Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

I – ACOUSTIQUE *(6,5 points)*

Données : Seuil d'audibilité $I_0 = 10^{-12} W.m^{-2}$

Le son se propage dans l'air à la vitesse $c = 344\ m.s^{-1}$.

Une source sonore S émet un son de fréquence f = 1000 Hz avec une puissance P = 2,32 W. Cette source, supposée ponctuelle, émet des ondes sphériques.

1°/ Donner la définition de la longueur d'onde, puis calculer numériquement sa valeur.

2°/ Quelque soit M, un point situé à une distance d = SM de la source S, l'intensité sonore en ce point M, a pour expression $I = \frac{P}{4\pi d^2}$.

Soit un point M_1, situé à une distance $d_1 = SM_1 = 2,15$ m. Calculer l'intensité sonore I_1 au point M_1 et le niveau sonore L_1 correspondant (en dB).

3°/ On s'éloigne de la source S jusqu'à un point M_2 situé à une distance d_2 à calculer. Le niveau sonore mesuré vaut $L_2 = 94$ dB.

3.1 Déterminer l'expression littérale de l'intensité sonore I_2, puis calculer numériquement I_2.

3.2 En déduire la distance $d_2 = SM_2$.

4°/ Le point M_2 se trouve à proximité d'un mur qui donne sur un hangar industriel. Avec le sonomètre, on mesure le niveau sonore L_3 , en un point M_3 situé tout juste de l'autre côté de ce mur, à l'intérieur du hangar. On suppose que le niveau sonore ambiant à l'intérieur du hangar est suffisamment faible pour ne pas influer sur la mesure du niveau L_3 . Le mur possède un coefficient de transmission acoustique $\tau = 6,30.10^{-4}$.

4.1. Donner l'expression de l'affaiblissement phonique R de ce mur en fonction des niveaux sonores L_2 et L_3.

4.2. L'affaiblissement en fonction du coefficient de transmission est donné par $R = 10 \log \frac{1}{\tau}$.

Calculer numériquement R et vérifier que la valeur L_3 indiquée par le sonomètre vaut 62 dB.

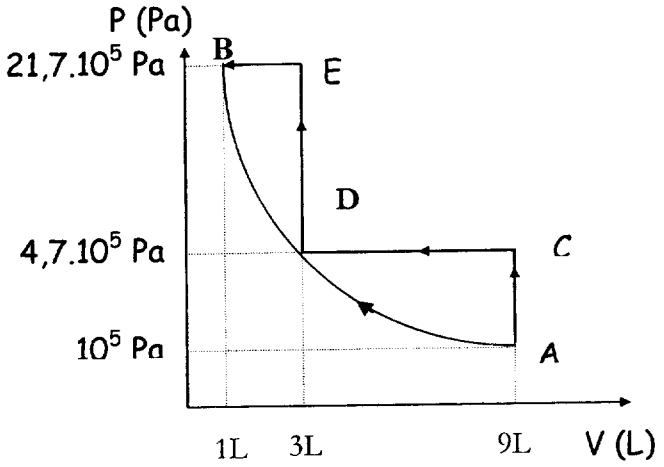
5°/ En fait, au point M_3 à l'intérieur du hangar, un son de niveau sonore $L_4 = 68$ dB se superpose au son de niveau L_3. Calculer le niveau sonore réel L_{tot} indiqué par le sonomètre. Conclusion.

II - THERMODYNAMIQUE *(7,5 points) Les parties A et B sont indépendantes*

- A -

On se propose de comprimer un volume V_A de 9 L d'air, gaz supposé parfait initialement à la pression $P_A = 10^5$ Pa en faisant passer son volume de 9 L à 1 L. La compression peut être réalisée de deux façons différentes :

- compression 1 : à 2 étages de pression A->C->D->E->B
- compression 2 : adiabatique réversible de A → B



1°/ Indiquer le nom de chaque transformation : AC - CD - DE - EB.

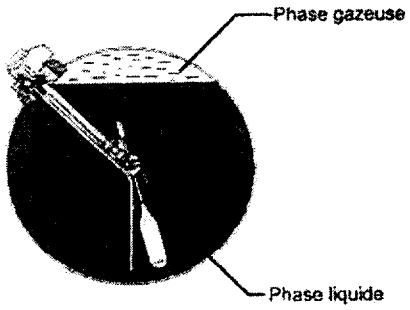
2°/ A partir du diagramme P = f(V), calculer les différentes températures en C, D, E, B, sachant que la température en A est $T_A = 300$ K.

3°/ a) Quand dit-on qu'une transformation est adiabatique ?

b) Quelle est la relation caractéristique d'une transformation adiabatique réversible parmi les relations suivantes : $P^{\gamma}V$ = Constante , PV^{γ}= Constante , PT^{γ}= Constante. Justifier la réponse, en utilisant le diagramme P = f(V). On donne : $\gamma = 1,4$

- B -

Un véhicule fonctionne au GPL (gaz de pétrole liquéfié). Le volume intérieur du réservoir est V = 100 L.



I - Lors du remplissage du réservoir à la température θ =15°C, le GPL occupe 85% du réservoir sous forme liquide et le reste sous forme gazeuse. La pression P_1 du gaz est alors de $4,5.10^5$ Pa.

1°/ Dans ces conditions, le GPL liquide a une masse volumique ρ_{GPL} = 560 kg . m^{-3}. Calculer la masse de GPL liquide contenu dans le réservoir.

2°/ Rappeler l'équation d'état des gaz parfaits.

3°/ La phase gazeuse du GPL est assimilée à un gaz parfait de masse molaire 50 g. mol^{-1}. Calculer la masse de GPL présent dans le réservoir sous forme gazeuse.
Constante des gaz parfaits : R = 8,32 J. mol^{-1}. K^{-1}.

II - Le GPL est puisé dans le réservoir à l'état liquide. Il passe ensuite à l'état gazeux, il est vaporisé. La chaleur nécessaire à cette transformation est fournie par le circuit de refroidissement du moteur. On suppose qu'à un instant donné, le débit de GPL liquide est de 0,16 L . min^{-1}. La chaleur latente de vaporisation du GPL (Quantité de chaleur nécessaire pour vaporiser un kilogramme de liquide) est dans ces conditions : L_V = 365 kJ .kg^{-1}.
Calculer la puissance thermique qui doit être fournie par le circuit de refroidissement du moteur pour obtenir la vaporisation du GPL.

III – CHIMIE *(6 points)*

Le gaz de pétrole liquéfié (GPL) utilisé en France pour les voitures est en fait le mélange de deux hydrocarbures qui ont pour formule C_3H_8 et C_4H_{10}.

1°/ Quels sont les noms de ces deux hydrocarbures ? A quelle famille d'hydrocarbures appartiennent-ils ? Quelle est la caractéristique de cette famille d'hydrocarbures ?

2°/ La combustion complète des hydrocarbures dans le dioxygène produit du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau. Écrire et équilibrer l'équation-bilan de la combustion complète pour chacun des deux hydrocarbures qui constituent le GPL.

3°/ Une voiture a une consommation moyenne de 10,5 L de GPL (liquide) aux 100 km. La masse volumique du GPL liquide est de 0,56 kg . L^{-1}. On considère que le GPL est constitué, en masse, de 50 % de C_3H_8 et de 50% de C_4H_{10}. Calculer, **pour un kilomètre parcouru** et pour chacun de ces deux hydrocarbures :

- 3.1 La masse utilisée.
- 3.2 Le nombre correspondant de moles.
- 3.3 Le nombre de moles de dioxyde de carbone produit.

4°/ La même voiture fonctionnant à l'essence a une consommation de 8,5 L aux 100 km et, pour 1 km parcouru, dégage dans l'atmosphère un volume de dioxyde de carbone de 108 L.
Comparer la pollution au dioxyde de carbone produite par le GPL et par l'essence. Dans les conditions de cette mesure, on considérera que le volume molaire des gaz est de 24 L. mol^{-1}.

Masses molaires : Carbone : M_C = 12 g. mol^{-1} Hydrogène : M_H = 1 g. mol^{-1}
Oxygène : M_O = 16 g. mol^{-1}

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.