

Physique de la matière condensée

M. Pierre-Gilles DE GENNES, membre de l'Institut
(Académie des Sciences), professeur

Cours : « *Aspects des matériaux granulaires* »

Le thème premier de ces exposés a été le débat qui existe entre certains physiciens (Bouchaud, Cates *et al.*) et les mécaniciens, sur la description statique d'un tas de sable (ou d'objets analogues) : équations hyperboliques pour les uns, elliptiques pour les autres.

Un événement important a été apporté tout récemment par Tkatchenko et Witten (1998). Ils ont construit un modèle de sphères dures (avec une distribution de diamètres) à la coordination « isostatique » (chaque sphère a 6 voisins en dimension 3). Par un argument très compact, ils ont montré que si le modèle est sans friction, il conduit à une description hyperbolique. Mais s'il est avec friction, les choses sont très différentes. Notre description des frictions (incorporant une certaine « longueur d'ancrage » Δ) suggère que, lorsqu'elles sont présentes, il faut introduire un champ de déplacements : l'origine des déplacements, pour une particule, est le point où elle est passée d'une phase fluide à une phase gelée (par exemple en s'arrêtant de rouler sur une pente). Cette description dispersive est proche de celle des mécaniciens.

Notre conclusion (tentative) est que le modèle Bouchaud-Cates s'applique seulement à des systèmes granulaires sans friction. Il en existe peut-être une réalisation dans la nature, avec certaines émulsions (par exemple huile/eau) dans lesquelles des gouttes d'huile sont juste en contact, mais ce contact est lubrifié par l'eau.

Au-delà de ce problème statique, nous avons abordé quelques questions dynamiques : a) La compaction par chocs ; b) la « catastrophe inélastique » dans laquelle un gaz de grains montre une instabilité vers des formes compactes ; c) certains modèles simples d'avalanches, élaborés au laboratoire par A. Aradian et E. Raphaël. Mais toutes ces discussions dynamiques restent encore assez conjecturales.

La fin du cours a porté sur quelques problèmes de géomorphologie : la forme des bassins de rivières dans une description mécanique simple. Un concept crucial, bien connu des spécialistes, est celui d'une contrainte seuil en dessous de laquelle les écoulements de surface ne produisent pas d'effet mécanique. Nous avons appliqué cette idée à des géométries qui n'avaient pas (semble-t-il) été envisagées de façon précise, comme une vallée en U dans laquelle l'érosion va former un torrent central, dont nous pouvons estimer la largeur. L'espoir ici est surtout de susciter quelques expériences de laboratoire.

ACTIVITÉS DU LABORATOIRE EN 1998-1999

I. COLLOÏDES ET INTERFACES

1) *Effet de la densité de charge des bicouches sur les interactions dans une phase lamellaire*

[R. OBER en collaboration avec N. TSAPIS, W. URBACH ; ENS CNRS-UMR 8550]

Nous avons examiné l'influence sur le paramètre d'ordre et les constantes élastiques de la variation de la densité de charge électrique d'une phase lamellaire contenant un mélange de tensioactifs neutres et chargés. La structure de cette phase gonflée par du décane n'est pas sensible à la densité de charges dans la membrane, alors que gonflée par l'eau est rigidifiée par l'adjonction de charges dans la membrane.

2) *Propriétés magnéto-optiques des phases ferrosmectiques et ferrohexagonales*

[D. SPOLIANSKY, V. PONSINET, en collaboration avec J.-P. JAMET et J. FERRÉ, Laboratoire de Physique des Solides d'Orsay]

Les propriétés magnéto-optiques statiques et dynamiques des phases ferrosmectiques et ferrohexagonales montrent l'existence d'un confinement de l'orientation des moments magnétiques des particules dans le plan des lamelles du ferrosmectique par un effet d'adsorption partielle, et selon l'axe des cylindres des phases hexagonales par des effets stériques et dipolaires.

3) *Biréfringence non-linéaire dans les ferrosmectiques*

[D. SPOLIANSKY, V. PONSINET, en collaboration avec V. GROLIER-MAZZA, Thomson CSF Optronique]

Les ferrosmectiques présentent plusieurs effets d'absorption optique non-linéaires, mis en évidence avec un montage pompe-sonde. Une propriété caractéristique du matériau est la transition vers une phase ferroéponge isotrope sous l'effet de flux lumineux faibles ($\Phi \sim 2 \text{ J/cm}^2$). L'anisotropie optique est rétablie par l'application d'un champ magnétique.

4) *Diffusion des rayons X aux petits angles sur des ferrosmectiques sous champ magnétique*

[D. SPOLIANSKY, R. OBER, V. PONSINET]

La forme des pics de diffusion de ferrosmectiques orientés soumis à un champ magnétique a été étudiée. Le pic de « quasi-Bragg » est fortement affiné lorsque le champ est parallèle au faisceau. Ceci est lié à la perturbation de certains modes d'ondulation de la phase lamellaire par des particules adsorbées à la surface des membranes.

5) *Polymères confinés dans des phases hexagonales*

[J.-B. SALMON, V. PONSINET, R. OBER]

La stabilité et la structure de systèmes colloïdaux mixtes obtenus en combinant du polydiméthylsiloxane en solution diluée et une phase lyotrope hexagonale ont été étudiées par diffusion des rayons X aux petits angles. Lorsque les chaînes de polymère sont plus petites que les cylindres, on obtient une phase hexagonale dopée, lorsqu'elles sont plus grosses, il se forme une dispersion de gouttelettes isotropes de polymère stabilisée par le surfactant.

6) *Observation de l'influence d'antibiotiques sur la morphologie de bicouches lipidiques*

[V. PONSINET, en collaboration avec J. MILHAUD, Laboratoire de Physicochimie Biomoléculaire et Cellulaire (Université Paris VI)]

L'étude par microscopie à force atomique de l'influence de l'amphotéricine B (Am B) sur des membranes de dilauroylphosphatidylcholine montre des agrégats d'Am B, dont certains, lorsque la membrane contient de l'ergostérol, présentent un orifice central et laissent un trou dans la membrane lorsqu'ils sont dissous par un solvant sélectif.

7) *Perceuse moléculaire : modification de la perméabilité membranaire de vésicules géantes*

[A.L. BERNARD, P.G. DE GENNES, M.A. GUEDEAU-BOUDEVILLE et J.M. DI MEGLIO (en collaboration avec S. PALACIN, Service de Chimie Moléculaire, Drecam (CEA SACLAY), L. JULLIEN, Département de Chimie (ENS, Paris)]

L'étude par microscopie sous onde évanescente de l'adhésion de vésicules géantes (GUV~20 μm) sur des surfaces lisses ou décorées, a permis d'imager les vésicules au voisinage de ces surfaces. La mesure de la densité optique en spectroscopie UV-Visible dans un Couette (cisaillement de 1000 à 20000 s^{-1}) de solutions concentrées de petites vésicules (LUV~100nm) a montré que l'insertion d'un polymère dans la membrane les déforme et favorise leur perméabilité.

8) *Synthèses de polymères hydrophiles/hydrophobes et introduction dans une membrane vésiculaire*

[M.A. GUEDEAU-BOUDEVILLE en collaboration avec L. JULLIEN (ENS, Paris) et J. STAVANS, Institut Weizmann (Rehovot, Israël)]

Des chaînes hydrophobes ont été greffées sur des dextrans hydrophiles de différentes masses en vue d'étudier l'effet de la taille du polymère et du taux de greffage sur le changement de morphologie de vésicules de SOPC tels que : le bourgeonnement en collier de perles de vésicules sphériques ou l'enroulement des vésicules tubulaires en double-hélice. Le marquage en fluorescence a permis de localiser l'ancrage du polymère dans la membrane.

9) *Interaction sélective entre vésicules fonctionnalisées par des sites de reconnaissance moléculaire*

[M.A. GUEDEAU-BOUDEVILLE et V. MARCHI-ARTZNER (Chimie des Interactions Moléculaires)]

Les petites vésicules (LUV), contenant des lipides pourvus de groupes moléculaires (BAR et TAP) complémentaires, s'agrègent et fusionnent sélectivement. Ce phénomène a été observé par microscopie électronique. L'étude par microscopie optique de l'adhésion et de la fusion de vésicules géantes (GUV), marquées en fluorescence en volume ou en membrane, est en cours.

II. POLYMÈRES

1) *Interdiffusion polymère/polymère*

[P.-G. DE GENNES, A. ARADIAN, E. RAPHAËL]

Étude de l'interdiffusion entre deux particules de latex peu réticulées lorsqu'une réticulation démarre et arrête la diffusion.

2) *Mouvement de particules colloïdales dans un polymère linéaire fondu*

[P. G. DE GENNES et F. BROCHARD]

Effets du glissement et effets de la taille des enchevêtrements.

3) « *Gels coulissants* »

[P. G. DE GENNES]

Étude de gels où les points de réticulation peuvent circuler le long d'une chaîne : Discussion de l'élasticité.

4) *Entrée passive de l'ADN dans une vésicule comportant un pore*

[P. G. DE GENNES].

5) *Polyélectrolytes hydrophobes aux interfaces*

[O. THÉODOLY, S. LE ROUX, Th. WAIGH, M. CARBAJO, R. OBER, C. WILLIAMS]

Nous avons caractérisé les couches de polyélectrolytes hydrophobes adsorbées à l'interface eau/air [ellipsométrie et tensiométrie] et à l'interface solide hydrophobe/eau (réflectivité des rayons X de haute énergie à l'ESRF). Dans les deux cas les molécules s'adsorbent à plat sur la surface avec une dynamique très lente. Cette structure en surface, très différente de celle en volume (collier de perles) peut s'expliquer par un phénomène de mouillage.

6) *Polyélectrolytes en milieu confiné*

[O. THÉODOLY, C. WILLIAMS, en collaboration avec Rhodia (Lyon)]

Les polyélectrolytes hydrophobes forment des films suspendus stables qui permettent d'étudier la solution en milieu confiné par la méthode du plateau poreux et d'établir ainsi un profil force/épaisseur. Il apparaît une structuration des chaînes perpendiculairement à l'interface dont la longueur d'onde varie comme $c^{1/2}$, qui peut être reliée à la longueur de corrélation en solution semi-diluée.

7) *Conformation en colliers de perles de polyélectrolytes en mauvais solvant*

[T. WAIGH, C. WILLIAMS en collaboration avec J.C. GALIN de l'ICS (Strasbourg)]

Nous avons étudié un nouveau type de polyélectrolytes fortement chargés solubles dans des solvants organiques. En découplant les paramètres qualité du solvant et constante diélectrique il y a accord quantitatif avec les prédictions du modèle de « collier de perles » de Dobrynin, Rubinstein et Obuklov.

8) *Structure de composites ferroélastomères*

[P. GIRARD, C. SIMONNET, V. PONSINET, R. OBER, en collaboration avec G. MOSSER, Section de Physique et Chimie, Institut Curie (Paris)]

L'étude (rayons X aux petits angles et microscopie électronique en transmission) de la structure de composites obtenus en combinant une matrice thermoplastique de copolymères triblocs et des particules magnétiques submicroniques a permis d'obtenir la répartition spatiale des particules en fonction de leur fraction volumique ainsi que du rapport de leur taille à celle de la structure due à la microséparation de phase du copolymère.

9) *Propriétés magnétiques de ferroélastomères*

[S. MOREAU, V. PONSINET, en collaboration avec P. MONOD, Laboratoire de Physique de la Matière Condensée (École Normale Supérieure)]

Des particules magnétiques aciculaires de dioxyde de chrome introduites dans une matrice thermoplastique sont ferromagnétiques. La réponse magnétique de ce

matériau mesurée avec un SQUID permet de déterminer le degré d'alignement des aiguilles magnétiques initialement soumises à un champ de 1 Tesla. L'étude de la susceptibilité magnétique du matériau sous champ faible perpendiculaire à l'orientation initiale des aiguilles est en cours.

10) *Propriétés élastiques de ferroélastomères*

[A. CHICHE, V. PONSINET]

La présence de particules solides dans une matrice élastomère thermoplastique à base de copolymères triblocs induit d'une part une augmentation du module d'Young et de la plasticité du matériau, d'autre part une importante modification, en vieillissement, des propriétés mécaniques. La nature chimique de la surface des particules semble être un facteur prépondérant dans ces comportements.

11) *Adhésion dans un sandwich de polymères incompatibles en présence de promoteurs d'adhésion*

[C. LAURENS, F. KALB, H. HERVET, R. OBER, L. LÉGER, en collaboration avec C. CRETON (ESPCI)]

La fabrication de films fins (≈ 60 nm d'épaisseur) de polyamide 6 (PA6) et de polypropylène (PP) déposés sur des pastilles de silicium a été mise au point. L'orientation cristalline au voisinage de l'interface PA6 — PP et la façon dont cette dernière est affectée par la présence de copolymère interfacial peuvent ainsi être étudiées par diffraction des rayons X en incidence rasante.

III. MOUILLAGE

1) *Démouillage sur un milieu poreux avec aspiration*

[E. RAPHAËL, P.G. DE GENNES]

L'analyse de la dynamique d'aspiration et le démouillage au cours du temps d'une goutte déposée sur un substrat poreux horizontal a été réalisée.

2) *Étalement de microgouttes*

[M.P. VALIGNAT, A.M. CAZABAT en collaboration avec M. VOUÉ et J. de CONINCK (Université de Mons, simulations numériques), M. MOREAU, G. OSHANIN et O. BÉNICHOU (Laboratoire de Physique théorique des liquides, Paris VI)]

La compréhension des processus dissipatifs intervenant dans l'étalement de gouttes ou de monocouches de liquides simples ou polymériques est encore l'objet de controverses. Nous progressons dans ce domaine.

3) *Effet Marangoni solutal*

[X. FANTON, A.M. CAZABAT]

Les expériences d'effet Marangoni solutal dans les mélanges d'alcanes et les mélanges eau-alcool ont conduit à une bonne description des dynamiques de développement des films, de l'établissement de l'instabilité du ménisque, ainsi que de sa longueur d'onde. Une interprétation quantitative quoique semi-empirique a été proposée, en bon accord avec l'expérience.

4) *Effet Marangoni thermique*

[X. FANTON, A.M. CAZABAT en collaboration avec A. BERTOZZI et A. MÜNCH (Duke University)]

De nouvelles expériences en gradient thermique permettent de réaliser des films relativement épais pour lesquels les théories existantes sont à reconsidérer. Un nouveau type d'étalement correspondant à un choc sous compressif a été mis en évidence expérimentalement et interprété mathématiquement.

5) *Instabilités hydrodynamiques*

[M. CACHILE, A.M. CAZABAT]

L'étude de l'étalement de solutions aqueuses de surfactants ainsi que des instabilités associées ont montré que l'hygrométrie et le rapport concentration / cmc sont les paramètres contrôlant la dynamique de l'étalement et la structure des instabilités.

6) *Gouttes perles*

[J. BICO, D. QUÉRÉ en collaboration avec C. MARZOLIN (Saint-Gobain Recherche)]

Nous nous sommes attachés à réaliser des substrats de rugosité contrôlée de façon à moduler la qualité du mouillage. Nous avons en particulier produit un substrat hydrophobe à *picots* microniques, sur lequel une goutte posée ne s'enfonce pas. Elle repose donc essentiellement sur de l'air, si bien qu'elle adopte une forme presque parfaitement sphérique.

7) *Bigouttes rampantes*

[J. BICO, D. QUÉRÉ]

Une *bigoutte* réalisée par l'assemblage de deux gouttes placées dans un capillaire qu'elles mouillent se met spontanément en mouvement. Nous avons caractérisé sa vitesse. Si la seconde goutte a une viscosité très élevée : la première lubrifie le solide et la seconde glisse sans difficulté, l'ensemble avançant à une vitesse indépendante de la viscosité de cette dernière.

8) *Roulements de gouttes*

[D. RICHARD, D. QUÉRÉ]

Sur une surface de mouillage presque nul *en pente*, nous avons montré expérimentalement qu'une goutte d'un liquide visqueux roule au lieu de glisser. Dans ce cas la loi qui caractérise la friction est anormale : la force visqueuse croît comme la puissance 4 de la taille de la goutte. En conséquence en régime stationnaire les petites gouttes dévalent la pente plus vite que les grosses.

9) *Gouttes vives dans les capillaires*

[P. AUSSILLOUS, D. QUÉRÉ]

Les propriétés du film abandonné par une goutte se déplaçant dans un capillaire sont bien connues à faible vitesse. Par contre des effets inertiels apparaissent à grande vitesse. Pour des liquides peu visqueux, le film est *épaissi* par rapport à la loi de Taylor au-delà d'une vitesse seuil. A très grande vitesse, il est au contraire *aminci* : la goutte ne laisse que la couche limite visqueuse capable de se développer sur sa longueur.

10) *Rebonds liquides dans des tubes capillaires*

[D. QUÉRÉ, É. RAPHAËL en collaboration avec J.-Y. OLLITRAULT (CEN Saclay)]

Dans des expériences de montée capillaire avec des liquides peu visqueux, le fluide peut dépasser la hauteur de Jurin et osciller plusieurs fois avant d'atteindre l'équilibre. Nous avons calculé les lois d'ascension et de descente de la colonne fluide. La principale source de dissipation est à l'entrée du tube où le liquide alternativement s'engouffre et ressort avec des lois différentes pour la montée et pour la descente, ce qui conduit à un amortissement hyperbolique avec le temps.

IV. ADHÉSION ET TRIBOLOGIE

1) *Adhésion élastomère/solide par des chaînes connectrices*

[C. TARDIVAT, H. HERVET, L. LÉGER]

L'étude de l'adhésion de brosses de PDMS avec des élastomères de PDMS a mis en évidence des temps caractéristiques de montée en adhésion extrêmement longs (qq mois). Dans le régime transitoire d'interdigitation entre les chaînes de surface et l'élastomère, l'énergie d'adhérence est pilotée par la masse molaire entre points de réticulation de l'élastomère.

2) *Adhésion entre deux polymères semi-cristallins incompatibles en présence de promoteurs d'adhésion*

[F. KALB, H. HERVET, L. LÉGER, en collaboration avec C. CRETON (ESPCI), C. PLUMMER (EPFL Lausanne — Suisse)]

La relation entre énergie d'adhésion et paramètres moléculaires de la couche de copolymères formés in situ à l'interface du couple polypropylène/polyamide 6

(PP/PA6) a été étudiée. La nature fibrillaire de la zone plastiquement déformée en tête de fracture a été démontrée (microscopie électronique en transmission) ainsi que la validité du modèle de H. Brown.

3) *Adhésion dans un sandwich de polymères incompatibles en présence de promoteurs d'adhésion*

[F. KALB, H. HERVET, L. LÉGER, en collaboration avec C. CRETON (ESPCI), C. PLUMMER (EPFL Lausanne — Suisse)]

L'adhésion de sandwichs PA6/élastomère/PA6 où l'élastomère est un alliage fait de nodules de copolymère souple enrobés de PP a été étudiée. Le comportement global est analogue à celui du PP pur. Cependant la micro-mécanique des assemblages est différente. La caractérisation en microscopies optique et électronique des zones plastiquement déformées en tête de fracture a permis de corrélérer énergie d'adhésion, propriétés mécaniques et dimensions de ces zones.

4) *Modulation de l'adhésion d'élastomères silicones par des résines*

[N. AMOUROUX, G. JANDEAU, L. LÉGER]

Il est possible de moduler l'adhésion d'un élastomère silicone sur des couches adhésives en y incluant de la résine. La résine affecte très peu le travail thermodynamique d'adhésion, alors que l'énergie d'adhérence augmente notablement lorsque le taux de résine dépasse 30 %. La variation de l'énergie d'adhérence avec la vitesse de propagation de la fracture est corrélée au module de perte de l'élastomère.

5) *Adhésion et glissement*

[N. AMOUROUX, L. LÉGER]

L'incorporation de microbilles fluorescentes dans un adhésif a permis de visualiser les déformations au voisinage de l'interface et dans la masse de l'adhésif lors d'un test de pelage. Ces expériences ont mis en évidence l'importance du cisaillement au niveau de l'interface : lorsque l'interface cède par glissement interfacial, l'énergie d'adhérence reste faible.

6) *Adhésion fibre de verre — élastomère*

[C. TARDIVAT, H. HERVET, L. LÉGER]

Des mesures systématiques de l'énergie d'adhérence (test JKR) de films d'adhésif, matériau compatible à la fois avec le verre et l'élastomère, sur du verre ont montré la grande sensibilité de ce système à l'histoire hygrométrique de l'échantillon. Une analyse spécifique du test JKR prenant en compte les effets de taille finie a été développée.

7) *Adhésion de films de latex utilisés comme adhésifs sensibles à la pression*

[M. PORTIGLIATTI, G. JANDEAU, H. HERVET, L. LÉGER]

Pour comprendre comment l'organisation à des échelles spatiales supérieures aux dimensions moléculaires pour un film de latex influe sur ses propriétés d'adhérence nous avons réalisé des séries de mesure d'adhérence (pelage) en fonction de la température. Plusieurs régimes de fracture ont été mis en évidence et corrélés avec les propriétés mécaniques des films.

8) « *Nano-tack* » de films de latex

[M. PORTIGLIATTI, V. KOUTSOS, H. HERVET, L. LÉGER]

Les lois de force-déformation de particules de latex isolées, ou appartenant à des films d'épaisseurs variables (mono, bi-couches, ...) ont été étudiées en microscopie à force atomique. La réponse mécanique d'une particule de latex ressemble à une réponse de tack. Les lois de force sont affectées par l'environnement de la particule, montrant ainsi que l'organisation du latex influe sur ses propriétés d'adhérence.

9) *Glissement d'un polymère fondu sur de la silice traitée*

[V. KOUTSOS, T. CHARITAT, H. HERVET, L. LÉGER]

L'étude du glissement d'un copolymère de styrène-butadiène (SBR) sur des surfaces de silice portant des chaînes de SBR fortement ancrées est en cours. Ce polymère ayant une distance entre enchevêtrements très petite se comporte plutôt comme un élastomère réticulé et montre des régimes de glissement avec instabilités de « stick-slip ».

10) *Étude des mécanismes de la lubrification*

[R. PIT, H. HERVET, L. LÉGER]

La technique de Vélocimétrie Laser en Champ Proche a été modifiée afin d'étudier l'écoulement de liquides simples (diffusion importante). Nous avons mis en évidence que l'hexadécane ou le squalane pouvaient glisser fortement à la paroi si les interactions fluide-paroi sont suffisamment faibles.

V. HYDRODYNAMIQUE PHYSIQUE ET MILIEUX GRANULAIRES

1) *Imprégnation d'un ruban poreux*

[E. RAPHAËL, P.G. DE GENNES]

Un ruban poreux qui est tiré verticalement d'un bain liquide entraîne un film de Landau-Levich. Mais l'imprégnation se poursuit lors de la montée et le film externe disparaît à une certaine hauteur que nous avons calculée en fonction de la vitesse d'entraînement du ruban.

VI. CRISTAUX LIQUIDES

1) *Ancrage des cristaux liquides*

[S. BARDON, F. VANDENBROUCK, R. OBER, M.P. VALIGNAT]

L'étude ellipsométrique de microgouttes de cristaux liquides fait apparaître des profils caractéristiques reflétant l'organisation et l'inclinaison des molécules à la surface et dans les couches successives. L'interprétation des résultats s'appuie également sur des données de réflectivité des rayons X et des mesures en microscopie à force atomique.

2) *Étalement des cristaux liquides*

[F. VANDENBROUCK, S. BARDON, M.P. VALIGNAT]

L'étalement de microgouttes de cristaux liquides dépend de la phase considérée. Il apparaît que la transition nématique-isotrope est associée à une transition de mouillage, elle même accompagnée d'effets prétransitionnels.

3) *Stabilité des films de cristaux liquides*

[F. VANDENBROUCK, M.P. VALIGNAT]

La stabilité d'un film nématique dont l'étalement est forcé, est contrôlée par une compétition entre l'élasticité du film et les interactions de van der Waals, qui se traduit par l'existence d'une épaisseur critique en deçà de laquelle les films se déstabilisent.

PUBLICATIONS DU LABORATOIRE EN 1998-1999

I. COLLOÏDES ET INTERFACES

A.-L. BERNARD, M.-A. GUEDEAU-BOUDEVILLE, L. JULLIEN, J.-M. DI MEGLIO, « Imaging vesicle adhesion by Evanescent Wave-Induced Fluorescence », *Europhys. Lett.*, **46** (1), 101 (1998).

P.-G. DE GENNES, « Progression d'un agent de coalescence dans une émulsion », *C. R. Acad. Sci. (Paris)*, **326**, 331 (1998).

H. MATTOUSSI, A.W. CUMMING, C.B. MURRAY, M.G. BAWENDI, R. OBER, « Properties of CdSe nanocrystal dispersions in the dilute regime : structure and interparticle interactions », *Physical review B, Condensed matter*, **58**, 7850 (1999).

V. PONSINET, D. SPOLIANSKY, P. FABRE, « First-order type orientation transition in a ferrosmectic phase under magnetic field », *Il Nuovo Cimento*, **20D** (1998).

L. RAMOS, P. FABRE, R. OBER, « Existence, stability and structure of a hexagonal phase doped with nanoparticles », *Eur. Phys. J. B.*, **7**, 319 (1998).

L. RAMOS, P. FABRE, « Elasticity of a swollen hexagonal phase », *Prog. Colloid Polym. Sci.*, *110*, 240 (1998).

L. RAMOS, P. FABRE, L. FRUCHTER, « Magnetic field induced instabilities of a doped lyotropic hexagonal phase », *Eur. Phys. J. B.*, *8*, 67 (1999).

II. POLYMÈRES

M. AUBOUY, E. RAPHAËL, « Scaling description of a colloidal particle clothed with polymers », *Macromolecules* *31*, 4357 (1998).

W. ESSAFI, F. LAFUMA, C.E. WILLIAMS, « Structural evidence of charge renormalization in semi-dilute solutions of highly charged polyelectrolytes », *Eur. Phys. J.*, *B 9*, 261 (1999).

P.-G. DE GENNES, « Géométrie de micelles à deux compartiments hydrophobes », *C. R. Acad. Sci. (Paris)*, *327*, 535 (1999).

L. LÉGER, E. RAPHAËL, H. HERVET, « Surface-anchored polymer chains : their role in adhesion and friction », *Advances in Polymer Science*, vol. *138*, 185 (1999).

S. MANI, R.A. WEISS, S.F. HAHN, C.E. WILLIAMS, M.E. CANTINO, L.H. KHAI-RALLAH, « Microstructure of block copolymers of polystyrene and poly(ethylene-alt-propylene) », *Polymer*, *39*, 2023 (1998).

J. PROST, C.E. WILLIAMS, « Liquid crystals : between order and disorder » in *Soft Matter Physics*, M. Daoud et C.E. Williams, eds., Springer, chapitre 9 (1999).

E. RAPHAËL, « Introduction à la statique des polymères en solution », *J. Phys. IV*, vol. *9*, 1 (1999).

C.E. WILLIAMS, R.P. MAY, A. GUINIER, « Small angle scattering of X-rays and neutrons » in *X-ray characterization of materials*, E. Lifshin, ed., Wiley-VCH (juin 1999).

III. MOUILLAGE

S. BARDON, M.-P. VALIGNAT, A.-M. CAZABAT, W. STOCKER, J.P. RABE, « Study of liquid crystal prewetting films by atomic force microscopy in the tapping mode », *Langmuir*, *14*, 2916 (1998).

A. BERTOZZI, A. MÜNCH, X. FANTON, A.-M. CAZABAT, « Contact line stability and “ undercompressive shocks ” in driven thin film flow », *Phys. Rev. Lett.*, *81*, 5169 (1998).

M. CACHILE, A.-M. CAZABAT, « Spontaneous spreading of surfactant solutions on hydrophilic surfaces : C_nE_m in ethylene and diethylene glycol », *Langmuir*, *15*, 1515 (1999).

A.K. CHESTERS, A. ELYOUSFI, A.-M. CAZABAT, S. VILLETTE, « The influence of surfactants on the hydrodynamics of surface wetting », *Petroleum Sci. and Eng.*, *20*, 217 (1998).

A. ELYOUSFI, A.K. CHESTERS, A.-M. CAZABAT, S. VILLETTE, « Approximate solutions for the spreading of droplet on smooth solid surface », *Journal of Colloid Int. Sci.*, *207*, 30 (1998).

P.-G. DE GENNES, « Running droplets in a random medium », *C. R. Acad. Sci. (Paris)*, *327*, 147 (1999).

S. GERDES, A.-M. CAZABAT, G. STRÖM, F. TIBERG, « Effect of surface structure on the spreading of a PDMS droplet », *Langmuir*, *14*, 7052 (1998).

M. MAMAN and V. PONSINET, « Wettability of magnetically susceptible surfaces », *Langmuir*, *15*, 259 (1999).

G. OSHANIN, J. DE CONINCK, A.-M. CAZABAT, M. MOREAU, « Dewetting, partial wetting and spreading of a two-dimensional monolayer on solid surface : microscopic dynamical description », *Phys. Rev. E*, *58*, 220 (1998).

G. OSHANIN, S. NECHAEV, A.-M. CAZABAT, M. MOREAU, « Kinetics of anchoring of polymer chains on substrates with chemically active sites », *Phys. Rev. E*, *58*, 6134 (1998).

D. QUÉRÉ, A. DE RYCK, « Le mouillage dynamique d'une fibre », *Annales de Physique*, *23*, 1 (1998).

D. QUÉRÉ, « Fluid coating on a fiber », *Annual Review of Fluid Mechanics*, *31*, 347 (1999).

D. QUÉRÉ, E. RAPHAËL, J.-Y. OLLITRAULT, « Rebounds in a capillary tube », *Langmuir*, *15*, 3679 (1999).

A. DE RYCK, D. QUÉRÉ, « Gravity and inertia effects in plate coating », *Journal of Colloid and Interface Science*, *203*, 278 (1998).

F. VANDENBROUCK, S. BARDON, M.-P. VALIGNAT, A.-M. CAZABAT, « Wetting transition and divergence of the extrapolation length near the nematic-isotropic transition », *Phys. Rev. Lett.*, *81*, 610 (1998).

F. VANDENBROUCK, M.-P. VALIGNAT, A.-M. CAZABAT, « Thin nematic films : metastability and spinodal dewetting », *Phys. Rev. Lett.*, *82*, 2693 (1999).

S. VILLETTE, M.-P. VALIGNAT, A.-M. CAZABAT, G. OSHANIN, M. MOREAU, « Chain length dependence of the diffusion coefficient of polymer precursor films », *Phys. Rev. Lett.*, *80*, 5377 (1998).

M. VOUÉ, M.-P. VALIGNAT, G. OSHANIN, A.-M. CAZABAT, J. DE CONINCK, « Dynamics of spreading of liquid microdroplets on substrates of increasing surface energies », *Langmuir*, *14*, 5951 (1998).

M. VOUÉ, M.-P. VALIGNAT, G. OSHANIN, A.-M. CAZABAT, « Dissipation processes at the mesoscopic and molecular scale. The case of polymer films », *Langmuir*, *15*, number 4, 1522 (1999).

IV. *ADHÉSION ET TRIBOLOGIE*

D.L. WOERDEMAN, N. AMOUROUX, V. PONSINET, G. JANDEAU, H. HERVET, L. LÉGER, « Characterization of glass-epoxy adhesion using JKR methods and atomic force microscopy », *Composites Part A : applied science and manufacturing*, 30, 95 (1999).

V. *HYDRODYNAMIQUE PHYSIQUE ET MILIEUX GRANULAIRES*

T. BOUTREUX, E. RAPHAËL, P.-G. DE GENNES, « Surface flows of granular materials : a modified picture for thick avalanches », *Physical Review E*, 58, 4692 (1998).

T. BOUTREUX, E. RAPHAËL, « From thin to thick granular surface flows : the stop flow problem », *Physical Review E*, 58, 7645 (1998).

P. EVESQUE, P.-G. DE GENNES, « Sur la statique des silos », *C. R. Acad. Sci. (Paris)*, 326, 761 (1998).

P.-G. DE GENNES, « Reflections on the mechanics of granular matter » (mini-review), *Physica A* 261, 267 (1998).

P.-G. DE GENNES, « From rice to snow », Nishina Memorial Foundation, Nishina Memorial Lecture, publication n° 38, 1 (1998).

P.-G. DE GENNES, « Thermal expansion effects in a silo », *C. R. Acad. Sci. (Paris)*, 327, 267 (1999).

E. RAPHAËL, P.-G. DE GENNES, « Imprégnation d'un ruban poreux », *C. R. Acad. Sci. (Paris) II*, 327, 685 (1999).

PARTICIPATION À DES COLLOQUES 1998-1999

Conférences et communications orales

V. BERGERON, O. THÉODOLY, R. OBER, C. WILLIAMS, J. TAN

« Structural forces in thin liquid-films containing polyelectrolytes », *Amphiphiles at Interfaces — From Structure Control to Properties*, Beijing (Chine), 24-28 mai 1999.

A.-L. BERNARD, M.-A. GUEDEAU-BOUDEVILLE, L. JULLIEN, J.-M. DI MEGLIO

« Giant vesicles adhesion on surfaces studied by total internal reflection fluorescence microscopy : dynamics and permeability », *Workshop on « Giant Vesicles »*, Ascona (Suisse), 21-25 juin 1998.

« Adhésion de vésicules géantes sur des surfaces, étudiée par microscopie de fluorescence induite par onde évanescente : dynamiques et perméabilité », 2^e Réunion du GDR « Films Moléculaires Bidimensionnels, Chimie, Surfaces et Adhésion », Station Biologique de Roscoff, Roscoff, 30 septembre-3 octobre 1998.

J. BICO, D. QUÉRÉ

« Bigouttes filantes », Rencontre : Carry 98, les MIAM : 18 ans, Rencontres de Carry-le-Rouet (Marseille), 1-5 septembre 1998.

A.-M. CAZABAT, M.-P. VALIGNAT, F. VANDENBROUCK

« Dissipative processes at the molecular scale », conférence invitée, « Interfacial Phenomena », Satellite Meeting of StatPhys-20, Madrid (Espagne), 14-16 juillet 1998.

A.-M. CAZABAT, M. CACHILE

« Spreading of surfactant solutions », conférence invitée, « Interfacial Phenomena », Satellite Meeting of StatPhys-20, Madrid (Espagne), 14-16 juillet 1998.

A.-M. CAZABAT, M.-P. VALIGNAT, X. FANTON, F. VANDENBROUCK, M. CACHILE

« Dynamics of wetting. Macroscopic and molecular scales », Workshop « Wetting and Flow in Porous Media — Fundamental Concepts and Industrial Perspectives », Utö, Stockholm (Suède), 10-12 septembre 1998.

X. FANTON, A.-M. CAZABAT

« Solutal Marangoni effect induced by evaporation : spreading and instabilities », Third International Conference on Multiphase Flow 98 — ICMF'98, Lyon, 8-12 juin 1998.

X. FANTON, A.-M. CAZABAT, A. BERTOZZI, A. MÜNCH

« Film thickness and contact line instabilities of Marangoni-driven films », communication orale, « Interfacial Phenomena », Satellite Meeting of StatPhys-20, Madrid (Espagne), 14-16 juillet 1998.

X. FANTON, A.-M. CAZABAT, A. BERTOZZI, A. MÜNCH

« Examples of Marangoni effect on spreading », conférence invitée, Workshop « Wetting and Flow in Porous Media — Fundamental Concepts and Industrial Perspectives », Utö, Stockholm (Suède), 10-12 septembre 1998.

P.-G. DE GENNES

« General trends in soft materials », conférence invitée, Engineering Soft Materials, Risø (Danemark), 24-25 juin 1998.

« Réflexion d'ensemble sur la matière molle », conférence invitée, « Matière Condensée : Quoi de Neuf 30 Ans Après ? », Conférence Internationale en l'Hon-

neur de Pierre-Gilles de Gennes (Professeur au Collège de France, Directeur de l'ESPCI, Lauréat du Prix Nobel) à l'Occasion de son 65^e Anniversaire, Centre de Physique, Les Houches, 18 septembre 1998.

« Bubbles, foams and other fragile objects », conférence invitée, Université Dalhousie, Halifax (Canada), 22 septembre 1998.

« Granular matter », Stillman Lectures (trois exposés), conférence invitée, Yale (USA), 24-27 septembre 1998.

Granular materials : disputes between mechanics and physics«, conférence invitée, Society of Engineering Science Annual Meeting, Pullmann (USA), 28 septembre 1998.

« Branched polymers and the Ariadne length », conférence invitée, Institut Fields (mathématiques), Toronto (Canada), 1^{er} et 2 octobre 1998.

« From rice to snow : granular materials », conférence invitée, Institut Fields (mathématiques), Toronto (Canada), 1^{er} et 2 octobre 1998.

« The statics of sandpiles : a conflict between mechanics and physics », conférence invitée, Institut Fields (mathématiques), Toronto (Canada), 1^{er} et 2 octobre 1998.

« Passive entry of DNA into vesicles », conférence invitée, Particles and Surfaces, Leiden (Pays-Bas), 13-14 mars 1999.

« Ideas and disputes about the mechanics of granular materials », conférence invitée, Probststein Lecture, Boston (USA), 14 mars 1999.

« From rice to snow : disputes on granular matter », conférence invitée, Primakoff lecture, Philadelphie (USA), 18 mars 1999.

« The exploration of polymer systems », conférence invitée, APS. Centenary Meeting, Atlanta (USA), 21 mars 1999.

« Passive entry of DNA into vesicles », conférence invitée, Hermans Lecture, Chapel Hill (USA), 25 mars 1999.

« The tribulations of innovators », conférence invitée, remise Doctorat Honoris Causa, Prague (Tchécoslovaquie), 6 avril 1999.

« From rice to snow », conférence invitée, Rome (Italie), 7 mai 1999.

« Passive entry of DNA into vesicles », conférence invitée, Statistical mechanics applied to practical problems, Budapest (Hongrie), 19 mai 1999.

H. HERVET, L. LÉGER, V. KOUTSOS, T. CHARITAT

« Friction at soft polymer interfaces », APS Centennial Meeting, Atlanta, GA (USA), 20-26 mars 1999.

F. KALB, H. HERVET, L. LÉGER, C. CRETON, C. PLUMMER

« Adhesion between semi-crystalline polymers : the role of micro-structure », Euradh'98, Garmisch-Partenkirchen (Allemagne), 6-11 septembre 1998.

L. LÉGER

« Connector molecules, polymer adhesion and polymer friction », conférence invitée, « Matière Condensée : Quoi de Neuf 30 Ans Après ? », Conférence Internationale en l'Honneur de Pierre-Gilles de Gennes, Les Houches, 14-19 septembre 1998.

« Adhesion promotion through controlled surface modifications », conférence invitée, 6th European Symposium on Polymer Blends, Mainz (Allemagne), 17-19 mai 1999.

R. OBER, A. MALDONADO, T. GULIK-KRZYWICKI, W. URBACH, C. WILLIAMS

« Vésicules multilamellaires induites par un polymère », GDR 690 FORMES, Batz-sur-Mer, 19-22 octobre 1998.

V. PONSINET, D. SPOLIANSKY, J. FERRÉ, J.-P. JAMET

« Magneto-optical investigation of particle-structure interaction in ferrosmeccotics », Eighth International Conference on Magnetic Fluids, Timisoara (Roumanie), 29 juin-3 juillet 1998.

D. QUÉRÉ

« Bouncing liquids », conférence invitée, « Interfacial Phenomena », Satellite Meeting of StatPhys-20, Madrid (Espagne), 14-16 juillet 1998.

« Hydrodynamics of fluid coating », conférence invitée, Division of Colloid and Surface Chemistry International Symposium on « Apparent and Microscopic Contact Angles », 216th ACS Meeting, Boston (USA), 23-25 août 1998.

« Tentatives vers le mouillage sec », conférence invitée, Rencontre : Carry 98, les MIAM : 18 ans, Rencontres de Carry-le-Rouet (Marseille), 1-5 septembre 1998.

« Industrial problems of wetting », conférence invitée, « Matière Condensée : Quoi de Neuf 30 Ans Après ? », Conférence Internationale en l'Honneur de Pierre-Gilles de Gennes, Les Houches, 14-19 septembre 1998.

« Bigouttes rampantes », Dix-Neuvième Rencontre de Physique Statistique, ESPCI, Paris, janvier 1999.

« From wet to dry », conférence invitée, Workshop Liquid Management in Space, ZARM, Bremen (Allemagne), 25-26 janvier 1999.

D. QUÉRÉ, J. BICO

« New results in imbibition », conférence invitée, Workshop « Wetting and Flow in Porous Media — Fundamental Concepts and Industrial Perspectives », Utö, Stockholm (Suède), 10-12 septembre 1998.

E. RAPHAËL

« Polymers in nanopores », STATPHYS 20, Paris, juillet 1998.

« How to probe soft interfaces ? », conférence invitée, « Matière Condensée : Quoi de Neuf 30 Ans Après ? », Conférence Internationale en l'Honneur de Pierre-Gilles de Gennes, Les Houches, 14-19 septembre 1998.

D. SPOLIANSKY, V. PONSINET, J.-P. JAMET, J. FERRÉ

« Nanoparticle-layer interactions in ferrosmeectics », Congrès de la Société Française de Physique : 6^{es} Journées de la Matière Condensée. 17th General Conference of the Condensed Matter Division, Grenoble, 25-29 août 1998.

C. TARDIVAT, N. AMOUROUX, H. HERVET, L. LÉGER

« Elastomer-solid adhesion enhancement through grafted polymer chains », Euradh'98, Garmisch-Partenkirchen (Allemagne), 6-11 septembre 1998.

O. THÉODOLY, C. WILLIAMS, R. OBER

« Adsorption de polyélectrolyte à l'interface eau/air », 2^e Réunion du GDR « Films Moléculaires Bidimensionnels », Station Biologique de Roscoff, Roscoff, 30 septembre-3 octobre 1998.

M.-P. VALIGNAT, F. VANDENBROUCK, S. BARDON, A.-M. CAZABAT

Wetting behaviour of liquid crystal microdroplets, 17^e Colloque International sur les Cristaux Liquides, Strasbourg, 19-24 juillet 1998.

« Stability of thin nematic films », L.C. Macronet, Moena (Italie), 27 février-6 mars 1999.

F. VANDENBROUCK, S. BARDON, M.-P. VALIGNAT, A.-M. CAZABAT

« Wetting transition in liquid crystal elastic pancakes », Congrès de la Société Française de Physique : 6^{es} Journées de la Matière Condensée. 17th General Conference of the Condensed Matter Division, Grenoble, 25-29 août 1998.

F. VANDENBROUCK, M.-P. VALIGNAT, A.-M. CAZABAT

« Démouillage des films nématiques », 1^{res} Journées de la Matière Condensée de Paris-Centre, Paris, 23-24 mars 1999.

C.E. WILLIAMS

« Do we understand polyelectrolytes ? An experimentalist view », conférence invitée, « Matière Condensée : Quoi de Neuf 30 Ans Après ? », Conférence Internationale en l'Honneur de Pierre-Gilles de Gennes, Les Houches, 14-19 septembre 1998.

« Hydrophobic polyelectrolytes : structural modifications and anomalous counterion condensation », conférence invitée, ITP Program « Electrostatic Effects in Complex Fluids », Santa Barbara (USA), 29 novembre-5 décembre 1998.

« Macromolécules synthétiques fortement chargées : bilan expérimental », conférence invitée, Macromolécules Chargées : de la Physique à la Biologie, Orsay, 4 février 1999.

Affiches

J. BICO, D. QUÉRÉ

« Free running double droplets », Congrès de la Société Française de Physique : 6^{es} Journées de la Matière Condensée. 17th General Conference of the Condensed Matter Division, Grenoble, 25-29 août 1998.

X. FANTON, A.-M. CAZABAT

« Contact line and interfacial instabilities of driven spreading films », Congrès de la Société Française de Physique : 6^{es} Journées de la Matière Condensée. 17th General Conference of the Condensed Matter Division, Grenoble, 25-29 août 1998.

M.-A. GUEDEAU-BOUDEVILLE, A.-L. BERNARD, J.-C. BRADLEY, A. SINGH, J. STAVANS

« Changes of morphology of giant vesicles under various stresses », Workshop on « Giant Vesicles », Ascona (Suisse), 21-25 juin 1998.

M.-A. GUEDEAU-BOUDEVILLE, A.-L. BERNARD, L. JULLIEN, A. SINGH, V. FRETTE, J. STAVANS

« Changements de morphologie de vésicules géantes sous différents stress », 2^e Réunion du GDR « Films Moléculaires Bidimensionnels, Chimie, Surfaces et Adhésion », Station Biologique de Roscoff, Roscoff, 30 septembre-3 octobre 1998.

M.-A. GUEDEAU-BOUDEVILLE, A.-L. BERNARD, O. SANDRE, S. PALACIN, L. JULLIEN, J.-M. DI MEGLIO

« Perméabilité de bicouches lipidiques vésiculaires induite par une déformation : "perceuse moléculaire" et autres exemples », 1^{res} Journées de la Matière Condensée de Paris-Centre. Thème : Surfaces et Interfaces, Paris, mars 1999.

A. MALDONADO, R. OBER, T. GULIK-KRZYWICKI, W. URBACH, C. WILLIAMS

« Polymer induced multilayered vesicles », 12th International Symposium on Surfactants in Solution, Stockholm (Suède), 7-11 juin 1998.

R. PIT, H. HERVET, L. LÉGER

« Flow with slip at the wall for simple liquids on lyophobic surfaces », 217th American Chemical Society National Meeting and Exposition Program, Anaheim, California (USA), 21-25 mars 1999.

V. PONSINET, P. GIRARD

« Magnetic particles incorporated in an elastomer », Congrès de la Société Française de Physique : 6^{es} Journées de la Matière Condensée. 17th General Conference of the Condensed Matter Division, Grenoble, 25-29 août 1998.

V. PONSINET, V. YAM, J.-B. SALMON

« Confinement of polymer chains in a swollen hexagonal phase », Congrès de la Société Française de Physique : 6^{es} Journées de la Matière Condensée. 17th General Conference of the Condensed Matter Division, Grenoble, 25-29 août 1998.

V. PONSINET, M. MAMAN, P. GIRARD

« Magnetic polymer composites for monitoring the wettability of surfaces », Gordon Research Conference : Polymers West, Harbortown Resort, Ventura (USA), 10-15 janvier 1999.

D. QUÉRÉ, D. RICHARD, J. BICO

« Water drops bouncing », Division of Colloid and Surface Chemistry International Symposium on « Apparent and Microscopic Contact Angles », 216th ACS Meeting, Boston (USA), 23-25 août 1998.

E. RAPHAËL, P.-G. DE GENNES

« Wettability controlled by magnetic fields », Congrès de la Société Française de Physique : 6^{es} Journées de la Matière Condensée. 17th General Conference of the Condensed Matter Division, Grenoble, 25-29 août 1998.

D. RICHARD, J. BICO, D. QUÉRÉ

« Bouncing water drops », Congrès de la Société Française de Physique : 6^{es} Journées de la Matière Condensée. 17th General Conference of the Condensed Matter Division, Grenoble, 25-29 août 1998.

D. SPOLIANSKY, J. FERRÉ, J.-P. JAMET, V. PONSINET

« Nanoparticle-layer interaction in ferrosmeectics », 17^e Colloque International sur les Cristaux Liquides, Strasbourg, 19-24 juillet 1998.

O. THÉODOLY, T. WAIGH, C. WILLIAMS, R. OBER, J. DAILLANT, F. RIEUTORD, O. KONOVALOV

« Adsorption du PSS à l'interface solide/liquide et à l'interface liquide/air », Congrès de la Société Française de Physique : 6^{es} Journées de la Matière Condensée. 17th General Conference of the Condensed Matter Division, Grenoble, 25-29 août 1998.

O. THÉODOLY, V. BERGERON, C. WILLIAMS, R. OBER

« Adsorption du PSS à l'interface liquide/air. Confinement du PSS entre deux interfaces liquide/air », Journées Thématiques du Laboratoire de Physique des Solides. Macromolécules Chargées : de la Physique à la Biologie, Orsay, 4 février 1999.

SÉMINAIRES, COURS ET CONFÉRENCES 1998-1999

S. BARDON

« Wetting of liquid crystal drops at the molecular scale », séminaire, Lawrence Berkeley National Laboratory (Salmeron Group), California (USA), 18 janvier 1999.

A.-L. Bernard, M.-A. GUEDEAU-BOUDEVILLE, L. JULLIEN, J.-M. DI MEGLIO

« Adhésion de vésicules géantes sur des surfaces, étudiée par microscopie de fluorescence induite par onde évanescente : dynamiques et perméabilité », séminaire, Fakultät für Physik der TUM, Biophysik E22, Garching/München (Allemagne), 29 juillet 1998.

A.-M. CAZABAT

Marangoni driven wetting films«, séminaire, Buenos Aires (Argentine), 2 septembre 1998.

A.-M. CAZABAT, X. FANTON, M. CACHILE

« Thermally driven films : experiments and analysis », séminaire à l'Université de Duke, Durham (USA), 23 mars 1999.

X. FANTON, A.-M. CAZABAT, A. BERTOZZI, A. MÜNCH

« Étalement et instabilités de films de mouillage », séminaire « Matière Molle » du Laboratoire de Physique Statistique de l'École Normale Supérieure, Paris, 19 juin 1998.

P.-G. DE GENNES

« Questions, propositions, et débats récents sur les milieux granulaires », séminaire au laboratoire de Physique et Mécanique des Milieux Hétérogènes, ESPCI, Paris, 12 juin 1998.

R. PIT

« Slip at the wall for simple liquids on lyophobic surfaces », séminaire, UCSB, Santa Barbara, California (USA), 31 mars 1999.

V. PONSINET

« Ferrosmectiques et autres liquides complexes magnétiques », conférence, CNRS — Laboratoire de Chimie de Coordination, Toulouse, 8 septembre 1998.

« Ferrosmeectics and other magnetic complex liquids », séminaire au Complex Fluids Laboratory, CNRS/RHODIA, UMR 166, Cranbury (USA), 26 octobre 1998.

D. QUÉRÉ

« Quelques problèmes de mouillage industriel », séminaire général du Laboratoire de Spectrométrie Physique, Université de Grenoble, Grenoble, 4 juin 1998.

« Rebonds capillaires », séminaire, Institut de Chimie des Surfaces et des Interfaces, Mulhouse, 19 juin 1998.

« Impacts de gouttes sur des surfaces solides », séminaire, Saint-Gobain Recherche, Aubervilliers, 25 juin 1998.

« Wet versus dry », séminaire, General Seminar in Fluid Dynamics, DAMPT, Cambridge (Grande-Bretagne), novembre 1998.

« Le mouillage des poreux », séminaire, Rhône-Poulenc Recherches, Saint-Fons, novembre 1998.

« Le sec et le mouillé », séminaire Plateau, Laboratoire FAST, Orsay, décembre 1998.

« Situations de mouillage nul », séminaire conjoint IUSTI — IRPHE, Marseille, 10 février 1999.

D. SPOLIANSKY

« Étude magnéto-optique du confinement de l'orientation des particules dans les ferrosmeectiques », séminaire, Laboratoire des Milieux Désordonnés et Hétérogènes, Université de Paris VI, 12 février 1999.

O. THÉODOLY

« Polyélectrolytes confinés dans des films fins de mousse », séminaire au laboratoire Physico-Chimie Curie, Institut Curie, Paris, 16 juin 1999.

M.-P. VALIGNAT

« Stabilité des films minces nématiques », séminaire au laboratoire Physico-Chimie Curie, Institut Curie, Paris, 14 avril 1999.

« Mouillage et dé mouillage des films minces nématiques », séminaire, Université du Mans, Le Mans, 6 mai 1999.

T. WAIGH

« Chiral side-chain liquid-crystalline polymeric properties of starch », séminaire, INRA, Nantes, 14 octobre 1998.

C.E. WILLIAMS

Quatre cours sur « The physics of polyelectrolytes », conférence invitée, XI Meeting on Complex Fluids, San Luis Potosi (Mexique), 30 août-4 septembre 1998.

« Structural quirks of hydrophobic polyelectrolytes », séminaire, Cavendish Laboratory, Cambridge (Grande-Bretagne), 14 mai 1999.

DIFFUSION DES CONNAISSANCES 1998-1999

D. QUÉRÉ et E. RAPHAËL

« a. Des gouttes comme des billes » ; « b. Un petit mystère de la vie quotidienne résolu », Encyclopaedia Universalis, La Science au Présent 1999, p. 51 (1998).

D. QUÉRÉ

« Les gouttes qui rebondissent », Archimède, Arte (décembre 1998).

« La science de Ponge », Hommage à Francis Ponge, France Culture (avril 1999).

SÉMINAIRES DONNÉS AU COLLÈGE DE FRANCE

R. COLBY (Material Science and Engineering, Pennsylvania State University, USA), *Polyelectrolyte solution viscosity* (4 juin 1998).

L. VANEL (Laboratoire des Milieux Désordonnés et Hétérogènes, Université de Paris VI), *Écrantage et fluctuations des contraintes dans une colonne granulaire* (4 juin 1998).

A. MEHTA (Clarendon Laboratory, Oxford, Grande-Bretagne), *Smoothing of sandpile surfaces after avalanche propagation* (8 juin 1998).

H. MÖHWALD (Max-Planck Institute, Berlin, Allemagne), *Interlayer interactions in multilayer films of amphiphiles, polyelectrolytes and proteins* (12 juin 1998).

O. THEODOLY (Collège de France, Paris), *Adsorption de polyélectrolytes sur une interface hydrophobe* (19 juin 1998).

S. BARDON (Collège de France, Paris), *Cristaux liquides aux interfaces* (26 juin 1998).

T. CHARITAT (Collège de France, Paris), *Propriétés élastiques liées à la courbure de systèmes 2D (membrane phospholipidique) et 1D (fil élastique)* (3 juillet 1998).

M. CATES (University of Edinburgh, Royaume-Uni), *Swelling and dissolution of lamellar phases : a garden of instabilities* (11 septembre 1998).

E. CLEMENT (LMHD, Université de Paris VI), *Dynamique des milieux granulaires : instabilités et formation de structures* (8 octobre 1998).

R. PIT (Collège de France, Paris), *Mesure locale de la vitesse à l'interface solide/huile lubrifiante* (23 octobre 1998).

J. BICO (Collège de France, Paris), *Bigouttes filantes* (6 novembre 1998).

K.R. SHULL (Material Science and Engineering, Northwestern University, Evanston, USA), *Adhesion of acrylic elastomers and melts to rigid substrates* (12 novembre 1998).

H.R. BROWN (University of Wollongong, Australie), *Measurements of polymer surface yield and interphase adhesion* (19 novembre 1998).

J.-P. BOUCHAUD (SPEC, CEA, Saclay), *Accrochage, métastabilité et vieillissement : un modèle simple* (26 novembre 1998).

M. CARBAJAL (Collège de France, Paris), *Effective potentials for charged colloidal particles* (27 novembre 1998).

J. RÜHE (Max-Planck Institute, Mainz, Allemagne), *Tailor-made materials through surface-attached polymer brushes* (3 décembre 1998).

D. RICHARD (Collège de France, Paris), *Situations de mouillage nul* (4 décembre 1998).

J.-L. VIOVY (Institut Curie, Section Physique et Chimie), *La matière molle au secours du séquençage et de la cartographie du génôme : nouveaux milieux, nouvelles questions, pour l'électrophorèse de l'ADN* (10 décembre 1998).

H. VAN DAMME (Centre de Recherche sur la Matière Divisée, Orléans), *Matière molle et matière dure : cohésion et rupture dans les gels et pâtes d'argile et de ciment* (17 décembre 1998).

G. DECHER (Institut Charles Sadron, Strasbourg), *L'art de l'empilement moléculaire et macromoléculaire* (7 janvier 1999).

O. POULIQUEN (IUSTI, Marseille), *Écoulements granulaires sur plan incliné* (14 janvier 1999).

F. VANDENBROUCK (Collège de France, Paris), *Métastabilité des films nématiques* (15 janvier 1999).

F. RADJAI (Laboratoire de Mécanique et de Génie Civil, Université de Montpellier 2), *Forces de contact dans les milieux granulaires* (21 janvier 1999).

P. COUSSOT (Laboratoire des Matériaux et des Structures du Génie Civil, Champs-sur-Marne), *Classification rhéophysique des suspensions et des pâtes granulaires* (28 janvier 1999).

K. HUTTER (Institut für Mechanik, Technische Universität Darmstadt, Allemagne), *Avalanches and debris flows : order and disorder in geological flows* (4 février 1999).

C. ANCEY (Cemagref, Saint-Martin-d'Hères), *Physique des écoulements gravitaires rapides* (11 février 1999).

V. KOUTSOS (Collège de France, Paris), *Étude par microscopie à force atomique de chaînes de polymères ancrées* (12 février 1999).

S. DOUADY (Laboratoire de Physique Statistique, ENS., Paris), *Écoulements superficiels de grains* (18 février 1999).

P. GALATOLA (Politecnico di Torino, Italie), *Les transitions d'ancrage dans les nématiques : pourquoi systématiquement près de la phase isotrope ?* (19 février 1999).

I. RABIN (Bar-Ilan University, Israël), *Statistical physics of interacting randomly charged systems* (4 mars 1999).

O. MONDAIN-MONVAL (CRPP, Bordeaux), *Interaction entre particules colloïdales* (8 mars 1999).

M. SALMERON (University of California, Berkeley, USA), *Application of scanning polarization force microscopy to studies of wetting* (30 mars 1999).

M. KLEMAN (Laboratoire de Minéralogie-Cristallographie, Paris VI), *Défauts des empilements lamellaires* (8 avril 1999).

M.A. WINNIK (Department of Chemistry, University of Toronto, Canada), *Crosslinking versus polymer diffusion across interfaces* (9 avril 1999).

J.-F. JOANNY (Institut Charles Sadron, Strasbourg), *Adsorption de polyélectrolytes, inversion de charge et formation de multicouches* (15 avril 1999).

O. THEODOLY (Collège de France, Paris), *Polyélectrolytes confinés* (16 avril 1999).

H. FINKELMANN (Institut für Makromolekulare Chemie, Freiburg, Allemagne), *Liquid crystal elastomers* (6 mai 1999).

Série de cours

C. CRETON (Laboratoire de Physicochimie Structurale et Macromoléculaire, ESPCI, Paris) :

Mécanismes d'adhésion des gels et liquides viscoélastiques sur une surface dure :

— *Tack des adhésifs et aspects mécaniques du test de probe tack* (15 octobre 1998).

— *Influence de la viscoélasticité sur le processus de décollement* (22 octobre 1998).

— *Influence de la surface : rugosité, physico-chimie* (5 novembre 1998).

THÈSES DE DOCTORAT 1998-1999

T. BOUTREUX, « Écoulement de surface et compaction des milieux granulaires », Université de Paris VI, soutenue le 9 juin 1998.

X. FANTON, « Étalement et instabilités de films de mouillage en présence de gradients de tension superficielle », Université de Paris VI, soutenue le 15 octobre 1998.

N. AMOUROUX, « Étude des mécanismes de modulation de l'adhérence entre un élastomère silicone et un adhésif acrylique », Université de Paris VI, soutenue le 12 novembre 1998.

F. KALB, « Adhésion, microstructure et microdéformations à l'interface de polymères semi-cristallins », Université de Paris VI, soutenue le 18 novembre 1998.

C. TARDIVAT, « Étude des mécanismes d'adhésion entre un élastomère et du verre. Renforcement de l'interface par une couche d'adhésif, ou par des chaînes connectrices », Université de Paris XI Orsay, soutenue le 19 novembre 1998.

A.-L. BERNARD, « Perméabilité de bicouches lipidiques vésiculaires induite par une déformation : perceuse moléculaire et autres exemples », Université de Paris VI, soutenue le 8 janvier 1999.