

1 Gonflage d'un ballon de basket-ball

Au basket-ball, à la température habituelle, la pression de l'air dans le ballon doit être comprise entre 1,52 et 1,59 bar.

On souhaite gonfler un ballon de basket-ball à l'aide d'une petite pompe manuelle (figure ci-contre). L'air est assimilé à un gaz parfait.

Données : $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ et Le zéro absolu correspond à 0 K et $-273,15 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

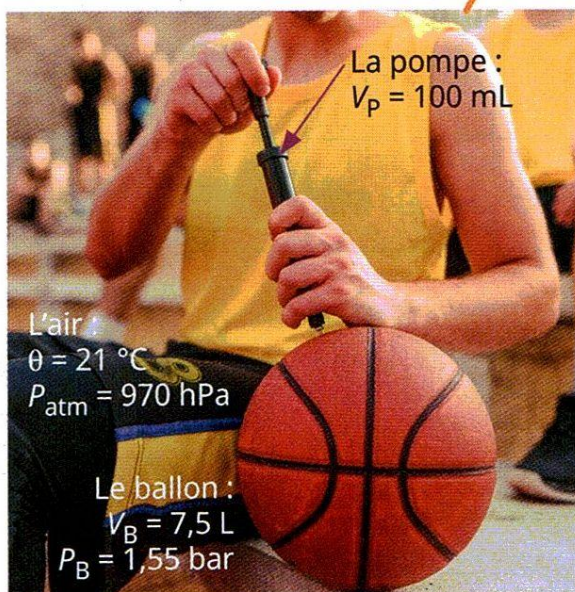
1. a. Comparer les propriétés de l'air contenu dans le ballon et dans le corps de la pompe à l'échelle microscopique.

b. Expliquer pourquoi l'air peut être assimilé à un gaz parfait.

2. a. Calculer la quantité de matière d'air qu'il contient.

b. En déduire le nombre de coups de pompe nécessaire au gonflage.

3. L'échauffement du corps de la pompe conduit progressivement à une augmentation de la température de l'air expulsé. **Expliquer qualitativement** l'effet sur la quantité de matière de gaz contenu dans le volume de la pompe.



2 Maison passive

On dit d'une maison qu'elle est passive lorsque ses besoins en chauffage sont inférieurs à 15 kWh par m^2 habitable et par an.

Dans la région où est prévue la construction d'une maison de surface habitable 68 m^2 , la température extérieure moyenne du sol en hiver est d'environ $10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ et celle de l'air extérieur, **$4 \text{ }^{\circ}\text{C}$** . Un poêle à bois maintient la température intérieure de la maison constante à $T_i = 19 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Pendant une journée, les valeurs des transferts thermiques sont alors : pour les murs extérieurs $Q_m = 56 \text{ MJ}$, pour les vitres Q_v , pour le sol $Q_s = 37 \text{ MJ}$ et pour les combles $Q_c = 24 \text{ MJ}$.

Données : tableau

des caractéristiques

des vitres utilisées (ci-contre)

$1 \text{ kWh} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$;

la résistance thermique R_{th}
d'une paroi plane a pour

expression : $R = \frac{e}{\lambda \cdot S}$ où e est

l'épaisseur du matériau (m), λ la conductivité thermique caractérisant le matériau ($\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$) et S la surface de la paroi (m^2).

	Surface (m^2)	Matériaux	Épaisseur (cm)	Conductivité thermique λ ($\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)
Vitres	15	triple vitrage verre/air	3,6	0,023

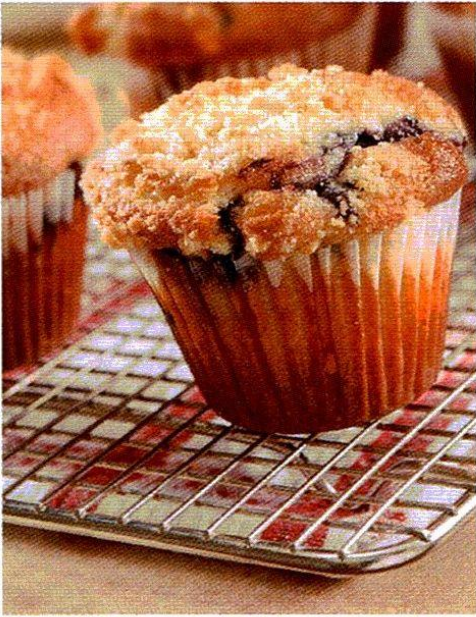
1. Déterminer la résistance thermique R_v des vitres.

2. a. Déterminer Q_v .

b. En déduire la valeur du flux thermique fourni par un poêle à bois pendant une journée.

3. Dans ces conditions, si, par an, la période de chauffage dure 100 jours, peut-on considérer la maison comme passive ?

Muffins sortis du four



Des muffins sont sortis du four à 12 h 00 quand ils sont brûlants ($100\text{ }^{\circ}\text{C}$). Après 10 minutes, leur température est de $80\text{ }^{\circ}\text{C}$.

On suppose que la vitesse de refroidissement $dT(t)/dt$ des muffins est proportionnelle à la différence $(T(t) - T_{\text{cuis}})$ de la température des gâteaux au cours du temps et la température de la cuisine (autrement dit que la température des muffins suit la loi de Newton).

La cuisine est une pièce où il y fait $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

1. a. Établir l'équation différentielle du premier ordre vérifiée par $T(t)$ en prenant $-\gamma$ comme constante de proportionnalité ($\gamma > 0$).

b. Résoudre l'équation différentielle en donnant l'expression de $T(t)$ en fonction γ et de T_{cuis} .

2. Déterminer la constante γ .

3. Combien de temps faudra-il attendre pour que la température des muffins soit divisée par 2 par rapport à celle à la sortie du four.

PRÉSENTER UNE QUESTION

Doc. imprimable

Un exemple de support

hatier-clic.fr/pct455



L'effet de serre risque-t-il de s'accélérer ?

Fiche Préparer le Grand Oral p. 596

→ Mener la recherche pendant l'année

Mots-clés

- effet de serre • réchauffement climatique
- gaz à effet de serre • albédo •
- coefficient d'absorption atmosphérique •
- permafrost

Sources à privilégier

- Documents du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat)
- Les encyclopédies en ligne (Wikipédia)

→ Choisir une étude de cas

Il ne s'agit pas faire une liste de phénomènes physiques et chimiques associés à l'effet de serre, mais de décrire une chaîne de phénomènes interdépendants. On peut se limiter à la glaciation des océans ou le dégel des banquises, à la capture ou au largage des gaz à effets de serre dans le sol.

→ Proposition de plan et pistes d'étude [TEMPS 1]

Préambule

Pourquoi j'ai choisi cette question.

1. Variation des paramètres

- Les phénomènes qui peuvent modifier la valeur de l'albédo
- Les gaz à effet de serre et les phénomènes qui peuvent modifier leurs quantités dans l'atmosphère

2. Mécanismes d'accélération

- Effet d'un refroidissement de l'atmosphère sur les océans et accélération de ce refroidissement
- Effet d'un réchauffement sur les sols gelés contenant du permafrost et accélération de ce réchauffement

Ouverture

L'augmentation de la température favorisant l'évaporation de l'eau dans l'atmosphère, les nuages ont-ils une influence sur l'effet de serre ?

Projet d'orientation

Le GIEC regroupe des experts de spécialités scientifiques diverses et utilise les mesures effectuées par des techniciens de terrain.

[TEMPS 3]



Bons réflexes à l'oral

Qualité de l'argumentation

Un phénomène s'amplifie si la variation d'une grandeur entraîne, à la fin de l'arbre des conséquences, une amplification de cette variation.

Construction de l'argumentation

Il faut s'entraîner à présenter avec concision les mécanismes physiques et chimiques associés à l'effet de serre, et à expliquer les liens entre eux.

Questions possibles du jury

[TEMPS 2]

- Quelles grandeurs sont mises en relation dans la loi de Stefan-Boltzmann ?
- Présenter schématiquement le bilan d'énergie permettant de déterminer la température d'équilibre du sol terrestre.
- Quelle est la définition de l'albédo A ?
- Quelle est la définition du coefficient d'absorption du rayonnement terrestre a ?
- Quels sont les liens entre l'eau dans l'atmosphère et dans les océans et le changement climatique ?

D'AUTRES IDÉES POUR CHOISIR SA QUESTION

› Thermodynamique

- Quels sont les procédés d'obtention de très hautes et très basses températures, et leurs applications ?
- La géothermie est-elle une solution d'avenir pour les besoins de chauffage domestique ? **SVT**

↳ Exercice 56 p. 451

› Réchauffement climatique

- Comment la paléoclimatologie, l'océanologie et l'exoclimatologie nous aident-elles à comprendre le réchauffement climatique ? **SVT**
- Le blanchiment des chaussées et des toits est-il une piste sérieuse pour lutter contre le réchauffement climatique ?



La société bretonne Cool Roof a utilisé une résine blanche pour peindre le toit de ce grand magasin.