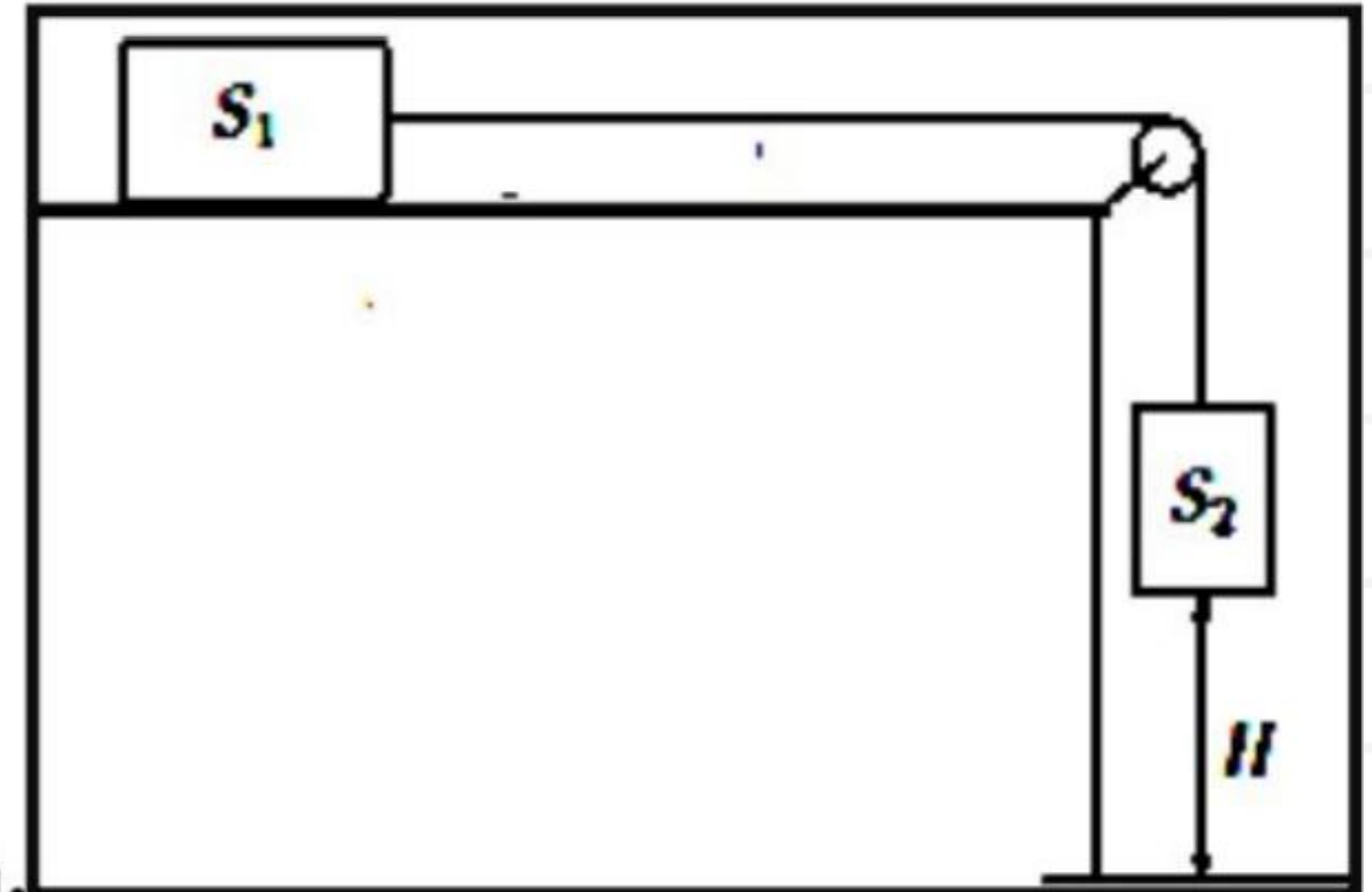




Devoir maison pour 2bsmf : Les lois de newton \_ projectile

**Physique I (6 points) :**

On entraîne un solide  $S_1$  de masse  $m_1=1,4\text{kg}$  par la chute d'un solide  $S_2$  de masse  $m_2=850\text{g}$  sur une hauteur  $H$ . Ainsi lancé sur la longueur  $H$ , le solide  $S_1$  frottant sur le support horizontal parcourt la distance  $d$  avant de s'arrêter. Le fil de liaison est supposé inextensible et de masse négligeable.



On néglige la masse de la poulie de transmission.

On note  $f = 1,75\text{N}$  la valeur de la force de frottement qui est constante tout le long du parcours AC. On appelle  $t_1$  l'instant où  $S_2$  touche le sol et  $t_2$  l'instant où  $S_1$  s'arrête.

La vitesse initiale de  $S_1$  est nulle.

On donne  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**1.** En Appliquant la deuxième loi de Newton pour la 1<sup>ère</sup> phase ( $t \in [t_1, t_2]$ )

Scanné avec CamScanner

- |     |  |
|-----|--|
| 1,5 | Etablir l'expression de l'accélération $a$ du solide $S_1$ en fonction de : $m_1$ , $m_2$ , $g$ et $f$ .<br>Calculer la valeur de l'accélération $a$ |
| 1   | <b>2.</b> Calculer la vitesse $v_1$ du solide $S_1$ à l'instant $t_1=0,5 \text{ s}$ et déduire la valeur de la hauteur $H$                           |
| 1   | <b>3.</b> Déterminer l'intensité $T$ de la tension du fil appliquée sur le solide ( $S_1$ )  |
| 1,5 | <b>4.</b> Déterminer la distance $d$ parcourue par le solide $S_1$ entre l'instant $t_1$ et $t_2$  |
| 1   | <b>5.</b> Déduire la valeur de l'instant $t_2$   |



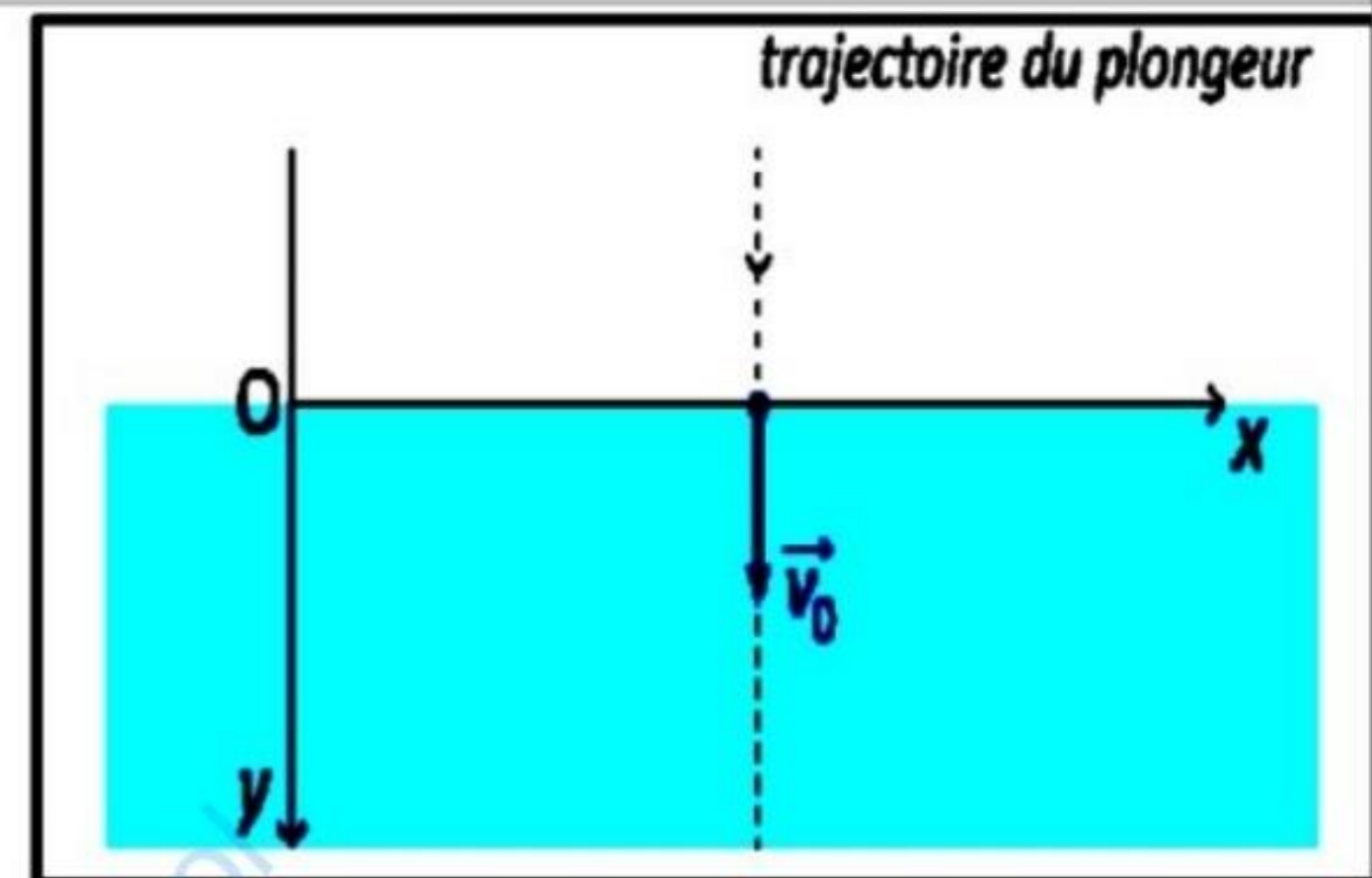
**Physique 2(7 points) :**

Après avoir sauté du plongoir de hauteur 10 m, un plongeur arrive perpendiculairement à la surface de l'eau avec une vitesse  $v_0$

Il subit le poids ( $\vec{P}$ ), la poussée d'Archimède ( $\vec{F}_a$ ) exercée par l'eau et une force de frottement  $\vec{f}$  dont la valeur s'exprime par :  $f = k \cdot v^2$  avec  $k = 59 \text{ N} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{m}^{-2}$

on prend comme origine des date : instant où le plongeur touche l'eau

Données : masse du plongeur :  $m_p = 70 \text{ kg}$  ; masse volumique du corps humain :  $\rho_p = 945 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  ; masse volumique de l'eau :  $\rho_e = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  et  $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$



- 1 **1.** On considère que le plongeur se laisse chuter sans vitesse initiale et qu'il est uniquement soumis à la force de pesanteur. Calculer la vitesse  $v_0$
- 1 **2.** Exprimer la coordonnée verticale de  $\vec{P}$  puis celle de  $\vec{F}_a$  dans le repère d'étude. Montrer que ces valeurs sont en accord avec le fait que le plongeur finit par remonter à la surface.
- 1,5 **3.** Etablir les équations différentielles de la coordonnée  $v_y$  du vecteur- vitesse
- 1 **4.** Exprimer la vitesse limite  $v_{ly}$  en fonction de  $\rho_e$  ;  $\rho_p$  ;  $m$  et  $k$ . Calculer  $v_{ly}$
- 1 **5.** Voici un extrait du tableau de valeurs obtenu avec la méthode d'Euler : retrouver les valeurs de  $v_y$  ;  $a_y$  et  $y$  manquantes
- 1,5 **6.** la courbes obtenue représente l'évolution de  $y$  en fonction du temps

t en s	$a_y$ en $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$	$v_y$ en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	y (m)
0,25	-10,50	3,33	1,51
0,26	-9,91		
0,27		3,14	1,57

Déterminer :

- la valeur de la vitesse limite  $v_{l,y}$
- la date à laquelle le plongeur atteint le point le plus bas de la piscine
- la profondeur minimale de la piscine
- la durée que passe le plongeur sous l'eau

