

EXERCICE 1

Un enfant de masse $m_1 = 50\text{Kg}$ prend place dans une luge de masse $m_0 = 10\text{Kg}$ au sommet d'une piste enneigée, parfaitement plane de longueur $OA = 250\text{ m}$ et de dénivellation $OB = 35\text{m}$. L'ensemble des forces de frottement est équivalent à une force unique f parallèle à la trajectoire de la luge et intensité $f = 40\text{ N}$. on prendra $g = 10\text{m/s}^2$.

- 1) On lui communique une vitesse de 5m/s en O, selon une ligne de plus grande pente OA.
 - a) Déterminer l'accélération a du centre d'inertie (luge + enfant)
 - b) Déterminer la durée θ de la descente
 - c) Déterminer le module de la vitesse V_A acquise par la luge à son arrivée en A.
- 2) A son arrivée en A, la luge portant l'enfant aborde une piste horizontale verglacée (sans frottement). Il s'accroche à une autre luge immobile portant un enfant de masse totale 65Kg .
 - a) Quelle est la vitesse de l'ensemble des deux luges après le choc ?
 - b) L'énergie cinétique est-elle conservée ? Justifier votre réponse.

EXERCICE 2

On maintient entre les bornes d'une prise de courant une *d.d.p* sinusoïdale de valeur efficace $U = 120\text{V}$ et de fréquence $f = 50\text{Hz}$.

- 1- Quelle est l'expression instantanée de cette *d.d.p*, en supposant qu'elle est nulle à l'instant choisi pour origine des temps ?
- 2- On branche sur cette prise de courant une bobine dont la résistance est $R = 100\ \Omega$ et d'inductance $L = 0,318\text{H}$.
Calculer :
 - a) L'impédance de la bobine
 - b) L'intensité efficace du courant électrique qui parcourt la bobine
 - c) Le déphasage entre l'intensité et la tension aux bornes de la prise en utilisant la construction de FRESNEL
 - d) Donner la valeur instantanée de l'intensité de courant.

EXERCICE 3

Un générateur de courant alternatif maintient entre deux bornes A et B une différence de potentiel

sinusoïdale dont la valeur maximale est $U_m = 282,8$ V et la fréquence $f = 60$ Hz.

On branche en série entre les bornes de A et B, un condensateur de capacité $C = 13,25 \mu\text{F}$ et une bobine dont la résistance est $R = 15 \Omega$ et dont l'inductance L peut être choisie à volonté entre $0,1$ et 1 H.

- 1- Quelle est la valeur efficace U de la différence de potentiel entre les points A et B ?
- 2- En utilisant la construction de Fresnel, établir la relation qui existe entre U et l'intensité efficace du courant I dans le circuit lorsque l'inductance est L .
- 3- La bobine est réglée de telle sorte que $L = 0,797$ H; on demande de calculer :
 - a) Les tensions efficaces du courant U_1 et U_2 aux bornes du condensateur respectivement.
 - b) Les énergies W_1 et W_2 dissipées en 10 minutes, sous forme de chaleur dans la bobine et dans le condensateur.
 - c) Le facteur de puissance du circuit.
- 4- Quelle doit être la valeur L_0 de L pour que le circuit se comporte comme une résistance pure? Cette condition étant réalisée, calculer l'intensité efficace du courant et les tensions efficaces U_1 et U_2 aux bornes de la bobine et du condensateur.
- 5- Calculer l'énergie dissipée en 10 minutes dans le circuit ainsi réglé. De combien cette énergie pourrait-elle élever la température de 5 litres d'eau?

On rappelle que la chaleur massique de l'eau est $C_e = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$