

CORRECTIF DES EXERCICES SUPPLEMENTAIRES

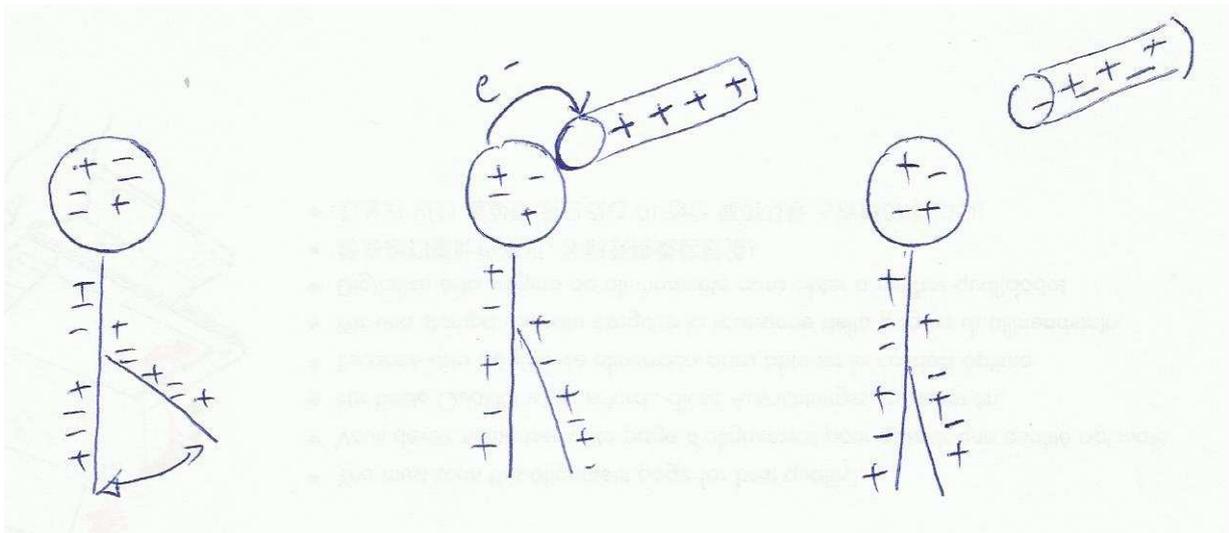
Voici le correctif des exercices de l'UAA6. Des exercices sur l'UAA5 seront mis en ligne la semaine prochaine.

Pendant la suspension des cours, je reste joignable par mail :

spipers@ardelattre.be

Bonne correction. Prenez soin de vous et de vos proches ! A bientôt !

1) Un électroscope a été chargé négativement. Imaginer un moyen pour décharger l'électroscope. L'expliquer au moyen d'une modélisation.



2) a) Représente le vecteur force agissant sur la charge de 30 nC sous l'effet de la charge de -40 nC.

Les charges sont de signes contraires, la force est attractive (ici horizontale vers la droite en partant de la charge de 30 nC)

Pour pouvoir la représenter à l'échelle, il faut d'abord la calculer . Pour cela, on choisit une distance arbitraire pour d, par exemple d= 6 cm.

$$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{30 \cdot 10^{-9} \cdot 40 \cdot 10^{-9}}{0,06^2} = 0,003 \text{ N}$$

b) Représente, à la même échelle, la force agissant sur la charge de 30 nC sous l'effet de la charge de -20 nC.

Les charges sont de signes contraires, la force est également attractive (ici verticale vers le haut en partant de la charge de 30 nC)

$$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{30 \cdot 10^{-9} \cdot 20 \cdot 10^{-9}}{0,03^2} = 0,006 \text{ N}$$

c) Calcule et représente la résultante de ces deux forces.

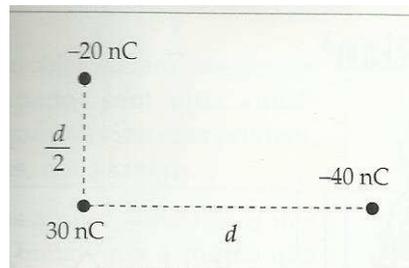
Choix d'une échelle : 1 cm = 0,001 N

La première mesurera donc 3 cm, la deuxième 6 cm.

Les deux vecteurs forces étant perpendiculaires, la résultante s'obtient par le théorème de Pythagore :

$$R = \sqrt{0,003^2 + 0,006^2} = 0,0067 \text{ N soit } 6,7 \text{ cm selon l'échelle choisie.}$$

La résultante est orientée selon la diagonale du rectangle dont la largeur est la force de 0,003 N et la longueur de 0,006 N.



3) Trois objets chargés sont approchés l'un de l'autre, deux par deux, A et B se repoussent. B et C se repoussent aussi. Que peut-on en conclure ?

- A et C possèdent des charges de même signe.
- A et C possèdent des charges de signes contraires.
- Les trois objets possèdent des charges de même signe.
- Un objet est neutre.
- On ne dispose pas d'assez d'informations pour déterminer les signes des charges.

A et B ont le même signe, B et C également puisqu'elles se repoussent. Donc elles sont toutes de même signe.

4) La force répulsive entre deux charges électriques ponctuelles vaut $1 \mu\text{N}$ lorsque celle-ci sont distantes de 10 cm. Leur distance est réduite à 5 cm, la force qui s'exerce entre elles est à présent :

- répulsive et quatre fois plus intense;
- répulsive et deux fois plus intense;
- attractive et de même intensité;
- attractive et quatre fois plus intense.

Les deux charges ont le même signe, la force est donc répulsive.

La distance étant divisée par 2, la force est multipliée par 4. En effet, la force est inversement proportionnelle au carré de la distance.

5) Activité documentaire (extraite du manuel : Physique 5e, Ed de Boeck 3e édition, 2018.)

Activité

Analyser un document
Analyser le document repris dans *L'écho de la science* de ce chapitre pour y découvrir les indices qui permettront de répondre au « Vrai ou faux » suivant.

Vrai ou faux ?

1. Un abri en tôles ondulées métalliques monté sur poteaux de bois est une bonne protection contre la foudre.
2. Courir durant l'orage est moins dangereux que marcher.
3. La tente des campeurs est, en elle-même, une cage de Faraday (voir cage de Faraday page suivante).
4. Encore mieux que d'être accroupi, se mettre à quatre pattes offre une position moins dangereuse vis-à-vis de la foudre.
5. C'est parce que l'automobile est montée sur pneus en caoutchouc (isolant) qu'elle protège ses occupants de la foudre.
6. Il est dangereux de nager durant un orage.
7. Une automobile dont la carrosserie est en matière plastique protège ses occupants tout aussi efficacement qu'une automobile dont la carrosserie est métallique (voir cage de Faraday page suivante).
8. Communiquer au moyen d'un appareil téléphonique fixe durant l'orage présente un certain danger.
9. Le fait, dans un groupe de jeunes, de se donner la main durant l'orage permet aux plus craintifs d'être rassurés et au groupe d'être protégé contre la foudre.
10. S'abriter d'une pluie d'orage sous un grand arbre ne présente aucun danger.
11. Un cycliste sur son vélo est à l'abri de la foudre tout autant qu'un automobiliste l'est dans sa voiture.
12. Tenir verticalement une canne à pêche en fibre de carbone est dangereux durant l'orage.
13. Regarder tomber la foudre dans l'embrasure d'une fenêtre présente un certain danger.
14. Un câble sous tension tombe sur une automobile. Sauf s'il devait provoquer un incendie, les passagers sont en sécurité s'ils restent dans la voiture.
15. Pendant un orage, un arbre isolé au milieu d'un champ est plus exposé à la foudre qu'un arbre planté en pleine ville.

1	Faux	9	Faux
2	Vrai	10	Faux
3	Faux	11	Faux
4	Faux	12	Vrai
5	Faux	13	Vrai
6	Vrai	14	Vrai
7	Faux	15	Vrai
8	Vrai		

L'écho de la science

LA FORCE ÉLECTRIQUE

La foudre, règles élémentaires de protection¹

La foudre, phénomène naturel fantastique, a toujours impressionné l'homme par ses aspects mystérieux et redoutables. Si, sur la planète entière, la foudre frappe quelque cent fois par seconde, nous ne connaissons en Belgique qu'une quinzaine de jours d'orage par an, surtout l'été, hélas !, avec des conséquences fatales (environ un mort par million d'habitants et par an).

Voici quelques règles élémentaires permettant une meilleure protection des personnes contre la foudre.

Comment s'en protéger ?

Chez soi, il n'y a en général rien à craindre. Il suffit de se concentrer au milieu de la pièce de séjour, de rester assis autour de la table familiale à l'écart des cheminées, des portes et des fenêtres.



Autour de la table familiale.

Écartez-vous des réverbères, des clôtures ou autres structures métalliques, des arbres isolés, de tout point culminant.



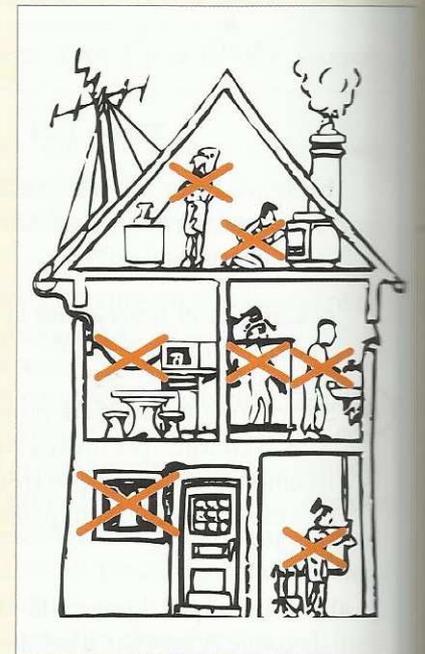
Attention aux arbres et aux clôtures métalliques !

À l'extérieur, en ville, ne restez pas sur la voie publique : précipitez-vous dans un grand magasin ou un bâtiment public où vous serez à l'abri. Si cela n'est pas possible, à la campagne par exemple, ne restez jamais groupés !



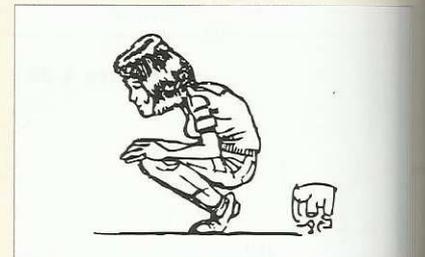
Ne restez pas groupés !

S'assurer qu'il n'y a pas de courant d'air ! Ne pas prendre de bain ; ne pas toucher de conducteur métallique, qu'il s'agisse de canalisations d'eau, de gaz ou d'électricité. Débrancher les antennes de radio et de télévision, déconnecter le câble de télédistribution, même si l'arrivée est souterraine. Ne pas téléphoner !



Précautions à prendre chez soi.

Accroupissez-vous, les pieds joints, sans toucher le sol des mains; adoptez la position en boule dite de sécurité.



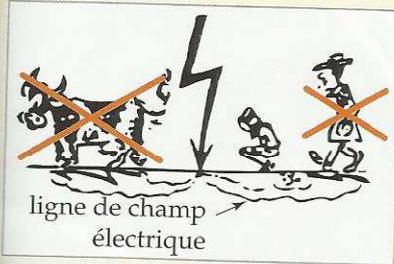
Accroupissez-vous !

Si vous devez absolument vous déplacer en cas d'orage, faites-le à petits pas ou en courant (un seul pied en contact avec le sol) en évitant de déployer parapluie

¹ Par Christian BOUQUEGNEAU, Professeur ordinaire à la Faculté Polytechnique de Mons. Publié avec l'aimable autorisation de l'auteur. Christian Bouquegneau, l'un des meilleurs spécialistes de la foudre, préside le comité international de normalisation en matière de protection contre la foudre. Il est l'auteur de *Doit-on craindre la foudre ?* (EDP Sciences, 2006).

ou autre objet saillant. Les grands quadrupèdes sont plus vulnérables que nous : soyons prudent, car nous, nous savons...

Ne vous abritez jamais sous une toiture métallique à moins que vous ne soyez certain que celle-ci soit soigneusement reliée électriquement à la terre.



ligne de champ électrique



Mises à terre !

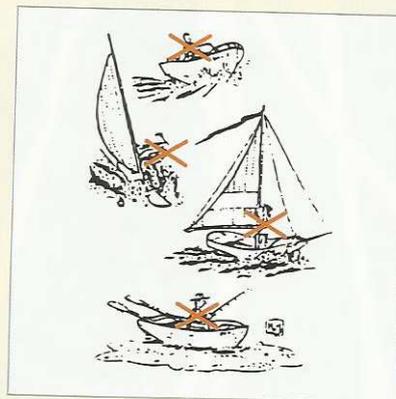
En voiture, à carrosserie métallique, vous êtes à l'abri ; rentrez toutefois l'antenne de radio. Roulez, ou si vous préférez vous arrêter craignant l'éblouissement de l'éclair et le bruit du tonnerre, ne stationnez pas sous un arbre ou près de structures métalliques ; ne quittez surtout pas votre véhicule qui vous protège en vous offrant une cage de Faraday. En avion et en fusée, il n'y a en général rien à craindre.



Restez dans votre voiture !

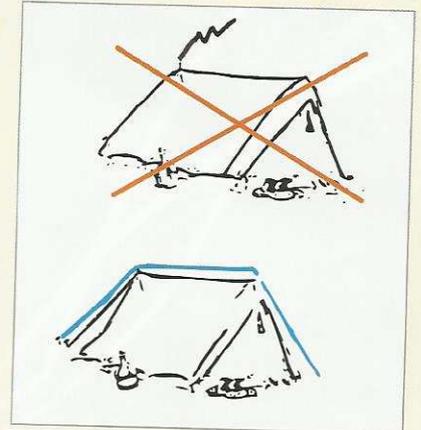
En vacances ou au cours de vos loisirs, si l'orage menace, évitez de séjourner sur une barque, un voilier ou un yacht à moins que ceux-ci ne soient judicieusement protégés par des structures métalliques extérieures servant de paratonnerres et plongeant dans l'eau en leur partie inférieure, ce qui assure un excellent contact électrique de mise à la terre.

Ne nagez pas, abandonnez votre planche à voile. Suspendez vos activités sportives de plein air : terrains de sport surtout à la lisière d'un bois ou près de structures métalliques de grande hauteur ; pas de cyclisme, de motocyclisme ni d'équitation...



Méfiez-vous des sports nautiques !

Sous la tente ou à l'intérieur d'une caravane, assurez-vous qu'un bon conducteur métallique (paratonnerre) soit correctement relié à la terre après avoir entouré tout le volume à protéger.



Sous la tente

Si vous prenez toutes ces précautions, la foudre ne devrait vous paraître qu'un spectacle distrayant et ses effets – qui vont du foudroiement immédiat à la simple volatilisation des vêtements en passant par des éblouissements, des chocs nerveux, des paralysies, des cécités et des comas momentanés – devraient certainement vous épargner. Si quelqu'un de votre entourage se retrouve inanimé, n'oubliez pas de pratiquer sur lui la respiration artificielle ou un massage cardiaque qui ont sauvé déjà bien des vies.

La foudre frappe, terrorise, entraîne parfois des catastrophes, mais elle est aussi un bien par certains de ses aspects : depuis les origines de la vie, elle agite notre planète et d'autres mondes en perpétuelle création.