

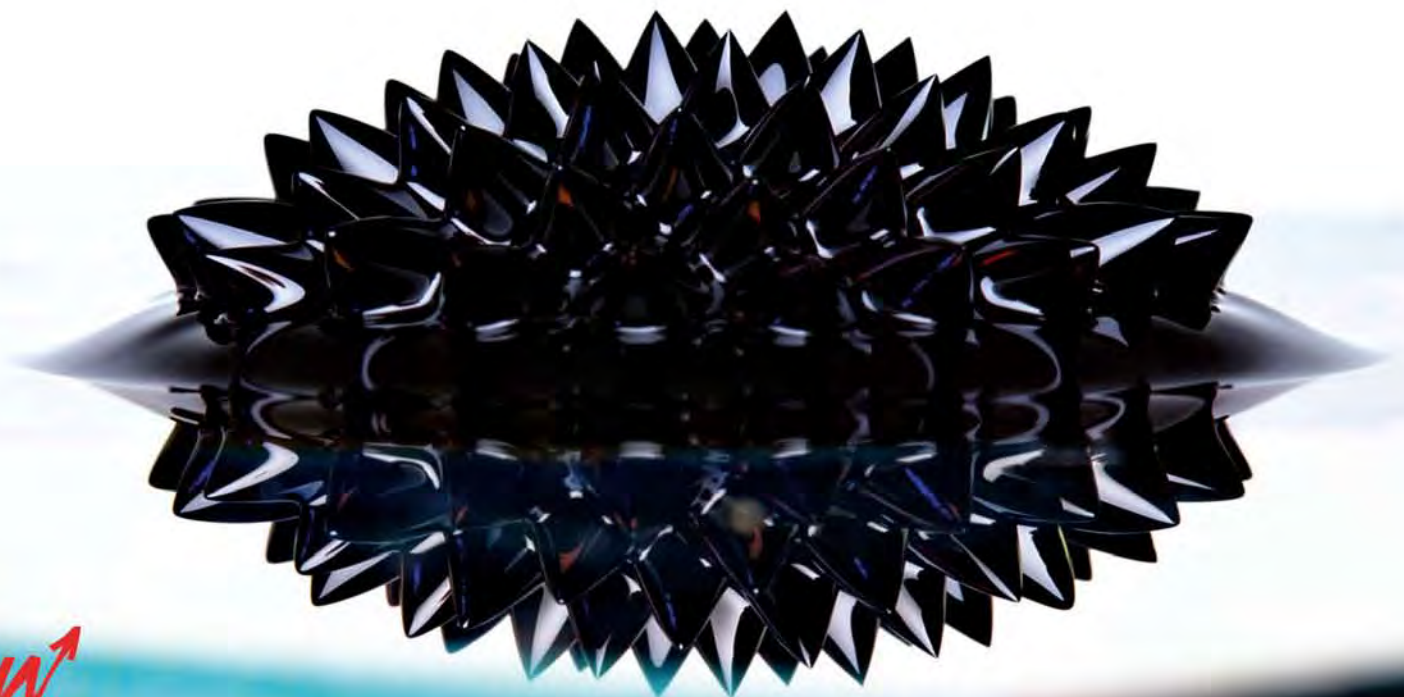
SCIENCE
et
CULTURE

a.s.b.l.



LA CHIMIE AU SERVICE DES EXPERTS

LEVITATION ET MAGNETISME



RÉGION WALLONNE

Avec le soutien de la Ministre de la Recherche, des Technologies nouvelles et des Relations extérieures

Ont contribué à la rédaction de ce livret :

partim « La Chimie au service des Experts »

- Thierry SALMON, Ingénieur industriel principal au Département de Chimie de l'ULg ;
- Jean-François FOCANT, Chargé de cours au Département de Chimie de l'ULg ;
- Natacha KRINS, Aspirante au FNRS, Département de Chimie de l'ULg ;
- Pierre COLSON, Assistant au Département de Chimie de l'ULg ;
- Catherine HENRIST, Assistante au Département de Chimie de l'ULg ;
- René CAHAY, Chargé de cours hre à l'ULg, Administrateur de Science et Culture ;
- Noé LECOCQ, Attaché à la Direction de Science et Culture.

partim « Lévitacion et Magnétisme »

- Hervé CAPS, Chargé de recherches FNRS à l'ULg, Administrateur de Science et Culture ;
- Noé LECOCQ, Attaché à la Direction de Science et Culture ;
- Yves LION, Professeur ordinaire au Département de Physique de l'ULg, Administrateur de Science et Culture ;
- Roger MOREAU, Secrétaire Général de Science et Culture.

coordination & mise en page : Noé LECOCQ.

support technique et illustrations : Aude LEMAIRE et Bernard GUILLOT.

scénario des démonstrations de chimie : Gilles TOUSSAINT, Natacha KRINS, Pierre SIBRET, Pierre COLSON, Laurent LEPÔT et Thierry SALMON.

Les auteurs tiennent à remercier :

- La Direction Générale des Technologies, de la Recherche et de l'Energie du Ministère de la Région Wallonne ;
- La Direction Générale de l'Economie et de l'Emploi du Ministère de la Région Wallonne ;
- Le Service de l'Education Permanente de la Communauté Française ;
- La Direction Générale du Service des Affaires Culturelles de la Province de Liège ;
- M. B. RENTIER, Recteur de l'Université de Liège ;
- M. J. M. BOUQUEGNEAU, Doyen de la Faculté des Sciences de l'ULg ;
- M. C. HOUSSIER, Pro-Doyen de la Faculté des Sciences de l'ULg, Administrateur de Science et Culture ;
- M. N. VANDEWALLE, Professeur ordinaire, Président du Département de Physique de l'ULg ;
- M. R. JÉRÔME, Professeur ordinaire, Président du Département de Chimie de l'ULg ;
- M. R. CLOOTS, Professeur ordinaire, Vice-Doyen de la Faculté des Sciences de l'ULg ;
- M. R. GERMAI, Directeur du Théâtre Universitaire Royal de Liège (TURLg) ;
- Mme M. JAMINON, Directrice de la Maison de la Science, Administrateur de Science et Culture ;
- Mme B. MONFORT, Responsable du Laboratoire d'Enseignement Multimédia (LEM) de l'ULg, Administrateur de Science et Culture ;
- M. Cl. MICHAUX, Administrateur de Science et Culture ;
- Mme V. COLLIGNON, Didactique des sciences chimiques, ULg ;
- M. H. MARTIAL, Assistant pédagogique, ULg ;
- Melle E. DINON, Ingénieur industriel au Département de Chimie de l'ULg ;
- Mme C. VIEUXJEAN et MM. A. GERSTMANS et A. BOUILLEZ, Techniciens au Département de Chimie de l'ULg ;
- M. P. CUYPERS, Animateur à la Maison de la Science ;
- M. P. VANDEWALLE, Sales Manager Sioen Armour Technology, Sioen NV * ;
- Mmes N. PIRARD et M.-F. CANISIUS, Division des services fonctionnels, ISSeP Liège ** ;
- M. Ch. BECCO, Melles C. OTJACQUES et V. ROSSO, Assistants au Département de Physique, ULg ;
- MM. O. GARCET et Y. LETAWE, Chercheurs au Département d'Astrophysique, ULg ;
- Mme C. XHROUET, Melle J. DEWALQUE et MM. G. TOUSSAINT, P. SIBRET, Assistants au Département de Chimie, ULg ;
- Mme B. VERTRUYEN, Chargée de recherches au FNRS, ULg ;
- Mme C. JÉRÔME, Chargée de cours au Département de Chimie de l'ULg ;
- Mme J. CRAHAY-DETILLOUX et M. Cl. DEHON, Techniciens ULg ;
- Melle M. STIENON et M. Ph. HEROUFOSSE, Régisseurs au Théâtre Universitaire Royal de Liège (TURLg).

Illustrations

couverture I : Trace chromatographique - empreinte digitale - ferrofluide dans un champ magnétique.

ci-dessus : Boucles magnétiques rendues visibles par l'éjection de matière à la surface du Soleil (image SOHO).

page 2 : Image de synthèse illustrant les effets de la réfraction dans plusieurs milieux (Wikimedia commons).

couverture IV : Bâtiment B8, ULg, Sart Tilman.

(*)



(**)



LA CHIMIE AU SERVICE DES EXPERTS

LEVITATION ET MAGNETISME

par

Science et Culture ASBL

du 2 octobre au 9 novembre 2007

Démonstrations expérimentales organisées
tous les lundis, mardis, jeudis et vendredis à 10h et à 14h,
ainsi que les mercredis à 10h
au Théâtre Universitaire Royal de Liège au 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 2005, Science et Culture a fêté ses cinquante ans d'existence !

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

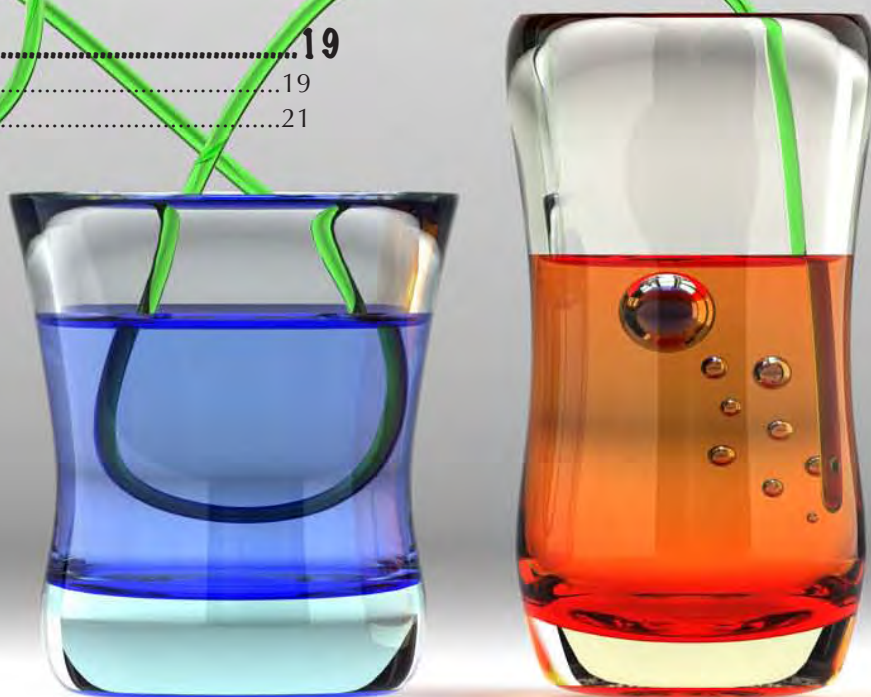
A.S.B.L. Science et Culture
Institut de Physique B5, Sart Tilman
B-4000 Liège

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

Table des Matières

La Chimie au service des Experts

1. Des empreintes à relever.....	3
Les empreintes digitales	3
Prise d'empreintes de pas.....	5
2. Rendre visible l'invisible.....	7
La fluorescence en police scientifique.....	7
Traces de sang lavées	9
Identification par l'ADN.....	11
3. Analyser les pièces à conviction	12
Ne pas perdre le fil	12
Balle perdue !	14
Du Kevlar® dans les gilets pare-balles.....	15
Chromatographie	16
Trafic de stupéfiants	16
Délits sous l'emprise de l'alcool.....	18
4. Faux et usage de Faux.....	19
Argent facile.....	19
Les encres sympathiques.....	21



Lévitacion et Magnétisme

Le magnétisme.....	23
1. Premiers contacts	23
2. Production d'un champ magnétique par un courant électrique.....	24
3. Effet d'un champ magnétique sur un courant électrique	25
4. L'induction électromagnétique	28
5. Propriétés magnétiques de la matière	30
6. Le magnétisme terrestre.....	34
Lévitacion magnétique.....	38
1. Lévitacion à l'aide d'un guide	38
2. Lévitacion diamagnétique	38
3. Trains à sustentacion magnétique (Maglev).....	39
4. Le lévitrón®.....	43
Quiz - Vrai ou Faux ?.....	44
Bibliographie.....	44

La Chimie au service des Experts

1. Des empreintes à relever...

📍 Les empreintes digitales

Origines de la technique [1-3]

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,



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

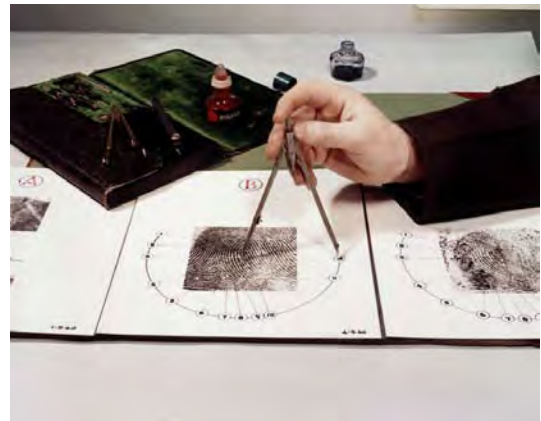


Fig. 2. Repérage manuel de 12 points caractéristiques sur une empreinte digitale (Royal Canadian Mounted Police).

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).

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 de 50 millions de criminels et de plus de 1,5 million de citoyens non criminels.

Normalement, chaque doigt compte environ 150 points caractéristiques. En Belgique, pour être probante, une empreinte digitale doit présenter au moins 12 points caractéristiques (Fig. 2).