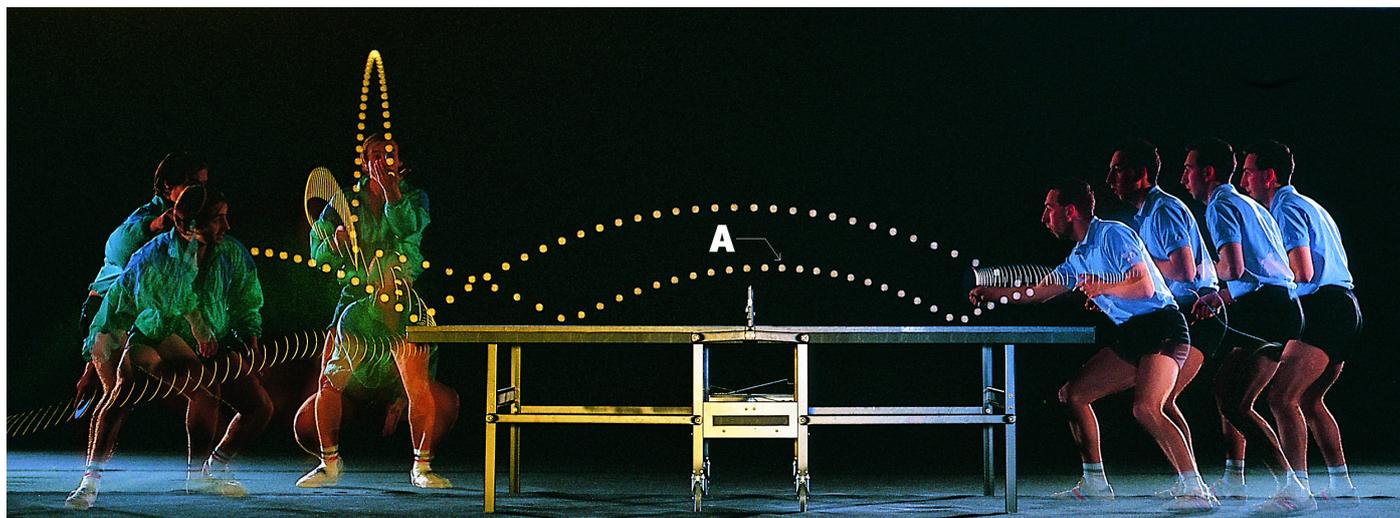


VITESSE ET CHRONOPHOTOGRAPHIE : TENNIS DE TABLE

Voici la chronophotographie d'un échange au tennis de table :



L'appareil a capturé 25 images par seconde.

Sachant qu'en réalité, la table est longue de 2,74m, calcule la valeur de la vitesse de la balle de ping pong au point A puis représente-là avec une flèche.

Correction

Pour calculer une vitesse

Pour rappel :

$$v = \frac{d}{t}$$

avec d la distance et t la durée.

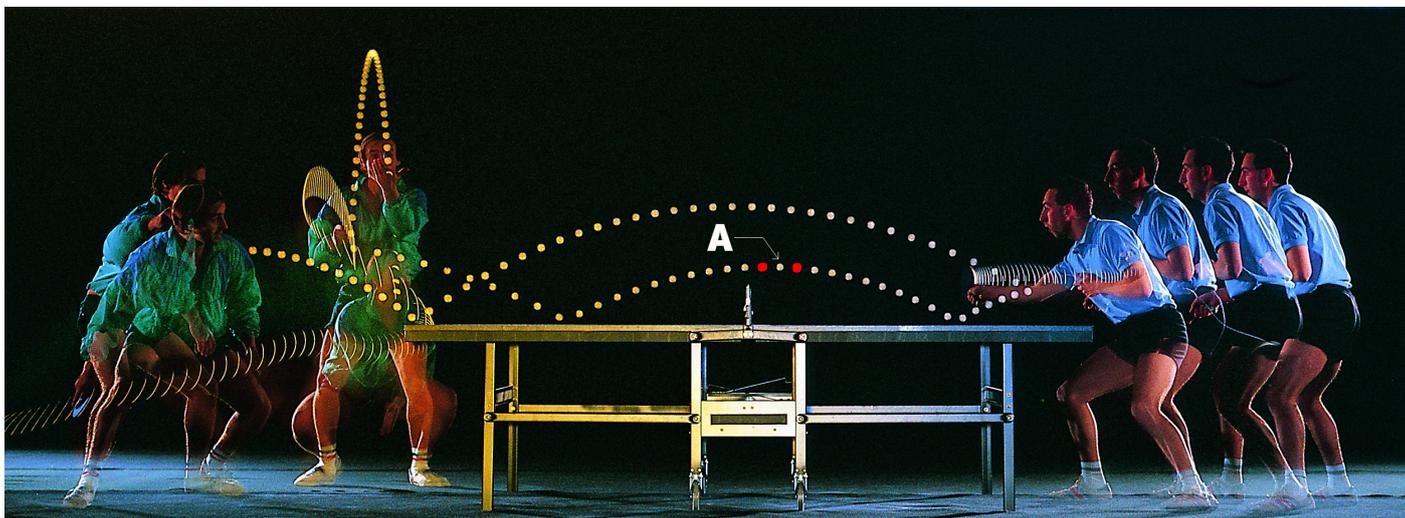
Durée entre chaque images

L'appareil prend 25 images par seconde. Entre deux images, il s'est donc écoulé $\frac{1}{25}$ s.

Nombre d'images	Durée (en s)
25	1
1	$\frac{1}{25}$

Mesure des distances

On mesure avec une règle la distance séparant les images juste avant A et juste après (en rouge sur l'image ci-dessous).



On obtient (cela peut dépendre de la photocopie) :

$$d_{photo} = 5mm = 0,5cm$$

Il faut maintenant trouver quelle est cette distance *en réalité*. Pour cela, on utilise l'information donnée dans l'énoncé : la longueur d'une table de ping pong doit faire 2,74m. En mesurant sur la photo, on voit qu'elle est représentée avec une longueur de

$$L_{table\ photo} = 7,7cm$$

On peut maintenant retrouver à quelle distance correspond $d_{photo} = 0,5cm$ dans la réalité avec la proportionnalité. On obtient par exemple ce tableau. dans ce tableau :

En photo	En vrai
7,7 cm	274cm
0,5cm	?

Si sur l'image 7,7cm représentent 2,74 m (274cm), alors

$$d_{photo} = \frac{274 \times 0,5}{7,7}$$

$$d_{photo} \approx 17,8cm$$

Calcul de la vitesse

On peut maintenant utiliser les valeurs obtenues :

$$v = \frac{d}{t}$$

$$v = \frac{17,8cm}{2 \times \frac{1}{25}}$$

(on multiplie $\frac{1}{25}$ par deux car on a utilisé 2 images : celle avant et celle après la position A).

$$v \approx 222,5cm/s$$

$$v \approx 2,225m/s$$

Soit un peu plus de 2 mètres par seconde. C'est un "gentil" service.

Représentation

La flèche sera horizontale, vers la droite. Elle commence à partir de la balle étudiée.

Si on choisi pour échelle "1cm pour 1m/s", alors la flèche aura une longueur de 2,225cm.

Aller plus loin

Sachant que la plupart des vidéos sont à un taux de 25 images par secondes (30 pour les films en haute définition), vous pouvez chercher la distance réellement parcourue par une voiture lors d'une course poursuite dans un film. La dimension des voitures est facile à trouver sur le web et servira de référence. Le résultat devrait vous surprendre.

FIN
