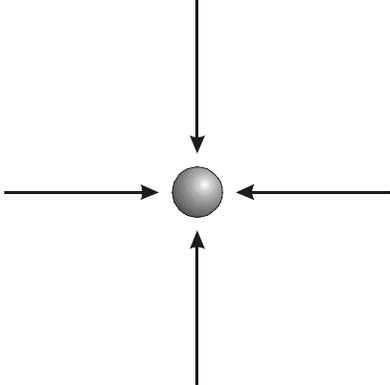
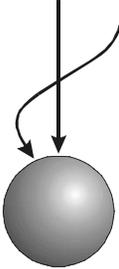
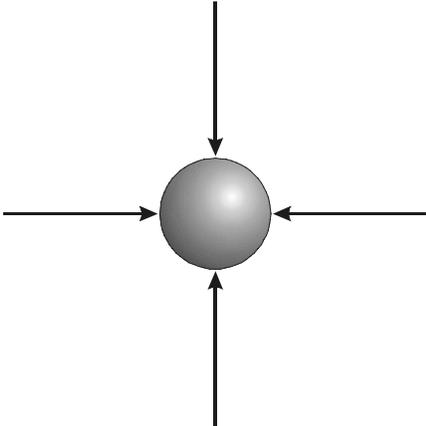
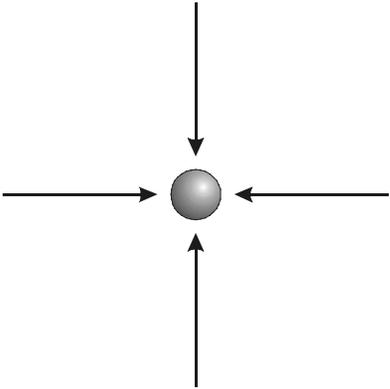
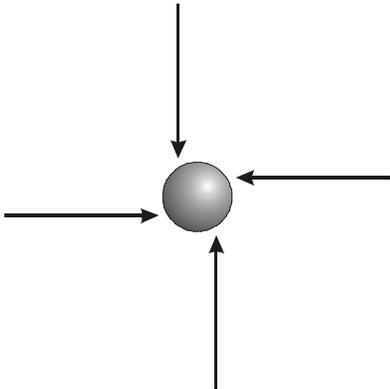
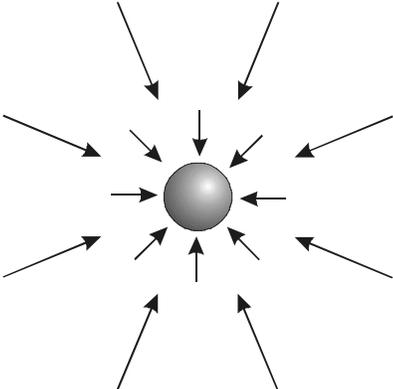


## ANNEXE 1 : Exercice – Les diagrammes de champ gravitationnel

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Corrige les diagrammes qui sont mal tracés.

<p>1</p> 	<p>2</p> 
<p>3</p> 	
<p>4</p> 	<p>5</p> 



**ANNEXE 2 : Grille d'évaluation – Le rapport d'expérience**

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

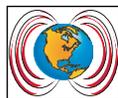
**Évaluation du rapport d'expérience**

Titre de l'expérience : \_\_\_\_\_

Membres de l'équipe : \_\_\_\_\_

Critères	Points possibles*	Auto-évaluation	Évaluation par l'enseignant
<p><i>Formuler une question</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la question mène à l'étude et l'objet est bien ciblé (comporte une relation de cause à effet)</li> </ul>			
<p><i>Émettre une prédiction</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>les variables dépendante et indépendante sont définies</li> <li>la prédiction comporte une relation de cause à effet entre les variables dépendante et indépendante</li> </ul>			
<p><i>Élaborer le plan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>le matériel nécessaire est choisi</li> <li>les variables à contrôler sont déterminées</li> <li>les étapes sont énumérées et décrites clairement</li> <li>les mesures de sécurité sont prises en compte</li> <li>l'élimination des déchets est prévue</li> <li>les éléments suivants sont modifiés au besoin et une justification est fournie               <ul style="list-style-type: none"> <li>le matériel</li> <li>les variables</li> <li>les mesures de sécurité</li> <li>la démarche</li> </ul> </li> </ul>			
<p><i>Réaliser le test, observer et consigner les observations</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>l'expérience fait l'objet d'essais répétés</li> <li>les données sont consignées en détail et avec les unités appropriées</li> <li>les données sont consignées clairement, de façon structurée et dans un format approprié</li> </ul>			
<p><i>Analyser et interpréter les résultats</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>les diagrammes sont utilisés au besoin</li> <li>les régularités, les tendances ou les écarts sont précisés</li> <li>les forces et les faiblesses de la méthode et les sources d'erreur possibles sont décrites</li> <li>toute modification au plan initial est décrite et justifiée</li> </ul>			
<p><i>Tirer une conclusion</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la relation de cause à effet entre les variables dépendante et indépendante est expliquée</li> <li>d'autres explications sont élaborées</li> <li>la prédiction s'est avérée juste ou inexacte</li> </ul>			
<b>Total des points</b>			

\* **Remarque** : L'enseignant ou les élèves de la classe attribuent des points selon les mérites particuliers de l'expérience.

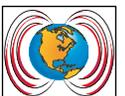


**ANNEXE 3 : Exercice – Les ascenseurs**

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

1. Dans quelles circonstances le poids apparent semble-t-il plus élevé que le poids réel? Moins élevé? Identique au poids réel?
2. On suspend un sac de pommes (masse = 4,2 kg) d'un dynamomètre dans un ascenseur. Détermine la valeur indiquée par le dynamomètre – c'est-à-dire le poids apparent – lorsque l'ascenseur : a) est au repos, b) accélère uniformément vers le haut à  $1,5 \text{ m/s}^2$ , c) accélère uniformément vers le bas à  $1,2 \text{ m/s}^2$ . Trace un diagramme de forces pour chaque situation.
3. Un homme se tient debout sur un pèse-personne dans un ascenseur. L'instrument indique que le poids apparent est de 562 N lorsque l'ascenseur accélère uniformément vers le bas à  $2,5 \text{ m/s}^2$ . Quelle est la masse de l'homme?
4. Un élève curieux prend un dynamomètre avec lui au parc d'attractions. Il suspend une masse de 2,0 kg du dynamomètre et observe les variations à bord d'un manège. Il remarque une valeur minimale de 11,8 N lors d'une chute.
  - a) Quelle est l'accélération maximale du manège?
  - b) Dans quelle situation le dynamomètre indiquerait-il une valeur de 0?



## ANNEXE 4 : Les ascenseurs – Corrigé

**Note :**

Pour obtenir ce corrigé, prière de vous référer au document imprimé. On peut se procurer ce document au Centre des manuels scolaires du Manitoba.

**Centre des manuels scolaires du Manitoba**

site : <http://www.mtbb.mb.ca>

courrier électronique : [mttb@merlin.mb.ca](mailto:mttb@merlin.mb.ca)

téléphone : (204) 483-5040      télécopieur : (204) 483-5041

sans frais : (866) 771-6822

n° du catalogue : 92897

coût : 19,85 \$

**ANNEXE 4 : Les ascenseurs – Corrigé (suite)****Note :**

Pour obtenir ce corrigé, prière de vous référer au document imprimé. On peut se procurer ce document au Centre des manuels scolaires du Manitoba.

**Centre des manuels scolaires du Manitoba**

site : <http://www.mtbb.mb.ca>

courrier électronique : [mttb@merlin.mb.ca](mailto:mttb@merlin.mb.ca)

téléphone : (204) 483-5040      télécopieur : (204) 483-5041

sans frais : (866) 771-6822

n° du catalogue : 92897

coût : 19,85 \$



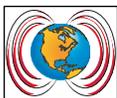
**ANNEXE 5 : Problèmes sur la chute libre**

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

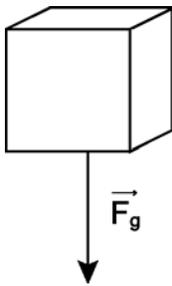
Pour les questions suivantes, on suppose que la résistance de l'air est négligeable et que  $\vec{a} = 9,80 \text{ m/s}^2$  [bas]

1. On laisse tomber une roche d'un pont. La roche prend 2,45 s à atteindre l'eau. Calcule son déplacement.
2. Une balle de base-ball est frappée à la verticale. La balle quitte le bâton à 37,8 m/s.
  - a) Combien de temps le receveur a-t-il pour se mettre en position d'attraper la balle à la même hauteur qu'elle est partie?
  - b) Quelle hauteur la balle atteint-elle?
  - c) À quel instant la balle atteint-elle une vitesse vectorielle de 10,0 m/s vers le haut? Quelle est la hauteur de la balle à cet instant?
  - d) À quel instant la balle atteint-elle une vitesse vectorielle de 10,0 m/s vers le bas? Quelle est la hauteur de la balle à cet instant?
  - e) Quelle est la vitesse vectorielle de la balle lorsque le receveur l'attrape?
3. Un astronaute sur la Lune échappe accidentellement une caméra à partir d'une hauteur de 1,60 m.
  - a) Si la caméra prend 1,41 s à atteindre la surface de la Lune, quelle est sa vitesse vectorielle moyenne?
  - b) Quelle est sa vitesse vectorielle lorsqu'elle atteint le sol lunaire?
  - c) Quelle est la valeur de l'accélération gravitationnelle sur la Lune?
  - d) Si la caméra a une masse de 950 g, quel est son poids sur la Lune? Sur la Terre?
4. Une pierre de 75,0 g tombe du haut d'un édifice.
  - a) Calcule la vitesse vectorielle à laquelle la pierre heurte le sol si elle tombe pour 2,60 s.
  - b) Quel est le poids de la pierre?
5. Combien de temps un objet en chute libre met-il à passer de 4,50 m/s à 19,4 m/s?
6. Un hélicoptère laisse tomber de l'équipement dans un champ. L'équipement tombe pendant 18,6 secondes avant de frapper la surface de l'océan.
  - a) De quelle hauteur est-il tombé?
  - b) Quel est sa vitesse vectorielle verticale lorsqu'il frappe le sol?



## ANNEXE 6 : Vitesse terminale – Renseignements pour l'enseignant

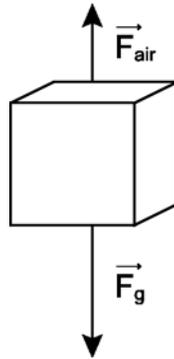
Un objet qui tombe dans un fluide comme l'air ou l'eau n'est pas en chute libre car il y a une force de résistance. Cette force varie en fonction du carré de la vitesse :  $\vec{F}_{air} \propto \vec{v}^2$ . Les diagrammes ci-dessous présentent les vecteurs de force pour un objet qui tombe :



L'objet commence à tomber. Comme il n'y a aucune résistance de l'air, l'objet est en chute libre.

$$\vec{F}_{nette} = \vec{F}_g$$

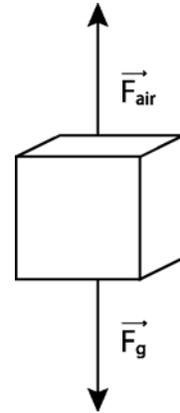
$$\vec{a} = \vec{g}$$



L'objet continue de tomber dans l'air. La vitesse vectorielle augmente tout comme la résistance de l'air.

$$\vec{F}_{nette} = \vec{F}_g + \vec{F}_{air}$$

$$\vec{a} < \vec{g}$$

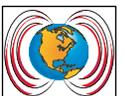


Au fur et à mesure que la vitesse vectorielle augmente, la résistance de l'air augmente jusqu'à ce que  $\vec{F}_{air} = -\vec{F}_g$ .

$$\vec{F}_{nette} = 0$$

$$\vec{a} = 0$$

$$\vec{v} = \text{constante}$$



**ANNEXE 7 : La force de frottement – Renseignements pour l'enseignant**

La force de frottement de deux surfaces en contact agit en direction opposée au mouvement relatif entre les surfaces. La direction de la force de frottement n'est pas toujours évidente, surtout lorsqu'il y a plusieurs forces agissant sur un objet. Dans le cas d'un objet au repos, il faut déterminer la direction de la force nette en ignorant le frottement. On peut ensuite déterminer la direction de la force de frottement.

On parle de **frottement statique** lorsqu'il n'y a aucun mouvement relatif entre deux surfaces en contact, et de **frottement cinétique** lorsqu'il y a un mouvement relatif entre elles. Le frottement statique est la force de frottement maximale qui doit être exercée sur un objet pour qu'il se mette en mouvement. Une fois que l'objet est en mouvement, la force nécessaire pour le maintenir en mouvement (frottement cinétique) est moindre que celle qu'il a fallu pour faire passer l'objet du repos au mouvement. Le coefficient de frottement statique ( $\mu_s$ ) a généralement une valeur plus élevée que le coefficient de frottement cinétique ( $\mu_c$ ). Ce phénomène s'explique par le fait que la surface des deux objets est rugueuse au niveau microscopique – même les surfaces apparemment lisses. Ces rugosités s'enfoncent plus les unes dans les autres lorsque les objets sont au repos.

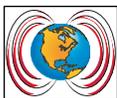
Le coefficient de frottement est le rapport entre la force de frottement et la force normale qui existe entre deux surfaces :  $\mu = \frac{F_f}{F_N}$ .

Le coefficient de frottement est une description numérique de la nature des surfaces en contact. Un coefficient de frottement de zéro correspond à une surface sans frottement. Un coefficient de frottement à valeur peu élevée indique que les surfaces sont glissantes. Le coefficient de frottement augmente à mesure que la force de frottement entre deux surfaces augmente.

La force de frottement statique peut être calculée à l'aide de la formule  $F_{fs} = \mu_s F_N$ .

La force de frottement cinétique peut être calculée à l'aide de la formule  $F_{fc} = \mu_c F_N$ .

La force de frottement dépend de trois facteurs : la force normale, la nature des surfaces en contact et s'il y a un mouvement relatif entre les surfaces de contact. L'aire des surfaces en contact et la vitesse du mouvement n'ont généralement aucun effet sur la force de frottement.



## ANNEXE 8 : Exercice – Le coefficient de frottement

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

1. Martial conduit une voiture de 1400 kg. Il actionne les freins sur une route dont le coefficient de frottement cinétique est de 1,35. Quelle est la force de frottement entre la voiture et la route?
2. Lucie doit exercer une force horizontale de 45 N pour tirer une boîte de 7,6 kg à une vitesse constante sur une surface horizontale. Quel est le coefficient de frottement cinétique?
3. Vincent exerce une force horizontale sur une caisse de 10,0 kg. Le coefficient de frottement statique entre les deux surfaces est de 0,42. Quelle est la force maximale que Vincent peut exercer avant que la caisse ne se mette en mouvement?
4. Une voiturette a une masse de 2,0 kg. Elle est tirée sur une surface horizontale dont le coefficient de frottement cinétique est de 0,10, avec une force horizontale de 5,0 N. Calcule l'accélération de la voiture.
5. Isabelle traîne une boîte de 19,0 kg sur le sol avec une force de 84 N. Cette force est exercée à un angle de  $35^\circ$  au-dessus de l'horizontale. Le coefficient de frottement cinétique entre les deux surfaces est de 0,35. Calcule l'accélération de la boîte.



## ANNEXE 9 : Le coefficient de frottement – Corrigé

**Note :**

Pour obtenir ce corrigé, prière de vous référer au document imprimé. On peut se procurer ce document au Centre des manuels scolaires du Manitoba.

**Centre des manuels scolaires du Manitoba**

site : <http://www.mtbb.mb.ca>

courrier électronique : [mttb@merlin.mb.ca](mailto:mttb@merlin.mb.ca)

téléphone : (204) 483-5040      télécopieur : (204) 483-5041

sans frais : (866) 771-6822

n° du catalogue : 92897

coût : 19,85 \$

**ANNEXE 9 : Le coefficient de frottement – Corrigé (suite)****Note :**

Pour obtenir ce corrigé, prière de vous référer au document imprimé. On peut se procurer ce document au Centre des manuels scolaires du Manitoba.

**Centre des manuels scolaires du Manitoba**site : <http://www.mtbb.mb.ca>courrier électronique : [mttb@merlin.mb.ca](mailto:mttb@merlin.mb.ca)

téléphone : (204) 483-5040      télécopieur : (204) 483-5041

sans frais : (866) 771-6822

n° du catalogue : 92897

coût : 19,85 \$



**ANNEXE 9 : Le coefficient de frottement – Corrigé (suite)**

**Note :**

Pour obtenir ce corrigé, prière de vous référer au document imprimé. On peut se procurer ce document au Centre des manuels scolaires du Manitoba.

**Centre des manuels scolaires du Manitoba**

site : <http://www.mtbb.mb.ca>

courrier électronique : [mttb@merlin.mb.ca](mailto:mttb@merlin.mb.ca)

téléphone : (204) 483-5040      télécopieur : (204) 483-5041

sans frais : (866) 771-6822

n° du catalogue : 92897

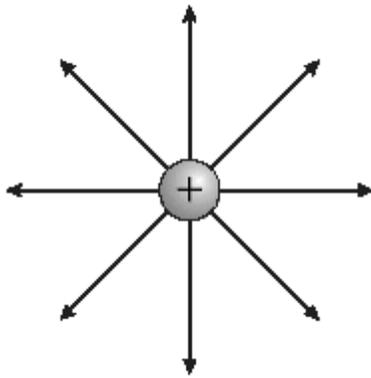
coût : 19,85 \$

## ANNEXE 10 : Les champs électriques

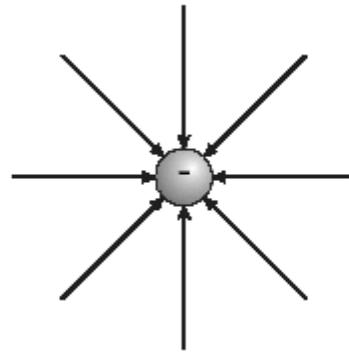
Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

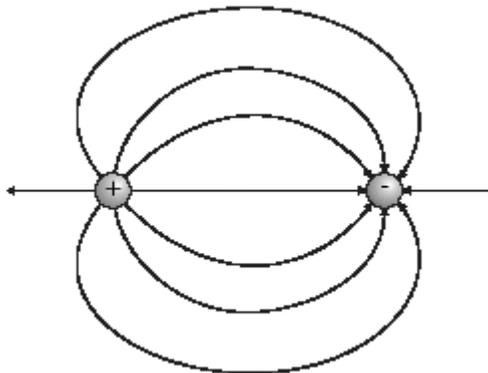
Un champ électrique est la région autour d'un objet chargé où un autre objet chargé subit une force d'attraction ou de répulsion électrique. On représente un champ électrique à l'aide de flèches qui indiquent le trajet qu'une charge d'essai positive suivrait. Le champ est continu, les flèches ne servant qu'à l'illustrer en quelques points. L'intensité du champ électrique est plus élevée dans les régions où les flèches sont plus rapprochées, par exemple à proximité d'une sphère chargée. L'intensité du champ électrique est uniforme si les flèches sont équidistantes, par exemple entre des plaques parallèles portant des charges de signes opposés.



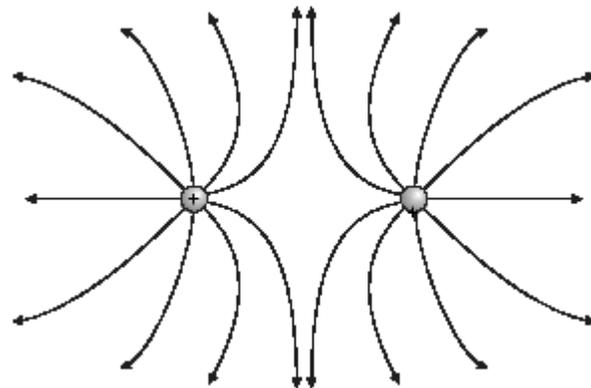
Champ électrique autour d'une sphère chargée positivement.



Champ électrique autour d'une sphère chargée négativement.



Champ électrique autour de deux charges de signes opposés.



Champ électrique autour de deux charges de même signe.

