**Devoir Maison**

**1. Problème** : *une grande pièce pour de grandes œuvres…*

Pour exposer ses œuvres, un sculpteur souhaite construire une pièce parallélépipédique sous son hangar de forme parabolique. Une vue en coupe de face du projet est donnée ci-contre. Toutes les longueurs sont en mètres, la **profondeur du hangar est 10 m.**

La forme du hangar est modélisée par la parabole P d’équation $y=-\frac{4}{9}x^{2}+4$**.**

L’axe (O*x*) représente le sol. **M et N appartiennent à la parabole**, I et H appartiennent à l’axe (O*x*).

NMHI correspond à la pièce à construire vue de face, c’est un rectangle, on appelle ***x* l’abscisse du point M**. M étant « à droite » de l’axe (O*y*), *x* est positif.

Le sculpteur souhaite que la pièce à construire ait un volume maximal.

1. Lorsque *x* vaut 2 mètres

1.a. Calculer l’ordonnée du point M.

1.b. Calculer le volume de la pièce à construire. On donnera la valeur exacte et une valeur approchée au centième.

1. M se déplace sur la branche droite de la parabole du sommet jusqu’au sol.

Déterminer l’intervalle auquel *x* appartient.

1. Déterminer la valeur de *x* pour que le volume de la pièce soit **maximal**. On donnera la valeur exacte et une valeur approchée au centième.

(pour répondre à cette question il est conseillé d’exprimer le volume *V* en fonction de *x*, on montrera que $V\left(x\right)=-\frac{80}{9}x^{3}+80x$ puis on trouvera le maximum grâce aux nouvelles notions vues en classe)

4. Donner les dimensions (valeurs exactes et approchées) de cette pièce.

**2. Exercice :**

1. Préciser l’ensemble de dérivabilité de la fonction *f* définie par $f\left(x\right)=\frac{2x+1}{x-3}$

2. Déterminer la fonction dérivée de *f.*

3. Quel est le signe de *f’*? justifier.