

Physique de la matière condensée

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

A. Cours « *Supraconducteurs* » (Paris, octobre-décembre 1987)

Depuis deux ans, une explosion a eu lieu dans ce domaine, avec de nouveaux oxydes mixtes comportant des ions cuivre en situation de valence mixte. Les températures critiques sont dans le domaine de 100°K, soit quatre fois plus élevées que celles des supraconducteurs classiques, et ceci a provoqué un très gros effort de recherche. Il a paru utile de faire un enseignement de recyclage, qui s'adresse aux nombreux chercheurs nouvellement venus à ce domaine. L'axe principal du cours a été une description phénoménologique, au niveau Landau-Ginsburg, qui est bien adaptée puisque nous ne connaissons pas encore les mécanismes microscopiques sous-jacents. Ceci a été complété par deux séminaires majeurs, l'un de J.P. POUGET sur les données cristallographiques, l'autre de P. MONOD sur le rôle du contenu en oxygène.

B. Cours « *Physique des interfaces fluides et solide-fluide* » (Bordeaux, mars 1988)

Ce cours était destiné à un public large de physicochimistes du sud-ouest. Il a comporté une première partie sur les phénomènes de capillarité, les énergies interfaciales, les phénomènes de mouillage, avec en appoint un séminaire de F. BROCHARD sur le mouillage des fibres, et un séminaire de J.F. JOANNY sur le rôle dynamique des surfactants. La deuxième partie concernait les polymères aux interfaces (systèmes adsorbés ou greffés, copolymères séquencés, et problèmes d'étalement) et était renforcée par un séminaire de L. LÉGER sur l'étalement des silicones. Ce cours a peut-être souffert d'être rassemblé sur une période temporelle un peu courte, ce qui le rendait indigeste. Mais il a incité des réactions très animées dans le public bordelais.

ACTIVITÉ DU LABORATOIRE EN 1986-1987

I. POLYMÈRES AUX INTERFACES

1) Adsorption de polymères sur billes de silice

(P. AUROY, L. LÉGER)

Le programme d'étude de l'adsorption de polymères sur grains colloïdaux de silice a été poursuivi. Le but est de caractériser sur le *même* système le profil *statique* de concentration dans la couche adsorbée et son épaisseur *hydrodynamique*, en fonction des paramètres du système : masse moléculaire, concentration en polymère libre, concentration de surface.

Une originalité de ce programme consiste : 1) à travailler sur des suspensions stables et bien dispersées, donc à contrôler la surface accessible ; 2) à ajuster la concentration de surface en polymère par estérification au pentanol d'une fraction choisie des sites OH de surface.

Cependant, nous avons constaté que lors de l'estérification, la surface du grain se recouvre d'une couche dense de pentanol *physisorbé* qui empêchent l'adsorption ultérieure du polymère (le polydiméthylsiloxane). Par contre, ce même polymère, marqué en extrémité par du NBD, s'ancre sur la surface, le NBD déplaçant le pentanol physisorbé. On réalise ainsi une couche de polymère « physi-greffé » dont le profil de concentration est actuellement en cours d'étude par diffusion de neutrons aux petits angles, en collaboration avec L. AUVRAY au laboratoire Léon Brillouin à Saclay.

2) Etude expérimentale de l'adsorption de polymères sur des parois solides par la technique de fluorescence induite par une onde évanescente

(I. CAUCHETEU, H. HERVET, F. RONDELEZ)

L'étude de l'adsorption sur une surface de saphir de polyméthylméthacrylate marqué avec de l'antracène en solution dans du toluène, a été poursuivie. L'étude a été faite pour diverses masses moléculaires ($1,2 \times 10^5$, $6,8 \times 10^5$ et 10^6). Les résultats obtenus montrent que :

a) la quantité de polymère adsorbé est celle attendue pour un polymère en bon solvant ($\sim 2 \text{ mg/m}^2$) ;

b) le profil de concentration est singulier et pourrait correspondre à celui prévu par les lois d'échelles.

3) *Tensions interfaciales*

(C. BEUZELIN, R. OBER)

L'étude des pressions superficielles de polymères et de tensions interfaciales entre polymères a été entreprise. L'influence de la masse moléculaire des polymères et de la présence d'émulgateurs sur l'évolution de la tension interfaciale sont étudiées en fonction du temps pour différentes températures.

4) *Etude de la dynamique des chaînes de polymère formant une couche adsorbée*

(D. AUSSERRE, D. FROT, H. HERVET, L. LEGER)

Afin de mesurer le coefficient d'autodiffusion de chaînes de polymère à l'intérieur d'une couche adsorbée, nous avons mis au point une nouvelle expérience qui couple l'excitation de fluorescence par une onde évanescente, et le recouvrement de fluorescence après photolyse : la phase de mise au point technique est maintenant terminée et les expériences proprement dites sur des chaînes de polydiméthylsiloxane marquées au NBD et adsorbées sur une surface plane de silice démarrent actuellement.

5) *Transition spéciale*

(J.M. DI MEGLIO, C. TAUPIN)

L'interface air/solution de polymère peut présenter deux types de comportement :

- 1° répulsif : formation d'une couche de déplétion en polymère ;
- 2° attractif : adsorption de polymère à l'interface.

Nous avons étudié la tension superficielle de solutions de polydiméthylsiloxane dans des alcanes, qui passent d'un comportement à l'autre par changement de température. Les résultats sont qualitativement en accord avec la théorie de la transition spéciale mais les détails de la transition spéciale restent difficiles à déterminer quantitativement.

6) *Dynamique des couches adsorbées*

(P.G. DE GENNES)

On a calculé les mécanismes de reptation d'une chaîne à l'intérieur de la couche.

7) *Ségrégation par traction dans un homopolymère polydispersé*

(F. BROCHARD, P.G. DE GENNES)

Certains effets curieux observés en diffusion de neutrons pourraient s'interpréter par une démixtion des chaînes longues (étirées) vis-à-vis des chaînes courtes (relaxées).

II. PHÉNOMÈNES DE MOUILLAGE

1) *Étalement des silicones sur une surface de silice*

(A.M. GUINET-PICARD, P. SILBERZAN, L. LEGER)

L'étude de l'étalement de liquides non volatils (fractions étroites de polydiméthylsiloxane) déposés sur des surfaces solides horizontales modèles (pastilles de silicium de rugosité résiduelle 4 à 5 Å) a été poursuivie.

Nous avons :

1° Caractérisé le profil du film précurseur qui s'étend progressivement en avant de la goutte macroscopique, par ellipsométrie résolue spatialement (résolution $10 \times 25 \mu\text{m}$) en collaboration avec M. ERMAN du L.E.P.A. Ont ainsi été mis en évidence :

— des anomalies transitoires dans la forme du film précurseur pour des épaisseurs comparables au rayon de giration des chaînes de polymère ;

— un accord *qualitatif*, aux temps longs, avec les prédictions de DE GENNES, JOANNY ;

— un désaccord *quantitatif* avec les prédictions : le film se développe plus vite que prévu, et ce, d'autant plus que la masse moléculaire du polymère est grande.

2° Caractérisé le profil de microgouttes n'ayant plus de partie macroscopique à la fois par ellipsométrie et par réflectivité X sous incidence rasante (collaboration avec l'équipe de J.J. BENATTAR à Saclay).

3° Étudié les étapes finales de l'étalement par réflectivité X pour deux types de pouvoir d'étalement : $S > 50$ dynes/cm et $S \sim 1$ dyne/cm. Dans les deux cas l'étalement s'arrête, confirmant l'image de la crêpe, dont l'épaisseur dépend du pouvoir d'étalement, et est aux faibles épaisseurs très sensible à la rugosité du substrat.

4° Démarré un programme de modification de surface par greffage de monocouches de molécules de polarité bien choisie afin de réaliser des pouvoirs d'étalement continûment variables dans la gamme $0 \leq S \leq 1$ dyne/cm.

2) *Mouillage des fibres*

a) *Mouillage ascensionnel à partir d'un réservoir*

(F. BROCHARD, J.M. DI MEGLIO, D. QUERE)

Nous avons décrit théoriquement la montée d'un liquide de Van der Waals sur un cylindre dont le rayon est très inférieur à la longueur capillaire.

L'étude par RPE du profil d'un liquide mouillant une fibre textile a montré que le mouillage est dû aux forces à longue portée. Par contre la dynamique de l'ascension, très rapide, semble être due à la présence de cannelures axiales sur le solide.

b) *Formation d'un film mouillant sur une fibre lors de la traversée d'interface liquide-liquide*

(D. QUERE, J.M. DI MEGLIO)

L'étude de l'épaisseur du film entraîné par la fibre en fonction de la vitesse de défilement montre deux régimes :

— à « faible vitesse » l'épaisseur est déterminée par les interactions de Van der Waals ;

— à « grande vitesse », l'épaisseur est contrôlée par l'hydrodynamique de drainage du film.

c) *Etude de la dynamique d'étalement d'une goutte par la mesure des résonances mécaniques des fibres*

d) *Etude de l'hystérésis de mouillage des fibres avec une micro-balance*
(en collaboration avec ATOCHEM)

3) *Etude ellipsométrique de films de mouillage*

(F. HESLOT, A.M. CAZABAT, P. LEVINSON)

F. Heslot a construit un ellipsomètre rapide (1 ms par point de mesure) résolu spatialement (200 μm) et permettant d'effectuer une cartographie sur des échantillons de 4×4 cm avec une résolution en épaisseur de 0,1 Å pour de la silice à la surface du silicium. Cet ellipsomètre permet l'étude détaillée de profils de films de mouillage de 300 Å à une échelle sub-moléculaire. Cette étude est en cours.

4) *Hystérésis de la ligne triple en mouillage partiel*

(A.M. GUINET-PICARD, L. LEGER)

Pour comprendre le rôle des défauts de surface dans l'hystérésis de l'angle de contact, nous avons entrepris d'étudier la façon dont la ligne triple s'accroche sur un défaut isolé, plus mouillant que le substrat : étude de la forme de la ligne, du seuil de décrochement en fonction des caractéristiques du défaut et de la tension superficielle du liquide.

5) *Mouillage total de surfaces solides lisses*

(A.M. CAZABAT, P. LEVINSON, F. HESLOT)

L'étude de l'étalement de gouttes, posées ou pendantes, de taille moyenne ($\leq 50 \mu\text{l}$), entreprise du point de vue théorique (résolution numérique) et

expérimental, est terminée. L'accord entre valeurs mesurées et calculées est excellent dans toute la plage de mesure.

6) *Dynamique de la ligne de contact*

(A.M. CAZABAT, H. PRINCEN, F. HESLOT, H. FRAAYE)

L'étude des instabilités de la ligne de contact en présence de molécules tensioactives a été poursuivie. Un modèle théorique décrivant les processus de diffusion qui contrôlent ces phénomènes a permis d'expliquer en détail l'amplitude et la périodicité des instabilités.

7) *Effet Marangoni*

(P. CARLES, A.M. CAZABAT, F. HESLOT)

La contamination d'interfaces par des espèces volatiles conduit souvent à des instabilités spectaculaires de la ligne de contact. Une étude systématique est entreprise au niveau macroscopique (gouttes et fronts liquides) et microscopiques (films de mouillage).

8) *Analyse du comportement d'un ruban liquide déposé sur la frontière entre deux supports solides différents*

(E. RAPHAEL)

9) *Calcul de la montée capillaire dans une cannelure semi-circulaire*

(E. RAPHAEL)

10) *Essai d'interprétation des « pressions capillaires dynamiques » observées à Exxon dans des milieux poreux*

(P.G. DE GENNES)

III. COLLOÏDES

A. SYSTÈMES DISPERSÉS

1) *Extraction liquide-liquide en présence d'une microémulsion*

(R. OBER, en collaboration avec I. BEN AZOUZ, E. NAKACHE, laboratoire de Structure et Réactivité aux Interfaces, Université Pierre et Marie Curie)

Une microémulsion eau/xylène a été étudiée par diffusion des rayons X aux petits angles. La structure des micelles et les interactions intermicellaires ont été obtenues pour différents rapports eau/tensioactif en fonction de la température.

L'évolution de la structure des micelles durant l'extraction liquide-liquide a été suivie afin de déterminer la corrélation entre la structure micellaire et la réactivité de la solution.

2) *Grains « Janus »*

(C. CASAGRANDE, P. FABRE, E. RAPHAEL, M. VEYSSIE)

Réalisation de solides amphiphiles, comportant un hémisphère hydrophile et un hémisphère hydrophobe. Etudes théoriques et expérimentales du comportement spécifique de ces objets à une interface huile-eau : conditions d'ancrage, calcul du profil de l'interface.

3) *Ferrofluides smectiques*

(P. FABRE, R. OBER, en collaboration avec R. MANART, Université Paris VI)

Détermination des conditions de stabilité de phases lamellaires gonflées, incorporant des particules magnétiques ; étude expérimentale par microscopie optique et diffusion des rayons X.

B. MONOCOUCHE

1) *Effet de la chiralité dans les monocouches à l'interface eau-air*

(M. DVOLAITZKY, M.A. GUEDEAU-BOUDEVILLE)

Nous avons poursuivi l'étude des propriétés interfaciales de tensioactifs chiraux ayant deux centres assymétriques dans la tête polaire : les hexadécylthiophosphoryl-2-phénylglycinols. Quatre diastéréoisomères ont été obtenus et la configuration absolue des centres chiraux déterminée. Les expériences d'étalement en monocouche à l'interface eau-air ont montré que les diastéréoisomères de configuration R,S ou S,R ne donnent qu'une phase liquide expansée ; les courbes pression-aire obtenues sont identiques pour les énantiomères purs et le racémique. Par contre, si les énantiomères RR et SS ne forment également qu'une phase liquide expansée, le film du racémique correspondant présente une transition vers une phase liquide condensée. A l'équilibre, la discrimination chirale dépend de l'acidité de la phase aqueuse. Le diagramme de la pression de transition en fonction de la composition en énantiomères R,R et S,S, présente un minimum pour la composition du racémique. On peut en conclure que dans ce dernier, les interactions hétéro-chirales sont favorisées, ce que prédit le modèle établi par Andelman et de Gennes pour des molécules de tensioactif de forme tripodale.

Théorie de la ségrégation chirale en monocouches

(D. ANDELMAN, P.G. DE GENNES)

Pour les molécules les plus simples (« tripodes ») on peut proposer certaines règles pratiques, en supposant que les molécules se groupent de façon à former deux liaisons faibles entre tripodes adjacents.

2) *Monocouches de polymères flexibles*

(D. POUPINET, F. RONDELEZ, R. VILANOVE)

Nous avons effectué des mesures de pression superficielle dans le régime dilué pour des monocouches de Langmuir de polyméthacrylate de méthyle atactique, étalées à l'interface eau-air. Des écarts importants à la loi des gaz parfaits montrent qu'il existe des interactions attractives entre les chaînes de polymère. Le second coefficient du viriel est négatif et obéit à une loi en fonction de la masse moléculaire des chaînes de la forme : $M^{2\nu}$, où ν , l'exposant de Flory, vaut $0,57 \pm 0,03$. Cette valeur est en bon accord avec celle déjà obtenue à partir de la dépendance en concentration de la pression superficielle dans le régime semi-dilué.

C. *THÉORIE DE L'ÉLECTROPHORESE D'UN AGRÉGAT FRACTAL*

(F. BROCHARD, P.G. DE GENNES)

Selon les conditions (potentiel uniforme ou charge par grain prescrite), on prévoit des comportements très différents.

IV. *CRISTAUX LIQUIDES*1) *Phases nouvelles*

(J. BILLARD)

Une mésophase thermotrope, cubique et achirale a été trouvée dans la série des esters de l'acide ellagique. Les diagrammes de phase des mélanges de ces corps avec ceux qui présentent les trois types précédemment étudiés de ces mésophases montrent que cette nouvelle phase en constitue une quatrième sorte.

Nous continuerons à développer de nouvelles méthodes d'étude des transitions de phase. Par la méthode thermobarométrique nous avons pu montrer que la mésophase pyramidique de type B existe dans quatre termes de la série des éthers de tribenzocyclononène. La méthode photoacoustique permet de détecter le domaine spectral de réflexion sélective d'une mésophase biréfringente torsadée. Par effet mirage il est possible de détecter les transitions de phase de premier et de second ordre avec des échantillons de même masse que ceux utilisés en microscopie optique (0,05 mg).

Nous avons établi que pour les distributions de charges électriques immobiles satisfaisant à une homothétie dans le temps les potentiels et champs ne font pas intervenir les valeurs retardées.

2) *Polymères mésomorphes : dynamique de polymères nématiques*

(P. FABRE, en collaboration avec P. MARTINOTY, Strasbourg)

Mise en évidence d'une viscosité « anormale » par absorption ultrasonore.

PUBLICATIONS 1987-1988

I. Colloïdes

C. CASAGRANDE et M. VEYSSIE, *Grains Janus : réalisation et premières observations des propriétés interfaciales* (C.R.A.S., série II, 20, 1423, 1988).

J.M. DI MEGLIO, *Phase diagram of lamellar phases : rigidity and curvature* (dans « *Physics of amphiphilic layers* », édité par J. Meunier, D. Langevin et N. Boccarda, Springer-Verlag, 1987).

A. BRUN et J.M. DI MEGLIO, *Non-ionic $C_{12}E_5$ aqueous lamellar phases : a light scattering study and a tentative scenario of the transition to the isotropic phase* (Mol. Cryst. Liq. Cryst. Bulletin 3, 205, 1988).

M. ALLAIN, P. OSWALD et J.M. DI MEGLIO, *Structural defects and phase transition in a lyotropic system : optical birefringence and order parameter measurements* (Mol. Cryst. Liq. Cryst. Bulletin 3, 196, 1988).

P. LICINIO, M. DELAYE, A.K. LIVESEY, L. LEGER, *Colloidal dispersions of crystallin proteins II : dynamics : a maximum entropy analysis of photon correlation spectroscopy data* (Journal de Physique 48, 1217, 1987).

C. GAMBI, L. LEGER, C. TAUPIN, *Diffuse interfacial regions between oil/water microemulsions at low surfactant concentration : phase diagram, composition and structure investigations* (Journal of Physical Chemistry 91, 4336, 1987).

II. Polymères

P.G. DE GENNES, *Polymers at an interface ; a simplified view* (Advances in Colloid and Interface Science 27, 189-209, 1987).

P.G. DE GENNES, *Interactions entre deux plaques via un polymère fondu* (C.R.A.S. 305, 1181, 1987).

P.G. DE GENNES, *Effondrement d'une structure fragile* (C.R.A.S. 306, 5, 1988).

P.G. DE GENNES, *Mobilité d'une chaîne adsorbée* (C.R.A.S. 306, 183, 1988 + Erratum C.R.A.S. 306, 739, 1988).

P.G. DE GENNES et F. BROCHARD, *Ségrégation par traction dans un homopolymère* (C.R.A.S. 306, 699, 1988).

F. RONDELEZ, D. AUSSERRE et H. HERVET, *Experimental studies of polymer concentration profiles at solid-liquid and liquid-gas interfaces by optical and X-ray evanescent wave techniques* (Ann. Rev. Phys. Chem. 38, 317, 1987).

L. LEGER, J.L. VIOVY, *Diffusion and reptation in organic polymers* (*Encyclopedia of Material Science and Engineering*, Pergamon, 1988).

III. Cristaux liquides

J. BILLARD, *Sur les mésophases thermotropes achirales et cubiques* (*C.R. Acad. Sc. Paris* 305 II, 843-845, 1987).

J. BILLARD, J.M. BUISINE, H. ZIMMERMANN, R. POUPKO et Z. LUZ, *Thermobarometric analysis of some pyramidic mesogens* (*Mol. Cryst. Liq. Cryst.* 151, 391-398, 1987).

J. BILLARD, *Electromagnetic fields generated by electric charge distributions satisfying a similarity on time* (*Eur. J. Phys.* 9, 154-5, 1988).

P. FABRE, L. LEGER, M. VEYSSIE, *Reverse anisotropy of the diffusion coefficients in a polymeric nematic medium* (*Physical Review Letters* 59, 210, 1987).

C. CASAGRANDE, M. VEYSSIE et C. KNOBLER, *Anisotropic features in the dynamics of nematic-nematic phase separation* (*Phys. Rev. Lett.* 58, 2079, 1987).

IV. Phénomènes de mouillage

P.G. DE GENNES, *Dynamic capillary pressure in porous media* (*Europhys. Lett.* 5(8), 689-691, 1988).

P.G. DE GENNES, *Stabilité des films de savons « jeunes »* (*C.R.A.S.* 305, 9, 1987).

D. QUERE, J.M. DI MEGLIO et F. BROCHARD-WYART, *Wetting of fibers : theory and experiments* (*Revue Phys. Appl.* 23, 1023-1030, 1988).

A.M. CAZABAT, M.A. COHEN-STUART, *Dynamics of wetting on smooth and rough surfaces* (dans « *Surface forces and surfactant systems* », *Progress in colloid and polymer science*, H.G. Kilian, G. Lagaly Ed., 1988).

M.A. COHEN-STUART, A.M. CAZABAT, *A moving contact line : further studies of « Haines'jump »* (dans « *Surface forces and surfactant systems* », *Progress in colloid and polymer science*, H.G. Kilian, G. Lagaly Ed., 1988).

A.M. CAZABAT, *How does a droplet spread ?* (*Cont. Physics* 28, 347, 1987).

A.M. CAZABAT, M.A. COHEN-STUART, F. HESLOT, H. PRINCEN, *The dynamics of wetting* (*Ed. Technip. collection Colloques et Séminaires*, 45, 297, 1987).

E. RAPHAEL, *Etalement de gouttes sur une surface bigarrée* (*C.R. Acad. Sci. Paris* 306 II, 751-754, 1988).

L. LEGER, *Wetting. Role of long-range forces (Ecole des Ménuires sur les couches minces et les interfaces, Vide, Couches minces, 42(238), 403, 1987).*

L. LEGER, M. ERMAN, A.M. GUINET-PICARD, D. AUSSERRE, C. STRAZIELLE, *Precursor film profiles of spreading liquid drops (Physical Review Letters 60, 2390, 1988).*

V. Physique du solide

P.G. DE GENNES, V. AMBEGAOKAR et A.M. SEGUIN-TREMBLAY, *Antiferromagnétisme et champs cristallins dans les oxydes de cuivre supra-conducteurs (C.R.A.S. 305, 757, 1987).*

P.G. DE GENNES, *Rôle du double échange dans les oxydes de cuivre à valence mixte (C.R.A.S. 305, 345, 1987).*

VI. Vulgarisation

G. GUILLOT, L. LEGER, F. RONDELEZ, *Des polymères qui se faufilent (La Recherche 18, 1126, 1987).*

L. LEGER, *Les états de la matière (Science et Vie, numéro hors série trimestriel, 161, 14-21, 1987).*

MISSIONS ET CONFÉRENCES 1987-1988

P.G. DE GENNES

« La nouvelle supraconductivité », Exposé à l'Ecole de Physique et Chimie, à la Société Française de Physique, à l'Institut de l'E.N.S., 1987-1988, à la réunion en l'honneur de P. Mazur, Leiden, 1987, à l'Institut Niels Bohr, 1987.

« Perspectives pratiques en science des interfaces », Exposé de revue aux journées scientifiques Rhône-Poulenc, octobre 1987.

« Les superfluides », Conférence grand public à Grenoble et à l'Ecole Centrale, janvier 1988.

« L'adsorption des polymères : propriétés dynamiques », Exposés à la Conférence Toyota sur les polymères, Nagoga, 1987, à la réunion de Neve Ilan, Israël sur les interfaces, mars 1988, à l'Ecole Polytechnique de Montréal, mai 1988, au symposium A.C.S. sur la physique des polymères, Toronto, juin 1988.

« 50 années de physique », Cérémonies du cinquantième, Palais de la Découverte, 23 mars 1988.

« Dynamique du mouillage », Conférences à l'Université du Massachusetts, Amherst, novembre 1987, à la Société Néerlandaise de Physique, Utrecht, 1988, aux Universités de Waterloo et de Sherbrooke, Canada, juin 1988.

« La physique des polymères », 5 cours au centre I.B.M., San Jose, juin 1987 et 20 cours à l'Université de Chengdu, Chine Populaire, mai 1988.

« Les films de savon », Conférence à l'Université de Waterloo, juin 1988.

« Les polymères enchevêtrés : aspects dynamiques », Conférence C.I.L. à l'École Polytechnique de Montréal, Canada, juin 1988.

H. MATTOUSSI, R. OBER, M. VEYSSIE, « Conformation of side chain nematic polymers in nematic solutions : a small-angle X-ray scattering study », communication par affiche, Conférence on Small Angle Scattering, Prague, juillet 1987.

P. FABRE, C. CASAGRANDE, L. LEGER, M. VEYSSIE, « Dynamical properties of side chain nematic polymers », communication par affiche, International Conference on Liquid Crystal Polymers, Bordeaux, juillet 1987.

H. MATTOUSSI, C. CASAGRANDE, M. VEYSSIE, « Nematic solutions of main chain and side chain nematic polymers : viscoelastic effects », communication par affiche, International Conférence on Liquid Crystal Polymers, Bordeaux, juillet 1987.

M. VEYSSIE, C. CASAGRANDE, « Nematic-nematic phase separation of side chain polymers : equilibrium and kinetic aspects », International Conference on Liquid Crystal Polymers, Bordeaux, juillet 1987.

P. FABRE, C. CASAGRANDE, E. RAPHAEL, M. VEYSSIE, « Solid particles with remarkable surface properties », 6th International Conference on Colloid and Interface Science, Japon, juin 1988.

P. FABRE, R. OBER, M. VEYSSIE, « Solid colloids and organized liquids », 6th International Conference on Colloid and Interface Science, Japon, juin 1988.

J.M. DI MEGLIO

« Le mouillage des fibres », Séminaire au laboratoire de Physique des Solides, Université Paris-Sud, Orsay, 11 décembre 1987.

« Le mouillage des fibres », Séminaire au Centre de Recherches Paul Pascal, Bordeaux, 14 janvier 1988.

« Tension superficielle des solutions de polymère : transition spéciale », Séminaire au laboratoire Léon Brillouin, Centre d'Etudes Nucléaires de Saclay, 15 décembre 1987.

J.M. DI MEGLIO, A. MESSIER, R. OBER et C. TAUPIN, « Surface tension of polymer solutions : special transition », 1987 Annual Meeting of American Institute of Chemical Engineers, New York, 15-20 novembre 1987.

J.M. DI MEGLIO, D. QUERE et F. BROCHARD-WYART, « Mouillage ascensionnel de fibres à partir d'un réservoir », Groupe de travail « Additifs de Filage et Filature », Institut Textile de France, Lyon, 8 décembre 1987.

D. QUERE, J.M. DI MEGLIO et F. BROCHARD-WYART, « Spreading of Van der Waals liquids on thin fibers » 4th E.P.S. Liquid State Conference on the Hydrodynamics of Dispersed Media, Arcachon, 24-27 mai 1988.

F. HESLOT

« Ellipsometric study of thin films », une affiche, Gordon Conference « Organic thin films », Oxnard, Californie, 15-19 février 1988.

« Ellipsometric study of thin wetting films », un exposé, 4^e Conférence E.P.S. de l'Etat Liquide sur l'Hydrodynamique des Milieux Dispersés, Arcachon, 24-27 mai 1988.

A.M. CAZABAT, Cours « Experimental aspects of wetting », Ecole d'Eté des Houches « Liquids at Interfaces », 30 mai-24 juin 1988.

A.M. CAZABAT, H. PRINCEN, M.A. COHEN-STUART, F. HESLOT, H. XIN, H. FRAAYE, « Dynamic of wetting jumps », un exposé, 10th European Conference « Chemistry of Interfaces », San Benedetto, Italie, 16-20 mai 1988.

P. CARLES, A.M. CAZABAT, F. HESLOT, « Study on Marangoni instabilities », une affiche, 4^e Conférence E.P.S. de l'Etat Liquide sur l'Hydrodynamique des Milieux Dispersés, Arcachon, 24-27 mai 1988.

A.M. CAZABAT, H. PRINCEN, M.A. COHEN-STUART, F. HESLOT, H. XIN, H. FRAAYE, « Dynamic of wetting jumps », une affiche, 4^e Conférence E.P.S. de l'Etat Liquide sur l'Hydrodynamique des Milieux Dispersés, Arcachon, 24-27 mai 1988.

A.M. CAZABAT, M.A. COHEN-STUART, F. HESLOT, H. PRINCEN, « Instabilities in wetting dynamic », un exposé, I.F.P. Research Conference « Migration of Hydrocarbons in Sedimentary Basins », Maubuisson, 15-19 juin 1987.

M. DVOLAITZKY, « Chiral discrimination in monolayers », Symposium International sur la Physique et la Chimie-Physique des Polymères, dans le cadre du 3^e Congrès Nord-Américain de Chimie, Toronto, 5-11 juin 1988.

H. HERVET, I. CAUCHETEU, D. AUSSERRE et F. RONDELEZ, « Détermination expérimentale du profil de concentration d'une couche de polymère adsorbé par fluorescence induite par une onde évanescente », Congrès S.F.P., Strasbourg, juillet 1987.

I. CAUCHETEU, H. HERVET, D. AUSSERRE et F. RONDELEZ, « Experimental determination of the concentration profile of an adsorbed polymer

layer by evanescent wave induced fluorescence », A.I.C.H.E. Meeting, New York, novembre 1987.

I. CAUCHETEU, H. HERVET, D. AUSSERRE et F. RONDELEZ, « Dynamics of exchange between an adsorbed layer of PMMA on sapphire surface and the bulk solution », communication affichée, Congrès « Polymers in Colloidal Systems : Adsorption, Stability and Flow », Eindhoven, septembre 1987.

H. HERVET, I. CAUCHETEU, D. AUSSERRE et F. RONDELEZ, « Evanescent wave induced fluorescence studies of polymer layers adsorbed on sapphire surfaces », communication affichée, International Symposium on Surface Interactions, Jérusalem, mars 1988.

L. AUVRAY, J.P. COTTON, M. DAUD, B. FARNOUX, D. AUSSERRE, I. CAUCHETEU, H. HERVET et F. RONDELEZ, « Polymer conformation at the liquid/solid and air/liquid interfaces », International Symposium on New Trends in Physics and Physical Chemistry of Polymers, Toronto, juin 1988.

E. RAPHAEL, « Equilibrium of a Janus bead at a water/oil interface », communication affichée, 4^e Conférence E.P.S. de l'Etat Liquide, Arcachon, mai 1988.

L. LEGER

« Dynamic properties of polymers as seen through light scattering results », conférence invitée, Workshop de l'I.L.L., « Polymer motion in dense systems », Grenoble, septembre 1987.

« Mouillabilité et étalement sur surfaces solides », exposé et participation à la table ronde adhésion, Journées Scientifiques Rhône-Poulenc 1987, Lyon, octobre 1987.

« Etalement de silicones sur surfaces solides », séminaire à l'Université de Bordeaux I, dans le cadre du séminaire P. Duhem et du cours décentralisé du Collège de France de P.G. DE GENNES, Bordeaux, mars 1988.

« Self-diffusion in entangled polymers : characterization of the different dynamical regimes », communication orale, A.C.S. Meeting : International Symposium on New Trends in Physics and Physical Chemistry of Polymers, Toronto, juin 1988.

« Capillarité et mouillage, ou comment s'étale une goutte ? », Conférence au Palais de la Découverte, 18 juin 1988.

P. AUROY, H. HERVET, L. LEGER, « Dynamics of xanthan solutions », communication affichée, Conférence de l'European Macromolecular Club, Saint-Vallier, mai 1987.

L. LEGER, A.M. GUINET-PICARD, D. AUSSERRE, C. STRAZIELLE, « Spreading kinetics of polymer liquids on smooth solid surfaces », communication orale, Conférence de l'European Macromolecular Club, Saint-Vallier, mai 1987.

A.M. GUINET-PICARD, D. AUSSERRE, L. LEGER, M. ERMAN, C. STRAZIELLE, « Etallement d'un liquide non volatil sur une surface solide : rôle des forces à longue portée », communication affichée, Congrès de la S.F.P., Strasbourg, juillet 1987.

P. AUROY, H. HERVET, L. LEGER, J. LECOURTIER, « Propriétés dynamiques de xanthane en solution », communication orale, Colloque de la R.C.P. « Polymères utilisés en récupération assistée du pétrole », Oléron, septembre 1987.

L. LEGER, A.M. GUINET-PICARD, D. AUSSERRE, « Spreading of polymer liquids on solid surfaces : role of long-range forces », communication orale, 1987 Annual Meeting of the American Institute of Chemical Engineers, New York, novembre 1987.

L. LEGER, A.M. GUINET-PICARD, D. AUSSERRE, H. HERVET, M. ERMAN, C. STRAZIELLE, « Dry spreading of polymer liquids on solid surfaces : role of long-range forces », communication orale, A.C.S. Meeting : International Symposium on New Trends in Physics and Physical Chemistry of Polymers, Toronto, juin 1988.

J. BILLARD

« Une centenaire qui occupe deux pour cent de la physico-chimie : la mésomorphie », conférence invitée, Université de Droit, d'Economie et des Sciences d'Aix-Marseille, 18 novembre 1987.

J. BILLARD, J.M BUISINE, H. ZIMMERMANN, R. POUPKO et Z. LUZ, « Phase behaviour under pressure of pyramidic liquid crystals studied with a scanning numerical metabolemeter », présentation d'une communication, Eleventh A.I.R.A.I.T. Conference, Kiev, Ukraine, 12-17 juillet 1987.

J. BILLARD, A. HADJ-SAHRAOUI, G. LOUIS, P. PERETTI, « Optical properties of cholesteric liquid crystals studied by photoacoustics », présentation par affiche, Fifth International Topical Meeting on Photoacoustics and Photothermal Phenomena, Heidelberg, République Fédérale Allemande, 27-30 juillet 1987.

J. BILLARD, H. ZIMMERMANN, R. POUPKO et Z. LUZ, « Lyotropic and thermotropic liquid crystalline mesophase of cyclotetraveratrylene derivatives », présentation par affiche, Eight Specialized Colloque A.M.P.E.R.E. : « Liquid crystals and liquid crystalline polymers as studied by magnetic resonance and related techniques », Lisbonne, Portugal, 14-18 septembre 1987.

J. BILLARD, A. HADJ-SAHRAOUI, G. LOUIS, B. MANGEOT et P. PERETTI, « Analyse thermique des cristaux liquides par effet mirage », présentation par affiche, XIX^e Journées de Calorimétrie et d'Analyse Thermique, Lille, 24-26 mai 1988.

SÉMINAIRES

L. LEGER (Collège de France, Paris), *Étalement de gouttes sur solides horizontaux : profils et cinétiques* (4 juin 1987).

D. AUSSERRE (Collège de France, Paris), *Épaississement hydrodynamique des couches de déplétion* (12 juin 1987).

I. CAUCHETEU (Collège de France, Paris), *Cinétiques d'adsorption* (19 juin 1987).

J. ROSS (Stanford University, U.S.A.), *Efficiency in nonlinear reactions with examples in combustion and proton pumps* (8 septembre 1987).

J.P. POUGET (Physique des Solides, Orsay), *Revue des propriétés structurales des supraconducteurs à haute température* (22 octobre 1987).

P. MONOD (Physique des Solides, Orsay), *Influence de la teneur en oxygène sur les propriétés de $YBa_2Cu_3O_x$* (12 novembre 1987).

R.H. MARCHESSAULT (McGill University, Montréal, Canada), *Isodimorphism in polyalkanoates : principes and applications regarding the first thermoplastic from biotechnology* (26 novembre 1987).

B. MELY (Université de Paris-Sud), *Déformabilité des membranes et cancérologie - De la physique à la biologie cellulaire* (27 novembre 1987).

M. DVOLAITZKY (Collège de France, Paris), *Discrimination chirale en monocouches* (16 décembre 1987).

J.F. JOANNY (Ecole Normale Supérieure de Lyon), *Rôle des tensioactifs sur les processus d'étalement* (18 décembre 1987).

J.M. DI MEGLIO (Collège de France, Paris), *Transition spéciale dans les solutions de polymères* (8 janvier 1988).

J. LEMERLE (Université Paris VI), *Cinétique chimique des transformations sol-gel* (4 février 1988).

G. GUILLOT (Institut d'Electronique Fondamentale, Orsay), *Imagerie par résonance magnétique nucléaire dans les milieux poreux* (19 février 1988).

M. ANDRADE (Utah University, U.S.A.), *Protein resistant surfaces by steric exclusion* (22 février 1988).

D. ROUX (Centre de Recherches Paul Pascal, C.N.R.S., Talence), *Fluides complexes : le problème des interfaces fluctuantes* (25 février 1988).

R. VILANOVE et D. POUPINET (Collège de France, Paris), *Monocouches de polymères : influence de la tacticité* (26 février 1988).

D. QUERE (Collège de France, Paris), *Mouillage des fibres* (9 mars 1988).

L. AUVRAY (Laboratoire Léon Brillouin, C.E.A.-C.N.R.S., Saclay), *Diffusion de neutrons par polymères adsorbés* (10 mars 1988).

H. FRAAIJE (Collège de France, Paris), *Thermodynamics and electrochemistry of protein partitioning in two-phase systems* (11 mars 1988).

B. FARNOUX (Laboratoire Léon Brillouin, C.E.A.-C.N.R.S., Saclay), *Etude du profil de concentration de solutions de polymères par réflexion de neutrons* (17 mars 1988).

J. DES CLOIZEAUX (DphT, C.E.A. L'Orme des Merisiers), *Double reptation et simple reptation dans les fondus de polymère* (14 avril 1988).

I. CAUCHETEUZ (Collège de France, Paris), *Polymères adsorbés : structure et dynamique de la couche vue par les ondes évanescentes* (15 avril 1988).

S. DIETRICH (Université de Munich), *Wetting transitions in systems with long-range forces* (21 avril 1988).

L. LEGER (Collège de France, Paris), *Expériences de mouillage* (22 avril 1988).

B. CABANE (C.E.N. Saclay), *Structure des flocs* (28 avril 1988).

T. LODGE (University of Minnesota, U.S.A.), *Diffusion of linear and branched polymers in concentrated solutions* (5 mai 1988).

D. ANDELMAN (Collège de France, Paris), *Microstructure et chiralité dans les monocouches de Langmuir* (20 mai 1988).

D. ANDELMAN (Université de Tel-Aviv, Israël et Collège de France, Paris), *Wetting and spreading on rough surfaces* (2 juin 1988).

A.M. GUINET (Collège de France, Paris), *Accrochage de la ligne triple d'une goutte sur un défaut carré* (10 juin 1988).

R. BRUINSMA (UCLA, U.S.A. et Collège de France, Paris), *The drainage/imbibition transition* (14 juin 1988).

M. QUENTIN (Rhône-Poulenc, Centre de Recherches des Carrières, Saint-Fons), *Membranes synthétiques* (16 juin 1988).

E. RAPHAEL (Collège de France, Paris), *Grains Janus : présentation et comportement à une interface eau/huile* (17 juin 1988).

DISTINCTIONS

P.G. DE GENNES a été fait Docteur Honoris Causa de l'E.T.H. (Zurich) et de l'Université de Sherbrooke (Canada). Il a reçu le prix polymère de l'American Chemical Society et le prix Harvey (Haifa).