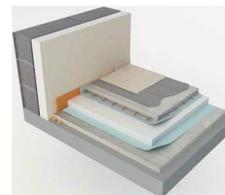


**CONTRÔLE EN COURS DE FORMATION***Première période**L'usage des calculatrices et de tous les logiciels installés sur les postes sont autorisés.**Il existe une fiche d'aide avec des questions intermédiaires pour les questions signalées par \*, la réclamer si besoin***Exercice 1 :<sup>a</sup>**

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)*

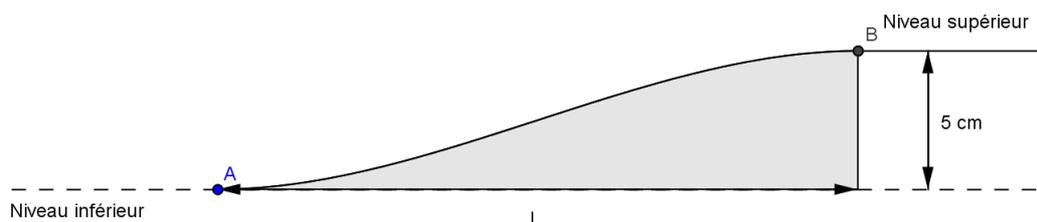
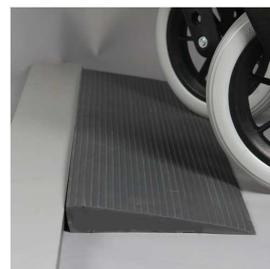
<sup>a</sup>. Source image : <http://commons.wikimedia.org/wiki/>

## Exercice 2 :<sup>b</sup>

Afin de pouvoir franchir une marge de 5 cm, 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 4 kg 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 4 kg 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*

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