

Version professeur

Physique-chimie – Terminale Bac Pro — ERA / MA (groupement 3)**Livret d'activités****Chapitre 3****Rayonnement thermique et effet de serre**

Édition : 1 — 6 octobre 2026 – Naïm Azzouz

Méthode — Mode d'emploi

Ces activités sont conçues pour introduire les notions avant le cours. Lire le problème, proposer une hypothèse, suivre le protocole, relever les observations, puis conclure. Les mesures ne sont pas préremplies ; les corrections ne remplacent pas une expérience.

Repères et ordre de travail

Capacité et intitulé complet	Exercices	Pages
Peut-on chauffer sans toucher ?	Activité 1	2
Du thermogramme aux échanges avec l'atmosphère	Activité 2	4

Activité 1 — Peut-on chauffer sans toucher ?

Capacités : P1 — Montrer expérimentalement qu'un objet peut se réchauffer sous l'effet d'un rayonnement ; P3 — Illustrer l'absorption du rayonnement infrarouge par différents matériaux

Durée : 45 min

Méthode — Matériel et préparation

Deux plaques identiques mates, états de surface comparables puis différents ; source IR de laboratoire, écran, supports, deux sondes et chronomètre.

Erreur fréquente — Précautions

Source et plaques peuvent devenir chaudes : montage installé par le professeur, sans contact ni visée vers les yeux ; laisser refroidir.

Énoncé — Situation et document

Question : un réchauffement sans contact prouve-t-il un transfert radiatif ? On cherchera des observations et on discutera les autres échanges. Aucune mesure n'est fournie : relever celles du montage réel.

Démarche guidée

- Formuler une hypothèse et désigner la grandeur mesurée. Placer deux plaques identiques à température initiale comparable ; une est exposée, l'autre protégée par un écran opaque sans contact avec elle.
- Faire valider la position des sondes et les conditions par le professeur ; relever les températures toutes les 30 s pendant 3 min, sans toucher les objets.
- Laisser revenir à une température initiale comparable. Comparer ensuite deux états de surface, en gardant matériau, masse, distance et durée identiques. Puis observer le réchauffement de deux matériaux différents sous IR : noter leur masse ; leur capacité thermique peut aussi différer.
- Répéter l'essai ou permuter les positions si possible ; consigner les conditions et les écarts entre répétitions.

Relevés / trace de travail

Les cases vides sont à compléter avec vos observations et mesures réelles.

Temps (s)	Plaque exposée (°C)	Témoin (°C)
0		
30		
60		
90		
120		
150		
180		

Surface étudiée	Température initiale (°C)	Température finale (°C)
Surface 1		
Surface 2		
Autre matériau (masse à noter)		

Exploitation et conclusion

- Tracer les deux évolutions de température sur le même repère.
- Comparer les élévations de température ; quelle observation soutient l'hypothèse ?
- Quels autres transferts ou biais pourraient contribuer au réchauffement ?
- Comparer les états de surface puis formuler une conclusion limitée aux conditions de l'essai.

Correction — Activité 1 — éléments de correction

- Courbes à construire avec les valeurs effectivement mesurées ; axes, unités et légende sont indispensables.
- Une hausse plus forte de la plaque exposée est compatible avec un transfert radiatif. Il ne faut pas imposer cette conclusion si les mesures ne la montrent pas.
- Convection, conduction par les supports, effets de l'écran, dérive des sondes ou différences de position. L'écran peut aussi modifier la circulation de l'air.
- Comparer les écarts, les répétitions et les paramètres contrôlés. Ne pas transformer cette comparaison en loi universelle sur les couleurs visibles.

Remarque — Préparation professeur

Préparer le banc avant la séance et vérifier que les sondes suivent les plaques. Si les résultats sont peu séparés, discuter les incertitudes plutôt que fabriquer une différence. P3 compare d'abord des surfaces sur un même substrat, puis illustre le réchauffement de matériaux différents. Une différence de hausse de température entre matériaux ne classe pas à elle seule leur absorption, puisque leurs capacités thermiques peuvent différer.

Activité 2 — Du thermogramme aux échanges avec l'atmosphère

Capacités : P2 — Exploiter des images de caméra thermique ; P4 — Expliquer le principe de l'effet de serre à partir d'une ressource documentaire

Durée : 45 min

Méthode — Matériel et préparation

Caméra thermique ou images réelles du bâtiment fournies par le professeur avec échelle et contexte ; document NASA imprimé si besoin.

Erreur fréquente — Précautions

Observer un espace accessible, sans entrer dans une zone technique ni photographier des personnes.

Énoncé — Situation et document

Document adapté de la NASA : le sol absorbe une partie du rayonnement solaire et émet de l'IR. Des gaz absorbent cet IR ; l'atmosphère émet à son tour vers le sol et l'espace. Une hausse de certains GES modifie ces échanges. Source : NASA, The Earth's Radiation Budget, consultée le 6 octobre 2026. Aucun bilan chiffré n'est supposé.

Démarche guidée

- Choisir une image réelle avec légende ; noter intérieur ou extérieur, chauffage, météo, matériau et heure. Joindre ou dessiner les zones observées.
- Lire trois températures apparentes et l'échelle. Repérer une éventuelle anomalie, sans la déclarer d'emblée défaut d'isolation.
- Faire un schéma Soleil-sol-atmosphère-espace ; légender visible et IR, absorption et émission.
- Comparer une interprétation d'image locale et une explication de l'effet de serre : les deux utilisent l'IR, mais ne décrivent pas le même système.

Relevés / trace de travail

Les cases vides sont à compléter avec vos observations et mesures réelles.

Zone observée	Température apparente (°C)	Conditions / réserve
Zone A		
Zone B		
Zone C		

Exploitation et conclusion

- Quelle zone paraît la plus chaude, d'après la légende réelle ?
- Interpréter une différence en précisant le côté d'observation et une limite de mesure.
- Expliquer les échanges radiatifs intervenant dans l'effet de serre.
- Citer deux GES et distinguer effet naturel et amplification humaine.

Correction — Activité 2 — éléments de correction

- Réponse dépendant de la palette et de l'image choisies. Exiger une lecture de légende, pas une règle rouge/bleu universelle.
- Une zone extérieure plus chaude ou intérieure plus froide peut évoquer une déperdition, sous conditions. Reflets, émissivité, soleil ou humidité doivent être discutés.
- Une partie de l'IR terrestre est absorbée ; l'atmosphère émet aussi de l'IR, notamment vers le sol. Le rayonnement sortant et l'équilibre énergétique sont modifiés.
- Vapeur d'eau, CO₂, CH₄, N₂O. L'effet naturel préexiste aux activités humaines ; certains rejets humains renforcent les concentrations et amplifient cet effet.

Remarque — Préparation professeur

Apporter des images réelles lisibles avec contexte. Le dessin thermique du cours est une illustration explicitement fictive et ne remplace pas cette exploitation d'image réelle.