L’utilisation des QCM en voie professionnelle

Utiliser le rayonnement thermique et comprendre l’origine de l’effet de serre atmosphérique

Les documents suivants ont été proposés aux élèves lors des situations décrites dans la ressource « Utiliser le rayonnement thermique et comprendre l’origine de l’effet de serre atmosphérique », accessible depuis la page éduscol « [Programmes et ressources en physique-chimie - voie professionnelle](https://eduscol.education.fr/1795/programmes-et-ressources-en-physique-chimie-voie-professionnelle)».

Les ressources proposées sur cette page présentent notamment des situations pédagogiques favorables à l’emploi de questionnaires à choix multiples (QCM) en physique-chimie.

Les documents sont dans un format texte ou dans un format quiz numérique modifiable afin que les professeurs puissent les adapter au contexte de leur établissement : répartition du programme dans le cycle, organisation prévue pour l’année, etc.

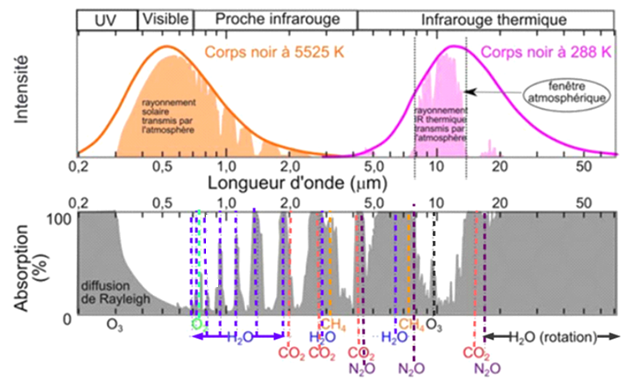
# Thermique 1

**Lien du quiz numérique sur l’application Quizinière pour le questionnaire « Thermique 1 » :**

[**https://www.quiziniere.com/exercices/partage/NGY3AAMLR3**](https://www.quiziniere.com/exercices/partage/NGY3AAMLR3)

## Questionnaire à choix multiples

Observer attentivement la figure suivante :



Dans la partie supérieure de la figure sont représentées les intensités des radiations émises par le soleil (courbe orange) et par la terre (courbe rose) en fonction des longueurs d’onde de celles-ci.

La partie inférieure de la figure donne le pourcentage d'absorption de ces radiations par certains gaz se trouvant dans l'atmosphère en fonction des longueurs d’onde de celles-ci.

À titre d’exemple, la bande grise située à environ 1,5 μm montre que cette radiation est absorbée par les molécules d’eau.

**Pour chaque question, une ou plusieurs réponses peuvent s’avérer correctes.**

Question 1 :

Choisir la bonne proposition :

1. L'ozone (O3) est un gaz à effet de serre, car il absorbe le rayonnement ultraviolet du soleil
2. L'ozone (O3) est un gaz à effet de serre, car il absorbe partiellement le rayonnement tellurique (rayons infrarouges thermiques que la Terre émet vers l'espace)
3. Le dioxygène (O2) est un gaz à effet de serre

Question 2 :

Indiquer l’espèce chimique dont la contribution à l’effet de serre est la plus élevée.

1. Le dioxyde de carbone (CO2)
2. Le protoxyde d'azote (N2O)
3. L'eau (H2O)
4. Le méthane (CH4)
5. L'ozone (O3)

Question 3 :

Dans la figure précédente, que désigne la fenêtre atmosphérique ?

1. L’ensemble des radiations émises par les gaz à effet de serre vers l'espace
2. L’ensemble des radiations émises par les gaz à effet de serre vers la terre
3. L’ensemble des radiations émises par la terre et non absorbées par les gaz à effet de serre
4. L’ensemble des radiations émises par la terre et absorbées par les gaz à effet de serre

# Thermique 2

**Lien du quiz numérique sur l’application Quizinière pour le questionnaire « Thermique 2 » :**

[**https://www.quiziniere.com/exercices/partage/KR24JMLNGL**](https://www.quiziniere.com/exercices/partage/KR24JMLNGL)

## Questionnaire à choix multiples

Observer les deux images suivantes, prises par une caméra à infrarouge :

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Image obtenue par une caméra à infrarouge de l’eau frémissante contenue dans une casserole placée sur une plaque à induction | Image obtenue **immédiatement** après avoir placé un couvercle en verre sur la casserole |

L’épaisseur du verre du couvercle est estimée à 2 mm et sa température initiale est de 17 °C.

**Problématique :** comment expliquer le fait que le rayonnement émis par l’eau chaude ne soit plus détecté par la caméra après la mise en place du couvercle ?

**Pour chaque question, une ou plusieurs réponses peuvent s’avérer correctes.**

Question 1 :

Indiquer dans quel sens évolue la couleur de l’image d’un objet donnée par une caméra infrarouge lorsque sa température augmente.

1. Jaune → rouge → vert → bleu
2. Bleu → vert → jaune → rouge
3. Bleu → vert → rouge → jaune

Question 2 :

Quelles sont les hypothèses qui vous paraissent les plus vraisemblables ?

1. Le pourcentage de transmission à travers le verre du rayonnement émis par l’eau est quasiment nul.
2. Le pourcentage de réflexion de la paroi intérieure du verre du rayonnement émis par l’eau est voisin de 100 %.
3. Le pourcentage d’absorption par le verre du rayonnement émis par l’eau est voisin de 100 %.
4. Le verre du couvercle transforme le rayonnement infrarouge émis par l’eau en rayonnement visible indétectable par la caméra.

Dans le but de vérifier les hypothèses précédentes, la situation étudiée est modélisée par le montage ci-dessous.

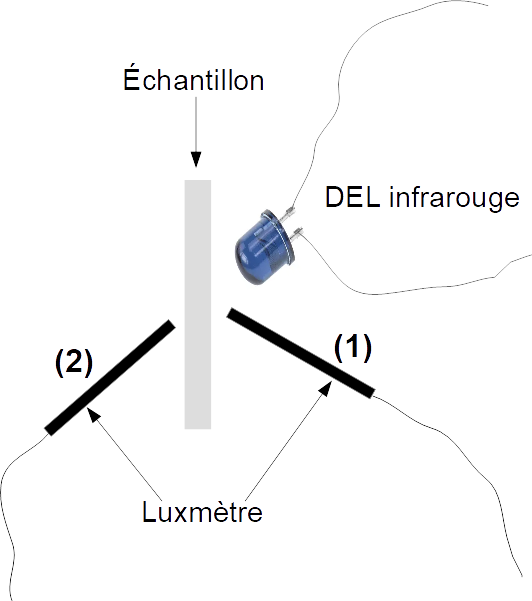
Échantillon

DEL infrarouge

Luxmètre

(2)

(1)



Le rayonnement infrarouge émis par l’eau est modélisé par celui émis par une DEL à infrarouge. Le couvercle est représenté par un échantillon en verre d’épaisseur 6 mm.

Un luxmètre permet de mesurer l’éclairement du rayonnement transmis et l’éclairement du rayonnement réfléchi.

Question 3 :

Indiquer le rôle du luxmètre en position 1.

1. Mesurer l’éclairement du rayonnement incident.
2. Mesurer l’éclairement du rayonnement réfléchi.
3. Mesurer l’éclairement du rayonnement absorbé.
4. Mesurer l’éclairement du rayonnement transmis.

Question 4 :

Indiquer le rôle du luxmètre en position 2.

1. Mesurer l’éclairement du rayonnement incident.
2. Mesurer l’éclairement du rayonnement réfléchi.
3. Mesurer l’éclairement du rayonnement absorbé.
4. Mesurer l’éclairement du rayonnement transmis.

Les éclairements incidents, réfléchis et transmis valent, respectivement, 7759 lx, 52 lx et 4053 lx.

Question 5 :

Quelle est la valeur de l’éclairement absorbé ?

1. 7707 lx.
2. 4001 lx.
3. 3654 lx.

On admet que le pourcentage de transmission de ce verre d’épaisseur égale à 6 mm est d’environ 52 %.

Question 6 :

Quelle est la valeur du pourcentage de transmission à travers 2 mm du même verre ?

1. Environ 17 %.
2. Environ 80 %.
3. Environ 52 %

Question 7 :

Quelle est la valeur du pourcentage de réflexion sur une paroi d’un échantillon ayant une épaisseur de 2 mm ?

1. Environ 1 %.
2. Environ 21,5 %.
3. Environ 20 %

Question 8 :

Quelle est la valeur du pourcentage d’absorption d’un échantillon ayant une épaisseur de 2 mm ?

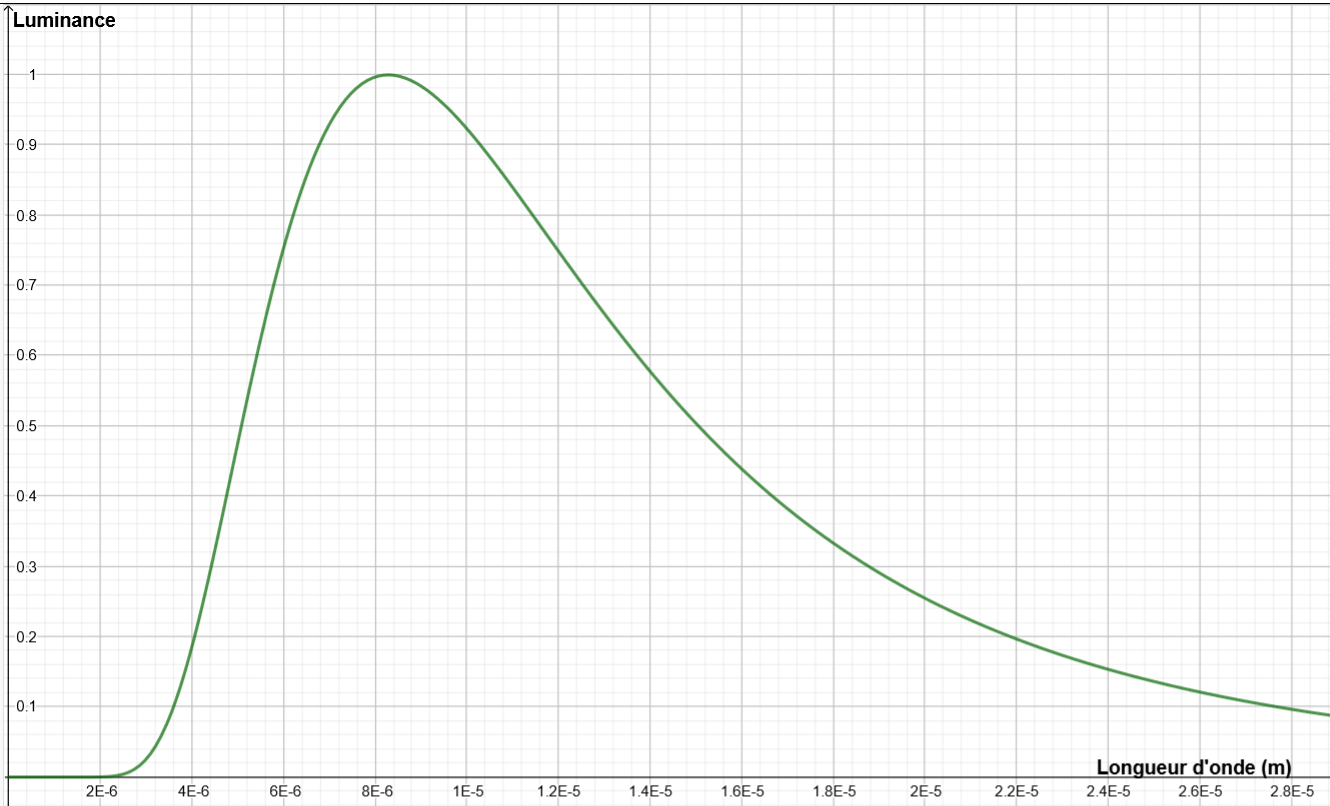
1. Environ 16 %.
2. Environ 78 %.
3. Environ 19 %

**Question 9 :**

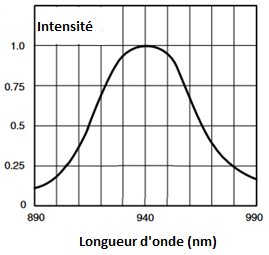
En tenant compte de vos réponses aux questions 6, 7 et 8, choisir la bonne proposition :

1. Les hypothèses évoquées à la question 2 sont toutes validées.
2. Certaines hypothèses évoquées à la question 2 sont validées.
3. Aucune hypothèse évoquée à la question 2 n’est validée.
4. Les mesures effectuées ne sont pas pertinentes (ce n’est pas celles qu’il fallait effectuer).

On donne ci-dessous, le spectre d’émission de l’eau à 87 °C, le spectre d’émission de la DEL utilisée ainsi que le découpage en bandes spectrales de l’infrarouge selon l’ISO 20473:2007 :



*Spectre d’émission de l’eau à 87 °C*



*Spectre d’émission de la DEL*

**Une image contenant texte

Description générée automatiquement**

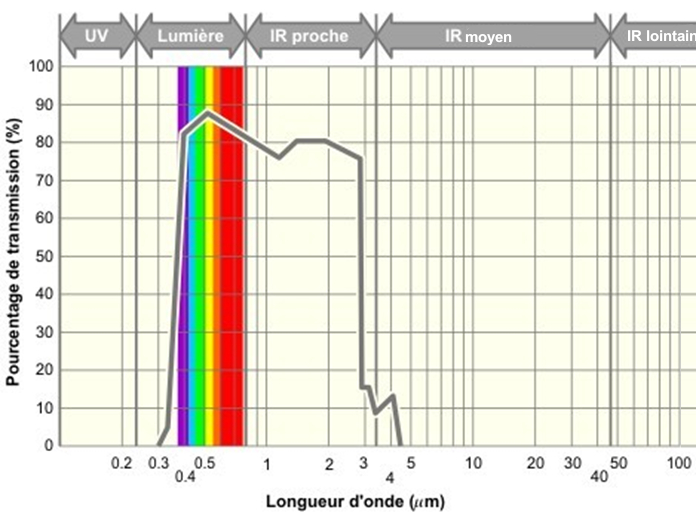
*Découpage de l’infrarouge en bandes selon l’ISO 20473:2007*

Question 10 :

En vous appuyant sur ces trois documents, choisir les bonnes propositions :

1. Les rayonnements émis par la DEL et par l’eau chaude appartiennent à la même bande spectrale infrarouge.
2. Les rayonnements émis par la DEL et par l’eau chaude appartiennent à des bandes spectrales infrarouges différentes.
3. La modélisation expérimentale choisie est adaptée à la situation étudiée.
4. La modélisation expérimentale choisie n’est pas adaptée à la situation étudiée.

On donne ci-dessous le spectre d’absorption d’un verre de 2 mm d’épaisseur :



Question 11 :

Quelles sont les informations apportées par l’analyse de ce spectre ?

1. Le verre absorbe totalement le rayonnement infrarouge moyen et lointain, ce qui constitue une réponse à la problématique posée.
2. Les informations données par ce spectre sont cohérentes avec les résultats de la modélisation.
3. Les informations apportées par ce spectre contredisent les résultats de la modélisation.
4. Ce spectre n’apporte aucune information utile à la résolution de la problématique posée.

# Thermique 3

**Lien du quiz numérique sur l’application Quizinière pour le questionnaire « Thermique 3 » :**

[**https://www.quiziniere.com/exercices/partage/LGOXLBD2GZ**](https://www.quiziniere.com/exercices/partage/LGOXLBD2GZ)

## Questionnaire à choix multiples

Après sa mise en peinture, la portière avant d’une voiture est exposée à un sécheur à infrarouge (photo ci-dessous). Deux images de la portière ont été prises : une, immédiatement après la mise en service du sécheur, et une autre dix minutes plus tard. La vitre de la portière est maintenue fermée pendant toute l’opération.



*Sécheur à infrarouge*

|  |  |
| --- | --- |
| *Une image contenant texte, moniteur, télévision, écran  Description générée automatiquement*  *Image de la portière prise immédiatement après la mise en service du sécheur* | *Une image contenant texte, moniteur, écran, ensemble  Description générée automatiquement*  *Image de la portière prise après 10 minutes d’exposition au sécheur* |

Question 1 :

On donne, ci-dessous, le découpage du domaine de l’infrarouge selon l’ISO 20473:2007.

**Une image contenant texte

Description générée automatiquement**

À quelle bande spectrale de l’infrarouge appartient la lumière émise par le sécheur ?

1. Le proche infrarouge
2. L’infrarouge moyen
3. L’infrarouge lointain.

Question 2 :

Comment la chaleur se propage-t-elle dans la portière ?

1. Par convection
2. Par rayonnement
3. Par conduction

Question 3 :

Choisir les bonnes propositions en vous appuyant sur vos connaissances et observations.

1. La surface de la portière étant polie, elle réfléchit entièrement la lumière infrarouge qu’elle reçoit.
2. Une partie de la lumière infrarouge reçue est absorbée, provoquant le réchauffement de la portière et l’évaporation rapide du solvant de la peinture.
3. Toute la lumière infrarouge reçue est absorbée provoquant le réchauffement de la portière et l’évaporation rapide du solvant de la peinture.
4. La portière émet un rayonnement de plus en plus puissant au fur et à mesure que sa température augmente.