

Epreuve orale d'ADS physique, Filière PT

Exemple de sujets

Dossier n°1 : “Fluvial ou torrentiel”

Ce dossier est constitué de deux documents. D'une part un article intitulé “Fluvial ou torrentiel”, paru en 2005 dans le numéro 333 de la revue Pour la science et d'autre part d'un court complément intitulé “Charge hydraulique et tirant d'eau en présence d'un obstacle” tiré d'un cours de mécanique des fluides qui définit la notion de charge hydraulique et présente quelques résultats expérimentaux.

Il explique la transition d'un écoulement fluvial à un écoulement torrentiel en fonction du nombre de Froude, qui compare la vitesse de l'eau à celle des ondes de surface. Il analyse les différences entre régimes subcritique et supercritique et décrit l'impact d'obstacles sur la charge hydraulique et le tirant d'eau, qui modifient localement la vitesse et la profondeur de l'écoulement.

Le sujet donné aux candidats était le suivant “Dans votre exposé d'environ 15 minutes, vous proposerez, à l'aide de vos connaissances en physique, des analyses et explications des phénomènes présentés dans ces documents. Vous chercherez à justifier les valeurs numériques mentionnées.”.

Le document proposé couvrait une partie non-négligeable du programme de physique de la filière PT tant du point de vue théorique que technique. Il pouvait donc donner lieu à des commentaires riches et variés dans de nombreux domaines de la physique. Comme dans la plupart des cas dans cette épreuve, le document apportait de très nombreuses informations et le jury attendait des explications.

Les candidats pouvaient par exemple aborder les points suivants (la liste n'est pas exhaustive) :

- appliquer un bilan des forces et calculer les effets de la pente sur l'écoulement d'un fluide ;
- calculer le poids moteur d'une tranche de fleuve et les forces de frottement ;
- étudier la viscosité dynamique et cinématique ;
- déterminer le nombre de Reynolds et analyser le régime de l'écoulement ;
- utiliser l'analyse dimensionnelle pour établir des relations entre grandeurs physiques ;
- appliquer le théorème de Bernoulli et calculer les forces de pression ;
- introduire le nombre de Froude pour distinguer écoulement fluvial et torrentiel ;
- envisager l'écoulement d'un fluide parfait comme modèle simplifié.

Dossier n°2 : “Exoplanètes”

Ce dossier est constitué d’un article du site web Sagascience (collection de dossiers thématiques et d’animations multimédias produits par le CNRS), d’une coupure de journal (découverte d’une “planète polaire”) et de différents extraits du site wikipedia (effet Doppler, spectroscopie stellaire, diagramme des exoplanètes découvertes).

Le sujet donné aux candidats était le suivant “Dans votre exposé, qui durera environ 15 minutes, vous analyserez les deux méthodes qui ont permis de découvrir la plupart des exoplanètes connues à ce jour. Vous vous efforcerez de justifier les ordres de grandeur des valeurs mentionnées. Vous discuterez les problèmes spécifiques intervenant dans la détection d’une exoplanète gravitant autour de plusieurs étoiles en même temps (comme la “planète polaire”). Enfin, dans le diagramme des exoplanètes découvertes, vous chercherez à déterminer quelle méthode (transit ou vitesse radiale) a été utilisée pour chacune des exoplanètes figurées. Où se place la Terre dans ce diagramme ?”

Le document proposé couvrait une partie non-négligeable du programme de physique de la filière PT tant du point de vue théorique que technique. Il pouvait donc donner lieu à des commentaires riches et variés dans de nombreux domaines de la physique. Comme dans la plupart des cas dans cette épreuve, le document apportait de très nombreuses informations et le jury attendait des explications.

Même si le sujet a été globalement bien accueilli par la majorité des candidats, certaines présentations sont trop souvent restées marquées par la paraphrase. Certaines ont néanmoins su à la fois synthétiser le propos et analyser des points particuliers. La difficulté principale du sujet était le nombre important d’extraits différents. Il fallait réussir à en extraire l’essentiel et organiser la discussion en liant toutes les informations ! Certains points physiques n’ont été que peu abordés par les candidats. Les questions posées ont permis de revenir sur les points critiques non identifiés dans l’exposé initial.