

## T.P. P2 : ETUDE DE MOUVEMENTS

*Objectifs* : Mettre en évidence le centre d'inertie d'un solide ; définir un mouvement de translation et de rotation ; établir la relation entre vitesse linéaire et vitesse angulaire.

### I.– Mouvement quelconque

#### 1) Utilisation de la vidéo

E.1. : Ouvrir **Regavi** sur le bureau. Ouvrir le fichier **Triangle.avi**

E.2. : Placer l'origine du repère en bas à gauche de l'image. Préciser : 3 points par image.

E.3. : Pointer les positions de trois pastilles blanches (toujours dans le même ordre) et s'arrêter à l'image n°14.

E.4. : Transférer les mesures dans **Régressi**.

E.5. : Représenter les courbes obtenues sur votre copie (faire un copier-coller).

#### 2) Exploitation

Q.6. : Décrire les mouvements de ces trois points.

Q.7. : L'un des points a un mouvement particulier, quel est ce point ?

### II.– Mouvements de translation

#### 1) Mouvement n°1

C.8. : On s'intéresse au mouvement d'un mobile sur un plan incliné (fichier **bancinc.avi**). L'étude de cette vidéo a permis de tracer les trajectoires de deux points du mobile (pastille blanche et coin supérieur droit). On les a représentées sur un schéma au  $1/10^{\text{ème}}$ .

Q.9. : Quelle est la forme des trajectoires des deux points ?

Q.10. : A l'aide de l'enregistrement fourni, calculer la vitesse instantanée des points  $A_4$  ;  $B_4$  puis  $A_8$  ;  $B_8$ .

Q.11. : Tracer les vecteurs – vitesse de ces points en choisissant une échelle appropriée.

Q.12. : Comparer les vecteurs obtenus pour un même point, qu'en conclure ?

Q.13. : Comparer les vecteurs obtenus pour une même date.

#### 2) Mouvement n°2

E.14. : Avec Regavi, ouvrir le fichier **Roue.avi**.

E.15. : Placer l'origine du repère en bas à gauche de l'image. Enregistrer les positions de deux points A et B de la nacelle de droite (angle supérieur et inférieur droit). Débuter le pointage à l'instant  $t = 0,200$  s et pointer ensuite toutes les  $0,200$  s, en avançant manuellement (voir notice). On s'arrêtera au  $14^{\text{ème}}$  pointé.

E.16. : Transférer les données sur Regressi.

Q.17. : Quelle est la forme des trajectoires des deux points ?

S.18. : Tracer les vecteurs – vitesse en choisissant l'option de Regressi. Les représenter sur la copie.

Q.19. : Comparer les vecteurs obtenus pour un même point, qu'en conclure ?

Q.20. : Comparer les vecteurs obtenus pour une même date.

#### 3) Conclusion

Q.21. : Dans la fenêtre où sont affichées les courbes du mouvement 2, dans **coordonnées**  cocher : fil de fer.

Q.22. : En vous appuyant sur cette observation et celles des vecteurs – vitesse, donner les caractéristiques d'un mouvement de translation.

Q.23. : Quel qualificatif doit-on donner à ces deux mouvements de translation pour les distinguer ?

### III.– Mouvement de rotation

C.24. : On s'intéresse au mouvement de deux points du disque d'un jouet d'enfant (fichier **Rotation.avi**).

#### 1) Mouvement n°3

Q.25. : Quelle est la forme des trajectoires des deux points ?

S.26. : Les tracer. Que remarque – t – on ?

Q.27. : A l'aide de l'enregistrement fourni, calculer la vitesse instantanée des points  $A_4$  ;  $B_4$  ;  $A_8$  ;  $B_8$   $A_{13}$  et  $B_{13}$ .

S.28. : Tracer les vecteurs – vitesse de ces points.

Q.29. : Comparer les vecteurs obtenus pour un même point, qu'en conclure ?

Q.30. : Comparer les vecteurs obtenus pour une même date.

Q.31. : En vous appuyant sur ces observations, donner les caractéristiques d'un mouvement de rotation.

Q.32. : Quelle différence fait – on avec le mouvement de translation circulaire précédent ?

#### 2) Vitesses d'un solide en rotation

Q.33. : La vitesse angulaire moyenne  $\omega$  est le rapport entre l'angle de rotation  $\theta$  du point considéré et la durée de cette rotation. Ecrire la formule de  $\omega$  et donner les unités correspondantes dans le système international.

Q.34. : En utilisant la même approximation que pour la vitesse instantanée, comment calculeriez vous la vitesse angulaire instantanée en un point  $A_i$  ?

S.35. : A partir de l'enregistrement du document, calculer la vitesse angulaire instantanée, pour les dates  $t_4$ ,  $t_8$  et  $t_{13}$  de chaque point.

Q.36. : Regrouper les résultats dans le tableau ci-dessous :

Point	$A_4$	$B_4$	$A_8$	$B_8$	$A_{13}$	$B_{13}$
$\omega$						
$v$ ( $m.s^{-1}$ )						
$v / \omega$						

Q.37. : La vitesse instantanée  $v$  dépend elle du point du solide où elle est calculée ?

Q.38. : Même question pour la vitesse angulaire  $\omega$ .

Q.39. : Quelle est la dimension du rapport  $\frac{v}{\omega}$  ? (aide : le radian est l'unité d'une grandeur sans dimension)

Q.40. : Où retrouve – t – on la valeur de  $\frac{v}{\omega}$  sur le document ?

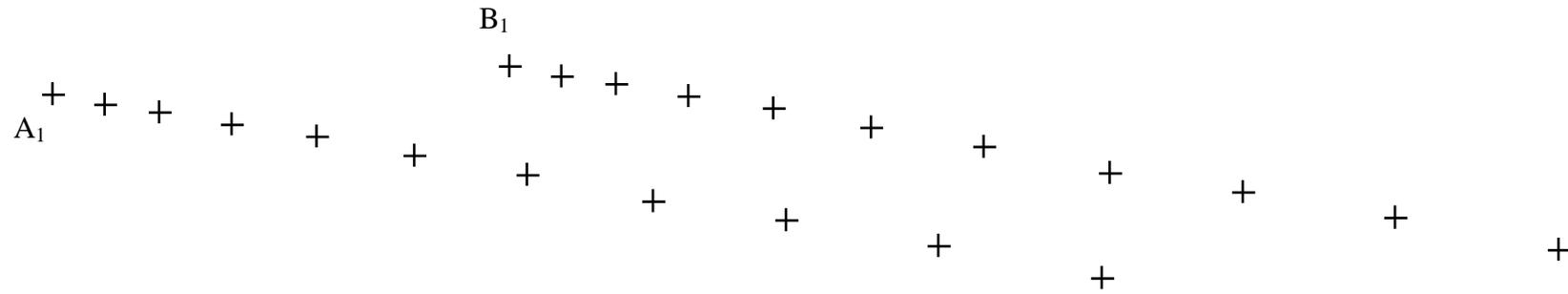
Q.41. : Donner l'expression de la vitesse instantanée  $v$  en fonction de la vitesse angulaire  $\omega$ .

Q.42. : Le disque du jouet filmé a une vitesse de rotation donnée dans la notice de 8,7 tr/min, convertir cette vitesse en unité SI. Le résultat est-il cohérent avec les mesures ?

# Mouvement n°1

Echelle de longueur : 1/10

Intervalle de temps :  $\tau = 40$  ms



# Mouvement n°3

Intervalle de temps :  $\Delta t = 400$  ms

