

mercredi
12
décembre

d'une infection. Les microbes exploitent des fonctions normales des cellules hôte, mettant parfois en lumière des composés ou

mécanismes cellulaires jusque là inconnus. C'est sur toute cette évolution que portera la conférence.

Réflexions sur la dynamique des tissus

Jacques Prost

ESPCI ParisTech, Académie
des sciences (physique)

Après l'introduction de la notion de contrainte homéostatique, je montrerai que lorsque deux tissus sont en compétition dans un espace restreint, celui dont la contrainte est la plus grande gagne toujours. Je montrerai ensuite qu'une micro-tumeur ne croit que si elle dépasse une taille critique et calculerai la probabilité de croissance. J'introduirai ensuite

les équations décrivant la dynamique des tissus. En particulier, je montrerai que pour des échelles de temps longues comparées au temps de duplication et d'apoptose les tissus se comportent comme des fluides, lorsqu'ils sont soumis à des contraintes proches de la contrainte homéostatique. Je discuterai ensuite comment le fluide interstitiel modifie la description. Enfin je montrerai comment notre théorie permet de calculer toutes les formes et structures des villosités intestinales, ainsi que des pathologies artérielles.

Le 19-20 de l'Espace

« Recherches émergentes »

Conférences
pour enseignants et curieux
à l'Espace des sciences
Pierre-Gilles de Gennes

ESPACE DES SCIENCES
PIERRE-GILLES DE GENNES



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



Les 19-20 de l'Espece
ont lieu de 19h à 20h,
dans l'amphithéâtre
Georges-Charpak.

Entrée libre
dans la limite
des places disponibles.
Les conférences
seront filmées.

Informations
sur www.espgg.org
ou au 01 40 79 58 15.

**Espace des sciences
Pierre-Gilles
de Gennes (ESPGG)**
ESPCI ParisTech
10, rue Vauquelin
Paris 5^e

Accès
métro 7 Place-Monge
ou Censier-Daubenton
RER B Luxembourg
Bus 21, 27 et 47

mercredi
23 mai

La recherche face aux défis de la propulsion aéronautique et spatiale

Sébastien Candel
École centrale,
Académie des sciences
(technologie)

La propulsion constitue un point clé du développement de l'aéronautique et du spatial. Les défis à relever sont scientifiques, technologiques et économiques. On donnera dans cette conférence un aperçu de quelques problématiques de la propulsion. Les recherches correspondantes seront illustrées par des exemples tirés de recherche actuels.

mercredi
30 mai

Coup d'œil sur le mouvement brownien, son histoire et son actualité

Jean-Pierre Kahane
Université Paris Sud,
Académie des sciences
(mathématiques)

Quand on parle aujourd'hui de mouvement brownien, il s'agit ce que Norbert Wiener appelait *the fundamental ran-*

dom function. C'est bien un objet fondamental en mathématiques, mais cela n'était pas évident voilà cinquante ans. C'est aussi le point de la biologie, de la finance et de la physique. Il a tant de faces qu'on peut le regarder sous différents angles. Mon approche de son histoire et de son actualité sera donc personnelle, partielle et partielle. La rédaction de l'auditoire est attendue et souhaitée.

mercredi
6 juin

La fusion thermonucléaire, du plasma aux réacteurs

Paul-Henri REBUT
CEA, Académie des sciences
(physique)

Après un rappel des réactions de fusion et des conditions à obtenir pour un réacteur thermonucléaire la configuration du tokamak et ses propriétés de confinement seront présentées ainsi, que les aspects topologiques des

surfaces magnétiques et des lignes de champ; l'instabilité intrinsèque due au confinement magnétique crée dans le plasma une turbulence plus ou moins importante. Celle-ci provoque des changements de la topologie initiale qui entraînent un transport anormal du plasma que l'on caractérise à partir de résultats expérimentaux par des lois non dimensionnelles.

Pour que l'équilibre du plasma subsiste dans un tokamak il est nécessaire qu'il y ait un contact du plasma avec une paroi matérielle qui provoque un *sputtering* destructeur. Il est possible de le limiter si la majeure partie de la puissance est rayonnée sur les bords du plasma. La tenue dans le temps des plaques de contact est sans doute le problème le plus difficile du réacteur

thermonucléaire.

Le JET – *Joint European Torus* – a permis par ses résultats expérimentaux, d'obtenir une puissance thermonucléaire de 16 MW pendant une seconde et de définir les lois d'échelle du confinement d'ITER et des réacteurs thermonucléaires.

ITER, en construction à Cadarache, se rapproche d'un réacteur thermonucléaire en ayant pour objectif de produire 500 MW de puissance avec un gain Q de 10 pendant 10 minutes. L'état actuel des recherches permet de définir après ITER un premier prototype de réacteur thermonucléaire mais plusieurs étapes resteront nécessaires pour valider un réacteur commercial. Une solution plus rapide serait d'utiliser des réacteurs hybrides fusion-fission.

mercredi

13 juin

L'habitat du futur

Didier Roux

Saint-Gobain, Académie des sciences (chimie)

Nous aborderons les défis auxquels a à faire face l'habitat du futur.

Centré autour des problématiques énergétiques et environnementales, l'habitat est au centre des préoccupations de nos sociétés. Nous montrerons que les solutions pour répondre

à ces défis couvrent tous les aspects de la conception et de la construction des bâtiments. Nous discuterons, entre autres, des problèmes liés à l'efficacité énergétique des bâtiments, à une meilleure utilisation des énergies fossiles, à l'utilisation d'énergies renouvelables (dont le voltaïque). Des domaines comme l'éclairage voient une véritable révolution.

mercredi

19 septembre

HLA-G : parcours d'une molécule très tolérante

Edgardo Carosella

Hôpital Saint-Louis, CEA, Académie des sciences (sciences médicales)

La molécule HLA-G, décrite la première fois en 1991 par l'équipe du Dr E. D. Carosella, joue un rôle essentiel dans la tolérance foeto-maternelle puisqu'elle permet au fœtus de ne pas être rejeté par la mère. Elle joue également un rôle tout à fait

mercredi
17
octobre

primordial dans l'acceptation des greffes d'organes. Cependant, l'expression de cette même molécule dans les cellules cancéreuses fait qu'elles échappent à l'immunité surveillance pour se multiplier et migrer dans d'autres

tissus. En dehors de cette pathologie, certains virus utilisent également cette même molécule pour poursuivre leur infection et déjouer l'immunité surveillance.

Le second principe, l'irréversibilité et les fluctuations

Bernard Derrida

ENS, Académie des sciences (physique)

Le second principe de la thermodynamique permet depuis le XIX^e siècle d'expliquer l'irréversibilité des phénomènes que l'on observe à notre échelle : par exemple le second principe prévoit que l'énergie s'écoule toujours d'une

source chaude vers une source froide ou qu'on ne peut extraire aucun travail lors d'une transformation cyclique d'un système en contact avec un seul thermostat.

Comment cette irréversibilité macroscopique est-elle compatible avec les lois de la microscopie invariante par renversement du temps ?

Cet exposé tentera d'expliquer quelques étapes essentielles qui ont conduit à la compréhension probabiliste du second principe depuis l'explication par Boltzmann de l'irré-

versibilité jusqu'à certains travaux récents comme le théorème de fluctuation ou la relation de Jarzynski qui permettent de prévoir

de façon quantitative la fréquence d'événements qui violent le second principe.

mercredi
21
novembre

La nouvelle microbiologie

Pascale Cossart

Institut Pasteur, Académie des sciences (biologie)

La microbiologie est en pleine renaissance, sans aucun doute à cause de nouvelles technologies qui permettent d'aborder des aspects jusque là insoupçonnés ou considérés trop complexes. La régulation de l'expression des gènes et le rôle des ARNs non codants sont beaucoup plus sophistiqués que ne le laissaient penser les découvertes de Jacob et Monod. Les bactéries vivent

en communautés et ont une vie sociale, leur moyen de communiquer étant des composés plus ou moins complexes. Ces communautés participent à l'équilibre de l'environnement mais aussi à la physiologie des êtres supérieurs. Les recherches sur le rôle de la fleur intestinale s'intensifient et permettent de comprendre sa composition, son rôle et sa fonction.

La microbiologie cellulaire qui étudie les interactions entre les pathogènes et les cellules a fait des progrès extraordinaires démontrant les stratégies incroyables des microbes lors de la mise en place