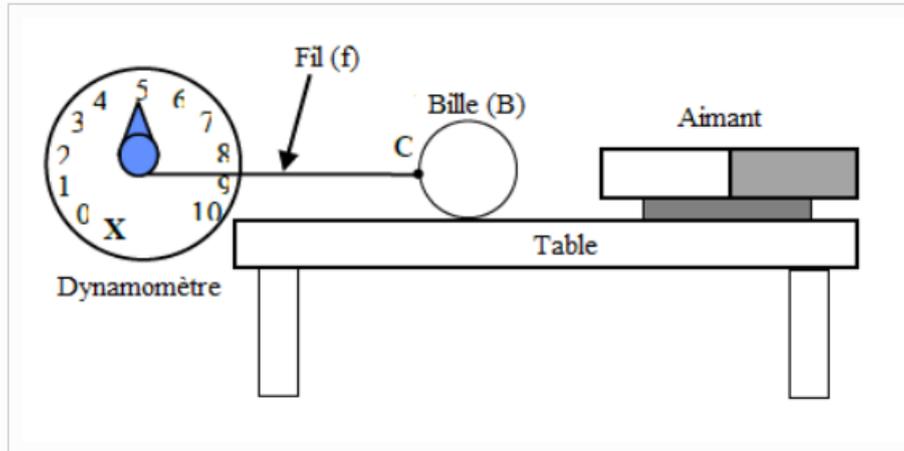


Donnée: $g = 10,0 \text{ N.kg}^{-1}$

Ex N°1/ Bille

On considère le dispositif de la figure ci-dessous.



Le système étudié est la bille de masse $m = 75 \text{ g}$. Celle-ci est **immobile** sur la table.

1/ Que dire des forces qui s'appliquent sur la bille ?

2/ Identifier les forces que subit la bille en les nommant convenablement dans la colonne numéro 1.

Nom	Direction	Sens	Valeur (en N)	Contact / Distance

3/ Donner les caractéristiques de chaque force en complétant les colonnes 2, 3 et 4.

4/ Compléter la dernière colonne en indiquant si ce sont des forces de contact ou à distance.

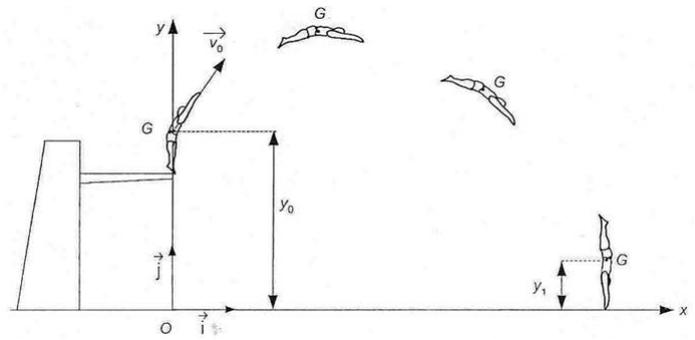
5/ Représenter à l'échelle toutes ces forces en considérant la bille comme un point matériel.

Echelle : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 0.75 \text{ N}$

.

Ex N°2/ Le plongeur

Matthieu Rosset est un plongeur français qui a décroché deux médailles d'or aux Championnats d'Europe de 2015 à Rostock. Dans cet exercice, on se propose d'étudier le mouvement du centre d'inertie G du plongeur lors de son saut depuis le tremplin 3 m.

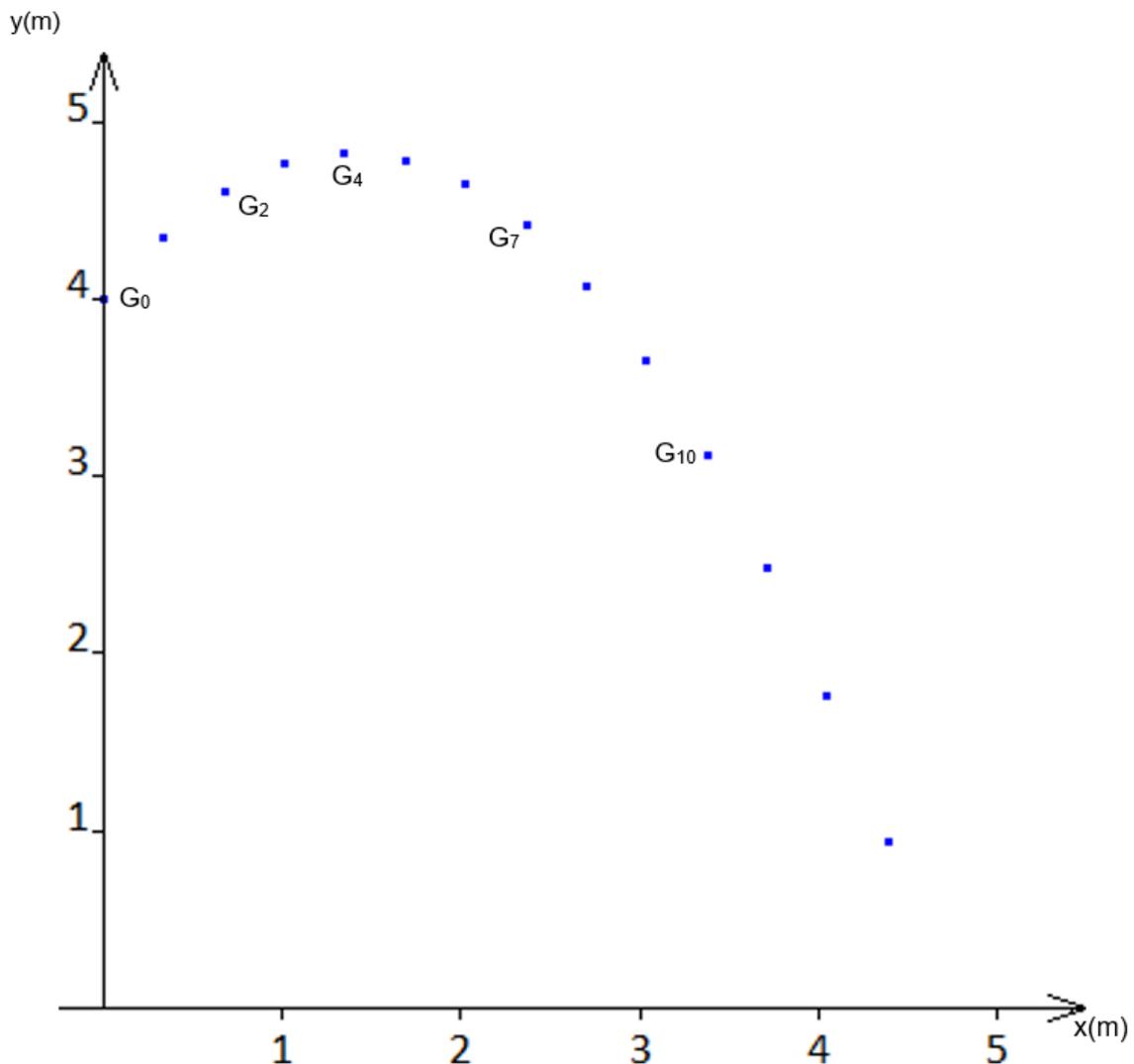


Dans tout l'exercice, le mouvement du centre d'inertie du plongeur est étudié dans le repère d'axes (Ox, Oy) représenté sur la figure ci-dessus. Le point O est au niveau de la surface de l'eau et l'altitude du centre de gravité G du plongeur est notée y .

On note $y_0 = 4,00$ m l'ordonnée du centre d'inertie du plongeur au début du saut et $v_0 = 5,25$ m/s sa vitesse initiale. Ses mains touchent l'eau lorsque son centre d'inertie se situe à l'ordonnée $y_1 = 0,940$ m. On exploite la vidéo du plongeur avec un logiciel de pointage pour obtenir la chronophotographie donnée ci-dessous.

L'intervalle de temps entre les points est : $\tau = 100$ ms.

- 1/ Dans quel référentiel se place-t-on pour étudier le mouvement du plongeur ?
- 2/ Décrire la trajectoire du centre de gravité du plongeur.
- 3/ Au bout de combien de temps les mains du plongeur touchent elles l'eau ? Justifier.
- 4/ A l'aide de la position du point G_0 , déterminer l'échelle utilisée dans la chronophotographie ci-dessous.
- 5/ Exprimer puis calculer les valeurs des vitesses instantanées v_2, v_4, v_7 et v_{10} respectivement aux points G_2, G_4, G_7 et G_{10} .
- 6/ Tracer les vecteurs vitesses $\vec{v}_0, \vec{v}_2, \vec{v}_4, \vec{v}_7$ et \vec{v}_{10} sur l'annexe. On utilisera l'échelle des vitesses suivantes : $1,0 \text{ cm} \leftrightarrow 1,5 \text{ m.s}^{-1}$.



Ex N°3/ Force et variation de vitesse

Un point de masse m est en mouvement rectiligne dans un seul sens, dans diverses situations. La norme de sa vitesse passe de v_i à v_f en une durée Δt . Il subit une unique force \vec{F} . Compléter le tableau suivant.

Situation	a	b	c	d	e	f
v_i (en m/s)	0	10	0	0	0	0
v_f (en m/s)	10	0	10	10	30	
m (en kg)		1,0	2,0	1,0		10
Δt (en s)	1,0	1,0	1,0		3,0	1,0
F (en N)	10			50	30	100

Ex N°4/ Etude du mouvement de l'oiseau du jeu Angry Bird

Sur l'image, la hauteur d'un poteau en bois sur la droite est égale à 1,00 m.

1/ Dans quel référentiel l'étude est-elle menée ?

2/ L'origine du repère de l'étude est le point O représenté par la grande croix. Noter O sur la figure puis numérotter les points de M_1 à M_{11} .

L'intervalle de temps entre deux points repérés est $\tau = 0,5$ s.

3/ Calculer les valeurs (en m/s) des vitesses instantanées v_2, v_4, v_6, v_8 .

4/ Représenter les vecteurs vitesse instantanée $\vec{v}_2, \vec{v}_4, \vec{v}_6$ et \vec{v}_8 (échelle : $1\text{m}\cdot\text{s}^{-1} \Leftrightarrow 4$ cm)

5/ Tracer les vecteurs variation de vitesse $\Delta\vec{v}_3, \Delta\vec{v}_5$ et $\Delta\vec{v}_7$. En déduire la valeur des vecteurs variation de vitesse $\Delta v_3, \Delta v_5$ et Δv_7 .

6/ Que dire de la résultante des forces s'appliquant sur l'oiseau lors de son mouvement ?

Ex N°5/ Vol en montgolfière : calcul des forces et poussée d'Archimède

Dans le cas général, une montgolfière décolle lorsque la poussée d'Archimède, une force dirigée verticalement vers le haut, est plus grande que son poids.

La norme de cette poussée F_A se calcule à partir du volume d'air déplacé par la montgolfière :

$$F_A = \rho_{\text{air}} \times V \times g.$$

On s'intéresse à une montgolfière de volume $V = 218 \text{ m}^3$ et de masse totale $m = 330 \text{ kg}$.

Dans tout l'exercice on suppose que la montgolfière n'est soumise qu'à la poussée d'Archimède et à son poids. Les mouvements sont étudiés dans le référentiel terrestre, supposé galiléen.

Données :

- Intensité de la pesanteur : $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$
- Masse volumique de l'air : $\rho_{\text{air}} = 1,22 \text{ kg.m}^{-3}$

1/ Calculer la norme du poids du système.

2/ Calculer la norme de la poussée d'Archimède.

3/ Déterminer la norme de la somme des forces que le système subit.

4/ On représente le système sur un schéma ci-contre. En partant du marqueur rouge, tracer la résultante des forces qu'il subit.

On arrondira à 300 N près et on prendra 1 carreau pour 300N.

5/ À t_0 , la montgolfière est en altitude et a une vitesse nulle.

Déterminer la norme de la vitesse de la montgolfière à $t = 8 \text{ s}$.

