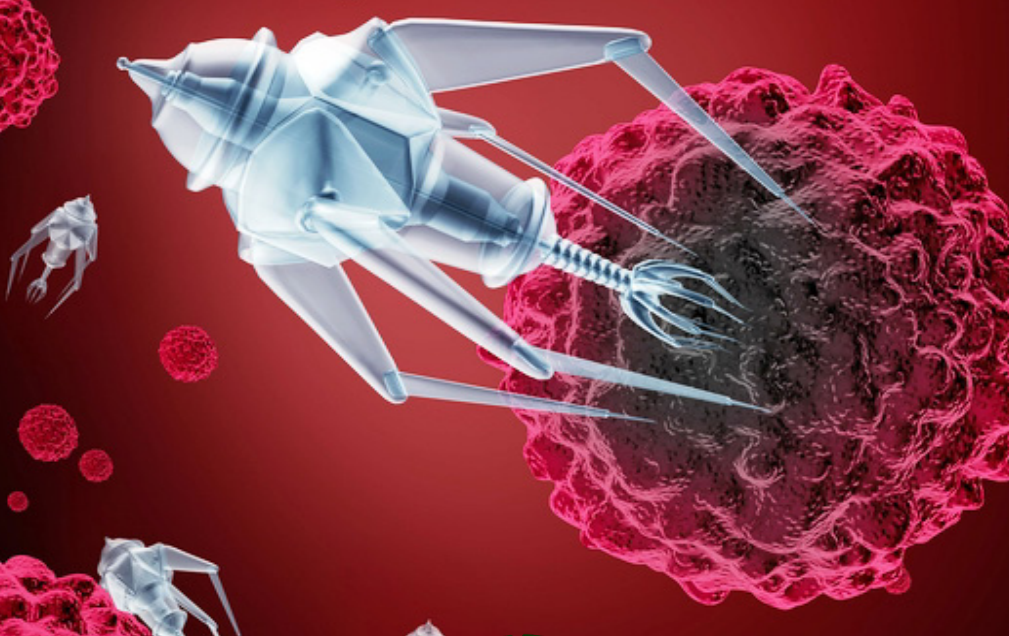


L'APESIEN

LES NANOTECHNOLOGIES

JANVIER 2018



BNP PARIBAS



UNIVERSITÉ
PARIS
DESCARTES

Edito

Bonne année à toi petit apésien !

Toute l'équipe de l'APS te souhaite plein de bonnes choses en cette année 2018.

Après avoir fêté tout ça dans le cadre reposant d'Amsterdam, nous te retrouvons dans notre très cher local avec un snack rempli rien que pour toi et notre équipe toujours là pour t'aider.

Dans ce numéro tu retrouveras un tas d'articles sur des technologies qui révolutionneront le monde de demain : **Les nano-technologies.**

Tu vas pouvoir comprendre ce que c'est, à quoi cela peut ou pourra servir et où en est cette technologie aujourd'hui. Tu y trouvera aussi des *bons plans culturels* pour sortir avec tes amis, un article en anglais, des jeux et des *anecdotes*.

Enfin, tu retrouveras ton habituel *article mystère* pour compléter ta culture générale, ainsi que chaque partie qui donne l'identité à ce journal écrit par des apésiens pour des apésiens et cela pour encore de longues années.

Benoît Fadernat et Clara de la Tramblais
Et toute l'équipe de l'apésien te souhaitent une bonne lecture.

Sommaire

Edito	p.2
Les Nanotechnologies	p.4
Bon Plan Culturel	p.12
Retour événement	p.14
Nanomedicine	p.16
Funny Sciences	p.18
Jeux	p.20
Remerciements	p.23

Les nanotechnologies

Que ce soit par l'intermédiaire d'articles scientifiques, de vidéos, ou d'articles de vulgarisation, on entend depuis ces cinq dernières années, de plus en plus parler de nanotechnologie, nanomédecine, nanomédicaments... Et notamment en ce qui concerne la lutte contre le cancer, maladie qui, rappelons-le, est la deuxième cause de mortalité dans le monde.

Que sont les nanotechnologies ?

Les nanotechnologies, comme leur nom l'indique, regroupent les technologies de l'ordre du milliardième de millimètre, soit du nanomètre. Ces techniques utilisent des corps infiniment petits, dont le diamètre est inférieur à 1nm, appelés nanoparticules. Les anticorps par exemple, sont des nanoparticules utilisées en nanomédecine.

Grâce à elles, nous avons désormais de meilleures perspectives dans le domaine de la prévention, du diagnostic précoce, du suivi thérapeutique.

De par leur taille, elles peuvent interagir avec les tissus biologiques, les cellules, les molécules. Ainsi, elles interviennent aussi bien dans la thérapie, en permettant l'apport de médicaments directement à la cible, que dans la médecine régénérative, en reconstituant des tissus ou organes dans le corps humain, ou encore que dans l'imagerie médicale, en représentant une meilleure alternative aux produits de contraste.

En électronique, automobile, ou construction, les nanotubes présentent des propriétés non négligeables : ils seraient jusqu'à cent fois plus résistants et six fois plus légers que l'acier, tout en étant soixante-dix fois plus conducteurs que le silicium, pourtant réputé pour ses qualités semi-conductrices. Dans le domaine textile, les nanoparticules permettent d'obtenir des vêtements avec une meilleure imperméabilité, résistance aux taches, ou anti-odeur. C'est ainsi que les chaussettes « anti-odeurs » incorporent des nanoparticules d'argents et que des ours en peluche peuvent être qualifiés d'anti-allergiques.

On retrouve également la présence de ces technologies dans les cosmétiques. Effectivement, si vous trouvez que votre crème a une texture plus « fluide », plus agréable sur la peau, et qu'elle ne laisse plus de traces blanches, c'est grâce à la présence de nanoparticules, en particulier les nanoparticules de dioxyde de titane. Ceci est particulièrement vrai dans le cas des crèmes solaires. Malgré toutes ces utilisations, les applications médicales des nanotechnologies restent les plus prometteuses, en particulier dans la lutte contre le cancer.

Les nanotechnologies pour lutter contre le cancer.

Tout commence au début des années 1900, avec l'apparition de la chimiothérapie, qui est à ce jour l'une des principales armes dont nous disposons. Paul Ehrlich, le scientifique à l'origine de cette technique de soin en reconnaît les effets secondaires importants, et cherche donc une solution à ce problème : l'idéal serait de pouvoir créer des médicaments qui « seraient spécifiquement dirigés et actifs contre les agents infectieux de l'organisme ». Il appelait cette idée la « magic-bullet », ou « balle magique ».

Et c'est en 1979 que son rêve devient réalité : Patrick Couvreur, un pharmacien français, parvient à encapsuler

des médicaments dans des nano-capsules biodégradables qui pourraient, en théorie, être utilisables pour le corps humain.

Il faudra attendre 1997 pour le passage aux essais cliniques. Les médicaments contenus dans les nano-capsules sont protégés d'une dégradation avant d'atteindre leur cible, ce qui présente un double avantage : le premier étant la limitation d'effets indésirables, et le second étant l'augmentation de l'efficacité. On utilise des nanocomposés activables sous l'influence d'un signal (température, laser, rayons X) afin de libérer le médicament au moment voulu.

Mais qu'en est-il aujourd'hui ?

A ce jour, deux études sont intéressantes à souligner :

En 2016, des essais ont été menés par le professeur Mauro Ferrari sur des souris atteintes d'un cancer mammaire métastasé. L'équipe de chercheurs a choisi d'utiliser un médicament classiquement utilisé dans le traitement des cancers mais présentant des effets indésirables importants, la doxorubicine, et de le coupler à des nanoparticules poreuses. Encap-

sulé dans cet « emballage », le médicament ne sera délivré qu'à proximité de la tumeur et sera immédiatement capté par cette dernière. Les résultats étaient très prometteurs : la majorité des souris ne présentait plus aucune forme de cancer huit mois après le traitement. La prochaine étape sera donc de passer du modèle animal au modèle humain.

La deuxième étude en est déjà aux essais cliniques, qui sont déjà très prometteurs. Cette méthode, basée sur la photothermie et des nanoparticules d'or, cible les tumeurs développées au cou ou à la tête. Les nanoparticules d'or sont injectées au patient et vont se concentrer autour des tumeurs. Une fois en place, elles sont soumises à un rayonnement lumineux. Les nanoparticules rentrent alors en résonance et chauffent suffisamment pour détruire la tumeur. Une fréquence calculée permet de limiter ces effets aux zones atteintes. Recouvrir les nanoparticules d'anticorps permet également de s'assurer un meilleur ciblage des cellules cancéreuses.

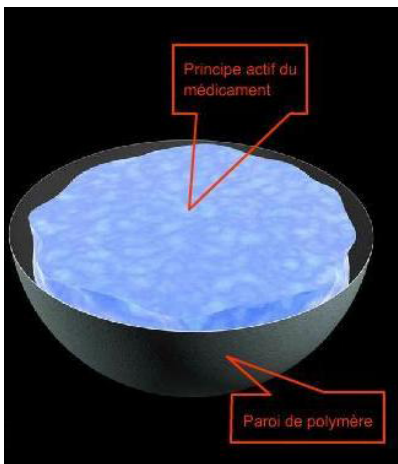
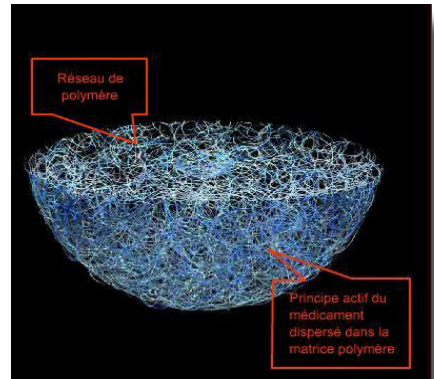
Bien évidemment, ces deux techniques ne sont pas les seules étudiées actuellement, mais elles sont toutes deux très prometteuses. D'ici quelques années nul doute que les traitements nanotechnolo-

giques rejoindront les traitements pré-existants tels que la chimiothérapie et la radiothérapie au rang de traitements les plus utilisés contre le cancer s'ils ne les ont pas surpassés.

Les nanovecteurs - nanomédicaments

Pour véhiculer des médicaments, nous utilisons des vecteurs. Il existe différents types de vecteurs :

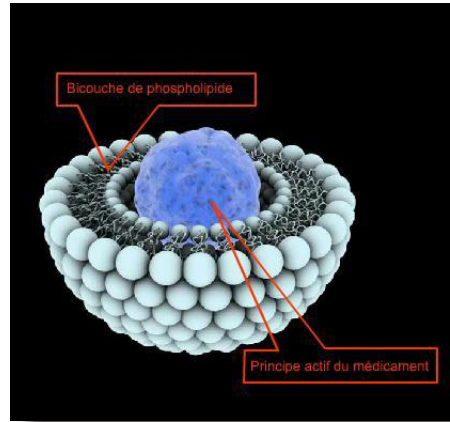
La nanosphère : c'est une pelote de polymère biodégradable dans laquelle va être dissout ou dispersé la molécule thérapeutique.



La nanocapsule : c'est une nanoparticule qui ressemble à un réservoir, composé d'une enveloppe sphérique en polymère biodégradable entourant le compartiment où se trouve la molécule thérapeutique.

Pour la libération de la molécule il faut que le polymère se dégrade.

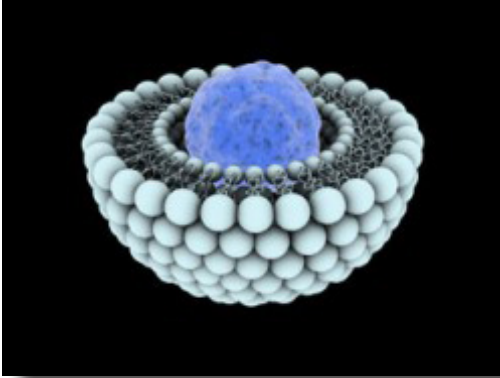
Il existe un 3e vecteur : le liposome. Il est constitué d'un bicouche phospholipide contenant au centre la molécule thérapeutique.



Les capsules permettent de pénétrer dans les cellules cancéreuses ou bien des cellules infectées afin de délivrer le principe actif. Les vecteurs ont un rôle de protection sur le médicament pour que celui-ci arrive intact jusqu'à la zone ciblée. Il y a une double protection, vis-à-vis des enzymes et de l'organisme. Malheureusement, les principes actifs utilisés n'ont pas de spécificité et peuvent agir sur des cellules atteintes et saines. Pour permettre cette spécificité il faudrait greffer des nanoparticules aux nanovecteurs qui détecteraient les cellules atteintes.

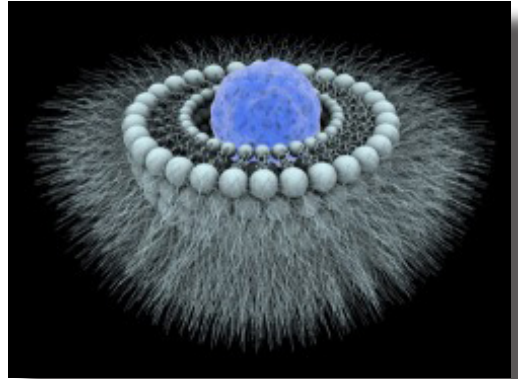
On peut distinguer 3 générations :

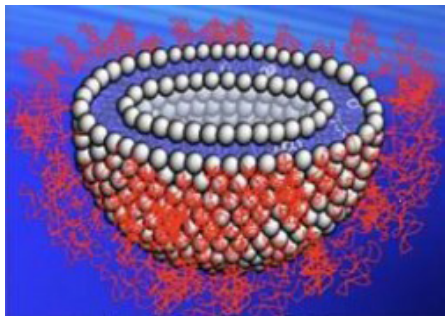
- La 1ère génération
- La 2e génération (Liposome pégylé)
- La 3e génération (Liposome pégylé décoré)



Les nanovecteurs de la première génération sont des navettes pour les médicaments dans les tissus hépatiques. Cela permet de traiter les pathologies du foie. Les liposomes sont recouverts d'opsonines qui est reconnue par les macrophages. Une fois dans le foie, les liposomes sont détruits et la molécule est libérée.

Ceux de la deuxième génération visent à soigner d'autres organes. Il suffit de modifier la surface du liposome pour éviter que les macrophages la reconnaissent en greffant des molécules de polyéthylène glycol, ce sont des liposome pégylé. Il peut ainsi continuer de circuler dans le sang.





Et enfin, ceux de la troisième génération vont atteindre les cellules tumorales. Il faut greffer à la surface des liposomes pégylé des molécules qui sont reconnues par ces cellules. Les cellules tumorales sont composées de récepteurs à l'acide folique qui va donc être greffé au liposome, c'est un liposome pégylé décoré. La molécule sera alors libérée uniquement dans les cellules tumorales.

Derrière cet outil, il y a des dangers tel que le placement de molécules toxiques à la place de molécules thérapeutiques qui auraient comme cible des cellules vitales. Si les marqueurs se modifient au cours du déplacement cela pourrait impliquer que d'autres cellules soient ciblées et rendrait la molécule nocive, celle-ci serait injectée dans les mauvaises cellules. Cependant, la vectorisation des médicaments est aujourd'hui la plus efficace dans le traitement du cancer.

Les nanovecteurs peuvent être utilisés aussi en thérapie génique afin d'acheminer le gène jusqu'au noyau.

Aujourd'hui les liposomes de 2eme génération sont commercialisés en Europe.

Bon plan culturel

Tu aimerais te cultiver gratuitement ? Alors si tu n'es pas au courant, à la cité des sciences ont lieu des conférences gratuites, soit en entrée libre soit sur inscription {le plus souvent entrée libre} en français et en anglais pour certaines ! Le thème de Septembre dernier à Janvier est « le temps des ruptures », les ruptures avec le passé.

Pour te donner un petit planning des conférences à venir ce mois de janvier :

« Quand la science bouleverse l'art »			Rétro-actu	Master class
16 Janvier	23 Janvier	30 Janvier	20 Janvier	25 Janvier
Plasticité : le cerveau créateur	Mimarium : une biologie vidéo plastique	Paléo-art : la biodiversité du futur	2017, une année de sciences	Superviseur d'effets spéciaux

Tu as la flemme de te déplacer ? Dis-toi qu'il y a les conférences de l'année passée encore en ligne sur le site de la cité des sciences !



Accueil → Ressources → Conférences en ligne

CONFÉRENCES EN LIGNE

Voir, revoir, ou écouter les conférences de la Cité des sciences et de l'industrie et du Palais de la découverte. Saison en cours (2016-2017) ou saisons précédentes.



Inventeurs à l'honneur 2017

Vidéo, 37:09

Le rôle des sociétés savantes et du Palais de la Découverte dans la diffusion des sciences
Avec **Alain Beretz**, mars 2017



Développement durable : vers quelle chimie ?

Vidéo, 58 min

Avril 2017
Avec **Marie-Christine Scharrmann**



Des moustiques et des hommes

Vidéo, 1h14

Juin 2017,
Carte blanche à **Erik Orsenna**

Les conférences, ce n'est peut-être pas ton truc. Et les musées ? Je te pose là, la liste des musées gratuits pour les étudiants :

- Le musée du Louvre, à Paris 01
- Le centre Pompidou, à Paris 04
- L'institut du monde arabe, à Paris 05
- Le musée d'Orsay, à Paris 07
- Le musée du quai Branly, à Paris 07
- Le musée du Moyen Âge, à Paris 05
- Le musée d'histoire naturelle, à Paris 05
- Le musée des arts décoratifs, à Paris 01
- La cité de l'architecture, à Paris 16
- Le musée de la musique, à Paris 19

Voilà, j'espère qu'avec tout ça tu pourras te faire plaisir, et apprendre plein de choses ;)

Retour Événement

La Descente de l'Olympe

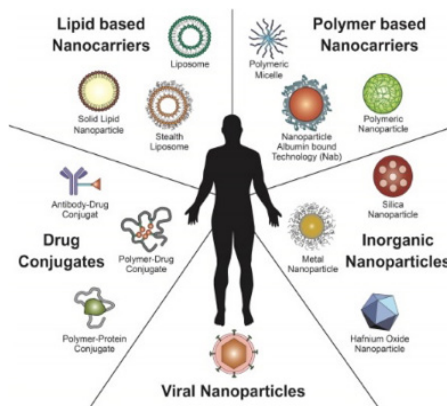




Nanomedicine

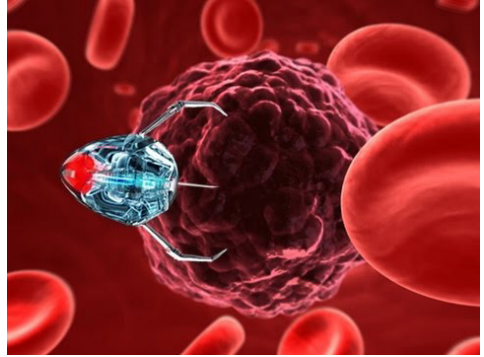
A short definition: Nanomedicine is a branch of medicine that applies the knowledge and tools of nanotechnology to the prevention and treatment of diseases. Nanomedicine involves the use of nanoscale materials, such as biocompatible nanoparticles and nanorobots, for diagnosis, delivery, sensing or purposes in a living organism.

If we look a bit more into it... Nanomedicine aims to improve the effect of normal medicines. It prevents the body from rejecting some drugs, helps it absorb them and make sure that the medicines target the needful tissues. Medications can be more efficiently delivered to the site of action using nanotechnology, resulting in improved outcomes with less medication. It can also reduce the frequency in which we take our medication. For example, the current treatment for age-related macular degeneration (AMD) requires monthly injections into the eye in a clinical setting. However, if the medication is slowly released from the inside of a nanoparticle, the frequency of injection can be reduced to once every 6 months.

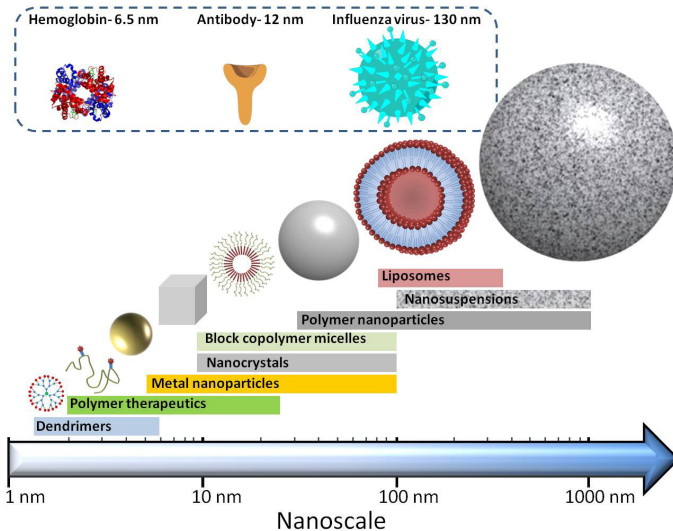


Nanomedicine breakthroughs contribute to the treatment of a large range of diseases, such as cancers, kidney diseases, asthma, elevated cholesterol...

Some techniques also come in as very useful in diagnosis. Some diseases can stay invisible for years (not show any symptoms) but the body starts reacting to them at a molecular level. Nanomedicine can target and recognise those molecular changes, and diagnose those diseases. This allows some improvements to the patient's prognosis.



Nowadays nanomedicine research deals with diseases that strike third world countries. Epidemics such as Malaria, Ebola and HIV are targeted by many nanoresearch centres.



Funny Sciences

Les muscles de nos yeux sont ceux qui sont les plus actifs au sein du corps. Selon une étude, ils se déplacent plus de 100 000 fois par jour. Ça semble beaucoup ? Essayez de compter combien de fois vos yeux se sont déplacés juste pour lire ce paragraphe... Stupéfiant ?



La plus grande des baleines bleues (pesant 136 tonnes) possède un cœur qui pèse environ 450 kg et a 6400 kg de sang qui circule dans son corps.

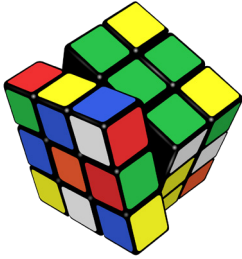
L'entité la plus lumineuse de l'univers est 420 billions de fois plus lumineuse que notre soleil !



Les chimpanzés peuvent jouer à pierre-feuille-ciseaux !



L'acide hyaluronique a été utilisé en 1942 comme substitut de blanc d'œuf dans les produits de boulangerie !



N'importe quelle configuration du Rubik's Cube peut être résolue en seulement 20 mouvements !

12% de la population rêve en noir et blanc !

Un étudiant chinois a pu mémoriser 67 890 chiffres de Pi !

π
 3.14159
 265358979323
 84626433832795
 02884197169399375
 1058209749445923078
 164062862089986280
 3482534211706798214808
 651328230664709384460955058223
 1725359408128481174502841027019385211055

Le cerveau humain apprendra n'importe quel mot en l'écoutant 160 fois en 15 minutes !

Une étude statistique menée par des scientifiques de l'Université de Stockholm a fait comparer les visages d'individus qui ont passé une nuit de huit heures, avant de subir une privation de sommeil. Conclusion ? Le manque de repos se lit sur le visage, et l'on apparaît moins beau lorsque l'on ne dort pas.



www.forlissmots.com

AILERON
ALPAGE
BETON
BISEAU
CABINE
CASCADE
CIBLE
CITADELLE
CIVIL
COCON
CONVIVE
COPIE
COUPOLE
DIESEL
ECHEC
ETAIN

FRAISE
FRICHE
GARAGE
GOULAG
GOULOT
GREC
INDEX
MAGASIN
MARMITE
MELODIE
MILLION
MINEUR
MOMIE
MOTEUR
MUSCLE
PATHOLOGIE

PIANO
PISTOLET
PLACE
PODIUM
PORTION
SABRE
SCHEMA
SCORBUT
SPIRALE
TAMBOUR
VEINE
VENAL
VERANDA
VERRUE
VIVIER

Sources

Nanovecteur :

<http://tpe-nano-1s3.weebly.com/la-vectorisation-des-medicaments.html>

<https://tpenanomedicament.wordpress.com/2015/02/11/differents-types-de-vecteurs/>

<https://sites.google.com/site/tpepaulclaude/nanotechnologies/aspects-techniques/les-vecteurs-de-medicaments>

Nanomedicine :

<https://cnm-hopkins.org/what-is-nanomedicine/>

<https://www.nature.com/subjects/nanomedicine>

<http://www.britishsocietynanomedicine.org/what-is-nanomedicine/>

<https://www.etp-nanomedicine.eu/public/about-nanomedicine/nanomedicine-applications/nanotechnology-to-fight-against-infectious-diseases>

Remerciements

Directeur de publication

Benoît FADERNAT

Rédactrice en chef

Clara DE LA TRAMBLAIS

Rédacteurs

Sophia RICHARD, Sophie MALAQUIN, Francisca FIGUEIREDO, Clara DE LA TRAMBLAIS

Mise en page

Clara DE LA TRAMBLAIS

Couverture

Clara DE LA TRAMBLAIS

Impression

Imprimé en 150 exemplaires

BNP

Avenue St Germain

75006



QUEL SERA TON ELEMENT ?

SOIREE SCIENCES PARIS #2



L'EAU

LES 4 ELEMENTS

18 €
SCIENCE BAR

SEVEN SPIRITS
7 RUE DE STE HELENE, 75013 PARIS

LE 16 FEVRIER 2018

23 H - 5 H

7 PORTE D'ITALIE

B GENTILLY

