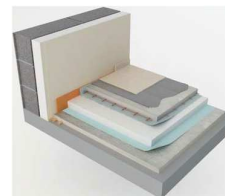


CONTRÔLE EN COURS DE FORMATION*Première période**L'usage des calculatrices et de tous les logiciels installés sur les postes sont autorisés.**Il existe une fiche d'aide avec des questions intermédiaires pour les questions signalées par *, la réclamer si besoin***Exercice 1 :^a**

Le mur d'une habitation est constitué d'une paroi en béton d'épaisseur fixe et d'une couche de polystyrène d'épaisseur variable x en cm.

On a mesuré, pour cette épaisseur de béton la résistance thermique y de ce mur en $m^2 \cdot ^\circ C \cdot W^{-1}$ pour différentes valeurs de x . On a obtenu les résultats suivants :



Épaisseur x_i	2	4	6	8	10	12	15	20
Résistance y_i	0,83	1,34	1,63	2,29	2,44	2,93	4,06	4,48

1. * Proposer une démarche permettant d'estimer la résistance thermique lorsqu'on connaît l'épaisseur de la couche de polystyrène.

Appeler le professeur pour exposer votre démarche

2. En mettant en œuvre la démarche validée par le professeur, estimer alors :

- a) la résistance thermique qu'on peut espérer avec une couche de polystyrène de 18 cm.
- b) la couche de polystyrène nécessaire pour obtenir une résistance thermique supérieure à $5 m^2 \cdot ^\circ C \cdot W^{-1}$.

Appeler le professeur pour expliquer vos réponses aux questions a) et b)

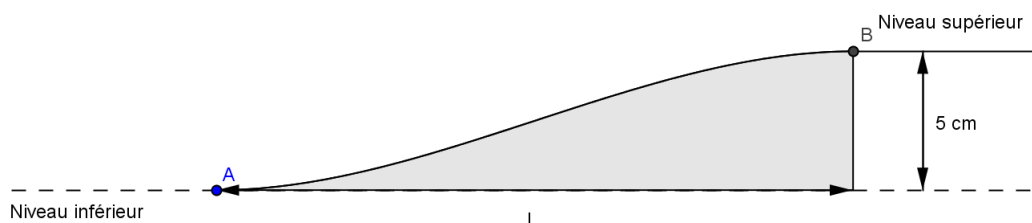
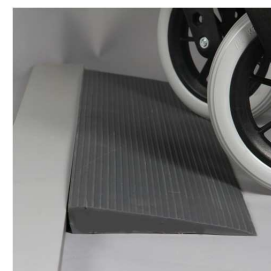
^a. Source image : <http://commons.wikimedia.org/wiki/>

Exercice 2 :^b

Afin de pouvoir franchir une marge de 5cm, on désire construire, pour des personnes à mobilité réduite, une rampe de passage de seuil de longueur L et de hauteur 5 cm

Pour des raisons de sécurité pour la stabilité, la masse minimale à respecter est de 4kg et la pente doit être au maximum de 20%.

La situation est schématisée ci-dessous.



On se place dans un repère orthonormal $(A; \vec{i}, \vec{j})$.

Soit L un réel de l'intervalle $]0; 100]$

On considère les points $A(0; 0)$ et $B(L; 5)$.

On souhaite modéliser le profil de la rampe à l'aide de la fonction f définie sur $[0; L]$ par

$$f(x) = -\frac{10}{L^3}x^3 + \frac{15}{L^2}x^2.$$

On note \mathcal{C} sa courbe représentative dans le repère orthonormal $(A; \vec{i}, \vec{j})$.

1. ★ Les contraintes de la rampe, notamment pour avoir des raccords plus "doux", imposent que les tangentes à la courbe \mathcal{C} en A et B soient parallèles à l'axe des abscisses.

Vérifier que ces contraintes géométriques sont vérifiées pour la courbe \mathcal{C} .

Dans la suite de l'exercice, on admet que la fonction f définie précédemment convient.

2. Etudier les variations de la fonction f sur l'intervalle $[0; L]$.

Appeler le professeur pour vérification

3. A l'aide d'un logiciel, représenter la fonction f puis calculer la surface latérale de la rampe en fonction de L.

Appeler le professeur, si besoin

4. ★ Sachant que la rampe a une largeur de 90 cm et que le matériau utilisé a une masse volumique de $0,71\text{g/cm}^3$, conjecturer à l'aide du graphique, la longueur L minimale pour que la masse minimale de 4kg soit atteinte.

Calculer alors la pente de la rampe correspondant à cette valeur minimale de L.

Les contraintes de sécurité sont-elles respectées ?

Appeler le professeur pour exposer vos conjectures

b. Source image : <http://www.prevenchute.com/rampe-seuil-en-caoutchouc.htm>