

OBJECTIF :

- Présenter des situations réelles où l'évolution temporelle est d'une importance particulière.

QUESTIONNEMENT COMMUN À TOUTES LES SITUATIONS :

Vous allez observer plusieurs situations réelles.

Pour chaque situation, définir le système observé et répondre aux questions.

- Quelles sont les grandeurs pertinentes dont les variations témoignent de l'évolution du système ?
- Quels sont les paramètres extérieurs qui pilotent cette évolution ?
- L'évolution peut-elle être caractérisée par un ou plusieurs temps caractéristiques ?
- Quel est le rôle des conditions initiales dans l'évolution du système ?
- L'évolution est-elle : lente, rapide, monotone, variée, oscillante, oscillante amortie ou nonoscillante, périodique, apériodique.

I. LE SAUT À L'ÉLASTIQUE

Le saut à l'élastique est souvent pratiqué à partir d'un pont enjambant une rivière, d'une hauteur assez grande. L'exercice n'est pas sans danger outre une rupture toujours possible, il faut « calculer » soigneusement la longueur de l'élastique.

DESCRIPTION DU SAUT

- L'étude est faite dans le référentiel terrestre supposé galiléen. La trajectoire du sauteur est verticale.

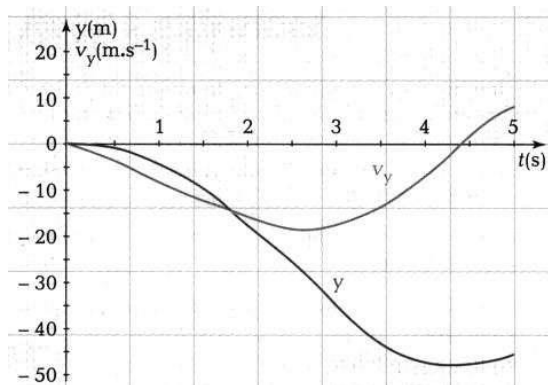
t = 0 Le sauteur « se jette » du pont sans vitesse initiale.	t = t₁ L'élastique atteint sa longueur à vide. La vitesse est v ₁	t = t₂ Le sauteur arrive au niveau le plus bas. Sa vitesse est nulle.
--	---	--

MODÉLISATION D'UN SAUT

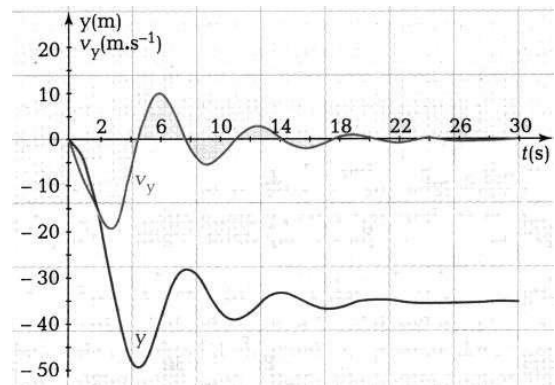
- On se propose d'étudier le saut décrit plus haut en tenant compte des actions de frottements en les assimilant à des forces verticales de sens opposé à celui de la vitesse.

DONNÉES

- $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$; masse du sauteur : $m = 60 \text{ kg}$; masse de l'élastique négligeable ; l'élastique a une longueur à vide $L_0 = 10 \text{ m}$.
- On dispose d'un réseau de deux courbes représentant, en fonction du temps, les coordonnées y de la position du sauteur et v_y de sa vitesse. L'origine de l'énergie potentielle est prise au niveau de la rivière. Le document 3 représente le modèle tenant compte des frottements sur une durée plus grande. Les origines (date et position) et l'orientation de l'axe Oy sont précisées sur le document 1.



Document 2



Document 3

QUESTIONS

1. Faire l'inventaire des forces : a) avant la date t_1 b) entre t_1 et t_2 .
2. Placer sur le document 2 les dates t_1 et t_2 .
3. Décrire le mouvement entre t_0 et t_1 .
4. Décrire le mouvement entre t_1 et t_2 .
5. Que se passe-t-il après t_2 ?
6. Répondre aux questions communes.

II. LE SAUT EN PARACHUTE

- Au cours du saut d'un parachutiste depuis un hélicoptère en vol stationnaire et en absence de vent, les vitesses du parachutiste par rapport à un référentiel lié à l'hélicoptère, à différents instants sont les suivantes :

Instants (en s)	0	10	18	25	30	40	50
Vitesses (en $m.s^{-1}$)	0	54	54	5,4	5,4	5,4	5,4

- On suppose qu'au moment du saut, la vitesse de l'hélicoptère par rapport à un référentiel terrestre est nulle.

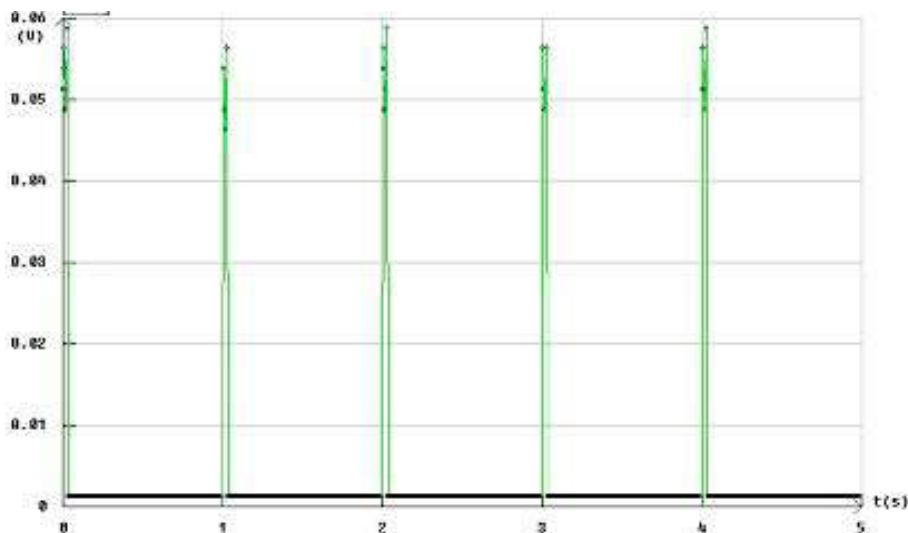
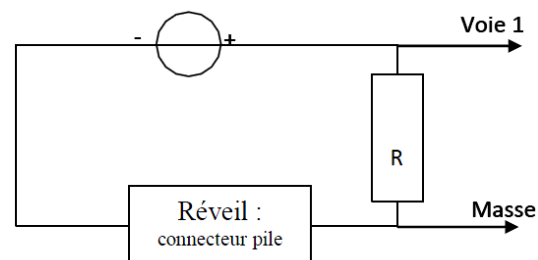
QUESTIONS

7. Le mouvement du centre d'inertie du parachutiste peut se décomposer en plusieurs parties. Lesquelles ? Les identifier.
8. D'après vous, quelle est la phase du mouvement qui correspond à l'ouverture du parachute ?
9. Répondre aux questions communes.

III. LE RÉVEIL À QUARTZ

- La pile du réveil est ôtée et le montage ci-contre réalisé. $R = 10 \Omega$. La tension du générateur vaut 1,6 V.

- Un système permet d'obtenir la courbe $U_1 = f(t)$ ci-dessous.



QUESTIONS

10. Quel type de « système » permet d'obtenir cette courbe ?
11. Que représente U_1 ? À quelle grandeur est-elle proportionnelle ?
12. Mesurer le temps entre 2 impulsions successives.
13. Répondre aux questions communes.