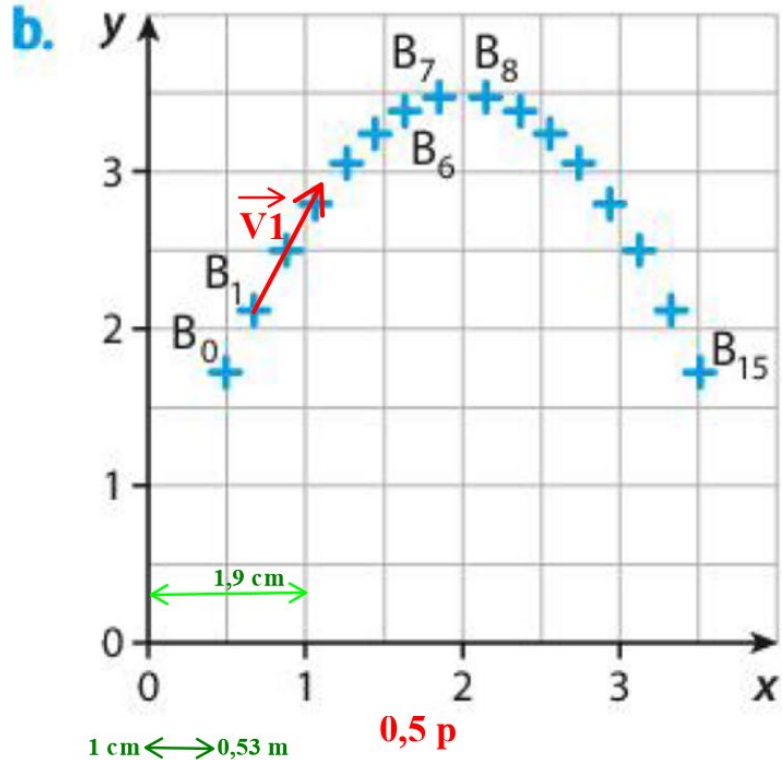
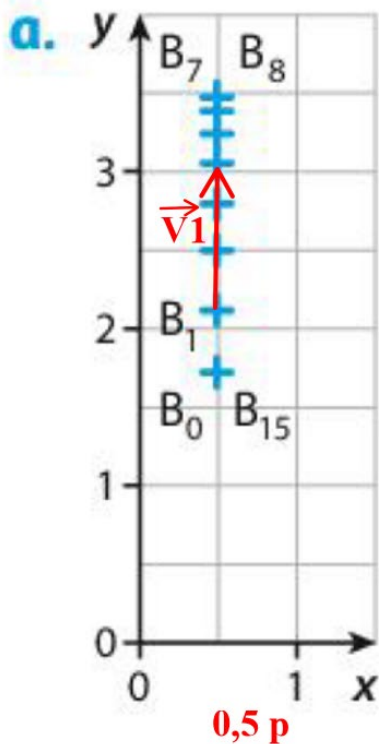


Exercice 01 – Ballon et gymnaste.....(6 points)

1. Le ballon avance en même temps que la gymnaste donc il est toujours dans le même plan que la caméra « M » ce qui correspond à la Chronophotographie « a ». **0,5 p**
La chronophotographie « b » correspond donc à la Caméra fixe « F ». **0,5 p**
2. La trajectoire du point « B » dans le référentiel de la caméra « M » est rectiligne. **0,5 p**
Dans le référentiel de la caméra « F » elle est parabolique. **0,5 p**
3. Il faut déterminer la vitesse en « B₁ » pour chaque Chronophotographie :



« a » :

$$V_1 = B_1 B_2 / \Delta t \quad \mathbf{0,5 p}$$

$$V_1 = (0,7 \times 0,53) / (80 \times 10^{-3})$$

$$= 4,6 \text{ m.s}^{-1} \quad (1,5 \text{ cm}) \quad \mathbf{0,5 p}$$

« b » :

$$V_2 = B_1 B_2 / \Delta t \quad \mathbf{0,5 p}$$

$$V_2 = (0,8 \times 0,53) / (80 \times 10^{-3})$$

$$= 5,3 \text{ m.s}^{-1} \quad (1,8 \text{ cm}) \quad \mathbf{0,5 p}$$

On choisit pour l'échelle des vitesses : **1 cm ↔ 3 m.s⁻¹** **0,5 p**

4. La trajectoire et la vitesse du ballon ne sont pas les mêmes dans les référentiels des caméras « M » et « F » qui sont en translation l'un par rapport à l'autre. **0,5 p**

Exercice 02 – Station spatiale internationale.....(6 points)

1. Référentiel adapté

Le référentiel adapté à l'étude du mouvement de l'ISS est le **référentiel géocentrique** (ou référentiel de Copernic), dont le centre est le centre de la Terre et dont les axes pointent vers des étoiles lointaines considérées comme fixes. **1 p**

2. Description du mouvement

Dans le référentiel géocentrique, le mouvement de l'ISS est un **mouvement circulaire uniforme**. La trajectoire est un cercle de rayon $r = R_T + \text{altitude} = 6370 + 330 = 6700 \text{ km}$, et la vitesse reste constante en valeur (norme). **1 p**

3. Calcul de la vitesse

La vitesse est calculée à partir de la distance parcourue (périmètre de l'orbite) et de la période $T = 93 \text{ min} = 5580 \text{ s}$. Avec $r = 6700 \text{ km} = 6,700 \times 10^6 \text{ m}$

Circonférence de l'orbite : $C = 2 \times \pi \times r = 2 \times \pi \times 6,700 \times 10^6 = 4,210 \times 10^7 \text{ m}$

$v = C / T = 4,210 \times 10^7 / 5580 = 7\,545 \text{ m/s} \approx 7,5 \text{ km/s}$. C'est la vitesse de l'ISS. **2 p**

4. Variation du vecteur vitesse

Dans un mouvement circulaire uniforme, la **norme du vecteur vitesse reste constante** ($v = 7\,545 \text{ m/s}$). En revanche, la **direction du vecteur vitesse change continuellement** : il est toujours tangent à la trajectoire circulaire et perpendiculaire au rayon. Ainsi, le vecteur vitesse varie en direction mais pas en valeur. **1 p**

5. Nombre de tours par jour

Durée d'une journée : $24 \text{ h} = 24 \times 60 = 1440 \text{ min}$; Nombre de tours = $1440 / 93 \approx 15,5$ **tours par jour**

L'ISS effectue environ **15 à 16 tours complets** autour de la Terre chaque jour. **1 p**

Exercice 03 – Equilibrer des équations de réactions chimiques.....(8 points)

Ajuster les équations de transformations chimiques suivantes :

