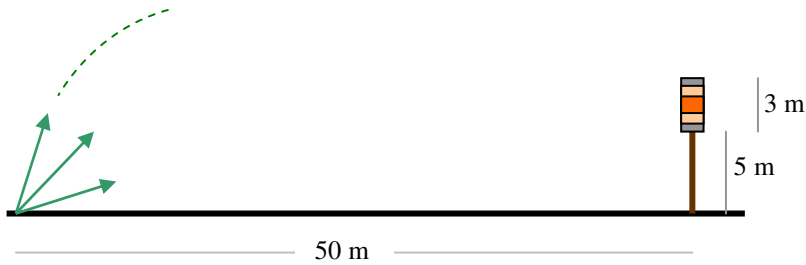


A partir du sol, à une vitesse initiale de 144 km/h, nous tirons un projectile vers une cible. Le projectile sera en chute libre et la cible est d'une longueur de 3 m comme sur la figure. Avec quel(s) angle(s) devons nous viser pour atteindre la cible?



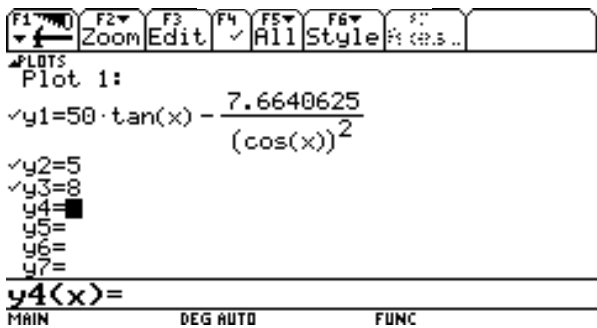
Solution:

- 144 km/h = 40 m/s.  $v_{ix} = 40 \cos(\theta)$ ,  $v_{iy} = 40 \sin(\theta)$ . Les conditions nous imposent que  $\theta \in [0, 90^\circ]$
- Prenant le système d'axes conventionnel, l'origine étant le point de lancement du projectile, nous avons

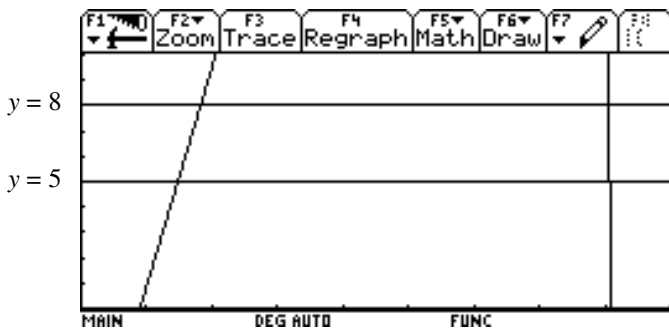
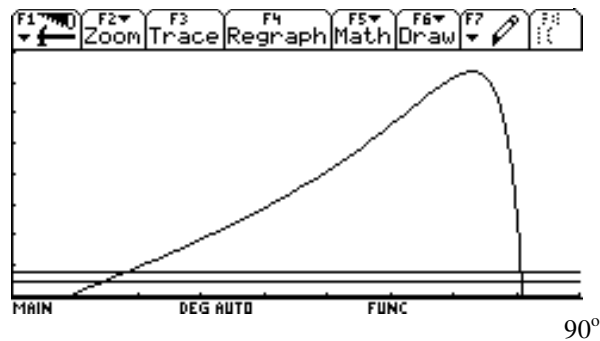
$$x = 40 \cos(\theta) t \quad \text{et} \quad y = 40 \sin(\theta) t - 9.81 t^2/2$$

- Pour atteindre la cible,  $x$  doit égaier 50. Donc  $t = 50 / (40 \cos(\theta))$ . Remplaçant ce  $t$  dans l'expression de  $y$  nous obtenons après simplifications,  $y = 50 \tan(\theta) - 7.6640625 / \cos^2(\theta)$ .
- La question devient alors : Pour quel  $\theta$  ce  $y \in [5, 8]$  mètres ? Sur un même graphique on fera le graphe de ce  $y$ , ainsi que pour les valeurs particulières  $y = 5$  et  $y = 8$ . Notons que dans la T.I, la variable prise sera «  $x$  » et non «  $\theta$  » et on travaillera en degrés.

Les fonctions



Les trois graphes,  $\theta$  de 0 à 90°,  $y$  de 0 à 80 m. Les axes sont gradués par 10 unités.



La figure de gauche est un “zoom” de  $y$  pour  $y$  variant de 0 à 10 m. Avec la commande *intersection* de la T.I nous obtenons les angles cherchés (arrondis à la 4<sup>e</sup> décimale) :

Angle  $\theta \in [14.7866^\circ, 18.2614^\circ]$  et  
Angle  $\theta \in [80.8289^\circ, 80.9240^\circ]$