

L'épreuve consiste à présenter par oral un texte extrait d'un article scientifique et à le commenter. Cet article, rédigé en français, est remis au candidat à son arrivée. La partie extraite est surlignée et accompagnée d'une liste de points à aborder : faire un résumé et répondre aux 5 ou 6 questions portant sur le texte.

Cette année 2023, les épreuves se sont tenues en présentiel, dans le respect des mesures COVID-19. Le/la candidat/e disposait d'une heure de préparation pour faire ensuite une présentation, par oral pendant 45 minutes, du résumé et des réponses aux 5 ou 6 questions portant sur le texte. Les examinateurs posaient alors des questions au cours de la présentation.

Le but de cette épreuve est d'évaluer la connaissance du cours, l'aisance à formuler et présenter un argumentaire, les capacités de déduction et d'estimation des paramètres importants. On s'attachera plus au sens physique sans s'attarder sur une démonstration complète. Il est plus important de savoir poser le problème que de chercher à en expliciter toutes les étapes calculatoires. Les questions tourneront ainsi autour des concepts physiques de base, des connaissances pratiques (techniques les plus courantes) et des ordres de grandeur.

Il convient de bien lire le sujet pour comprendre le système physique proposé et les effets auxquels on s'intéresse. Le cas échéant, se concentrer sur les parties de l'article indiquées et non sur sa totalité. Le résumé doit être fait en quelques phrases et durer dans tous les cas moins de 5 minutes (hors interruptions par les examinateurs). Il a pour but de vérifier la bonne compréhension de l'article en répondant au triptyque « quoi, pourquoi, comment. »

Il est recommandé d'aller un peu au-delà de la simple connaissance du cours, en cherchant à la replacer dans des domaines abordés, par exemple, en stage ou par la lecture de la littérature scientifique de vulgarisation.

Les questions, qu'elles soient contenues dans la liste de points à aborder ou bien orales, servent à guider le candidat dans sa réflexion. Il dispose d'un tableau et de craies/stylos dont l'usage est recommandé au cas où une relation ou un schéma serait opportun. Le/la candidat/e ne doit pas hésiter à faire des schémas grands et colorés avec pertinence.

Nous donnons pour exemple, les références d'un sujet posé :

« La nano-optique sous la pointe d'un microscope à effet tunnel », Eric Le Moal et Elizabeth Boer-Duchemin, Équipe Nanophysique et Surfaces, Institut des Sciences Moléculaires d'Orsay, CNRS - Université Paris-Saclay, 91405 Orsay, France, publié dans la revue « photoniques », n°102, mai-juin 2020 <https://www.photoniques.com/articles/photon/pdf/2020/03/photon2020102p31.pdf>

Dans le document qui lui est remis, le/la candidat/e n'a alors à lire que la fraction de l'article indiquée en surbrillance jaune. Un complément d'information et la liste des points à aborder, donnés en préparation avec le document susmentionné, sont reportés en annexe.

Cette année, les notes des 9 candidates et candidats qui se sont présentés vont de 11 à 19 pour une moyenne de 14,4 (16,2 en 2022).

Annexe.

LA NANO-OPTIQUE SOUS LA POINTE D'UN MICROSCOPE A EFFET TUNNEL

Après le résumé du sujet par le candidat, l'examen prendra la forme d'une discussion interactive.

1) Résumer l'article en extrayant les points importants abordés dans cet article.

2) Quelques points à préparer pour la discussion:

- Citer et expliquer le fonctionnement de différentes sources lumineuses. Quelle(s) propriété(s) de cohérence de ces sources pouvez-vous évoquer ?
- Expliquer le principe de fonctionnement d'un microscope STM et son utilisation habituelle ? Comment est utilisé le microscope STM dans cet article ?
- En page 2, expliquer l'intérêt du couplage STM-optique.
- Expliquer et justifier l'intérêt du dispositif expérimental présenté en figure 2(a).
- En vous appuyant sur les figures de l'article, expliquer et justifier les atouts du couplage STM-optique.