

Exercice 1 : Réactions chimiques et énergie thermique (05 points)

- L'essence utilisée dans un moteur à explosion est un alcane (C_xH_{2x+2}) liquide de masse molaire $M = 100\text{g/mol}$. Sa masse volumique est $\rho = 720 \text{ g/L}$ et son pouvoir calorifique est $\sigma = 4,6 \times 10^6 \text{ J/mol}$.
- Déterminer le nombre x d'atomes de carbone de cet alcane. En déduire sa formule brute.(1,5pt)
 - On donne : $M(\text{H}) = 1\text{g/mol}$; $M(\text{C}) = 12\text{g/mol}$.
 - Ecrire l'équation-bilan de la combustion de cet alcane dans le dioxygène. (1pt)
 - Le moteur consomme un volume $V = 13L$ d'essence par heure et que son rendement effectif est de $r = 20\%$.
 - Calculer la masse m d'essence consommée par heure. En déduire, en moles, la quantité de matière n correspondante. (1pt)
 - Calculer l'énergie calorifique $W_{cal} = n \times \sigma$ fournie par les $13L$ d'essence au moteur. En déduire la puissance calorifique P_{cal} fournie au moteur. (1pt)
 - Le rendement de ce moteur est $r = \frac{P_M}{P_{cal}}$. Calculer la puissance P_M de ce moteur.(0,5pt)

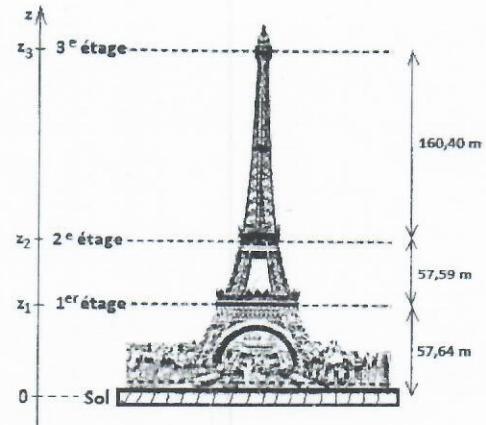
Exercice 2 :Oxydoréduction (05 points)

- On plonge une lame de plomb de masse suffisante dans une solution contenant $n = 2.10^{-2} \text{ mol}$ d'ions or (Au^{3+}) et on constate qu'il y a un dépôt d'or métal. Après la réaction, un excès de solution d'hydroxyde de sodium ajouté au filtrat donne un précipité d'hydroxyde de plomb $\text{Pb}(\text{OH})_2$.
- Donner les couples d'oxydoréduction mis en jeu. Ecrire les demi-électroniques correspondantes.(1pt)
 - En déduire l'équation bilan de la réaction entre les ions or (Au^{3+}) et le plomb (Pb). (1pt)
 - Dans cette réaction : Quel est le corps qui s'oxyde ? Quel est le corps qui se réduit ? (1pt)
 - Calculer la masse du dépôt d'or métal et la variation de masse Δm_{Pb} de la lame de plomb. (1pt)
 - Ecrire l'équation de la réaction de précipitation et calculer la masse du précipité formé.(1pt)
 - On donne : $M(\text{H}) = 1\text{g/mol}$; $M(\text{O}) = 16\text{g/mol}$; $M(\text{Au}) = 197\text{g/mol}$; $M(\text{Pb}) = 207\text{g/mol}$.

Exercice 3 :Energie potentielle et travail du poids(06 points)

Un visiteur de masse $m = 80 \text{ kg}$, effectue l'ascension de la tour Eiffel (voir figure) jusqu'au troisième étage.

- Le sol est pris comme état de référence pour l'énergie potentielle de pesanteur. Déterminer :
- L'énergie potentielle de pesanteur du visiteur à chaque étage
On donne $g = 10 \text{ N/kg}$. (3pts)
- La variation d'énergie potentielle ΔE_P quand il passe du sol au dernier étage. (1pt)
- Calculer le travail $W(\vec{P})$ du poids du visiteur quand il passe du sol au dernier étage. Comparer $W(\vec{P})$ et ΔE_P . (2pt)

**Exercice 4 :Electricité(04 points)**

Un générateur a une f.e.m de $E = 9V$ et une résistance interne de $r = 4,5 \Omega$. Il débite un courant d'intensité $I = 400 \text{ mA}$ pendant 10 minutes dans une résistance $R = 18 \Omega$ d'une plaque chauffante plongée dans une masse $m = 0,1 \text{ kg}$ d'eau.

- Calculer la tension U_R aux bornes du conducteur ohmique. (0,5pt)
- Calculer la puissance électrique P_R et l'énergie électrique W_R reçues par le conducteur ohmique. (1pt)
- Sachant que toute l'énergie électrique reçue par la plaque chauffante est transférée à l'eau, calculer l'élévation de température $\Delta\theta$ de cette eau. On rappelle que $Q = W_R = m \cdot C_e \cdot \Delta\theta$ avec $C_e = 4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \text{K}^{-1}$.(1pt).
- Calculer l'énergie engendrée W_G par le générateur. (1pt)
- Calculer le rendement de l'installation $\eta = \frac{W_R}{W_G}$. (0,5pt)