

Petites questions sur le cours

Vous trouverez dans ce document des petites questions pour vous aider à réfléchir sur les notions abordées en cours et TD. Il s'agit de questions très courtes, auxquelles vous pourrez répondre pratiquement sans calcul. Quelques questions plus difficiles, signalées par un astérisque*, nécessiteront un peu plus de réflexions. Attention, certaines questions sont des pièges ... et il ne suffit pas de donner la bonne réponse, il faut savoir la justifier correctement !

Ces questions ne seront pas abordées en TD, vous devrez y réfléchir à la maison et je mettrai en ligne les corrigés au fur et à mesure de l'avancement du cours. Evidemment, si vous avez des questions, n'hésitez pas à les poser à vos enseignants !

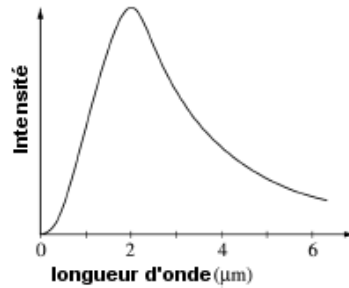
Attention : pour réviser vos examens, il ne faut pas se contenter de savoir faire ces questions ! Il faut aussi s'entraîner à faire des exercices plus calculatoires, semblables à ceux faits en TD. Pour cela, je vous recommande vivement de faire des exercices supplémentaires (cf livres, annales ...).

Références :

- *Les 1001 questions de la physique en prépa*, de C. Garing, A. Lhopital, Ellipses (2007)
- *Les lois du monde* (2003), *Le monde a ses raisons* (2006), *La physique buissonnière* (2010), de R. Lehoucq, J-M. Courty, E. Kierlik, Belin, compilations des articles publiés dans la chronique « Idées de Physique » de la revue *Pour la Science*.

1. Classer par ordre de découverte les lois de Fick, Ohm et Fourier.
2. Quelle est l'origine à l'échelle microscopique des phénomènes de diffusion ?
3. Donner les unités S.I. des coefficients de diffusion D et λ et du coefficient conducto-convectif h .
4. Pour un corps de volume donné, quelle géométrie permet de rendre minimal le transfert thermique ? Donner des exemples.
5. Contrairement à une idée reçue, ce n'est pas la poule qui réchauffe l'œuf mais l'œuf qui réchauffe la poule. Alors pourquoi la poule couve son œuf ?
6. Pourquoi un double vitrage isole-t-il mieux qu'un simple vitrage ? Diminue-t-il les pertes de chaleur par conduction ? convection ? rayonnement ?
Tracer qualitativement la variation de la température à l'intérieur d'un double vitrage en ne considérant que les échanges thermiques par conduction en régime permanent.

7. Expliquer comment la bouteille Thermos parvient à limiter les échanges thermiques.
8. Une personne marche pieds nus sur une moquette puis sur un carrelage : la moquette lui semble plus chaude que le carrelage. Or les sols sont à la même température ... Expliquez.
9. Un artisan verrier chauffe un tube en verre à une distance $L = 10 \text{ cm}$ de sa main pour créer un coude. Sachant que la diffusivité thermique du verre vaut $a = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, estimer la durée pendant laquelle il peut tenir le tube à mains nues.
Même question avec un tisonnier cylindrique en acier de rayon $r = 1 \text{ cm}$, de longueur $L = 50 \text{ cm}$, de masse $m = 1,24 \text{ kg}$, de conductivité thermique $\lambda = 82 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$ et de chaleur massique $c = 0,46 \text{ kJ.K}^{-1}.\text{kg}^{-1}$.
10. Expliquer pourquoi la température varie peu à l'intérieur d'un corps humain, même dans un bain d'eau froide.
11. Dans un hall de gare ou sur des terrasses, il est vain de vouloir réchauffer l'air par convection. Alors comment faire ?
12. Expliquer pourquoi on mesure la température de l'air à l'ombre.
13. Pourquoi la température à l'intérieur d'une voiture noire exposée au soleil est-elle bien plus élevée que dans une voiture blanche ?
14. * Les vêtements blancs sont moins chauds au soleil car ils réfléchissent bien la lumière. Pourtant les bédouins s'habillent aussi en noir ou en bleu marine. Pourquoi ne souffrent-ils pas de la chaleur qui s'accumule sur leurs vêtements sombres ?
15. Proposer un moyen simple de mesurer l'angle A que fait le soleil avec l'horizontale (aussi appelée hauteur du soleil).
Sachant que cet angle vaut à Paris et à midi, $A \simeq 18^\circ$ un jour d'hiver et $A \simeq 65^\circ$ un jour d'été, quels devraient être les angles d'inclinaison des panneaux solaires à Paris ?
16. Un corps chaud émet de la lumière. L'intensité de la lumière qu'il émet en fonction de la longueur d'onde est représentée sur le graphique.



Quelle est approximativement la température du corps : 10K, 50K, 250K, 1450K, 6250 K ?

17. Si on augmente l'intensité d'un faisceau lumineux de couleur rouge alors :
 - a) Le nombre de photons augmente.
 - b) L'énergie des photons augmente.
 - c) La quantité de mouvement des photons augmente.
 - d) La longueur d'onde des photons augmente.

18. Le fer chauffé devient rouge, puis orangé, puis blanc. Expliquez.

19. Quel est le rayonnement émis par le soleil ? par les objets dans une pièce (murs, appareils électroniques, radiateurs ...) ? par les personnes ?

20. Expliquer le principe des lunettes IR et des détecteurs de présence.

21. Qu'est-ce que l'effet de serre atmosphérique ? Quels sont les principaux gaz à effet de serre ?

22. Expliquez pourquoi les nuits claires sont plus fraîches que les nuits couvertes.

23. Pourquoi fait-il froid la nuit dans le désert ?