

## Physique : les forces

### Exercice n°1

Un skieur nautique, de masse totale  $m = 60,0 \text{ kg}$ , se déplace en ligne droite à vitesse constante, en conservant une posture invariable, sur un lac d'eau douce parfaitement "plat". Il est tracté par l'intermédiaire d'un câble faisant un angle  $\alpha = 10,0^\circ$  vers le haut, par rapport à l'horizontale. On néglige les frottements exercés par l'air.

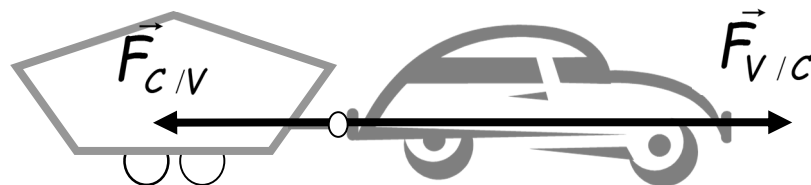
- Avec quels systèmes l'ensemble {skieur + skis} est-il en interaction.
  - En déduire les forces s'exerçant sur le système sans détailler leurs caractéristiques.
  - Quelle relation vectorielle existe entre ces forces ? Justifier précisément la réponse.
  - D'après la relation précédente, représenter sur un schéma les forces subies par le système sachant que la traction exercée par le câble a une norme de 500 N.  
On utilisera comme échelle :  $1 \text{ cm} \leftrightarrow 100 \text{ N}$ .
  - En déduire la valeur des forces de frottement exercée par l'eau sur le système.
- Le skieur aborde à présent un tremplin incliné de  $30,0^\circ$  par rapport à l'horizontale. Il lâche le câble tracteur dès qu'il touche le tremplin le long duquel il s'élève. On suppose que le tremplin n'exerce pas de forces de frottement sur les skis.
  - Énoncer la deuxième loi de Newton.
  - Représenter sur un schéma réduit au centre d'inertie G du système {skieur + skis}, sans souci d'échelle, les forces subies par ce système en mouvement sur le tremplin.
  - En déduire comment varie la vitesse du système. Justifier la réponse.

Données :  $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$

### Exercice n°2

Anthony a représenté ci-dessous les actions réciproques entre une voiture (V) et une caravane (C) lorsque la voiture accélère. Son ami Jérémie lui dit que son dessin est faux. Anthony lui répond qu'il est juste puisque la voiture accélère?

Qui a raison ? Justifier.



### Exercice n°3

Calculer le travail de la force soulignée dans les cas suivants :

- Julie promène son chien qui tire sur sa laisse. Elle parcourt  $D = 200 \text{ m}$ . La force  $\vec{F}$  de valeur 50 N exercée par la laisse sur le chien est dirigée en sens contraire du déplacement du chien. La direction de la force fait un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec l'horizontale.

2. Dans un jardin dont le sol est horizontal, une libellule de poids  $P = 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ N}$  s'envole d'un buisson haut de  $H = 80 \text{ cm}$  pour aller se poser au sommet d'une fleur de hauteur  $h = 12 \text{ cm}$ , situé à une distance  $d = 48 \text{ m}$  du buisson.
- La libellule suit une trajectoire rectiligne.
  - D'humeur vagabonde, elle se permet une trajectoire curviligne très ondulée.

#### **Exercice n°4**

Une grue soulève à vitesse constante une charge de masse  $m$  sur une hauteur de  $H = 15 \text{ m}$  en une durée  $\Delta t$  de  $20 \text{ s}$  en fournissant une puissance  $P$  de  $5,9 \text{ kW}$ .

- Quel est le travail  $W$  de la force exercée par le câble de la grue sur la charge
- En déduire la valeur de la force  $F$  exercée par le câble de la grue sur la charge ?
- En effectuant un bilan des forces s'exerçant sur la charge, calculer sa masse.

**Données** :  $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$