

SCIENCE
et
CULTURE

a.s.b.l.



Les EXPERTS : du crime au labo

Électromagnétisme



SPW

Service public de Wallonie



EDITEUR RESPONSABLE : ROGER MOREAU SCIENCE ET CULTURE
INSTITUT DE PHYSIQUE - B5 SART TILMAN LIÈGE

AVEC LE SOUTIEN DU SPW -DG06 - DÉPARTEMENT DU DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE

Ont contribué à la rédaction de ce livret :

partim « Les Experts : du crime au labo »

- Emmanuelle DINON, Ingénieur industriel, Département de Chimie, ULg, Administrateur de Science et Culture ;
- Jean-François FOCANT, Chargé de cours, Département de Chimie, ULg ;

partim « Electromagnétisme »

- Audrey LANOTTE, Attaché à la Direction de Science et Culture ;
- Hervé CAPS, Chargé de cours, Département de Physique, ULg, Administrateur de Science et Culture ;
- Roger MOREAU, Secrétaire Général de Science et Culture.

coordination & mise en page : Emmanuelle DINON et Audrey LANOTTE.

support technique et illustrations : Aude LEMAIRE et Bernard GUILLOT.

Les auteurs tiennent à remercier :

- La Direction du Département du Développement Technologique du Service Public de Wallonie ;
- La Direction Générale du Service Public Wallon de l'Emploi et de la Formation ;
- Le Service Général de la Jeunesse et de l'Education Permanente de la Communauté Française ;
- Le Service Culture de la Province de Liège ;
- M. B. RENTIER, Recteur de l'Université de Liège ;
- M. R. CLOOTS, Doyen de la Faculté des Sciences de l'ULg ;
- M. N. VANDEWALLE, Professeur Ordinaire, Président du Département de Physique de l'ULg ;
- M. E. DE PAUW, Professeur Ordinaire, Président du Département de Chimie de l'ULg ;
- Mme B. MONFORT, Responsable du Laboratoire d'Enseignement Multimédia (LEM) de l'ULg, Administrateur de Science et Culture ;
- M. R. CAHAY, Chargé de cours hre, ULg, Administrateur de Science et Culture ;
- M. C. HOUSSIER, Professeur Ordinaire hre, Département de Chimie, ULg, Administrateur de Science et Culture ;
- Noé LECOCQ, Chargé de Mission-Mobilité, Fédération Inter-Environnement Wallonie ;
- Mme C. XHROUET, Logisticienne, Département de Chimie, ULg ;
- Mme C. PROSPERI, Logisticienne, Département de Physique, ULg ;
- Mme C. HENRIST, Première assistante, Département de Chimie, ULg ;
- Mme V. COLLIGNON, Didactique des sciences chimiques, ULg ;
- M. H. MARTIAL, Assistant pédagogique, ULg ;
- M. P. CUYPERS, Animateur à la Maison de la Science ;
- M. L. LEPOT et l'Institut National de Criminalistique et de Criminologie ;
- M. E. MERSCH, Chercheur, Département de Physique, ULg ;
- Mme S. KRINS, Melle A. BRONFORT, M. D. TERWARGNE, Assistants, Département de Physique, ULg ;
- Mlle A. SCHRIJNEMAKERS, Chercheuse, Laboratoire de Chimie Inorganique Structurale, ULg ;
- Mlles J. DEWALQUE, C. TOUSSAINT, Mme C. KINET, Assistantes, Département de Chimie, ULg ;
- MM. G. TOUSSAINT, P. SIBRET, P. COLSON, F. STEVENS, Assistants, Département de Chimie, ULg ;
- Mme J. CRAHAY-DETILLOUX et M. J-M. LENOIR, Techniciens, Département de Physique, ULg ;
- Mlle A. DUBUS, Technicienne, Département de Chimie, ULg ;
- M. A. GERSTMANS, Technicien hre, Département de Chimie, ULg.

Illustrations

couverture I : Loupe, empreintes digitale et de pas, balle de fusil, guitare électrique, lévitrone, limaille de fer dans un champ magnétique.

ci-dessus : Electrophorèse de l'ADN.

page 2 : Image de synthèse abstraite illustrant l'électromagnétisme (<http://monkeymagico.deviantart.com/art/Electromagnetism-133347005>).

couverture IV: Scène de crime reconstituée dans l'Exèdre Dick Annegarn, Domaine universitaire du Sart Tilman, ULg.

Les EXPERTS : du crime au labo

et

Électromagnétisme

par

Science et Culture ASBL

du 28 septembre au 29 octobre 2010

Démonstrations expérimentales organisées
tous les lundis, mardis, jeudis et vendredis à 10h et à 14h,
ainsi que les mercredis à 10h
à l'exèdre Dick ANNEGARN sur le campus du Sart Tilman

Science et Culture est une association sans but lucratif (a.s.b.l.) qui œuvre à la diffusion des sciences et de la culture pour un public aussi large que possible.

Parmi ses activités principales, figurent l'organisation d'expositions scientifiques orientées vers le public des élèves de l'Enseignement secondaire et l'organisation de conférences pour le grand public. De plus, Science et Culture produit des livrets d'exposition et édite un bulletin bimestriel à l'attention de ses membres. En 2010, Science et Culture fête ses cinquante-cinq ans d'existence !

Pour plus d'informations sur nos activités : www.sci-cult.ulg.ac.be

A.S.B.L. Science et Culture
Institut de Physique B5, Sart Tilman
B-4000 Liège

tél: 04/366.35.85
fax: 04/366.33.34
courriel: sci-cult@guest.ulg.ac.be

Table des Matières

Les Experts : du crime au labo

Introduction	3
1. Des empreintes à relever	3
Les empreintes digitales	3
Prise d'empreintes de pas.....	5
2. Rendre visible l'invisible	7
La luminescence en police scientifique.....	7
Les groupes sanguins	10
Identification par l'ADN.....	11
3. Analyser les pièces à conviction	13
Ne pas perdre le fil	13
Balle perdue !	15
Du Kevlar® dans les gilets pare-balles	17
Chromatographie	18
Trafic de stupéfiants.....	18
Délits sous l'emprise de l'alcool.....	20
4. Faux et usage de faux	21
Argent facile	21
Les encres sympathiques.....	23
Les Experts, fiction contre réalité	24
Conclusion	24
Bibliographie	24

Electromagnétisme

Introduction	25
1. Notions élémentaires d'électricité	25
2. Premiers contacts avec le magnétisme.....	26
Electromagnétisme	27
1. Production d'un champ magnétique par un courant électrique.....	27
2. Effet d'un champ magnétique sur un courant électrique.....	28
3. L'induction électromagnétique	33
4. Propriétés magnétiques de la matière	36
5. Le magnétisme terrestre.....	40
Lévitacion	44
1. Lévitacion à l'aide d'un guide	44
2. Lévitacion diamagnétique	44
3. Electroaimant assisté	46
4. Trains à sustentacion magnétique (Maglev)	46
5. Le lévitrón®.....	48
Quiz - Vrai ou faux ?	48
Bibliographie	couv. JJJ

Les Experts : du crime au labo [1]

Introduction

Dans le cadre d'enquêtes criminelles, les preuves matérielles jouent un rôle de plus en plus important. La fragilité et l'imprécision du témoignage humain ont conduit à remplacer progressivement les témoins oculaires par des preuves plus objectives telles que l'analyse scientifique d'indices.

La criminalistique consiste en l'analyse d'indices matériels destinés à l'identification de l'auteur d'un crime. C'est une science pluridisciplinaire qui fait appel à un ensemble de disciplines : physique, chimie, biologie, toxicologie, médecine légale, botanique, zoologie et bien d'autres encore. Les méthodes d'analyse ont tiré d'immenses bénéfices des progrès scientifiques et techniques réalisés au cours des deux derniers siècles.

Dans ce livret ne sont développées que quelques techniques d'analyse d'indices. Il ne s'agit ici donc que d'un avant-goût tant les sciences criminalistiques sont vastes et les thèmes nombreux.

1. Des empreintes à relever...

🔍 Les empreintes digitales

Origines de la technique [2-4]

Le relevé des empreintes digitales ne date pas d'hier. En effet, même si les empreintes de main laissées par nos ancêtres du Paléolithique sur les parois des cavernes ne nous ont pas livré leur signification, l'empreinte du pouce laissée dans une tablette d'argile tenait vraisemblablement lieu de signature lors des transactions commerciales à Babylone il y a 5000 ans et, plus tard, dans la Chine antique.

En Europe, Marcello MALPIGHI, médecin italien, en étudia les dessins dès le dix-septième siècle. Toutefois, c'est seulement à partir de 1870 que les **empreintes digitales** - ou **dermatoglyphes** - furent utilisées pour identifier des personnes.

La classification des empreintes fut entreprise par un médecin colonial anglais, Henry FAULDS, en poste en Asie. Il publia en 1880 une lettre dans le magazine *Nature* qui contribua beaucoup à attirer l'attention sur sa méthode. Il écrivit à Charles DARWIN pour la lui expliquer, mais le célèbre naturaliste, vieux et malade, ne voulut pas s'en occuper et transmit son courrier à son cousin, sir Francis GALTON, qui publia en 1892 un ouvrage, *Fingerprints*, dans lequel il établissait l'unicité et la permanence des figures cutanées et proposait un système de classification (Fig 1).



Fig. 1. Trois motifs caractéristiques dans les empreintes digitales : la voûte, la boucle et la spirale.

En 1891, le premier fichier d'empreintes fut mis en place en Argentine par Juan VUCETICH, un dirigeant de la police qui fut aussi le premier à identifier un criminel par ses empreintes en 1892.

Aujourd'hui, les empreintes sont photographiées, numérisées et traitées par ordinateur. Des programmes spécifiques les comparent, identifient les similitudes et les différences en un temps très court et les fichiers d'empreintes restent donc un outil d'investigation criminelle important. En 2007, le fichier du FBI américain comporte les empreintes de plus