

Coordination Physique-Mathématiques (*)

S'il était nécessaire de justifier l'intérêt de la coordination entre deux disciplines d'enseignement aussi étroitement dépendantes, il suffirait d'évoquer l'utilisation permanente des connaissances mathématiques au cours de Physique et les possibilités d'applications concrètes qu'offre au professeur de Mathématiques la variété des phénomènes physiques auxquels sont initiés, dans le même temps, les élèves de sa classe.

Dans le cadre du Centre International de Pédagogie de Sèvres, des contacts ont été pris entre des collègues mathématiciens et physiciens. Les opinions confrontées et les réflexions échangées ont permis de dégager quelques idées. Réunies dans cette étude, nous les présentons à nos collègues, moins comme des conclusions qu'à titre d'introduction à un débat plus large.

*
**

Les difficultés de synchronisation ont d'abord retenu notre attention. A tout moment du développement parallèle des deux enseignements, le problème se pose de l'appui réciproque qu'ils doivent être en mesure de se donner.

(*) Rapport du groupe d'études des professeurs de mathématiques, Centre International d'Études Pédagogique de Sèvres.

Le cycle court ayant un caractère particulier, c'est à la confrontation des programmes de Physique et de Mathématiques du 2^e cycle, et, plus spécialement, des classes de Seconde et Première C ou modernes, Mathématiques Élémentaires ou Sciences Expérimentales, qu'il a été procédé dans cette première étude.

Le délai est parfois très important, qui pourra s'écouler avant que le mathématicien, justement soucieux de l'équilibre harmonieux de son propre cours, ne présentât tels développements utiles à son collègue.

Une refonte générale de l'Enseignement du Second Degré devra nécessairement s'inspirer de ce souci majeur de synchronisation.

Dans l'état actuel des programmes, quelques exemples précis montrent dans quel esprit nous pensons devoir rechercher des solutions heureuses.

En classe de 3^e classique ou moderne ont été traités :

- Rapport de deux segments.
- Point divisant un segment dans un rapport donné.
- Projections orthogonales, sinus, cosinus et tangente d'un angle aigu.
- Relations trigonométriques dans le triangle rectangle.

Or, à l'origine du cours de Physique, en Seconde, l'étude statique des forces, composition et décomposition, use de ces notions avec lesquelles nos jeunes élèves sont le plus souvent fort peu familiarisés. Peut-être insuffisamment assimilées à l'occasion d'une première rencontre, elles ont été peu à peu oubliées. Les enfants proviennent de diverses Troisièmes, l'homogénéité de ces bases indispensables n'est donc pas assurée. Une révision initiale, dirigée par le professeur de Mathématiques, semble s'imposer. S'il y consacre les toutes premières séances de l'année scolaire, l'ouverture du cours de Seconde proprement dit ne sera pas différée de façon sensible. L'application de ces notions à laquelle il sera procédé, sans délai, au cours de Physique, consacre dès l'origine l'interdépendance des deux enseignements, au grand bénéfice des élèves trop enclins à considérer, comme étrangers l'un à l'autre, deux domaines réservés à des professeurs différents. L'outil forgé est aussitôt utilisé. Une harmonieuse conjonction des efforts pouvant être aussi vite assurée, rien ne doit être négligé pour y satisfaire.

Ces quelques notions de Mathématiques, destinées à être reprises ultérieurement et développées de façon plus complète devant la même classe de Seconde, trouveront alors, avec avantage, leur soutien concret dans les exemples tirés des premières leçons de Physique. On ne saurait trop insister sur l'efficiencia de cette réciprocité.

Le début du cours de Première en Physique, surtout s'il traite de l'électricité en premier lieu, ne pose pas les mêmes problèmes. Tout au plus, une révision de la relation de Chasles et du faisceau harmonique peut être souhaitable avant l'ouverture du cours d'optique prévue pour le milieu de l'année scolaire, ces questions ayant été traitées en Seconde, ainsi que les notions utiles de trigonométrie.

La synchronisation s'avère plus difficile en « Mathématiques Élémentaires ». Quelles sont les solutions proposées ? Consacrer exclusivement les premières leçons à la chimie pour laisser au mathématicien le

temps de prendre toute l'avance utile ? Outre que ce délai risque d'être insuffisant, on ne saurait retarder sans inconvénient majeur le départ du cours de Physique.

Les notions de cinématique, dont le physicien doit faire usage pour procéder, dès les premières leçons, à l'identification des mouvements de chute des corps dans le vide et dans l'air, ou à l'étude des applications pratiques de la relation fondamentale de la Dynamique, n'ont été que très sommairement introduites en Première dans le chapitre d'Algèbre.

« Equation horaire d'un mouvement rectiligne. Mouvement rectiligne uniforme. Mouvement rectiligne uniformément varié défini par une équation horaire. Valeur de la vitesse à un instant donné. Diagrammes de ces mouvements ».

L'exposé rigoureux des questions de cinématique figurant au programme de la classe ne sera présenté que beaucoup plus tard. Il suffirait que le professeur de Mathématiques pût donner, dès la rentrée, à titre de complément de la révision des notions acquises en Première, une version préalable, simplifiée, de ce qui sera revu ultérieurement, de façon plus pénétrante. Les élèves disposeront ainsi de données utiles sommaires, mais immédiatement exploitables, telles que : vecteur vitesse, vecteur accélération, équations horaires, diagrammes et hodographes. L'ensemble théorique, édifié plus tard au cours de l'année, dans toute sa rigueur mathématique, se trouvera, de fait, justifié par la portée de ses applications pratiques préalablement étudiées.

Les trois premiers mois de l'année scolaire étant consacrés en Physique à l'étude de la dynamique, de l'énergétique, des notions de thermodynamique et de l'électronique, les considérations générales sur les mouvements périodiques, introduction à l'étude des vibrations mécaniques, sonores, lumineuses, électriques et électromagnétiques, peuvent n'être abordées qu'en janvier. Le mathématicien dispose ainsi de tout le temps désirable pour traiter des relations trigonométriques dont fait usage la théorie des vibrations, y compris les dérivés des fonctions $x = a \sin \omega t$ et $x = a \cos \omega t$.

Sans nous attarder plus longtemps sur les palliatifs actuels, et convaincus de ce qu'un remaniement total des programmes pourrait seul tenter d'assurer, de la façon la plus satisfaisante, la synchronisation souhaitée, nous avons surtout voulu montrer l'efficacité de la coordination des deux disciplines lorsqu'elles recherchent les plus nombreux contacts et se donnent un appui mutuel permanent.



Abordons dans cet esprit le sujet de l'entraînement aux calculs, et tout spécialement aux calculs numériques. Les physiciens soulignent ce fait navrant. Les élèves de Seconde ne savent pas calculer. Un temps précieux est perdu, en conséquence, pour l'initiation à la Physique. Cette insuffisance regrettable, dont il faut rechercher l'origine dans les classes élémentaires et les toutes premières classes du premier cycle, prend le plus souvent un caractère définitif, et les classes terminales elles-mêmes souffrent profondément de cette inaptitude aux calculs les plus simples.

Nous croyons qu'initiés aux mécanismes élémentaires, les élèves devraient être entraînés avec régularité à ce genre d'exercices au cours des classes antérieures à la Seconde. L'opportunité semble s'imposer d'une heure hebdomadaire consacrée en Quatrième et en Troisième à des travaux pratiques de calcul. Les mesures géométriques pratiques de longueurs, périmètres, aires et volumes pourraient n'être pas seules à fournir la matière de ces exercices. Pourquoi ne pas exploiter des expériences de Physique fort simples, qui seraient exécutées par les enfants, sans qu'il soit question, bien entendu, de donner un enseignement prématuré de la Physique. Telles ont été évoquées à titre d'exemple :

- L'étude pratique de l'allongement d'un ressort élastique par un poids suspendu.
- La mesure comparée des diamètres et des périmètres d'une série de poids cylindriques de cuivre.
- La mesure des aires par pesée (série de cercles découpés dans du carton d'épaisseur uniforme).
- La mesure des volumes par pesée (série de ballons sphériques de laboratoire pesés vides et pleins d'eau).
- L'étude de l'équilibre d'un levier chargé par des poids inégaux, à distance inégale de l'axe de suspension, pour compenser l'effet permanent d'un contrepoids à distance fixée de l'autre côté de ce même axe, etc...

Les premières recherches de précision, les premières utilisations de graphiques peuvent être déjà introduites utilement à la faveur de ces exercices, accoutumant l'élève, par avance, à une attitude d'esprit qui ne lui est pas du tout familière. Peut-être comprendra-t-il l'illogisme de l'emploi du nombre abusif de décimales auquel trop souvent il se complait.

Mais, si le physicien souhaite recevoir des élèves initiés aux divers procédés et méthodes de calcul, il se doit, en contre-partie, de multiplier les occasions d'appliquer à des fins concrètes ces procédés et ces méthodes. Le temps est mesuré à consacrer aux calculs dans le développement du cours de Mathématiques. Les exercices proposés en Physique seront donc très utilement mis au service d'un entraînement systématique.

Composition et décomposition des forces parallèles se prêtent fort bien aux opérations de calcul mental sur les partages directement et inversement proportionnels. L'équilibre des moments des forces, leurs sommes et leurs différences, est une autre mine d'exercices rapides sur les produits et les rapports. D'abord surpris, les élèves prennent très vite, après un certain temps d'adaptation, le plus vif intérêt à ce genre de compétition dans une classe rendue vivante. Le sens des opérations arithmétiques s'en trouve précisé.

Avec la composition et la décomposition des forces concourantes, ce sont les occasions de calcul rapide sur les lignes trigonométriques des angles remarquables.

Si le but poursuivi n'est plus seulement de familiariser les élèves avec l'idée de composition et décomposition des forces, mais de les initier à l'usage des tables numériques (lignes trigonométriques, inverses et carrés), dont l'existence leur a été révélée en Troisième, il est facile d'assi-

gner ce rôle aux mêmes types d'exercices en les proposant dans le cas d'angles quelconques. Cette extension a de plus l'avantage de ne pas conformer l'élève dans cette idée regrettable qu'on ne s'intéresse pratiquement qu'à des cas très particuliers.

Bien entendu, et nous revenons ainsi au souci de synchronisation, il importe de connaître l'époque précise à laquelle il convient de se livrer à telle application pratique. C'est en fin de Seconde seulement qu'il sera proposé en Physique à propos des révisions terminales, des problèmes dont la mise en équation conduit à une relation du deuxième degré. Exemples :

a) On plonge verticalement sans aspirer une pipette cylindrique de 20 cm. de hauteur dans du mercure. Elle est remplie à moitié. On bouche l'orifice supérieur et on la sort du mercure.

1° Montrer qu'il s'écoule nécessairement du mercure.

2° Jusqu'à quelle hauteur en reste-t-il ? Quelle est alors la pression de l'air dans la pipette ?

b) Un endiomètre à mercure, de section uniforme dans toute sa longueur, est placé sur une cuve à mercure ; il contient du gaz ammoniac sur une longueur de 10 cm. ; le mercure s'élève dans le tube à 20 cm. au-dessus de la surface libre dans la cuvette. On fait passer dans l'endiomètre une longue série d'étincelles électriques jusqu'à ce que le gaz soit complètement décomposé. Trouver la longueur occupée par le gaz revenu à la température ambiante. (P. atm. = 76 cm. de Hg. Niveau invariable dans la cuvette).

Ce sont ainsi de tels exemples que peut emprunter, parmi d'autres, le professeur de Mathématiques, lorsqu'il cherche un cas concret à soumettre au calcul, en application de l'étude théorique à laquelle il vient de se livrer.

— Recommander l'utilisation des puissances positives et négatives de 10 et saisir toutes les occasions de les introduire est un autre point essentiel sur lequel doit porter l'effort commun des deux professeurs. Avec les fréquents changements d'unités, avec l'expression des valeurs numériques très élevées ou très faibles de certaines constantes, le physicien est bien placé pour répondre à cette préoccupation. Résistivités d'ordre de grandeur 10^{-8} cm., coefficients de dilatation 10^{-5} ou 10^{-4} , charge élémentaire de l'électron $1,6 \times 10^{-19}$ coulomb, célérité de la lumière 3×10^{10} cm./s. lui procurent les très nombreuses circonstances d'emploi. La sûreté dans la conduite des opérations sur ces exposants devra être acquise en classe terminale.

— L'usage permanent des méthodes du calcul approché, la recherche préalable, toujours recommandée, de l'ordre de grandeur des résultats constituent un autre entraînement de grande valeur. L'élève, *à priori* réticent, se montre plus satisfait par la poursuite d'une fallacieuse exactitude dont il croit s'assurer en demandant à ses opérations un nombre inconsideré de chiffres décimaux. Il faut lui faire comprendre au plus tôt que l'incertitude avec laquelle sont obtenues les données physiques, non seulement s'accommode, mais justifie en toute logique l'emploi des mé-

thodes de calcul et des formules approchées. On usera à tout instant des expressions :

$1 + \varepsilon + \varepsilon'$ pour $(1 + \varepsilon)(1 + \varepsilon')$, $1 - \varepsilon$ pour $\frac{1}{1 + \varepsilon}$, $1 \pm \frac{\varepsilon}{2}$ pour $\sqrt{1 \pm \varepsilon}$ etc, des valeurs approchées de $\sin \alpha$, de $\operatorname{tg} \alpha$ et de $\cos \alpha$ pour les petits angles exprimés en radians.

Pour la recherche immédiate de l'ordre de grandeur, on utilisera des valeurs telles que 10 pour 9,81, π pour $\sqrt{10}$, π^2 pour g , 12,5 pour 4π , conscient de n'introduire que des approximations respectives de 2 %, 0,66 %, 8 %, 0,6 %.

Ces procédés trouveront leur couronnement naturel dans la conduite des calculs d'incertitude et la recherche des variations par faibles différences dans les classes terminales de Mathématiques Élémentaires et Sciences Expérimentales.

*
**

L'utilisation des segments orientés en optique de Première est très controversée. Bon nombre de collègues physiciens considèrent volontiers qu'il est plus facile d'initier les élèves aux calculs de position et de grandissement en associant le signe (+) aux mesures des segments qui définissent par rapport à la surface du miroir, ou par rapport au plan de la lentille mince, la situation des objets et images réels, et le signe (—) pour les objets et images virtuels.

Cette méthode oblige les débutants à rechercher, d'abord, la nature des objets et des images, afin de choisir les signes. La nécessité de procéder à l'étude des phénomènes physiques avant de les livrer au calcul est un sérieux argument en faveur de cette méthode. Celui de la facilité plus grande et de la diminution des chances d'erreurs de signe est-il aussi valable ? Y a-t-il intérêt à éviter l'obstacle en dispensant l'élève de recourir à l'emploi des segments algébriques orientés, auquel son professeur de Mathématiques l'a déjà initié ? N'est-ce pas une superbe occasion de coordonner les deux enseignements voisins ? Où trouver une application plus directe d'un chapitre du cours de Mathématiques dont la portée pratique se trouvera aussitôt confirmée ?

Pour définir la position des objets et des images, quelle qu'en soit la nature, l'adoption des segments orientés n'empêche d'ailleurs pas de donner une place prédominante à l'étude proprement dite du phénomène, en utilisant le tracé géométrique minutieux des parcours réels (traits pleins) et virtuels (tirets interrompus).

De tous les exercices d'optique auxquels il est procédé, et après en avoir épuisé les enseignements physiques concrets, il pourra être tiré une application très simple de la théorie des segments orientés. Cette extension, qui ne doit pas alourdir de façon sensible la tâche du physicien, est vivement souhaitée, on le conçoit, par le mathématicien, au titre même de la coordination, dont nous poursuivons la mise au point.

Au symbolisme, se rattache la question de notation. Il est du plus haut intérêt que l'unité de vue soit assurée à cet égard, aussi bien dans

la façon d'exprimer les résultats des mesures de grandeurs que dans celle d'écrire les relations mathématiques dont il est fait usage. L'élève ne doit pas avoir à transposer d'un langage dans un autre. Aucune disparité ne lui doit être perceptible, sous peine de rompre le contact souhaité en toutes circonstances entre les deux enseignements.

Cette unité est parfois délicate à assurer : faut-il bannir du cours de Physique l'usage du symbole $\frac{dx}{dt}$? Sans inconvénient en dynamique, ce renoncement semble plus difficile à consentir lorsqu'il s'agit d'établir les valeurs instantanées de l'intensité et de la tension en courant alternatif à partir des phénomènes d'induction.

*
**

Au fur et à mesure de leur introduction dans les classes consécutives du 2^e cycle, les notions de trigonométrie trouvent normalement leur application dans la résolution des exercices de Physique. Nombreux et variés, ils peuvent être aussi bien proposés par le physicien, dans son cours, que par le mathématicien en quête de cas concrets.

Tels sont les problèmes d'équilibre sur plan incliné, ceux qui requièrent l'usage des projections ou l'évaluation d'une composante utile. L'expression du travail mécanique d'une force invariable en direction, sens et intensité peut donner lieu à de très nombreux problèmes, soit que l'on assigne encore à $\cos \alpha$ des valeurs remarquables, soit qu'au contraire, pour provoquer l'occasion d'utiliser les tables trigonométriques, on fasse prendre à ce même $\cos \alpha$ des valeurs quelconques.

L'équilibre des liquides dans deux tubes communicants d'égale section différemment inclinés sur l'horizontale, l'évaluation de la pression d'un gaz emprisonné dans un tube calibré, fermé par un long index pesant de mercure, sont, parmi beaucoup d'autres, autant d'exemples possibles d'utilisation immédiate. Le cours de Première, avec les équilibres des équipages magnétiques d'une part, les déviations des rayons lumineux d'autre part, offre de nombreuses possibilités d'emploi des relations dans le triangle rectangle et de la relation des sinus dans le triangle quelconque.

Dans les classes de Mathématiques Élémentaires et de Sciences Expérimentales, dont les programmes portent, pour les deux tiers, sur l'étude des vibrations, tant en mécanique physique et acoustique qu'électricité, l'interpénétration Physique-Trigonométrie est constante. Les occasions de contact ne sont plus à rechercher, elles s'imposent. Il convient seulement de pallier au mieux les défauts de synchronisation auxquels il a déjà été fait allusion.

*
**

Aux travaux pratiques de Physique, enfin, doit être dévolu un rôle prépondérant dans la liaison recherchée. Il convient de les exploiter dans ce dessein, fournissant matière à l'exécution de nombreux calculs, à l'établissement de tableaux de chiffres, à l'usage des tables numériques, et, plus spécialement, en Mathématiques Élémentaires, des tables de logarithmes et de la règle à calcul.

La règle à calcul a l'avantage énorme d'épargner à l'élève un calcul numérique fastidieux et de l'obliger à réfléchir à l'ordre de grandeur du résultat recherché, question primordiale en Physique. Elle peut déjà être utilisée avec succès par les élèves de Première.

De plus, ces travaux pratiques fournissent la matière à un entraînement à l'utilisation des diagrammes et des graphiques dont les tracés sont les images fidèles de courbes algébriques étudiées par ailleurs. Les coordonnées y sont l'expression de mesures de grandeurs de natures différentes, ce qui ne manque pas d'abord de déconcerter l'élève accoutumé de façon trop exclusive au tracé des courbes vers l'emploi généralisé des graphiques par lesquels seront redécouvertes ou vérifiées les lois physiques d'interdépendance de deux grandeurs.

Citons parmi les très nombreuses expériences de travaux pratiques utilisables à ces fins :

1) L'étude du plan incliné le long duquel un fil tendu parallèlement, par poids suspendu, tiré sur un ressort élastique. Les valeurs relevées au rapporteur des divers angles d'inclinaison du plan seront les abscisses d'un graphique dont les longueurs prises par le ressort seront les ordonnées.

2) Le même type de graphique est obtenu avec le rapport $\left(\frac{h}{l}\right)$ des mesures des dénivellations à celles des longueurs de liquide, selon la pente d'un tube communiquant, par sa partie inférieure, avec une cuve-réservoir de large section. Le tube prenant successivement diverses inclinaisons (α) par rapport à l'horizontale, les valeurs de $\left(\frac{h}{l}\right)$ sont portées en ordonnées, celles de (α) en abscisses.

3) La conversion d'un graphique hyperbolique en un graphique linéaire, plus facilement exploitable, sera utilement réalisée dans les cas suivants :

a) Valeurs des poids (p) et bras de levier (l), à l'extrémité desquels il convient de faire agir ces poids pour équilibrer le même contrepoids fixe de l'autre côté de l'axe de suspension d'une barre rigide.

Porter (p) et (l), puis $\left(\frac{1}{l}\right)$ en abscisses et ordonnées.

b) Expressions du volume de la chambre, de longueur (x), délimité par un index de mercure, pesant, de longueur (l), dans un tube calibré fermé. Donnant à ce tube une inclinaison variable, on relève les valeurs correspondantes de (x) et de l'expression $(H + l \sin \alpha)$, représentant respectivement, à une même température, le volume et la pression de l'air enfermé pour chaque valeur de l'inclinaison du tube (H , pression atmosphérique extérieure).

On prendra pour coordonnées :

x et $(H + l \sin \alpha)$, puis $\frac{1}{x}$ et $(H + l \sin \alpha)$

c) La vérification de la loi de Pouillet offre les mêmes possibilités de transformation, selon qu'on prend pour coordonnées R et I ou R et $\frac{1}{I}$.

(R = résistance variable du circuit, I = intensité du courant continu qui le parcourt alors qu'il est fermé sur le même générateur).

4) La conversion d'un graphique parabolique en un graphique linéaire. Après avoir relevé les coordonnées de points de la courbe tracée par une bille lancée normalement à la ligne de plus grande pente d'un plan incliné, on construira la courbe :

$$y = f(t^2), \text{ c'est une droite.}$$

Le tracé des tangentes à cette même trajectoire aux points de passage à époques équidistantes et la translation de ces tangentes pour les rendre concourantes permettent d'établir un éventail de directions, de pente régulièrement croissante (loi des vitesses).

5) L'évaluation des aires sur papier millimétré, ou par pesée d'une silhouette de carton, peut être mise au service du calcul de certaines fonctions, telles la valeur moyenne sur une période ou sur un grand nombre de périodes de $(I \sin \omega t)^2$.

*
**

Une refonte générale des programmes assurera, nous l'espérons, une synchronisation plus satisfaisante, mais, d'ores et déjà, c'est par l'esprit dans lequel sont donnés nos deux enseignements que nous assurerons le plus efficacement leur coordination. Le souci permanent de l'expérimentation ne doit jamais faire perdre au professeur de Physique l'occasion qui s'offre d'illustrer un procédé de calcul ou de raisonnement mathématique. Le souci de la rigueur des développements ne doit pas empêcher le professeur de Mathématiques de rechercher le plus grand nombre des applications concrètes dont il a besoin parmi les phénomènes physiques connus des élèves. Par l'accord étroit des notations et du symbolisme, les efforts convergents des deux professeurs tendront vers la précision et la rigueur du langage scientifique proposé à l'élève. La démarche en sera plus sûre et les fins plus rapidement atteintes.

Un appui mutuel constant et un développement harmonisé assureront à nos deux enseignements complémentaires la plénitude de leur valeur formative.

M. CONTOUR (*Jacques-Decour*), M. BERTRAN
(*Louis-le-Grand*), Mlle CLAVIER (*Lycée de
Sèvres*), Mme MOREAU-TAUZIN (*Lycée de
Sèvres*).

Remarque

On rapprochera du rapport précédent les propositions soumises aux membres de l'Union des Physiciens par une Commission spécialement chargée d'étudier la Réforme de l'Enseignement. Dans le cadre de la future organisation de l'Enseignement, cette Commission envisage :

1° *Un enseignement préliminaire* de la physique, dans la deuxième année de l'Enseignement général (élèves de 14 à 15 ans). Ou bien il serait donné par le professeur de mathématiques à raison d'une heure par semaine. Ou bien il serait donné par le professeur de physique sous la forme de séances de travaux pratiques, à

raison de deux heures par quinzaine. Dans les deux cas, il s'agirait d'entraîner les élèves au calcul numérique et de leur faire prendre contact avec l'esprit des méthodes expérimentales, tout en les familiarisant avec l'emploi des instruments de mesure.

2° L'amélioration de l'enseignement de la physique dans les 3^e, 4^e et 5^e années de l'Enseignement général (élèves de 15 à 18 ans). L'horaire hebdomadaire de physique en 3^e et 4^e années serait de 3 heures (cours) et 1 h. 1/2 (travaux pratiques). Pour la 5^e année, les séries scientifiques (non-techniques) seraient :

— *l'une à prédominance des mathématiques* (sciences physiques : cours, 5 h. 1/2 ; travaux pratiques, 1 h. 1/2) ;

— *l'autre à prédominance sciences physiques* (sciences physiques : cours, 6 h. 1/2 ; travaux pratiques, 1 h. 1/2 ; mathématiques, 6 heures ; sciences naturelles, 4 heures ; philo, 3 heures. Cette classe se substituerait à l'actuelle classe dite de Sciences Expérimentales).

Ces propositions, qui nous ont été obligeamment communiquées par M. LE RÉVÉREND, Président de l'Union des Physiciens, sont actuellement soumises à l'approbation de nos Collègues physiciens.

G. W.
