

# Quelques propositions sur le contenu et les moyens pédagogiques en physique en 1<sup>ère</sup> A et B

par Roland FUSTIER  
Lycée Virlogeux, 63200 Riom

---

## PRÉAMBULE

De l'enquête, il ressort qu'un cours de chimie devrait s'orienter vers des applications biologiques, médicales et les problèmes d'environnement.

Cette question ne sera pas abordée ici, dans l'attente d'une éventuelle expérimentation. Nous allons nous limiter au secteur de la physique en choisissant les sujets qui semblent motiver un maximum d'élèves :

- la communication (signaux) lumière et son,
- l'infiniment petit et l'infiniment grand,
- matière et univers et son corollaire l'énergie.

## ANALYSE CRITIQUE

Il ne s'agit pas de former des scientifiques. Dans ces classes, la physique a cessé d'être une discipline essentielle, elle doit contribuer à l'acquisition d'une culture générale à coloration scientifique. D'où la nécessité :

- de ne pas présenter un cours allégé de classes scientifiques, mais un cours dont le contenu et la pédagogie doivent être foncièrement différents,
- que l'enseignement adapte son comportement à la classe dont il est chargé. Il est de la plus grande importance de ne pas s'adresser à une classe de 1<sup>ère</sup>A comme à une 1<sup>ère</sup>S ou une terminale et également de ne pas manifester une rigueur pédagogique dans la forme et la présentation qui serait excessive et aussitôt sanctionnée par une démobilité des élèves.

### **DIRECTIONS POSSIBLES**

- Enseigner un programme qui ne serait pas découpé selon les critères classiques et toujours insister sur les relations existant entre les différents domaines de la physique.
- Ne manquer aucune occasion d'ouvrir la physique vers d'autres disciplines (biologie, médecine, technologie, économie, histoire, philosophie, arts plastiques...) afin d'amener chaque élève à comprendre que cette discipline est partie intégrante de la formation générale d'un citoyen responsable.
- Initier les élèves à la pratique de l'observation et de l'analyse afin qu'ils s'habituent à étayer leurs impressions et convictions (écologie, astrologie, parapsychologie..).
- Montrer aussi les limites de la physique... Et où commence la spéculation (métaphysique).

La feuille jointe en annexe présente un panorama des questions pouvant être abordées en 1<sup>ère</sup>A ou B et montre les relations entre ces questions.

Chaque partie traitée amène de nouvelles questions, ouvre sur d'autres centres d'intérêt et permet souvent de revenir en arrière, apportant des réponses auparavant laissées en suspens dans un autre moment du cours.

### **PROPOSITIONS À DISCUTER**

En conclusion à cette présentation préalable, je souhaite indiquer quelques balises que je me suis données dans cette expérimentation. Mes propos n'engagent que moi et devraient être le point de départ à un échange.

- 1) Le cours magistral dispense un minimum de connaissances et établit le lien entre les différentes parties. Il permet aussi d'assumer le rôle d'animateur indispensable pour maintenir un minimum d'attention (parole, geste et graphisme).
- 2) Il est indispensable de connaître rapidement les élèves toujours ouverts aux sciences, de solliciter leurs interventions sous forme d'exposés, leur aide dans les manipulations ou simplement de provoquer de leur part questions et discussions. Il faut aussi repérer très vite les « leaders d'opposition », non pour les obliger à travailler... mais pour

tenter quand même de les impliquer au cours. Le but sera alors de transformer des réactions négatives en un minimum de questionnement de leur part.

3) Ne pas négliger l'aspect expérimental. Une belle expérience montrée à la classe par le professeur parce que démonstrative, spectaculaire et esthétique est préférable à des T.P. dont les résultats seront incertains par manque de rigueur, de soins ou tout simplement d'intérêt de nombreux élèves. Les T.P., en effet monopolisent salle spécialisée, matériel et agents de laboratoire bien occupés par ailleurs.

4) Les exposés élèves doivent également s'intégrer au cours. Ils utilisent les compétences de certains élèves sur quelques questions (musique, photographie...) ou leur aptitude à travailler sur documents (apporter une bibliographie suffisante).

5) Saisir chaque occasion pour situer dans le temps découvertes, idées nouvelles en montrant leur impact sur l'économie, la société et les modes. Montrer l'influence de la connaissance scientifique sur la philosophie (vision de l'homme et du monde).

6) L'outil mathématique n'est utilisé que pour donner des ordres de grandeurs indispensables à la compréhension du cours (calculatrice possible en 1<sup>ère</sup>B).

7) Le magnétoscope est un très bon collaborateur si son utilisation est souple (sur table roulante). Attention, les élèves n'apprécient pas du tout de visionner un film sans lien direct avec le cours.

Enfin en matière de contrôle des connaissances, deux possibilités très différentes s'offrent à nous :

1) Interrogation à l'aide de questions à choix multiple ou demandant de très courtes réponses.

Elle permet de voir si le minimum de connaissances est acquis pour la compréhension du cours.

2) Dissertation sur une question générale importante, demandant un effort de synthèse.

Exemple : le son, la lumière, les rayonnements, l'univers, la matière, l'énergie...

Ces deux types de contrôles me paraissent également intéressants.



## 2. EXEMPLES D'EXPOSÉS ÉLÈVES

- Les centrales nucléaires,
- Les différentes sources d'énergie,
- Applications de la radioactivité,
- Effets biologiques des rayonnements et radioprotection,
- Évolution des idées en astronomie,
- Le système solaire,
- Un instrument à corde,
- Un instrument à vent,
- L'appareil photographique,
- Le poste de télévision,
- La chaîne hifi,
- Intérêt de la télédétection,
- Les fusées et les satellites,
- Historique de la conquête de l'espace.

## 3. BIBLIOGRAPHIE

### Ouvrages de base

- 1 SCIENCES PHYSIQUES EN 1<sup>ère</sup>AB\*  
Objectifs et procédures d'évaluation  
Direction des Lycées et Collèges.
- 2 LES SCIENCES  
Éditions Larousse.
- 3 SCIENCES PHYSIQUES 1<sup>ère</sup>AB  
Collection Eurin Gié Éditions Hachette.

### Documentation très utile

- 1 Collection des brochures E.D.F. sur les centrales électriques.
- 2 PATIENCE DANS L'AZUR  
Hubert REEVES - Éditions du Seuil.
- 3 LE BRUIT  
CRDP Poitiers.

\* Une bibliographie plus complète peut être trouvée dans le premier ouvrage cité.

- 4 Revue du Palais de la Découverte
  - numéro spécial sur l'onde sonore
  - l'imagerie juillet-août-septembre 88.
- 5 Brochures ADASTA
  - n° 7 expériences sur la trichromie
  - n° 16 expériences à l'aide d'un laser.
- 6 Thèmes Vuibert
  - idées et découvertes en physique
  - la marche vers la lumière
  - électron et atome
  - radioactivité
  - onde ou particule
  - astronomie planétaire
  - vol supersonique.

#### 4. VIDÉO ET FILMS

##### Nucléaire et Radioactivité

- Atome tilt : 15 min.
- Vous avez dit Becquerel : 10 min.
- Instable ou la radioactivité : 25 min.
- U comme uranium : 24 min.
- Les deux uraniums : 15 min.
- Carbone 14 : 20 min.
- Les centrales nucléaires : 20 min.
- En direct du cœur du réacteur : 25 min.

##### Astrophysique et Astronomie

- Au rythme du ciel : 30 min.
- Kepler et son œuvre : 20 min.
- Des images nous tombent du ciel.
- Mort d'une étoile : 35 min.
- Les étoiles naissent aussi : 22 min.
- Éclipse totale.

##### Son

- La guitare.
- Naissance d'un violon.

Photographie

- Daguerre et la naissance de la photographie.
- Autour de la photographie.
- Photographie technique.

Énergie

- Énergie : 30 min
- Énergie où est-tu ? : 20 min.
- Géothermie : 13 min.
- Un homme du pétrole.
- Raffinerie : 20 min.

Téledétection et conquête spatiale

- Téledétection par satellite : 13 min.
- Satellite de télécommunication : 12 min.
- Spatiale dernière - S'arracher à la terre  
Des hommes dans l'espace.
- Mission Appolo (en anglais) : 51 min.
- Prévoir le temps : 12 min.

**5. UN EXEMPLE DE PROGRESSION**

Celle-ci n'est donnée qu'à titre d'exemple. Nous pouvons en envisager d'autres sans trop modifier le contenu.

- Les flèches indiquent des questions dont l'étude est renvoyée à plus tard faute de connaissances à un moment donné.
- Les astérisques indiquent un retour en arrière.

**1<sup>er</sup> thème : la Structure de la Matière**

- L'atome, le noyau... les quarks,
- Problème de la stabilité du noyau,
- Les types de forces,
- Défaut de masse  $E = mc^2$ ,
- Le Big-bang.

Matière et anti-matière.

N.B. : il est intéressant en 1<sup>ère</sup>A de montrer l'analogie entre la structure de la matière et celle du langage. (Voir Hubert REEVES).

**2<sup>ème</sup> thème : la Radioactivité et le Nucléaire**

- Nature et propriété des rayonnements,
- Les réactions nucléaires : fission, fusion, transmutations,  
Rayons gamma, photo, ondes électromagnétiques,
- Les bombes, les centrales électriques,
- Le principe de Carnot,
- Les problèmes de l'énergie et d'environnement,
- Les applications de la radioactivité (surtout en médecine).

**3<sup>ème</sup> thème : Astrophysique et Astronomie**

- De l'infiniment petit à l'infiniment grand,
- Étoiles et galaxies...,
- Les limites de la physique,
- Évolution des idées en astronomie,
- Le système solaire,
- Les cartes du ciel (s'assurer que la question n'est pas traitée par le professeur de mathématiques),
- Conquête spatiale.  
Les moyens expérimentaux : optique, spectroscopie.

**4<sup>ème</sup> thème : le Son**

- Déplacement de matière et déplacement d'énergie,
- Propriétés du son,
- Utilisation de l'oscilloscope et de la stroboscopie (le cinéma),
- Les instruments de musique, cordes vibrantes et tuyaux sonores,
- Les ultra-sons (échographie),
- Les différents types d'enregistrement (électromagnétisme, électronique, laser).

**5<sup>ème</sup> thème : la Lumière**

- Historique : grains ou ondes,
- Optique géométrique (utilisation du laser) propagation rectiligne, réflexion, réfraction, diffraction, interférences et leurs applications,
- Lumière blanche et couleurs,
- Synthèses additive et soustractive, la trichromie (photo, télévision, imprimerie),
- Les photons : absorption et émission,
- Visible et invisible U.V. et I.R.

**6<sup>ème</sup> thème : les Ondes Électromagnétiques**

- Panorama,
- Rayons X,
- Retour sur l'imagerie médicale : thermographie, radiographie, scanner, échographie, scintigraphie, R.M.,
- Importance de l'électronique et de l'informatique,
- Les ondes radio,
- Circuits oscillants et résonance,
- Modulation d'amplitude et modulation de fréquence,
- Le radar,
- \* La télévision,
- \* La radioastronomie,
- \* La chaîne hifi.

**7<sup>ème</sup> thème : Production d'Images**

- L'appareil photo,
- Étude des lentilles,
- Problème de réglages et recherche d'effets,
- Chimie de la photographie,
- \* Retour sur le cinéma.

**8<sup>ème</sup> thème : l'Espace**

- \* La télédétection,
- Les satellites,
- Les fusées,
- La conquête spatiale.