

PAROLES de Chercheuses et Chercheurs

Chercheuses et chercheurs
s'invitent dans les lycées pour
faire découvrir leurs métiers

Plus d'informations sur :

www.iledefrance.fr/paroles-chercheuses-chercheurs

PAROLES de Chercheuses et Chercheurs

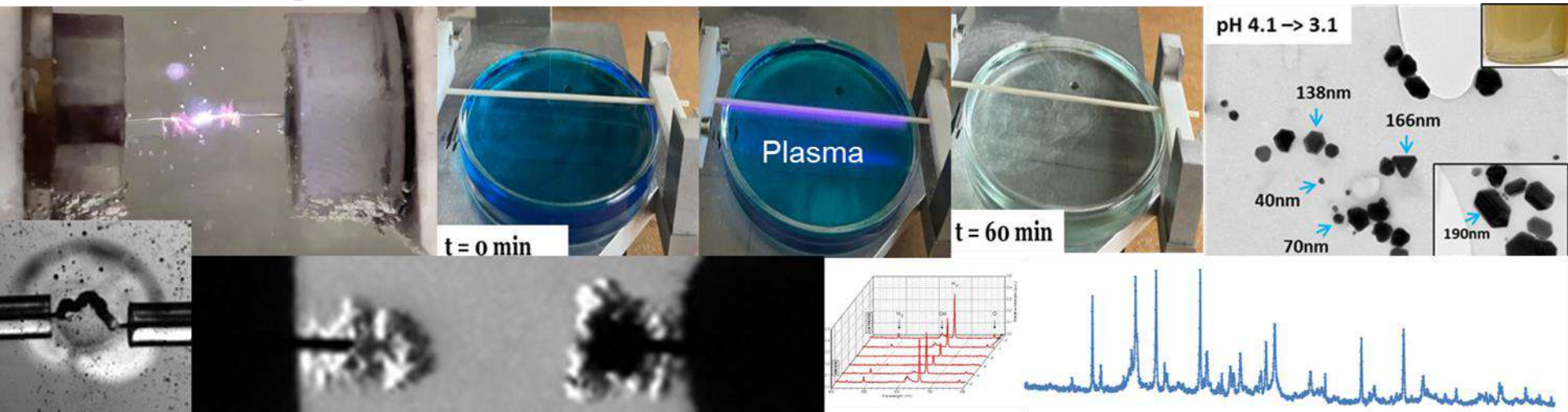
Plus d'informations sur :

www.iledefrance.fr/paroles-chercheuses-chercheurs

Chercheuses et chercheurs
s'invitent dans les lycées pour
faire découvrir leurs métiers



Et si on parlait de la science... en train de se faire !



PAROLES de Chercheuses et Chercheurs

Plus d'informations sur :

www.iledefrance.fr/paroles-chercheuses-chercheurs

Chercheuses et chercheurs
s'invitent dans les lycées pour
faire découvrir leurs métiers



Sommaire

- 1- A quoi sert la recherche ?
- 2 - Qui fait de la recherche ?
- 3 - Quel est mon projet de recherche ?
- 4 - Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?
- 5 - Vers quoi va la recherche ?

PAROLES de Chercheuses et Chercheurs

Plus d'informations sur :

www.iledefrance.fr/paroles-chercheuses-chercheurs

Chercheuses et chercheurs
s'invitent dans les lycées pour
faire découvrir leurs métiers



1 - A quoi sert la recherche ?

1 - A quoi sert la recherche ?

OSCILLATIONS IN IONIZED GASES

By IRVING LANGMUIR

RESEARCH LABORATORY, GENERAL ELECTRIC CO., SCHENECTADY, N. Y.

Communicated June 21, 1928

Une première
observation

In strongly ionized gases at low pressures, for example in the mercury arc, the free electrons have a Maxwellian velocity distribution corresponding to temperatures that may range from 5000° to 60,000°, although the mean free path of the electrons may be so great that ordinary collisions cannot bring about such a velocity distribution. Electrons accelerated from a hot cathode (primary electrons), which originally form a beam of cathode rays with uniform translational motion, rapidly acquire a random or temperature motion which must result from impulses delivered to the electrons in random directions.

In this laboratory we have been studying these phenomena¹ in detail during the last 4-5 years, but the mechanism underlying the Maxwellian distribution and its extremely short time of relaxation have not been understood. At an early date it occurred to me that electric oscillations of very high frequency and of short wave-length in the space within the tube might produce a scattering of the kind observed, but calculation showed that average field strengths of several hundred volts per centimeter would be necessary and this seemed an unreasonable assumption. Experiments capable of detecting oscillations of the electrodes with amplitudes greater than 0.2 volt failed to show such oscillations.

Ditmer² although unable to detect oscillations, concluded that oscilla-

1 - A quoi sert la recherche ?

OSCILLATIONS IN IONIZED GASES

By IRVING LANGMUIR

RESEARCH LABORATORY, GENERAL ELECTRIC CO., SCHENECTADY, N. Y.

Communicated June 21, 1928

In strongly ionized gases at low pressures, for example in the mercury arc, the free electrons have a Maxwellian velocity distribution corresponding to temperatures that may range from 5000° to 60,000°, although the mean free path of the electrons may be so great that ordinary collisions cannot bring about such a velocity distribution. Electrons accelerated from a hot cathode (primary electrons), which originally form a beam of cathode rays with uniform translational motion, rapidly acquire a random or temperature motion which must result from impulses delivered to the electrons in random directions.

In this laboratory we have been studying these phenomena¹ in detail during the last 4-5 years, but the mechanism underlying the Maxwellian distribution and its extremely short time of relaxation have not been understood. At an early date it occurred to me that electric oscillations of very high frequency and of short wave-length in the space within the tube might produce a scattering of the kind observed, but calculation showed that average field strengths of several hundred volts per centimeter would be necessary and this seemed an unreasonable assumption. Experiments capable of detecting oscillations of the electrons with amplitudes greater than 0.2 volt failed to show such oscillations.

Ditmer² although unable to detect oscillations, concluded that oscillations

Une première
observation

Sert de base à
d'autres scientifiques
pour avancer leurs
propres recherches

THÉORIE CINÉTIQUE DES PLASMAS HOMOGÈNES FAIBLEMENT IONISÉS. I.

Par MICHEL BAYET,

Faculté des Sciences de Toulouse,

JEAN-LOUP DELCROIX,

École Normale Supérieure, Laboratoire de Physique, Paris

et JEAN-FRANÇOIS DENISSE,

Observatoire de Paris, Section d'Astrophysique.

Sommaire. — On définit une méthode rigoureuse d'intégration de l'équation de Boltzmann par approximations successives pour un gaz faiblement ionisé placé dans un champ électrique alternatif et un champ magnétique continu. On développe la fonction de distribution des vitesses électroniques par rapport au champ électrique en posant

$$f = f_0 + f_1 + f_2 + \dots$$

puis on développe chaque fonction f_i en fonctions sphériques.

Dans cette première partie la méthode est appliquée au modèle de Lorentz parfait des gaz électrons-molécules (on néglige totalement les échanges d'énergie entre électrons et molécules). On montre que la méthode des fonctions sphériques réussit particulièrement bien parce que les fonctions sphériques sont des fonctions propres de l'opérateur intégral J qui figure au second membre de l'équation de Boltzmann et qui représente l'effet des chocs. On montre que cette propriété est générale et que les valeurs propres s'interprètent physiquement comme étant des fréquences de relaxation des anisotropies du plasma, la première d'entre elles, ν , coïncidant avec la fréquence des chocs classique dont la définition est en général assez arbitraire. On effectue ensuite le calcul des approximations d'ordre 0, 1 et 2 par rapport au champ électrique; l'approximation d'ordre 1 permet d'étudier le tenseur de conductivité du plasma; l'approximation d'ordre 2, ainsi que le cas du « gaz de Lorentz imparfait », seront traités dans des articles ultérieurs.

DIFFUSION

Plasma Science Ser. Techn. 48 (2009) 010201 (3pp)

PLASMA SCIENCE: SCIENCE AND TECHNOLOGY

ISSN 0029-5646/09/\$25.00 © 2009 IOP Publishing Ltd

EDITORIAL

80 Years of Plasma

Guest Editors

R.N. Franklin and N.S.J.

Bradshaw

The Open University, UK

Irving Langmuir proposed the term 'plasma' in a paper in 1928 (*Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 14 672-673) to describe a 'region containing balanced charges of ions and electrons'. There does not appear to be any record of the thinking behind this proposal, so it is difficult to be definitive. One idea is that since the Greek word 'plasma' was used to describe a malleable fluid, 'plasma' lighting, with its almost limitless ability to provide colourful shapes, provided the inspiration. Another relates to the prior medical use in relation to blood with its variety of different 'components' and that the essential description of the positive column required one to recognize at least the role of the separate species of electrons, ions and gas atoms. Tooke, when questioned thirty years later, was inclined to the latter idea, but it is unlikely that we shall ever know for certain. (See postscript added December 2008.)

Forty years ago most of the interest in terrestrial plasmas was centred on fusion and the prospect of thus solving the world's energy problems: the quest continues. However, since then a whole new industry has developed. It emerged in the 1970s as an imaginative way to remove the photoresist layers used in patterning semiconductor wafers. Slowly but steadily, plasma-based 'dry' processes began to displace the traditional wet chemistry processes of cleaning, etching and depositing by which the first generation of integrated circuits had been made. Plasma technology offered higher yields while accommodating the complexity of ever-shrinking feature size, driving the microelectronic revolution for almost four decades. Langmuir certainly ushered in an exciting branch of

1 - A quoi sert la recherche ?

OSCILLATIONS IN IONIZED GASES

By IRVING LANGMUIR

RESEARCH LABORATORY, GENERAL ELECTRIC CO., SCHENECTADY, N. Y.

Communicated June 21, 1928

In strongly ionized gases at low pressures, for example in the mercury arc, the free electrons have a Maxwellian velocity distribution corresponding to temperatures that may range from 5000° to 60,000°, although the mean free path of the electrons may be so great that ordinary collisions cannot bring about such a velocity distribution. Electrons accelerated from a hot cathode (primary electrons), which originally form a beam of cathode rays with uniform translational motion, rapidly acquire a random or temperature motion which must result from impulses delivered to the electrons in random directions.

In this laboratory we have been studying these phenomena¹ in detail during the last 4-5 years, but the mechanism underlying the Maxwellian distribution and its extremely short time of relaxation have not been understood. At an early date it occurred to me that electric oscillations of very high frequency and of short wave-length in the space within the tube might produce a scattering of the kind observed, but calculation showed that average field strengths of several hundred volts per centimeter would be necessary and this seemed an unreasonable assumption. Experiments capable of detecting oscillations of the electrons with amplitudes greater than 0.2 volt failed to show such oscillations.

Ditmer² although unable to detect oscillations, concluded that oscilla-

Une première
observation

Sert de base à
d'autres scientifiques
pour avancer leurs
propres recherches

La recherche fondamentale

THÉORIE CINÉTIQUE DES PLASMAS HOMOGÈNES FAIBLEMENT IONISÉS. I.

Par MICHEL BAYET,

Faculté des Sciences de Toulouse,

JEAN-LOUP DELCROIX,

École Normale Supérieure, Laboratoire de Physique, Paris

et JEAN-FRANÇOIS DENISSE,

Observatoire de Paris, Section d'Astrophysique.

Sommaire. — On définit une méthode rigoureuse d'intégration de l'équation de Boltzmann par approximations successives pour un gaz faiblement ionisé placé dans un champ électrique alternatif et un champ magnétique continu. On développe la fonction de distribution des vitesses électroniques par rapport au champ électrique en posant

$$f = f_0 + f_1 + f_2 + \dots$$

puis on développe chaque fonction f_i en fonctions sphériques.

Dans cette première partie la méthode est appliquée au modèle de Lorentz parfait des gaz électroniques-moléculaires (on néglige totalement les échanges d'énergie entre électrons et molécules). On montre que la méthode des fonctions sphériques réussit particulièrement bien parce que les fonctions sphériques sont des fonctions propres de l'opérateur intégral J qui figure au second membre de l'équation de Boltzmann et qui représente l'effet des chocs. On montre que cette propriété est générale et que les valeurs propres s'interprètent physiquement comme étant des fréquences de relaxation des anisotropies du plasma, la première d'entre elles, ν , coïncidant avec la fréquence des chocs classique dont la définition est en général assez arbitraire. On effectue ensuite le calcul des approximations d'ordre 0, 1 et 2 par rapport au champ électrique; l'approximation d'ordre 1 permet d'étudier le tenseur de conductivité du plasma; l'approximation d'ordre 2, ainsi que le cas du « gaz de Lorentz imparfait », seront traités dans des articles ultérieurs.

DOI:10.1002/pla.10001

Plasma Science and Technology, 18(2008) 010201 (3pp)

Plasma Science and Technology

doi:10.1002/pla.10001

EDITORIAL

80 Years of Plasma

Guest Editors

R.N. Franklin and N.S.J. Braithwaite
The Open University, UK

Irving Langmuir proposed the term 'plasma' in a paper in 1928 (*Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 14 627-637) to describe a 'region containing balanced charges of ions and electrons'. There does not appear to be any record of the thinking behind this proposal, so it is difficult to be definitive. One idea is that since the Greek word 'plasma' was used to describe a malleable fluid, 'plasma' lighting, with its almost limitless ability to provide colourful shapes, provided the inspiration. Another relates to the prior medical use in relation to blood with its variety of different 'components' and that the essential description of the positive column required one to recognize at least the role of the separate species of electrons, ions and gas atoms. To us, it is unlikely that we shall ever know for certain. (See postscript added December 2008.)

Forty years ago most of the interest in terrestrial plasmas was centred on fusion and the prospect of thus solving the world's energy problems: the quest continues. However, since then a whole new industry has developed. It emerged in the 1970s as an imaginative way to remove the photoresist layers used in patterning semiconductor wafers. Slowly but steadily, plasma-based 'dry' processes began to displace the traditional wet chemistry processes of cleaning, etching and depositing by which the first generation of integrated circuits had been made. Plasma technology offered higher yields while accommodating the complexity of ever-shrinking feature size, driving the microelectronic revolution for almost four decades. Langmuir certainly ushered in an exciting branch of

1 - A quoi sert la recherche ?

OSCILLATIONS IN IONIZED GASES

By IRVING LANGMUIR

RESEARCH LABORATORY, GENERAL ELECTRIC CO., SCHENECTADY, N. Y.

Communicated June 21, 1928

In strongly ionized gases at low pressures, for example in the mercury arc, the free electrons have a Maxwellian velocity distribution corresponding to temperatures that may range from 5000° to 60,000°, although the mean free path of the electrons may be so great that ordinary collisions cannot bring about such a velocity distribution. Electrons accelerated from a hot cathode (primary electrons), which originally form a beam of cathode rays with uniform translational motion, rapidly acquire a random or temperature motion which must result from impulses delivered to the electrons in random directions.

In this laboratory we have been studying these phenomena¹ in detail during the last 4-5 years, but the mechanism underlying the Maxwellian distribution and its extremely short time of relaxation have not been understood. At an early date it occurred to me that electric oscillations of very high frequency and of short wave-length in the space within the tube might produce a scattering of the kind observed, but calculation showed that average field strengths of several hundred volts per centimeter would be necessary and this seemed an unreasonable assumption. Experiments capable of detecting oscillations of the electrons with amplitudes greater than 0.2 volt failed to show such oscillations.

Ditmer² although unable to detect oscillations, concluded that oscillations

Une première
observation

Sert de base à
d'autres scientifiques
pour avancer leurs
propres recherches

La recherche fondamentale

Le **plasma** n'a pas été découvert en cherchant comment faire les **tubes à néon** mais grâce à des découvertes sur des sujets qui n'avaient rien à voir

THÉORIE CINÉTIQUE DES PLASMAS HOMOGÈNES FAIBLEMENT IONISÉS. I.

Par MICHEL BAYET,

Faculté des Sciences de Toulouse,

JEAN-LOUP DELCROIX,

École Normale Supérieure, Laboratoire de Physique, Paris

et JEAN-FRANÇOIS DENISSE,

Observatoire de Paris, Section d'Astrophysique.

Sommaire. — On définit une méthode rigoureuse d'intégration de l'équation de Boltzmann par approximations successives pour un gaz faiblement ionisé placé dans un champ électrique alternatif et un champ magnétique continu. On développe la fonction de distribution des vitesses électroniques par rapport au champ électrique en posant

$$f = f_0 + f_1 + f_2 + \dots$$

puis on développe chaque fonction f_i en fonctions sphériques.

Dans cette première partie la méthode est appliquée au modèle de Lorentz parfait des gaz électrons-molécules (on néglige totalement les échanges d'énergie entre électrons et molécules). On montre que la méthode des fonctions sphériques réussit particulièrement bien parce que les fonctions sphériques sont des fonctions propres de l'opérateur intégral J qui figure au second membre de l'équation de Boltzmann et qui représente l'effet des chocs. On montre que cette propriété est générale et que les valeurs propres s'interprètent physiquement comme étant des fréquences de relaxation des anisotropies du plasma, la première d'entre elles, ν , coïncidant avec la fréquence des chocs classique dont la définition est en général assez arbitraire. On effectue ensuite le calcul des approximations d'ordre 0, 1 et 2 par rapport au champ électrique; l'approximation d'ordre 1 permet d'étudier le tenseur de conductivité du plasma; l'approximation d'ordre 2, ainsi que le cas du « gaz de Lorentz imparfait », seront traités dans des articles ultérieurs.



them 'plasma' in a paper in 1928 (Proc. Natl. Acad. Sci. 15, 100-102). The word 'plasma' appears to be any record of the thinking behind this definitive. One idea is that since the Greek word for a moldable fluid, 'plasma' (from 'plassein', to mold), was used by the ancients to describe the shape of the positive column of a gas discharge tube, it was a natural choice for the new term. Another idea is in relation to blood with its variety of different fluid components. The positive column required one of the separate species of electrons, ions and gas. If thirty years later, was inclined to the latter idea, even know for certain. (See postscript added.)

The interest in terrestrial plasmas was centered on solving the world's energy problems: the quest for a whole new industry has developed. It emerged in the form of an engineering way to remove the photoresist layers used in patterning semiconductor wafers. Slowly but steadily, plasma-based 'dry' processes began to displace the traditional wet chemistry processes of cleaning, etching and depositing by which the first generation of integrated circuits had been made. Plasma technology offered higher yields while accommodating the complexity of ever-shrinking feature size, driving the microelectronic revolution for almost four decades. Langmuir certainly ushered in an exciting branch of

1 - A quoi sert la recherche ?

Des journalistes vont écrire des articles
grand public (magazines *Science et
Avenir*, *La Recherche*, *Science et Vie*,
etc....)

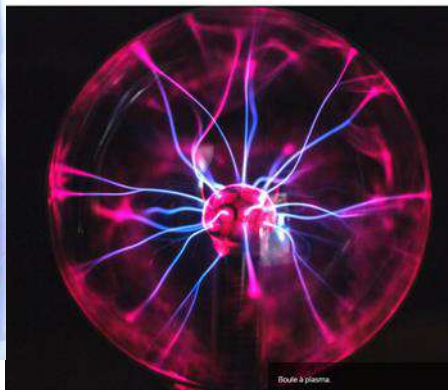
1 - A quoi sert la recherche ?

Des journalistes vont écrire des articles grand public (magazines *Science et Avenir*, *La Recherche*, *Science et Vie*, etc....)



Les plasmas froids réchauffent l'innovation

04/03/2019, par Marcen Koppen



1 - A quoi sert la recherche ?

Des journalistes vont écrire des articles grand public (magazines *Science et Avenir*, *La Recherche*, *Science et Vie*, etc....)

Les connaissances obtenues grâce à la recherche fondamentale peuvent servir de base aux entreprises pour développer des applications



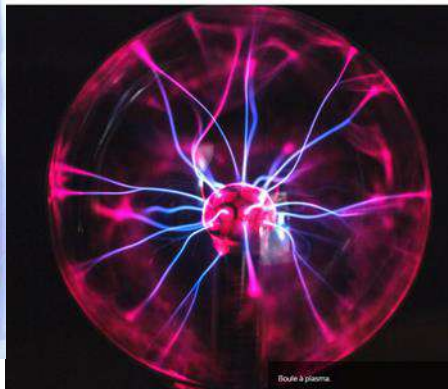
1 - A quoi sert la recherche ?

Des journalistes vont écrire des articles grand public (magazines *Science et Avenir*, *La Recherche*, *Science et Vie*, etc....)



Les plasmas froids réchauffent l'innovation

14/03/2019, par Marc Koppes



Boule à plasma.



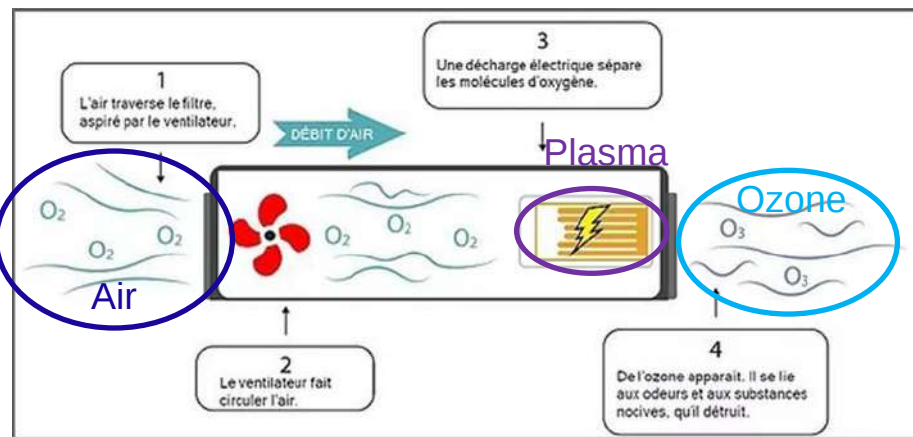
Les connaissances obtenues grâce à la recherche fondamentale peuvent servir de base aux entreprises pour développer des applications



La recherche appliquée

1 - A quoi sert la recherche ?

La recherche appliquée



Une gestion écologique de l'eau

Grâce à un traitement à l'ozone, un désinfectant très puissant qui ne laisse aucune trace dans l'eau. Il est donc moins polluant et procure un meilleur confort de baignade.



PAROLES de Chercheuses et Chercheurs

Plus d'informations sur :

www.iledefrance.fr/paroles-chercheuses-chercheurs

Chercheuses et chercheurs
s'invitent dans les lycées pour
faire découvrir leurs métiers



2 - Qui fait de la recherche ?

2 - Qui fait de la recherche ?

D'après vous, combien de chercheurs et de chercheuses parmi ces personnes ?



2 - Qui fait de la recherche ?

La bonne réponse est 10 !



2 - Qui fait de la recherche ?

L'équipe

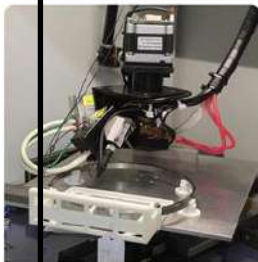
chercheur Xavier	chercheuse Nathalie	chercheur Viet-Dung	 Ingénieure de Recherche Moi
post- doctorant	doctorant Rendy	assistant ingénieur Nicolas	doctorant Ricky

2 - Qui fait de la recherche ?

On collabore avec d'autres collègues du laboratoire

Services Scientifiques

Ingénieur de
Recherche
Azkar



Diffraction X

L'objectif principal du service concerne la caractérisation des matériaux au moyen de différents dispositifs expérimentaux de diffraction des rayons X



Microscopie

Le service de microscopie électronique permet la caractérisation qualitative et quantitative des matériaux à l'échelle mésoscopique et microscopique

Ingénieure
d'études

Maria



Conception, Instrumentation & Suivi d'expérience

Le service a pour principale mission d'assurer la conception, la fabrication, la mise en exploitation et l'évolution des chaînes expérimentales.

assistant
ingénieur
Ludovic



Calculs Scientifiques

Le service gère les ressources logicielles, conseille et soutient les équipes pour la formalisation et le développement d'application

Ingénieur
d'études
Greg

2 - Qui fait de la recherche ?

On collabore avec les collègues d'autres laboratoires



2 - Qui fait de la recherche ?

On collabore avec des laboratoires étrangers



2 - Qui fait de la recherche ?

- Où travaille-t-on ? *Laboratoire des Sciences des Procédés et des Matériaux*



UNIVERSITÉ
SORBONNE
PARIS NORD

2 - Qui fait de la recherche ?

- Où travaille-t-on ? *Laboratoire des Sciences des Procédés et des Matériaux*



2 - Qui fait de la recherche ?

- Où travaille-t-on ? *Mon laboratoire et mes collègues du laboratoire*



2 - Qui fait de la recherche ?

- Où travaille-t-on ? *Ma salle d'expériences*



2 - Qui fait de la recherche ?

Qui suis-je, mon parcours

Lycée

Diplôme d'Ingénieur : Génie Chimique (bac + 5)



2 - Qui fait de la recherche ?

Qui suis-je, mon parcours

Lycée

Diplôme d'Ingénieur : Génie Chimique (bac + 5)

A vous de répondre !
Dans quel continent se trouve le Costa Rica ?



2 - Qui fait de la recherche ?

Qui suis-je, mon parcours

Lycée

Diplôme d'Ingénieur : Génie Chimique (bac + 5) – Costa Rica



2 - Qui fait de la recherche ?

Qui suis-je, mon parcours

Lycée

Diplôme d'Ingénieur : Génie Chimique (bac + 5) – Costa Rica



2 - Qui fait de la recherche ?

Qui suis-je, mon parcours

Lycée

Diplôme d'Ingénieur : Génie Chimique (bac + 5) – Costa Rica



2 - Qui fait de la recherche ?

Qui suis-je, mon parcours

Lycée

Diplôme d'Ingénieur : Génie Chimique (bac + 5) – Costa Rica

Master : Génie des Procédés (bac + 5)



2 - Qui fait de la recherche ?

Comment devient-on scientifique ?

Lycée

Diplôme d'Ingénieur : Génie Chimique (bac + 5) – Costa Rica

Master : Génie des Procédés (bac + 5)

→ Stage 6 mois



Huile essentielle de bergamote



Parfumerie



2 - Qui fait de la recherche ?

Comment devient-on scientifique ?

Lycée

Diplôme d'Ingénieur : Génie Chimique (bac + 5) – Costa Rica

Master : Génie des Procédés (bac + 5)

Doctorat : Génie des Procédés (bac + 8)



2 - Qui fait de la recherche ?

Comment devient-on scientifique ?

Lycée

Diplôme d'Ingénieur : Génie Chimique (bac + 5) – Costa Rica

Master : Génie des Procédés (bac + 5)

Doctorat : Génie des Procédés (bac + 8)

Poste au CNRS : Ingénieur de Recherche



2 - Qui fait de la recherche ?

Comment devient-on scientifique ?

Lycée

Diplôme d'Ingénieur : Génie Chimique (bac + 5) – Costa Rica

Master : Génie des Procédés (bac + 5)

Doctorat : Génie des Procédés (bac + 8)

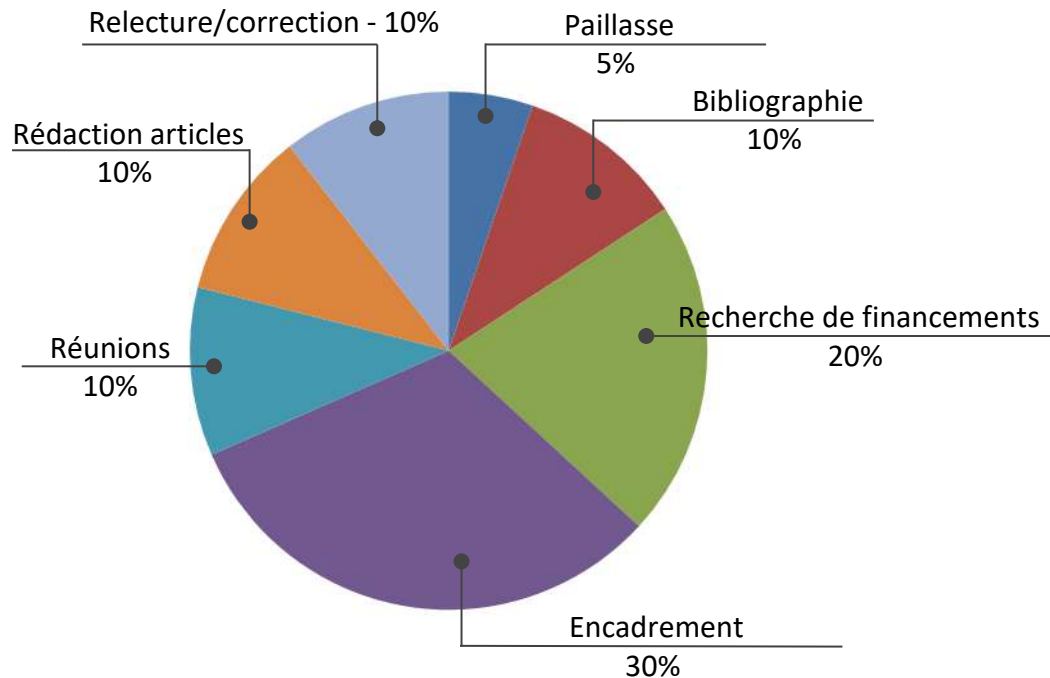
Poste au CNRS : Ingénieur de Recherche

Ouverture de ma propre équipe



2 - Qui fait de la recherche ?

Mon quotidien



2 - Qui fait de la recherche ?

Mes autres activités liées à la recherche, à la vie du laboratoire, aux réseaux technologiques



Conférences
nationales/internationales

2 - Qui fait de la recherche ?

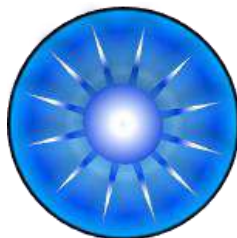
Mes autres activités liées à la recherche, à la vie du laboratoire, aux réseaux technologiques



Conférences
nationales/internationales



MITI
Mission pour les Initiatives
Transverses et Interdisciplinaires
Soutenir les prises de risques, la rupture et l'émergence



**Réseau
Plasmas
Froids**



Vie du laboratoire

2 - Qui fait de la recherche ?

- *Etre une femme dans la recherche*

Premier principe : ne jamais se laisser abattre par des personnes ou par des événements.



Marie Curie

Physicienne, Scientifique (1867 - 1934)

2 - Qui fait de la recherche ?

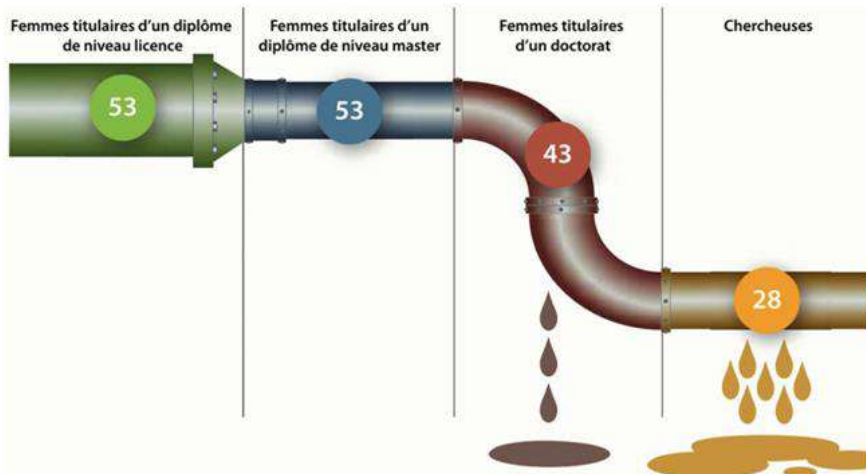
- *Etre une femme dans la recherche*

Premier principe : ne jamais se laisser abattre par des personnes ou par des événements.



Marie Curie

Physicienne, Scientifique (1867 - 1934)



2 - Qui fait de la recherche ?

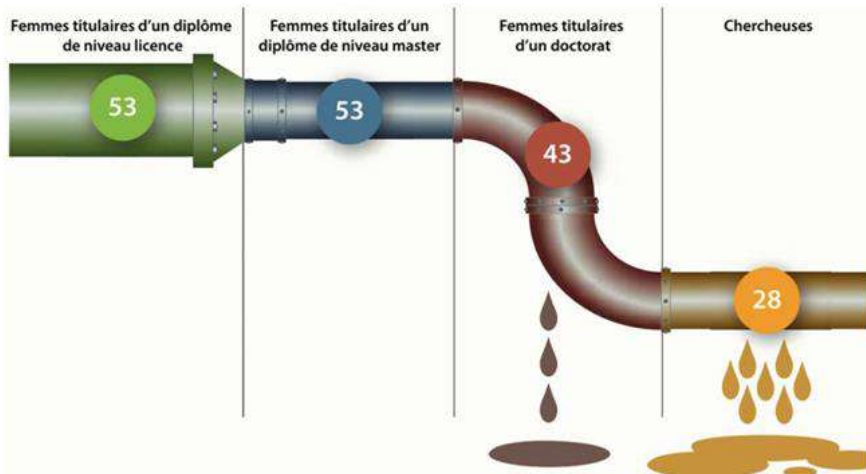
- *Etre une femme dans la recherche*

Premier principe : ne jamais se laisser abattre par des personnes ou par des événements.



Marie Curie

Physicienne, Scientifique (1867 - 1934)



Institut du CNRS	% Femmes
Biologie	42,9
Chimie	34,2
Ecologie et Environnement	40,4
Ingénierie	24,5
Mathématiques	18,6
Nucléaire et Particules	26,2
Physique	21,7
Sciences Humaines et Sociales	49,6
Sciences Informatique	22,5
Terre et Univers	31,0
Global	34,9

PAROLES de Chercheuses et Chercheurs

Plus d'informations sur :

www.iledefrance.fr/paroles-chercheuses-chercheurs

Chercheuses et chercheurs
s'invitent dans les lycées pour
faire découvrir leurs métiers



3 - Quel est mon projet de recherche ?

3 - Quel est mon projet de recherche ?

La question à résoudre

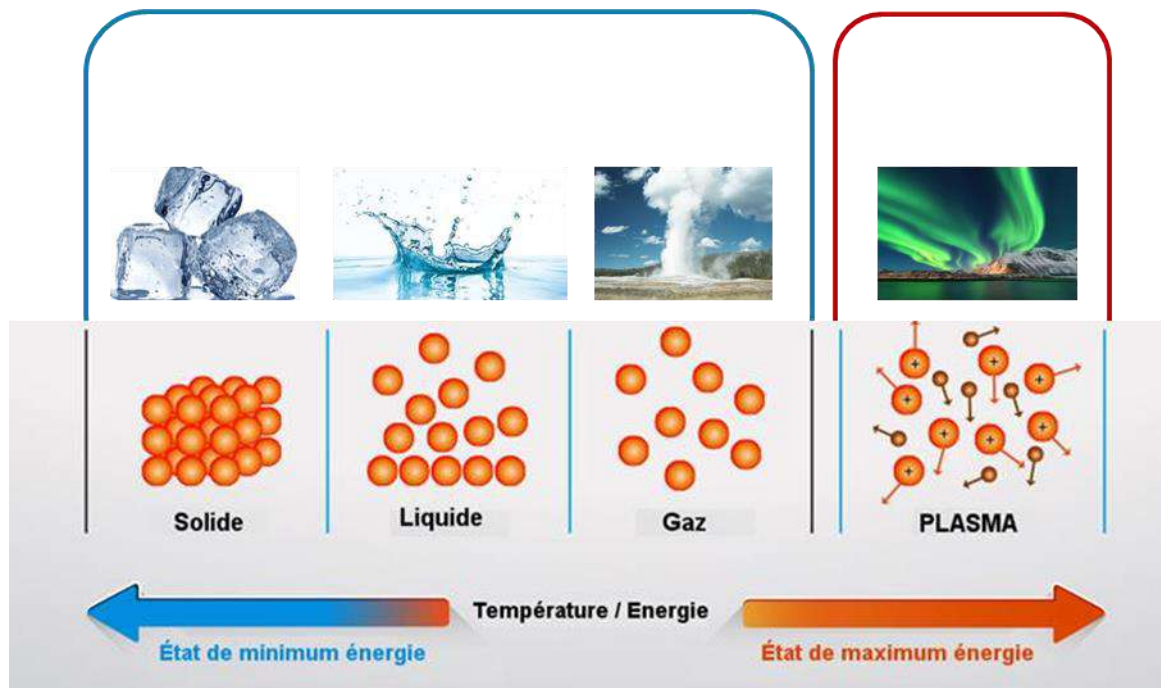


source photo : Plasma Research Laboratory, Clarkson University (USA)

Peut-on utiliser l'électricité pour nettoyer l'eau ?

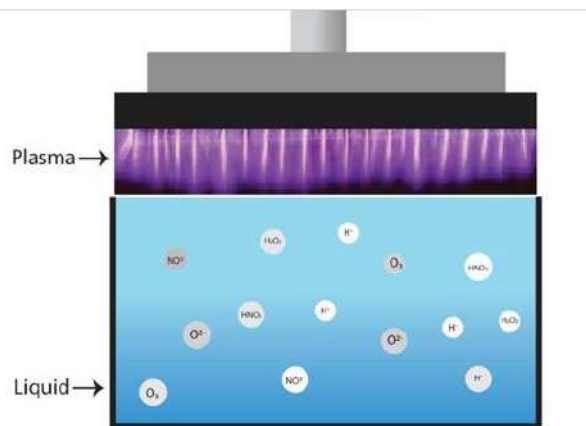
3 - Quel est mon projet de recherche ?

La question : comment utiliser l'électricité pour nettoyer l'eau ?



3 - Quel est mon projet de recherche ?

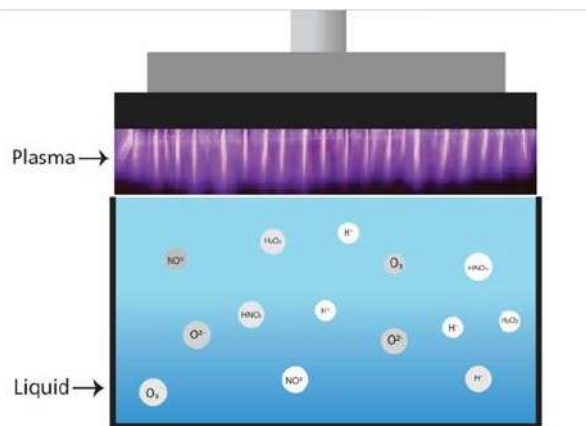
La question : comment utiliser l'électricité pour nettoyer l'eau ?



Plasma $\Rightarrow$ espèces réactives

3 - Quel est mon projet de recherche ?

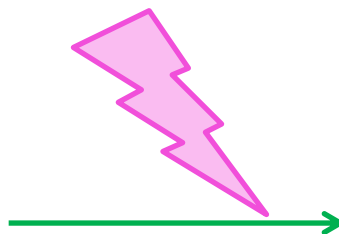
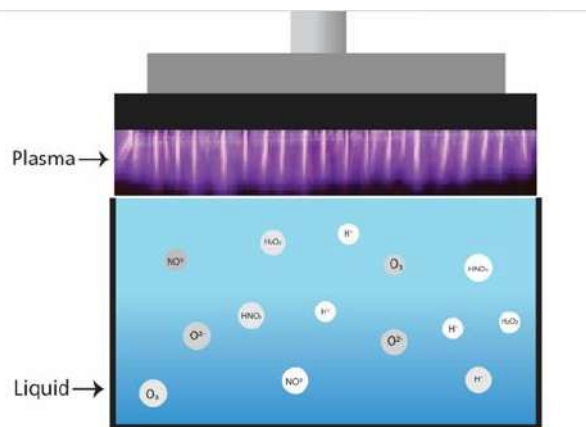
La question : comment utiliser l'électricité pour nettoyer l'eau ?



Plasma $\Rightarrow$ espèces réactives

3 - Quel est mon projet de recherche ?

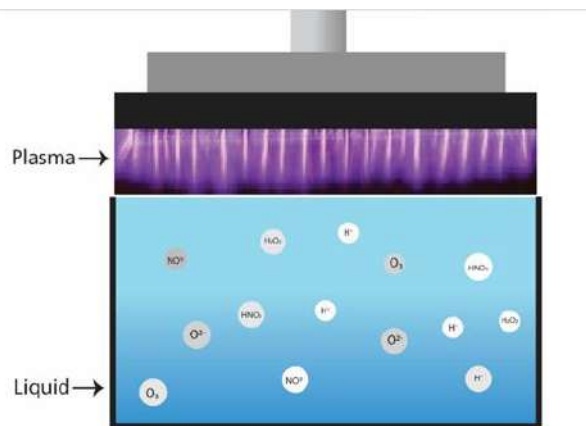
La question : comment utiliser l'électricité pour nettoyer l'eau ?



Plasma $\Rightarrow$ espèces réactives

3 - Quel est mon projet de recherche ?

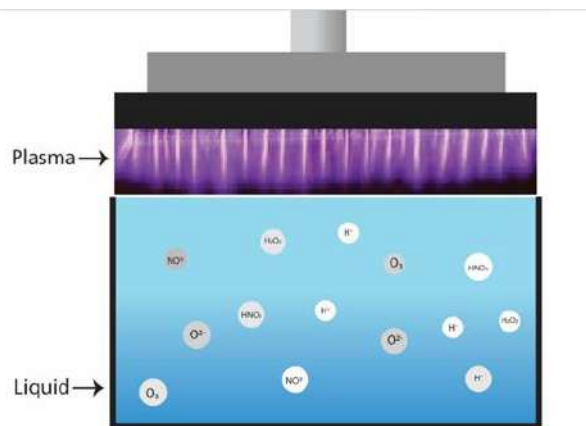
La question : comment utiliser l'électricité pour nettoyer l'eau ?



Plasma $\Rightarrow$ espèces réactives

3 - Quel est mon projet de recherche ?

La question : comment utiliser l'électricité pour nettoyer l'eau ?



Plasma $\Rightarrow$ espèces réactives

PAROLES de Chercheuses et Chercheurs

Plus d'informations sur :

www.iledefrance.fr/paroles-chercheuses-chercheurs

Chercheuses et chercheurs
s'invitent dans les lycées pour
faire découvrir leurs métiers

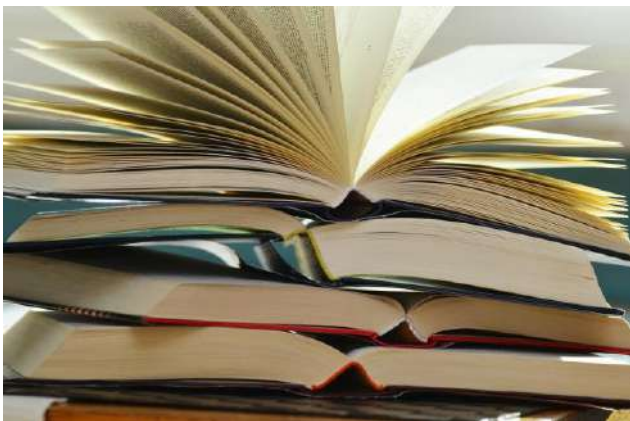


4 - Comment passe-t-on d'une question, à
une découverte, à des connaissances ?

4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

- *La question : peuvent les espèces réactives produites par le plasma remplacer les produits chimiques ?*

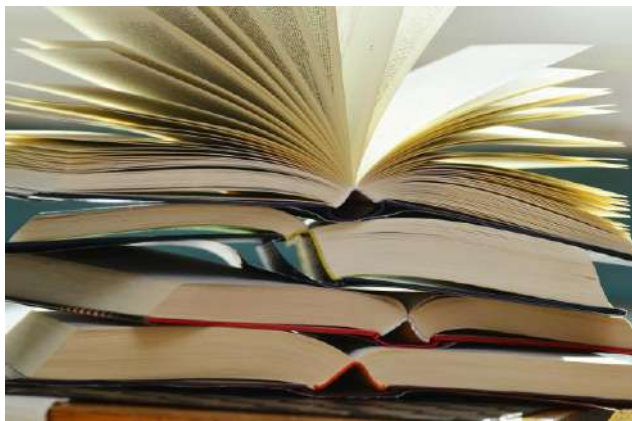
- Faire l'état des lieux de tout ce que l'on sait



4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

▪ *La question : peuvent les espèces réactives produites par le plasma remplacer les produits chimiques ?*

▪ Faire l'état des lieux de tout ce que l'on sait



- Identifier ce que l'on ne sait pas encore
 - par quel mécanisme sont produites les espèces réactives ?
 - comment optimiser leur production ?
 - quelles molécules peut-on détruire ?
 - combien d'énergie est nécessaire ?
 - quels sont les sous-produits formés ?



4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

Pour répondre à ma question, j'ai besoin d'analyser de manière critique des textes de référence.

A vous de répondre : selon vous, quel est la meilleure source ?

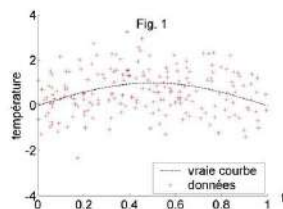


1



un rapport
de stage

3



un modèle
numérique

2



un article
scientifique

4



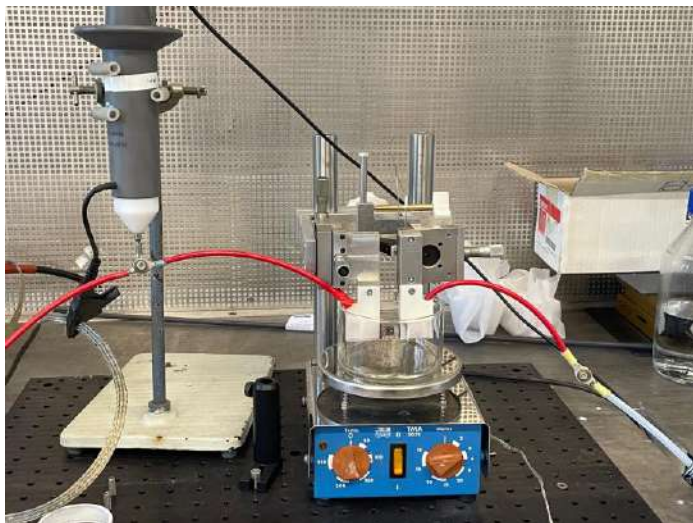
un corpus (un
ensemble de
documents)

4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

Réponse : ça dépend !

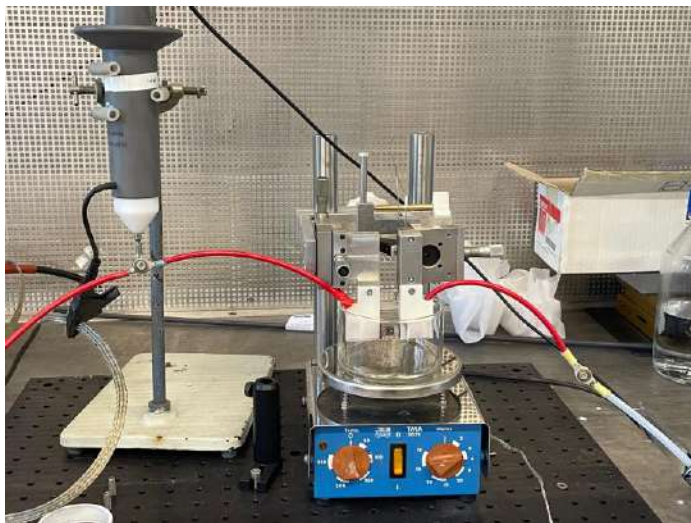
4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

Dans mon équipe on travaille principalement avec ce système:



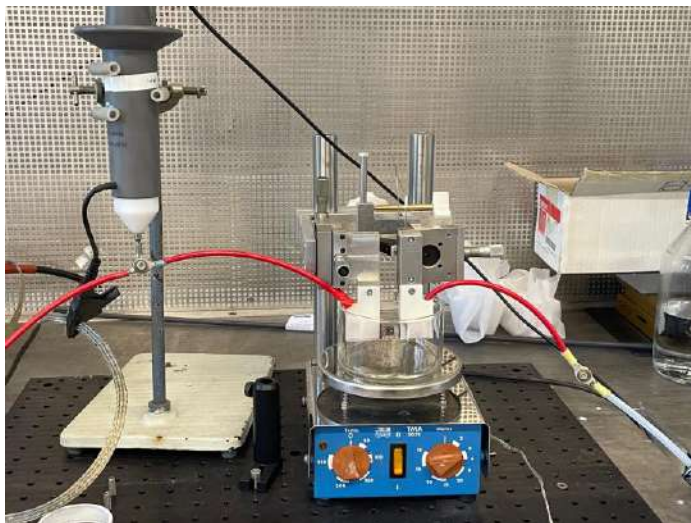
4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

Dans mon équipe on travaille principalement avec ce système:



4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

Dans mon équipe on travaille principalement avec ce système:

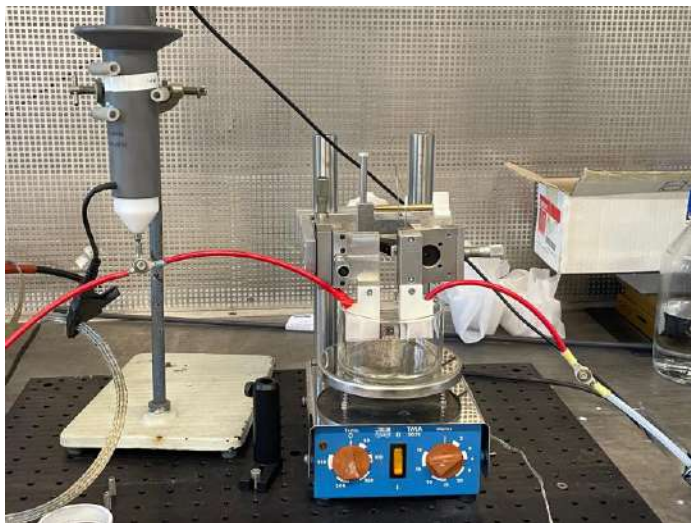


*A vous de répondre :
avez-vous déjà
entendu parler des
PFAS ?*



4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

Dans mon équipe on travaille principalement avec ce système:



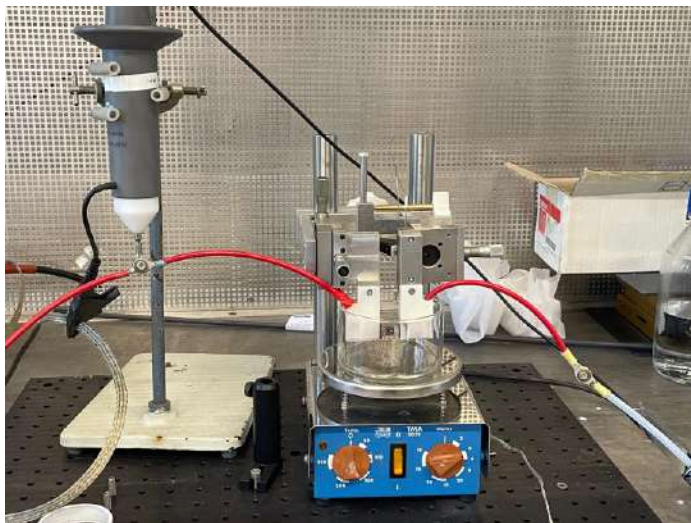
Peux-tu voir où se cache la pollution aux PFAS?

...c'est pas difficile n'est-ce pas?

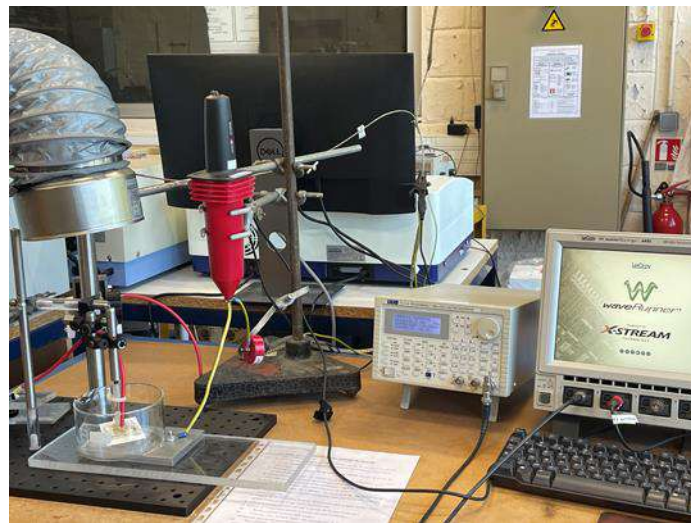
#BanPFAS

4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

Dans mon équipe on travaille principalement avec ce système:

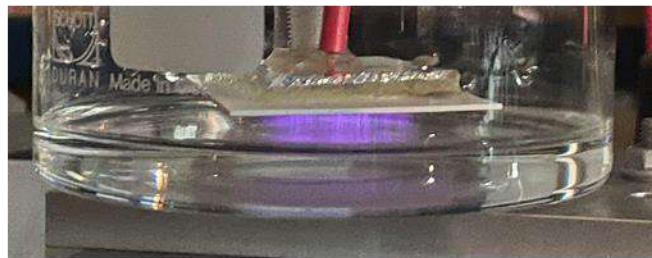
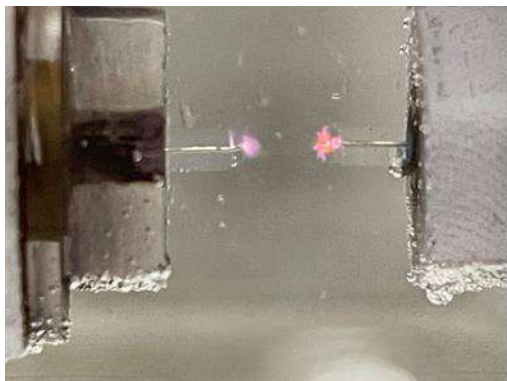


On a dû changer pour un autre qui donne des meilleurs résultats:



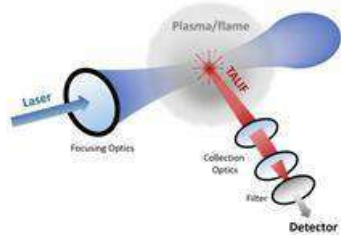
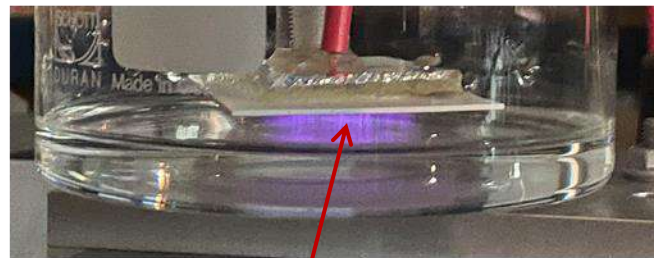
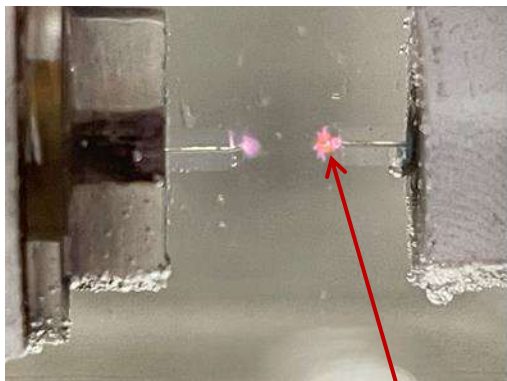
4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

- *La question : pourquoi un système est meilleur que l'autre?*



4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

- *La question : pourquoi un système est meilleur que l'autre?*



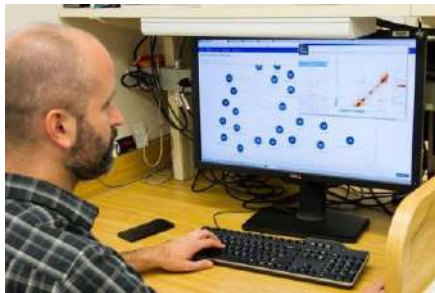
Option: utiliser un système de mesure pour aller voir « localement » les espèces produites

4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

▪ *Un exemple de démarche*

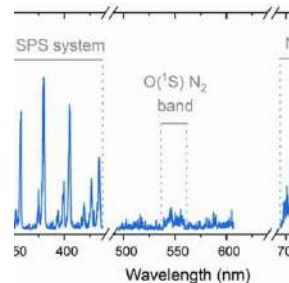
La question : pourquoi un système est meilleur que l'autre?

1



C'est **le responsable du projet** qui imagine la question et cherche les collaborations/financements qui permettront d'y répondre

2



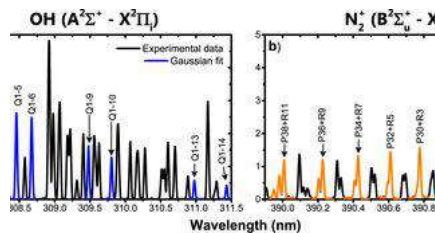
La/le doctorant-e réalise plusieurs mesures expérimentales avec les deux systèmes

4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

▪ *Un exemple de démarche*

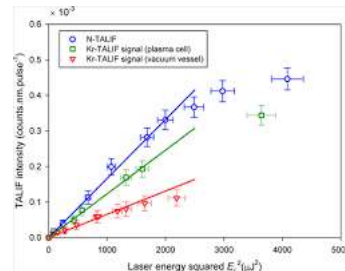
La question : pourquoi un système est meilleur que l'autre?

3



Et ce pendant plusieurs jours, semaines, voire mois

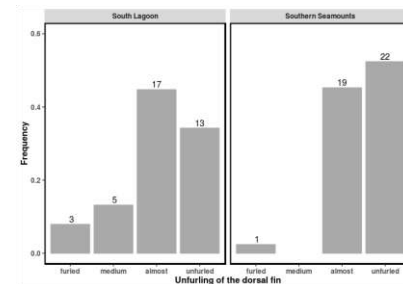
4



La/le doctorant-e analyse les résultats obtenus et les compare de façon à déterminer s'il y a des différences entre les systèmes

4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

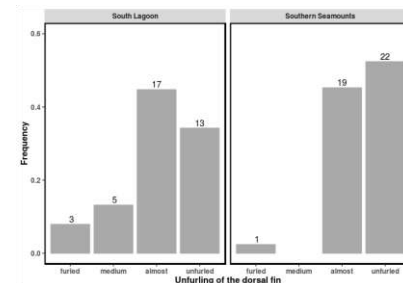
- *On obtient un résultat*
- Est-ce que j'ai ma réponse ?
- Suffit-il de faire une expérience une seule fois pour avoir une réponse ?



A vous de répondre : combien de fois dois-je faire une expérience pour qu'elle soit validée (**Vote entre 1 et 10**) ?

4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

- *On obtient un résultat*
- Est-ce que j'ai ma réponse ?
- Suffit-il de faire une expérience une seule fois pour avoir une réponse ?



Ca y est l'expérience a été faite plusieurs fois ! **La/le doctorant-e** présente le résultat dans une **réunion d'équipe** pour qu'il soit discuté !!!

4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

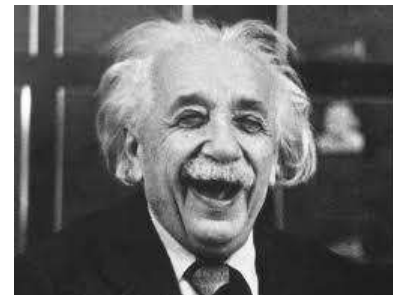
▪ *Eurêka*

Bon Eurêka on a un résultat !

Et maintenant ?

Qui décide que mon résultat est vrai ?

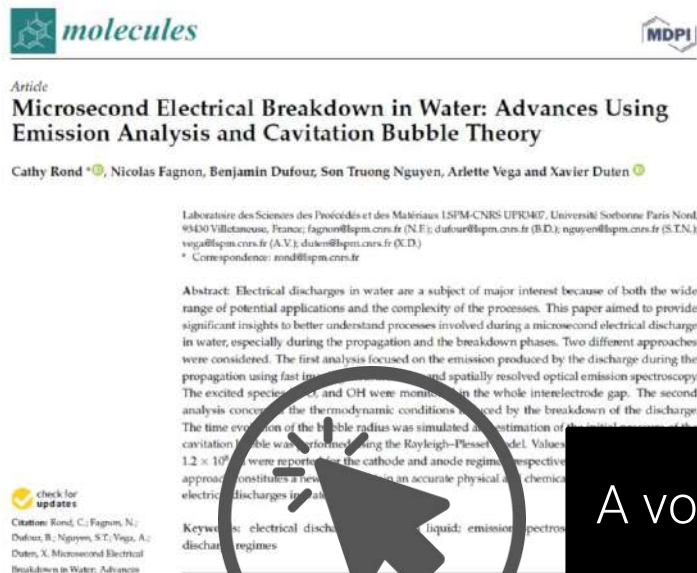
Qui va le transformer en connaissance ?



Il faut un ensemble de résultats différents qui répondent ensemble à ma question pour bâtir un **article scientifique**

4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

■ Une publication scientifique

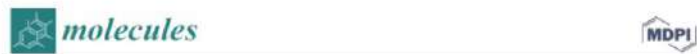


- j'ai écrit un article pour qu'il soit publié
- des chercheurs/chercheuses extérieures à mon équipe/labo, vont juger le travail
- s'ils le trouvent d'un niveau de preuves suffisant, avec un raisonnement scientifique suffisamment cohérent, l'article sera publié
- les connaissances scientifiques se construisent par un processus de validation par les pairs !!!

A vous de répondre : pouvez-vous citer le nom de revues scientifiques connues ?

4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

■ Une publication scientifique



Article Microsecond Electrical Breakdown in Water: Advances Using Emission Analysis and Cavitation Bubble Theory

Cathy Rond ^{*}, Nicolas Fagnon, Benjamin Dufour, Son Truong Nguyen, Arlette Vega and Xavier Duten ^{*}

Laboratoire des Sciences des Procédés et des Matériaux LSPM-CNRS UPRM47, Université Sorbonne Paris Nord, 93430 Villetaneuse, France; fagnon@lspm.cnrs.fr (N.F.); dufour@lspm.cnrs.fr (B.D.); nguyent@lspm.cnrs.fr (S.T.N.); vega@lspm.cnrs.fr (A.V.); duten@lspm.cnrs.fr (X.D.)

* Correspondence: rond@lspm.cnrs.fr

Abstract: Electrical discharges in water are a subject of major interest because of both the wide range of potential applications and the complexity of the processes. This paper aimed to provide significant insights to better understand processes involved during a microsecond electrical discharge in water, especially during the propagation and the breakdown phases. Two different approaches were considered. The first analysis focused on the emission produced by the discharge during the propagation using fast imaging measurements and spatially resolved optical emission spectroscopy. The excited species H, O, and OH were monitored in the whole interelectrode gap. The second analysis concerned the thermodynamic conditions induced by the breakdown of the discharge. The time evolution of the bubble radius was simulated and estimation of the initial pressure of the cavitation bubble was performed using the Rayleigh–Plesset model. Values of about 1.7×10^7 Pa and 1.2×10^8 Pa were reported for the cathode and anode regimes, respectively. This multidisciplinary approach constitutes a new step to obtain an accurate physical and chemical description of pin-to-pin electrical discharges in water.

Keywords: electrical discharge; plasma in liquid; emission spectroscopy; cavitation bubble; discharge regimes



Citation: Rond, C.; Fagnon, N.; Dufour, B.; Nguyen, S.T.; Vega, A.; Duten, X. Microsecond Electrical Breakdown in Water: Advances

- j'ai écrit un article pour qu'il soit publié
- des chercheurs/chercheuses extérieures à mon équipe/labo, vont juger le travail
- s'ils le trouvent d'un niveau de preuves suffisant, avec un raisonnement scientifique suffisamment cohérent, l'article sera publié
- les connaissances scientifiques se construisent par un processus de validation par les pairs !!!

- La recherche est internationale → anglais nécessaire
- Temps entre le début du projet et sa publication → autour de 2 ans

4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

▪ *De la publication au consensus scientifique*

A vous de répondre : est-ce qu'une publication scientifique suffit pour qu'une connaissance soit établie ?



4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

- *De la publication au consensus scientifique*

Est-ce qu'une publication scientifique suffit pour qu'une connaissance soit établie ?

- **Non !**

- Il ne suffit pas des résultats d'un seul chercheur/chercheuse : c'est l'accumulation de publications qui reproduisent et documentent les connaissances qui permettent d'arriver à un consensus scientifique

4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

▪ *Alerte fake news !*

Parfois, un fait scientifique n'est pas admis par la communauté des chercheurs et chercheuses, mais circule comme s'il était vrai. Ce sont les fameuses ***fake news*** ou infox.

4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

▪ *Alerte fake news !*

Parfois, un fait scientifique n'est pas admis par la communauté des chercheurs et chercheuses, mais circule comme s'il était vrai. Ce sont les fameuses **fake news** ou infox.

Reportage – Pollutions

« **Touche pas à ma poêle** » : les
salariés de Tefal contre une
interdiction des PFAS

4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

▪ *Alerte fake news !*

Parfois, un fait scientifique n'est pas admis par la communauté des chercheurs et chercheuses, mais circule comme s'il était vrai. Ce sont les fameuses ***fake news*** ou infox.

Reportage – Pollutions

« Touche pas à ma poêle » : les salariés de Tefal contre une interdiction des PFAS

Environment International 186 (2024) 108620



Contents lists available at ScienceDirect

Environment International

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envint



Review article

Understanding PFAS toxicity through cell culture metabolomics: Current applications and future perspectives

Thao V. Nguyen^{a,b}, Phan Nguyen Trang^{c,*}, Anu Kumar^a

^a Environment, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), Waite Campus, South Australia 5064, Australia

^b NTT Institute of High Technology, Nguyen Tat Thanh University, 300A Nguyen Tat Thanh, District 4, Ho Chi Minh City, Viet Nam

^c Department of Food Technology, Institute of Food and Biotechnology, Gen Tho University, Campus II, 3/2 Street, Ninh Kieu District, Can Tho, Viet Nam

4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

▪ *Alerte fake news !*

Parfois, un fait scientifique n'est pas admis par la communauté des chercheurs et chercheuses, mais circule comme s'il était vrai. Ce sont les fameuses **fake news** ou infox.

Reportage – Pollutions

« Touche pas à ma poêle » : les salariés de Tefal contre une interdiction des PFAS

Environment International 186 (2024) 108620



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Environment International

Environmental Pollution 336 (2023) 122429



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Environmental Pollution

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envpol



The stage-specific toxicity of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in nematode *Caenorhabditis elegans*^{*}

Seth D. Currie^{a,b}, Joseph Patrick Doherty^c, Kathy S. Xue^b, Jia-Sheng Wang^{a,b}, Lili Tang^{a,b,*}

^a Interdisciplinary Toxicology Program, University of Georgia, Athens, GA, 30602, USA

^b Department of Environmental Health Science, College of Public Health, University of Georgia, Athens, GA, 30602, USA

^c Department of Biochemistry and Molecular Biology, Franklin College of Arts and Sciences, University of Georgia, Athens, GA, 30602, USA

4 -Comment passe-t-on d'une question, à une découverte, à des connaissances ?

▪ *Alerte fake news !*

Parfois, un fait scientifique n'est pas admis par la communauté des chercheurs et chercheuses, mais circule comme s'il était vrai. Ce sont les fameuses **fake news** ou infox.

Reportage – Pollutions

« Touche pas à ma poêle » : les salariés de Tefal contre une interdiction des PFAS

Environment International 186 (2024) 108620



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Environment International



Environmental Pollution 336 (2023) 122429



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Environmental Pollution

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envpol



The s
nema

Toxicology Letters

Volume 350, Supplement, September 2021, Page S53



Seth D

* Interdiscip
b Departmen
c Departmen

Epidemiological approaches to PFAS toxicity

P. Grandjean

[Show more](#) ▾

PAROLES de Chercheuses et Chercheurs

Plus d'informations sur :

www.iledefrance.fr/paroles-chercheuses-chercheurs

Chercheuses et chercheurs
s'invitent dans les lycées pour
faire découvrir leurs métiers



5 - Vers quoi va la recherche ?

5 - Vers quoi va la recherche ?

AUJOURD'HUI



Stable and efficient microbubble-enhanced cold plasma activation for treatment of flowing water

Ziya Saedi^a, Muzammil Kuddushi^{a,*}, Yawen Gao^a, Deepak Panchal^a, Binglin Zeng^a, Sina Esfandiar Pour^b, Hongbo Shi^{c,*}, Xuehua Zhang^{a,*}

^a Department of Chemical and Materials Engineering, University of Alberta, Alberta T6G 1H9, Canada

^b Department of Civil and Environmental Engineering, University of Alberta, Alberta T6G 1H9, Canada

^c Research Center of Fluid Machinery Engineering and Technology, Jiangsu University, Zhenjiang, 212013, Jiangsu, China

ARTICLE INFO

Keywords:
Cold plasma
Microbubble
Wastewater treatment

ABSTRACT

Cold plasma technology has received immense attention in several fields including wastewater treatment, disinfection, food processing and storage, and agriculture due to its ability to produce reactive species at low energy input. However, the scalability of generation of plasma activated water (PAW) still remains a challenge. A microbubble-enhanced cold plasma activation (MB-CPA) technology leverages small bubbles for effectively

5 - Vers quoi va la recherche ?

AUJOURD'HUI



Stable and efficient microbubble-enhanced cold plasma activation for treatment of flowing water

Ziya Saeedi^a, Muzammil Kuddushi^{a,*}, Yawen Gao^a, Deepak Panchal^a, Binglin Zeng^a, Sina Esfandiar Pour^b, Hongbo Shi^{c,*}, Xuehua Zhang^{a,*}

^a Department of Chemical and Materials Engineering, University of Alberta, Alberta T6G 1H9, Canada

^b Department of Civil and Environmental Engineering, University of Alberta, Alberta T6G 1H9, Canada

^c Research Center of Fluid Machinery Engineering and Technology, Jiangsu University, Zhenjiang, 212013, Jiangsu, China

ARTICLE INFO

Keywords:
Cold plasma
Microbubble
Wastewater treatment

ABSTRACT

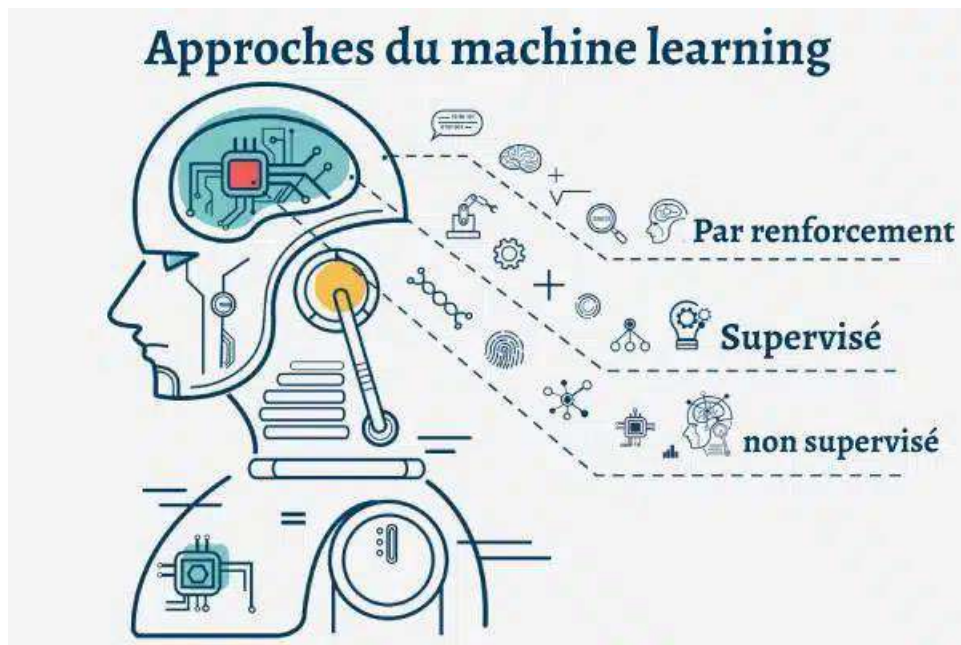
Cold plasma technology has received immense attention in several fields including wastewater treatment, disinfection, food processing and storage, and agriculture due to its ability to produce reactive species at low energy input. However, the scalability of generation of plasma activated water (PAW) still remains a challenge. A microbubble-enhanced cold plasma activation (MB-CPA) technology leverages small bubbles for effectively

DEMAIN

- Transfert de technologies plus propres vers le milieu industriel
- Traiter la pollution par les micro-plastiques
- Economie circulaire: utilisation de la biomasse? recyclage des déchets?

5 - Vers quoi va la recherche ?

Un métier n'existait pas du tout quand j'ai débuté ma carrière : **Machine learning**



5 - Vers quoi va la recherche ?

Recherche vers le futur, cap sur 2074 !



Du sam. 29.06.2024 au dim. 30.06.2024

14:00

18:00



CNRS

1, avenue de la Terrasse 91190 Gif-sur-Yvette

Avec « Recherche vers le futur, cap sur 2074 », imaginez l'avenir avec le CNRS. À travers des conférences immersives, des tables rondes et la réalité virtuelle, décryptez les enjeux sociétaux à venir : territoires du futur, environnement, monde du travail, santé, exploration spatiale. Le futur n'aura plus de secret pour vous... ou presque ! Le CNRS vous invite les 29 et 30 juin 2024, sur son campus de Gif-sur-Yvette, pour cette édition des Échappées Inattendues exceptionnelle.

PAROLES de Chercheuses et Chercheurs

Plus d'informations sur :

www.iledefrance.fr/paroles-chercheuses-chercheurs

Chercheuses et chercheurs
s'invitent dans les lycées pour
faire découvrir leurs métiers



Maintenant c'est à vous de poser des questions!

PAROLES de Chercheuses et Chercheurs

Plus d'informations sur :

www.iledefrance.fr/paroles-chercheuses-chercheurs

Chercheuses et chercheurs
s'invitent dans les lycées pour
faire découvrir leurs métiers



Merci !