

---

## EPREUVE ORALE DE TIPE PHYSIQUE CONCOURS MP

ENS : PARIS LYON CACHAN

*Coefficients* : PARIS 8

LYON 1.5

CACHAN 2

**MEMBRES DE JURYS : Julien BROWAEYS, Jean FARAGO, Samuel WALLON, Christophe YBERT**

---

L'épreuve de TIPE du concours MP se déroule sans exposé préliminaire. Elle consiste en un entretien avec le candidat, initié sur les bases des points présentés dans le rapport, mais pouvant ensuite évoluer en un test plus général **des connaissances et de la compréhension physique** des candidats.

A ce titre, nous tenons particulièrement à rappeler qu'outre le choix de son sujet, le candidat dispose également du choix de sa discipline de rattachement, en l'occurrence ici la physique. Nous avons malheureusement vu cette année un certain nombre de candidats proposer des travaux desquels la physique était réduite à la portion congrue –voire totalement absente. Si théorie du chaos ou traitement du signal, par exemple, peuvent parfaitement s'intégrer dans un TIPE de physique, ils sont avant tout des outils au service d'un problème de physique particulier ; et l'on attend que le travail présenté parte d'un questionnement physique et y revienne en aboutissement. Une stricte étude des équations de Lorenz (attracteur étrange, exposant de Lyapounov, etc.) telle que nous avons pu en rencontrer ne constitue par exemple pas un TIPE de physique. On peut également citer dans ce domaine les études de divers algorithmes de codage, compression ou conversion analogique/numérique du son, alors même qu'on ne sait rien par exemple d'une onde sonore, de la génération de la voix et son contenu fréquentiel, des limitations de bande passante en communication, ou tout autre questionnement physique pouvant amener, ensuite, à rechercher des solutions dans ces méthodes mathématiques. Ainsi, lorsque l'étude du système de Lorenz est cette fois abordée avec comme point central la description et la discussion d'instabilités convectives dans les fluides, nous avons pu constater qu'elle donnait cette fois matière à un brillant sujet de TIPE.

Concernant le choix et le traitement des sujets, nous rappelons tout d'abord que le jury est en premier lieu sensible à la production par le candidat d'une véritable démarche scientifique, à sa maîtrise du sujet et à l'intérêt et l'investissement personnel porté. Il ne tient donc pas à limiter la diversité des sujets abordés et ne considère pas l'adéquation au thème du programme comme importante.

La définition du sujet à proprement parler doit particulièrement retenir l'attention du candidat. Il doit permettre l'initiation à la démarche de recherche scientifique au travers de questionnements, de recherche de réponses théoriques et/ou expérimentales et d'une analyse critique sur les résultats obtenus. Comme chaque année nous rappelons que le jury attend du candidat qu'il maîtrise son sujet, à savoir les notions dont il a eu explicitement besoin dans son travail ainsi que tous les éléments de base associés au thème abordé. Ceci ne doit pas le décourager de choisir des sujets ambitieux, parfois loin des frontières des connaissances de classe préparatoire, mais seulement l'inciter à bien

identifier et délimiter son champ d'investigation à un cadre qu'il pourra maîtriser.

Nous insistons particulièrement cette année sur ce qui est attendu du candidat dans le cadre de son travail de TIPE. En effet, un nombre croissant de TIPE ont pris la forme d'un exercice conventionnel ou d'un problème de concours. Si s'appuyer sur un sujet de concours, comme on l'a vu de plus en plus souvent, peut constituer un moyen intéressant de voir comment aborder un sujet à l'aide du corpus des connaissances de classe préparatoire, un véritable travail de TIPE ne saurait se réduire à cette démarche.

Avant de rappeler nos attentes concernant l'épreuve de TIPE, il nous apparaît important de rappeler en premier lieu que ce travail requiert un minimum d'investissement et nous avons justement noté de manière récurrente le peu d'investissement de certains candidats, le plus souvent issus de quelques grands lycées, qui réalisent un TIPE à quatre, avec un temps passé faible, et en se contentant de résultats très sommaires et insuffisants, et manifestement inachevés. Interrogés par les examinateurs sur les raisons pouvant expliquer cette situation, les candidats, souvent désinvoltes, ont régulièrement invoqué le « manque de temps » pour finalement chiffrer celui consacré à « deux ou trois après-midi », ce qui semble être pour eux un maximum raisonnable... Si le programme de classe préparatoire est indéniablement très prenant, il est évident que le jury ne considère pas comme satisfaisant le TIPE qui en résulte généralement !

Pour en revenir à nos attentes dans le cadre du TIPE, nous sommes particulièrement attachés à la compréhension physique que développe le candidat sur son thème ce qui passe par une connaissance des ordres de grandeurs qui lui sont associés, la réflexion sur les modélisations et équations qui lui sont attachées, etc. A ce titre, raisonnements dimensionnels, modèles unidimensionnels, analogies avec des situations classiques du programme de classe préparatoire, etc., sont autant d'outils d'analyse qui attestent de la réflexion et du recul acquis par le candidat sur son sujet. A ce titre, toute étude expérimentale, permettant par exemple de quantifier une grandeur ou de valider une description théorique, se doit d'être menée lorsqu'elle est possible. Lorsque ce n'est pas le cas une expérimentation numérique pourra être utilisée : dans tous les cas les résultats obtenus, y compris en cas de constat d'échec, doivent impérativement être analysés et confrontés aux questionnements et objectifs initiaux.

Concernant l'utilisation de l'outil informatique, nous avons assisté cette année à une dérive assez nette de son emploi. D'abord il ne se substitue pas à une expérimentation lorsque celle-ci est possible. Ensuite la résolution numérique d'une équation théorique, et le fait de tracer ainsi -à titre illustratif- des solutions au problème sont semble-t-il assimilés à la contribution personnelle du candidat : cela n'est en aucune manière le cas ! La plus-value personnelle demandée dans le cadre d'un TIPE ne peut être obtenue de la sorte que si l'outil informatique permet d'apporter des réponses ou des éléments d'information visant à éclairer le problème.

Nous terminons en rappelant un certain nombre d'éléments concernant le rapport écrit. Celui-ci se doit d'être concis pour inciter les candidats à un travail de synthèse, qui dénote de la bonne maîtrise de leur sujet au travers de l'identification des questions centrales et des éléments clefs. Il est pour le jury l'occasion d'un premier contact avec le travail du candidat, le thème abordé, la démarche suivie et sa qualité scientifique. Comme nous l'avons déjà rappelé, il constitue le point de départ de l'entretien, **sans exposé préalable**, avec le candidat visant à déterminer sa compréhension du travail présenté mais pouvant ensuite déborder sur sa maîtrise physique de manière plus générale. Certains candidats

ont, cette année, été tenté de vider leur rapport de toute substance (mention d'un travail de modélisation sans aucun élément concret fournis, d'expérience sans résultats présentés, etc.), manière sans doute d'amener le jury à leur demander un exposé, bien balisé, des éléments en question. Il va sans dire que ce type de rapport sans matière est jugé très défavorablement par le jury et ne met nullement à l'abri -au contraire- de questions inattendues. Enfin nous rappelons une nouvelle fois encore, que les résultats sont avantageusement présentés sous forme de graphiques et que ceux-ci doivent impérativement être légendés, et faire apparaître lisiblement la nature des axes et des unités ! Les résultats en question doivent être commentés et mis en lumière au regard des questionnements qui les ont motivés. Concernant les photographies, celles-ci sont évidemment bienvenues lorsqu'elles apportent des éléments d'information. Trop souvent elles semblent simplement attester de la présence du candidat devant un montage expérimental !

Nous conseillons également la lecture des rapports des années précédentes qui, toujours d'actualité, complètent ce texte.