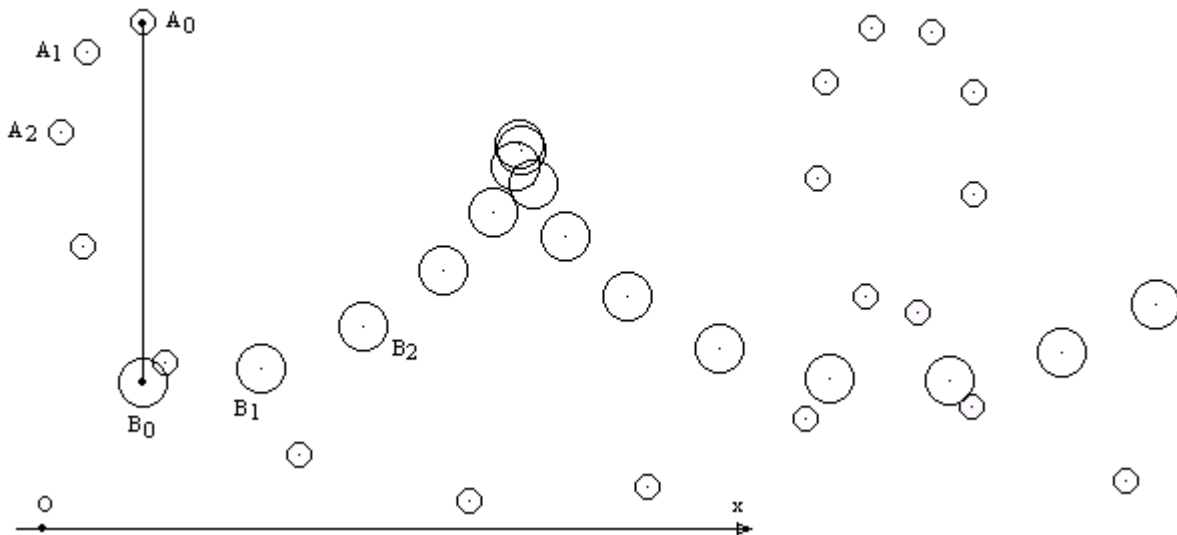


## PRINCIPE DE L'INERTIE

Programme associé: « LoisdeNewton.exe »

On lance sur une table à coussin d'air un ensemble de deux mobiles de masse  $m_A = 200\text{g}$  et  $m_B = 400\text{g}$  reliés par une barre rigide de masse négligeable et de longueur égale à 24cm.

On négligera toute forme de frottement. Le document suivant, réalisé à l'échelle, montre les positions successives  $A_i, B_i$  occupées par les centres de ces mobiles. L'intervalle de temps constant séparant deux positions successives est égal à 20ms.



1-Préciser l'échelle de la représentation en complétant la phrase suivante :

1 cm sur le schéma correspond à ..... en réalité.

2-Dessiner sur le schéma la trajectoire des centres des deux mobiles ainsi que les positions successives  $A_i, B_i$  de la tige AB.

3-Dessiner la trajectoire du point M milieu de la tige.

4-Dessiner la trajectoire du point N situé entre A et B à 8 cm ( grandeur réelle) de B.

Pourquoi ce point porte-t-il le nom de « centre d'inertie du système des deux mobiles » ?

5-Calculer la vitesse de N en  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  dans le référentiel de la table.

6-Représenter graphiquement l'angle  $\alpha$  que fait AB avec l'axe Ox, en fonction du temps exprimé en ms pour t variant de 0 à 150 ms. On comptera positivement l'angle dans le sens contraire des aiguilles d'une montre (exemple : dans la position initiale  $A_0B_0$ ,  $\alpha = -90^\circ$

Echelle : 1cm pour 20 ms 1cm pour  $10^\circ$ .

En déduire la valeur de la vitesse angulaire en radian par seconde.

### Réponses:

On consultera avec profit le programme « loisdeNewton.exe »

Cet exercice est tiré du chapitre « Twirling » de ce programme. Ce nom pour rappeler le mouvement du Twirling Baton que les Majorettes lancent avec une certaine élégance dans les défilés; J'espère que l'on trouvera autant d'élégance dans le programme.

La seule réponse qui trouve sa place dans cet exercice est celle à la question 4 : on peut certes répondre « car c'est la conséquence du principe de l'inertie puisque ce point est le centre d'inertie du système »

Il vaut mieux, dans le cadre d'une première observation et découverte dire que ce point porte ainsi ce nom car, de tous les points du système, c'est celui dont la trajectoire est la moins perturbée.

La question 6 est une extension du principe de l'inertie relative au mouvement de rotation : on vérifiera que la vitesse de rotation du solide pseudo-isolé est uniforme.

On consultera aussi dans le menu du programme annexe le chapitre « éclatement » qui illustre ce même principe à travers l'exemple d'un éclatement.

