

JE SUIS ÉTUDIANT, JE M'ABONNE



Jusqu'à
-77%
de remise

Je suis étudiant(e) Filière _____ Année d'étude _____

- ☐ **Alternatives Economiques** | Mensuel | 11 numéros + L'économie en 30 questions + accès illimité à alternatives-economiques-education.fr
- ☐ **Beaux Arts magazine** | Mensuel | 15 numéros
- ☐ **Capital/Management** | Mensuels | 8 numéros de Capital et 8 numéros de Management
- ☐ **Cercle Psy** | Trimestriel | 8 numéros
- ☐ **Courrier international** | Hebdomadaire | 32 numéros
- ☐ **Grande Galerie** | Trimestriel | 8 numéros
- ☐ **Harvard Business Review** | Bimestriel | 3 numéros
- ☐ **L'Eco** | Hebdomadaire | 34 numéros
- ☐ **L'Obs** | Hebdomadaire | 26 numéros
- ☐ **Le Monde Sélection hebdomadaire** | Hebdomadaire | 39 numéros
- ☐ **Le Monde diplomatique** | Mensuel | 9 numéros
- ☐ **Le 1** | Hebdomadaire | 39 numéros
- ☐ **Les Inrockuptibles** | Hebdomadaire | 26 numéros
- ☐ **National Geographic** | Mensuel | 12 numéros
- ☐ **Philosophie magazine** | Mensuel | 9 numéros
- ☐ **Pour la Science** | Mensuel | 10 numéros
- ☐ **Sciences Humaines** | Mensuel | 11 numéros
- ☐ **Télérama** | Hebdomadaire | 32 numéros
- ☐ **Time** | Hebdomadaire | 38 numéros
- ☐ **Vocable** | Bimensuel | 21 numéros + 1 hors-série

☐ Anglais ☐ Allemand ☐ Espagnol (cochez l'édition choisie)

☐ 1 abonnement → 39 € ☐ 2 abonnements → 69 € ☐ 3 abonnements → 99 €

Date et signature obligatoires :

Abonnez-vous encore plus vite sur www.ruedesetudiants.com

PA15PLS

IDÉES DE PHYSIQUE

Comme un oiseau... sur un câble électrique

Toucher une ligne à haute tension est sans danger à condition d'être électriquement isolé et petit ou recouvert d'une couche conductrice.

Jean-Michel COURTY et Édouard KIERLIK

Qui ne s'est pas demandé « Pourquoi ne s'électrocute-t-il pas ? » en voyant un oiseau perché sur un fil à haute tension ? Nous avons tendance à répondre que, puisque l'oiseau ne touche pas la terre, le circuit électrique n'est pas fermé et, partant, le courant ne passe pas dans son corps. Il faut cependant se méfier des évidences : cette réponse n'est valable que pour du courant électrique continu !

En réalité, tel un condensateur, l'oiseau se charge et se décharge périodiquement au rythme des oscillations du courant alternatif de la ligne. Comme nous le verrons, c'est grâce à sa petite taille que le courant qui traverse ses pattes ne constitue pas un danger. Et il

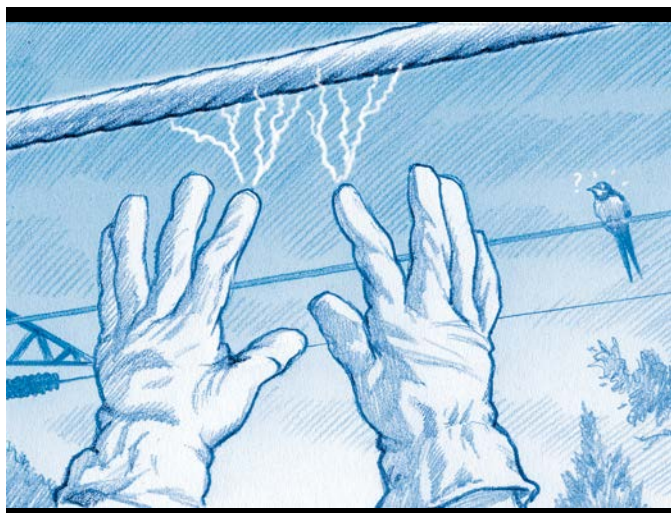
en est tout autrement pour les électriciens qui réparent les lignes à haute tension : il doivent non seulement être isolés, mais aussi se protéger de ces cycles charge-décharge au moyen d'une tenue conductrice.

Ne pas dépasser quelques milliampères

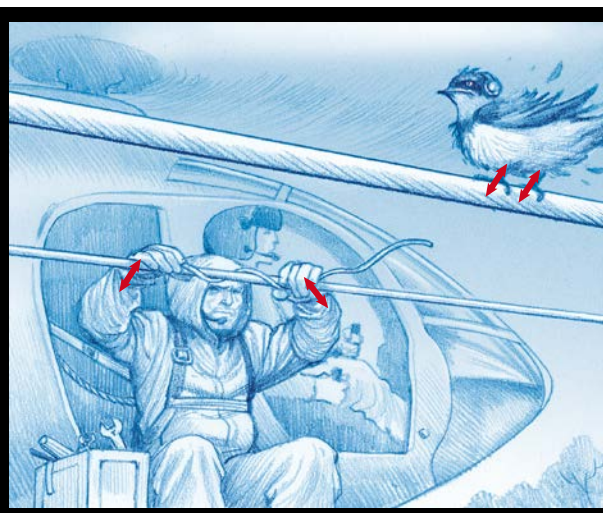
Pour commencer, quels sont les effets d'un courant électrique sur les organismes vivants ? De nombreux travaux, sur l'homme ou des animaux, fournissent des seuils approximatifs. Le plus petit courant perceptible provoque, en stimulant les cellules nerveuses, une légère sensation de picotement ; il est de

l'ordre de 1,1 milliampère chez l'homme et 0,7 milliampère chez la femme [valeur « efficace » d'un courant sinusoïdal de 60 hertz].

Au-delà d'une certaine intensité, le courant provoque des contractions musculaires spontanées. La valeur maximale pour laquelle une personne qui tient fermement un fil peut encore le relâcher, malgré les contractions de ses muscles, est une quinzaine de fois supérieure au seuil de picotement, soit 16 milliampères chez l'homme. Des courants plus importants provoquent des fibrillations ventriculaires, un arrêt cardiaque et sont fatals. Extrapoler ces valeurs aux oiseaux est téméraire, mais nous les prendrons tout de même comme repères.



POUR INTERVENIR SUR UNE LIGNE À HAUTE TENSION sans risquer sa vie, l'électricien porte une combinaison conductrice. Quand ses mains s'approchent du câble, de petites décharges ou « aigrettes » se produisent à travers l'air ionisé entre le câble et le gant (à gauche). Lorsque le contact avec le câble est établi, les échanges de charges se pour-



suivent en raison de la nature alternative de la tension (à droite, flèches). La combinaison forme une cage de Faraday : les charges électriques se répartissent à sa surface, et aucun courant associé ne traverse le corps du réparateur. Un oiseau n'a pas besoin d'une telle protection : grâce à sa petite taille, les courants qui le parcourent sont de faible intensité.