

**va dans le sens de l'exaspération d'une violence de plus en plus sournoise ?** ou d'une sublimation des relations conflictuelles? la nature contribue-t-elle à la dynamique du progrès (cf. Kant) ? loin d'être simpliste, la citation ouvre vers une dialectique permanente entre nature et raison, entre guerre et paix dans la conscience lucide que cette dernière reste sans cesse à conquérir. **Il faut acquérir une conscience historique** pour éviter l'illusion d'une pacification possible de l'humain à travers la simple instauration d'une république ou d'une société de consommation comme le dit Aristophane. Hugo illustre la « dynamique des contraires », à travers son héros positif, Gauvain, républicain issu de la monarchie ; dans *Quatre-vingt-treize*, la paix naît de la guerre mais Hugo veut mettre en perspective 1789 et 1870 pour éviter la faillite historique que constitue l'impensable 1793. Alors, **faut-il affronter l'horreur pour mieux s'en rendre maître ?** Ici, était bienvenue une réflexion sur la finalité de la mise en forme adoptée par chaque auteur ; si Kant rationalise les solutions possibles à une époque où l'Etat prussien connaît surtout la guerre, Hugo donne à voir le caractère incompréhensible de l'Histoire humaine - comment rationaliser ce qui échappe au cadre même de la raison logique ? *Quatre-vingt-treize*, la mise en forme narrative, signifiante, suggère des solutions en soulignant les contradictions de l'histoire. Il faut éviter de répéter les erreurs -- massacre de la « Saint-Barthélémy », dont les enfants innocents déchirent les représentations alors qu'ils sont en danger de mort dans la Tourgue, forteresse évoquant la Bastille, etc. **Que doit nous faire découvrir notre recherche du sens de l'Histoire ? que la paix se trouve à l'horizon** de l'histoire humaine - elle ne saurait exister en tant que telle puisque la relation agonistique crée la dynamique même de l'histoire - le philosophe ne trouvera jamais la paix dans le mol oreiller de l'endormissement doctrinal. Le droit éduque l'homme à sa représentation de la paix ; il ne se résume pas à un système de contraintes mais définit le contrat par lequel les citoyens se donnent librement des lois collectives. En 1795, Kant présente comme irréalisable l'établissement d'une paix universelle. Il incite à réaliser la synthèse entre la dynamique passionnelle héritée de la nature et la force moralisatrice d'une raison guidée par l'utopie, moteur d'une Histoire visant sa réalisation sans jamais l'atteindre.

Trop souvent pessimiste, la **conclusion** des candidats déchargeait l'homme de ses responsabilités en évoquant la force du destin. D'autres attendaient la toute fin du devoir pour constater le caractère simpliste d'une ambition consistant à établir un ordre civil pour garantir la paix. La conclusion a pour fonction de « clore » la réflexion en revenant sur la problématique soulevée en introduction. Les auteurs au programme confirment la thèse de R. Aron mais mettent surtout en évidence le fait que **la paix n'a d'autre réalité que dans le champ des représentations culturelles que l'homme définit**. Aron a donc raison de se situer sur le plan des illusions et des images. En effet, Aristophane, Kant et Hugo « travaillent » les formes culturelles de nos représentations, et de la guerre et de la paix. Certes, leur questionnement critique n'échappe pas à l'historicité - elle-même variable en fonction du degré de symbolisation recelé par le discours. Mais, en même temps, la contingence historique de l'essai philosophique comme de l'œuvre littéraire témoigne de leur enracinement dans la réalité concrète et de leur impossible réduction à un illusoire et stérile échange entre intellectuels.

## Mathématiques

### Mathématiques I

La première partie de l'énoncé ne portait que sur les connaissances d'algèbre linéaire au programme de 1ère année (bases d'un espace vectoriel, opérations sur les matrices etc.) Malheureusement on rencontre encore trop d'erreurs ou de confusions sur ces notions :

- certains candidats confondent le déterminant et la trace d'une matrice triangulaire ;
- certains candidats croient que l'inverse d'une matrice triangulaire supérieure est une matrice triangulaire inférieure.

Pour ce qui est de la partie II (portant sur les séries entières), on pouvait relever plusieurs erreurs grossières :

- utilisation d'inégalités entre nombres complexes (sans modules) ;
- utilisation de la règle de d'Alembert comme condition nécessaire et suffisante de convergence ;
- confusion entre max et sup (question II.B.1).

En ce qui concerne plus spécifiquement les séries entières, les erreurs suivantes, signes d'une mauvaise compréhension des notions de base, ont été relevées :

- plusieurs candidats croient qu'une série entière converge uniformément sur son disque ouvert de convergence, ou encore sur son cercle de convergence ;
- plusieurs candidats affirment que le rayon de convergence de la série entière de coefficients  $a_n$  est donné par la limite de  $a_n / a_{n+1}$ .

Il faut noter aussi que certaines questions très simples (par exemple le fait que la série d'un terme général  $a_n$  converge si la série de terme général  $a_n$  converge) ont gêné un nombre considérable de candidats, ce qui est anormal. Ceci peut signifier que la notion de série n'est pas comprise, et qu'il faudra sans doute insister là-dessus à l'avenir.

Dans la question II.B.3, de nombreux candidats ont confondu  $f^p$  (p-ième puissance de  $f$ ) et  $f^{(p)}$  (p-ième dérivée de  $f$ ) ; peut-être l'énoncé aurait-il dû préciser ces deux notations (seule la seconde était rappelée).

## Mathématiques I

Le sujet portait sur les opérateurs normaux dans un espace euclidien réel (donc en dimension finie). Le problème était bien conçu dans l'esprit PSI et il a mis en valeur les candidats doués d'un esprit scientifique rigoureux et ayant acquis de bonnes connaissances mathématiques de base. Il comportait trois parties :

- La première portait sur une étude particulière des opérateurs  $u$ , dont l'adjoint  $u^*$  s'exprime comme un polynôme en  $u$ . Elle incluait une corrélation entre les points de vue « opérateur » et « matrice » car ces deux approches étaient utilisées alternativement. Elle a largement été abordée par la plupart des candidats et s'est révélée, d'emblée très discriminante. Le fait que la matrice de  $u^*$  n'est pas la transposée de la matrice de  $u$  dans le cas général (mais seulement dans une base orthonormée) semble ne pas être connu d'une grande partie des candidats les moins solides et ceux-ci n'ont, dès lors, évidemment pas du tout compris la succession des questions dont l'intérêt leur complètement a « échappé ».
- La seconde partie concernait une étude générale des opérateurs normaux et de leur formulation matricielle « canonique » dans une base orthonormée adaptée à l'opérateur. Elle était particulièrement classique et mettait en évidence des carences de raisonnement flagrantes. Sans que ce rapport se transforme en « bêtisier » il faut signaler, au II.D.1, une réponse fréquente qu'on ne devrait pourtant jamais voir : on considérait  $E$ , somme directe orthogonale de  $E_1$  et  $E_2$ , où  $E_1$  était supposé stable par  $u$  et  $u^*$ . Il fallait montrer que  $E_2$  était stable par  $u$  et  $u^*$ . Voici ce que les correcteurs ont vu :

$$\forall x = x_1 + x_2 \text{ avec } \dots$$

$$u(x) = u(x_1) + u(x_2), \text{ avec } u(x) \in E \text{ et } u(x_1) \in E_1, \text{ donc } u(x_2) \in E_2$$

(Près d'une copie sur 4 ou 5).

La confusion entre complémentaire et supplémentaire est inadmissible dès la Math. Sup. !

- La troisième et dernière partie permettait de conclure que, pour tout opérateur normal  $u$ , l'adjoint  $u^*$  peut toujours s'exprimer comme un polynôme en  $u$  et elle comportait une étude particulière des matrices circulantes. Elle n'a été traitée de manière significative que par les bons, voire très bons candidats et certains y ont manifesté une excellente compréhension du sujet, quant à ses enjeux et les techniques mises en œuvre.

On observe que :

- 95 % des élèves ont largement traité la partie I (avec des réponses justes ou fausses).
- 35 % des élèves ont assez largement traité la partie II.
- environ 5 % des élèves ont assez largement traité la partie III.

Cette année, comme tous les ans, le jury demande que les candidats fassent preuve d'un souci de rigueur constant. L'un des buts des épreuves de mathématiques, plus encore que de tester les connaissances est de mettre en évidence « l'esprit scientifique » avec ses exigences de probité intellectuelle.

## Sciences physiques

### Physique

#### Partie I

##### IA3b

La définition de  $\Delta\nu_{1/2}$  a conduit le jury à interpréter avec une grande souplesse sa signification. On aurait pu par exemple faire l'hypothèse d'un profil spectral rectangulaire de largeur totale  $\Delta\nu$  ou de demi-largeur  $\Delta\nu_{1/2} = \Delta\nu/2$ . Une telle discussion n'a pas été exigée pour que la réponse du candidat soit validée.