

Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen
Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-
Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere
Band: 25 (1952)
Heft: 8

Rubrik: Fil + Radio

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Cours d'électrotechnique

I. Qu'est-ce que l'électricité, de quoi se compose le courant électrique?

Nous avons parlé, jusqu'à présent, du courant électrique, sans dire exactement ce qu'il est.

Si nous nous posons cette question, nous devons reconnaître que nous ne savons pas avec précision en quoi consiste l'électricité. Nous pouvons parler largement des phénomènes électriques, nous connaissons les effets produits par l'électricité, mais ce fluide en lui-même reste pour nous une grande inconnue.

Les connaissances sur les effets du courant électrique, réunies jusqu'à ce jour, sont en général exposées comme suit: On sait que le phénomène «électricité» se présente sous la forme de «portions» minuscules, mais extrêmement nombreuses; on nomme ces minuscules portions d'électricité: électrons. On peut les comparer, en première et grossière approximation, à des billes extraordinairement petites. Ces petites billes — les électrons — se trouvent dans tous les matériaux.

Les électrons étant dans les matériaux conduisant l'électricité, appelés «conducteurs», se caractérisent par leur mobilité. Si l'on met un tel conducteur sous tension (différence de potentiel) les électrons se déplaceront dans le fil (voir fig. 8), il en résulte un courant.

A quelques exceptions près, la règle suivante est valable: Les métaux sont des conducteurs, les matières non métalliques sont des isolants. Dans les non-conducteurs (isolants), les électrons sont stables. Ils ne peuvent pas se déplacer, c'est la raison pour laquelle aucun courant ne peut se créer, même si une tension existe.

Remarque: Cette image du courant a un but démonstratif. Considérée sous l'angle de la rigueur physique, elle est fautive.

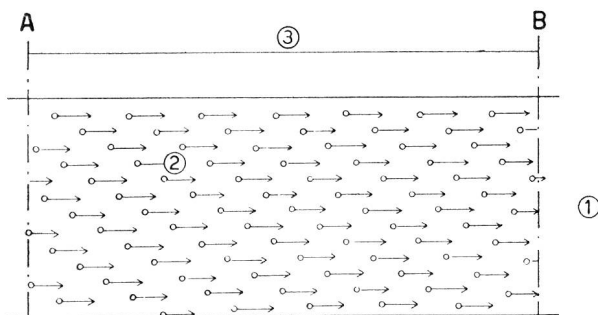


Fig. 8

1. Fil
2. Electrons
3. Tension entre A+B

Courants continus, tensions continues. Nous admettons qu'il existe entre deux points (p. ex. A et B de la fig. 8)

une tension continue de valeur constante. Les électrons se déplaceront, sous l'effet de cette tension. Ils ont une direction déterminée. Ils se déplacent, par exemple, de A vers B. La direction de déplacement est fixée par la «polarité» de la tension. (Nous expliquerons cette notion plus bas.)

Une comparaison avec le circuit hydraulique (fig. 3) nous aidera à comprendre le fonctionnement. Une règle conditionne cette comparaison: on admet que l'eau coule toujours du haut vers le bas.

La pompe a un clapet d'entrée, par lequel l'eau entre, et un clapet de sortie, par lequel elle sort. En raison de la différence de niveau, l'eau circule toujours du clapet de sortie vers le clapet d'entrée. Le circuit électrique se comporte exactement de la même façon.

Le générateur a deux bornes, dont l'une peut être considérée comme borne de sortie, l'autre comme borne d'entrée.

On admet, en général, les dénominations suivantes:

- Sortie = borne positive = (+)
- Entrée = borne négative = (-)

Les signes plus et moins entre parenthèses sont les symboles graphiques les plus couramment utilisés (symbole = abréviation) (fig. 9).

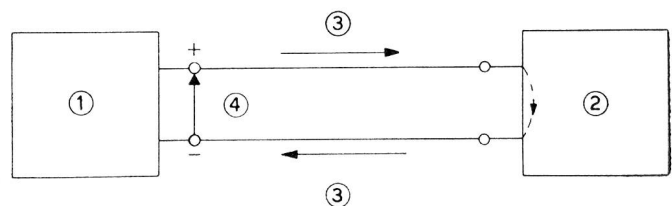


Fig. 9

1. Source de courant
2. Consommateur
3. Courant
4. Tension

- Règles:** — Le courant circule toujours de la borne positive à la borne négative.
- Le courant circule dans le conducteur. Sa direction est donnée par une flèche dessinée parallèlement au conducteur et qui précise la direction du courant.
- Une tension apparaît toujours entre deux points d'un circuit (ou d'un réseau).

Si ces deux points correspondent aux bornes du générateur (comme sur la fig. 9) on a ainsi la tension aux bornes du générateur. Toutefois la possibilité de trouver une tension

entre d'autres points du circuit existe sans autre, par exemple, à l'entrée du récepteur (appareil alimenté) (fig.10).

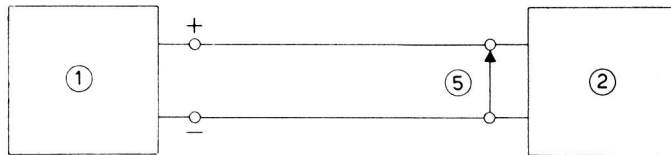


Fig. 10
 1. Source de courant
 2. Consommateur
 5. Tension à l'entrée du consommateur

Si l'on a à faire à tout un réseau, on constatera des différences de tension entre n'importe quels points de ce réseau (fig. 11).

Ces différences de tension auront pour valeur une fraction de la tension aux bornes du générateur.

En ce qui concerne les courants entre deux de ces points, la règle suivante sera appliquée:

Règle: La direction du courant est donnée par la différence de tension. Le courant circule toujours du point positif vers le négatif.

Nous avons supposé que la tension du générateur est constamment de même valeur et de même direction. Des tensions de ce genre se nomment tensions continues. Si l'on applique à un circuit quelconque une tension continue, il apparaîtra dans ce circuit un courant qui sera également toujours de même valeur et de même direction. On le nomme courant continu (=).

La mise à la terre. Si nous reprenons l'exemple du circuit hydraulique, nous pouvons dévier l'eau, à sa sortie de la turbine, et la mener, par exemple, dans un ruisseau ou une canalisation d'évacuation. Que ce passera-t-il? L'eau s'écoulera continuellement jusqu'à ce qu'elle atteigne la mer. Ceci, en raison du fait que tant que l'eau n'aura pas atteint le niveau de la mer (niveau 0) il existera toujours encore une différence de niveau lui permettant de s'écouler. Nous retrouvons sensiblement les mêmes conditions dans le circuit électrique (fig. 12). En lieu et place du niveau de la mer, dans l'exemple hydraulique, on aura pour le circuit électrique la «terre».

À l'instar de la surface de la mer, qui se trouve au niveau «zéro» la terre se trouve à la tension zéro.

N'importe quel circuit électrique autre que le générateur peut présenter une certaine tension par rapport à la terre. Si l'on met à la terre un point quelconque du circuit électrique, un courant s'établira et s'écoulera à la terre jusqu'à ce qu'il existe plus de tension entre le circuit électrique et la terre.

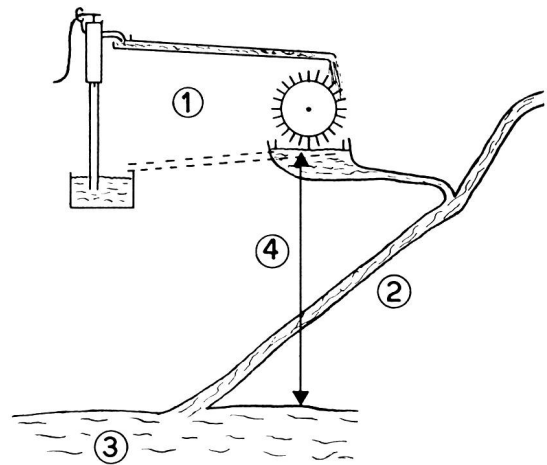


Fig. 12a
 1. Circuit de l'eau
 2. Affluent à la mer
 3. Mer
 4. Dénivellation jusqu'à la mer

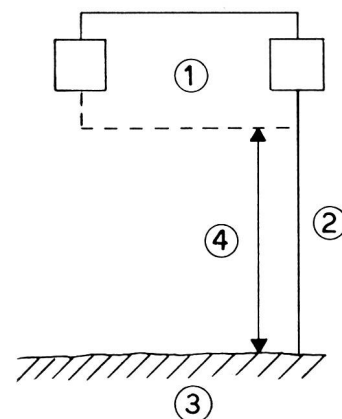


Fig. 12b
 1. Circuit du courant
 2. Connexion avec la terre
 3. Terre
 4. Tension par rapport à la terre

Les effets sont les mêmes dans le cas du circuit hydraulique. Dès l'instant où le réservoir sous la pompe est vidé, nous n'aurons plus d'eau qui pourra s'écouler vers la mer.

La règle suivante est valable pour deux points quelconques d'un réseau:

Règle: Tout point d'un réseau présente une tension par rapport à la terre. La différence de tension entre deux points est égale à la différence des tensions relevées entre chacun de ces points et la terre.

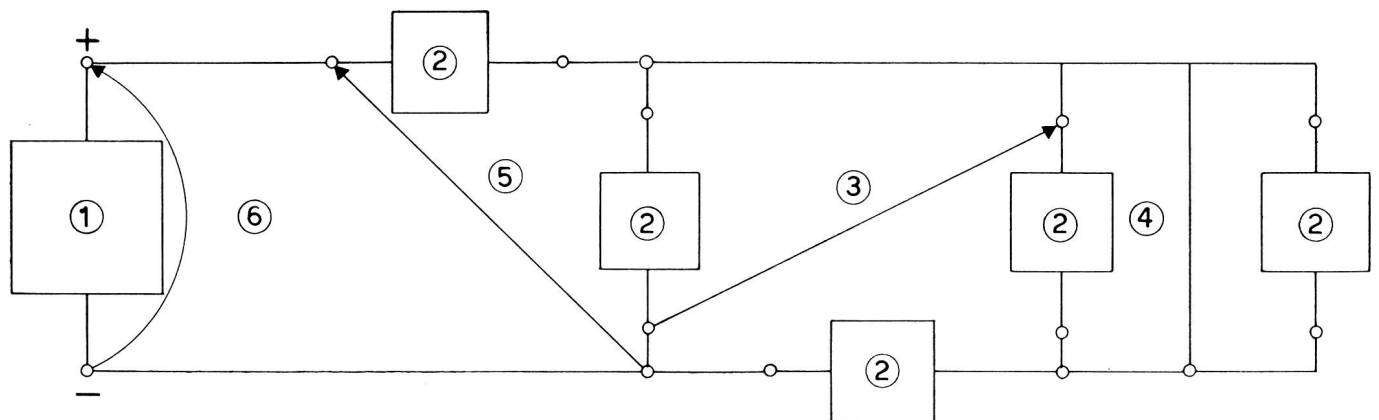


Fig. 11
 1. Source de courant
 2. Consommateur
 3., 4., 5. Tensions partielles
 6. Courant aux bornes de la source de courant

	Courant continu		Tableau commutateur		Lampe de signalisation		Redresseur
	Courant alternatif		Tableau commutateur B.L.		Lampe à éclats		Amplificateur
	Conducteur		Tableau commutateur, B.C.		Batterie (60 volts)		Appareil arythmique
	Croisement de conducteurs sans connexion		Tableau commutateur, semi-automatique		Magnéto		
	Croisement avec connexion		Jack avec ses ressorts		Interrupteur périodique		Tubes :
	Dérivation		Fiches		Sonnerie		Tube à vide ou à gaz raréfié
	Terre		Fiche de prise de contact		Sonnerie à courant alternatif		Filament chauffant, cathode à chauffage direct
	Condensateur		Clé à retour automatique		Coupe-circuit		Cathode à chauffage indirect
	Résistance inductive ou non inductive		Clé à enclenchement		Parafoudre		Triode
	Résistance non inductive		Clé à 3 positions		Contact simple		
	Inductance		Contact double		Relais		
	Inductance à noyau de fer		Relais à relâchement différé		Parafoudre à vide		Courant fort :
	Inductance réglable par contact, curseur		Relais à attraction différée		Disque d'appel		Moteur — générateur
	Récepteur téléphonique		Relais téléphonique		Sélecteur		Moteur ou générateur à courant alternatif
	Microphone		Transformateur		Voltmètre		Transformateur
	Microtéléphone		Voyant		Ampèremètre		Commutateur
	Poste téléphonique à batterie locale		Annonciateur		Ohmmètre		
	Poste téléphonique, batterie centrale				Fréquence-mètre		
	Poste téléphonique, automatique				Haut-parleur		

Fig. 13

Symboles, schémas. Pour représenter les circuits électriques on fait appel à un mode de représentation graphique simplifié, ceci pour éviter des dessins compliqués longs à dessiner et peu clairs.

On a donc créé une liste de symboles représentant les différents appareils et éléments utilisés dans la technique électrique. On emploie ceux-ci, par principe, dans toutes représentations graphiques de circuits. La fig. 13 présente les symboles les plus utilisés.

La plus grande partie des appareils représentés ci-dessus ne seront connus et expliqués que plus tard.

Des circuits électriques complets sont représentés en réunissant par des traits, représentant les liaisons électriques, les différents symboles d'appareils entrant dans la composition de ces circuits. On nomme ces plans des schémas.

Exemple:

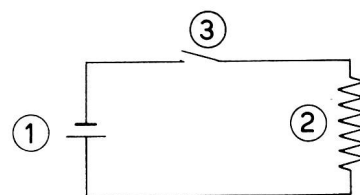


Fig. 14

1. Source de courant
2. Résistance (Consommateur)
3. Interrupteur

Dans les prochaines représentations, on utilisera les symboles cités plus haut, aussi est-il à conseiller de les apprendre par cœur.

II. Les effets du courant électrique

A. Les effets chimiques

1. La cellule électrolytique. Nous avons vu que les métaux (p. ex. le cuivre) ont la propriété de conduire le courant électrique. Cette propriété n'est pas exclusive aux métaux. Elle s'étend à certains liquides qui possèdent également la caractéristique de conduire le courant électrique. On nomme ces liquides: électrolyte.

Exemples d'électrolyte:

- Acides: Acide sulfurique, acide chlorhydrique, acide nitrique, etc.
- Solutions caustiques:
 - Solution de potasse caustique
 - Solution de soude caustique, etc.
- Solutions de sels dans l'eau:
 - Solution de sel de cuisine
 - Solution de sels de cuivre (vitriol)
 - Solution de sels de nitrate d'argent
 - Solution d'ammoniaque, etc.

La composition d'un système électrolytique (ou cellule électrolytique) est représentée dans ces grandes lignes par la fig. 15.

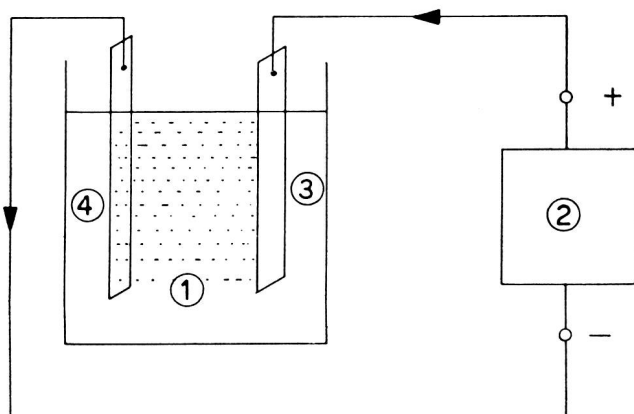


Fig. 15

1. Electrolyte
2. Source de courant
3. Electrode positive (Anode)
4. Electrode négative (Cathode)
5. Sens du courant

L'introduction du courant dans l'électrolyte se fait par des plaques métalliques (évent. charbon). On les nomme électrodes. L'électrode positive est appelée anode, la négative cathode.

A l'inverse des métaux, qui ne subissent pas de modification par le passage du courant, ce dernier provoque, par son passage dans une électrolyte, des modifications chimiques aux électrodes et électrolytes. Ces processus se nomment «électrolyse». L'exemple le plus connu d'électrolyse est le:

Dépôt galvanique. Par dépôt galvanique on entend le dépôt de couches minces de métaux sur des objets métalliques par l'application du processus d'électrolyse (fig. 16). Ainsi, par exemple, le nickelage.

Procédé: Les objets à nickeler sont suspendus dans le bain d'électrolyte, comme cathode. L'électrolyte se compose d'une solution de sulfate de nickel. Lors du passage du courant, l'électrolyte se décompose en particules de nickel qui se déposent sur la cathode. De cette façon, les objets servant de cathode se couvrent d'une mince couche de nickel. Le nickel soustrait ainsi à l'électrolyte se remplace dans celle-ci par consommation de métal à l'anode qui est elle-même en nickel. On constate en conséquence un transport de nickel de l'anode à la cathode.

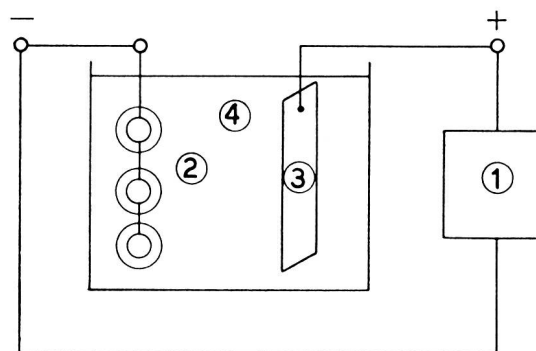


Fig. 16

1. Source de courant
2. Objets à nickeler
3. Anode en nickel
4. Electrolyte (Sulfate de nickel)

Tous les autres procédés galvaniques sont basés sur le même principe (cuivrage, chromage, etc.).

L'électrometallurgie s'occupe, entre autre, de la production de métaux par des procédés électrolytiques (production des métaux légers, aluminium, magnésium, etc.). On s'arrange de telle sorte à ce que l'anode ne subisse aucune transformation. Le métal est alors isolé sur la cathode. L'électrolyte est graduellement décomposée par la production du métal. Dans ce cas l'électrolyte n'est pas une solution saline, mais un sel qui est chauffé jusqu'à la fusion, il possède alors les mêmes propriétés qu'une solution aqueuse.

En résumé on peut dire:

Règle: Lorsqu'un courant traverse une cellule électrolytique, on constate dans celle-ci des processus de transformations chimiques.

2. Les éléments. Jusqu'à présent, les courants utilisés provenaient de générateurs. On appliquait le courant produit par le générateur à la cellule électrolytique.

Il est intéressant de savoir que ce processus n'est pas invariablement le même. On peut construire une cellule électrolytique qui possèdera comme électrode une plaque de zinc et une plaque de cuivre, et comme électrolyte de l'acide sulfurique. Si on relie les électrodes à un récepteur (p. ex. une petite lampe d'éclairage) on verra que la cellule fonctionne comme générateur de courant. Un courant électrique circule dans le récepteur et allume la lampe (fig. 17).

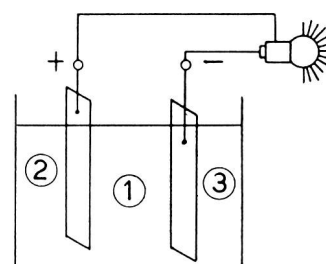


Fig. 17

1. Acide sulfurique
2. Plaque de cuivre
3. Plaque de zinc

(à suivre)