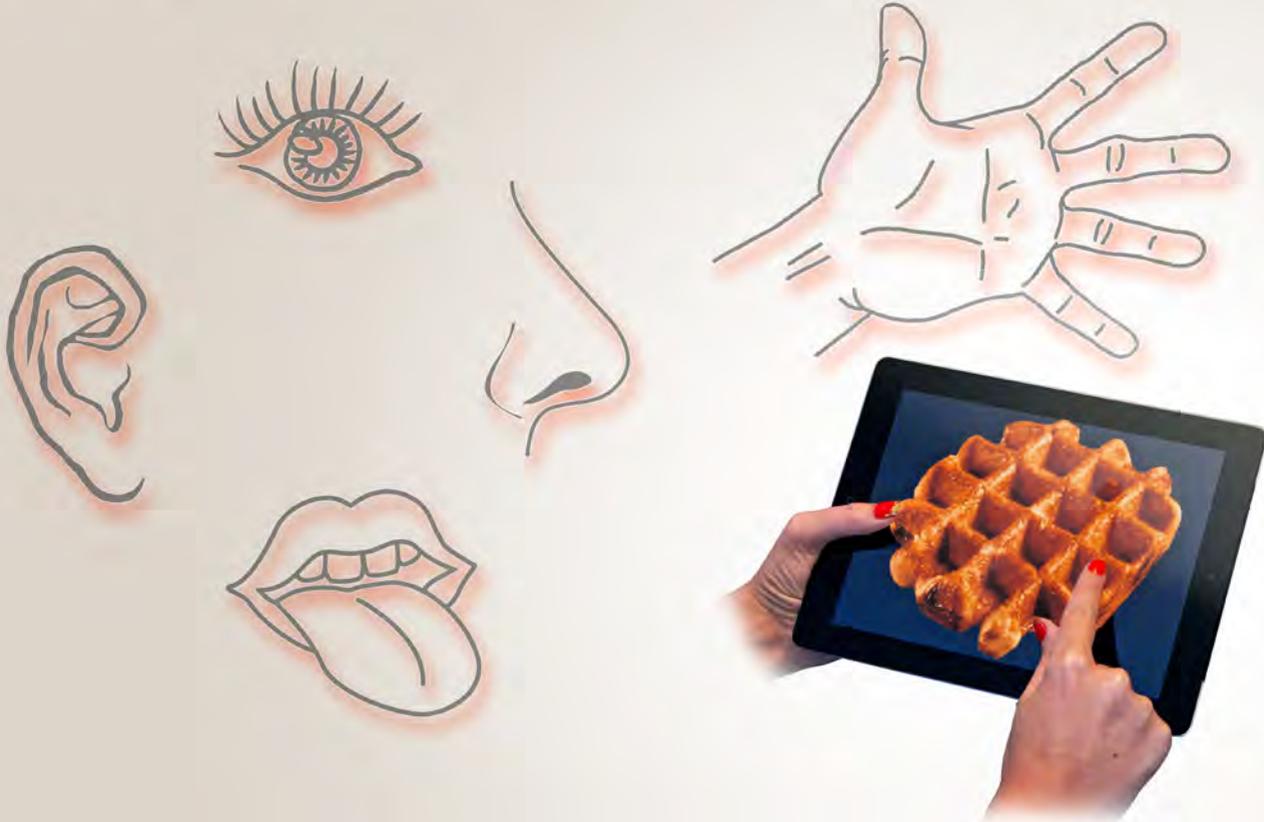


Sciensations



nos sens en sciences



Auteurs de cette nouvelle édition :

**Marie SULEAU¹, René CAHAY^{1,2,3}, Hervé CAPS^{1,4}, Claude HOUSSIER^{1,3},
Brigitte MONFORT^{1,2}, Roger MOREAU^{1,4}, François REMY^{1,4}**

Support technique et illustrations :

Aude LEMAIRE¹ et Bernard GUILLOT¹, APE.

L'a.s.b.l. Science et Culture tient à remercier tout spécialement :

- La Direction du Département du Développement Technologique du Service Public de Wallonie ;
- La Direction générale de l'Economie et de l'Emploi du Ministère de la Région Wallonne ;
- Le Service de l'Education Permanente de la Fédération Wallonie-Bruxelles ;
- La Direction Générale du Service des Affaires Culturelles 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. T. BASTIN, Président du Département de Physique de l'ULg ;
- Mlle A. LANOTTE⁵ et Mme V. COUMANS⁵ ;
- M. Philippe DELSATE, Professeur à l'INDSé de Bastogne
- Mlle E. DINON³, Ingénieur industriel ;
- M. P. CUYPERS, Animateur à la Maison de la Science ;
- Mme J. CRAHAY-DETILLOUX et M. J.M. LENOIR Techniciens ULg ;
- Mme C. FERRIERE, Monitrice de Braille à l'a.s.b.l. La Lumière;

- 1: ASBL Science et Culture
- 2: Laboratoire d'Enseignement Multimédia de L'ULg (LEM)
- 3: Département de Chimie de l'ULg
- 4: Département de Physique de l'ULg
- 5: Département d'Astrophysique de l'ULg

"Je t'aime" en langue des signes

Sciensations

nos sens en sciences

4^{ème} édition

par

Science et Culture a.s.b.l.

Démonstrations expérimentales organisées
les lundis, mardis, jeudis et vendredis à 10h et à 14h du 1 au 16 mars 2012
en la salle de théâtre Dick ANNEGARN au Sart-Tilman

Science et Culture est une association sans but lucratif 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 a fêté ses cinquante-cinq ans d'existence !

Pour plus d'informations : 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
courriel: sci-cult@guest.ulg.ac.be

Table des Matières

Nos sens, interfaces avec le monde extérieur..... 3

1. Le toucher 3

Des capteurs dans la peau... !.....	3
Effort et force en physique.....	4
Force et pression : le Fakir rusé.....	4
Se déplacer sans toucher le sol !.....	5
Débarrasser la table vite fait.....	5
Sensations de chaud et de froid.....	5
Les grilles thermiques.....	6
Les ballons chauffés.....	6
Le touchpad.....	6

2. L'odorat 7

Une réaction qui donne l'eau à la bouche.....	7
La détection d'une odeur.....	7
Des molécules olfactives « qui râlent » ?.....	8
Ça bouge dans les fluides !.....	9
Mouvement de convection dans les liquides.....	9
Eloignons les mauvaises odeurs.....	10
Les troubles de l'odorat.....	10

3. Le goût 11

Le mécanisme du goût.....	11
Café sucré et jus concentrés.....	12
Acides, bases et jus de chou rouge.....	13
Les réactions exothermiques. Repas et boissons auto-chauffantes.....	14
Les boissons du garçon de café : un tour qui en fait voir de toutes les couleurs !.....	14

4. L'ouïe 15

L'oreille, merveille de technologie.....	15
Le son.....	16
Fréquence et hauteur.....	17
Mets les watts.....	17
Vitesse du son.....	18
Langue des signes.....	18
Le phénomène MP3.....	18
Techniques de compression.....	19

5. La vue 20

Optique géométrique.....	20
Que se passe-t-il dans l'oeil ?.....	20
La vitesse de la lumière.....	21
Réflexion et réfraction de la lumière.....	21
Réflexion totale.....	22
La perception des couleurs.....	22
Le spectre lumineux.....	23
Origine des couleurs.....	23
Les couleurs primaires.....	23
La synthèse additive.....	23
La synthèse soustractive.....	24
Dispersion de la lumière.....	24
L'arc-en-ciel.....	25
Infrarouge.....	26
Ultraviolet.....	26
Lumière froide, chimiluminescence.....	26
Les encres sympathiques.....	27
Les défauts de l'oeil.....	27
Persistance rétinienne.....	28
Daltonisme.....	28
L'alphabet BRAILLE.....	29
Un sixième sens ?.....	29
Nos sens trompés.....	Couv. IV et 29
Des flammes de toutes les couleurs.....	30
Feux d'artifices.....	30

Le jeu du «puzzle périodique» 31

Pour une découverte ludique de la classification des éléments chimiques.....	30
--	----

Bibliographie et Quiz : Vrai ou Faux ?.... Couv. III

Nos sens, interfaces avec le monde extérieur

Nous interagissons de façons multiples avec le monde qui nous entoure et nous adaptons notre comportement à la façon dont nous le percevons. Cette perception se fait grâce à nos sens que sont la vue, l'ouïe, l'odorat, le toucher et le goût.

La capacité de nos sens à percevoir l'environnement repose sur toute une série de phénomènes biologiques, chimiques et physiques. Si je peux voir un oiseau, c'est bien parce que la lumière existe et que mon œil est sensible à la lumière. Si je peux l'entendre, c'est parce que le son qu'il émet se déplace et atteint mon oreille qui est un système ultra-sophistiqué pour la détection des sons.

Les capteurs microscopiques qui composent nos sens sont le siège de réactions chimiques. Ces réactions activent des fibres nerveuses qui transmettent les messages au cerveau sous forme d'impulsions électriques.

Le cerveau, finalement, décode et interprète. Cependant, notre connaissance des mécanismes précis, le long de cette chaîne de transmission et d'analyse de l'information, est encore très imparfaite. Comment la pensée d'une pomme peut-elle se former à partir de la perception de son odeur, de son goût ou de sa couleur ? Voilà une question simple, qui a encore de beaux jours devant elle!

Il n'en reste pas moins que nos sens sont de pures merveilles biotechnologiques ! On se rend le mieux compte des services qu'ils nous rendent lorsque nous en sommes privés, même partiellement. Tous ceux qui portent des lunettes le savent. Que pouvait-il y avoir de pire, pour un génie comme BEETHOVEN, que de devenir sourd à la fin de sa vie ? L'accès à la Beauté n'est-il pas ce qu'il y a de plus précieux au monde pour un artiste ? Mieux comprendre nos sens, c'est nous permettre de mieux les apprécier et d'en prendre soin.

Le toucher

Le toucher concerne les sensations qui nous sont fournies par notre peau et semble jouer un rôle vital pour beaucoup d'organismes. Le sens des perceptions corporelles recouvre non seulement les sensations tactiles comme la perception de la pression, de la texture et de la température, mais aussi les sensations musculaires liées à la position et au mouvement ainsi que les sensations internes, comme les douleurs d'estomac.

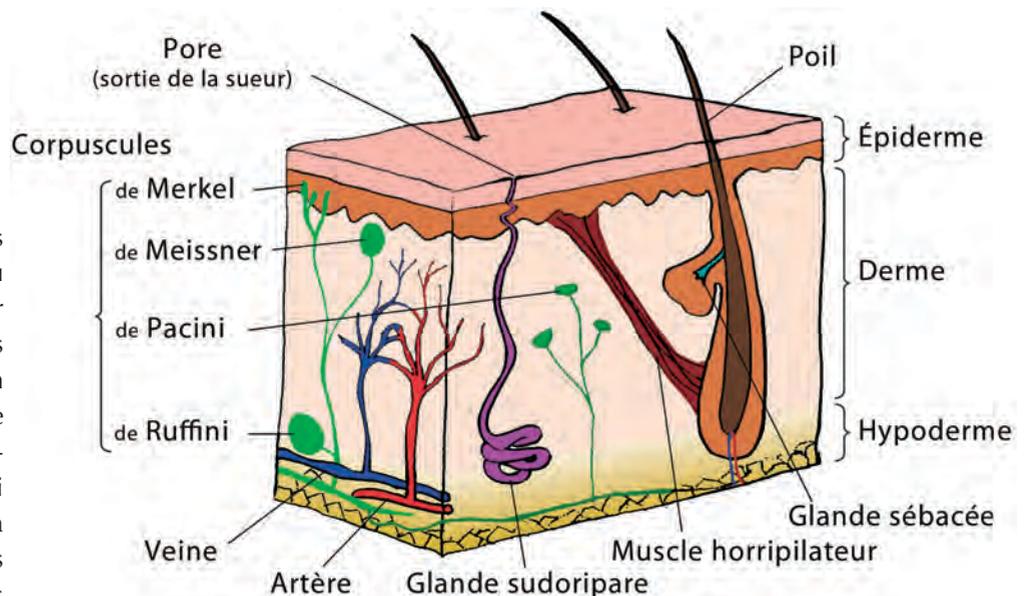


Fig. 1. Coupe de la peau humaine.

Des capteurs dans la peau... !

La **peau** est l'un des organes les plus importants du corps humain : chez l'adulte, la surface corporelle moyenne est de 1,7 m². Elle contient différents types de récepteurs :

1. Les **corpuscules de Merkel**, situés à la base interne de l'épiderme, sont responsables de la perception tactile à haute résolution, comme pour lire le Braille.
2. Les **corpuscules de Meissner**, situés dans la partie supérieure du derme, sont particulièrement sensibles au toucher léger. Ils sont surtout présents dans les régions à haute sensibilité comme les doigts, la plante des pieds, les lèvres, la langue, etc.

3. Les **corpuscules de Pacini**, situés plus en profondeur, détectent les pressions profondes et les vibrations sur des zones étendues.

4. Sur toute la surface du corps, nous avons aussi des récepteurs thermiques ou **thermorécepteurs**. On pense actuellement que les **corpuscules de Ruffini** sont responsables de la détection du chaud et que les **corpuscules de Krause** sont responsables de la détection du froid.

5. Il existe aussi des **terminaisons nerveuses libres** responsables des sensations de douleur.