

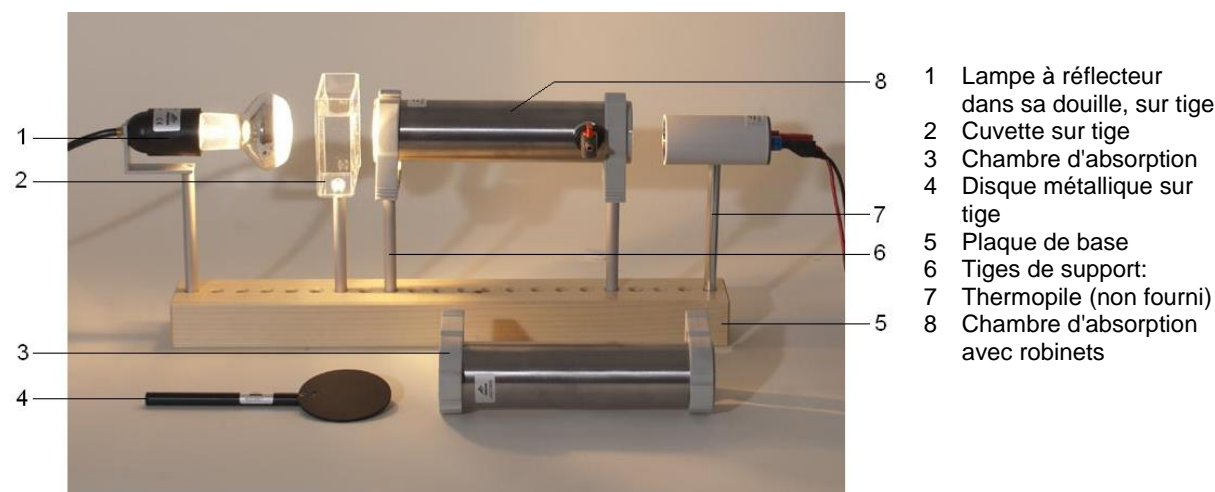
Ensemble sur l'effet de serre

1009764 (115 V, 50/60 Hz)

1000837 (230 V, 50/60 Hz)

Manuel d'emploi

10/15 JS/ALF



- 1 Lampe à réflecteur dans sa douille, sur tige
- 2 Cuvette sur tige
- 3 Chambre d'absorption
- 4 Disque métallique sur tige
- 5 Plaque de base
- 6 Tiges de support:
- 7 Thermopile (non fourni)
- 8 Chambre d'absorption avec robinets

1. Consignes de sécurité

Risque d'incendie : Un soin particulier sera apporté lors du remplissage des chambres d'absorption avec des gaz inflammables.

- Respectez les prescriptions de protection contre les incendies.
- Ne remplissez pas les chambres d'absorption à proximité de flammes nues.
- Après avoir terminé les expériences, ouvrez les robinets si possible à l'air libre et évacuez le gaz de la chambre d'absorption par le tuyau flexible fourni.

2. Matériel livré

- 1 plaque d'assise, 450 mm x 70 mm
- 1 douille de lampe avec manche
- 1 lampe à incandescence à réflecteur 60 W
- 1 cuvette sur manche
- 1 disque métallique noir sur manche
- 1 chambre d'absorption
- 1 chambre d'absorption avec robinets
- 2 tiges de support pour chambres d'absorption
- 1 tuyau en silicone, 30 cm
- 1 coffret de rangement

3. Description

L'ensemble sur l'effet de serre permet de démontrer l'effet de serre anthropogène dans l'atmosphère terrestre.

Une lampe à réflecteur génère une lumière visible et un rayonnement infrarouge, dont la part de grande longueur d'onde est affaiblie lorsqu'il traverse une cuvette remplie d'eau, de sorte que le rayonnement, dans sa composition de lumière visible et de rayonnement infrarouge de faible longueur d'onde, est à peu près comparable au rayonnement solaire. Ce rayonnement traverse une chambre d'absorption remplie d'air et une chambre d'absorption remplie d'un mélange d'air et de gaz à effet de serre, puis est mesuré à la sortie au moyen d'une thermopile d'après Moll. L'expérience montre que l'influence de l'apport de gaz à effet de serre sur l'absorption du rayonnement solaire est négligeable.

Pour générer un rayonnement infrarouge à très grande longueur d'onde, on remplace la cuvette remplie d'eau par un disque métallique qui est réchauffé par le rayonnement de la lampe. Ce rayonnement infrarouge est comparable à celui de la Terre. Lorsqu'on mesure la part transmise

de ce rayonnement après son passage à travers une chambre d'absorption, on observe un affaiblissement sensible si la chambre d'absorption est remplie d'un gaz à effet de serre.

Comme gaz à effet de serre, on utilise du butane, qui est disponible à l'état liquide dans un flacon.

L'ensemble sur l'effet de serre est livré en deux versions. L'ensemble portant le numéro d'article 1000837 est conçu pour une tension secteur de 230 V ($\pm 10\%$), l'ensemble portant le numéro d'article 1009764 pour 115 V ($\pm 10\%$).

4. Préparation des chambres d'absorption

- Le cas échéant, obturez les chambres d'absorption ainsi que la « chambre d'absorption à robinets » en appliquant une feuille de cellophane à leurs deux extrémités.
- Pour cela, ouvrez la fermeture sur les deux extrémités et retirez le tube métallique de son support.
- Tendez la feuille de rechange sur l'extrémité du tube et fixez-la avec un ruban adhésif.
- Remettez le tube métallique dans son support et refermez la fermeture.

Autre(s) équipement(s) requis :

1 flacon rechargeable de butane (gaz de briquets)

- Ouvrez les deux robinets de la « chambre d'absorption à robinets ».
- Reliez le flacon de butane au robinet en utilisant le tuyau flexible fourni.
- Ajustez la chambre d'absorption de manière à ce que le second robinet, qui sert à la sortie de l'air refoulé, soit tourné vers le haut.
- Appuyez sur la soupape du flacon de butane pour que le gaz pénètre dans la chambre d'absorption.
- La quantité de gaz prévue ayant pénétré dans le tube, refermez le robinet.

Note :

La chambre d'absorption peut être utilisée pendant plusieurs heures. Comme variante, le gaz peut également être introduit pendant l'expérience. En cas de rayonnement infrarouge de grande longueur d'onde, on laisse entrer le gaz jusqu'à ce qu'on observe une perte d'intensité notable par rapport à l'air.

À la place du butane, on peut aussi réaliser les expériences avec un mélange de propane et de butane, qu'on retrouve dans les cartouches pour les brûleurs à gaz. Encore une fois, il faut

observer les dispositions de protection contre les incendies. L'absorption est pratiquement aussi importante qu'avec le butane.

Les expériences peuvent aussi être effectuées avec du dioxyde de carbone. Mais l'absorption du rayonnement infrarouge à grande longueur d'onde est alors plus faible.

5. Montage de l'expérience

Autres équipements requis :

1 Thermopile d'après Moll	1000824
Butane (gaz de briquets)	
1 Microvoltmètre (230 V, 50/60 Hz)	1001016
ou	
1 Microvoltmètre (115 V, 50/60 Hz)	1001015
<i>Variante :</i>	
1 Multimètre ESCOLA100	1013527
1 Amplificateur de mesure S	1001028
1 Transformateur 12 V (230 V, 50/60 Hz)	1000866
ou	
1 Transformateur 12 V (115 V, 50/60 Hz)	1000865
<i>Variante :</i>	
1 Amplificateur de mesure (230 V, 50/60 Hz)	1001022
ou	
1 Amplificateur de mesure (115 V, 50/60 Hz)	1001021
1 Multimètre numérique P1035	1002781

- Enfichez la tige avec la douille de la lampe dans l'alésage situé le plus à gauche de la plaque de base.
- Vissez la lampe à réflecteur et ajustez-la le long de la plaque de base.
- Remplissez la cuvette d'eau et enfichez-la dans la plaque de base à environ 4 cm de la lampe à réflecteur.
- Amenez la chambre d'absorption avec les tiges de support dans la marche du rayon, de manière à ce qu'elle se trouve à environ 1 cm de la cuvette.
- Enfichez la thermopile d'après Moll à l'extrémité droite de la plaque de base et branchez-la au voltmètre.
- Orientez l'ouverture de la thermopile d'après Moll contre le rayon arrivant et retirez le capuchon de protection.

6. Expériences

6.1 Mesure du « rayonnement solaire »

- Placez la cuvette remplie d'eau et la chambre d'absorption remplie d'air dans la marche du rayon.
- À l'aide de la thermopile, mesurez le rayonnement transmis.
- Remplacez la chambre d'absorption remplie d'air par celle remplie de butane et, avec la thermopile, mesurez le rayonnement transmis.

Résultat : dans les deux cas, la thermopile mesure à peu près la même intensité. Le butane n'influence donc guère l'absorption du rayonnement solaire.

6.2 Mesure du rayonnement solaire à grande longueur d'onde

- Placez le disque métallique noir et, derrière, la chambre d'absorption remplie d'air dans la marche du rayon.
- Attendez environ deux minutes, jusqu'à ce que le disque métallique noir se soit réchauffé.
- À l'aide de la thermopile, mesurez le rayonnement transmis.
- Remplacez la chambre d'absorption remplie d'air par celle remplie de butane et, avec la thermopile, mesurez le rayonnement transmis.

Résultat : lorsque du butane se trouve dans la chambre d'absorption, la thermopile mesure une intensité nettement plus faible qu'en présence de l'air.

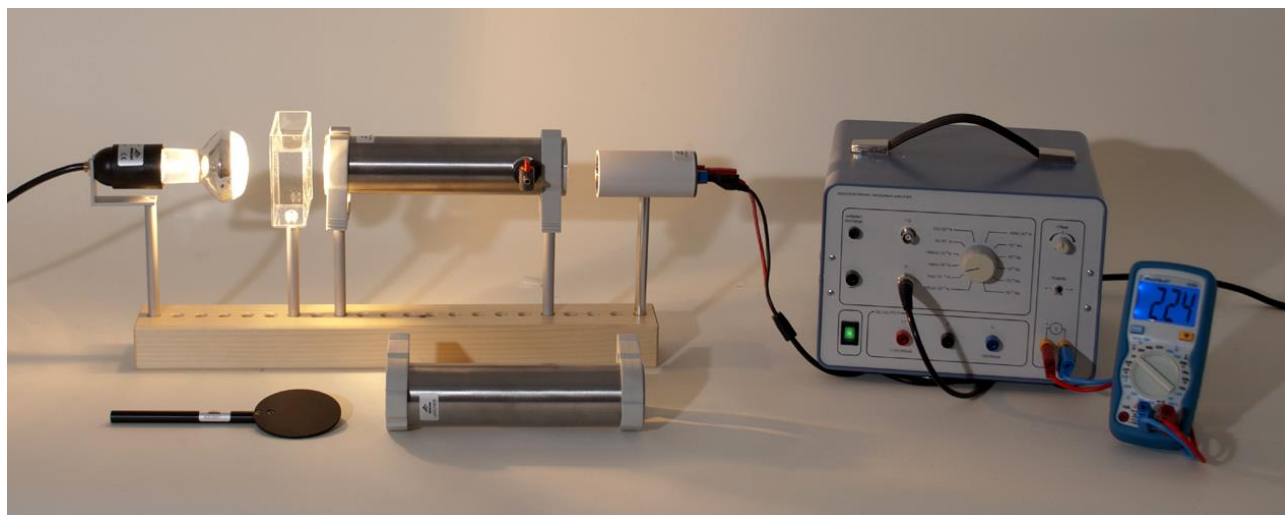


Fig. 1 Montage expérimental