

## Modélisation mathématique d'un mouvement de chute libre

Le mouvement rectiligne uniformément accéléré (MRUA) dont la vitesse et l'accélération sont dans le même sens.

### BUTS :

---

- 1) Étudier un mouvement rectiligne uniformément accéléré dont la vitesse et l'accélération sont de même sens à l'aide d'un chronomètre à étincelles.
- 2) Consolider les notions de vitesse instantanée, taux de variation et d'aires sous les courbes.
- 3) Appliquer de façon cohérente la convention des signes associée à l'étude des mouvements.
- 4) Établir si la masse d'objets présentant un aérodynamisme similaire influence leur accélération lors d'une chute libre.

### L'ANALYSE MATHÉMATIQUE DU MRUA (VITESSE ET ACCÉLÉRATION DE MÊME SENS)

---

Pour faire cette analyse, nous allons nous concentrer sur la prise de mesures de deux variables, le temps et la position du mobile. Cette fois-ci, nous utiliserons un marqueur à étincelles portatif dont la fréquence d'étincelles est de 60 Hz, ce qui correspond à 1/60 de secondes ( $60 \text{ s}^{-1}$ ).

$$1 \text{ Hertz} = 1 \text{ s}^{-1} = \frac{1}{\text{s}}$$

### DÉROULEMENT DE L'EXPÉRIENCE

---

1. Chaque équipe possède 4 balles de masse différente. Chaque membre de l'équipe doit procéder à la modélisation et l'analyse de l'une des balles, en collaboration avec les autres membres de son équipe. La modélisation se fait selon la méthode présentée dans le Powerpoint sur la modélisation d'un mouvement (Centre des ressources) et l'analyse en suivant les trois fiches d'analyse du mouvement de chute libre (Centre des ressources).

2. L'équipe valide la modélisation et l'analyse de chacune des balles afin de s'assurer de son exactitude.
3. Chaque individu prépare un document au sujet de sa balle. Ce document doit contenir le tableau de modélisation du mouvement, les trois graphiques du mouvement, ainsi que les questions et les réponses aux trois fiches d'analyse du mouvement. Le tableau et les graphiques doivent conformer aux différents critères de construction vus au cours. Lorsqu'un calcul est demandé pour une question, la démarche du calcul, incluant les unités de mesure, doit accompagner le calcul.
4. L'équipe met en commun les différents documents associés à chacune des balles. Elle s'assure de l'exactitude et de la conformité de chacun des documents, en plus d'assurer une uniformité du document.
5. L'équipe produit la dernière partie du document où il s'agit de répondre à la question suivante : «La masse d'une balle a-t-elle de l'influence sur son accélération lors d'une chute libre? » Vous devez appuyer votre réponse de données numériques tirées de la modélisation et de l'analyse de chacune de vos balles.
6. L'équipe remet deux versions du document, une version imprimée qui permettra à l'enseignant de commenter le travail et une version informatique, sur POSTIC, qui permettra à l'enseignant de vérifier les calculs automatisés dans le logiciel Excel.

## STRUCTURE DU DOCUMENT D'EVALUATION

---

Le document d'évaluation sera sous la forme d'un fichier Excel comportant plusieurs onglets renfermant les éléments à évaluer. Voici la structure des onglets de votre document :

Onglets	Contenu
1	Le tableau de résultats de la balle 1
2	Le graphique $s=f(t)$ de la balle 1
3	Le graphique $v=f(t)$ de la balle 1
4	Le graphique $a=f(t)$ de la balle 1

5	Le tableau de résultats de la balle 2
6	Le graphique $s=f(t)$ de la balle 2
7	Le graphique $v=f(t)$ de la balle 2
8	Le graphique $a=f(t)$ de la balle 2
9	Le tableau de résultats de la balle 3
10	Le graphique $s=f(t)$ de la balle 3
11	Le graphique $v=f(t)$ de la balle 3
12	Le graphique $a=f(t)$ de la balle 3
13	Le tableau de résultats de la balle 4
14	Le graphique $s=f(t)$ de la balle 4
15	Le graphique $v=f(t)$ de la balle 4
16	Le graphique $a=f(t)$ de la balle 4
17	Les réponses à la fiche d'analyse du graphique $s=f(t)$ pour chacune de vos balles.
18	Les réponses à la fiche d'analyse du graphique $v=f(t)$ pour chacune de vos balles.
19	Les réponses à la fiche d'analyse du graphique $a=f(t)$ pour chacune de vos balles.
20	Votre conclusion sous forme de texte à propos de l'influence de la masse d'un objet sur son accélération en chute libre.