

## CONCOURS EXTERNE DE CAPITAINE DE SAPEURS-POMPIERS PROFESSIONNELS

SESSION 2023

QROC : SCIENCES DE L'INGENIEUR

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

**Questionnaire à réponse ouverte courte portant sur l'option choisie par le candidat : droit, économie et gestion, gestion des risques sécurité et environnement, sciences de l'ingénieur.**

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

**À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :**

Chaque question est notée sur vingt (20) points.

Vous devrez répondre aux questions sur la copie spécifique qui vous a été distribuée.

**Attention : aucune autre copie ne vous sera distribuée, quel que soit le motif invoqué.**

Vous devrez répondre à chaque question dans la limite maximum des 20 lignes mises à votre disposition sur la copie. **Les éléments rédigés en dehors de ces 20 lignes ne seront pas lus et donc pas pris en compte par les correcteurs.**

Vos réponses devront être intégralement rédigées.

Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni nom de collectivité fictif non indiqué dans le sujet, ni signature ou paraphe.

Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et/ou souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surligneur pourra être considérée comme un signe distinctif.

Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.

Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

Rappel :

Vous répondrez aux questions sur la copie spécifique qui vous a été distribuée.

Attention : aucune autre copie ne pourra vous être redistribuée pendant l'épreuve.

Vos réponses doivent être intégralement rédigées, dans la limite des 20 lignes mises à votre disposition.

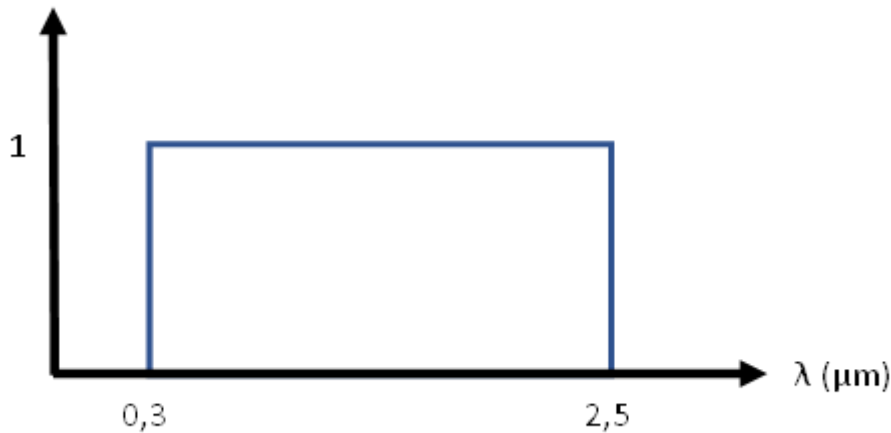
**Question 1 (20 points)**

On modélise le Soleil et la Terre par deux corps noirs. La température du soleil est 5900 °C tandis que la température de la Terre à sa surface est 20°C. Pour un corps noir, la longueur d'onde pour laquelle la luminance est maximale à une température donnée est déterminée par la loi de Wien :

$$\lambda_m T = 2896 \mu\text{m.K}$$

Le verre a une courbe de transmission de la lumière donnée ci-dessous :

Coefficient de transmission



Il est transparent pour les longueurs d'onde comprise entre 0,3 et 2,5 μm (il laisse passer la lumière) et absorbant ou réfléchissant en dehors de ce domaine.

Expliquer l'effet de serre.

**Question 2 (20 points)**

Considérons la fonction  $f$  définie par :

$$f(x) = x - 1 + \frac{3}{e^x + 1}$$

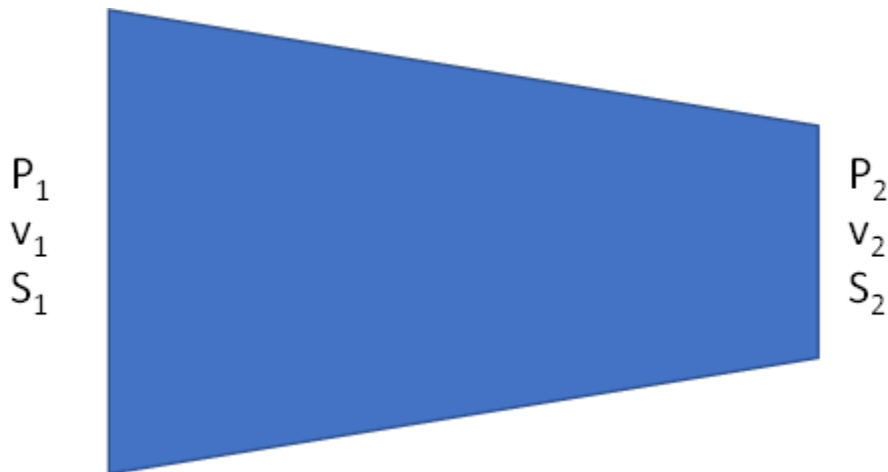
1. Déterminer le domaine de définition  $D_f$  et calculer les limites à ses bornes.

2. Etudier les variations de  $f$  et dresser son tableau de variation.

3. Montrer que  $\forall x \in \mathbb{R}, f(x) = x + 2 - \frac{3e^x}{e^x + 1}$

4. Etudier les branches infinies de la courbe  $C_f$  et étudier la position relative de la courbe  $C_f$  avec les asymptotes obliques.

**Question 3 (20 points)**



La sortie d'un tuyau d'arrosage présente une réduction de section.

$P_1$  est la pression du réseau d'eau tandis que  $P_2$  est la pression atmosphérique.

$V_1$  est la vitesse du fluide à l'entrée de la réduction de section et  $V_2$  la vitesse de sortie.

$S_1$  est l'aire de la section d'entrée du réducteur et  $S_2$  est l'aire de la section de sortie.

Pour un même rapport de section, expliquer l'effet de la forme du réducteur de section (progressive ou abrupte) sur l'écoulement en fonction de la nature du fluide incompressible parfait ou incompressible visqueux.

**Question 4 (20 points)**

Les phénomènes de propagation des ondes hertziennes.