

QUÉBEC SCIENCE AU SECONDAIRE

DOCUMENT PÉDAGOGIQUE



SURVIVRE AU COUP DE FOUDRE

CAHIER DE L'ÉLÈVE

Durée	Clientèle visée	Article visé
40 minutes	Les élèves de deuxième année du deuxième cycle. Science et technologie (ST)	« Survivre au coup de foudre » (magazine Québec Science, juillet – août 2023, page 43), rédigé par le journaliste Guillaume Roy.

1. La foudre est un phénomène climatique naturel fascinant. Toujours accompagnée d'un éclair et du tonnerre, sa nature électrique et sa puissance phénoménale la rendent aussi impressionnante que dangereuse.

a. Associez chaque élément cité à sa nature physique :

Foudre	•	•	Onde sonore
Éclair	•	•	Courant électrique
Tonnerre	•	•	Trace lumineuse

0 0,5 1 1,5

- b. Quel type de courant électrique est produit par ce phénomène ? (Encerclez la bonne réponse)

- i. Un courant continu
- ii. Un courant alternatif
- iii. Un courant sinusoïdal

0 1

- c. Qu'est-ce qu'un courant électrique ? (Encerclez la bonne réponse)

- i. Un déplacement d'atomes chargés
- ii. Un déplacement de charges négatives vers des charges positives
- iii. Un déplacement de charges positives vers des charges négatives
- iv. Un déplacement en va-et-vient de charges négatives

0 1

- d. Qu'en déduisez-vous à propos des conditions nécessaires pour qu'un courant passe entre un nuage et la terre ? (Encerclez la bonne réponse)

- i. Le nuage et la terre doivent avoir des charges opposées
- ii. Le nuage et la terre doivent avoir les mêmes charges
- iii. Le nuage doit toucher la terre

0 1

2. Un orage est toujours accompagné de vents. Ces vents provoquent des turbulences qui sont propices à la séparation des charges à l'intérieur des nuages : les charges positives s'accumulent au sommet, alors que les charges négatives se concentrent à la base. Au sol, vis-à-vis le nuage, attirées par leurs contraires, des charges positives remontent vers la surface et s'accumulent, en particulier sur les objets élevés.

a. Représentez, sur le schéma ci-dessous, les charges présentes au sein d'un nuage et à la surface de la Terre pendant un orage.



0 1 2 3

b. Complétez la phrase suivante :

Habituellement, les courants électriques ne circulent pas dans l'air, car celui-ci est un milieu _____.

0 1

3. Au cours d'un orage, la différence de charges entre deux points peut devenir tellement importante qu'un courant électrique réussit à traverser l'air : un éclair jaillit.

a. Trouvez dans l'article le nom donné à ce phénomène électrique. (Encerclez la bonne réponse)

- i. Un arc électrique
- ii. Une décharge électrique
- iii. Une interférence électrique

0 1

b. Complétez le schéma de la page précédente en traçant au moins trois trajets d'éclairs possibles.

0 0,5 1 1,5

4. Les fulgurés sont les personnes qui ont été frappées par la foudre et qui ont survécu. Ils ne s'en sortent pas indemnes pour autant : ils présentent souvent des problèmes de santé nombreux et variés, plus ou moins graves et durables.

a. Quels sont-ils ? (Trouvez au moins six exemples de problèmes de santé)

0 0,5 1 1,5 2 2,5 3

b. Les principales structures du corps affectées par la foudre sont le système nerveux, les muscles et les vaisseaux sanguins. Qu'ont en commun ces structures ?

0 1

5. « La foudre peut délivrer de 10 à 100 millions de volts et jusqu'à 110 000 ampères »
« 1 million de fois plus puissant que le courant électrique domestique »

a. Complétez le tableau suivant à l'aide des mots suivants :

Watt (W) - Tension – P - Intensité – U - Ampère (A) – Puissance – I - Volt (V)

Terme	Définition	Unité	Symbole
	Différence de potentiel électrique entre deux points		
	Quantité de charges qui circulent en un endroit donné, sur un temps donné		
	Quantité d'énergie échangée sur un temps donné		

0 1 2 3

b. Quelle relation existe-t-il entre la puissance, l'intensité et la tension ?
(Encerclez la bonne réponse)

$$P=UI$$

$$P=U/I$$

$$P=I/U$$

0 1

c. D'après le texte, qu'est-ce qui explique que les fulgurés peuvent survivre à une telle puissance reçue ?

0 1

d. À part les dommages dus au passage du courant électrique lui-même, quel autre type de blessure provoque la foudre lorsqu'elle traverse le corps ?

0 1

6. Ces dégâts sont liés à l'effet Joule : même si le corps est un bon conducteur, il présente une certaine résistance au courant qui le traverse.

a. Quelle est la relation entre la résistance, l'intensité et la tension ?

$$R = I/U$$

$$R = U/I$$

$$R = UI$$

0 1

b. Comment s'appelle cette loi ?

0 1

c. Si un fulguré est soumis à une tension de 100 000 000 V et est traversé par un courant d'une intensité de 100 000 A, calculez sa résistance au courant électrique induit par la foudre ?

0 1 2

7. Observez les valeurs suivantes :

Résistance d'une peau très sèche = 100 000 Ω

Résistance d'une peau mouillée = 1000 Ω

a. Pourquoi Guillaume Larouche, le pêcheur fulguré du début de l'article, était-il si vulnérable face à la foudre ?

0 1

/26

POUR ALLER PLUS LOIN

Pourrait-on récupérer l'énergie contenue dans la foudre ? Des éclairs peuvent-ils se produire lors d'autres phénomènes naturels ? Ou de phénomènes liés aux activités humaines ?

Pourquoi, lors d'une électrification, retrouve-t-on un point d'entrée et un point de sortie du courant ? Pourquoi ne faut-il jamais toucher de fils électriques au sol, alors que les oiseaux peuvent se poser sans problèmes sur des lignes haute-tension ?

Conçu et réalisé grâce au soutien financier du ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie du Québec. Recherche, rédaction, conception : Zapiens Communication Scientifique