Comment l’électricité alimente-t-elle notre chez-nous ?

Anatole Boutou

5C3

Tutrice : Loewen Susi

Comment l’électricité alimente-t-elle notre chez-nous ?

- Introduction
- 1. Les câbles

1.1. Les câbles, et comment l’électricité circule à l’intérieur.

1.2. Les différents types de câbles et à quoi ils servent.

1.3. Les différentes couleurs de câbles, et pourquoi c’est ainsi.

1.4. Les objets utilisés lors d’une installation électrique.

- 2. Comment fonctionnent et à quoi servent certains outils de notre quotidien.

2.1. Les prises

2.1.1Comment fonctionnent les prises ?

2.1.2Comment installe-t-on des prises ?

2.2. Les Ampoules

2.3. Le tableau électrique

- Conclusion
- Infos surprenantes
- Sources

Introduction

- Mon TraPe:

Cette année j'ai choisi d'étudier l'électricité pour mon TraPe. Ça m'est venu à l'idée, pendant ces vacances, lorsque j'aidais mes parents sur leur future maison. Mon oncle, qui était électricien avant, est venu installer les câbles. On m'a dit d'aller l'aider, et quand j'ai vu ce qu'il faisait, ça m'a tout de suite intéressé. Je lui posais plein de questions et il me répondait toujours, donc j'en ai profité. J'ai appris plein de nouvelles choses, mais il y a des choses que je ne comprends pas et que j'aimerais découvrir, c'est pour ça que j'ai choisi ce sujet.

- Définition du mot <<électricité>>

Il y a un phénomène électromagnétique qui fait que des particules sont chargées négativement (électrons) et positivement (protons). Ces particules (électrons) peuvent être utilisés pour générer de l'énergie qu'on appelle électricité.

- Raccourcis utilisés et informations à avoir :

Les électrons circulent dans un fil (majoritairement) en cuivre, car le trajet est plus simple pour eux (il y a moins d'obstacles dans le cuivre, on dit moins de résistance, donc moins de perte d'énergie).

CC = Courant continu. Les électrons sont attirés par le côté positif d'une source (ex. Pile), parce qu'il y a moins d'électrons là-bas. Les électrons bougent de la source (pôle négatif d'une pile par exemple) jusqu'à l'autre bout de la source (pôle positif d'une pile) en passant par un interrupteur et la chose que l'on veut alimenter. Ce qu'il faut savoir, c'est que les électrons se repoussent, donc s'il y a trois électrons les uns à côtés des autres, et qu'il y en a un qui bouge dans un sens, il va repousser l'autre qui à son tour va repousser le suivant, et ainsi de suite ce qui crée du courant.

CA = Courant Alternatif. Les électrons sont attirés du côté positif d'une source, si on fait donc changer de place le côté positif et négatif, les électrons vont faire des allers-retours, ce qui va produire de la chaleur, lorsqu'ils se frotteront contre des obstacles. On utilise le courant alternatif dans nos maisons aujourd'hui, parce qu'avoir du CC consomme plus d'énergie à déplacer.

La **tension :** La force qui fait circuler les électrons. Unité de mesure: Volt (V)

Le **courant :** Les électrons qui se déplacent, grâce à la tension, génèrent un courant électrique. Unité de mesure: Ampère (A).

Les câbles

1.1 Les câbles et comment l'électricité circule à l'intérieur.

Tout d'abord, il faut savoir de quoi est composé un câble électrique. Il y a au minimum 2 éléments pour un câble électrique. Le premier, c'est le conducteur. Le conducteur c'est le métal qui va conduire les électrons d'un côté à l'autre du fil et faire en sorte que le courant électrique soit fluide. Le matériel le plus utilisé pour ça, c'est le cuivre, parce qu'il a une bonne conductivité électrique, une bonne résistance à la corrosion et ne coûte pas trop cher. Sa bonne conductivité électrique est dû au fait qu'il est déjà chargé en électrons libre qui peuvent se déplacer plus facilement entre les atomes. Ensuite il y a l'isolant; il va permettre de mieux contenir les électrons dans le conducteur, donc mieux protéger d'un choc électrique, mais aussi d'éviter que la pluie ou les frottements abîment les fils conducteurs. Pour que le courant circule dans un câble, il faut créer une boucle fermée. Les électrons, ont besoin d'une source (ex. Point positif d'une pile) pour circuler d'un atome à l'autre. Le but est de faire passer les électrons dans le câble, puis dans l'ampoule, pour finir dans ce cas dans le point négatif de la batterie.

Pour résumer, ce qui crée la courant électrique, c'est les électrons qui se déplacent dans un fil conducteur.

1.2. Les différents types de câbles et à quoi ils servent.

Souvent, chez soi, il y a plusieurs types de câbles. Certains sont plus gros, d'autres plus fin ou plus long etc.... Les câbles les plus utilisés, sont souvent des câbles de 1,5 mm de diamètre. On les utilise pour l'éclairage, et ils ne consomment pas énormément d'énergie. Ensuite il y a les 2,5 mm, ceux utilisées pour les prises. Il y en moins que des 1,5 mm, mais ils sont quand même assez courants. Les 4 mm cependant sont utilisés par exemple pour les

appareils électroménagers comme une machine à laver, un sèche-linge, mais aussi un chauffe-eau par exemple. Ça ce sont souvent les deux câbles les plus utilisés dans les maisons, mais de temps en temps les 6 mm sont utilisés pour les machines à laver plus puissantes, ou quand il y a plusieurs plaques de cuisson, et pas seulement une ou deux.

1.3. Les différentes couleurs de câbles, et pourquoi c'est ainsi.

Pour commencer sur ce sujet, il faut savoir que quel que soit la couleur du câble, ce qu'il y a à l'intérieur, c'est tout le temps la même chose. Ce n'est pas parce qu'un câble est appelé câble neutre, qu'il aura une autre composition qu'un autre câble. Le code couleur CEI 60446 est le plus répandu au monde, notamment dans la majorité des pays européens.

Couleur du câble :	À quoi sert-t-il:
Rouge ▨	Câble de phase utilisé pour connecter p.e. la prise au réseau. C'est celui qui "amène" l'électricité.
Bleu 🟦	Câble neutre, il reconnecte le courant à la source, sans lui, le courant ne pourrait pas entrer.
Vert et jaune 🟨🟩	Câble de terre, il sert à nous protéger en cas de problème, si une protection saute ou que quelque chose disjoncte. Il ramène l'électricité directement à la terre.
Violet, blanc, orange, gris 🌈	Câbles très peu utilisés, souvent pour des lumières va-et-vient (Où il y a 2< d'interrupteurs) ou d'autres cas spéciaux.

1.4. Les objets utilisés lors d’une installation électrique.

Pour installer les câbles électriques, un compteur et autres produits électrique, il va falloir des outils. Il existe des milliers d’outils différents dans ce domaine, pour pleins de cas comme des maisons sur l’eau etc.., mais il y a quasiment toujours un outillage indispensable; c’est l’outillage de base, avec lequel on peut faire beaucoup de choses. Dedans on retrouve des pinces pour manipuler et couper des câbles, des tournevis pour visser, une pince à dénuder qui sert à faire apparaître le cuivre qui est dans le câble, un couteau pour couper le câble

quand c’est nécessaire, un feutre indélébile, un tire-fil
pour faire passer le câble d‘un bout à l‘autre d'une gaine et encore d‘autre petits outils comme un mètre, un marteau ou un niveau.

- **3. Comment fonctionnent et à quoi servent certains outils de notre quotidien.**

2.1 Les prises

2.1.1. Comment fonctionnent les prises ?

Pour commencer, il faut savoir que les prises, c'est l'un des << appareils >> électriques que l'on retrouve le plus dans une maison. Il y en a souvent dans toutes les pièces, certaines en ont plus, d'autres moins, mais globalement, une maison de ~ 100 m2 en est équipée de 40 voire 50. Je vais vous expliquer comment ça fonctionne.

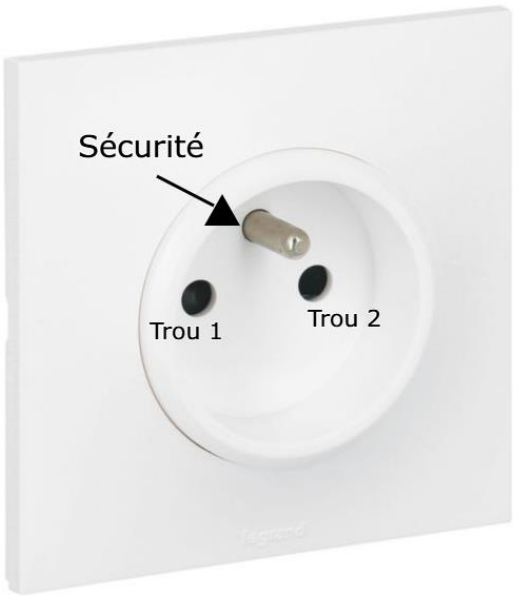
*Cette version est la version simplifiée, et ça ne fonctionne pas comme ça dans la vraie vie, mais ça pourrait, si vous voulez, vous pouvez trouver la "vraie" version plus compliquée en bas.

Une prise nécessite 3 câbles : le fil rouge, celui de tension (il va amener le courant électrique dans la prise), un neutre (il va ramener les électrons vers la source d'électricité) et un terre pour la sécurité (s'il y a un problème, le courant va passer par ce câble pour aller jusqu'à la terre, pour que vous ne vous fassiez pas électrocuter).

*Version plus compliquée :

Imaginons que vous voulez recharger votre portable et que vous branchez le chargeur dans le mur, puis que vous insérez le câble dans votre portable. Que se passe-t-il ?

Pour essayer de comprendre ça, il faut revenir au début, dans l'infrastructure qui produit la tension (dans cet exemple, une centrale nucléaire). Là-bas on va venir produire de la vapeur, qui va faire tourner une turbine, qui est reliée au rotor. Le rotor c'est un électro-aimant (un type d'aimant spécial, mais qui a les mêmes facultés qu'un aimant normal, c'est à dire un pôle sud et un pôle nord) qui va tourner ses pôles de 180 degrés 100 fois par seconde, ce qui fait du 50hz (50 aller-retours), mais aussi créer le CA. Le problème, c'est que, pousser tous ces électrons, ça consomme de l'énergie, c'est pour ça qu'en Chine par exemple, faire passer du courant sur des milliers de km, ils ont innové dans des machines qui permettent de perdre jusqu'à deux fois moins d'énergie sur la même distance. Ce qu'ils font, c'est qu'ils passent en courant continu pour limiter les pertes, puis repassent en courant alternatif quand l'électricité arrive près des grandes villes. Une fois la tension arrivée chez vous, elle passe dans le tableau électrique, puis arrive dans votre prise. Ensuite vous mettez votre chargeur dedans, et là, le courant passe par le trou 1 pour aller dans votre chargeur. Dedans, un convertisseur va venir transformer le CA en CC. Quand le courant arrive dans le chargeur, il est toujours à 100W, ce qui est beaucoup trop pour la plupart des portables, donc on fait appel à un composant, le convertisseur Buck qui va baisser la tension. Les électrons vont donc passer dans une bobine en cuivre enroulée sur elle-même énormément de fois, ce qui va créer un champ magnétique assez puissant pour faire bouger les électrons de l'autre partie de la batterie. Les électrons circulent alors dans le câble et arrivent près de la batterie d'ion. Pour savoir comment on charge la batterie d'ion, il faut savoir comment on la décharge : quand on utilise notre portable par exemple, les ions vont se déplacer d'un côté de la batterie, à l'autre. Pour "recharger" la

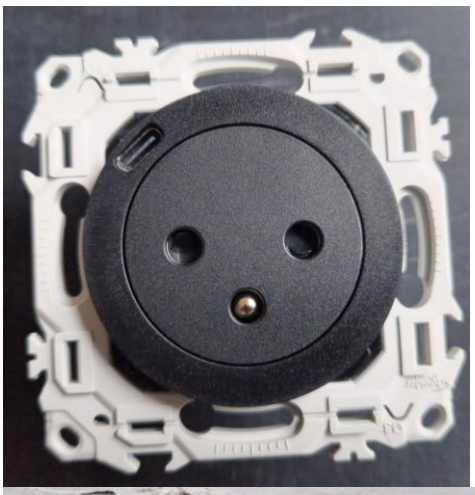


batterie, on ne mais pas du courant dans la batterie, mais on attire les ions du côté où ils étaient de base. Une idée reçue, c'est qu'on "utilise" l'électricité pour recharger la batterie, et qu'on "consomme" cette électricité quand on l'utilise. C'est donc totalement faux. Après avoir fait ce chemin, les électrons ont perdu de l'énergie, repassent près de la bobine pour leur donner de l'énergie, puis repartent pour un tour (charger la batterie). Les électrons qui auront été dans la bobine, repasseront par un autre transformateur et feront du CA. Ce serait plus simple de ne pas transformer le courant AC en CC, mais alors cette méthode ne fonctionnerait plus, vu que les électrons feraient des allers-retours, et les Ions ne pourraient pas aller d'un côté à l'autre.

2.1.2. Comment installe-t-on une prise ?

Pour installer une prise, il faut quelques préparatifs : un trou préparé, des câbles déjà prêts dans des gaines etc., mais on ne va pas entrer dans ces détails. La plupart des prises que l'on retrouve chez soi ressemblent à ça :
On peut voir des détails de fabrications des motifs et des petits leviers qui vont aider à enlever le câble du trou si une erreur a été faite, mais ce qui va vraiment être important, c'est les 6 trous avec des petits bouts de plastique colorés au-dessus. Ces six trous vont être les trous de tension (rouge), terre (vert) et neutre (bleu). On voit donc qu'il y a 6 trous, mais pourquoi-a-t-on besoin de 2 trous par couleur ?

Le premier trou de chaque couleur a sa fonction normale, mais le deuxième lui, va venir connecter deux prises ensemble. Imaginons qu'on ait plusieurs prises proches les unes des autres, on n'a pas besoin d'un câble qui vient du tableau pour chacune d'entre elles, mais on peut simplement les connecter les unes aux autres pour qu'elles fassent passer la tension. Vu que l'électricité qui passe chez nous est du CA, peu importe le nombre de prises que l'on connecte, ça ne va presque rien changer.
Une fois les câbles branchés dans les trous des prises, et de l'autre côté, branchés dans le tableau électrique, il ne reste plus qu'à fixer la plaque grise au mur, finir le mur et rajouter une petite protection autour du cadre.



2.2. Les Ampoules:

On retrouve des ampoules partout, dans les maisons, bâtiments etc. L'ampoule a été inventée en 1879 par Thomas Edison et n'a pas connu de grande avancée majeure en elle-même, d'autres éclairages ont été inventés et ont évolué, mais l'ampoule a été un peu délaissée. Il y a pleins de types d'ampoules, à incandescence, etc... mais la plus utilisée aujourd'hui, c'est l'ampoule LED. L'ampoule LED fonctionne assez simplement. L'ampoule est divisée en 4 parties, la première, le "driver" qui viens baisser la tension pour

qu’elle soit adaptée à la lampe, ensuite les diodes (LED) où les électrons vont libérer de l’énergie qui va se transformer en lumière (souvent bleu), puis une autre partie où cette lumière va passer dans une puce pour la faire changer de couleur et enfin le dissipateur thermique qui vas évacuer le peu de chaleur que ça aura produit pour protéger les composants. Les ampoules LED durent 15.000-25.000 heures contrairement à 1000 pour les premières.

2.3. Le tableau électrique

Le tableau électrique, est l’endroit où sont regroupés (presque) tous les câbles chez-soi. Le tableau se fais <<approvisionner>> en électricité par le réseau public, et ensuite il va répartir cette électricité dans les différentes parties de la maison grâce à un disjoncteur divisionnaire. De temps en temps, quand les maisons sont grandes, il y en a plusieurs, pour économiser du câble (qui coûte cher). Le tableau électrique est divisé avec des diviseurs divisionnaires, pour

faire en sorte, que s'il se passe quelque chose, ou qu’une partie du réseau électrique doit être changée, toute l’électricité ne soit pas coupée. Ils servent aussi de protection s'il y a une surcharge ou un problème, en coupant la tension automatiquement.

Conclusion

Le domaine de l’électricité est géant, très intéressant. Lors de l’écriture de ce travail, j’ai appris beaucoup de choses très intéressantes qui mon fait voir le domaine de l’électricité d’un autre point de vue. Travailler avec un électricien m’a aussi beaucoup aidé et m’a fait découvrir d’autres choses que je n’aurai sûrement pas faites sans ce travail. J’espère que sa lecture vous aura plu.

Merci.

Sources

Liste de l’outillage d’un électricien pour vos travaux électriques 123elec.com

https://www.inrs.fr/risques/electriques/principes-generaux-electricite.html

https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/electricite

https://www.alloprof.qc.ca/fr/eleves/bv/sciences/la-charge-electrique-s1152

https://www.cnrs.fr/fr

https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89lectricit%C3%A9

https://chatgpt.com/

https://www.totalenergies.fr/particuliers/parlons-energie/dossiers-energie/logement/qu-est-ce-qu-un-isolant-electrique

https://reddit/

https://tse1.mm.bing.net/th/id/OIP.EaTw9ddYpnr5vw4BxUlUjgHaHa?w=1200&h=1200&rs=1&pid=ImgDetMain&o=7&rm=3

https://www.legrand.fr/questions-frequentes/le-tableau-electrique-cest-quoi

https://www.google.com/search?client=ubuntu-sn&hs=AZz&sca_esv=53c4a830d91564be&channel=fs&udm=2&fbs=AIIjpHw2KGh6wpocn18KLjPMw8n5Yp8-1M0n6BD6JoVBP_K3fXXvA3S3XGyupmJLMg20um-mJAeO36stiqcDeSp1syInqJqhSijxtY18VJnNswqZEIqIPXL38MAteWnp4wS6uPmuMpOhUlhdP9rbJwptoX38hedzCJMh4q4oNw2kfdRn5MHw26aduF_c8rKmrLVGeF2Q5T_7&q=Tableau+%C3%A9lectrique+:+%C3%A0+quelle+hauteur+devez-vous+l%27installer+%3F&sa=X&ved=2ahUKEwiRyYS0wpSRAxVI3AIHHdAbPM

0QtKgLegQIExAB&biw=1890&bih=920&dpr=1.58#vhid=LmqAY_i89SGilM&vssid=mosaic

https://www-kristechwire-com.translate.goog/why-wire-thickness-matters/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=fr&_x_tr_hl=fr&_x_tr_pto=rq&_x_tr_hist=true

https://www.leroymerlin.fr/comment-choisir/comment-choisir-ses-fils-et-cables-electriques.html

https://www.legrand.fr/questions-frequentes/a-quoi-servent-les-differents-fils-electriques

https://www.domomat.com/guides/electricite/quelle-section-cable-electrique-choisir

https://www.youtube.com/@Cestpassorcierofficiel

https://fr.wikipedia.org/wiki/Turboalternateur

https://www.google.de/search?q=turbine+centrale+nucl%C3%A9aire&sca_esv=84a8ac606539b77f&udm=50&fbs=AIIjpHw2KGh6wpocn18KLjPMw8n5Yp8-1M0n6BD6JoVBP_K3fXXvA3S3XGyupmJLMg20um_cboGBw0SJwtdOdHXAP9Q9Oas5Fpm_5itKj80ehWtv0X1vSOqtNIAyB4P_uUnUJZhyf3ocaPK4GalYZ3njIuhH2HsIBNkvLdUSBGB0WVrJnMEVu5QeVHc7_l2kghX0AHCHjlqu-oB3UIZsBp_n9fuA3eWLKA&aep=1&ntc=1&sa=X&ved=2ahUKEwjaqb_5lfmRAxV2hP0HHRtVERsQ2J8OegQIChAE&biw=1600&bih=731&dpr=1&mstk=AUtExfAaedwu06bOFZAUWIS2U484KJK_8U_HmgZXm8zZpxes7QJ-P2FihO2XXREiXSLp11QDH7K4sl3-Iv9i1rlghF4S9zscCXt6blcoO_P6l1nYaPnh9hGR-oTZ-exJdwD8G5sKr7CBcklWFRATD8Zu6MzEqh9yYQz7Sr0&csuir=1

https://www.3epartner.com/single-post/2015/02/20/la-production-%C3%A9lectrique-%C3%A0-grande-%C3%A9chelle

https://fr.wikipedia.org/wiki/Courant_continu_haute_tension

https://www.youtube.com/watch?v=FLUqPikNMw

https://izi-by-edf.fr/blog/electricite-couleurs-fils-electriques/

https://www.google.de/search?q=dans+quel+pays+le+code+couleur+pour+les+c%C3%A2bles+est+le+m%C3%AAme&sca_esv=206cd4dd954885db&ei=msOeaZ-YE5Loi-gPzLat8QE&biw=1600&bih=731&ved=2ahUKEwi_k4zzrPSSAxV8gf0HHXW3L7EQ0NsOegQIAxAB&uact=5&sclient=gws-wiz-serp&udm=50&fbs=ADc_l-YGrpJMQtvjQ6h14rj-dflrbPkd_Upq68wJVnEIgo2Pwxu679PACFfTKv4n_1_FsyWcmsJ_9bzoaht0GJmpTAK6EUhXKyXhB5BaMxx7N7PXnjT6vetkPdmJCHpPkOvZ-28oQ58--U1IOS8BFzW_Bar3fApOnlzuOI_bzr8pFbD32ZIfD0Rdg4B4GNAP-tMHdDrDvR42&aep=10&ntc=1&mstk=AUtExfD5DtEpq8QxtG3tsi8N85sJPTussuqANGJd-fLE8D9zrg7ACp8IsK5TYqrKsKo4wt8yOnHyrejZIpSPC4ukajBcaEEozJfTDiOzZEmfr1bGrfzMYEV3ifcmOWlZgh82Y8pcNcP2LKoQmFir2vP32nQv-D6u4GZFfSw&csuir=1

https://www.bing.com/aclick?ld=e8e-f-PMfVyHHUC6pepT8alzVUCUyFe8IIsX91_w_D1IaisNgc_cujJ1FrMHiF3BlgFy3NH2b1qCxQ9cBhXdl_gDvc9Eu3YCOeYM7L-3aT8hSrxePTvejocBKG_n-wCo6tPCxKIfYE_oefWuG9F-VJE-WiRCxnfky06CWEHtwKlJUbjnvxbYZWrMhmYK-zacYsZzuzg0LRaVT-pNRvN-4zyH16P14&u=aHR0cHMlM2ElMmYlMmZ3d3cuYmlsbGlnZXIuZGUlMmZvZmZlcnMlMmYyMTU5OTg2MDI4JTNmbWMlM2RPdnRuQTNoS0NWMFklMjZlbV9zcmMlM2RrdyUyNmVtX2NtcCUzZG1zcGxhY3NzJTJmYW16JTI2bXNjYW1wYWlnbiUzZDU3MDgyMDEwNyUyNm1zYWRncm91cCUzZDExNzk3NzgwNDUxNDk1NDMlMjZtc2RldmljZSUzZGMlMjZtc3RhcmdldGlkJTNkcGxhLTIzMjU1MzU4MTMyNjYwNTIlMjZtc21hdGNodHlwZSUzZGUlMjZtc25ldHdvcmslM2

RvJTI2bXNjbGlkJTNkZWQzMDllMzM5ZjFlMTFkNjcxNjFmNzk0NjE2MGE4MTIlMjZtc2Nsa2lkJTNkZWQzMDllMzM5ZjFlMTFkNjcxNjFmNzk0NjE2MGE4MTI&rlid=ed309e339f1e11d67161f7946160a812&ntb=1

https://www.ecole-alsacienne.org/wp-content/uploads/sites/18/2020/10/flash22101879.pdf

https://www.lightmywall.com/blogs/infos/comment-fonctionne-une-ampoule?srsltid=AfmBOopU0iI8ZLxROBMGeYuUMebeJDA7wip3DAYpsjzcnf3TcYLI3Ojt