

Lumière et signaux

Sujet de brevet de sciences physiques - niveau 3e

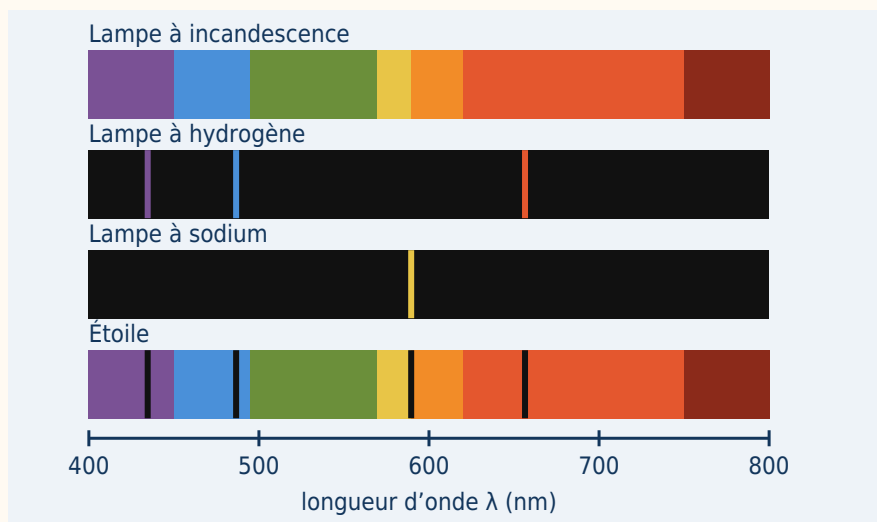
Ce sujet blanc de brevet de sciences physiques est construit comme l'épreuve du diplôme national du brevet : **35 minutes**, trois exercices indépendants, calculatrice autorisée, barème total de **25 points**. Il porte sur les spectres lumineux, la vitesse de la lumière et les signaux analogiques et numériques. Les réponses doivent être justifiées. Données : vitesse de la lumière dans le vide $c = 3,00 \times 10^8$ m/s ; une année dure $3,16 \times 10^7$ s ; le domaine visible s'étend de 400 nm à 800 nm.

Ce sujet blanc est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Le sujet blanc de brevet de sciences physiques

Exercice 1 : lire le spectre d'une étoile (8 points)

Un élève dispose de quatre spectres : celui d'une lampe à incandescence, ceux de deux lampes à gaz (hydrogène et sodium) et celui de la lumière d'une étoile, obtenus avec un spectroscopie.

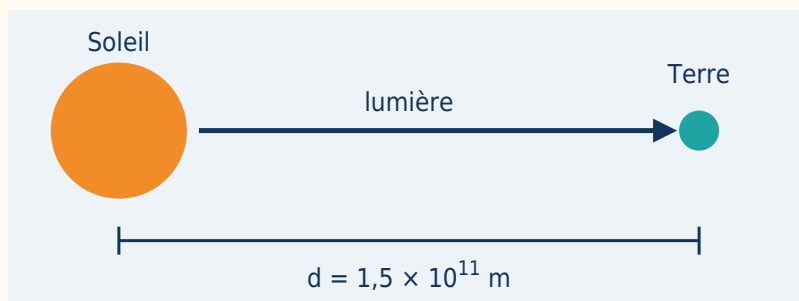


Document 1 : spectres lumineux (les raies se situent à 434, 486, 589 et 656 nm)

1. Une radiation a une longueur d'onde de 300 nm. Est-elle visible ? Justifier. (1,5 pt)
2. Nommer le type de spectre de la lampe à incandescence puis celui de la lampe à hydrogène. (1,5 pt)
3. De quelle couleur est la raie de longueur d'onde 656 nm ? (1 pt)
4. Relever les longueurs d'onde des quatre raies sombres du spectre de l'étoile. (1 pt)

- En comparant les spectres, indiquer quels éléments chimiques sont présents dans l'atmosphère de l'étoile. Justifier la réponse. (2 pt)
- Expliquer pourquoi le spectre de l'étoile présente un fond coloré continu traversé de raies noires. (1 pt)

Exercice 2 : la lumière met du temps à voyager (8 points)

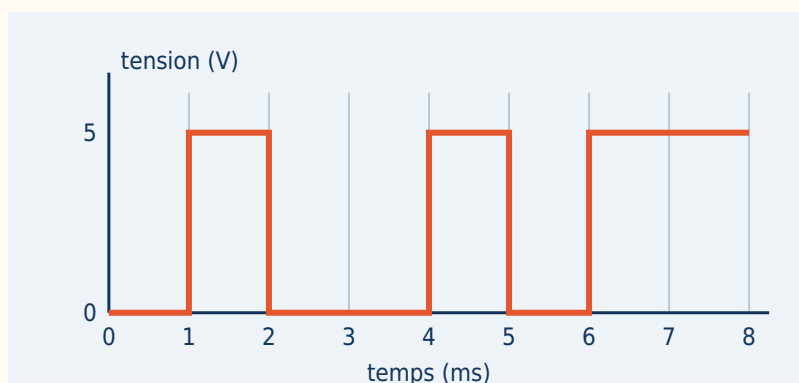


Document 2 : distance entre le Soleil et la Terre (échelle non respectée)

- Calculer la durée mise par la lumière du Soleil pour atteindre la Terre. Exprimer le résultat en secondes puis en minutes et secondes. (2 pt)
- Définir l'année-lumière, puis calculer sa valeur en mètres (arrondir à deux chiffres significatifs). (2 pt)
- L'étoile la plus proche du Soleil est située à 4,2 années-lumière. Exprimer cette distance en mètres puis donner la durée, en années, mise par sa lumière pour nous parvenir. (1,5 pt)
- Une sonde située sur Mars est à $2,3 \times 10^{11}$ m de la Terre. Un signal radio se propage à la vitesse c . Calculer la durée d'un aller simple puis d'un aller-retour, en minutes. (1,5 pt)
- Un astronome affirme : « regarder loin dans l'espace, c'est regarder dans le passé ». Expliquer cette phrase à partir de l'exemple d'une étoile située à 100 années-lumière. (1 pt)

Exercice 3 : transmettre une information (9 points)

Document 3. Un capteur envoie une information sous la forme d'un signal électrique. Le signal est enregistré : sa tension prend soit la valeur 0 V (bit 0), soit la valeur 5 V (bit 1). Chaque bit dure 1,0 ms. Un octet est un groupe de 8 bits.



Document 4 : signal enregistré pendant 8 ms

1. Définir un signal analogique et un signal numérique. De quel type est le signal du document 4 ? (1,5 pt)
2. Écrire la suite de huit bits transmise. (1 pt)
3. Déterminer la durée d'un bit puis le débit de cette transmission en bits par seconde. (1,5 pt)
4. Combien de valeurs différentes peut-on coder avec un octet ? (1 pt)
5. Une photographie pèse 3,2 Mo (1 Mo = 8 Mbit). Calculer sa durée d'envoi avec une fibre optique de débit 100 Mbit/s, puis avec une liaison de débit 8 Mbit/s. (2 pt)
6. Dans une fibre optique, la lumière se propage à $2,0 \times 10^8$ m/s. Calculer la durée mise par un signal pour parcourir un câble de 1 000 km. (1 pt)
7. Citer un avantage du signal numérique par rapport au signal analogique. (1 pt)