

# Projets 4ème année

## Science Technique, Société

### Section de Physique

Travail de mémoire de recherche :  $\leq 30$  p.

version du 21 octobre 1999

#### Objectifs

Le projet STS est une occasion de compléter sa formation en faisant l'expérience qui consiste à se saisir d'un sujet nouveau, d'en faire une analyse critique incluant les aspects scientifiques (le bien fondé des théories sous-jacentes par exemple), les développements technologiques, leur impact sur la société, les manques, les dangers, les influences cachées, etc...

L'étudiant de la section de physique peut tirer profit du sens qu'il aura développé pendant ses études de ce qu'est une expérience scientifique concluante ou une théorie bien construite. Par conséquent, le projet STS est un travail entrepris après avoir suivi la 3ème année de la section de physique.

Le projet STS doit être une occasion de montrer son sens critique, son indépendance d'esprit. Il faut à tout prix éviter la compilation d'encyclopédies, ou le compte-rendu de sources d'information d'une seule tendance.

En règle générale, le projet STS se fera de façon individuelle ou par groupe de deux étudiants. Cependant, les élèves de la section de 4<sup>ème</sup> année, en collaboration avec le coordinateur STS, tenteront de regrouper les travaux qui traitent de sujets connexes, afin d'explorer les possibilités de coopération et de mettre à profit les synergies entre les groupes. L'objectif sera alors de constituer un dossier sur un thème, une affaire, etc... On pourra ainsi espérer dépasser le ronron des rapports superficiels.

#### Dates limites

Au début du semestre d'hiver, le coordinateur et les étudiants se mettent d'accord sur les sujets et les objectifs du projet STS.

- i) Le titre du projet et un bref descriptif du projet seront transmis au coordinateur au plus tard 6 semaines après le début du semestre d'hiver. Le travail fait l'objet d'un examen oral. Le coordinateur recevra un mémoire en deux exemplaires le vendredi précédent les deux dernières fin de semaines avant l'examen oral.
- ii) Un rapport intermédiaire sera fourni au plus tard deux semaines après le début du semestre d'été : état du travail, modification des objectifs, première version, ou autres éléments permettant de mieux apprécier le projet au moment de l'examen.

L'appréciation du projet STS sera basée sur les éléments suivants :

- |  |   |                                 |
|--|---|---------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- approfondissement du sujet,</li> <li>- apport personnel, <i>+ originalité</i></li> <li>- structure et qualité du rapport, ✓</li> <li>- documentation, bibliographie, ✓</li> <li>- présentation orale ✓</li> </ul> | } | <i>faire qqch. de personnel</i> |
|--|---|---------------------------------|
- 30 min*

## Coordinateur

Le coordinateur de la section de physique pour 1999 est le prof. P.-A. Barès (e-mail : pierre-antoine.bares@epfl.ch).  
*+ Valerio Scovani*

Ci-dessous, vous trouverez une liste incomplète, dans le désordre et non-exclusive de projets STS que le Prof. Ansermet avait proposé à la section de physique en 1998 (augmentée de quelques nouvelles suggestions).

## Quelques suggestions de projets

### Biographies

(un aspect de la vie d'un grand physicien ou autre scientifique, tel que opinions politiques, expression de foi etc...)

Heisenberg (par exemple ...et le nazisme)

La correspondance Born Einstein

Michael Faraday (par exemple ... sa foi, son Eglise)

Maxwell (par exemple ... domaine de recherche, le poète)

Boltzmann, la théorie atomique, les congrès Solvay, son suicide, ...

## **Affaires sociales à contenu scientifique**

(attention à maintenir une attitude critique)

Effets des ondes électromagnétiques sur le vivant (polémique APS ou IEEE, recherche cellulaire, livres, études épidémiologiques, le téléphone portable, etc.)

Le lait et ses produits dérivés : bons pour la santé ou pas ? Qui dit quoi et pourquoi ?

Réchauffement global, refroidissement de l'Europe ... ?

## **Impact de la physique, ou de la technologie, sur la société**

"Charge Coupled Devices" : de la physique à la médecine  
(applications rayon X chez le dentiste)

idem avec le laser (chirurgie, dentiste etc... voir Dr. G. Delacrétaz par exemple)

Internet : perspectives pour une révolution dans l'enseignement ?

les réseaux de neurones : origine en physique, applications pour ingénieurs et économistes etc...

Le chaos : réalité de la recherche, applications pour l'ingénieur et fantasmagorie

global positioning system, Internet : monopoles technologiques ?  
Recherche militaire et applications grand publique...

applications médicales de la physique : surenchère des coûts de la santé ? nouveaux médecins ? Histoire : rayons X, RMN, etc...

La physique a-t-elle quelque chose à apporter à la biologie ? (voir de Gennes, de récents articles dans Physics Today, etc...)

communication optique

le centième anniversaire de l'électron (voir Physics World, Physics Today, la Recherche, Europhysics News comme point de départ)

« Pourquoi quittent-ils la physique ? », Phil. Anderson, Physics Today, p11, Septembre 1999.

## **La physique et ses institutions**

le prix Nobel, un aspect particulier...

la Société Européenne de Physique (EPS)

financement Européen de la recherche en physique, la physique en concurrence avec d'autres domaines des sciences

le futur de la science et des technologies en Europe : financement, domaines porteurs, tendances dans le financement ...

L'avenir de la recherche en Suisse (Le livre blanc de l'économie suisse par de Pury et al., la non-appartenance à l'Europe etc...)

Physicien, et après ? Des vies de physiciens qui ont fait carrière ailleurs qu'en recherche en physique.

Groupes (cachés) d'influence, de pression : voir Ziman, Physics World Juillet 1997

## **Fraude en physique, dans d'autres domaines des sciences ?**

L'eau polymérique

Le rayon N

La fusion froide (enquête au niveau local possible)

autres "affaires", voir "La Souris Truquée"

Les physiciens sont-ils d'honnêtes citoyens ? Le cas des wagons suisses de déchets nucléaires (voir articles dans Le Temps printemps 1998)

L'éthique des scientifiques (carrière, pressions, publications, compétitions pour le soutien financier de projets, compétitions pour une position académique, etc.)

## **Energie**

Les stations solaires orbitales (sporadiquement, on entend parler d'un projet gigantesque de captage d'énergie en orbite terrestre, par des stations de dimensions kilométriques, et sa transmission au sol par un faisceau hyperfréquences. On demande de déterminer quel est le statut actuel du projet. Projet proposé par le Prof. Gardiol, DE)

Energies renouvelables : exploitants de la technique biogaz, ingénieurs, services publiques, politiques. Proposé par Dr. Dos Ghali, DE

Origine et retombées de l'introduction de l'énergie électrique dans certaines régions du tiers monde. Proposé par le Dr. Dos Ghali, DE

La fin du moratoire nucléaire en Suisse.

## **Management de la science, des technologies, économie,**

L'engagement de physiciens dans le monde des finances (motivations des institutions financières versus celle des physiciens, analyse du risque, modélisation des instruments de marché, etc.)

De jeunes physiciens fondent-ils des entreprises privées ? (consulter le parc scientifique par exemple)

Les batteries électriques ou autre produit hi-tech. (science, technologie et marchés)

Les motivations d'une recherche scientifique : buts humanitaires, défis intellectuels, recherche de vérité ?... Exemples illustres ou étude locale sont envisageables.

Les mécanismes qui aboutissent à une recherche scientifique sont-ils scientifiques ? (Einstein : la science est subjective, ....)

## **Autres sujets**

Thermodynamique du vivant : Tonnelat, Prigogine, ...

La recherche d'emploi par moyens informatiques

Le cerveau : domaine de recherche pour physicien ?

L'usage grand public des théories physique. Exemple : le paradoxe EPR : réalité de la recherche scientifique, usage pseudo-philosophique. Autre exemple : la dualité onde-corpuscule (voir par ex. David Wick, "The Infamous Boundary")

Le discours psychotique met-il en cause les apriori de la logique ?

La créativité en recherche scientifique (voir livre de D. Bohm sur le sujet et celui de Koestler, en particulier)

Peut-on déceler une névrose du physicien, ou y a-t-il un trait de caractère fréquent chez le physicien ?

Quelle perception la société moderne a-t-elle de l'homme de science? Quelle perception a-t-il de lui même ?

Rôle du champ électromagnétique dans les entités biologiques (orientation du requin par senseur électrique, bactéries s'orientant dans le champ magnétique terrestre, décharge électriques comme arme défensive, système nerveux , etc.)

L'*ordinateur quantique*, réalité ou fiction ? ( consultez [valerio.scarani@epfl.ch](mailto:valerio.scarani@epfl.ch))

Effets de la mode sur la recherche scientifique (exemple de l'ordinateur quantique, des supraconducteurs à haute température, etc.)

« Einstein et Poincaré, sur les traces de la relativité », Le Pommier-Fayard, 1999 (Cote BC : AYD36)

Expédition humaine sur Mars