

#### IV. Une pierre pour avancer

- Louisa est assise dans un canoë au milieu d'un lac. Le canoë est immobile et Louisa, qui a perdu sa pagaie, souhaite regagner la rive avec son embarcation. Elle ne dispose alors que d'une pierre présente dans son canoë. Se rappelant de ses cours de Terminale, elle décide de la jeter par dessus bord, horizontalement vers l'arrière de l'embarcation.
- On définit le système (S), constitué de Louisa, du canoë et de la pierre.
- **Données** : Masse de Louisa :  $m_L = 55 \text{ kg}$  ; Masse du canoë :  $m_C = 39 \text{ kg}$  ; Masse de la pierre :  $m_p = 4,2 \text{ kg}$  ; Vitesse de la pierre :  $v_p = 2,5 \text{ m.s}^{-1}$ . On néglige les frottements dus à l'air et l'eau.

1) Sans justifier, indiquer ce qui va se passer après le lancer.

La barque va aller dans le sens opposé au sens du lancer de la pierre.

2) Avant le lancer, le système (S) est-il isolé ou pseudo-isolé ?

(S) est pseudo-isolé car les forces qui s'exercent sur la

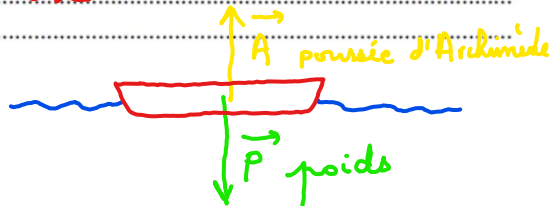
3) Quel est le vecteur quantité de mouvement avant le lancer  $\vec{p}_{\text{avant}}(S)$  ?

Avant le lancer, le système est immobile donc  $\vec{p}_{\text{avant}}(S) = \vec{0}$  puisque  $\vec{p} = m\vec{v}$  et ici  $\vec{v} = \vec{0}$ .

4) Exprimer puis calculer la valeur de la vitesse  $v$  du canoë (et de Louisa) après le lancer.

Le système est pseudo-isolé donc la quantité de mouvement du système S se conserve. (voir suite).

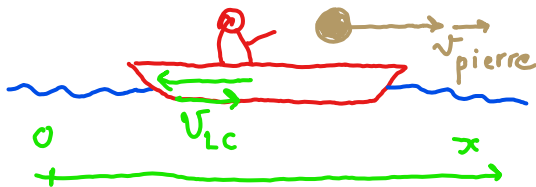
2) Suite: barque se compensent:



4) Suite: On a donc :

$$\vec{p}_{\text{avant}} = \vec{p}_{\text{après}}$$

soit :  $\vec{0} = m_{LC} \vec{v}_{LC} + m_{\text{pierre}} \vec{v}_{\text{pierre}}$  . Sur l'axe  $Ox$



$$0 = -m_{LC} v_{LC} + m_{\text{pierre}} v_{\text{pierre}}$$

$$\Rightarrow v_{LC} = \frac{m_{\text{pierre}} v_{\text{pierre}}}{m_{LC}}$$

$$\Rightarrow v_{LC} = \frac{4,2 \times 2,5}{(55 + 39)} = 0,11 \text{ m.s}^{-1}$$