

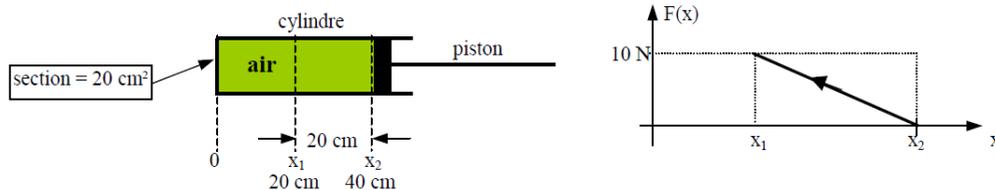
TD Energie échangée

Exercice 1 : Transformations ? (218, 222)

- On dépose un glaçon sortant d'un congélateur dans une coupelle et on l'abandonne à l'air libre.
Quel est l'état final ? Dans cette transformation le système constitué par le glaçon reçoit-il du travail ? du transfert thermique ? Comment peut-on qualifier cette transformation.
- En hiver, un ballon de baudruche initialement à l'équilibre dans un lieu chauffé est apporté à l'extérieur. Le système constitué par le ballon et l'air qu'il contient reçoit-il du travail ? du transfert thermique ? Comment peut-on qualifier cette transformation.
- On cuit un œuf en le plongeant dans une casserole d'eau bouillante. Quel est le mode de transfert thermique dominant pour le système {œuf} ? pour le système {œuf + eau} ? pour le système {jaune d'œuf} ? Comment peut-on qualifier ces transformations.

Exercice 2 : Compression (205, 218, 220, 223)

On comprime de l'air, de façon réversible, dans une chambre à air de vélo à l'aide d'une pompe. L'ensemble pompe + chambre à air est modélisé par l'ensemble cylindre + piston ci-dessous :



- Donnez l'évolution de la pression p de l'air en fonction du déplacement x .
- Donnez l'évolution de la pression p de l'air en fonction du volume V d'air dans le cylindre.
- Déduisez de la question précédente le travail reçu par l'air.
- Quel est le travail fourni par l'opérateur ?

Exercice 3 : Trois transformations (220, 221, 222)

On effectue, de 3 façons différentes, une compression qui amène du diazote N_2 (gaz parfait) de l'état 1 ($p_1 = p_0 = 1 \text{ bar}$, $V_1 = 3V_0$) à l'état 2 ($p_2 = 3p_0$, $V_2 = V_0 = 1 \text{ litre}$).

La première transformation est isochore puis isobare, la seconde est isobare puis isochore, la troisième est réversible et telle que $pV = \text{cst}$.

- Représentez dans le plan $p(V)$ les 3 transformations.
- Quelles sont les travaux reçus dans les 3 cas ?
- Quelle transformation choisira-t-on si l'on veut dépenser le moins de travail pour faire la transformation ?

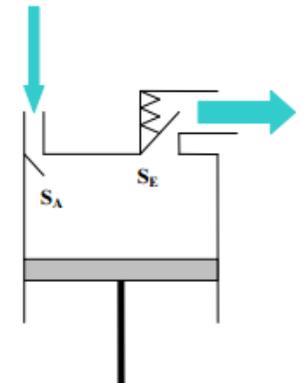
Exercice 4 : Compresseur (218, 219, 220)

Le système étudié est constitué d'un cylindre muni d'un piston, d'une soupape d'admission des gaz S_A et d'une soupape d'échappement S_E liée à un ressort fixe qui maintient une pression p_2 constante sur S_E .

On effectue alors les opérations suivantes :

- **Transformation 0 → 1** : le piston est au fond du cylindre et redescend en aspirant du gaz parfait sous la pression atmosphérique $p_1 = 1000 \text{ hPa}$ et la température ambiante $T_1 = 300 \text{ K}$. Sous l'effet de la viscosité du gaz S_A s'ouvre automatiquement (S_E fermée grâce au piston). Le volume occupé par le gaz vaut alors $V_1 = 0,25 \text{ L}$ (volume du cylindre).

- **Transformation 1 → 2** : le piston remonte rapidement. S_A se ferme automatiquement, S_E est toujours fermée car $p < p_2$. Le gaz atteint finalement la pression $p_2 = 10p_1$ à la température T_2 et occupe le volume V_2 .



- Transformation 2 → 3 : S_A étant toujours fermée, le piston poursuit sa course : la pression tend à être supérieure à p_2 et donc la soupape S_E s'ouvre, ce qui refoule le gaz à pression constante $p_3 = p_2$.

- Transformation 3 → 0 : le piston entame sa descente : S_E se ferme automatiquement et S_A s'ouvre, on est alors ramené à l'état 0.

1. Expliquer pourquoi la transformation 1 → 2 peut être considérée comme adiabatique. On considèrera aussi cette transformation comme réversible, on considère alors que $pV^\gamma = cst$ avec $\gamma = \frac{7}{5}$.
2. Donnez le diagramme $p(V)$ des 4 transformations réalisées.
3. Sachant que la transformation 1 → 2 est une transformation adiabatique, calculez T_2 et V_2 .
4. Calculez le travail développé par le système gaz + piston lors d'un aller-retour du piston : est-il nécessaire de fournir de l'énergie motrice pour réaliser ce cycle ?

Résolution de problème

Que pensez-vous de cette annonce ?



Sac isotherme gris chiné vert anis 2 poignées 36x20x20 cm
proposé par Paniers et corbeilles

Dimensions extérieures : 36x20x20 cm Matériaux : Polyester Couleurs : gris chiné,vert anis Utilisation : sac isotherme, lunch box Forme : rectangulaire

[Plus de détails sur le site de Paniers et corbeilles »](#)

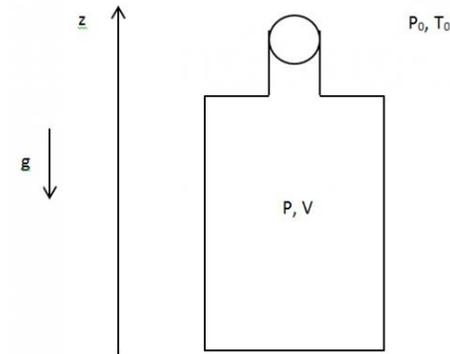
13,60 €
+ 5,99 € de frais de port
Paniers et corbeilles

[Voir l'offre](#)

Oral de concours : Centrale MP 2014

On considère une bouteille remplie d'air fermée par un bouchon sphérique de rayon a et de masse m . Ce bouchon est lâché avec une vitesse initiale nulle et l'axe z est considéré tel que à $t = 0$, $z = 0$.

A l'instant initial, le volume de la bouteille est V_0 . La pression extérieure est $P_0 = 1 \text{ bar}$ et la température extérieure est T_0 . Il ne peut y avoir aucune fuite d'air par le bouchon. De plus, on suppose les oscillations petites : les transformations sont réversibles et adiabatiques.



1. Déterminer une fonction affine qui relie z à $\frac{P}{P_0}$ en considérant les hypothèses.
2. Déterminer l'équation différentielle vérifiée par P .
3. Quelle est la période T des petites oscillations ?
4. Application numérique : $V_0 = 2L$, $a = 10 \text{ cm}$, $m = 10 \text{ g}$, $T = 0,77 \text{ s}$. Déterminer γ .