substance il s'agit (sang ou ketchup, poison ou médicament) afin que seules les traces pertinentes soient examinées en profondeur.

Dans le cas présent, le service d'intervention de la police scientifique analyserait probablement les débris de verre pour déceler des traces de sang ou des fibres textiles et rechercherait des empreintes digitales sur la poignée de la fenêtre.

Les cambrioleurs ont sûrement laissé des traces d'ADN.

Oui, il y avait des taches de sang sur le réfrigérateur et des cheveux sur le sol!



Une recherche de traces minutieuse

Autrefois, les choses étaient plus simples pour les empoisonneurs. Jusqu'au milieu du 19^e siècle, il était presque impossible de fournir des preuves de leur méfait. Ils avaient souvent recours au roi des poisons: l'arsenic inodore. Pour enrayer les meurtres à l'arsenic, il faudra attendre la découverte de réactions chimiques spécifiques qui permettent de détecter de manière fiable certaines substances, même en faible concentration, ou déceler clairement celles-ci dans le corps. Les méthodes d'analyse actuelles permettent même d'identifier un millionième de gramme d'une substance. Dans la chromatographie liquide à haute performance, l'extrait liquide d'un échantillon est comprimé au moyen d'un substrat spécial et la vitesse à laquelle une substance ressort du filtre est mesurée afin d'obtenir des indications précises sur sa nature et sa texture. La spectrométrie de masse à haute résolution, quant à elle, permet de diviser les particules d'une substance en ions plus petits, puis de les séparer selon leur charge et leur masse et d'enregistrer leur quantité. L'identikit obtenu donne une idée précise de la substance analysée.

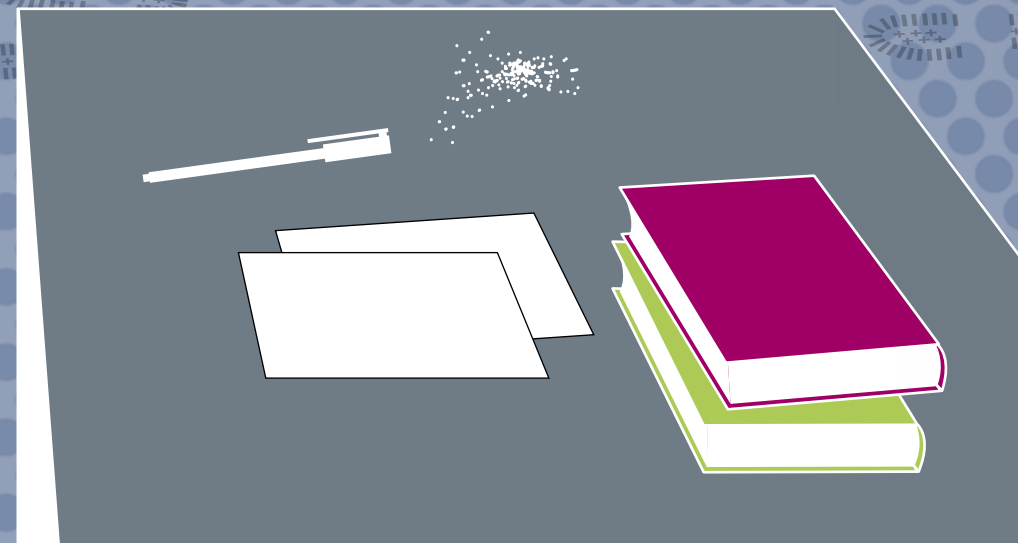
J'ai vu des restes de poudre blanche sur un bureau!

Les cambrioleurs recherchaient sûrement des produits chimiques. Ou alors c'était une attaque à l'anthrax?!

À un cheveu près

Quel est le point commun entre un cheveu, une pellicule de peau et une goutte de salive ou de sang? Le noyau de chacune de leurs cellules contient l'ADN complet, à savoir le patrimoine génétique codé dont le caractère est distinctif et la composition diffère selon chaque individu. On parle également d'empreinte génétique. La probabilité que deux personnes aient exactement le même modèle d'ADN est estimée à 1:30 milliards.

Derrière l'abréviation ADN se cache un terme technique issu du domaine de la chimie: l'acide désoxyribonucléique. L'ADN ressemble un peu à une échelle en double hélice. Quatre bases organiques forment ses barreaux. Chez chaque individu, celles-ci se répètent de façon caractéristique sur certaines sections de l'échelle dans différentes combinaisons. Les technologies actuelles ont besoin d'une seule molécule d'ADN pour détecter ce modèle, l'isoler, le classer selon sa longueur et le comparer afin d'identifier l'auteur du délit de manière univoque. Cela fait de l'analyse ADN l'une des méthodes de criminologie les plus efficaces.



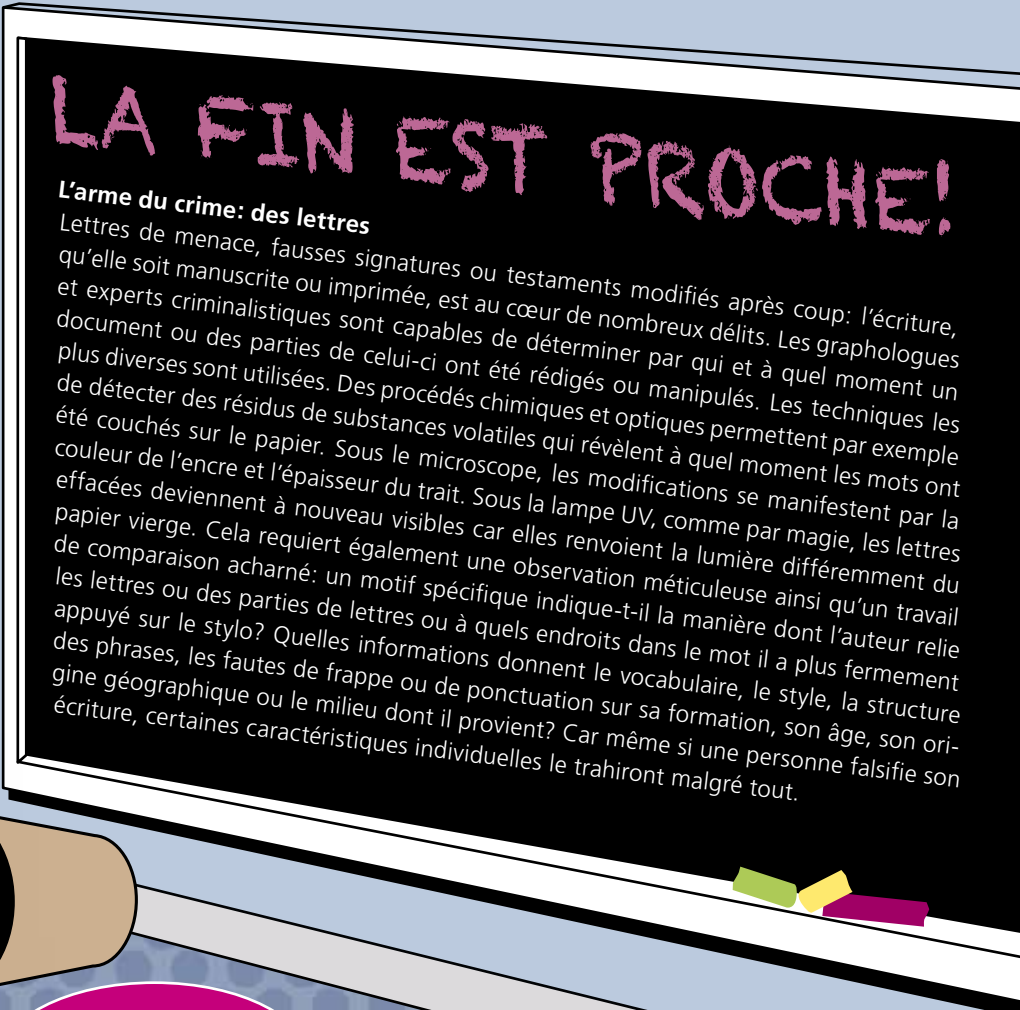
**Tableau périodique
des éléments**

H																	He				
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne				
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar				
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn					Ga	Ge	As	Se	Br	Kr					
							Tc	Ru	Rh	Pd					Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
									Ir	Pt					Hg	Tl	Pb	Bi	Po*	At*	Rn*
															Cn*						
					Sm	E	J	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu							
					Pa*	U*	Np*	Pu*	A	Bk*	Cf*										

Récemment, j'ai lu un article qui parle d'un scanner 3D capable de reproduire des pièces entières.

Il y avait aussi une menace écrite sur le tableau!

Une scène de crime virtuelle en 3D
 Depuis que les appareils photo existent, les scènes de crime sont documentées au moyen de photos. Entre-temps, la technique a tellement progressé qu'elle permet désormais de parcourir virtuellement une scène de crime. Pour cela, un appareil photo à 360° prend des photos panoramiques de la scène de crime. Celles-ci sont ensuite assemblées sur l'ordinateur à l'aide d'un logiciel, puis transformées en représentation numérique de la scène de crime. Grâce à cette vue en 3D, les enquêteurs peuvent parcourir virtuellement la scène de crime bien des années après les faits, sans avoir à quitter leur bureau, et distinguer les moindres détails, tels que les plis d'un drap, des éclaboussures de sang ou des cendres de cigarette. Le tout s'apparente à un jeu en 3D.



Et c'était qui alors?

Tu le découvriras en scannant le code QR :-)





Bienvenue dans le programme de parrainage

Le programme de parrainage de Swiss TecLadies a débuté le 22 septembre avec le Welcome Day. Les filleules et les marraines se sont alors rencontrées pour vivre une expérience extraordinaire.

L'événement s'est déroulé sur le campus de la Haute école spécialisée de Rapperswil sous un soleil radieux. Après l'accueil officiel, les 40 filleules ont rencontré leur marraine pour la première fois et ont pu poser leurs premières questions. La matinée a été entièrement consacrée à cette «phase de rencontre».

Place au fun l'après-midi: les équipes de deux, la filleule et la marraine, se sont consacrées à une tâche assignée. Certaines ont exploré la pièce avec des lunettes AR, d'autres ont construit une éolienne. Des exosquelettes ont été animés avec des impulsions musculaires, des fusées ont été tirées dans le ciel avec de l'air comprimé et

Les filleules et les marraines se sont rencontrées pour vivre une expérience extraordinaire.

Mars a été conquise avec Lego Mindstorms. Les équipes ont beaucoup ri tout en travaillant avec beaucoup de dévouement. L'ennui ne s'est jamais manifesté et les 90 minutes se sont envolées en un clin d'œil. Le programme de parrainage se poursuit jusqu'en juin. Tout le monde se retrouvera alors pour la Journée des adieux.

«Trop génial. C'était une journée passionnante.»

«Je me réjouis déjà de revoir ma marraine.»

Marraines et filleules lors du WelcomeDay à Rapperswil.



Qu'est-ce que Swiss TecLadies?

Swiss TecLadies aide les filles à se faire une idée concrète des métiers techniques, à rencontrer des modèles féminins et à renforcer leur personnalité. Le programme comprend deux parties: un défi en ligne pour tous et un programme de parrainage. Peuvent s'y inscrire les filles de la 7^e à la 10^e année scolaire qui ont particulièrement bien réussi le défi en ligne. Chaque fille, ou filleule, se voit attribuer une marraine, c'est-à-dire une femme qui exerce une profession technique ou informatique. Ensemble, elles déterminent ce qu'elles veulent réaliser au cours des neuf mois de parrainage. Les filleules peuvent également participer à des visites, des ateliers et des formations de la personnalité. Le programme Swiss TecLadies a lieu en 2018/2019 en allemand, en allemand et en français en 2020/2021.

Expérience «CSI»

Musées de la police en Suisse

On trouve un musée de la police dans de nombreux cantons de Suisse. Nous avons dressé une liste en ligne.

www.satw.ch/technoscope

Encore plus de découvertes

educamint.ch

Les mathématiques, l'informatique, les sciences et la technique (MINT) peuvent être très amusants! Sur educamint.ch, tu peux trouver de nombreuses activités de loisirs passionnantes dans toute la Suisse dans près de 800 offres MINT.

www.educamint.ch

SimplyScience

Tu n'en as pas encore assez? Alors rends-toi sur le site web SimplyScience. Tu y trouveras beaucoup d'inspiration pour le choix de ton métier ou de tes études.

www.simplyscience.ch

Science Guide App

Découvre les sciences en Suisse. Disponible dans [google play](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.scienceguide) ou [app store](https://apps.apple.com/ch/app/science-guide/id1450444444)

La forensique numérique

En forensique numérique, comme son nom l'indique, des traces et des preuves numériques sont collectées et analysées pour comprendre un délit. En théorie, tout acte délictueux peut laisser des traces numériques. Le cambrioleur a-t-il utilisé son smartphone pour rechercher sa destination sur Google Maps? L'assassin a-t-il menacé sa victime au préalable par e-mail? Le délit a-t-il été commis en ligne, p. ex. dans le cas d'une fraude financière?

Pour que les preuves soient valables devant un tribunal, le processus de conservation et d'analyse des preuves doit être entièrement documenté. Mais comment procéder avec les preuves numériques?

Sécuriser les appareils: Sur la scène de crime, tous les appareils numériques tels que les disques durs, les memory sticks USB, les téléphones mobiles, les scanners, les caméras de surveillance etc. sont sécurisés et, si possible, les mots de passe des personnes impliquées sont récupérés. Contrairement à ce que l'on voit souvent dans les films, le craquage des mots de passe peut s'avérer laborieux.

Une décision importante doit être prise sans tarder: faut-il laisser l'ordinateur allumé ou l'éteindre? Le laisser allumé permet de suivre les activités criminelles en cours et de ne pas compromettre l'accès ultérieur aux données suite à un chiffrement du disque dur. L'éteindre permet d'empêcher la suppression des données.

Analyser les données: Les données numériques sont transférées sur un nouveau support afin de ne pas endommager l'original par inadvertance et d'éviter toute «contamination des données». Des logiciels spécifiques permettent d'accéder aux données cachées et partiellement supprimées. De plus, des informations sont collectées à partir d'Internet, p. ex. des chats, des sites Web consultés ou des e-mails, afin de mieux cerner les activités criminelles.

Choix d'études et de carrière

Mon projet est de travailler dans la police pour résoudre des crimes. A part l'École des sciences criminelles de Lausanne, est-ce qu'il y a d'autres filières pour y arriver?

Agatha, (16 ans)

Salut Agatha,

Les séries nous en apprennent beaucoup sur un milieu professionnel où il n'est pas possible de faire des stages, enquête de police oblige! En réalité, les expert-e-s de la police scientifique ne travaillent pas sous l'œil de la caméra. Ils sont précédés par les policiers en uniforme qui interviennent sur les lieux d'un brigandage, d'un incendie ou d'une mort suspecte. But: sécuriser la scène pour éviter de brouiller de précieux indices. Charge ensuite aux expert-e-s de les repérer et de les prélever en vue de leur analyse ultérieure. Leur mission? Déterminer les circonstances d'un crime et en identifier les auteurs.

Les compétences des expert-e-s sont nombreuses: sur le terrain, ils recherchent des traces matérielles, les documentent en prenant des photos et des empreintes... En laboratoire, ils les analysent à l'aide de moyens technologiques variés comme l'imagerie ou la balistique. La phase d'interprétation, de réflexion et de synthèse peut alors commencer.

Dans leur mission au service de la justice et du droit, les criminalistes peuvent faire appel à différents spécialistes issus d'autres filières de formation. Par exemple des entomologistes – des biologistes spécialistes des insectes, pour déterminer par exemple l'heure probable d'un décès; des psychologues pour analyser des comportements; des médecins légistes pour rechercher des traces physiques sur des suspects. Il est donc possible d'envisager d'autres filières de formation scientifique pour travailler à la résolution de crimes. Et si l'aspect «enquête» t'intéresse, tu peux aussi te former comme inspectrice de police.

Les criminels sont inventifs et exploitent les progrès techniques. Les expert-e-s doivent actualiser leurs connaissances en permanence; le cursus en science forensique organisé à Lausanne forme aussi des spécialistes en données informatiques et numériques.

Une formation unique en Suisse

L'École des sciences criminelles de l'Université de Lausanne propose un cursus en science forensique (criminalistique) unique en Suisse, d'une durée totale de 5 ans. Au niveau du master, l'orientation identification physique focalise sur les personnes et les objets; l'orientation identification chimique s'attache à la résolution de problèmes à l'aide de la chimie analytique; l'orientation investigation et identification numériques se concentre sur Internet et les données informatiques.



Corinne Giroud, Office cantonal d'orientation scolaire et professionnelle – Vaud