

## Activités de la séquence n°5

**Mouvements et interactions : rappels de 2<sup>nde</sup>****Fiches de synthèse mobilisées :**Fiche n°5 : mouvements et interactions, rappels de 2<sup>nde</sup>**Sommaire des activités**

ACTIVITÉ 1 :	force(s) exercées sur le ballon de basket .....	2
ACTIVITÉ 2 :	le mouvement du ballon .....	2
ACTIVITÉ 3 :	lien entre le mouvement du ballon et les forces exercées .....	3

**DOCUMENT commun à toutes les activités**

Toutes les activités de cette séquence ont pour objet d'étude un lancer franc qui a été filmé et dont on a réalisé ci-dessous une chronophotographie. La vidéo est accessible sur le site des collections numériques.

On distinguera 6 dates particulières :

- ▶  $t_A$  est la date à laquelle le basketteur commence son lancer.
- ▶  $t_B$  est la date à laquelle le ballon quitte la main du basketteur.
- ▶  $t_C$  est la date à laquelle le ballon atteint le sommet de sa trajectoire.
- ▶  $t_D$  est la date à laquelle le ballon entre en contact avec le panier.
- ▶  $t_E$  est la date à laquelle le ballon quitte le contact avec le panier.
- ▶  $t_F$  est la date à laquelle le ballon atteint le sol du gymnase.



Figure 1



Figure 2

Sur la figure 1 (à gauche), le ballon est en contact avec la main du basketteur. Durée entre deux positions : 40 ms

Sur la figure 2 (à droite), le ballon a quitté le contact avec la main du basketteur. Durée entre deux positions : 80 ms



## ACTIVITÉ 1 : force(s) exercées sur le ballon de basket

1. Sur les chronophotographies de la page précédente, repérer la position du ballon aux dates  $t_A, t_B, \dots, t_F$

Dans toute la suite on néglige l'action de l'air sur le ballon.

2. Le système étudié est le ballon de basket. On le représente par son centre noté  $B$ . Compléter le tableau ci-après en représentant, sans souci d'échelle, la ou les forces qui s'exercent sur le ballon pour chacune des phases de son mouvement. On pourra s'aider de diagrammes ballon – interactions (voir fiche de synthèse).

Attention : la phase au cours de laquelle le ballon est en contact avec le panier (entre  $t_D$  et  $t_E$ ) n'est pas étudiée.

Entre $t_A$ et $t_B$	Entre $t_B$ et $t_C$	Entre $t_C$ et $t_D$	Entre $t_E$ et $t_F$
● B	● B	● B	● B

## ACTIVITÉ 2 : le mouvement du ballon

1. Pour chacune des phases suivantes, qualifier le mouvement du ballon en associant deux mots choisis parmi : rectiligne / curviligne et accéléré / uniforme / décéléré :
  - entre  $t_A$  et  $t_B$  ;
  - entre  $t_B$  et  $t_C$  ;
  - entre  $t_C$  et  $t_D$  ;
  - entre  $t_E$  et  $t_F$ .

### 1<sup>ère</sup> partie : évolution du vecteur-vitesse pendant la phase de chute verticale (dates $t_E$ à $t_F$ )

2. On se limite présent à la phase durant laquelle le ballon a quitté le contact avec le panier : il est alors en chute verticale. Les positions de son centre sont représentées sur le document annexe 1.

On cherche à tracer le vecteur-vitesse du centre du ballon à la première des positions représentées sur l'annexe 1 (position « 0 »). On va pour cela faire l'approximation suivante : le vecteur-vitesse à la date considérée est voisin du vecteur-vitesse moyenne entre la position considérée et la suivante. Cela se traduit par la relation :

$$\vec{v}_0 \approx \frac{\overrightarrow{B_0 B_1}}{\Delta t}$$

Procéder alors ainsi pour réaliser le tracé :

- Mesurer la distance  $B_0 B_1$  en tenant compte de l'échelle.
  - Calculer la valeur approchée de  $v_0$ .
  - Tracer le vecteur  $\vec{v}_0$  en respectant l'échelle : 1 cm pour 2 m/s.
3. En suivant une méthode analogue, tracer le vecteur-vitesse  $\vec{v}_4$ .
  4. En quoi ces tracés viennent-ils confirmer l'affirmation faite à la question 1 concernant le mouvement du ballon entre les dates  $t_E$  et  $t_F$  ?

**2<sup>ème</sup> partie : évolution du vecteur-vitesse pendant la phase de « vol parabolique » (entre  $t_B$  et  $t_D$ )**

Le document annexe 2 représente les positions du ballon entre la date où il quitte la main du basketteur (position 0) et celle où il atteint le panier (position 13).

5. En suivant une démarche analogue à celle de la question 2, tracer, sur le document annexe 2, les vecteurs-vitesse  $\vec{v}_0$ ,  $\vec{v}_4$  et  $\vec{v}_8$ .
6. Expliquer en quoi la comparaison des vecteurs  $\vec{v}_0$  et  $\vec{v}_4$  valide la réponse 1 concernant le mouvement entre les dates  $t_B$  et  $t_C$ .
7. Expliquer en quoi la comparaison des vecteurs  $\vec{v}_4$  et  $\vec{v}_8$  valide la réponse 1 concernant le mouvement entre les dates  $t_C$  et  $t_D$ .

**ACTIVITÉ 3 : lien entre le mouvement du ballon et les forces exercées****1<sup>ère</sup> partie : la première loi de Newton et ses conséquences**

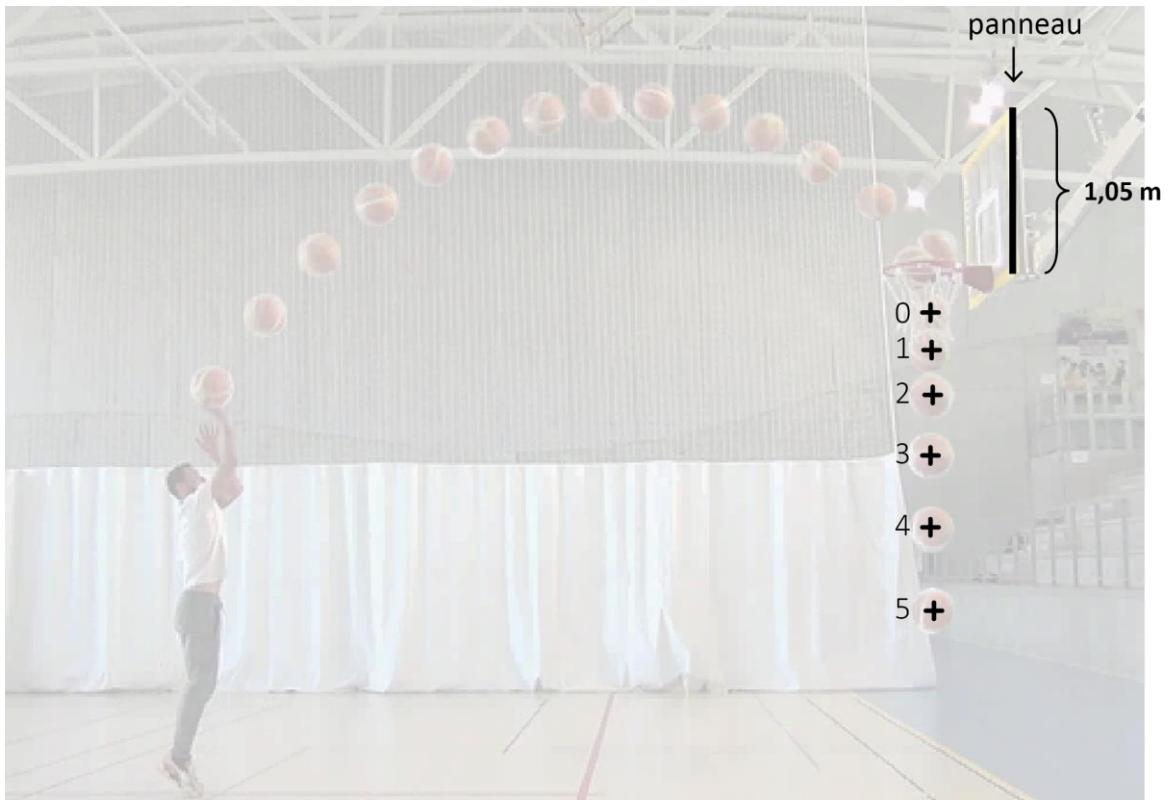
1. Rappeler l'énoncé de la première loi de Newton, vue en classe de 2<sup>nde</sup> (aussi appelée Principe d'Inertie).
2. Expérience de pensée : imaginons que la Terre n'agisse pas sur le ballon de basket : ce serait le cas si le basketteur effectuait son lancer dans l'espace, loin de tout astre attracteur. Quel serait alors le mouvement du ballon après avoir quitté la main du lanceur ? Justifier la réponse en exploitant la loi précédente.

**2<sup>nde</sup> partie : vers la deuxième loi de Newton...**

La deuxième loi de Newton permet de prévoir quel est le mouvement d'un système lorsque les forces exercées sur lui ne se compensent pas. Cette partie a pour but d'introduire une version qualitative de cette loi, qui sera largement précisée dans les séquences suivantes.

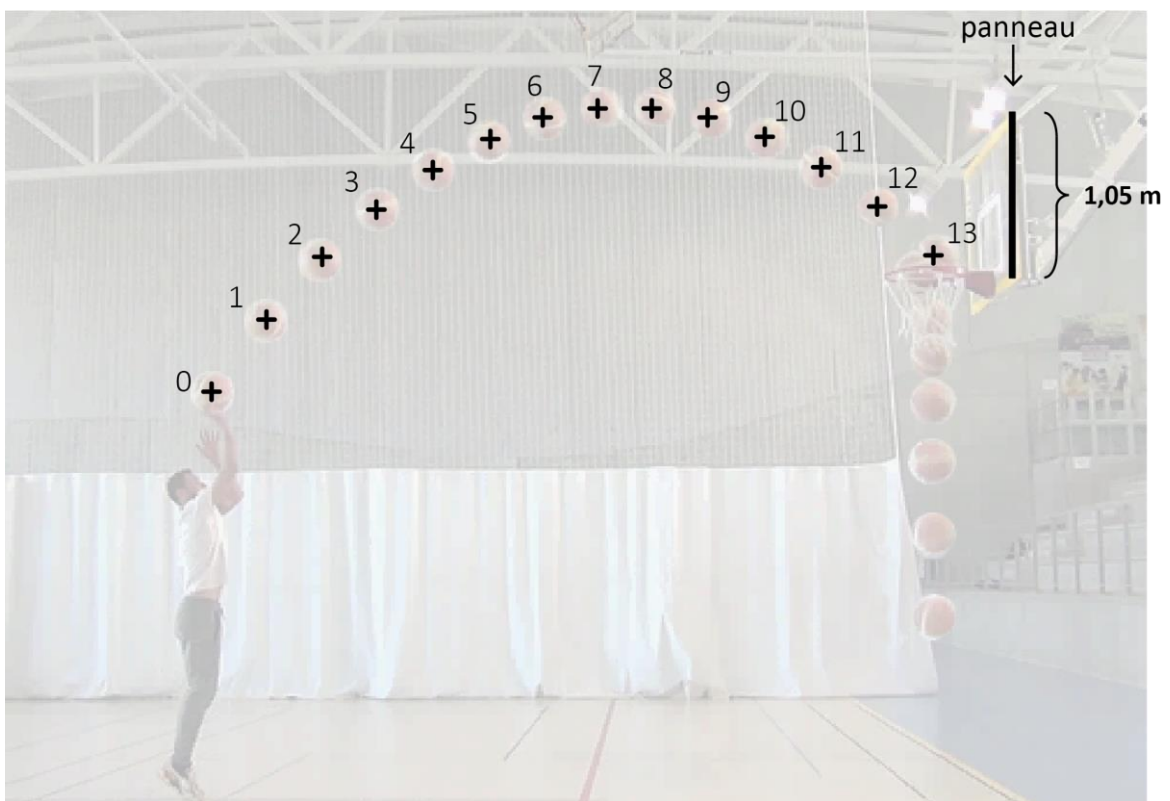
3. L'activité 1 met en évidence un point commun entre la phase de « vol parabolique » (dates  $t_B$  à  $t_D$ ) et celle de chute verticale du ballon (dates  $t_E$  à  $t_F$ ) : laquelle ?
4. Reprendre l'annexe 1 et, par exemple à l'aide d'un papier calque, représenter les vecteurs  $\vec{v}_0$  et  $\vec{v}_4$  à partir de la même origine.
5. Reprendre l'annexe 2 et, de la même manière qu'à la question précédente, représenter les vecteurs  $\vec{v}_0$ ,  $\vec{v}_4$  et  $\vec{v}_8$  à partir de la même origine.
6. Les deux tracés précédents permettent de faire un lien entre les forces exercées sur le ballon et la manière dont le vecteur-vitesse évolue au cours du mouvement. Proposer une phrase établissant ce lien.

**ANNEXE 1 : positions durant la phase de chute verticale (entre  $t_4$  et  $t_5$ )**



*Durée entre deux positions consécutives : 80 ms*

**ANNEXE 2 : positions durant la phase de « vol parabolique » (entre  $t_1$  et  $t_3$ )**



*Durée entre deux positions consécutives : 80 ms*