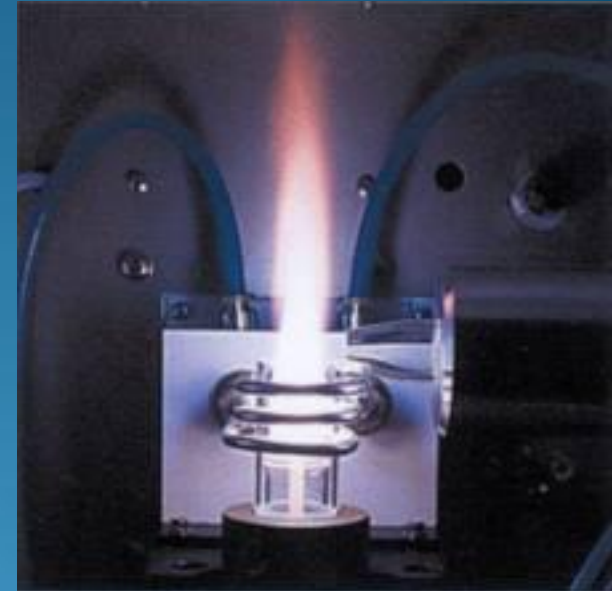
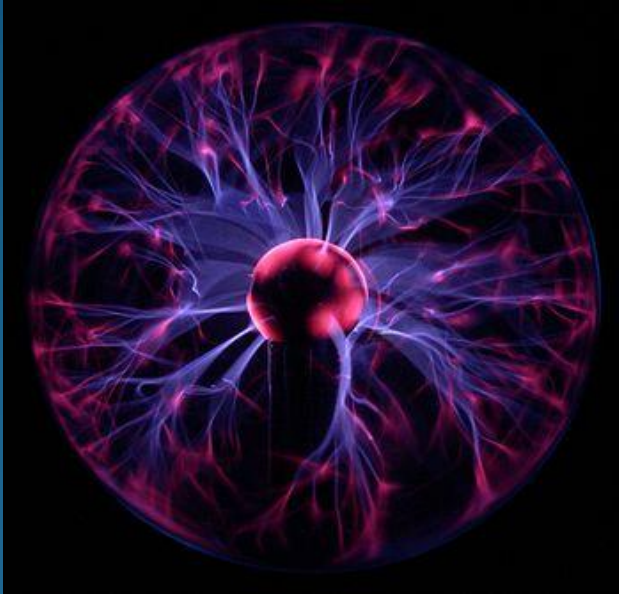


Université Abou Bekr Belkaïd - Tlemcen

Faculté des Sciences

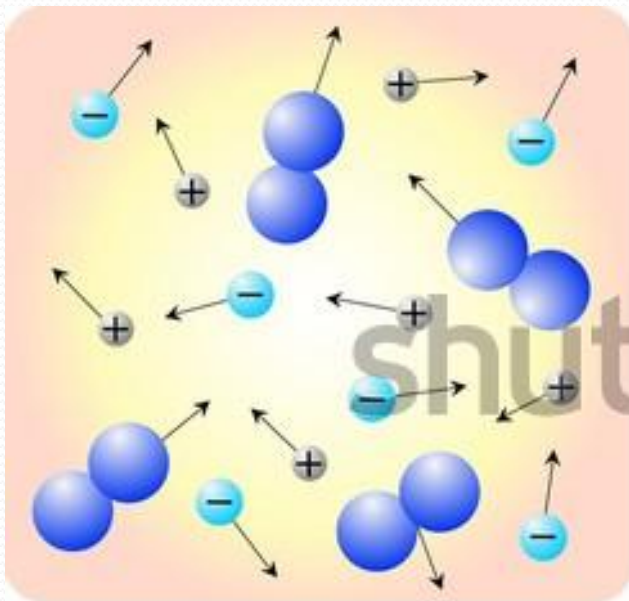


Master :

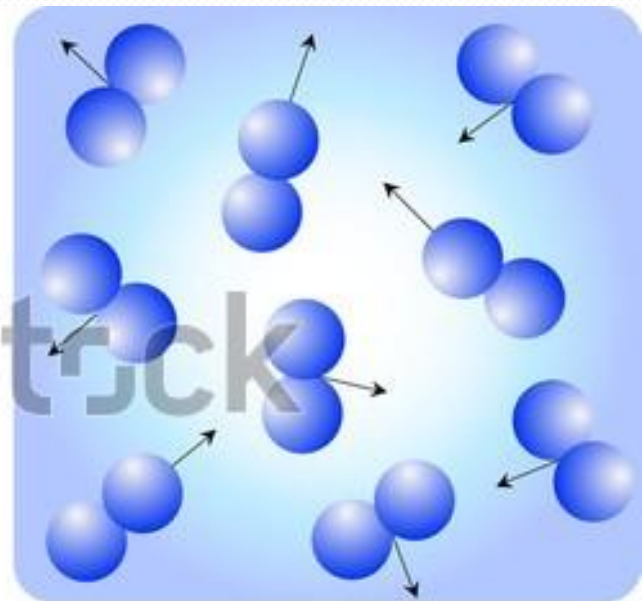
**Physique des
Plasmas**

Qu'est-ce qu'un plasma

Le plasma est un milieu ionisé, il ressemble à un gaz, mais il est constitué de particules chargées, électrons et ions positifs, en proportions telles que le milieu soit globalement neutre.



Plasma State

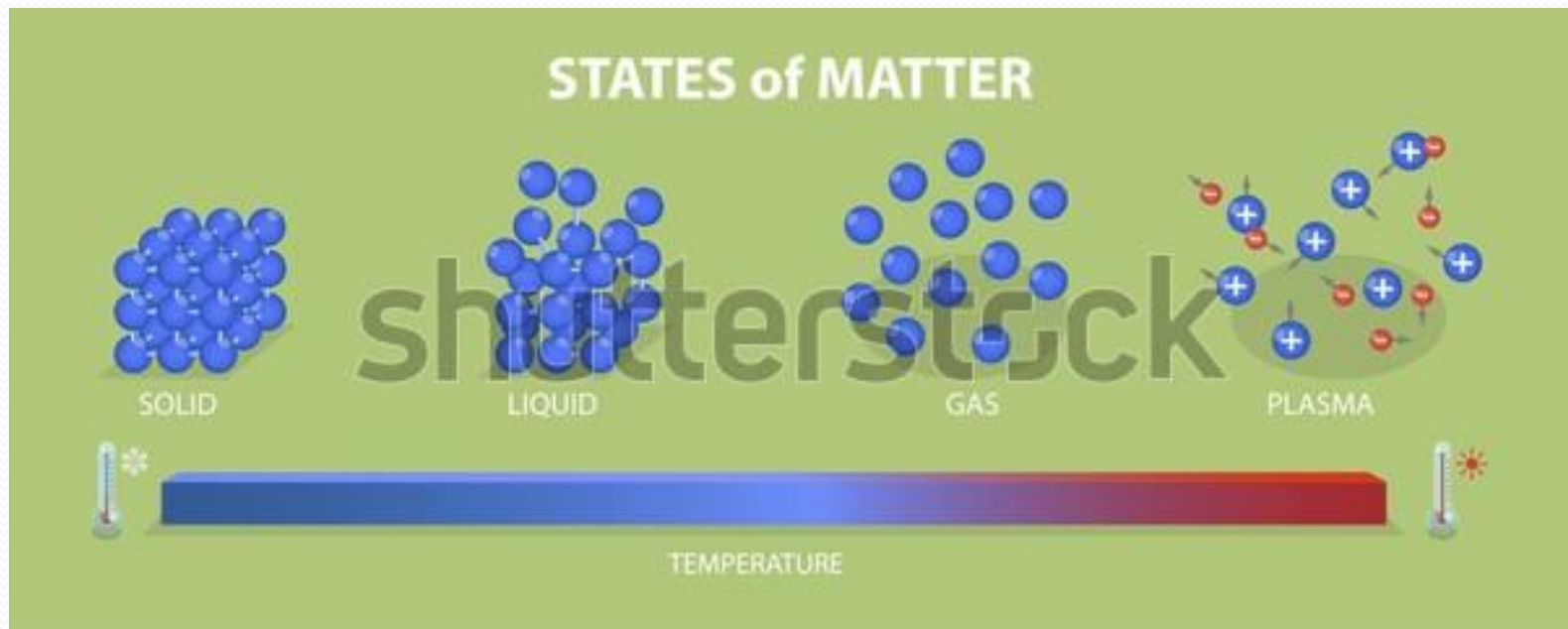


Gas State

www.shutterstock.com • 2017955699

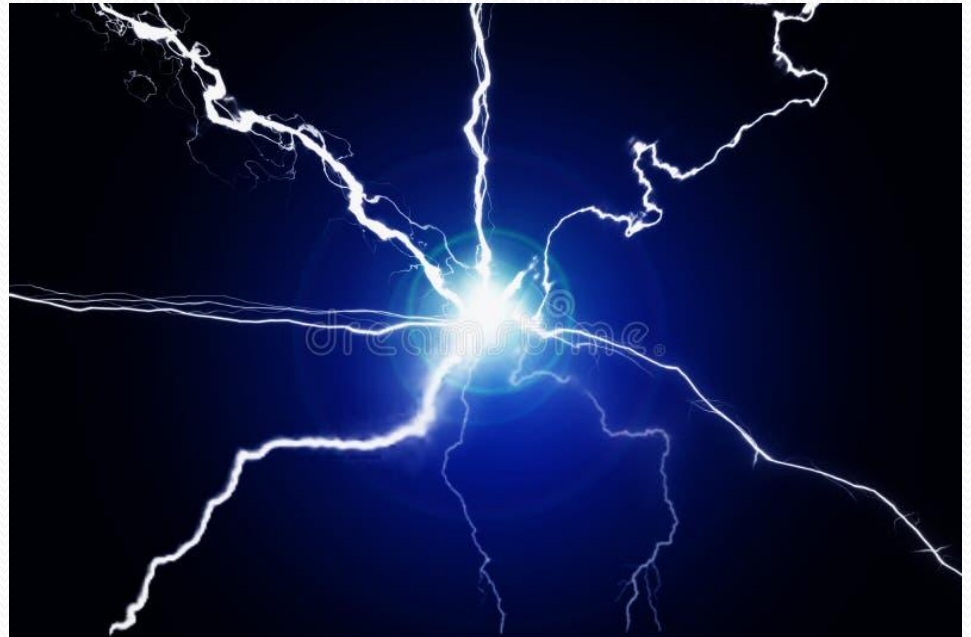
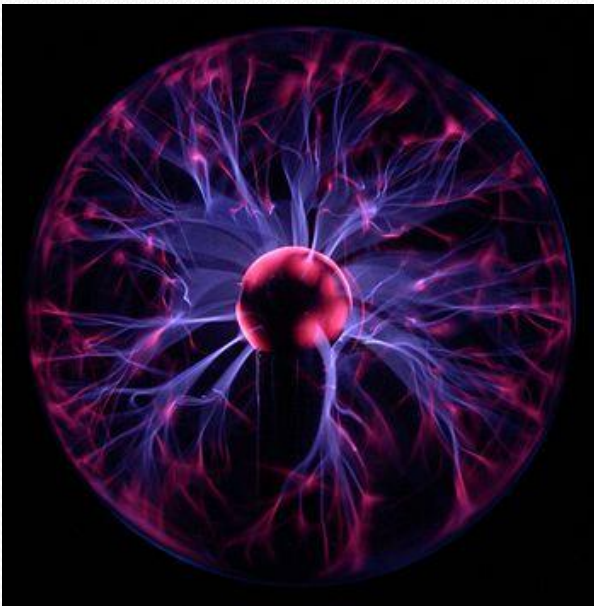
Qu'est-ce qu'un plasma

La physique des plasmas intègre les connaissances de nombreux autres domaines de la physique, tels que la physique statistique, la mécanique hamiltonienne, la physique des surfaces, l'électrodynamique relativiste, la physique des fluides, la physique atomique et moléculaire.



Où se trouve le plasma

- Le plasma compose plus de 99% de l'univers, c'est sous cette forme que la matière existait avant qu'elle se transformait en atome.
- sous la forme de plasma naturel (étoiles, matière interstellaire, ionosphère, ...).



Où se trouve le plasma

Plus près de nous, les plasmas « artificiels » comme les tubes fluorescents ou les écrans plasmas font partie de notre vie quotidienne, soit en laboratoire où ils sont généralement produits par des décharges électriques, ou encore dans les milieux industriels comme les torches et les réacteurs



Les applications technologiques des plasmas

Au cours de ces dernières années, la pénétration des procédés plasmas dans les processus industriels a augmenté de façon extrêmement rapide.

les technologies plasmas sont devenues indispensables aussi bien dans des domaines innovants que dans des domaines plus classiques.

Les applications technologiques des plasmas

Fusion thermonucléaire : Production de l'énergie propre du futur



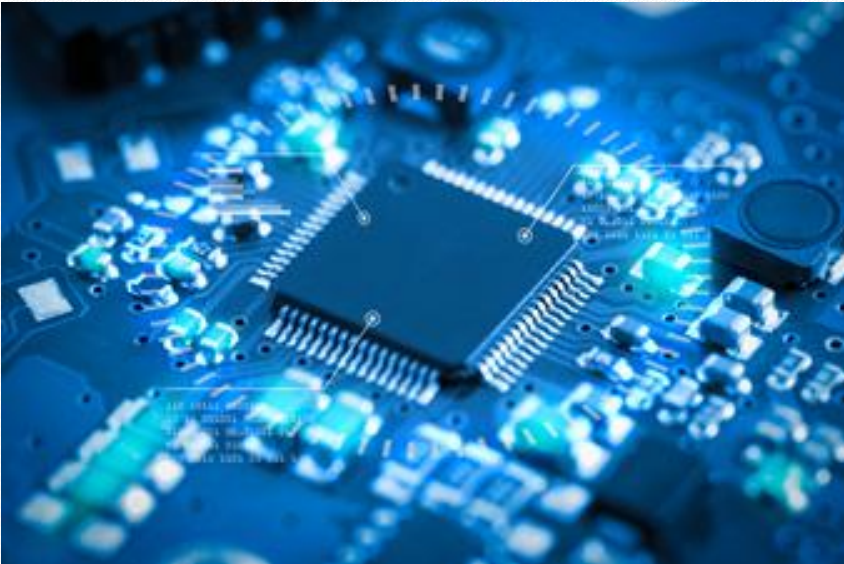
Les applications technologiques des plasmas

La pyrolyse plasma du méthane au service de la transition énergétique



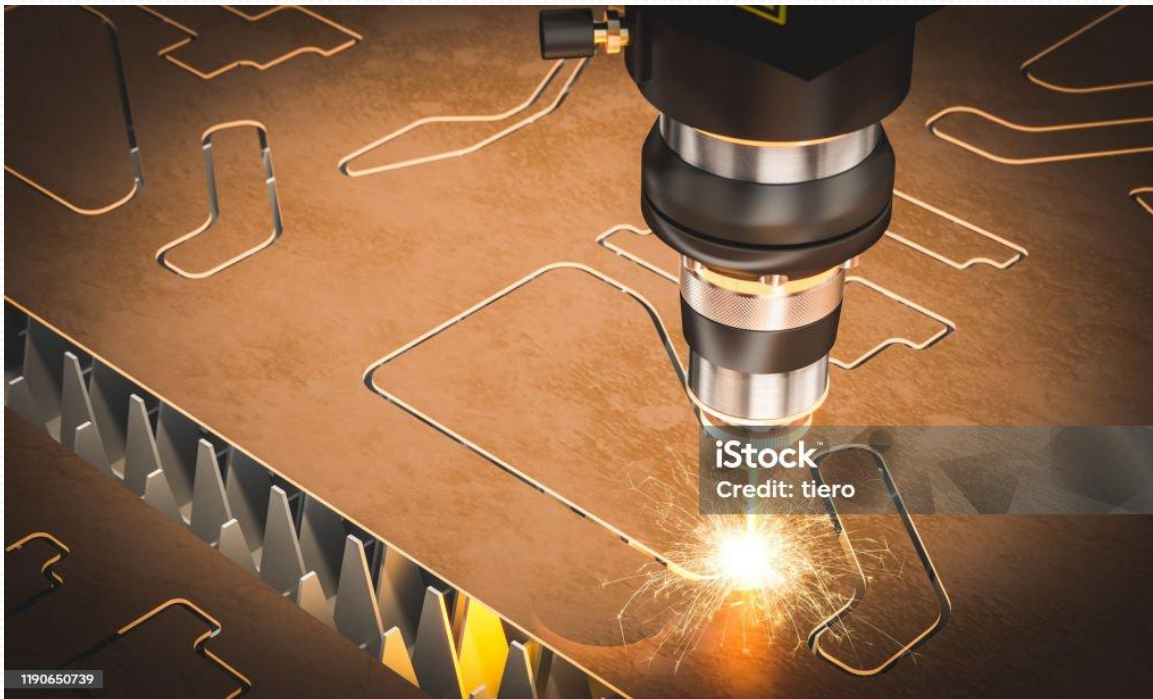
Les applications technologiques des plasmas

Microélectronique , Micro et nano-technologies



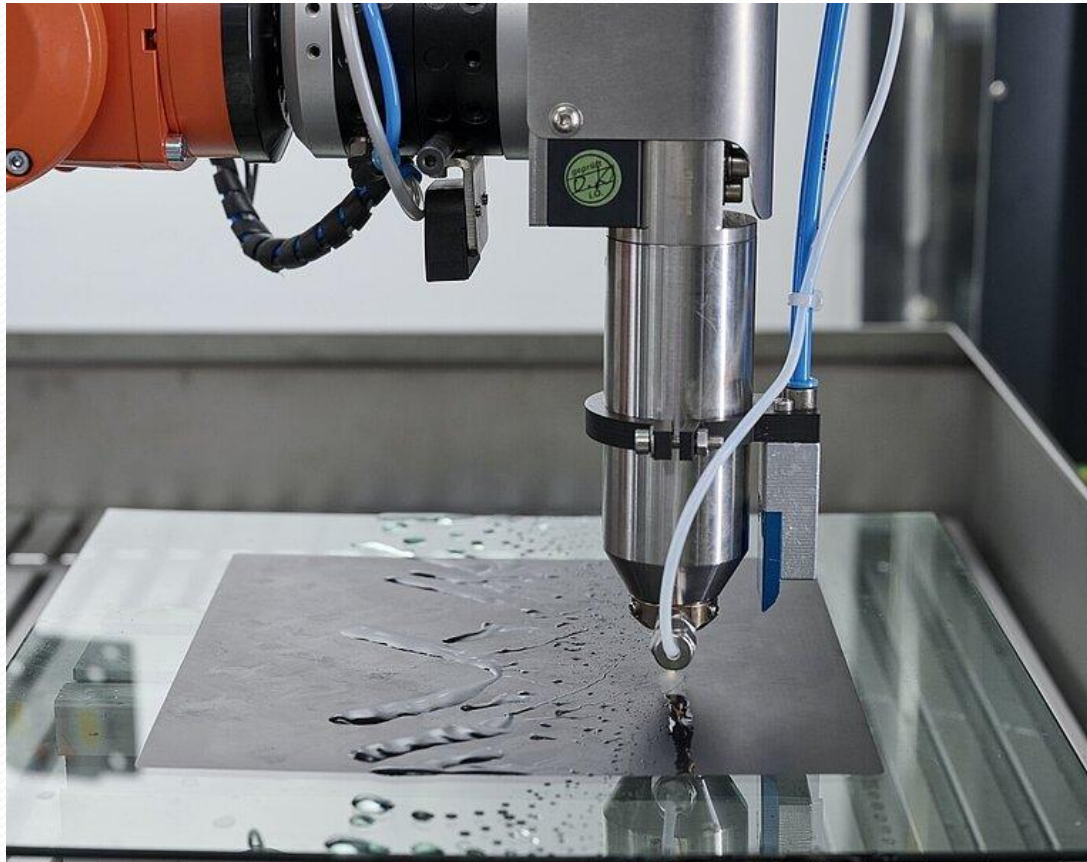
Les applications technologiques des plasmas

Métallurgie (soudage et découpage)



Les applications technologiques des plasmas

Traitement et revêtement des surfaces



Les applications technologiques des plasmas

Sources de rayonnement (éclairage, panneaux et écrans à plasma,)



Les applications technologiques des plasmas

Production des appareils de coupures des hautes tensions (disjoncteurs)



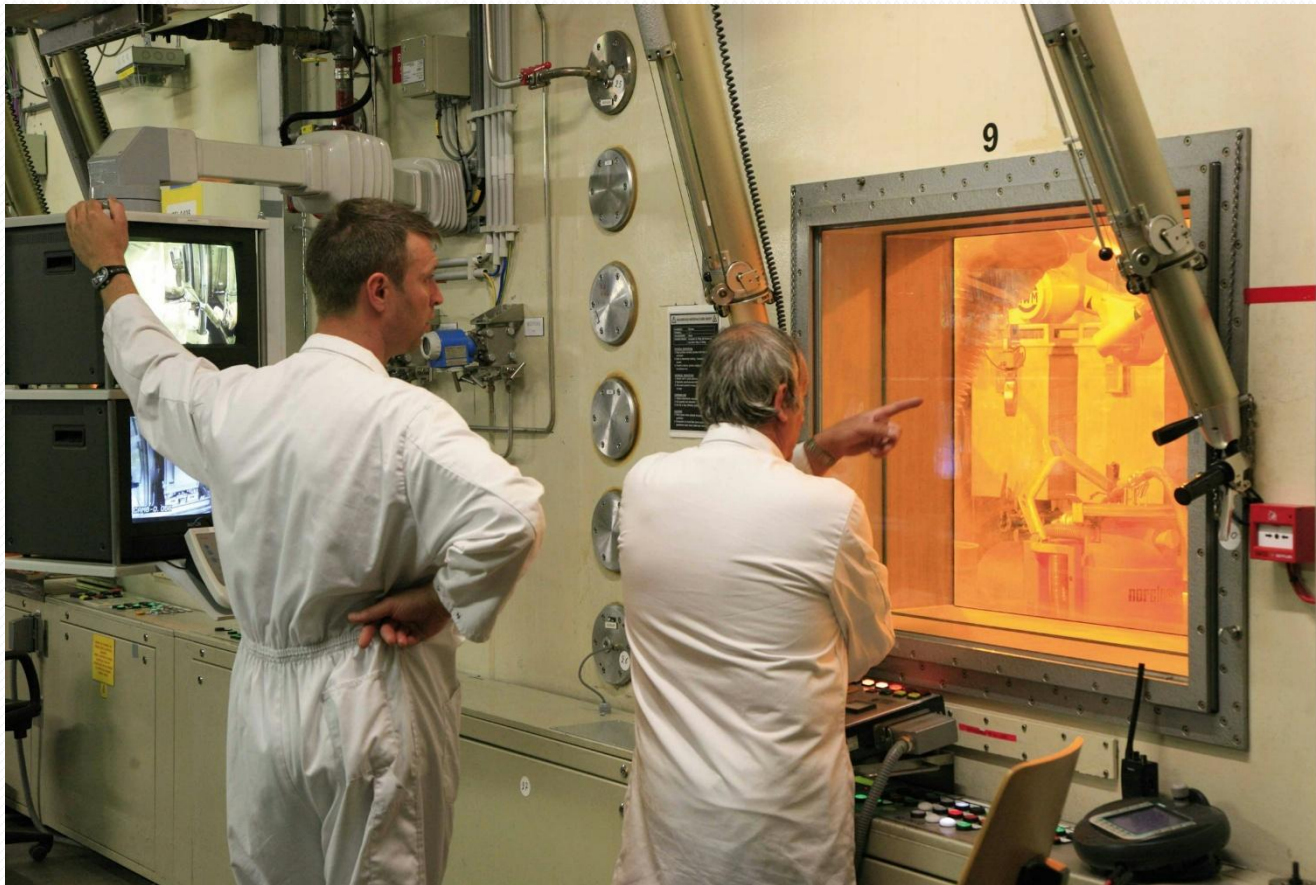
Les applications technologiques des plasmas

Dépollution, purification, traitement des effluents nuisibles à l'environnement (COV, gaz à effet de serre)



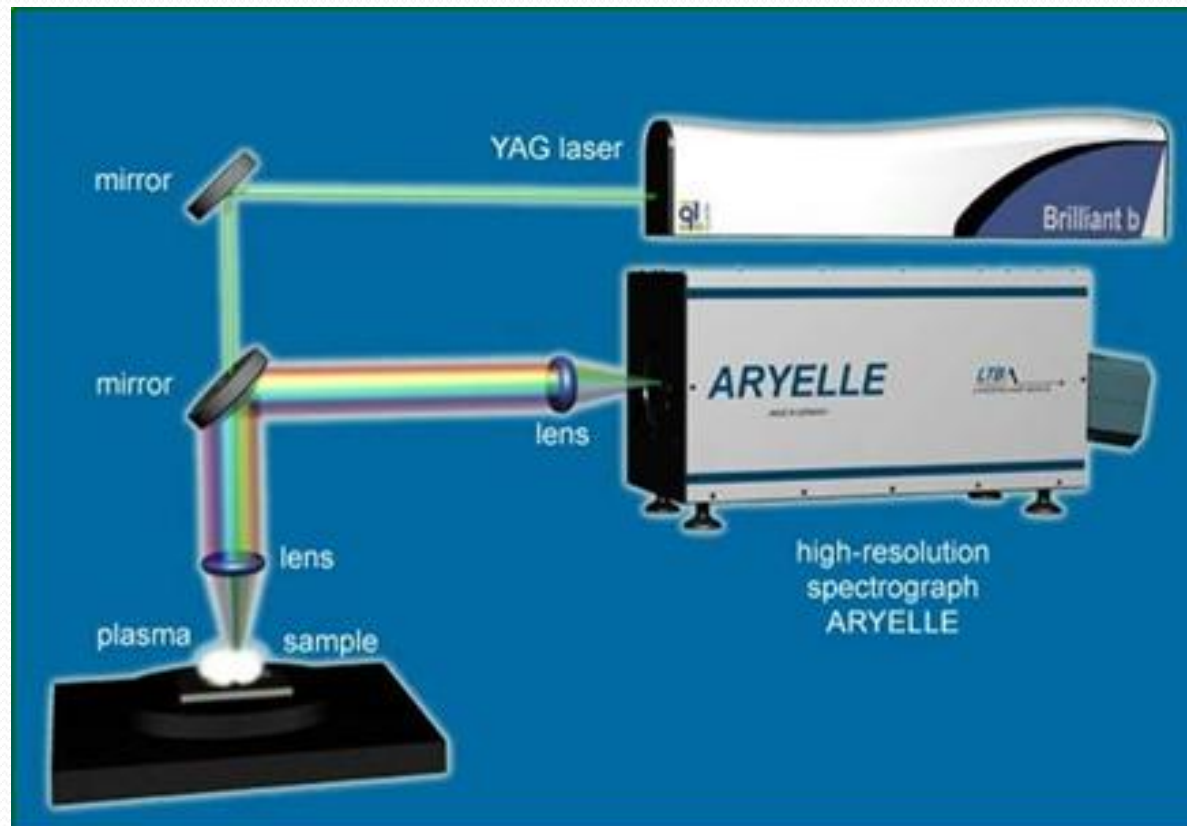
Les applications technologiques des plasmas

Destruction et l'élimination des déchets par **plasma**



Les applications technologiques des plasmas

La LIBS (Laser-Induced Breakdown Spectroscopy): analyser la composition chimique d'un matériau.



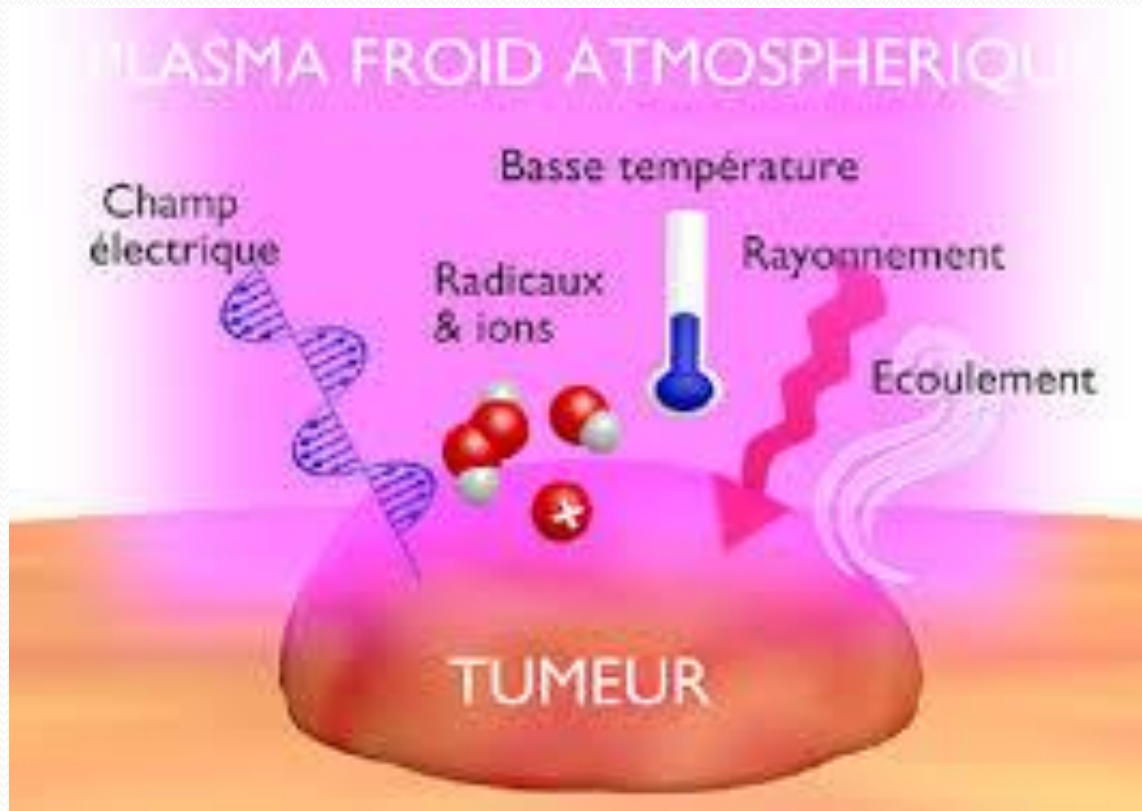
Les applications technologiques des plasmas

Applications biomédicales: Stérilisation par plasma,



Les applications technologiques des plasmas

Applications biomédicales: traitement des tumeurs,



Les applications technologiques des plasmas

Applications biomédicales cicatrisation Traitement des ulcères



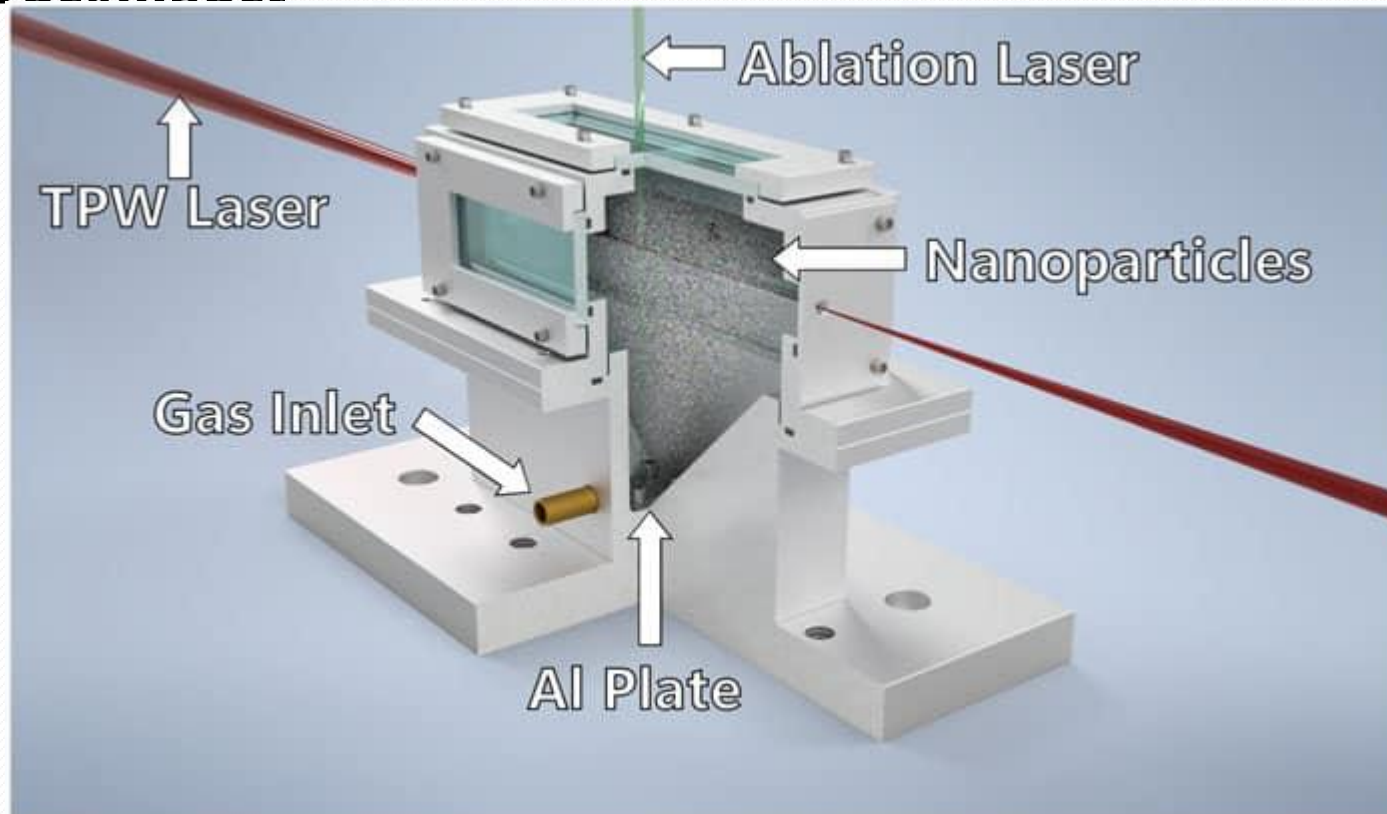
Les applications technologiques des plasmas

Applications biomédicales L'effet PLASMA en médecine esthétique et dermatologie



Les applications technologiques des plasmas

Applications biomédicales : Accélérations de particules par interaction laser-matière **accélérateur de particules ultracompact**



Master Physique des Gaz et des Plasmas

La physique des plasmas intègre les connaissances de nombreux autres domaines de la physique, tels que la physique statistique, la mécanique hamiltonienne, la physique des surfaces, l'électrodynamique relativiste, la physique des fluides, la physique atomique et moléculaire et La physique des rayonnements.

Réciproquement, de nombreux concepts et méthodes (particulièrement en physique non-linéaire, chaos et turbulence) issus de la recherche fondamentale en physique des plasmas ont été intégrés par d'autres disciplines.

Master Physique des Gaz et des Plasmas

Pré-requis :

- Physique statistique et Thermodynamique
- Physique atomique et nucléaire
- Electrostatique et Electromagnétisme
- Optique et spectroscopie
- Mécanique des fluide et transfert thermique
- Bases mathématiques de la physique
- Programmation et Analyse numérique

Conditions d'accès :

Titulaire d'une licence en physique, ou d'un diplôme équivalent

Master Physique des Gaz et des Plasmas

Objectifs de la formation :

Le Master Physique des plasmas offre une formation de haut niveau, couvrant un très vaste domaine de la Physique, et procurant une grande capacité d'adaptation compatible avec l'évolution actuelle des activités de recherche et de développement industriel.

Master Physique des Gaz et des Plasmas

Objectifs de la formation :

Le Master de Physique des Plasmas forme des physiciens ayant pour compétences principales **la modélisation théorique**, l'expérimentation, le diagnostic et la simulation dans le domaine de la physique des plasmas. Il est d'usage de structurer la recherche en physique des plasmas en trois grandes communautés et de distinguer respectivement : la physique des plasmas de décharges, la physique des plasmas naturels et la physique des plasmas thermonucléaires

Master Physique des Gaz et des Plasmas

Débouchés

- Suivre des études doctorales
- Enseignement supérieur
- Recherche (attachés de recherche, ou d'ingénieurs dans laboratoires ou les centres de recherche).
- Secteur privé (découpage des matériaux, marquage laser, gravure)
- secteurs et entreprises nationales (Sonelgaz, Sonatrach)

Master Physique des Gaz et des Plasmas

L'enseignement est structuré comme suit : 3 semestres (Cours, travaux dirigés, travaux pratiques) consacrés à l'étude de la physique des plasmas, des **décharges électriques et des méthodes de diagnostics,**

Les enseignements sont assurés par des enseignants impliqués dans les structures de recherche publiques, ainsi que par des professionnels des domaines concernés.

Le contenu des enseignements est **évolutif**, en fonction des avancées techniques et des transferts de technologie vers l'industrie

Programme

Semestre 1 :

UE1 : Unité Fondamentale

Matière	Crédits
Propriétés fondamentales des plasmas	6
Physique atomique I	6
Physique des rayonnements	4
Dynamique des fluides	2

UEM1 : Unité Méthodologique

Matière	Crédits
Décharges électriques dans les gaz	4
Plasma et conversion d'énergie	2
Transfert thermique	2
Intelligence artificielle et Machine Learning 1	1

UED1 : Unité Découverte

Matière	Crédits
Chimie des plasmas	1
Plasma pour l'environnement	1

UET1 : Unité Transversale

Matière	Crédits
Exploration de Logiciels libres et open source de la spécialité	1

Programme

Semestre 2 :

UE2 : Unité Fondamentale

Matières	Crédits
Eléments de Physique Statistique hors équilibre	6
Physique atomique II	6
Ondes dans les plasmas et MHD	6

UEM2 : Unité Méthodologique

Matières	Crédits
Spectroscopy dans les plasmas	4
Analyse numérique	4
Intelligence artificielle et Machine Learning 2	

UED2 : Unité Découverte

Matières (2 matière /3)	Crédits
Les lasers et leurs applications	1
Procédés plasma et nouvelles applications	1
Introduction à la fusion inertielle	1

UET2 : Unité Transversale

Matières	Crédits
Applications métallurgiques des plasmas	1

Programme

Semestre 3 :

UE3 : Unité Fondamentale

Matières	Crédits
Etude des plasmas thermiques	6
Confinement Magnétique des plasmas de fusion	6
Interaction laser –matière	2
Etude des Plasmas froids hors équilibre	4

UEM3 : Unité Méthodologique

Matières	Crédits
Accélération des particules par interaction laser-plasma	1
Analyse numériques II	4
Intelligence artificielle Approfondis	4

UED3 : Unité Découverte

Matières	Crédits
Milieu Interstellaire et Plasmas	1
Plasma pour la médecine	1

UET3 : Unité Transversale

Matières	Crédits
Entrepreneuriat, Startup et Innovation	1

Programme

Semestre 4 :

Réalisation de mémoire

- Etude théorique et bibliographique,
- Simulation sur ordinateur, expériences

Matières	Crédits
Stage de recherche en laboratoire	18
Séminaire	9
Travail personnel	3

Laboratoire de Physique Théorique (LPT)

Equipes de recherche

- Equipe : **P**lasmas **F**roids est décharges électrique dans les gaz
- Equipe : **P**hysique **A**tomique des **P**lasmas **C**huds

Laboratoire de Physique Théorique : Axes de recherche des équipes travaillant sur les plasmas

1- Propriétés de base des plasmas thermiques

- Etude du transfert radiatif
- Calcul des coefficients de transport
- Calcul des propriétés en présence d'écarts à l'équilibre

2- Etudes des plasmas froids non thermiques

- Transport, cinétique et électro hydrodynamique des plasmas non thermiques.
- résolution de l'équation de Boltzmann et Simulation Monte Carlo.
- cinétique chimique : Application à la Dépollution des gaz d'échappement par décharge corona.

Laboratoire de Physique Théorique : Axes de recherche des équipes travaillant sur les plasmas

3- Interaction laser - Plasma

- modélisation de l'interaction laser-matière dans les régimes nanoseconde et picosecondes - Optimisation des paramètres
- Modélisation de l'interaction laser-plasma : Application à l'Accélération d'électrons
- Diagnostique du plasma créé par l'ablation laser (LIBS)

Laboratoire de Physique Théorique : Axes de recherche des équipes travaillant sur les plasmas

4- Modélisation des Plasmas en écoulement

- Modélisation numérique des actionneurs plasma de décharge micro-ondes pour le contrôle d'écoulement aérodynamique

5- Physique Atomique des Plasmas chauds

- Diagnostics en densité d'électrons et en température électronique d'un plasma chaud
 - Diagnostics des distributions d'électrons non-Maxwelliennes dans un plasma

Collaborations Scientifiques

- laboratoire LAPLACE, Université Paul Sabatier Toulouse
France
- Laboratoire LP3 UMR 7341, CNRS/Aix-Marseille Université,
Marseille, France
- USTI Marseille CNRS/Aix-Marseille Université, Marseille,
France
- IFN-CNR : Dipartimento di Fisica, Politecnico di Milano,
20133 Milano, Italy .
- Departamento de FÍSICA APLICADA Universidad de Sevilla
España
- Centre de Développement des Technologies Avancées, CDTA,
Baba-Hassen, Algiers 16303

Merci de votre attention