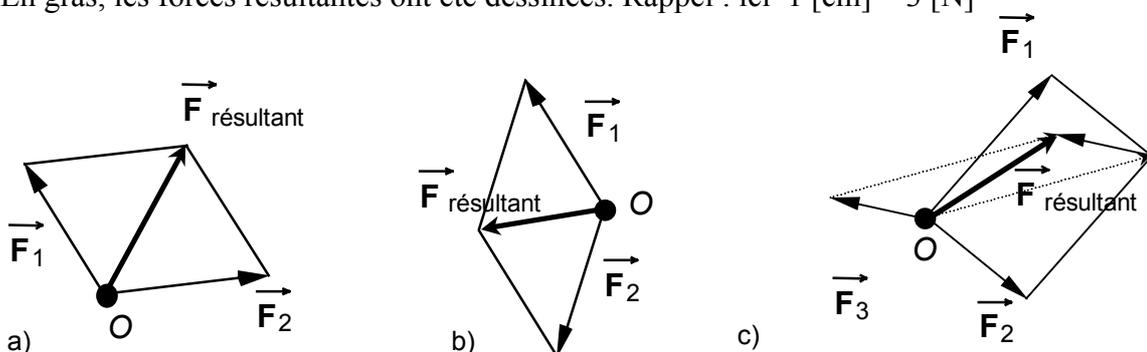


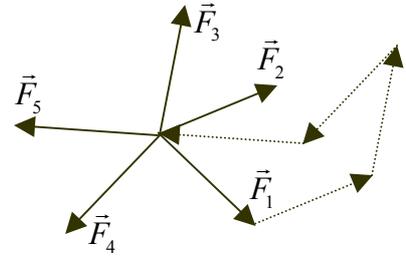
## Corrigé des exercices qui suivent le cours de dynamique.

- 1) La Terre, vous-même et votre calculatrice sont trois exemples de corps. Tout objet qui est défini précisément est un corps.
- 2) La masse d'un corps est indépendante du lieu où se trouve le corps. Donc elle est la même sur Mars que sur la Terre ainsi que partout ailleurs.
- 3) Une force se mesure avec un dynamomètre.
- 4) Si on double la force, cela double l'allongement du ressort, qui sera donc de 14 centimètres. Si on triple la force, cela triple l'allongement du ressort, qui sera donc de 21 centimètres. On peut continuer ainsi, jusqu'aux limites de déformation permanentes du ressort.
- 5) La force de la pesanteur d'une masse de 1 kilogramme sur la Terre se calcule par la formule :  $F = m \cdot g$ , avec  $g = 9,81 \text{ [N / kg]}$ . Donc la force est de 9,81 Newtons. La masse est attirée par la Terre avec une force de 9,81 Newtons et attire la Terre avec une force de même grandeur : 9,81 [N]. Sur la Lune, la force sera plus faible, car l'accélération de la pesanteur est plus faible sur la Lune.
- 6) Il n'est pas exact d'écrire :  $\vec{F} = 3 \text{ [N]}$ . Il faut écrire  $F = 3 \text{ [N]}$ , sans la flèche sur le "F".
- 7) La force de la pesanteur, les forces de frottements, les forces d'attractions et de répulsions électriques, les forces musculaires, les forces d'un moteur sont quelques exemples de forces. En page 3, d'autres forces sont données.
- 8) Une force agit sur **un** corps. Une interaction se fait entre **deux** corps.
- 9) Il existe quatre interactions fondamentales, qui sont données en page 4 du cours.
  1. L'interaction gravitationnelle. C'est elle qui est étudiée en première année.
  2. L'interaction électromagnétique. C'est elle qui est étudiée en deuxième année.
  3. L'interaction nucléaire forte.
  4. L'interaction nucléaire faible.
- 10) Une grandeur scalaire n'a pas de caractère géométrique. Un nombre avec une unité suffit pour la caractériser. Une grandeur vectorielle a un caractère géométrique. En plus d'un nombre avec une unité, il faut indiquer sa direction et son sens.
- 11) En gras, les forces résultantes ont été dessinées. Rappel : ici  $1 \text{ [cm]} = 3 \text{ [N]}$



- a) La longueur du vecteur de force résultant est de 2,3 centimètres, qui correspond à une force de 6,9 Newtons.
- b) La longueur du vecteur de force résultant est de 1,7 centimètres, qui correspond à une force de 5,1 Newtons.
- c) La longueur du vecteur de force résultant est de 2,1 centimètres, qui correspond à une force de 6,3 Newtons.

- 12) Il suffit de dessiner cinq flèches ayant la même origine, telles que misent bout à bout, l'extrémité de la dernière flèche se retrouve sur l'origine. Voici un exemple.



- 13) Sir Isaac Newton était un mathématicien, astronome et physicien anglais, qui a vécu durant la deuxième moitié du 17<sup>ème</sup> siècle et le début du 18<sup>ème</sup> siècle. Il a découvert les lois fondamentales de la mécanique et développé de nombreux domaines de physique et de mathématiques.  
(C'est un minimum que vous devez connaître de Newton.)

- 14) La loi fondamentale de la dynamique donne une relation entre la force résultante agissant sur un corps, la masse du corps et son accélération. Elle dit que :  $\vec{F}_{\text{résultante}} = m \cdot \vec{a}$

$\vec{F}_{\text{résultante}}$  représente la force résultante agissant sur le corps, en grandeur, direction et sens,  
 $m$  représente la masse du corps et  
 $\vec{a}$  représente l'accélération que subit le corps, en grandeur, direction et sens.

- 15) Oui, la première loi de Newton est une conséquence de la deuxième. Si la force résultante est nulle, selon la deuxième loi de Newton, l'accélération est aussi nulle, donc la vitesse reste la même en grandeur, direction et sens. Cette conclusion est celle de la première loi de Newton.
- 16) Selon le principe d'action = réaction, si vous tirez sur une corde avec une force de 80 Newtons, elle tire sur vous avec une force de 80 Newtons, de même direction, mais de sens opposé. Cela est vrai, que la corde soit attachée ou non quelque part. Si elle n'est pas attachée, elle accélérera selon la loi fondamentale de la dynamique.

- 17) La loi de la gravitation universelle dit que la force d'attraction gravitationnelle est inversement proportionnelle au carré de la distance entre les deux masses.

$$F_d = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2} \quad \text{Si on double la distance : } F_{2d} = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{(2 \cdot d)^2} = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{4 \cdot d^2} = \frac{1}{4} \cdot \underbrace{G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}}_{= F_d} = \frac{F_d}{4}$$

Donc en doublant la distance, la force deviendra quatre fois plus petite.

- 18)  $\sin(0^\circ) = \cos(90^\circ) = 0$        $\sin(15^\circ) = \cos(75^\circ) \approx 0,2588$        $\sin(30^\circ) = \cos(60^\circ) = 0,5$   
 $\sin(45^\circ) = \cos(45^\circ) \approx 0,7071$        $\sin(60^\circ) = \cos(30^\circ) \approx 0,866$        $\sin(75^\circ) = \cos(15^\circ) \approx 0,9659$   
 $\sin(90^\circ) = \cos(0^\circ) = 1$

- 19) L'accélération est  $a = g \cdot \sin(60^\circ) = 9,81 \text{ [m / s}^2\text{]} \cdot 0,866 = 8,50 \text{ [m / s}^2\text{]}$ .