

Physique de la matière condensée

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

Cours : *La nature des verres*

Le premier atelier bien identifié de fabrication du verre date d'Amenophis IV. Une cascade d'inventions admirables est associée à l'industrie du verre sur près de 4 000 ans en Égypte, au Moyen-Orient, puis en Italie, en Normandie, en Bohême, pour aboutir aux objets contemporains les plus spectaculaires : le verre flotté, les verres transparents en infrarouge, et surtout les fibres optiques.

Mais ce succès pratique reste associé à une profonde ignorance des principes : le mécanisme interne de la transition vitreuse (ou de la « fusion pâteuse » comme nous l'apprenions à l'école) reste très mystérieux. Il y a, là-dessus, un énorme effort expérimental et théorique, associé à diverses communautés qui se comprennent assez mal. D'où l'idée de construire un cours sur les verres structuraux qui aide (modestement) à l'élaboration d'un corpus commun.

Nous avons commencé par rappeler une vision classique (et un peu démodée) : le modèle du volume libre : il permet de comprendre assez bien l'évolution (très anormale) du temps de relaxation avec la température pour les verres de polymères. On lui a objecté, toutefois, des désaccords sur les effets de pression.

Nous avons décrit ensuite certaines approches plus modernes : a) la théorie du « couplage de modes », qui donne une description assez opaque, mais bonne, sur le versant fluide ; elle reste inadéquate aux températures basses ; b) certaines théories inspirées d'autres systèmes frustrés comme les verres de spin : celles-ci sont surtout centrées sur un cas d'école, où tous les objets élémentaires sont en interaction directe. Les verres structuraux, eux, pour être compris, demandent une description spatiale, avec des interactions entre proches voisins, qui reste à construire.

Du point de vue spatial, nous avons répertorié et analysé diverses expériences qui suggèrent des hétérogénéités de taille 10 nanomètres : la plus belle est une

étude de fluorescence sur une molécule unique, qui montre, pour une même sonde, divers types d'environnement, et aussi des commutations entre types.

En fin de parcours, nous avons proposé une approche partiellement inspirée de Kivelson *et al.*, dans laquelle, au refroidissement, des amas denses apparaissent, mais leur taille est limitée par des difficultés d'empilement (frustration). La faiblesse du couplage de modes est de ne pas inclure la frustration. L'idée introduite à la fin du cours, est que la vision du volume libre doit être réinterprétée, avec comme objet unitaire non pas une molécule, mais un amas. Ceci permet peut-être de régler la difficulté liée aux effets de pression.

Au total, notre contribution personnelle est faible. Mais le cours a eu un effet associatif intéressant. Il a été assorti de séminaires remarquables, tant au niveau des expériences que de la théorie : celle-ci pose notamment des questions profondes sur les phénomènes de vieillissement.

ACTIVITÉS DU LABORATOIRE EN 2001-2002

I. COLLOÏDES ET INTERFACES

1) Perméation et fusion de vésicules sous cisaillement

[M.A. GUEDEAU-BOUDEVILLE, A.L. BERNARD, en collaboration avec V. MARCHI-ARTZNER, (Chimie des Interactions Moléculaires), J.M. DI MEGLIO, (ICS, Strasbourg), L. JULLIEN, (Département de Chimie, URA 1679 du CNRS.ENS, Paris)]

Après avoir observé *via* un test de fusion par fluorescence qu'un certain pourcentage de vésicules lipidiques (LUV \sim 100 à 400 nm) fusionnent sous cisaillement ($10\,000\text{ s}^{-1}$), nous avons montré qu'il est possible de post-encapsuler une molécule fluorescente après formation des vésicules.

2) Formation de complexes (via des cations métalliques) entre des vésicules fonctionnalisées par des sites bipyridines ou β dicétoniques ou comportant des molécules, « pont »

[M.A. GUEDEAU-BOUDEVILLE, en collaboration avec V. MARCHI-ARTZNER, J. BRIENNE, A. RICHARD (Chimie des Interactions Moléculaires)]

L'étude de l'interaction entre différents cations métalliques [Cu(II), Fe(II), Ni(II)] ou des ions lanthanides [Eu^{3+} , Tb^{3+}] et des GUV (10 à 100 μm) contenant des ligands spécifiques (bipyridines et β dicétoniques), a été entreprise par microscopie optique pour voir la création de ponts intervésiculaires.

3) Rigidification de la membrane d'une phase lamellaire par un peptide

[R. OBER en collaboration avec N. TSAPIS et W. URBACH (UMR 8550 ENS Paris)]

L'introduction d'une faible concentration d'un peptide dans une phase lamellaire modifie fortement ses propriétés : l'adsorption du peptide sur la membrane,

la rigidifiant dramatiquement. Un modèle récent de Sens et Turner permet d'expliquer cette augmentation de la rigidité de la membrane.

4) *Instrumentation pour l'observation de particules nanométriques*

[M.P. VALIGNAT en collaboration avec D. AUSERRE (Université du Mans, UMR 6087)]

L'utilisation de supports particuliers améliore d'un facteur de l'ordre de 10 à 100 la sensibilité de la microscopie optique sans modifier sa résolution latérale. Il devient possible de visualiser sous microscope des films hyper minces ou des objets de dimensions nanométriques.

II. POLYMÈRES

1) *Synthèse, caractérisation et marquage de polyélectrolytes hydrophobes (PEH) : cas du poly(styrène-co-styrène sulfonate de sodium) (NaPSS)*

[D. BAIGL, M.A. GUEDEAU, C. WILLIAMS]

Une méthode optimisée et rapide de synthèse de NaPSS de taux de charge et de longueur de chaînes variables parfaitement contrôlés a été mise au point. Nous avons ensuite réalisé un marquage des chaînes par greffage covalent de fluorescéine amine. Nous tentons actuellement de marquer ces mêmes polymères avec des sondes fluorescentes photo-lysables.

2) *Propriétés dynamiques des PEH en solution : mode lent par DLS*

[D. BAIGL, T. SEERY, C.E. WILLIAMS]

L'existence d'un mode de diffusion lent est une des énigmes des solutions de polyélectrolytes à faible force ionique. Nous avons montré que ce mode existe quel que soit l'hydrophobicité des chaînes et leur conformation en solution. Il correspond à des mouvements collectifs de taille caractéristique de l'ordre de 100 nm et semble être lié uniquement aux interactions électrostatiques entre chaînes médiées par les contre-ions.

3) *Propriétés dynamiques des PEH en solution : coefficient d'auto-diffusion par FRAP*

[D. BAIGL, M.D. CARBAJAL-TINOCO, H. HERVET, C.E. WILLIAMS]

Des mesures préliminaires du coefficient d'autodiffusion d'une chaîne de NaPSS parmi les autres par la technique de Recouvrement de Fluorescence après Photolyse (FRAP). avec des sondes photolysables non greffées avaient montré un comportement unique pour des NaPSS à longueur de chaîne fixée et taux de charge variable. Une étude avec, cette fois, des marqueurs greffés en fonction de la longueur des chaînes, du taux de charge, de la concentration, et de la nature du solvant est en cours.

4) Couches adsorbées de PEH

[D. BAIGL, M. SFERRAZZA, R. OBER, C. WILLIAMS, en collaboration avec O. THEODOLY]

Les PEH, tel le polystyrène sulfonate (NaPSS) ont en solution une conformation en « collier de perles » qui s'adsorbe sur des interfaces hydrophobes en formant des films très fins. Lorsque les surfaces sont chargées (de signe contraire), la structure de la couche confinée est très différente. Nous étudions actuellement l'adsorption de NaPSS sur des surfaces planes de silice, de charge contrôlée, par réflectivité des rayons-x de haute énergie, ellipsométrie in situ et potentiel d'écoulement.

5) Marquage fluorescent de polyélectrolytes à taux de charges variés

[M.A. GUEDEAU-BOUDEVILLE, D. BAIGL, M. CARBAJAL-TINICO, H. HERVET, C.E. WILLIAMS]

Des essais préliminaires de greffage de la 7-amino-4-méthyl coumarine sur des polystyrènes à différents taux de sulfonates ont permis, par la technique de FRAP, de déterminer le coefficient de diffusion de ces polyélectrolytes en solution. Nous essayons d'améliorer cette synthèse afin d'empêcher les réactions secondaires, en l'appliquant à la fluorescéine et à l'amino-naphtalène sulfonate.

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

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

Un dextran hydrophile modifié par un groupement palmitoyl hydrophobe (taux de greffage de 4 %) provoque des changements spectaculaires de morphologie de vésicules géantes de SOPC (bourgeonnement en collier de perle...). Le greffage récent de 0.1 % de palmitoyl, ie une seule chaîne C16 par polymère va permettre l'étude du mono-ancrage de ce polymère dans la membrane.

7) Caractérisation structurale de nanoparticules formées par des polypeptides à bloc

[R. OBER, C. WILLIAMS, en collaboration avec R. MEYRUEIX (FLAMEL TECHNOLOGIES)]

Un volet plus appliqué est l'étude structurale des suspensions colloïdales de nanoparticules formées par autoassociation d'un co-polyaminoacide amphiphile, le poly(leucine-bloc-glutamate de sodium) (bLE). Ce copolymère est utilisé pour son activité de libération prolongée de protéines thérapeutiques, en particulier l'insuline. Nous relierons la structure des solutions aux variations inattendues de viscosité, en fonction du traitement thermique des échantillons.

8) *Interdiffusion entre polymères compatibles et incompatibles*

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

Nous poursuivons l'étude théorique des caractéristiques de l'interface entre deux blocs de polymères constitués respectivement d'un polymère pur A et d'un mélange de 2 espèces B/B*, dans lequel B est compatible avec A, et B* incompatible. À l'aide d'arguments de type lois d'échelle, nous étudions l'évolution temporelle des profils de concentration au niveau de l'interface.

9) *Brosses denses de polyélectrolytes*

[M. SFERRAZZA, R. OBER, C.E. WILLIAMS en collaboration avec A. MUELLER, Université de Bayreuth]

Nous venons de réaliser les premières expériences permettant d'évaluer la sensibilité aux paramètres extérieurs (pH, force ionique...) de brosses denses de polyacide acrylique (PAA) linéaires, branchés et hyperbranchés obtenues par polymérisation à partir de la surface. La réflectivité des rayons-X de haute énergie (sous eau) montre que les brosses hyperbranchées ont une rugosité beaucoup plus grande que les brosses linéaires.

10) *Modification de surface par greffage de macromolécules hyperbranchées*

[T. SCHMATKO, L. LÉGER, H. HERVET, en collaboration avec A. DEFFIEUX (Laboratoire de Chimie des Polymères Organiques de l'ENSCP, Université de Bordeaux)]

Afin de disposer de surfaces de rugosité contrôlée aux échelles nanométriques, nous étudions les conditions de greffage de nanoparticules monodisperses (polymères hyperbranchés) sur des monocouches d'oligomères de PDMS fonctionnalisés. Le contrôle de ces greffages se fait par microscopie à force atomique.

11) *Synergie d'adsorption de complexes polyélectrolyte / surfactant à l'interface eau / air*

[C.E. WILLIAMS, en collaboration avec V. BERGERON et C. MONTEUX (thèsarde), ENS]

Un mélange de polyélectrolyte anionique et de surfactant cationique donne lieu, en solution, à la formation de complexes moléculaires qui conduisent à une forte adsorption synergique à la surface libre avec formation d'un microgel superficiel. Cette sorte de « peau fine » est étudiée par tensiométrie, microscopie à l'angle de Brewster, « thin film balance » et rhéologie superficielle.

III. MOUILLAGE

1) *Dynamique d'évaporation de gouttes mouillantes*

[O. BENICHO, M. CACHILLE, M. SCHNEEMILCH, A.M. CAZABAT]

La dynamique d'évaporation d'alcanes ou autres liquides mouillants sur « wafers » de silicium et mica est en cours d'étude. Les expériences sont en bon

accord avec un modèle mathématique simple ne prenant en compte dans l'équation hydrodynamique que le terme d'évaporation.

2) *Étalement de solutions de surfactants*

[M. CACHILLE, M. SCHNEEMILCH, A. HAMRAOUI, A.M. CAZABAT, en collaboration avec A. BERTOZZI (Université de Duke (USA))]

Des expériences ont été menées sur préfilm de solvant et comparées au modèle de S. Troian. Les dynamiques mesurées sont en accord avec le modèle. Par contre, la description des instabilités doit être modifiée. Afin de mieux cerner les paramètres du problème, une étude systématique du diagramme d'instabilités avec la concentration en surfactant a été effectuée.

3) *Relaxation d'une ligne de contact en mouvement sur un substrat hétérogènes*

[R. GOLESTANIAN, E. RAPHAËL]

L'étude théorique de la dynamique des déformations d'une ligne de contact en mouvement, sur une surface hétérogène montre qu'une « transition rugueuse » doit se produire au moment même où se développe un film de Landau-Levich. Différents mécanismes de dissipation sont envisagés et leurs conséquences analysées.

4) *Super-hydrophilie*

[A. LAFUMA, D. QUÉRÉ]

L'imprégnation de surfaces texturées par des liquides mouillants permet de réaliser des films captifs à la surface d'un solide. Nous discutons les propriétés de mouillage d'un liquide (identique ou différent) sur une telle surface mixte, nous intéressant par exemple au glissement qu'il est ainsi possible de promouvoir.

5) *Expériences d'imprégnation*

[D. QUÉRÉ, en collaboration avec J. BICO (MIT)]

Nous étudions l'imprégnation d'un poreux bidisperse (pores interconnectés de deux rayons différents) où le liquide avance plus vite dans les petits pores. Nous observons deux fronts, qui progressent avec des lois de diffusion. Ce système simple devrait aider à modéliser des poreux banals, dans lesquels il est fréquent d'observer des doubles fronts à l'imprégnation.

6) *Démouillage d'un film de polymère ultrafin*

[F. SAULNIER, E. RAPHAËL, P.-G. DE GENNES]

Des expériences récentes sur le démouillage de films très minces de polystyrène au voisinage de T_g ont montré l'existence d'une « falaise » située au bord de la région sèche (G. REITER). Nous montrons comment l'apparition de cette falaise peut être interprétée comme résultant des propriétés rhéo-fluidifiantes du film.

IV. ADHÉSION ET TRIBOLOGIE

1) *Optimisation de couches antireflets et antisalissures*

[G. JOSSE, H. HERVET, L. LÉGER, en collaboration avec ESSILOR]

Nous cherchons à corréler les propriétés physico-chimiques et la rugosité des traitements antisalissures avec leurs propriétés d'usage, en couplant la caractérisation des couches (ellipsométrie, réflectivité des rayons X, AFM en mode friction, ...) et leur aptitude à permettre l'élimination de salissures grasses par simple frottement.

2) *Mécanismes de modulation d'adhésion au moyen de résines MQ*

[M. LAMBLET, L. LÉGER, H. HERVET, en collaboration avec RHODIA]

Nous poursuivons l'étude de la modulation de l'adhésion élastomère de polydiméthylsiloxane (PDMS) — adhésif acrylique modifié par des résines MQ. Pour cerner les mécanismes par lesquels les résines permettent à l'interface de résister au cisaillement, nous avons entrepris une étude de faisabilité de surfaces modèles constituées de monocouches d'oligomères de PDMS sur lesquelles nous greffons des résines de taille et densité de surface contrôlés.

3) *Rôle des copolymères à bloc formés in situ à l'interface pour promouvoir l'adhésion entre deux polymères semi-cristallins incompatibles : polypropylène (PP) et polyamide6 (PA6)*

[C. LAURENS, L. LÉGER, H. HERVET, en collaboration avec C. CRETON (ESPCI de Paris) et ATOFINA]

L'organisation cristalline à l'interface PP / PA6 a été caractérisée par diffraction des rayons X en incidence rasante, afin de comprendre l'origine du renforcement d'efficacité des copolymères promoteurs d'adhésion après recuit à haute température. Une croissance épitaxiale de la phase cristalline du PP sur le PA6, facilitée par le copolymère, a été mise en évidence. Cette épitaxie ne suffit pas à expliquer l'accroissement de l'adhésion. Nous avons montré que la co-cristallisation entre le copolymère et la matrice est un facteur important.

4) *Rôle de macromolécules greffées sur une surface solide dans la promotion d'adhésion élastomère réticulé - solide*

[L. LÉGER, H. HERVET, K. CHRISOPOULOU]

Les expériences sur l'adhésion d'un élastomère de PDMS sur une surface portant des chaînes greffées de PDMS sont poursuivies au moyen du test JKR, afin d'établir les lois de variation de l'énergie d'adhésion en fonction des paramètres moléculaires du système à l'équilibre d'interdigitation (temps de contact de l'ordre de deux mois).

5) *Friction fluide simple - solide*

[T. SCHMATKO, H. HERVET, L. LÉGER]

Les travaux antérieurs de R. PIT ont montré qu'un fluide simple (hexasécano) montre un glissement notable sur des surfaces solides très lisses aux échelles

moléculaires. L'augmentation de l'énergie interfaciale, et de la rugosité réduisent ce glissement. En greffant chimiquement des densités variables des nanoparticules nous cherchons à caractériser quelles échelles spatiales de rugosité sont pertinentes pour supprimer le glissement.

6) *Mécanismes moléculaires de la friction à l'interface polymère - solide*

[J. VAZQUEZ, H. HERVET, L. LÉGER, en collaboration avec Michelin]

L'étude de la friction à l'interface polymère - solide a été poursuivie avec un copolymère styrène - butadiène (SBR) dont le temps de désenchevêtrement est très long (30 s). Le SBR se comporte comme un élastomère réticulé et est un modèle pour l'étude de la friction caoutchouc - solide. Plusieurs régimes de friction, associés au mécanisme de désenchevêtrement-réenchevêtrement des chaînes de surface avec celles de volume, ont été mis en évidence.

V. *HYDRODYNAMIQUE PHYSIQUE ET MILIEUX GRANULAIRES*

1) *Régénération, « marginale » d'un film de savon*

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

Nous avons précédemment analysé l'évolution hydrodynamique aux temps courts d'un film de savon dans un cadre. Sous l'effet des forces d'origine capillaire, une striction se forme rapidement. Nous étudions comment cette striction se déstabilise au cours du temps et contribue ainsi au mécanisme de « régénération marginale ».

2) *Films ultramincés : diffusion de traceur dans un gaz sur réseau bidimensionnel*

[O. BENICHOU, A.M. CAZABAT, en collaboration avec G. OSHANIN, M. MOREAU (Université Paris VI)]

La dynamique biaisée d'un traceur sur un réseau bidimensionnel dont tous les sites excepté un sont occupés est étudiée. La validité de la relation d'Einstein pour ce système très confiné est examinée. Cette approche a permis d'analyser des résultats expérimentaux récents concernant la diffusion atomique dans les métaux.

3) *Réactivité en milieu fluctuant*

[O. BENICHOU, en collaboration avec M. MOREAU et G. OSHANIN (Université Paris VI)]

La cinétique de diverses réactions contrôlées par la diffusion a été étudiée théoriquement dans des systèmes pour lesquels la réactivité des constituants impliqués varie aléatoirement au cours du temps.

5) Ondes de capillarité-gravité engendrées par une perturbation

[F. CHEVY, E. RAPHAËL]

Nous étudions les ondes de capillarité-gravité engendrées à la surface d'un fluide idéal par une perturbation extérieure maintenue à un *enfoncement donné* et se déplaçant à vitesse constante. La « résistance de vague » que subit la perturbation est analysée.

6) Caléfaction

[A.L. HIMBERT, D. QUÉRÉ]

La caléfaction est le phénomène qui permet à une goutte de liquide volatil de perdurer sur un substrat très chaud, à cause du film de vapeur qui s'intercale entre le solide et le liquide. Nous avons étudié l'épaisseur de ce film en fonction de la taille des gouttes. Nous avons aussi caractérisé les cinétiques d'évaporation, le temps de vie des gouttes ainsi que la taille maximum qu'elles peuvent avoir.

7) Fracture d'un liquide visqueux

[É. LORENCEAU, F. RESTAGNO, D. QUÉRÉ]

Lorsqu'un rouleau partiellement immergé dans un bain de liquide visqueux tourne, au-delà d'une certaine vitesse il apparaît une pointe à la surface libre du bain. À plus grande vitesse cette pointe craque et un film du fluide supérieur s'engouffre dans le liquide. Nous avons caractérisé le seuil en entraînement de ce film en fonction de la viscosité du fluide supérieur.

8) Rebonds de gouttes

[D. QUÉRÉ, en collaboration avec F. CHEVY et C. CLANET (IRPHE, Marseille)]

Nous caractérisons les rebonds de gouttes contenant des tensioactifs sur des surfaces ultra-hydrophobes. Ces gouttes s'étalent si on les dépose doucement, mais rebondissent si on les lance assez fort. Nous étudions aussi la dépendance des périodes d'oscillation des gouttes dans les régimes non-linéaires de grande déformation.

9) Tectites artificielles

[P. AISSILLOUS, D. QUÉRÉ, en collaboration avec L. ELKINS, J. BICO et J. BUSH (MIT)]

Les tectites sont les résidus d'éclaboussures se produisant lors des impacts des météorites. Ces roches ont des formes très remarquables que nous tentons de reproduire en laboratoire en faisant dévaler des gouttes de soudure sur des plans inclinés. Nous avons montré que ces formes résultent de la rotation qui s'installe quand la goutte se refroidit.

VI. CRISTAUX LIQUIDES

1) Films minces de cristaux liquides n-cyanobiphényl (nCB) : la transition nématique-isotrope

[D. VAN EFFENTERRE, R. OBER, F. VANDENBROUK, M.P. VALIGNAT, A.M. CAZABAT]

Le diagramme de phase des films minces de cristaux liquides dépend de l'épaisseur des films considérés. Lorsque l'épaisseur du film n'est pas imposée, un domaine de coexistence de films d'épaisseurs différentes est observé au voisinage de la transition nématique-isotrope des nCB. Nous étudions l'évolution dynamique du système au voisinage de la transition.

2) Films minces de cristaux liquides smectiques

[F. VANDENBROUK, M.P. VALIGNAT, A.M. CAZABAT]

Les propriétés de mouillage des phases isotrope, nématique et smectique des nCB résultent de façon complexe des conditions d'ancrage à la surface solide, de l'anisotropie éventuelle de celle-ci, et, dans le cas des smectiques, de la présence de défauts. Nous nous intéressons à l'influence des défauts d'ancrage sur l'évolution dynamique de très petites gouttes de smectiques.

PUBLICATIONS DU LABORATOIRE EN 2001-2002

I. COLLOÏDES ET INTERFACES

P.-G. DE GENNES, « Two remarks on wetting and emulsions », *Colloids and Surfaces A : Physicochemical and Engineering Aspects*, 186, 7-10 (2001).

V. MARCHI-ARTZNER, T. GULIK-KRZYWICKI, M.-A. GUEDEAU-BOUDEVILLE, C. GOSSE, J.-M. SANDERSON, J.-C. DEDIEU, J.M. LEHN, « Selective adhesion, lipid exchange and membrane-fusion processes between vesicles of various sizes bearing complementary molecular recognition groups », *Chemical Physical Chemistry*, 2, 367-376 (2001).

N. TAULIER, R. OBER, M.-F. GOUZY, B. GUIDETTI, I. RICO-LATTES, W. URBACH, « Behavior of a reverse lamellar phase in the presence of low molecular weight triblock molecules », *Langmuir*, 18, 68-73 (2002).

N. TSAPIS, R. OBER, A. CHAFFOTTE, D.E. WARSCHAWSKI, J. EVERETT, J. KAUFFMAN, P. KAHN, M. WAKS, W. URBACH, « Modification of the elastic constants of a peptide-decorated lamellar phase », *Langmuir*, 18, 4384-4392 (2002).

N. TSAPIS, F. REISS-HUSSON, R. OBER, M. GENEST, R.S. HODGES, W. URBACH, « Self-diffusion and spectral modifications of a membrane protein, the Rubrivivax gelatinosus LH2 complex, incorporated into a monoolein cubic phase », *Biophysical Journal*, 81, 1613-23 (2001).

II. *POLYMÈRES*

A. ARADIAN, E. RAPHAËL, P.-G. DE GENNES, « A scaling theory of the competition between interdiffusion and cross-linking at polymer interfaces », *Macromolecules*, *35*, 4036-4043 (2002).

D. BAIGL, T.A.P. SEERY, C.E. WILLIAMS, « Preparation and characterization of hydrosoluble, partially charged polystyrene sulfonates of various controlled charge fractions and chain lengths », *Macromolecules*, *35*, 2318-2326 (2002).

V. FRETTE, L. TSAFRIR, M.-A. GUEDEAU-BOUDEVILLE, L. JULIEN, D. KANDEL, J. STAVANS, « Coiling instability of multilamellar membrane tubes with anchored polymers », *Physical Review E* *63*, 031603-1 à 11 (2001).

C. GAY, E. RAPHAËL, « Comb-like polymers inside nanoscale pores », *Adv. Colloid Inter. Sci.*, *94*, 229-236 (2001).

P.-G. DE GENNES, « Instabilities during the evaporation of a film : non-glassy polymer + volatile solvent », *The European Physical Journal E*, *6*, 421-424 (2001).

P.-G. DE GENNES, « Solvent evaporation of spin cast films : “ crust ” effects », *The European Physical Journal E*, *7*, 31-34 (2002).

C. MARZOLIN, P. AUROY, M. DERUELLE, J.P. FOLKERS, L. LÉGER, A. MENELLE, « Neutron Reflectometry Study of the Segment Density Profiles in End-Grafted and Irreversibly Adsorbed Layers of Polymer in Good Solvent », *Macromolecules*, *34*, 8694-8700 (2001).

G. REITER, P.-G. DE GENNES, « Spin-cast, thin, glassy polymer films : highly metastable forms of matter », *The European Physical Journal E*, *6*, 25-28 (2001).

F. SAULNIER, E. RAPHAËL, P.-G. DE GENNES, « Dewetting of thin polymer films near the glass transition », *Physical Review Letters*, *88*, n° 19, 196101-1/196101-4 (2002).

O. THÉODOLY, J.S. TAN, R. OBER, C.E. WILLIAMS, V. BERGERON, « Oscillatory forces from polyelectrolyte solutions confined in thin liquid films », *Langmuir*, *17*, 4910-4918 (2001).

L. TSAFRIR, D. SAGI, T. ARZI, M.-A. GUEDEAU-BOUDEVILLE, V. FRETTE, D. KANDEL, J. STAVANS, « Pearling instabilities of membrane tubes with anchored polymers », *Physical Review Letters*, *86*, 1138-1141 (2001).

C.E. WILLIAMS, « Properties of flexible polyelectrolytes : experimental aspects » dans, « Electrostatic Effects in Soft Matter and Biophysics », edited by Christian Holm, Patrick Kékicheff, and Rudolf Podgornik, NATO SCIENCE SERIES : II : Volume 46, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pages 487-506 (2001).

III. *MOUILLAGE*

- P. AUSSILLOUS, D. QUÉRÉ, « Liquid marbles », *Nature*, *411*, 924 (2001).
- J. BICO, C. TORDEUX, D. QUÉRÉ, « Rough wetting », *Europhysics Letters*, *55*, 214 (2001).
- J. BICO, D. QUÉRÉ, « Falling Slugs », *Journal of Colloid and Interface Science*, *243*, 262 (2001).
- J. BICO, D. QUÉRÉ, « Rise of liquids and bubbles in angular capillary tubes », *Journal of Colloid and Interface Science*, *247*, 162 (2002).
- M. CACHILE, M. SCHNEEMILCH, A. HAMRAOUI, A.-M. CAZABAT, « Films driven by surface tension gradients », *Advances in Colloid and Interface Science*, *96*, 59 (2002).
- C. CLANET, D. QUÉRÉ, « Onset of menisci », *Journal of Fluid Mechanics*, *460*, 131 (2002).
- R. GOLESTANIAN, E. RAPHAËL, « Relaxation of a Moving Contact Line and Landau-Levich Effect », *Europhys. Lett.*, *55*, 228-234 (2001), and erratum *ibid.*, *57*, 304 (2002).
- R. GOLESTANIAN, E. RAPHAËL, « Dissipation in a moving contact line », *Physical Review E*, *64* (031601-(1-7) 2001).
- É. LORENCEAU, D. QUÉRÉ, J.-Y. OLLITRAULT, C. CLANET, « Gravitational oscillations of a liquid column in a pipe », *Physics of Fluids*, *14*, 1985 (2002).
- D. QUÉRÉ, C. MARZOLIN et J. BICO, « Mouillage des surfaces texturées », *Formulation et modifications de surfaces*, p. 19, EDP Sciences (2001).
- F. SAULNIER, E. RAPHAËL, P.-G. DE GENNES, « Dewetting of thin polymer films near the glass transition », *Phys. Rev. Lett.*, *88*, 196101-(1-4) (2002).
- D. VAN EFFENTERRE, R. OBER, M.P. VALIGNAT, and A.M. CAZABAT, « Binary separation in very thin nematic films : Thickness and phase coexistence », *Physical Review Letters*, *87*, 125701-125704 (2001).

IV. *ADHÉSION ET TRIBOLOGIE*

- N. AMOUROUX, J. PETIT, L. LÉGER, « Role of Interfacial Resistance to Shear Stress on Adhesive Peel Strength », *Langmuir*, *17*, 6510-6517 (2001).
- P.-G. DE GENNES, K. OKUMURA, « On the toughness of biocomposites », *C. R. Acad. Sci. (Paris)*, *1*, 257-261 (2000).
- H. HERVET, N. AMOUROUX, E. DURLIAT, G. MASSEY, L. LÉGER, « Mécanismes Moléculaires de la Friction et de l'Adhésion à l'Interface élastomère - Solide », *Abstract étendu JADH 2001*, octobre 2001.
- C. LAURENS, R. OBER, L. LÉGER, C. CRETON, « Adhésion entre polymères semi-cristallins : Rôle de la cristallinité interfaciale », *Abstract étendu JADH 2001*, octobre 2001.

L. LÉGER, H. HERVET, C. TARDIVAT, M. PORTIGLIATTI, « Molecular Mechanisms of elastomers — Solid Adhesion : Connector Molecules and Role of Dissipation », Abstract étendu, 8^e International Seminar on Elastomers, Le Mans, France, mai 2001.

C. TARDIVAT, H. HERVET, L. LÉGER, « Adhesion evaluation for a stratified system in JKR geometry », *Journal of Adhesion Science and Technology*, *15*, 1055-1078 (2001).

P. ZITHA, G. CHAUVETEAU, L. LÉGER, « Unsteady-State Flow of flexible Polymers in Porous Media, *Journal of Colloid and Interface Science* », *234*, 269-283 (2001).

V. HYDRODYNAMIQUE PHYSIQUE ET MILIEUX GRANULAIRES

A. ARADIAN, E. RAPHAËL, P.-G. DE GENNES, « “Marginal pinching” in soap films », *Europhysics Letters*, *55* (6), 834-840 (2001).

A. ARADIAN, E. RAPHAËL, P.-G. DE GENNES, « Surface flows of granular materials : a short introduction to some recent models », *C. R. Physique*, *3*, 187-196 (2002).

O. BÉNICHOU, G. OSHANIN, « The atomic slide puzzle : self-diffusion of an impure atom », *Phys. Rev. E*, *64*, 02013 (2001).

M. MOREAU, G. OSHANIN, O. BÉNICHOU, « Dynamical disorder in diffusion-limited reactions », *Physica A*, *306*, 169 (2002).

P.-G. DE GENNES, « On fluid/wall slippage », *Langmuir*, *18*, 3413-3414 (2002).

VI. BIOPHYSIQUE

P.-G. DE GENNES, « Maximum pull out force on DNA hybrids », *C. R. Acad. Sci. (Paris)*, *2*, 1505-1508 (2001).

VII. CRISTAUX LIQUIDES

M.-P. VALIGNAT, F. VANDENBROUCK, A.-M. CAZABAT, « The role of long range forces in the stability of nematic films », *Mol. Cryst. Liq. Cryst. Sci. Techno. A*, *358*, 287 (2001).

D. VAN EFFENTERRE, R. OBER, M.-P. VALIGNAT, A.-M. CAZABAT, « Binary separation in very thin nematic films : thickness and phase coexistence », *Physical Review Letters*, *87*, 125701-125704 (2001).

PARTICIPATION À DES COLLOQUES 2001-2002

Conférences et communications orales

P. AUSSILLOUS, D. QUÉRÉ

« Le mouillage dynamique des tubes capillaires », École d'Été sur la Physique et Mécanique des Milieux Divisés, Porquerolles, 24 septembre-3 octobre 2001.

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

« Interdiffusion and crosslinking at polymer interfaces », 2001 MRS Fall Meeting, Boston (USA), 26-30 novembre 2001.

« Lois d'échelles pour la compétition entre réticulation et interdiffusion aux interfaces polymères », Rencontres MSC, Forges-les-Eaux, 24-26 mars 2002.

A.-M. CAZABAT, O. BÉNICHOU, M. CACHILE, C. POULARD

« Thin films in wetting and spreading : evaporating droplets » conférence invitée, Symposium, « Dynamics and Friction at Sub-Micron Confining Systems », 223rd ACS National Meeting, Orlando, Floride (USA), 7-11 avril 2002.

P.-G. DE GENNES

« Simple views on the glassy state of polymer films », conférence invitée, 4th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems, Heraklion, Crète (Grèce), 18-26 juin 2001.

« Condensed Matter », conférence invitée, 50^e Anniversaire de l'École de Physique des Houches, Les Houches, 26-28 juin 2001.

« Artificial muscles », conférence invitée, Assembly and Self-Assembly at the Interface of Biology, Chemistry and Physics, Il Ciocco (Italie), 20-25 août 2001.

« Artificial muscles », conférence invitée, Trieste (Italie), 27-29 août 2001.

« Tentative ideas on glass transitions », conférence invitée, Bar Ilan (Israël), 1^{er}-5 septembre 2001.

« Soft actuators », conférence invitée, Eilat (Israël), 1^{er}-5 septembre 2001.

« Soft actuators », conférence invitée, 15th National Chemical Meeting of Turkey, Istanbul (Turquie), 5-8 septembre 2001.

H. HERVET, R. PIT, L. LÉGER

« Rôle des interactions moléculaires sur la friction solide-liquide », conférence invitée, Congrès 2001 de la Société Française de Physique, Strasbourg, 9-13 juillet 2001.

H. HERVET, N. AMOUROUX, E. DURLIAT, G. MASSEY, L. LÉGER

« Mécanismes moléculaires de la friction et de l'adhésion à l'interface élastomère-solide », conférence invitée, JADH'2001 : 11^{es} Journées d'Étude sur l'Adhésion, Lège-Cap Ferret, 8-12 octobre 2001.

C. LAURENS, R. OBER, L. LÉGER et C. CRETON

« Adhésion entre polymères semi-cristallins : rôle de la cristallinité interfaciale », JADH'2001 : 11^{es} Journées d'Étude sur l'Adhésion, Lège-Cap Ferret, 8-12 octobre 2001.

C. LAURENS, R. OBER, C. CRETON and L. LÉGER

« Adhesion and crystallinity at polypropylene/polyamide 6 interfaces », 25th Annual Meeting of the Adhesion Society, Inc. and the Second World Congress on Adhesion and Related Phenomena (WCARP-II), Orlando (USA) 10-14 février 2002.

L. LÉGER

« Friction at polymer-solid and simple fluid-solid interfaces », conférence invitée, Symposium, « Dynamics and Friction at Sub-Micron Confining Systems » 223rd ACS National Meeting, Orlando, Floride (USA), 7-11 avril 2002.

L. LÉGER, H. HERVET, C. TARDIVAT, V. KOUTSOS and M. PORTIGLIATTI

« Molecular mechanisms of adhesion at polymer-solid interfaces », conférence invitée, 25th Annual Meeting of the Adhesion Society, Inc. and the Second World Congress on Adhesion and Related Phenomena (WCARP-II), Orlando (USA), 10-14 février 2002.

E. LORENCEAU, D. QUÉRÉ

« Grosses gouttes sur des fibres », École d'Été sur la Physique et Mécanique des Milieux Divisés, Porquerolles, 24 septembre-3 octobre 2001.

D. QUÉRÉ

« Situations of dry wetting », conférence invitée, The International Workshop : Nanocapillarity : Wetting of Heterogeneous Surfaces and Porous Solids, Princeton (USA), 25-27 juin 2001.

« Situations of dry wetting », conférence invitée, TRI/Princeton International Workshop on Nanocapillarity, Princeton (États-Unis), juin 2001.

« Three variations on imbibition », conférence invitée, Gordon Conference on Gravitational Effects in Physico-chemical Systems, New London (États-Unis), juillet 2001.

« Coating films », conférence invitée, Meeting on Continuum Mechanics : Materials in Motion, Chicago (États-Unis), juillet 2001.

« Three variations on imbibition », conférence invitée, Gordon Research Conference : Gravitational Effects in Physico-Chemical Systems : Interfacial Effects, New London, NH (USA), 8-13 juillet 2001.

« Coating films », conférence invitée, Continuum Mechanics : Materials in Motion, Chicago (USA), 24 juillet-1^{er} août 2001.

« Dynamics of wetting », (quatre cours), conférence invitée, International Summer School : Fundamental Problems in Statistical Physics X, Altenberg (Allemagne), 20 août-2 septembre 2001.

« Leidenfrost drops », conférence invitée, 3rd International Symposium on Contact Angle, Wettability and Adhesion, Providence (États-Unis), mai 2002.

E. RAPHAËL

« Relaxation of a moving contact line », conférence invitée, 4th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems, Heraklion, Crète (Grèce), 18-26 juin 2001.

« Relaxation of a moving contact line and the Landau-Levich effect », 4th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems, Aghia Pelaghia, Crète (Grèce), juin 2001.

« Polymères et adhésion », SAGE 2001, Bordeaux, novembre 2001.

E. RAPHAËL, A. ARADIAN

« Strengthening of a polymer interface », Principles of Soft Matter, Santa fe, (USA), août 2001.

E. RAPHAËL, R. GOLESTNIAN

« Relaxation of a moving contact line and the Landau-Levich effect », 4th European Coating Symposium 2001, Bruxelles (Belgique), octobre 2001.

E. RAPHAËL, F. SAULNIER

« Démouillage de films fins de polymères près de la température de transition vitreuse », Rencontres du Pôle Scientifique MSC, (CA), Forges-les-Eaux, mars 2002

D. VAN EFFENTERRE, R. OBER, M.-P. VALIGNAT, A.-M. CAZABAT

« Wetting behavior of thin nematic films », IIIrd International Conference on Current Problems in Complex Fluids. Self-Assembling Systems, Oaxaca (Mexique), 10-14 juillet 2001.

« Transition nématique/isotrope en film ultramine : coexistence d'épaisseurs », 10^e Colloque Francophone sur les Cristaux Liquides, Toulouse, 18-21 septembre 2001.

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

« Étude des mécanismes moléculaires de la friction polymère-solide », Congrès 2001 de la Société Française de Physique, Strasbourg, 9-13 juillet 2001.

C.E. WILLIAMS

« Statics and dynamics of hydrophobic polyelectrolytes », conférence invitée, Journée Thématique de IoP, « Polyelectrolytes » Londres (Grande-Bretagne), juillet 2002.

« Statics and dynamics of hydrophobic polyelectrolytes », conférence invitée, Gordon Research Conference, « Polymer Physics » Salve Regina University, Newport (USA), 11-16 août 2002.

Affiches

D. BAIGL, M. CARBAJAL-TINOCO, M.-A. GUEDEAU-BOUDEVILLE, H. HERVET, R. OBER, T. SEERY, T. WAIGH, C.E. WILLIAMS

« Polyélectrolytes hydrophobes en solution », 1^{re} Rencontre Matière et Systèmes Complexes, Forges-les-Eaux, 24-26 mars 2002.

D. BAIGL, V. BERGERON, R. OBER, M. SFERRAZZA, O. THÉODOLY, T. WAIGH, C.E. WILLIAMS

« Polyélectrolytes aux interfaces », 1^{re} Rencontre Matière et Systèmes Complexes, Forges-les-Eaux, 24-26 mars 2002.

L. COFFEY-DAWE, V. MARCHI-ARTZNER, J. BRIENNE, M.-A. GUEDEAU-BOUDEVILLE, T. GULIK-KRZYWICKI, F. ARTZNER, C. ALLAIS, J.-M. LEHN

« Effect of PEG amphiphilic bridge molecules on interactions in adhesive vesicle systems », 6^e Journée de Chimie Organique et de Chimie Organique-Biologique de la Montagne Sainte-Geneviève, Paris, 17 mai 2002.

M.-A. GUEDEAU-BOUDEVILLE, A.-L. BERNARD, V. MARCHI-ARTZNER, T. GULIK-KRZYWICKI, J.-M. DI MEGLIO et L. JULLIEN

« Perméation et fusion de vésicules lipidiques par cisaillement », 1^{re} Rencontre Matière et Systèmes Complexes, Forges-les-Eaux, 24-26 mars 2002.

L. LÉGER, R. PIT, H. HERVET

« Slip at the wall at simple fluid-solid interfaces », Rencontres MSC, Forges-les-Eaux, 24-26 mars 2002.

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

« Adhesive behavior of latex particles », Rencontres MSC, Forges-les-Eaux, 24-26 mars 2002.

V. MARCHI-ARTZNER, T. GULIK-KRZYWICKI, M.-A. GUEDEAU-BOUDEVILLE, C. GOSSE, J. SANDERSON, J.-C. DEDIEU, J.-M. LEHN

« Selective adhesion, lipid exchange and membrane-fusion processes between vesicles of various size bearing complementary molecular recognition groups », Conference on Assembly and Self-Assembly at the Interface of Biology, Chemistry and Physics, Il Ciocco (Italie), 20-25 août 2001.

SÉMINAIRES, COURS ET CONFÉRENCES 2001-2002

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

« Marginal pinching in soap films », séminaire, Université de Harvard, Department of Engineering and Applied Sciences, Boston (USA), 26 novembre 2001.

« A simple theoretical approach to the interdiffusion/crosslinking competition at polymer interfaces », séminaire, Université de Toronto, Department of Chemistry, Toronto (Canada), 29 novembre 2001.

A.-M. CAZABAT, M. CACHILE

« Gouttes en évaporation », séminaire à Marne-la-Vallée, 11 janvier 2002.

R. GOLESTANIAN

« Dynamics of a moving contact line », séminaire, Max Planck Institute for Colloids and Interfaces, Gölm (Allemagne), 25 mars 2002.

M.-A. GUÉDEAU-BOUDEVILLE

« Perméation et fusion de vésicules lipidiques par cisaillement », séminaire, laboratoire de Biorhéologie et Hydrodynamique Physico-Chimique. CNRS ESA 7057, Université Paris 7, Denis Diderot, 11 janvier 2002.

« Perméation et fusion de vésicules lipidiques par cisaillement », séminaire, Institut Curie, Paris, 20 mars 2002.

L. LÉGER

« Adhésion des Polymères : Quels mécanismes et quelles échelles pertinentes ? », Séminaire GPS Jussieu, 31 mai 2001.

« Adhésion des Polymères : Quels mécanismes et quelles échelles pertinentes ? », Séminaire Laboratoire de Physique Statistique de l'École Normale Supérieure, 6 juin 2001.

« Différents régimes de friction et écoulements avec glissement à la paroi pour les fluides simples et les fluides polymères », Séminaire LadHyX, École Polytechnique, Palaiseau, 16 octobre 2001.

« Friction et glissement à la paroi aux interfaces fluide simple-solide et polymère-solide », Séminaire Laboratoire des fluides Complexes, Institut de Physique, Strasbourg, 25 janvier 2002.

D. QUÉRÉ

« Situations de mouillage nul », séminaire, Département de Physique, École Normale Supérieure, 11 octobre 2001.

« Fluid coating », séminaire, Université d'Ulm (Allemagne), 10 décembre 2001.

« Perles et billes liquides », séminaire ENSTIMAC, Albi, février 2001.

« Hydrodynamique interfaciale », séminaire du LETI, CENG, Grenoble, mars 2001.

« Conformations of soft surfaces (deux cours) », BASF, Ludwigshafen (Allemagne), mars 2001.

« Situations de mouillage nul », séminaire général du Département de Physique, École Normale Supérieure, Paris, octobre 2001.

« Physico-chimie et mécanique des surfaces molles », séminaire, L'Oréal, Clichy, octobre 2001.

« Perles et billes liquides », séminaire d'intérêt général, Laboratoire de Physique Théorique, Orsay, novembre 2001.

« Introduction à la physico-chimie des surfaces (deux conférences) », Rhodia, Saint-Fons, novembre 2001.

« Fluid coating », séminaire, Physikalisches Kolloquium, Universität Ulm (Allemagne), décembre 2001.

« Billes liquides », Les Mercredis de la Boule, séminaire général du CEMES, Toulouse, janvier 2002.

« Dynamiques de l'imprégnation », séminaire MMB (matière molle et biologie) de Jussieu, Paris, février 2002.

« Le contact liquide/solide », Usinor, Paris, mars 2002.

« Dévalements de gouttes », Journée de Physique non-linéaire et matière molle, UPMC, Paris, avril 2002.

« Wetting of textured surfaces », séminaire, Procter & Gamble, Cincinnati (États-Unis), mai 2002.

E. RAPHAËL

« Elastomer adhesion », séminaire, Université de Cambridge, Cambridge (Grande-Bretagne), 25 janvier 2002.

« Relaxation d'une ligne de contact en mouvement », séminaire, LPMH, ESPCI, Paris, juin 2001.

« L'adhésion des polymères », séminaire, Laboratoire de Physique du Solide, Orsay, novembre 2001.

« Relaxation of a moving contact line », séminaire, Max-Planck-Institut für Metallforschung, Stuttgart, Allemagne, décembre 2001.

« L'Adhésion des Polymères », séminaire, IRPHE, Marseille, France, janvier 2002.

C.E. WILLIAMS

« Les polyélectrolytes hydrophobes : une histoire de fils et perles », séminaire, Laboratoire de Physique Statistique, École Normale Supérieure, Paris, 6 février 2002.

DIFFUSION DES CONNAISSANCES 2001-2002

P.-G. DE GENNES

Série de six conférences, Hinshelwood Lectureship, « Facets of Soft Matter » Oxford (Grande-Bretagne) :

- « Towards artificial muscles », 7 mai 2002,
- « Soap films and foams », 9 mai 2002,
- « Dynamics of cellular adhesion », 9 mai 2002,
- « Principles of adhesion », 10 mai 2002,
- « Naive ideas on structural glasses », 14 mai 2002,
- « Strange properties of polymer films », 16 mai 2002.

D. QUÉRÉ

« Bulles, gouttes & perles liquides », Graines de Sciences 3, p. 145, Éditions Le Pommier, (2001).

« Fluid coating », 2001 Yearbook of Science & Technology, McGraw-Hill Éd., p. 159 (2001).

« Quand la physique coule de source », Bulletin de la SFP, 133, 29 (2002).

« Liquid marbles », BBC, juin 2001.

« Malices de certains liquides », Continent Sciences, France-Culture, octobre 2001 et mai 2002.

« Mouvements d'interfaces », Journées X-ESPCI-UPS *Chimie et matière molle*, École Polytechnique, mai 2002.

V. BERGERON et D. QUÉRÉ

« Water droplets make an impact », Physics World, 14, 27 (2001).

P.-G. DE GENNES, F. BROCHARD-WYART et D. QUÉRÉ

« Gouttes, bulles, perles et ondes », Éditions Belin, Paris (2002).

SÉMINAIRES DONNÉS AU COLLÈGE DE FRANCE

O. POULIQUEN (IUSTI, Marseille), *Du rôle des fluctuations dans les écoulements granulaires denses* (7 juin 2001).

H. BOCK (CRPP, Bordeaux), *Des cristaux liquides colonnaires pour les diodes électroluminescentes : perspectives et défis* (8 juin 2001).

M. RAFAILOVICH (Stony Brook, New York, USA), *Dynamics at surfaces and in thin polymer films* (12 juin 2001).

M. BRENNER (Massachusetts Institute of Technology, USA), *Single bubble sonoluminescence* (14 juin 2001).

M.-A. GUÉDEAU-BOUDEVILLE (Collège de France, Paris), *Perméation et fusion de vésicules lipidiques par cisaillement* (14 septembre 2001).

K. CHRISOPOULOU (Collège de France, Paris), *Effect of thermodynamic incompatibility on the dynamics of diblock copolymers* (21 septembre 2001).

H. VAN DAMME (Laboratoire de Physico-Chimie Structurale et Macro moléculaire, ESPCI, Paris), *Blocages, réarrangements et rupture dans les verres mous* (4 octobre 2001).

H. ARRIBART (Saint-Gobain Recherche, Aubervilliers), *Les verres de silicates : applications et enjeux technologiques* (11 octobre 2001).

M. CASTELNOVO (Institut Charles Sadron, Strasbourg), *Complexation de polyélectrolytes* (12 octobre 2001).

G. CALAS (Laboratoire de Minéralogie-Cristallographie et IPGP, Paris), *Les verres d'intérêt géologique ; une approche structurale* (18 octobre 2001).

E. COURTENS (Laboratoire des Verres, Université de Montpellier 2), *La fin des branches acoustiques et le pic de bosons des verres robustes* (25 octobre 2001).

L. BUREAU (Groupe de Physique des Solides, Jussieu), *Frottement non stationnaire et vieillissement* (26 octobre 2001).

J. RAULT (Laboratoire de Physique des Solides, Orsay), *Vieillissement physique des verres : la loi de Vogel, Fulcher et Tamann, volume spécifique, enthalpie, module, striction, fluage* (8 novembre 2001).

L. BERTHIER (Laboratoire de Physique de l'ENS Lyon), *Dynamique hors équilibre des systèmes vitreux : des verres de spin aux fluides complexes* (9 novembre 2001).

P. BOCH (ESPCI, Paris), *Cristal ou verre pour les déchets du nucléaire : le chêne et le roseau ?* (15 novembre 2001).

E. LORENCEAU (Collège de France, Paris), *Oscillations de colonnes liquides* (23 novembre 2001).

P. DOUSSINEAU (Laboratoire des Milieux Désordonnés et Hétérogènes, Paris 6), *Rajeunissement, mémoire et autres effets liés au vieillissement dans des ferro-électriques désordonnés* (29 novembre 2001).

J.-F. JOANNY (Institut Curie, Paris), *Des gels sur une surface* (6 décembre 2001).

C. GAY (Centre de Recherche Paul Pascal, Bordeaux), *Quelle est la forme optimale d'un tronc d'arbre ?* (7 décembre 2001).

M. MÉZARD (Laboratoire de Physique Théorique et Modèles Statistiques, Université Paris-Sud, Orsay), *Des verres de spin aux verres structuraux* (10 janvier 2002).

P.-G. DE GENNES (Collège de France, Paris), *Drug delivery and polymers* (11 janvier 2002).

R. PICK (Université Pierre et Marie Curie), *Spectroscopie résolue en temps d'un liquide moléculaire surfondu modèle* (24 janvier 2002).

J. BIBETTE (Laboratoire Colloïdes et Nanostructures, ESPCI, Paris), *Assemblage de colloïdes magnétiques et diagnostic biologique* (7 février 2002).

F. SAULNIER (Collège de France, Paris), *Démouillage de films minces de polymères près de la transition vitreuse* (8 février 2002).

Y. BOULIGAND (École Pratique des Hautes Études, Angers & Paris), *Les morphologies des cristaux liquides comparées à celles de leurs analogues biologiques et quelques problèmes en suspens* (14 février 2002).

O. BÉNICHOU (Collège de France, Paris), *Propriétés statistiques dynamiques de particules adsorbées sur des surfaces* (15 février 2002).

C. SANCHEZ (Laboratoire de Chimie de la Matière Condensée, UPMC), *Hybrides organo-minéraux structurés* (séminaire commun avec la Chaire de Chimie de la Matière Condensée) (8 mars 2002).

F. CHEVY (Collège de France, Paris), *Condensat de Bose-Einstein en rotation* (22 mars 2002).

H.E. STANLEY (Center for Polymer Studies, Boston University, USA), *Puzzling static and dynamic behavior of water* (28 mars 2002).

L. LEIBLER (UMR 167, ESPCI, Paris), *Quelques aspects liés à la fabrication et l'utilisation industrielles de polymères nanostructurés* (4 avril 2002).

S. HERMINGHAUS (Université d'Ulm, Allemagne), *Liquid dynamics at solid interfaces* (11 avril 2002).

R. GOLESTANIAN (Institute for Advanced Studies in Basic Sciences, Zanjan, Iran), *Dynamics of a moving contact line* (12 avril 2002).

D. BARTOLO (Laboratoire de Physico-Chimie Théorique, ESPCI), *Effets Casimir en matière molle : fluctuations et mesurabilité de la force* (26 avril 2002).

J.-P. BOUCHAUD (CEA, Saclay), *Viellissement dans les systèmes vitreux ; quelques idées simples* (23 mai 2002).

A. LAFUMA (Collège de France, Paris), *Photochromisme en milieu solide* (24 mai 2002).

C. MONTEUX (Laboratoire de Physique Statistique, ENS), *Formation de microgels de polyélectrolyte et de tensioactif à l'interface eau/air* (31 mai 2002).

D. BENDEJACQ (Complex Fluids Laboratory, UMR CNRS/Rhodia 166, Cranbury, NJ, USA), *Structures de copolymères diblocs amphiphiles* (7 juin 2002).

F. FERRAGES (Laboratoire de RMN, ENS), *Les expériences sélectives ont-elles un avenir en RMN biomoléculaire ?* (14 juin 2002).

THÈSES DE DOCTORAT 2001-2002

F. VANDENBROUCK, « Films minces de cristaux liquides », Université de Paris VI, soutenue le 13 juillet 2001.

A. ARADIAN, « Quelques problèmes de dynamique d'interfaces molles », Université de Paris VI, soutenue le 12 novembre 2001.

D. VAN EEFFENTERRE, « Instabilités d'un film mince de nématique », Université de Paris VI, soutenue le 2 avril 2002.

DEA 2001-2002

G. JARROUSSE (sous la direction de L. Léger), intitulé du DEA : « DEA de matière condensée : chimie et organisation », titre du stage : « L'étude des mécanismes d'adhésion entre le PA6 et une silice amorphe : rôle de l'eau », Université de Paris VI, 29 juin 2001.

A.-L. HIMBERT (sous la direction de D. Quéré), intitulé du DEA : « DEA de physique des liquides », titre du stage : « Quelques aspects du phénomène de caléfaction », Université de Paris VI, 21 juin 2001.

M. LAMBLET (sous la direction de L. Léger), intitulé du DEA : « DEA de Physique des Liquides », titre du stage : « Effet modulant des résines MQ sur l'adhérence entre le PDMS et un adhésif acrylique », Université de Paris VI, 26 juin 2002.

C. POULARD (sous la direction de A.-M. Cazabat), intitulé du DEA : « DEA de modélisation dynamique et statistique des systèmes complexes », titre du stage : « Étude de la dynamique de gouttelettes mouillantes en évaporation », Université de Paris VI, 3 juillet 2002.

DISTINCTIONS

P.-G. DE GENNES : officier de la Légion d'Honneur.