

CONTROLE CONTINU : DEVOIR SUR TABLE N°4**1. Conduction + convection (5 min / 2 pts)**

Soit un mur de surface S composé de 3 couches d'épaisseurs e_1, e_2, e_3 , de conductivités thermiques $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$. La face 1 est au contact d'un air sec de température T_A loin du mur, alors que la face 3 est au contact d'un air humide de température T_B loin du mur. Quelle est l'expression de la résistance thermique totale, sachant que l'on peut définir les coefficients de transfert convectif des faces externes 1 et 3 par h_A et h_B ?

2. Analyse dimensionnelle (5 min / 2 pts)

- a) Quel nombre adimensionné permet de caractériser le type d'écoulement (laminaire/turbulent)
- b) Soit de l'air atmosphérique au-dessus du sol, un jour sans vent, sous forte irradiation, à quel type de convection peut-on s'attendre ? Dans ce cas particulier, quel nombre remplace celui de Reynolds dans la description physique du problème ?

3. Rayonnement (20 min / 6 pts – 0.5 pt/question)

- a) A quel domaine de longueurs d'onde correspond la partie visible du rayonnement solaire ?
- b) Que dit la loi du déplacement de Wien ?
- c) Que dit la loi de Stefan-Boltzmann ?
- d) Qu'est ce que la constante solaire ? Sa valeur approximative ?
- e) Quelle portion d'espace représente un angle solide de 2π srad ?
- f) Rappeler les unités de flux total, d'intensité, d'émittance et de luminance pour une surface émettrice.
- g) Dans l'hypothèse de la source Lambertienne, quelle relation lie émittance et luminance ?
- h) Rappeler l'expression générale du facteur de forme géométrique F_{ij} .
- i) Rappeler les 2 relations mathématiques (ou les 2 propriétés) des facteurs de forme.
- j) Donner deux applications de l'utilisation du rayonnement dans le domaine énergétique.
- k) Quelle relation existe entre éclairement d'une surface réceptrice S_2 et luminance d'une surface émettrice S_1 ?
- l) Rappeler la définition de l'absorptance. Relation entre absorptance et émissivité ?