**Lab 6: Accelerated Motion (Digital)**

Objectif: D’analyser les graphiques d’un mouvement accéléré.

Procédure:

1. Installez une rampe (utilisez un bureau avec un vieux livre de physique sous deux des pieds). Fixez un mètre avec du ruban adhésif de façon à ce qu'il parcoure toute la longueur de la rampe. Placez un téléphone sur la table, à côté de votre mètre, pour qu'il serve de chronomètre.

2. À l'aide de la caméra d'un deuxième téléphone, enregistrez une vidéo au ralenti d'une bille roulant sur la rampe à côté du mètre. Lorsque vous enregistrez votre vidéo, il est préférable que vous puissiez voir tout le mètre et que la caméra ne bouge pas. Préparez l'enregistrement en plaçant la bille de manière à ce qu'elle ne dépasse pas le début du mètre. **Partez** votre chronomètre, **commencez** l'enregistrement puis **relâchez** la bille sans lui donner de vitesse initiale. Arrêtez l'enregistrement, arrêtez le chronomètre une fois que la bille a parcouru un mètre, récupérez votre bille. Vous devrez peut-être répéter l'opération plusieurs fois pour y arriver.

3. Examinez votre enregistrement et déterminez le temps exact à laquelle la bille a commencé son voyage. Notez ce temps ci-dessous.

Observations:

Temps sur le chronomètre lorsque la bille commence à franchir la ligne de départ : \_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Déplacement  approx. (cm) | Déplacement  exacts (cm) | Temps observés (s) | Temps ajustés (s) | Vitesse moyenne  (cm/s) | Vitesse instantanée (cm/s) |
| 2 |  |  |  | ------------ | ------------ |
| 5 |  |  |  | ------------ | ------------ |
| 10 |  |  |  | ------------ |  |
| 15 |  |  |  | ------------ | ------------ |
| 20 |  |  |  | ------------ |  |
| 30 |  |  |  |  |  |
| 40 |  |  |  | ------------ | ------------ |
| 60 |  |  |  |  |  |
| 80 |  |  |  | ------------ | ------------ |
| 100 |  |  |  | ------------ | ------------ |

Analysis:

1. Commencez par noter le *Temps observé* sur l'horloge pour chacun des déplacements indiqués dans le tableau ci-dessus. Vous devrez faire défiler la vidéo en avant et en arrière jusqu'à ce que vous soyez satisfait du temps à chaque position. La caméra de votre téléphone a un taux de rafraîchissement de 60 Hz, ce qui signifie qu'elle ne peut produire une nouvelle image de l'horloge que 60 fois par seconde. Cela signifie que vous devrez peut-être choisir des déplacements légèrement différents de ceux indiqués dans la colonne 1, ainsi la colonne 2. En d'autres termes, utilisez les valeurs de la colonne 2 lorsque vous réalisez votre graphique.
2. Ajustez vos temps pour refléter le temps réel pour chaque distance dans le tableau. Pour ce faire, soustrayez le temps affiché sur l'horloge au début du mouvement (déplacement = 0 cm) de tous les *temps observés* notés ci-dessus. **À partir de ce point**, **utilise seulement le temps ajusté**.
3. Faites un graphique du déplacement vs. temps en utilisant les ***temps ajustés*** du tableau at les ***déplacements exacts***. Faites un graphique **aussi grand que possible**. Notez que l'étiquette pour le déplacement doit indiquer **[vers le bas] comme positif**.
4. Tracez une courbe de meilleur ajustement sur votre graphique d-t. Demandez l'aide d'un partenaire si nécessaire et utilisez une règle flexible pour obtenir une courbe lisse. **N'oubliez pas qu'une fois que vous avez tracé une courbe de meilleur ajustement, le reste des données n'est plus utile... alors ne les utilisez plus. Utilisez uniquement les coordonnées de votre courbe.**
5. Qu'est-ce que le graphique d-t nous apprend sur le mouvement ?
6. Calculez les vitesses moyennes à 30 et 60 cm. Pour ce faire, trouvez la pente qui relie les déplacements de part et d'autre des temps indiqués. (Par exemple, à 30 cm, utilisez les valeurs de déplacement de 20 et 40 cm et calculez cette pente). N'inscrivez PAS ces calculs sur votre graphique. Indiquez plutôt les coordonnées de vos points d'arrivée sur votre graphique et mettez vos calculs dans l'Analyse. Placez ces valeurs dans le tableau des observations.
7. Calculez les vitesses instantanées à 10, 20, 30 et 60 cm. Pour ce faire, trouvez la pente des lignes tangentes à chacun de ces instants. Utilisez des longues lignes tangentes. Indiquez les coordonnées des extrémités de chaque ligne tangente sur votre graphique et montrez le travail effectué pour chaque calcul de pente sur votre graphique. Placez ces valeurs dans le tableau d'observations. Comparez vos vitesses moyennes et instantanées à 30 et 60 cm (% de différence ?). Tirez une conclusion concernant les deux méthodes.

1. Faites un graphique de v-t en utilisant les quatre données ci-dessus. Tracez une ligne de meilleur ajustement. Si vos points ne tombent pas dans une ligne droite, faites de votre mieux. N'oubliez pas qu'il est possible que la vitesse initiale de votre bille n'ait pas été nulle ; ne forcez donc pas votre DDMA à passer par l'origine si elle ne semble pas correcte.
2. Quelles informations le graphique v-t nous donne-t-il sur le mouvement que nous ne pouvions pas obtenir à partir du graphique d-t ?
3. Calculer la pente de votre graphique v-t. Qu'est-ce que cela représente ?
4. Réalisez un graphique de l'accélération en fonction du temps avec la valeur de la partie 10.
5. Calculez l'aire sous votre graphique v-t entre 0,2 à 0,3 seconde (n'oubliez pas les unités dans votre calcul). Que représente cette valeur ? Comparez cette valeur avec la valeura réelle de votre graphique d-t pour la même période de temps. Quel est le pourcentage d'erreur entre les deux valeurs?

13. Calculez l'aire sous votre graphique de l'accélération en fonction du temps entre 0,1 et 0,2 seconde (n'oubliez pas les unités dans votre calcul). Que représente cette valeur ? Comparez cette valeur avec la valeur réelle de votre graphique v-t pour la même période de temps. Quel est le pourcentage d'erreur entre les deux valeurs?

Conclusion: Quelles sont les GRANDES IDEES que nous avons explorées dans ce laboratoire (essayez de ne pas entrer en trop de détails) ? Quelles ont été les sources d'erreur dans cette expérience ? Comment pourriez-vous améliorer cette expérience pour obtenir de meilleurs résultats ? Comment avez-vous obtenu le nombre de chiffres significatifs utilisés dans les valeurs calculées et présentées dans ce rapport de laboratoire ?