

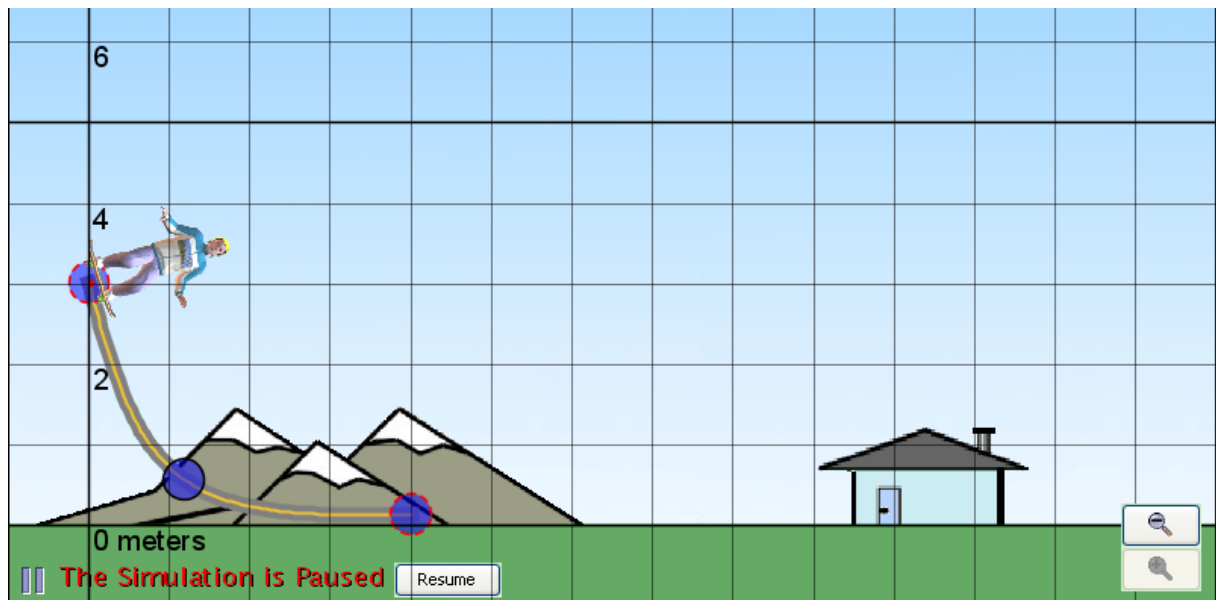
### Exercice 4

Compétence évaluée :

*Calculer le travail d'une force de frottements à partir d'une variation d'énergie cinétique*

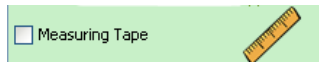
Lancer la simulation avec les conditions suivantes :

- Piste et skateur par défaut
- Réglages par défaut – Afficher la grille (« Show grid »)
- Modifier la piste comme sur la figure



*Déduire de la distance parcourue sur le sol par le skateur la valeur des forces de frottements sur le sol, valeur supposée constante.*

**Outil :** Pour mesurer la distance parcourue par le skateur, utiliser le mètre ruban :



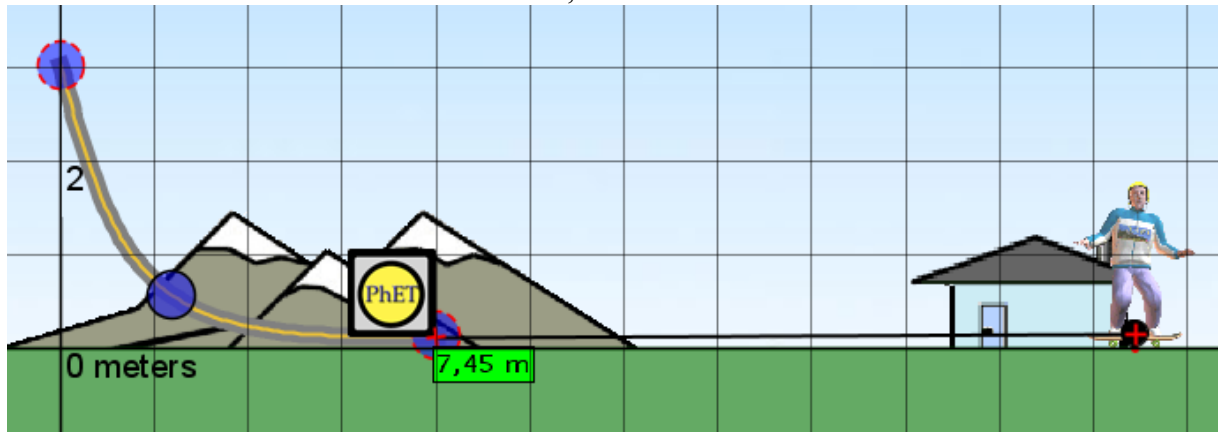
**Aide :**

- Calculer dans un premier temps la valeur de l'énergie potentielle de pesanteur du skateur au départ de la piste et en déduire la valeur de son énergie cinétique en bas de la piste (rappel : il n'y a pas de frottements sur la piste).
- Appliquer la relation  $\frac{1}{2} \times m \times v_B^2 - \frac{1}{2} \times m \times v_A^2 = \sum W_{AB}(\vec{F}_{ext})$  entre le point A (bas de la piste) et le point B (fin du mouvement du skateur)

- En déduire la valeur du travail des forces de frottements sachant que ce sont les seules forces qui travaillent sur la portion AB
- En déduire, d'après la relation  $W_{AB}(\vec{f}) = -f \times AB$  la valeur  $f$  des forces de frottements.

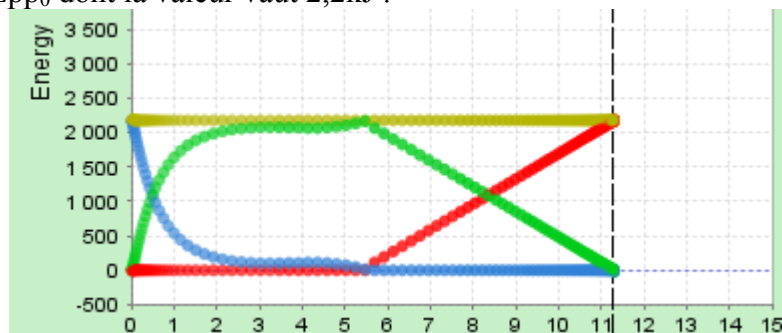
**Réponse :**

La mesure de la distance AB donne :  $AB=7,45\text{m}$



Pour connaître l'énergie cinétique du skateur en A, il y a deux méthodes possibles :

- Le skateur partant d'une altitude  $h=3,0\text{m}$  a une masse  $m=75\text{kg}$ . Son énergie cinétique en A est donc égale à son énergie potentielle de pesanteur au départ de la piste (car toute cette énergie potentielle de pesanteur se transforme en énergie cinétique lors de la glissade le long de la piste). Elle vaut donc :  
 $E_c(A) = E_{pp_0} = m \times g \times h = 75 \times 9.8 \times 3 = 2,2\text{kJ}$ .
- La lecture du graphique (*Energy vs position*) permet de lire directement les valeurs de  $E_c(A)$  ou  $E_{pp_0}$  dont la valeur vaut  $2,2\text{kJ}$  :



Le travail de la force de frottements  $f$  a pour valeur :

$$W_{AB}(\vec{f}) = -f \times AB = \frac{1}{2} \times m \times v_B^2 - \frac{1}{2} \times m \times v_A^2 = -E_c(A)$$

Car  $v_B = 0$   
d'où :

$$f = \frac{E_{cA}}{AB} = \frac{2,2 \times 10^3}{7,45} = 3,0 \times 10^2 \text{ N}$$