

## Physique-chimie 2

### Présentation du sujet

L'épreuve de physique-chimie 2 MP porte cette année sur quelques propriétés d'un ruban adhésif. La première et la troisième parties, relevant du programme de physique, concernent la mécanique, l'optique et les ondes électromagnétiques. La deuxième et la quatrième parties s'appuient essentiellement sur deux thèmes du programme de chimie : la thermodynamique et la cristallographie. Le niveau de technicité requis pour répondre aux questions n'est jamais très élevé. Cependant, le caractère varié des thèmes abordés impose aux candidats de prendre rapidement en compte le contexte particulier de chaque question, en mettant à l'épreuve à la fois leur agilité intellectuelle et leur capacité à mobiliser leurs connaissances en sciences physiques pour analyser de multiples situations. Plusieurs questions revêtent un caractère concret et permettent de mesurer dans quelle mesure les candidats ont tiré profit de la partie expérimentale de leur enseignement, qui doit leur faire mesurer à quel point les sciences physiques sont une discipline ancrée dans le réel.

### Analyse globale des résultats

L'impression générale qui se dégage est que, même dans une filière où les mathématiques structurent fortement la pensée des candidats, les candidats les plus vifs parviennent à satisfaire aux exigences énumérées ci-dessus. Aux questions non calculatoires, le jury attend bien entendu des réponses claires et exemptes d'ambiguïté. La faculté de communiquer sa pensée figure bien entendu parmi les compétences que nous attendons des candidats. À ce titre, il faut rappeler que les copies doivent être rédigées en langue française en respectant les règles qui la régissent et dont le but est de faciliter l'intelligibilité des écrits. Devant l'avalanche de phrases bancales, de règles élémentaires de grammaire non respectées, il est vraisemblable que les correcteurs se montrent à l'avenir plus sévères. Est-il acceptable que de futurs cadres supérieurs procèdent à un choix aléatoire entre l'utilisation d'un infinitif et celui d'un participe passé ?

### Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

**I.B** – Des lois phénoménologiques analogues à celles régissant le frottement solide étaient ici fournies. Les candidats habitués à raisonner avec les lois de Coulomb ont donc pu répondre assez facilement, mais beaucoup d'autres conduisent des raisonnements faux parce qu'ils ont pas compris le rôle de  $F_p$  ou, plus grave, parce qu'ils analysent mal la nature des forces en présence. On observe ainsi de fréquentes et graves confusions entre l'action du support et celle du ressort.

Dès lors, justifier l'absence de glissement (**I.B.3**) ou étudier le mouvement (**I.B.4**) s'avère impossible. Nous encourageons donc les futurs candidats à développer leur capacité à analyser un problème de mécanique avant de poser les équations. Les candidats qui ont poursuivi leur raisonnement pour analyser les portraits de phase, sans céder à la tentation de passer à la partie suivante, ont souvent été récompensés car le barème accordait de nombreux points à **I.B.6**.

**II.A.2)** La réponse à cette question s'appuie sur une simple comparaison de potentiels standards. Bien que cette démarche soit rudimentaire, peu de candidats la présentent, sans doute parce que l'énoncé ne propose pas la piste à suivre. La faculté à mobiliser des connaissances simples pour aborder une question concrète est ici déterminante.

**II.B.1)** Le jury a valorisé les candidats qui relient explicitement leurs conclusions aux documents à analyser au détriment de ceux qui affirment sans argumenter.

**III.A** – Les réponses sont souvent ambiguës et attribuent un rôle « géométrique » à la lame compensatrice d'un interféromètre de Michelson. De nombreux candidats associent automatiquement le phénomène d'interférences à l'observation de franges, ce qui n'est pas le cas ici. La question de réflexion finale **III.A.6** s'est avérée très discriminante.

**III.B** – Sans doute la partie la plus difficile du problème, puisqu'elle requiert d'écrire la phase d'ondes en utilisant à bon escient l'indice du vide et/ou ceux d'un matériau. La principale difficulté de la physique ondulatoire n'est pas d'établir des équations d'onde, mais de saisir pleinement ce que représente le terme de propagation dans une onde progressive harmonique.

**IV.** La représentation de la maille de diamant, normalement bien connue, est aussi un exercice de soin : certains candidats — trop rares — ont pris la peine de pointer les carbones occupant des sites tétraédriques, ce qui permet immédiatement de visualiser s'ils ont compris cette structure. La structure du graphite est rarement prise en compte : l'hexagone est trop souvent traité comme un rectangle, voire un cube.

## Conclusion

Comme l'an dernier, nous recommandons aux futurs candidats de déployer leurs efforts pour s'assurer une compréhension claire de toutes les parties du programme et de développer leur faculté à les mettre en pratique plutôt que de viser à une haute technicité dans quelques unes. Le jury insiste particulièrement sur la nécessité de respecter les formes d'une communication écrite correcte, sans quoi le jugement que le correcteur portera sur la copie risque d'être sérieusement dégradé.