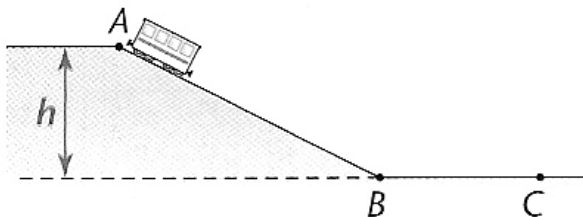


Dans une gare de triage, les wagons, lâchés du haut d'une butte,



amorcent en A (altitude z_A) une descente sur une voie rectiligne, avec une vitesse V_A .

1°) Faire le bilan des forces exercées sur le wagon de masse M et les représenter sur le schéma à partir du point G. On négligera les forces de frottement.

2°) Appliquer le théorème de l'énergie cinétique pour calculer la valeur de la vitesse V_B atteinte par le wagon à son arrivée en B (altitude z_B) ? Expliquer.

3°) La vitesse réelle en B vaut $V_B = 3,2 \text{ m.s}^{-1}$. Comment expliquer cette valeur ?

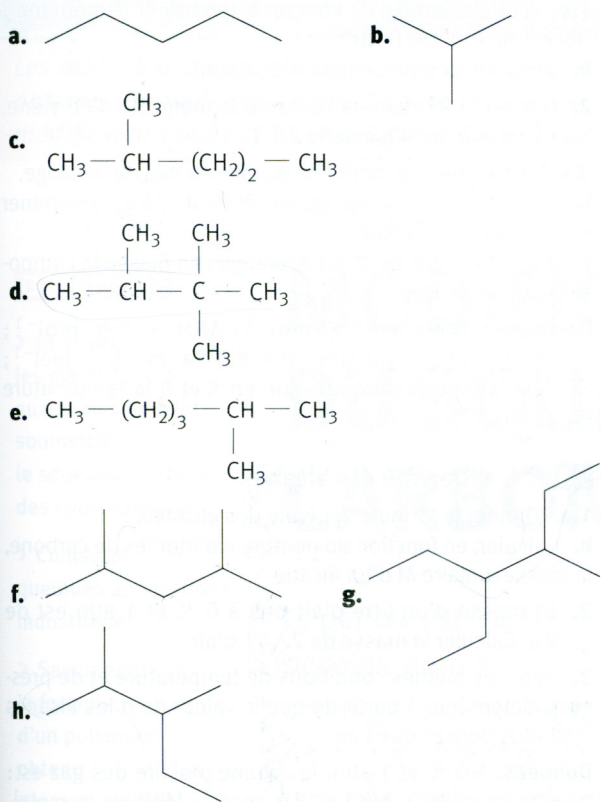
4°) On modélise les frottements par une force unique $\vec{f}$ opposée au déplacement du wagon.

- Calculer les variations d'énergie cinétique et potentielle du wagon entre A et B.
- Calculer la variation d'énergie mécanique du wagon entre A et B.
- En déduire le travail de la force de frottements $\vec{f}$.
- Calculer la valeur du travail du poids du wagon sur le trajet AB.

Données : $M = 4,4 \times 10^3 \text{ kg}$; $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$; $h = 1,5 \text{ m}$; $V_A = 1,8 \text{ m.s}^{-1}$; $AB = 450 \text{ m}$.

Exercice 1 (/4)

Voici quelques formules semi développées et topologiques d'alcane. Donner leur nom.



Exercice 2 (/8)

La teneur massique maximale légale en soufre dans le fioul est de 0,3%.

Afin de déterminer la teneur en soufre d'un fioul, on en prélève, dans un premier temps, une masse $m = 100,0 \text{ g}$ que l'on brûle complètement. Les gaz de combustion, uniquement constitués de dioxyde de carbone, de dioxyde de soufre et d'eau, barbotent dans

$V_0 = 500,0 \text{ mL}$ d'eau. On admet que tout le dioxyde de soufre formé est dissous dans la solution.

On réalise ensuite un dosage de la solution précédente (S):

On prélève $V = 10,0 \text{ mL}$ de cette solution que l'on dose avec une solution de permanganate de potassium, de concentration $C' = 5,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

On admet que seul le dioxyde de soufre est alors dosé. On obtient $V_{eq} = 12,0 \text{ mL}$.

L'oxydant associé au dioxyde de soufre est l'ion sulfate SO_4^{2-} .

1- Quelles sont les étapes de ce dosage ? Faire un schéma légendé du dispositif expérimental. On précisera notamment la solution titrante et la solution titrée.

2- Établir les demi équations électroniques ainsi que l'équation de la réaction de dosage. Quel est le rôle joué par le dioxyde de soufre dans cette réaction ?

3- Calculer la quantité de dioxyde de soufre présente dans le volume V , puis la concentration C en dioxyde de soufre. Expliquer clairement le raisonnement.

4- Quelle est la quantité de dioxyde de soufre n_0 qui s'est dissoute dans V_0 ?

5- La quantité de matière de dioxyde de soufre obtenue par combustion est égale à la quantité de matière de soufre contenue dans 100g de combustible. En déduire la masse de soufre correspondante pour le pourcentage massique en soufre du fioul. Est-il conforme à la législation ?

Données :

Couple redox : $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$

Élément chimique	H	C	N	O	Na	S	Cl	Mn
Masse molaire atomique (g.mol ⁻¹)	1,0	12,0	14,0	16,0	23,0	32,1	35,5	54,9