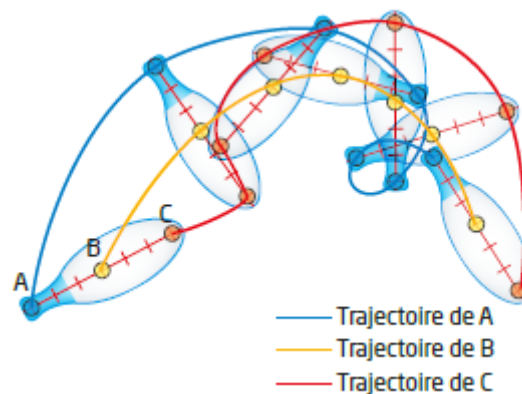


**Correction de quelques exercices du chapitre 9 de votre livre.**
**Exercice 45 p 184 Saut à l'élastique**

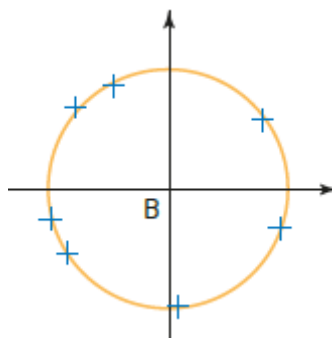
- a. Sur le document 2, on peut voir que l'altitude  $y$  du sauteur diminue dans un premier temps, ce qui correspond à la réalité du saut. L'axe vertical est donc orienté vers le haut. Par ailleurs, l'altitude initiale du sauteur,  $y_0$ , est nulle. L'origine de l'axe vertical est donc au niveau du point de départ du sauteur, c'est-à-dire le pont.
- b. 
$$v_{my}(-30) = \frac{y_{3,0} - y_{2,0}}{t_{3,0} - t_{2,0}} = \frac{(-41) - (-20)}{3,0 - 2,0} = -21 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$
- c. 
$$v_{my}(-55) = \frac{y_{6,0} - y_{5,0}}{t_{6,0} - t_{5,0}} = \frac{(-49) - (-58)}{6,0 - 5,0} = 9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$
- d. Lorsque la vitesse est nulle, le sauteur est à l'arrêt. Il ne descend plus. Cela correspond donc au minimum de la courbe donnant l'altitude en fonction du temps. Par lecture graphique, la vitesse est nulle au bout de 4,5 s.

**Exercice 50 p 187 : Modélisation d'un système**

- a. Le système est la quille de jonglage. Le point dont la trajectoire est la plus simple est le point B.



- b. Trajectoire du point A par rapport au point B :



La trajectoire est un cercle.

- c. En modélisant le système par un point, on perd des informations sur la rotation du système sur lui-même.

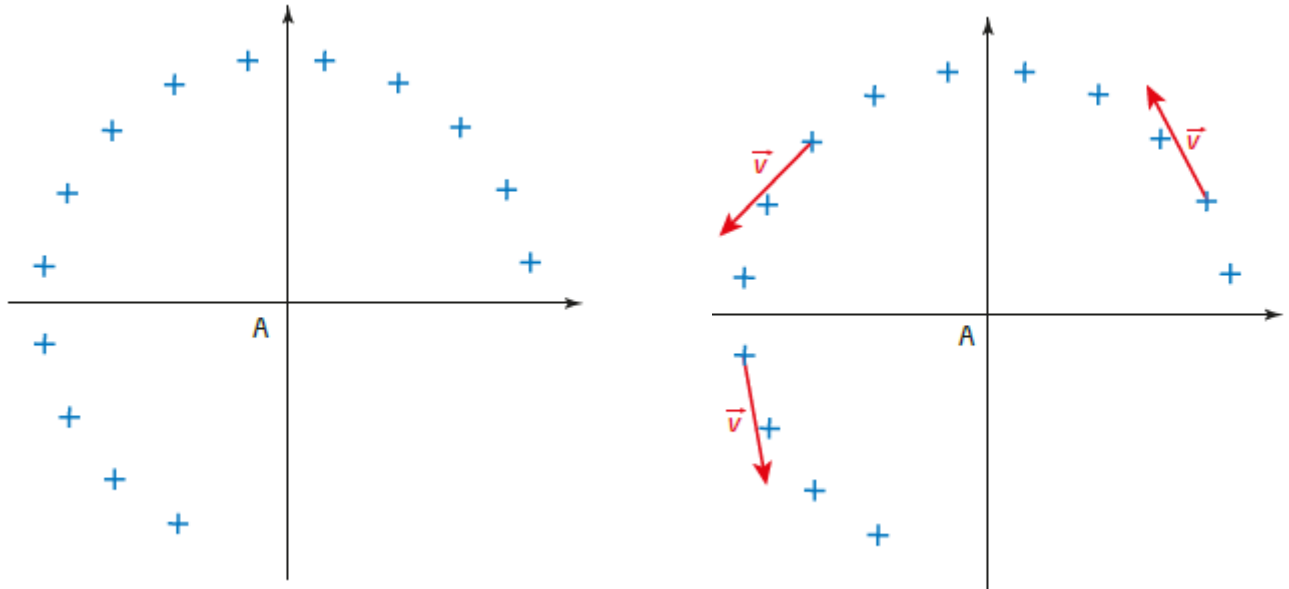
**Exercice 51 p 188 Perte de contrôle sur du verglas**

- a. Le système est le mobile autoporteur permettant de modéliser le véhicule et le référentiel d'étude est le référentiel terrestre. On peut parler de référentiel du laboratoire à la place de référentiel terrestre.
- b. La trajectoire du point A est une droite alors que celle du point B est une courbe quelconque.

c. Pour tracer la trajectoire du point B par rapport à A, on utilise un papier calque sur lequel on représente un système d'axes où A est au centre. On déplace le papier calque sur la première position de A en orientant le calque afin que le système d'axes tracé précédemment coïncide avec la verticale et l'horizontale de la feuille, puis on repère le point B correspondant. On déplace alors le papier calque sur la deuxième position de A et on repère le point B correspondant.

On continue ainsi jusqu'à la fin de l'enregistrement.

La trajectoire du point B par rapport à A est donc :



Représentation de quelques vecteurs vitesse :

La trajectoire du point B par rapport à A est un cercle. Le mouvement est circulaire.

d. Le conducteur (B) ressent la rotation du véhicule.

### Exercice 54 p 187 : Les satellites de Jupiter

1. Dans le référentiel lié à la lunette de Galilée, le mouvement des satellites de Jupiter est rectiligne et varie.

2. Représentation des satellites de Jupiter dans le référentiel de la lunette de Galilée : \*\*O\*

3. Les satellites ne sont pas toujours vus en même temps par Galilée, car certains d'entre eux peuvent être très proches ou derrière Jupiter. Les satellites peuvent également être très proches l'un de l'autre et non dissociables à l'œil nu.

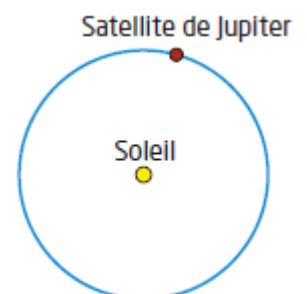
4. Le référentiel le plus adapté pour étudier la révolution des satellites autour de Jupiter est le référentiel Jupiter centrique constitué par un solide de référence forme par le centre de Jupiter

Et des Etoiles lointaines considérées comme fixes.

Le mouvement des satellites dans ce référentiel est un mouvement circulaire.

5. Le rayon de l'orbite des satellites autour de Jupiter est extrêmement petit devant la distance entre Jupiter et le Soleil. La trajectoire d'un satellite de Jupiter dans le référentiel héliocentrique est donc également un cercle.

Pour rendre la représentation des astres dans le Système solaire plus lisible, on ne tient pas compte des échelles. Ce qui pourrait laisser croire que les satellites de Jupiter décrivent un mouvement rétrograde dans le référentiel héliocentrique.



**Exercice 55 p 188 : Félix Baumgartner, l'homme supersonique**

- Si l'altitude du parachutiste diminue tout au long de son saut, on peut distinguer 3 phases distinctes lors de la chute.
  - Durant les 30 premières secondes du saut, l'altitude diminue de plus en plus vite : la variation d'altitude augmente au cours du temps.
  - De la 30<sup>ème</sup> à la 60<sup>ème</sup> seconde du saut, la courbe d'évolution de l'altitude peut être modélisée par une droite. La variation d'altitude est constante au cours du temps.
  - À partir de la 60<sup>ème</sup> seconde du saut, l'altitude diminue de moins en moins vite : la variation d'altitude diminue au cours du temps.

$$2. v_{z_{20-30}} = \frac{y_{30} - y_{20}}{t_{30} - t_{20}} = \frac{34,5 \cdot 10^3 - 37 \cdot 10^3}{30 - 20} = -2,5 \cdot 10^2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Le signe est négatif, car le mouvement du parachutiste est orienté vers le bas, alors que l'axe des altitudes est orienté vers le haut.

$$|v_{z_{20-30}}| \in [200; 300]$$

$$3. |v_{z_{240-260}}| = \left| \frac{y_{260} - y_{240}}{t_{260} - t_{240}} \right| = \left| \frac{2,5 \cdot 10^3 - 3,5 \cdot 10^3}{260 - 240} \right| = 50 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} < |v_{z_{20-30}}|$$

- D'après les données, la vitesse de chute pendant une durée  $\Delta t$  est proportionnelle à la variation d'altitude pendant la même durée. Par conséquent, d'après les questions précédentes, la vitesse du parachutiste augmente pendant les 30 premières secondes, puis reste constante jusqu'à la 60<sup>ème</sup> seconde, pour rediminuer ensuite.

- Au bout de 50 secondes, Felix Baumgartner a atteint sa vitesse maximale.

Pour en déterminer une valeur approchée, on calcule la vitesse moyenne entre 45 et 55 secondes :

$$v_{z_{50}} = \frac{y_{55} - y_{45}}{t_{55} - t_{45}} = \frac{29,5 \cdot 10^3 - 26 \cdot 10^3}{55 - 45} = -3,5 \cdot 10^2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

D'après le texte d'introduction, une vitesse de 1341,9 km.h<sup>-1</sup> correspond à 1,24x la vitesse de propagation du son à l'altitude où cette vitesse est mesurée. La vitesse de propagation du son à cette altitude est donc  $v_{son} = \frac{1341,9}{1,24} = 1,07 \cdot 10^3 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} \stackrel{\div 3,6}{=} 298 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

$|v_{z_{50}}| = 3,5 \cdot 10^2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} > 298 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Felix Baumgartner a bien passé le mur du son.