Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 18 (1927)

Heft: 2

Rubrik: Prescriptions relatives à l'établissement, à l'exploitation et à l'entretien des installations électriques intérieures 1927

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 22.08.2025

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

SCHWEIZ. ELEKTROTECHNISCHER VEREIN

BULLETIN

ASSOCIATION SUISSE DES ÉLECTRICIENS

Generalsekretariat des Schweiz. Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke | REDAKTION Zürich 8, Seefeldstr. 301 | Secrétariat général de l'Association Suisse des Electriciens et de l'Union de Centrales Suisses d'électricité

Verlag und Administration | Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei A.-G. Zürich 4, Stauffacherquai 36/38 | Editeur et Administration

Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet | Reproduction interdite sans l'assentiment de la rédaction et sans indication des sources

XVIII. Jahrgang
XVIIIe Année

Bulletin No. 2

Februar
Février 1927

Communications des organes de l'Association.

Les articles paraissant sous cette rubrique sont, sauf indication contraire, *des communiqués officiels du Secrétariat général de l'A. S. E. et de l'U. C. S.*

Prescriptions relatives à l'établissement, à l'exploitation et à l'entretien des installations électriques intérieures 1927[1].

(Prescriptions sur les installations intérieures.)

Introduction.

En 1920, l'A. S. E. et l'U. C. S. ont institué une commission chargée de préparer des propositions concernant la revision des prescriptions suivantes:

1⁰ Prescriptions fédérales sur les installations électriques à fort courant;

2⁰ Prescriptions fédérales sur l'équipement électrique des chemins de fer électriques;

3⁰ Prescriptions fédérales sur les parallélismes et croisements des lignes à faible courant avec les lignes à fort courant, et des lignes électriques avec les chemins de fer;

4⁰ Prescriptions de l'A. S. E. sur les installations intérieures;

Toutes ces prescriptions datent de 1908.

Pour les trois premières catégories de prescriptions, il s'agissait d'élaborer des propositions à transmettre au Conseil fédéral par l'intermédiaire de la Commission d'administration de l'A. S. E. et de l'U. C. S. Par conséquent, ces propositions ne paraîtront pas au Bulletin de l'A. S. E. Nous ne reviendrons pas ici sur l'organisation de la commission et sur les travaux de ses différents groupes, étant donné que nous en avons déjà parlé à plusieurs reprises dans le Bulletin et les annuaires de l'A. S. E.[2]). Nous remarquons seulement que ces travaux touchent à leur fin.

Par contre, les prescriptions sur les installations intérieures doivent être soumises, en tant que prescriptions de l'A. S. E., à l'approbation de l'assemblée

---

[1]) Voir p. 111 communication concernant le tirage à part.

[2]) Voir p. ex. Bulletin A. S. E.: 1921, No, 2. p. 33 et suiv.; No. 7, p. 200; 1922, No. 2, p. 36 et suiv.; No. 2, p. 39 et suiv.; No. 10, p. 429 et suiv.; 1923, No. 5, p. 237 et suiv.; No. 7, p. 370 et suiv.; No. 8, p. 409 et suiv.; No. 10, p. 545 et suiv.; 1924, No. 5, p. 185 et suiv.; No. 7, p. 313 et suiv.; 1925, No. 10, p. 509 et suiv.

générale. Au nom de la commission d'administration de l'A. S. E. et de l'U. C. S., nous publions ci-après ce projet de prescriptions, sous la forme que lui a donné le groupe c) de la commission de revision, approuvé par la commission d'administration de l'A. S. E. et et de l'U. C. S. Ce projet doit être présenté à l'assemblée générale de l'A. S. E. du 19 juin 1927 à Interlaken. Mais il ne saurait être question, cela va sans dire, d'entrer dans les détails du projet à l'assemblée même; c'est pourquoi il est nécessaire *d'éclaircir à temps* les points qui pourront prêter à discussion. Nous prions pour cela tous nos membres de bien vouloir nous communiquer leurs remarques par écrit jusqu'au *31 mars 1927 au plus tard.* S'il y a lieu, la commission de revision examinera ces remarques en séance et les modifications du projet qui pourraient éventuellement s'ensuivre seront publiées au Bulletin qui paraîtra fin mai, de sorte que l'assemblée générale pourra prendre une décision en connaissance de cause.

Un projet antérieur de ces prescriptions a été envoyé en février 1925 à plus de cent intéressés: centrales d'électricité, installateurs, fabricants, etc. L'inspectorat des installations à fort courant a classé et mis au point les réponses qui nous sont parvenues, puis la commission les a examinées en détail et les a prises en considération dans la mesure du possible. Aussi prions-nous ceux de nos membres qui ont déjà reçu le projet de ne pas remettre en discussion des questions déjà présentées dans leur première réponse, à moins qu'ils aient des raisons nouvelles à faire valoir.

On a joint à ce projet une terminologie où sont définis les termes les plus importants employés dans le texte des prescriptions, pour éviter toute confusion ou ambiguïté. Il est recommandable de se familiariser d'abord avec ces expressions, avant d'entreprendre l'examen des prescriptions elles-mêmes; de même il sera bon d'y revenir au cours de la lecture du texte, si l'une ou l'autre disposition ne paraissait pas claire au premier abord. Ajoutons enfin que le texte français est une traduction des prescriptions écrites d'abord en langue allemande, et que le texte original allemand fait foi. Nous ne nous dissimulons pas les imperfections de la traduction française que nous présentons aujourd'hui aux lecteurs du Bulletin; dans tous les cas elle sera revue soigneusement quant au fond et à la forme avant l'édition définitive.

Quant aux changements les plus importants que ce projet présente vis-à-vis des prescriptions de 1908, nous renvoyons à la préface de la commission.

Nous n'aimerions pas mettre un point final à ces quelques mots d'introduction sans avoir exprimé notre satisfaction de voir approcher de leur terme les travaux de revision des prescriptions sur les installations intérieures, ni sans avoir exprimé en même temps la vive gratitude de l'A. S. E. à tous ceux qui ont collaboré à cette œuvre, et tout particulièrement au groupe c de la commission de revision, à son président inlassable, M. le directeur Zaruski, ainsi qu'à l'inspectorat des installations à fort courant, pour leur si précieux concours.

Au nom de la
Commission d'administration de l'A. S. E. et de l'U. C. S.,
Le Secrétariat général.

Préface.

Les prescriptions de l'A. S. E. qui ont régi jusqu'à maintenant les installations intérieures ne formaient pas un tout à elles seules. Les arrêtés du Conseil Fédéral relatifs aux installations à fort courant n'étaient pas incorporés aux prescriptions de l'Association. De ce chef, il fallait pour toute documentation précise dans le domaine des installations intérieures, consulter également les prescriptions fédérales. Ce mode de faire s'est montré à l'usage peu pratique; il arrivait souvent, lors de recherches hâtives, d'oublier de prendre en considération les dispositions fédérales. Il était donc clair qu'une revision des prescriptions relatives aux installations intérieures devait, si possible, supprimer cet inconvénient; aussi a-t-on cherché dans les nouvelles prescriptions à réunir et à condenser toutes les dispositions importantes relatives aux installations intérieures; il résulte de cela que les nouvelles prescriptions sont plus étendues que les précédentes. Toutefois, on s'est encore vu contraint, sur quelques points et pour être complet, de renvoyer à d'autres prescriptions ou aux normes de l'A. S. E.

A cette occasion, on a examiné d'autre part s'il n'y avait pas lieu d'enlever aux prescriptions relatives aux installations intérieures leur caractère corporatif et de les rendre officielles, de manière à leur assurer force de loi comme aux prescriptions régissant les installations à fort courant.

Il est désirable d'un autre côté que des prescriptions qui règlent une foule de détails d'exécution ne prennent pas une rigidité légale, ce qui les empêcherait de s'adapter avec la rapidité nécessaire à des circonstances nouvelles.

Pour cette raison, les prescriptions nouvelles restent règles de l'A. S. E., mais pour leur donner plus de poids, un article introduit dans le nouveau règlement fédéral fait appel pour l'exécution des installations intérieures aux présentes prescriptions de l'A. S. E.; par là, ces prescriptions sont en quelque sorte reconnues comme dispositions d'exécution pour la loi sur les installations électriques et pour les prescriptions fédérales.

Tous les cas particuliers qui, dans le courant des dernières années, ont donné lieu à des discussions, ou dévoilé des incertitudes d'interprétation, furent envisagés lors de l'établissement de ces nouvelles prescriptions. Les principaux cercles intéressés eurent l'occasion de faire entendre leurs desiderata, qui furent étudiés et pris en considération dans la mesure du possible. La statistique des accidents fut mise à contribution et l'on a tenu compte le plus possible des enseignements que l'on en peut tirer.

Les nouvelles prescriptions n'ont pas la prétention d'apporter des changements importants dans la technique des installations, mais tendent à s'adapter plus exactement aux modes de montage généralement utilisés aujourd'hui. Elles contiennent des répétitions, d'ailleurs voulues, partout où certaines dispositions générales doivent être présentes à l'esprit pour des cas particuliers spéciaux.

Il reste toutefois bien entendu que ces dispositions générales gardent par ailleurs toute leur portée.

Parmi les extensions importantes et les chapitres nouveaux introduits dans ces prescriptions, il y a lieu de citer:

- Domaine d'application,
- Généralités,
- Mise-à-terre et protection contre les surtensions,
- Appareils médicaux,
- Jouets électriques,
- Raccordement au réseau et entrée dans les maisons,
- Installations dans des locaux temporairement humides, écuries, granges,
- Ascenseurs et monte-charges,
- Installations à tension contre la terre excédant 250 volts,
- Installations intérieures à proximité d'installations à faible courant,
- Tableau des conducteurs et de leur domaine d'application,
- Prescriptions spéciales pour installations de T. S. F. reliées aux installations intérieures,
- Terminologie.

Cette nouvelle édition apporte une modification sensible aux anciennes prescriptions, en ce sens qu'elle supprime la limite de tension de 150 volts. L'expérience a montré malheureusement que, tout particulièrement dans les locaux mouillés ou humides, le contact direct ou par l'intermédiaire de parties mal isolées avec des installations dont la tension est sensiblement inférieure à 150 volts, pouvait présenter un danger de mort. En conséquence, un allégement des prescriptions n'a été consenti qu'en faveur des installations dont la tension est inférieure à 100 volts. Tenant compte de la tension normale 220/380 volts adoptée par l'A. S. E., la tension maximum contre la terre, pouvant être utilisée sans réserve dans tous les locaux intérieurs, a été fixée à 250 volts, à condition toutefois que, pour cette tension, le neutre soit mis à la terre. Là où, pour des buts spéciaux, cette tension serait insuffisante, la possibilité d'adopter dans les installations intérieures une tension plus élevée est prévue. Les dispositions relatives à ce sujet figurent au chapitre XII. La limite entre basse et haute tension est fixée, conformément à la proposition que l'Assoctaiion Suisse des Electriciens présentera au Conseil Fédéral pour les nouvelles prescriptions fédérales, à 600 volts pour le courant continu ou 660 volts efficaces pour le courant alternatif. Si le Conseil Fédéral décide d'autres limites, un changement correspondant devra être apporté aux présentes prescriptions.

Une autre innovation importante fait l'objet de la disposition nouvelle qui impose l'emploi, dans les installations intérieures, de matériaux répondant — pour autant qu'elles existent — aux normes de l'A. S. E. Cette disposition doit contribuer à l'amélioration des matériaux utilisés et par suite à augmenter le coefficient de sécurité des installations.

En outre, les présentes prescriptions interdisent dans les nouvelles installations l'emploi des conducteurs isolés à l'aide de rubans de caoutchouc. A l'avenir, toutes les lignes devront être constituées par des conducteurs à gaine de caoutchouc, pour autant que les circonstances locales n'exigent pas l'utilisation de fils encore mieux isolés. Le tableau annexé donne d'une manière claire et explicite tous les renseignements désirables sur la nature des conducteurs, ainsi que sur leur domaine d'application. Un certain nombre d'expressions utilisées dans ces prescriptions ont été réunies en une terminologie donnant le sens qui leur est attribué dans ce domaine spécial.

Les dispositions concernant les installations intérieures formant maintenant un ensemble bien déterminé, elles doivent jusque dans leur présentation se différencier nettement des prescriptions relatives aux installations à fort courant; aussi pour éviter toute confusion dans la citation des articles a-t-on conservé ici la division par paragraphes.

Les prescriptions ont été rédigées de manière à être compréhensibles aux monteurs-électriciens. De ce fait, l'établissement par les centrales de réglements spéciaux ne sera plus nécessaire à l'avenir. Tout au plus verront-elles, pour tenir compte de certaines circonstances ou de besoins spéciaux, l'utilité de compléter ces prescriptions. Ainsi, un pas est fait vers l'unification de la réglementation des installations intérieures en Suisse.

Projet

du groupe C[1] de la commission de revision des prescriptions relatives aux installations électriques intérieures.

Reproduction interdite.

Prescriptions

relatives à l'établissement, à l'exploitation et à l'entretien des installations électriques intérieures,

établies par l'Association Suisse des Electriciens (A.S.E.)

I. Domaine d'application.

§ 1.

Sont soumises aux présentes prescriptions:

1° toutes les installations à fort courant établies dans les bâtiments, dépendances, locaux adjacents et que l'art. 16 de la loi fédérale du 24 juin 1902 sur les installations électriques fait rentrer dans les installations électriques;

2° toutes les installations électriques isolées n'empruntant que le terrain de celui qui les fait établir et qui, suivant art. 13 de cette même loi, sont assimilables aux installations intérieures;

3° tous les récepteurs, qu'ils soient en plein air, dans les exploitations agricoles, sur les chantiers, dans les mines, dans les exploitations ambulantes ou ailleurs, pour autant qu'ils utilisent les tensions pour installations intérieures autorisées par le Conseil Fédéral;

4° toutes les installations ambulantes ou provisoires en connexion avec les installations intérieures.

Commentaire: La désignation «installations intérieures» pourrait faire croire que ces prescriptions ne se rapportent qu'à des travaux établis à l'intérieur des bâtiments. La disposition spécifiée sous chiffre 3 montre que tel n'est pas le cas. Le seul critère permettant l'application de ces prescriptions est donné par la tension maximum admise pour les installations intérieures. Une réglementation spéciale traite des lignes aériennes et des câbles souterrains à fort courant, dont la tension est celle des installations intérieures.

Toutes les installations à fort courant tombent sous le coup de la loi fédérale sur les installations électriques du 24 juin 1902.

Les installations isolées n'empruntant que le terrain de celui qui les fait établir sont assimilables aux installations intérieures, pour autant qu'elles utilisent des tensions admises dans celles-ci et quelles sont, par suite de la présence immédiate d'autres installations électriques, une source de dérangements ou de dangers (Loi fédérale, art. 13).

Selon cette loi sont considérées comme installations intérieures les installations électriques dans les bâtiments, dépendances et locaux adjacents qui utilisent les tensions électriques autorisées par le Conseil Fédéral (Loi fédérale, art. 16).

§ 2.

Les prescriptions s'appliquent intégralement:

1° à la construction d'installations nouvelles,

2° à la transformation complète d'installations existantes,

3° aux extensions, aux transformations partielles, aux revisions et aux réparations, en tant qu'elles n'entraînent pas de grands changements dans la partie restante. Si cette dernière présente des dangers pour les personnes et pour les choses, les prescriptions s'y appliquent sans restrictions.

Commentaire: Le chapitre XVII (§§ 291 et suivants) traite de l'entretien des installations intérieures.

II. Généralités.

§ 3.

1° La tension efficace la plus élevée admise pour les besoins de l'éclairage usuel ne doit pas excéder 250 volts entre un conducteur quelconque et la terre.

2° Des tensions allant jusqu'à 660 volts sont admises pour les transformateurs, moteurs, ainsi que pour les installations thermiques, pour autant toutefois que toutes les parties de l'installation présentent d'une part un isolement durable, adapté à la tension utilisée et à la nature des locaux, d'autre part une protection suffisante contre les détériorations et contre tout contact accidentel.

3° Si, pour des buts spéciaux, la tension usuelle est élevée à l'endroit d'utilisation à l'aide d'un transformateur, l'emploi de hautes tensions est exceptionnellement autorisé, à condition que toutes les mesures de précaution soient observées.

Commentaire: Lors de l'établissement de nouveaux réseaux de distribution à l'usage des installations intérieures, seules les tensions

1) Sont membres de ce groupe: MM. Zaruski, directeur du Service électrique de St-Gall, président; Baumann, directeur du Service électrique de Berne; Brodbeck, ing., installateur-électricien, Zurich; Germiquet, inspecteur de la Caisse cantonale d'assurance contre l'incendie, Berne; Heinzelmann, chef de la section d'installations des Forces Motrices Bernoises, S. A., Berne; Kunz, directeur de la S. A. Appareillage Gardy, Genève; Pfister, chef d'arrondissement des Centrales d'électricité du canton de Zurich, Kempten-Wetzikon; Wiesmann, ing., entreprises électr., Berne; en outre M. E. Trechsel, chef de section pour la construction des lignes et installations de câbles à la Direction générale des Télégraphes, Berne.

normales ci-après doivent, dans la mesure du possible, être adoptées:

pour courant alternatif: 125, 220, 380 et 660 volts,

pour courant continu: 110, 220, 440 et 600 volts.

Si des raisons majeures l'exigent, le maintien d'autres tensions, pour autant qu'elles n'excèdent pas les limites extrêmes fixées ci-dessus, est autorisé pour les réseaux de distribution existants; mais si l'occasion s'en présente, la tension de telles installations sera ramenée à l'une des tensions normales précitées.

Selon les prescriptions fédérales relatives aux installations à fort courant, les installations à basse tension sont celles dont la tension de service la plus élevée ne dépasse pas:

600 volts pour le courant continu,

660 volts efficaces pour le courant alternatif.

Un dépassement des tensions normales est admis lorsqu'il s'agit de compenser une chute de tension dans le réseau.

Les installations à haute tension spécifiees sous chiffre 3 sont les appareils pour rayons X les dispositifs pour tubes Moore et au néon, etc'

§ 4.

Seules les personnes du métier dûment autorisées par les Services électriques ont le droit de construire, transformer et réparer les installations électriques.

Commentaire: Les Services électriques dont il est fait mention ici sont les centrales, les revendeurs d'énergie électrique et les stations isolées privées.

Les installations électriques sont fréquemment réparées par des personnes qui ignorent ou connaissent mal les règlements; il se crée de ce chef des installations qui, dans certaines conditions, peuvent présenter des dangers soit pour les personnes, soit pour les choses. Il est par conséquent tout indiqué que les travaux d'entretien soient exclusivement confiés aux gens du métier. Le remplacement de fusibles et de lampes à incandescence n'est toutefois pas considéré comme une modification ou une réparation.

Selon l'article 26 de la Loi fédérale sur les installations électriques, tout fournisseur d'énergie électrique pour installations intérieures est tenu de fournir la preuve à l'Inspectorat des installations à fort courant qu'il exerce un contrôle professionnel. Il pourra être procédé à des inspections pour vérifier les mesures prises; c'est pourquoi il est juste d'accorder au fournisseur d'énergie non seulement le droit d'exclure des travaux d'installation et de réparation les personnes non compétentes, mais aussi celui de les rendre responsables, suivant les dispositions du Code civil, pour les travaux mal effectués.

§ 5.

1° Sont considérées comme personnes du métier, celles qui ont reçu une instruction professionnelle leur permettant l'exécution convenable et conforme aux prescriptions, de toutes installations intérieures.

2° Sont considérées comme personnes qualifiées, celles qui, ayant reçu les instructions nécessaires pour le service et l'utilisation des installations à elles confiées, sont en état de faire couramment les manœuvres nécessaires et connaissent les mesures propres à éviter tout danger.

§ 6.

Il sera fait usage pour l'exécution des installations intérieures de matériaux répondant — pour autant qu'elles existent déjà — aux normes de l'A. S. E. La marque distinctive de qualité de l'A. S. E. ou un procès-verbal de la station d'essais de l'A. S. E. attestent que les matériaux satisfont aux dites normes.

Commentaire: Il est dans l'intérêt même du propriétaire d'une installation électrique que seuls des matériaux de bonne qualité soient utilisés; de ce facteur, aussi bien que du montage conforme aux prescriptions, dépendent la durée et le degré de sécurité des installations intérieures. Il est recommandé aux Services électriques d'exiger des électriciens, soit lors de l'octroi de leur concession, soit par des règlements, l'utilisation de matériaux munis de la marque distinctive de qualité, pour autant qu'il existe déjà des normes de l'A. S. E.

§ 7.

1° Lors d'exécution de travaux aux installations intérieures, on prendra toutes les mesures de précaution propres à éviter des accidents ou des commencements d'incendie. Les lignes et appareils seront au préalable coupés sur tous les pôles; si ce mode de faire n'est pas réalisable, on aura recours à d'autres mesures de précaution.

2° Dans les locaux présentant des dangers d'explosion, dans les locaux mouillés ou imprégnés de liquides conducteurs, le déclenchement des installations sur tous les pôles doit, sans exception aucune, précéder l'exécution des travaux.

Commentaire: Les appareils ne peuvent être réglés souvent que sous tension; dans ces cas, tout danger devra être écarté par le choix d'un emplacement isolé, l'emploi d'outils à manche isolant, ou de gants de caoutchouc, etc.

§ 8.

1° Tous les organes conducteurs des installations à fort courant généralement accessibles doivent être protégés de manière à ne pouvoir être touchés — même par inadvertance — par le corps, des outils, etc.

2° Dans la mesure du possible, la construction des appareils sera telle que, pour les besoins du service, il ne soit pas nécessaire de saisir des parties métalliques pouvant, en cas de défectuosité, entrer en contact avec des pièces sous tension.

3° Dans les installations à tension excédant 250 volts contre la terre, ainsi que dans les locaux humides ou mouillés — même si la tension est inférieure à 250 volts — l'interruption omnipolaire des appareils est nécessaire, si la disposition du chiffre 2 n'a pu être observée; la coupure s'effectuera à peu de distance de ces appareils et, autant que possible, une fois ceux-ci déclenchés; des

instructions appropriées et des mises en garde seront placées aux endroits convenables.

4° Les boîtiers métalliques d'appareils de construction très ramassée doivent être garnis intérieurement d'un revêtement isolant.

Commentaire: Les mesures de protection contre tout contact accidentel avec les organes sous tension des radiateurs électriques sont traitées au § 96.

Suivant chiffre 2, les poignées des appareils, ainsi que toutes autres pièces devant être prises en mains pour les besoins du service, seront en matière isolante ou enrobées dans une robuste gaine isolante. Les chaînes ou tiges de commande métalliques doivent être fixées aux appareils par des isolateurs bien visibles.

Les interrupteurs ou prises de courant utilisés pour déconnecter des appareils suivant chiffre 3, devront également être pourvus de poignées ou manettes isolantes.

Le bois, préalablement rendu non hygroscopique par imprégnation à l'huile ou au vernis, peut être utilisé comme isolant dans les appareils qui ne sont utilisés ni dans les locaux mouillés, ni dans les locaux imprégnés de liquides conducteurs.

Il y a lieu de citer comme autre mesure de protection, les mises-à-terre prévues au § 14.

§ 9.

1° Les dispositifs dont la manœuvre donne lieu à des arcs ou étincelles doivent être construits et montés de manière qu'ils ne présentent aucun danger pour les personnes ou ne provoquent ni explosion, ni commencement d'incendie.

2° Une défectuosité dans ces dispositifs ne doit normalement pas être une source de danger pour l'entourage.

§ 10.

Là où l'extinction complète de l'éclairage risque de causer de graves accidents, les lampes doivent être réparties sur deux ou plusieurs circuits différents. Dans les cas spécialement importants, l'alimentation doit s'effectuer par des sources d'énergie distinctes et l'éclairage de sûreté doit être utilisé simultanément avec l'éclairage principal.

Commentaire: La nécessité d'un éclairage de sûreté s'impose dans les grandes fabriques, dans les salles de réunions, dans les locaux de vente de grands magasins, etc. Si une deuxième source de courant indépendante fait défaut et s'il ne s'agit pas de locaux très importants, l'alimentation de lampes de sûreté à l'aide d'une ligne, dérivée avant les coupe-circuits d'entrée, est admissible. Pour les théâtres, cinémas et établissements analogues voir §§ 253 et suivants.

Dans certains cas, la nécessité d'un éclairage de secours s'impose dans les locaux peu fréquentés, mais où l'absence de lumière constituerait une source de dangers graves pour les personnes (par exemple: salles d'opérations), La présence d'une autre source de lumière, lampes à accumulateurs en particulier, est ici indispensable.

§ 11.

1° Les instructions concernant les premiers secours en cas d'accidents dûs à l'électricité seront affichées dans les installations de machines, de moteurs, de transformateurs, d'accumulateurs et de couplage, dont la tension contre la terre excède 250 volts.

2° On affichera en outre dans les locaux abritant des installations électriques soumises à une surveillance permanente ou dans lesquels on procède fréquemment à des manœuvres de couplage:

a) les instructions de service relatives à ces installations;
b) le schéma de connexion.

Commentaire: Il y a lieu de préciser pour les installations de moteurs spécifiées sous chiffre 1, qu'il n'est pas nécessaire d'afficher près de chaque moteur les instructions concernant les premiers secours. Il suffit pour une exploitation possédant plusieurs moteurs de placer dans chaque bâtiment, à un endroit très fréquenté, d'une manière bien visible, un exemplaire de ces instructions.

Dans les grandes exploitations industrielles, même lorsque la tension contre la terre est inférieure à 250 volts, il est recommandable d'afficher aussi les instructions concernant les premiers secours.

§ 12.

Dans les installations dont la tension contre terre excède 250 volts, des mises en garde seront apposées partout où s'effectuent des manœuvres, ainsi qu'à proximité des bornes des appareils et récepteurs.

Commentaire: Les mises en garde sont tout particulièrement utiles dans les installations sujettes à des détériorations, et dont le service n'est pas toujours assuré par le même personnel.

Dans les locaux habités, ces mises en garde pourront être constituées par des plaquettes à texte concis, par ex. «Attention, 500 volts», fixées aux appareils eux-mêmes ou apposées à proximité immédiate.

§ 13.

Les installations électriques dans des locaux ou en plein air, dont il n'est pas fait usage toute l'année, doivent entre temps être déconnectées sur tous les pôles.

Commentaire: La coupure doit, dans la règle, s'effectuer à l'aide d'un interrupteur ad hoc facilement accessible. Dans les installations intérieures ou en plein air qui, exceptionnellement, ne sont pas utilisées pendant une longue période, on enlevera les fusibles des coupe-circuits, si un tel interrupteur fait défaut.

III. Mises-à-terre et protection contre les surtensions.

A. Mise-à-terre de protection.

La mise-à-terre doit être prévue partout où des organes métalliques, normalement isolés du circuit électrique, peuvent à la suite d'un défaut

d'isolation se trouver sous tension; dans de telles conditions, et alors même que les mesures de protection du § 8 auraient été prises, ces organes sous tension constituent, en cas de contact volontaire ou involontaire, un danger pour les personnes.

§ 14.

Les organes métalliques, non utilisés comme conducteurs, pouvant se trouver sous tension lors d'un défaut d'isolation doivent être mis à la terre suivant § 16, dans les cas suivants:

a) pour une tension contre la terre excédant 250 volts, lorsque ces organes métalliques peuvent être touchés;
b) pour une tension contre la terre comprise entre 125 et 250 volts, lorsque, dans des locaux humides, ou mouillés, ou imprégnés, ces organes métalliques peuvent être touchés, ou lorsque, quelle que soit la nature des locaux, les organes peuvent être saisis d'un emplacement non isolant;
c) pour une tension contre la terre comprise entre 50 et 125 volts, lorsque, dans des locaux mouillés ou imprégnés, ces organes métalliques doivent être saisis pour les besoins du service.

Commentaire: La distinction entre locaux secs, temporairement humides, mouillés, etc. est donnée au chapitre X.

Sont considérés comme emplacements isolants: le bois sec dépourvu de fixation métallique rendant illusoire l'isolement du bois, le linoléum, l'asphalte, les carrelages de briques, ainsi que les revêtements analogues.

Sont considérés comme emplacements non isolants: le sol (humus), l'argile, le sable, les planchers en ciment, en béton, en terrazzo, en ciment de terre, à dalles de pierre, ainsi que les revêtements analogues ou métalliques. Un emplacement est encore considéré comme isolant lorsqu'une solution de continuité de son isolation est formée par certains objets conducteurs (fourneaux, radiateurs, tuyaux d'eau, lignes de terre mobiles pour téléphone, T. S. F., etc.) qu'on ne doit pas nécessairement toucher simultanément en cas de manœuvre.

On considère qu'un organe métallique (manette, poignée, chaîne, etc.) est saisi lorsqu'il doit être pris en main pour les besoins du service.

On considère qu'un organe métallique est touché lorsque, par suite de sa forme et de ses dimensions (carcasses de moteurs, boîtiers d'appareils, etc.), il ne peut être saisi.

§ 15.

1° Le revêtement métallique des conduites (conducteurs à revêtement tubulaire, câbles sous plomb, y compris les tubes métalliques et leurs armatures) des installations à courant alternatif dont la tension contre la terre excède 250 volts doit être mis à la terre; cette mise-à-terre n'est pas nécessaire dans les locaux secs.

2° Le revêtement métallique de ces conducteurs ne peut être utilisé comme ligne de terre.

§ 16.

La mise-à-terre des boîtiers d'appareils, des revêtements métalliques de conducteurs, etc. peut s'effectuer comme suit:

1° dans les réseaux dont un des conducteurs est normalement mis à la terre (neutre à la terre) par connexion à ce conducteur; si ce neutre est inaccessible, il sera fait usage d'une ligne de terre spéciale avec électrode de terre;
2° dans les réseaux sans conducteur normalement à la terre, par connexion à une ligne de terre spéciale.

Commentaire: Dans les réseaux avec neutre à la terre, la mise-à-terre de protection se fera autant que possible par l'intermédiaire de ce conducteur.

Le fil neutre est considéré comme accessible lorsqu'il est introduit dans le bâtiment même. Il ne peut être fait usage dans la même installation que d'un seul système: mise-à-terre par le neutre ou mise-à-terre par électrode.

§ 17.

La mise-à-terre peut s'effectuer comme suit:

1° dans les installations avec conducteur normalement à la terre (neutre):
   a) par ce conducteur normalement à la terre, auquel vient se relier, aux bornes d'arrivée du coupe-circuit d'entrée, un fil de terre spécial conduit jusqu'aux prises de courant ou à la masse des récepteurs (schéma I, page 57);
   b) par ce conducteur normalement à la terre, auquel vient se relier, à toute dérivation effectuée sur la ligne principale ou sur la colonne montante, un fil de terre spécial conduit jusqu'aux prises de courant ou à la masse des récepteurs (schéma II, page 57);
   c) par ce conducteur normalement à la terre lui-même, qui, au point de jonction avec le récepteur, est relié par une courte jonction soit à la masse, soit à la borne de terre des prises de courant (schéma III, page 57);
2° dans les installations sans conducteur normalement à la terre:
   a) par un fil spécial aboutissant à une électrode de terre;
   b) par les tuyaux d'eau, les mesures prescrites au § 21 étant observées.

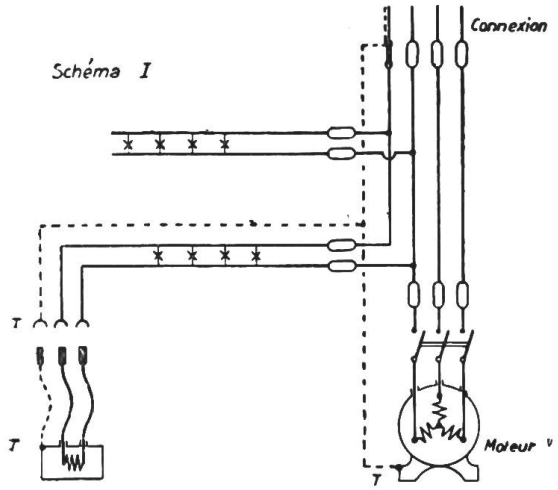
§ 18.

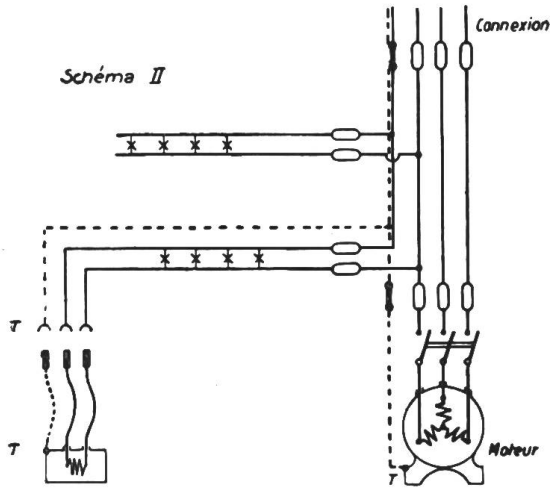
1° Le conducteur utilisé pour les mises-à-terre doit posséder une section de cuivre (augmentée dans la même proportion que sa résistance spécifique s'il s'agit d'un autre métal ou alliage) au moins égale à celle d'un des conducteurs de la ligne intéressée, ceci jusqu'à 16 mm². Si cette ligne est munie d'un fil de terre spécial, sa section ne sera toutefois pas inférieure à 2,5 mm².

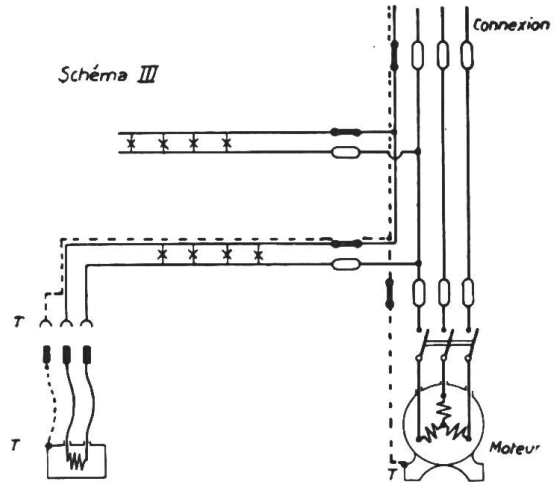
2° La section du fil de terre indépendant ne sera pas, s'il est fait usage de cuivre nu, inférieur à 6 mm² et il sera protégé à la fois contre les détériorations et contre la corrosion. Le fil de terre nu ne doit se trouver nulle part en contact avec des parties constructives inflammables.

3° Pour les sections inférieures à 6 mm², le fil de terre sera isolé et monté comme les conducteurs mêmes. Tout en faisant partie intégrante de la

ligne, il doit, en sa qualité de fil de terre, être repéré comme tel.







4° Dans les locaux secs, le fil de terre peut être monté dans des tubes métalliques ou isolants. Dans les locaux humides ou mouillés, le fil de terre est fixé sur poulies isolantes et protégé par un tube dans les traversées de parois et planchers.

5° La ligne de terre d'un récepteur peut être montée dans le tube contenant les conducteurs, pour autant que la section et l'isolation de tous les fils soient identiques et que la ligne de terre soit repérée en jaune sur toute sa longueur.

Commentaire: Le fil de terre de section inférieure à 2,5 mm², de même nature que les fils actifs et montés avec eux, doit, à l'endroit où il quitte ces derniers pour être dirigé ailleurs, être porté à 2,5 mm² de section au minimum.

§ 19.

1° Sur les tableaux divisionnaires, dans les boîtes de dérivation, le conducteur normalement à la terre doit être marqué en jaune. Dans les conduites multiples, le conducteur à la terre sera également désigné par cette même couleur.

2° Les conducteurs normalement à la terre et qui conduisent à la terre de protection doivent en outre satisfaire aux conditions suivantes:

a) la déconnexion éventuelle du fil de terre aux prises de courant, interrupteurs, sectionneurs, ne doit pouvoir s'effectuer que solidairement avec celle des autres conducteurs.

b) les coupe-circuits montés sur les conducteurs normalement à la terre seront munis d'éléments non fusibles, facilement accessibles, mais ne pouvant être enlevés qu'au moyen d'un outil.

Commentaire: Les conditions auxquelles doivent satisfaire les sectionneurs des conducteurs neutres ou médians sont données sous § 151.

§ 20.

1° Pour la mise-à-terre des récepteurs transportables il sera fait usage comme fil de terre d'un conducteur supplémentaire de section au moins égale et d'isolation identique aux conducteurs de la ligne mobile.

2° La jonction de ce fil de terre avec la ligne de terre fixe sera assurée par un contact spécial de la fiche. Cette fiche sera construite de manière quel a mise-à-terre s'effectue avant tout contact avec les conducteurs sous tension; le cas échéant la mise-à-terre s'effectuera à l'aide du fil médian ou neutre normalement mis à la terre. Toutes dispositions en vue d'éviter des inversions ou fausses connexions devront être prises.

§ 21.

1° Dans les installations dont la tension contre la terre n'excède pas 250 volts, les mises-à-terre de protection s'effectueront, avec l'autorisation du Service des eaux, par branchement aux conduites d'eau, pour autant qu'elles s'y prêtent techniquement; la jonction de la ligne de terre avec la conduite doit s'effectuer à l'endroit même où celle-ci pénètre dans le bâtiment.

2° Exceptionnellement et avec l'autorisation du Service des eaux, la ligne de terre peut être jonctionnée au tuyau d'eau après le compteur; dans ce cas, les accessoires de la tuyauterie qui pourraient constituer des solutions de continuité de la ligne de terre ou en augmenter notablement la résistance devront être pontés et la conductibilité, telle qu'elle est prescrite au § 18, devra être assurée en permanence. Tout compteur d'eau ainsi intercalé dans le circuit d'une ligne de terre doit être ponté à l'aide d'un ruban ou fil de cuivre de 16 mm² au minimum; l'enlèvement

du compteur ne doit pas entraîner le déplacement de cette connexion.

Commentaire: La connexion d'une ligne de terre à une conduite d'eau doit toujours être précédée d'une entente avec le Service des eaux. Si l'autorisation est refusée, la question peut être portée devant un Office désigné d'une part par la Société Suisse de l'industrie du gaz et des eaux, d'autre part par l'Association Suisse des Electriciens. Les demandes individuelles peuvent être remplacées par un accord général entre les entreprises électriques et les services des eaux dont les réseaux sont adjacents. Celui qui effectue la jonction d'une ligne de terre à une conduite d'eau peut, cas échéant, être rendu responsable par le Service des eaux des dégâts que cette jonction aurait éventuellement causés.

Il y a lieu de consulter à cet égard les directives relatives à l'établissement d'installations hydrauliques, élaborées par la Société Suisse de l'industrie du gaz et des eaux, du 1er mai 1925 (§§ 27—29).

§ 22.

1° Peuvent être utilisées comme électrodes de terre:

a) les conduites d'eau, entièrement métalliques et enfouies dans le sol;
b) les plaques, rubans ou tuyaux métalliques enfouis dans le sol, suivant § 23.

2° La connexion à une conduite d'eau utilisée comme terre doit être assurée par une bride spéciale à blocage efficace.

Commentaire: La préférence sera donnée à la terre constituée par une conduite d'eau pas trop éloignée et enfouie dans le sol.

La bride qui assure la jonction du fil de terre avec la conduite d'eau, soigneusement décapée au préalable, sera constituée par un ruban de cuivre étamé d'au moins 25 mm de largeur et 1 mm d'épaisseur. Si elles peuvent être attaquées par un agent chimique, la bride et sa borne seront protégées en conséquence. Toute jonction enfouie dans le sol doit être, sitôt après exécution, recouverte d'un antirouille, puis d'une gaine de toile goudronnée ou asphaltée excluant tout risque d'oxydation.

§ 23.

1° Si la ligne de terre ne peut être connectée à une conduite d'eau, la terre sera constituée — conditions normales sous-entendues — par une plaque, un ruban ou un tuyau d'une surface totale de 0,5 m² au minimum, enfoui dans un sol si possible continuellement humide.

2° Le conducteur qui relie la ligne de terre du bâtiment à une électrode semblable doit être en cuivre et avoir une section de 25 mm² au minimum.

Commentaire: Pour tenir compte des effets de corrosion, il est indispensable d'utiliser des plaques de terre ou rubans d'au moins 1 mm d'épaisseur. Dans les terrains défavorables, il y a lieu d'adopter des électrodes de terre à grande surface. La disposition prévue sous chiffre 2 s'applique au tronçon de la ligne de terre aboutissant à l'électrode de terre proprement dite et qui est soustraite aux influences corrosives. D'autre part, les prescriptions fédérales relatives aux installations à fort courant s'appliquent aussi à l'exécution des mises-à-terre.

§ 24.

Les lignes de terre des paratonnerres, des installations à faible courant ainsi que les conduites de gaz ne doivent pas être utilisées pour les mises-à-terre de protection d'installations intérieures.

Commentaire: Les lignes de terre des installations de T. S. F. sont assimilées à une installation à faible courant. Ces lignes ne peuvent en conséquence être utilisées pour les mises-à-terre d'installations à fort courant.

Le cas spécial des mises-à-terre de potelets est traité au § 149.

§ 25.

Si la mise-à-terre d'un conducteur normalement à la terre se trouve à une distance excédant 500 m de l'objet à protéger, ce conducteur doit, s'il est utilisé pour une mise-à-terre de protection, être relié à une conduite d'eau à son entrée dans le bâtiment. Cette conduite fait-elle défaut, il y aura lieu de recourir à une électrode de terre spéciale.

Commentaire: Lorsqu'une grande distance sépare l'installation intérieure de l'endroit où s'effectue la mise-à-terre, des différences de potentiel importantes peuvent se produire, si une autre mise-à-terre n'est pas utilisée. La mise-à-terre d'un conducteur neutre ou médian par l'intermédiaire d'une conduite d'eau s'effectue à l'aide d'une connexion de section au moins égale à celle du neutre. Cette jonction s'effectuera entre la conduite d'eau et le conducteur neutre ou médian, à proximité immédiate de leur entrée dans le bâtiment.

§ 26.

Les mises-à-terre doivent être revisées dans toute leur étendue:

a) tous les 6 ans une fois au moins dans les installations dont la tension contre la terre excède 250 volts;
b) tous les 12 ans une fois au moins pour toutes les autres installations.

L'établissement d'un procès-verbal des essais est indispensable.

Commentaire: Il est important, et ceci tout particulièrement dans les installations à tension élevée, que les mises-à-terre soient, en tout temps, irréprochables.

Le contrôle ne sera pas limité à la partie visible des mises-à-terre, mais il doit, pour les électrodes de terre, toujours être complété par des mesures; là où les conditions locales donnent lieu à des craintes quant au danger de corrosion, il sera utile de procéder à des fouilles.

B. Protection contre les surtensions.

§ 27.

Les lignes dérivées d'installations intérieures et exposées aux surtensions atmosphériques doivent être munies de parafoudres.

Commentaire: Par l'intermédiaire des stations de transformateurs ou des centrales, les réseaux aériens sont en règle générale pourvus de parafoudres; mais dans les réseaux étendus, ces appareils ne sont pas à même de protéger contre les surtensions atmosphériques les lignes aériennes dérivées d'installations intérieures. Aussi est-il indiqué, là où le danger de foudre existe, d'installer des parafoudres.

§ 28.

Les parafoudres ne doivent pas être le siège de court-circuits directs; ils devront être en mesure de supporter des décharges répétées et seront installés de manière à ne pas constituer, lors de leur fonctionnement, une source de danger pour les installations, les bâtiments ou les personnes.

Commentaire: Les parafoudres destinés à la protection de bâtiments seront montés à proximité de l'entrée dans ces derniers et de manière que leur fonctionnement ne puisse constituer un danger d'incendie. Si ces conditions ne sont pas réalisables, ces appareils seront placés sur le poteau le plus rapproché. Pour la protection contre les surtensions, il est recommandé de consulter le „Guide pour la protection des installations à courant alternatif", établi par l'A. S. E. (Bulletin No 6, année 1923).

§ 29.

1o La ligne de terre des appareils de protection contre les surtensions sera constituée par un conducteur en cuivre de 16 mm² au moins, ou par tout autre conducteur de conductibilité et de solidité équivalente.

2o La ligne de terre sera reliée, soit à une électrode de terre satisfaisant aux dispositions du § 22, soit à une conduite d'eau, immédiatement à sa sortie du sol.

Commentaire: Consulter également pour l'exécution des mises-à-terre le chapitre C des prescriptions fédérales relatives aux installations à fort courant, ainsi que les §§ 27 à 29 des directives de la Société Suisse de l'industrie du gaz et des eaux, à Zurich.

IV. Installations de couplage et de distribution.

§ 30.

1o Les installations de couplage et de distribution doivent être montées à des endroits très accessibles, si possible secs, à l'abri des poussières et ne présentant aucun danger d'incendie ou d'explosion.

2o Si de telles installations doivent être montées dans des locaux présentant des dangers d'incendie ou à des endroits où elles sont soumises à des détériorations, elles seront protégées par des coffrages fermant bien.

§ 31.

Les installations de couplage dont la partie postérieure présente des conducteurs non isolés seront aménagées de manière à empêcher tout contact accidentel. Les panneaux de protection devront, en vue de revisions, être facilement amovibles.

Commentaire: Ces panneaux seront construits de préférence en éternit ou en une matière analogue; s'il est fait usage de métal, ils seront établis de manière que, lors de leur déplacement, ils ne puissent venir en contact avec des organes sous tension. Les panneaux en bois ne sont pas recommandables. Ceux qui sont placés à proximité immédiate d'organes sous tension seront toujours constitués par un matériel incombustible.

§ 32.

1o Les appareils et leurs bornes de connexion doivent être judicieusement disposés et faciles à examiner; leur but ainsi que leur mode d'emploi seront indiqués d'une manière durable par des inscriptions appropriées.

2o Les bornes et boulons de connexion des appareils et conducteurs placés derrière un tableau doivent pouvoir être revisés et, en cas de besoin, resserrés sans qu'il soit nécessaire de déplacer le tableau lui-même.

3o La manœuvre des appareils doit pouvoir s'effectuer sans danger.

Commentaire: La condition essentielle dans les installations de couplage n'est pas la recherche d'une disposition symétrique des appareils, mais bien une distribution claire. Les dispositions qui exigent des croisements inutiles seront évitées. Pour que les bornes et boulons de connexion placés derrière les tableaux puissent être revisés et resserrés, il y a lieu, d'une manière générale, de prévoir entre la paroi et la face postérieure du tableau un espace égal au tiers de la largeur de ce tableau, mais de 10 cm au minimum.

Si un contrôle efficace des connexions et conducteurs est réalisable grâce à d'autres dispositions (ouverture dans la paroi, tableau monté sur charnières), un faible écartement entre tableau et paroi est admissible.

Les inscriptions apposées dans les installations de couplage seront claires et bien lisibles; elles indiqueront exactement ce qu'alimentent les lignes partant de chaque appareil.

§ 33.

1o Les conducteurs des installations de couplage et de distribution doivent être disposés clairement. Ils seront montés de manière que les mises-à-terre paraissent impossibles et que les arcs ou étincelles dûs à de mauvais contacts restent localisés.

2o Les conducteurs placés derrière les tableaux seront disposés et fixés de manière à ne pouvoir se déplacer. Les croisements s'effectueront à distance convenable et recevront, si besoin est, une isolation spéciale.

3o Les installations de couplage et de distribution seront placées à distance convenable des parois pour répondre aux exigences formulées sous chiffres 1 et 2.

Commentaire: Lorsque les conducteurs placés derrière le tableau ne comportent ni bornes ni boulons de connexion, il suffit d'une manière générale de prévoir jusqu'à la paroi une distance égale au cinquième de la largeur

du tableau, mais de 5 cm au minimum. Afin d'éviter des mises-à-terre derrière les tableaux, le revêtement métallique des tubes isolants armés sera enlevé. On accordera la plus grande attention à la détermination de l'écartement des conducteurs entre eux et avec les parties métalliques.

§ 34.

Dans la même installation de couplage et de distribution, les appareils et conducteurs parcourus par des courants de nature ou de tension différentes doivent dans leur ensemble être nettement séparés et clairement repérés.

Commentaire: Le montage sur le même tableau d'appareils et conducteurs appartenant à des circuits de nature ou de tension différentes doit, dans la mesure du possible, être évité. En cas d'impossibilité, il y a lieu de former des groupes, nettement séparés, réunissant chacun tous les appareils appartenant à un même système.

§ 35.

1º Les tableaux portant des coupe-circuits, interrupteurs, transformateurs, résistances et appareils analogues seront constitués par un matériel incombustible.

2º Les tableaux de bois sont admis comme supports de compteurs et de leurs horloges de réglage, d'interrupteurs horaires, de coupe-circuits complètement blindés et d'appareils analogues.

Commentaire: Les appareils munis de protections ajourées ne doivent pas être montés sur des tableaux de bois.

§ 36.

Toute ligne partant d'une installation de couplage ou de distribution doit être protégée par un coupe-circuit; sans qu'il soit nécessaire de couper ou dessouder un conducteur ou de déplacer le tableau, chacune de ces lignes doit pouvoir être déconnectée sur tous les pôles.

Commentaire: La déconnexion du conducteur neutre ou médian s'effectuera selon les indications du § 37.

§ 37.

1º Le conducteur neutre ou médian de chaque ligne sera muni au point de dérivation d'un dispositif de sectionnement désigné comme tel, et monté sur la face antérieure du tableau, à proximité immédiate des appareils communs à cette ligne.

2º Le dispositif de sectionnement monté à poste fixe sera constitué par une pièce amovible ou bouchon plein, ne pouvant être enlevé qu'à l'aide d'un outil.

Commentaire: Le dispositif de sectionnement ne doit pas être constitué par un boulon réunissant les extrémités volantes des conducteurs ou par une vis fixée dans le rail de connexion. Les bouchons pleins utilisés à cet effet seront construits de façon que leur enlèvement nécessite l'emploi d'un outil (tournevis, clef, etc.). Les vibrations ne devront pas les dévisser. Les vis ou boulons fixés ou scellés aux tableaux satisfont aux exigences spécifiées sous chiffre 2, si l'accès par devant est assuré et si la déconnexion plusieurs fois répétée n'endommage pas les conducteurs.

La déconnexion intempestive du conducteur neutre ou médian relié à la terre peut, dans certains cas, être une source de danger. Les dispositifs de sectionnement des conducteurs neutres ou médians doivent en outre être repérés ainsi qu'il est spécifié au § 19.

§ 38.

1º Lorsque des appareils ou instruments devant être desservis de temps à autre sont placés dans un local spécial ou derrière le tableau, un passage de service d'au moins 0,8 m de largeur est nécessaire. Lorsque des organes sous tension non isolés, des appareils et instruments devant être desservis, se trouvent sur deux ou plusieurs côtés de ce passage de service, la distance entre organes ou appareils opposés sera d'au moins 1,2 m.

2º La hauteur libre du passage de service doit être d'au moins 2 m, portée à 2,2 m au minimum si des conducteurs non isolés sont montés au-dessus de ce passage.

3º Les portes et couloirs donnant accès aux locaux de couplage doivent également présenter une hauteur libre d'au moins 2 m et une largeur d'au moins 0,7 m. Les portes s'ouvriront vers l'extérieur.

4º Il ne doit pas être déposé dans les locaux de service d'autres objets que ceux absolument indispensables à la manœuvre des appareils qu'ils contiennent.

Commentaire: Les conditions auxquelles doivent satisfaire les locaux de couplage et les couloirs de contrôle derrière les tableaux sont données par les prescriptions fédérales relatives aux installations à fort courant.

V. Exécution et montage des appareils.

A. Généralités.

§ 39.

1º Les appareils seront d'une construction éprouvée. Pour autant qu'il existe des normes de l'A. S. E. pour ces appareils, ceux-ci devront les satisfaire (§ 6). Les appareils de mesure doivent en outre répondre aux exigences des lois et décrets y relatifs.

2º Les appareils porteront en caractères bien lisibles et indélébiles la marque de fabrique, la tension et l'intensité pour lesquelles ils sont construits, ainsi que la marque de qualité de l'A. S. E. pour autant que le droit de porter cette marque leur est attribué.

Commentaire: Il est recommandable de soumettre à la Station d'essais pour un contrôle spécial les appareils dont la fabrication n'est pas normalisée, ainsi que ceux dont la qualité est douteuse. Les appareils construits pour 250 volts doivent être aménagés de manière à pouvoir être également utilisés sur les réseaux triphasés 220/380 volts avec neutre à la terre.

§ 40.

1º Les organes conducteurs des appareils devront être montés sur des isolants incombus-

tibles, non hygroscopiques, capables de supporter sans déformation une température de 70° C au minimum.

2° Les organes conducteurs devront présenter soit entre eux, soit contre la terre, un isolement durable proportionné non seulement à la tension de service, mais aussi aux conditions locales.

§ 41.

1° Les appareils seront aménagés de manière à assurer aux conducteurs qui y aboutissent un isolement convenable, que ce soit entre eux, contre la masse ou contre toute construction non isolée du sol.

2° Les appareils destinés aux installations montées sous tubes seront aménagés de manière que les tubes puissent y pénétrer.

Commentaire: La disposition du chiffre 2 concerne tout spécialement les interrupteurs, coupe-circuits et boîtes de dérivation.

§ 42.

1° Les appareils et leurs connexions doivent être construits de façon que, utilisés en service continu à leur intensité maximum, ils ne s'échauffent pas d'une manière nuisible.

2° La disposition du chiffre 1 ne s'applique pas aux appareils thermiques qui se surchauffent par le fait du fonctionnement à vide. Ces appareils seront montés sur un support incombustible de forme et de dimensions telles qu'ils ne puissent devenir, une fois surchauffés, une source de danger pour leur voisinage.

3° Les organes montés sur un appareil qui, de par ses fonctions, acquiert une température élevée, doivent être constitués par des matériaux résistant à une chaleur intense.

Commentaire: Les fers à repasser, les bouillottes, etc. tombent sous la disposition du chiffre 2. Les supports seront constitués par un trépied élevé ou un dispositif équivalent. La disposition du chiffre 3 se rapporte par exemple aux prises de courant et interrupteurs montés sur des appareils de chauffage.

§ 43.

1° Les appareils dont les arcs de rupture ou l'élévation de température inhérents à leur fonctionnement pourraient présenter un danger, doivent être construits et montés de manière à ne pas compromettre la sécurité, ni de leurs propres organes, ni de ce qui les environne.

2° Dans les endroits où sont amassées des matières facilement inflammables, les interrupteurs, prises de courant et coupe-circuits doivent être placés de façon à exclure tout contact avec ces matières.

Commentaire: Les appareils seront montés sur des supports ou plaques incombustibles les tenant à distance convenable d'objets combustibles. L'emploi de tels supports n'est pas nécessaire pour les interrupteurs, prises de courant, etc., construits pour une intensité de 6 amp. au maximum et pourvus de socles élevés (voir §§ 54 et 68).

§ 44.

1° Les appareils montés dans des locaux généralement accessibles seront aménagés de manière à empêcher, en service d'exploitation, tout contact accidentel avec des organes conducteurs.

2° Lorsque la tension de service contre le sol excède 250 volts, les organes conducteurs des appareils dont le service n'est pas assuré par des gens du métier ne doivent pas être accessibles quand ils sont sous tension.

3° Les appareils à couvercle métallique seront munis d'une borne de mise-à-terre suivant § 14, dans les cas suivants:

a) pour montage dans les locaux humides ou mouillés;
b) lorsque la tension contre terre excède 250 volts.

Commentaire: La protection contre les contacts accidentels peut être assurée soit par un mode de construction adéquat, soit par un couvercle. Pour les petits appareils, les couvercles isolants sont recommandables. Pour les tensions inférieures à 250 volts, la mise-à-terre des protections métalliques n'est nécessaire que dans les cas fixés au § 14. Pour les tensions supérieures, la mise-à-terre de toutes les protections métalliques est obligatoire; s'ils ne répondent pas à cette prescription, les compteurs, les interrupteurs horaires, les instruments de mesure, seront pourvus d'un coffrage électriquement isolé des appareils en question.

B. Interrupteurs.

§ 45.

Les interrupteurs pour charges supérieures à 1500 watts ou pour des tensions contre la terre excédant 250 volts devront couper tous les pôles.

Commentaire: Les interrupteurs de blocage, de réglage et de démarrage de certaines installations (par ex. appareils de cuisson, chauffe-eau, moteurs à vitesse réglable, appareils de levage, etc.) ne peuvent pas toujours être aménagés pour couper tous les pôles. La coupure complète peut être assurée dans de tels cas par un interrupteur multipolaire, ou par une prise ad hoc, montée à proximité immédiate de l'interrupteur n'agissant pas sur tous les pôles.

§ 46.

Seuls peuvent être montés sur des conducteurs normalement à la terre les interrupteurs manœuvrés par des personnes du métier ou qualifiées et les interrupteurs qui assurent simultanément la coupure de tous les autres pôles du circuit intéressé.

§ 47.

Dans les dérivations à deux fils des installations polyphasées ou à conducteurs multiples, les interrupteurs unipolaires doivent être insérés sur le conducteur actif.

§ 48.

Les interrupteurs montés à l'extrémité de cordons mobiles sont interdits. Il est par contre permis d'insérer un interrupteur dans un cordon mobile de récepteurs.

Commentaire: Comme il existe d'excellents interrupteurs pour commande à distance (interrupteurs à tirage), l'interdiction des interrup-

teurs-poires, dont les conduites mobiles sont souvent la cause d'incendies, se justifie. Les interrupteurs ou régulateurs des lampes de table, coussins chauffants, etc., sont admis pour autant qu'ils sont montés comme spécifié.

§ 49.

1° Les interrupteurs seront construits et disposés de façon que les arcs de rupture ne puissent provoquer ni court-circuit, ni mise-à-terre par les parties conductrices des bâtiments ou des installations. Les organes conducteurs seront fixés à distance suffisante de l'axe de commande et convenablement isolés.

2° Les interrupteurs doivent être construits et montés de manière que les arcs de rupture, même en cas de fausse manœuvre, ne constituent pas un danger pour les personnes.

Commentaire: La fausse manœuvre des interrupteurs pour moteurs puissants ou pour tensions élevées peut mettre le personnel en danger. Les couvercles avec ouverture pour le passage de la poignée ne présentent pas, dans de tels cas, de protection efficace par le fait que l'arc se dirige contre la main.

§ 50.

La marque de fabrique, l'intensité et la tension pour lesquelles ils sont construits seront apposées visiblement sur les interrupteurs.

§ 51.

1° Tout interrupteur fonctionnant sous charge doit pouvoir interrompre sûrement à l'intensité et à la tension maximum pour lesquelles il est construit. L'interrupteur étant ouvert, la coupure doit être complète et certaine.

2° Les interrupteurs, normalement manœuvrés, ne doivent jamais rester dans une position intermédiaire.

3° Les interrupteurs commandant des circuits dont la tension contre la terre excède 250 volts ou dont la charge dépasse 5000 watts doivent être montés en coffrets clos et robustes, ne pouvant être ouverts qu'à circuit interrompu. Ces coffrets étant ouverts, les organes encore sous tension ne doivent pas être à portée immédiate de la main.

4° Les manettes de commande des interrupteurs seront en matière isolante. L'emploi du bois à cet effet est admissible dans les locaux secs seulement.

5° Les axes des petits interrupteurs rotatifs seront isolés des organes conducteurs d'une manière durable.

Commentaire: La disposition qui exige qu'un interrupteur ouvert assure une coupure sûre et complète se rapporte non seulement à sa construction, mais aussi à son montage. Les interrupteurs à levier par exemple doivent être disposés de manière qu'ils ne puissent se refermer sous l'effet du poids de leur manette.

Les interrupteurs à déclenchement automatique suffisent à l'exigence du chiffre 2 du § 51. Il en est de même pour les interrupteurs rotatifs à coupure brusque.

§ 52.

1° Les positions extrêmes de tous les interrupteurs, interrupteurs pour lampes exceptés, devront être désignées d'une manière nette et claire.

2° Si plusieurs interrupteurs du même type sont montés sur le même tableau, les manettes devront, dans la mesure du possible, avoir une direction unique en circuit ouvert.

C. Coupe-circuits.

§ 53.

Les lignes et les appareils qui, par suite de courants trop intenses, pourraient chauffer d'une manière dangereuse pour eux-mêmes ou pour leur entourage, doivent être munis de coupe-circuits ou interrupteurs à maximum empêchant toute action nuisible de ces courants.

Commentaire: Les expériences faites jusqu'à ce jour avec les interrupteurs à maximum ne permettent pas de placer ces appareils sur le même pied que les coupe-circuits usuels. L'interrupteur à maximum ne peut, pour ces motifs, remplacer le coupe-circuit d'entrée d'une installation intérieure.

Les interrupteurs à maximum rendent dans certains cas de grands services (par ex. pour les moteurs à grandes variations de charge ou à surcharges de courte durée); mais là aussi l'adjonction d'un coupe-circuit est recommandable.

§ 54.

1° Les coupe-circuits et interrupteurs à maximum doivent, quant à leur construction et à leur montage, répondre aux exigences générales formulées pour les appareils.

2° Les fusibles des coupe-circuits sous tension doivent pouvoir être remplacés sans danger et sans nécessiter l'emploi d'un outillage spécial, pour autant que ce service n'est pas effectué par des gens du métier.

3° Une plaque incombustible sera interposée sous les coupe-circuits et interrupteurs à maximum présentant des organes conducteurs trop rapprochés des parois ou constructions inflammables.

Commentaire: Pour assurer, suivant chiffre 2, le remplacement sans danger des fusibles, le montage des conducteurs sera effectué de manière que les parties conductrices les moins exposées à un contact accidentel restent seules sous tension, les fusibles étant éloignés. Les coupe-circuits utilisant des fusibles à vis seront en conséquence connectés de façon que le fil d'amenée corresponde à la vis de contact du fond, le fil partant à la bague filetée.

La distance dont il est question sous chiffre 3 ne devra pas être inférieure à 3 cm pour les coupe-circuits principaux, ou à 2 cm pour les coupe-circuits divisionnaires, pour autant que les §§ 32 et 33 relatifs aux installations de couplage n'exigent pas de plus grandes distances.

§ 55.

1° Les coupe-circuits pour intensités jusqu'à 60 amp. doivent être construits de façon à rendre impossible le remplacement d'un fusible d'intensité donnée par un fusible plus fort.

2° Le réglage du point de déclenchement des interrupteurs à maximum pour intensités jusqu'à

60 amp. ne doit pouvoir être modifié que par des gens du métier.

Commentaire: L'emploi de lamelles à fil d'argent dans les prises de courant et rosaces de suspensions à cordon est traité aux §§ 66 et 92.

§ 56.

L'emploi de fusibles réparés est interdit; toutefois une exception est faite en faveur des fusibles remis en état par la fabrique d'origine.

Commentaire: De la qualité et du bon fonctionnement des fusibles dépend dans une large mesure la sécurité des installations soit au point de vue garantie contre les incendies, soit au point de vue exploitation. Les fusibles réparés, même lorsqu'ils paraissent extérieurement irréprochables, ne présentent pas en général la sûreté des produits bien fabriqués. Cette constatation a toujours été confirmée par de nombreux essais effectués par la Station d'essais de l'A. S. E. sur des fusibles ainsi réparés. Seules, grâce à des installations spéciales, les fabriques sont en mesure de réparer leurs propres modèles de manière à leur rendre la sûreté des produits neufs.

§ 57.

1° Les coupe-circuits porteront, outre leur marque de fabrique, l'indication bien visible de l'intensité maximum et de la tension pour lesquelles ils sont construits.

2° Les fusibles porteront l'indication bien visible de l'intensité normale et de la tension maximum pour lesquelles ils sont dimensionnés.

§ 58.

Les fusibles et les interrupteurs à maximum seront calibrés de manière que, dans la mesure du possible, ils n'interrompent en cas de surcharge que le circuit ayant causé le dérangement.

Commentaire: On a admis dans les présentes prescriptions l'intensité nominale des fusibles et l'intensité de charge des conducteurs correspondants comme égales. Pour le choix des fusibles, on utilisera le tableau du § 128, dans lequel se trouve, en regard de la section de chaque conducteur, l'intensité nominale du fusible.

§ 59.

1° Les coupe-circuits et les interrupteurs à maximum doivent être montés sur tous les conducteurs actifs; les conducteurs médians ou neutres des installations à plusieurs conducteurs ou phases seront munis de dispositifs de sectionnement sans fusible.

2° Les coupe-circuits qui pourraient se trouver sur les conducteurs normalement mis à la terre ne doivent pas comporter de fusibles. Il est fait une exception en faveur des dérivations à deux fils, selon schémas I et II, § 17, dans lesquelles le conducteur à la terre doit également être protégé. Les conducteurs à la terre ne peuvent être munis d'interrupteurs automatiques que dans le cas où tous les conducteurs du circuit intéressé, sans exception, sont coupés simultanément.

§ 60.

1° Toute installation intérieure sera munie de coupe-circuits principaux, facilement accessibles, montés à proximité de l'introduction dans le bâtiment.

2° Les installations possédant des coupe-circuits principaux posés et plombés par le Service électrique seront munies d'un autre dispositif, accessible en tout temps, et permettant de déconnecter tous les pôles.

Commentaire: Il n'est pas nécessaire de munir d'un coupe-circuit d'entrée la ligne alimentant une annexe ou une dépendance, si l'installation est convenablement protégée par un coupe-circuit du bâtiment principal et si cette ligne d'alimentation ne croise aucune autre ligne aérienne.

Si les coupe-circuits principaux doivent être déplombés par un contrôleur ou un installateur en vue de revision ou de tout autre travail, le Service électrique en sera préalablement nanti. Le dispositif prévu au chiffre 2 peut être intercalé dans la conduite principale, après les instruments de mesure.

§ 61.

1° Il faut, dans la règle, placer des coupe-circuits à l'endroit même où la section d'une ligne diminue, du côté du récepteur ou à l'endroit même où la ligne de distribution est dérivée d'une ligne principale.

2° Si, par suite des dispositions locales, le coupe-circuit ne peut être monté au point de dérivation même, les conducteurs non protégés devront avoir la même section que ceux de la ligne principale. Une réduction de section sera exceptionnellement tolérée lorsque la dérivation est suffisamment éloignée de tout objet inflammable et que sa longueur jusqu'au coupe-circuit n'excède pas 1 m.

3° On peut se dispenser de protéger toute dérivation d'une ligne dont le coupe-circuit protège suffisamment la dérivation elle-même, pourvu cependant que les besoins du service ou la sécurité des personnes n'exige pas de précautions spéciales.

§ 62.

Dans la règle, les coupe-circuits ne doivent être montés ni dans les locaux où ils sont fortement exposés à la poussière et à la saleté, ni dans les locaux contenant des matières facilement inflammables, ni dans les locaux mouillés ou imprégnés de liquides conducteurs. Les coupe-circuits dont la présence ne peut être évitée dans de tels locaux seront montés dans des coffrets incombustibles, robustes et fermant bien.

Commentaire: Les coffrets des coupe-circuits doivent — conditions normales sous-entendues — résister aux chocs; par le choix d'emplacements judicieux, l'accès des coupe-circuits devra être assuré en permanence.

§ 63.

On établira les installations de manière que les coupe-circuits, réunis autant que possible par groupes, soient bien visibles et facilement accessibles, sans être pour cela exposés aux détériorations.

Commentaire: Il est recommandable de fixer les coupe-circuits à une hauteur normale d'environ 2 m au-dessus du sol. Là où ils sont

exposés à des détériorations, les coupe-circuits seront munis d'une boîte protectrice.

D. Prises de courant et fiches.

§ 64.

1° Les fiches des récepteurs mobiles doivent être construites de façon à ne pouvoir être utilisées dans des prises de courant pour intensité ou tension supérieure. Si, dans la même installation, il est fait usage de plusieurs tensions ou de différentes intensités, l'adoption de prises et fiches de modèles différents s'impose.

2° Les prises et fiches seront construites de manière qu'elles ne puissent par interversion des contacts, mettre sous tension une partie d'installation qui ne l'est pas normalement.

3° Dans les installations dont un des conducteurs est normalement à la terre, ce conducteur sera relié, suivant que la pièce est du système à canon et tige ou à contacts concentriques, au canon et tige de plus grand diamètre ou de plus grande longueur dans le premier cas, au contact extérieur dans le second cas. Lors de la mise en circuit de la fiche, la connexion avec la terre doit être assurée en premier lieu.

4° Les organes conducteurs des prises de courant doivent être protégés contre tout contact accidentel. La fiche étant en place, les tiges de contact doivent être inaccessibles.

5° Les prises et fiches pour tensions excédant 250 volts contre la terre, ou celles à tensions inférieures pour les puissances supérieures à 1500 watts, seront construites de manière que la protection contre les contacts accidentels soit assurée dans n'importe quelle position de la fiche.

Commentaire: Les prises de courant constituent le dispositif qui, sans le secours d'aucun outil et aussi souvent qu'il le faut, permet de connecter ou de déconnecter une ligne mobile à une ligne fixe ou à une autre ligne mobile.

Il est recommandable de munir les prises de courant d'un dispositif d'accrochage pour la fiche non utilisée.

L'impossibilité d'une interversion des contacts de prises à deux pôles n'est pas absolument nécessaire, parce que, même si un des deux contacts était relié à la terre (conducteur médian à la terre) ce contact ne pourrait pas être utilisé pour la mise-à-terre de protection. Par contre les dispositions des chiffres 2 et 3 sont d'une nécessité absolue dans les installations où le conducteur médian ou neutre est utilisé par un contact spécial pour la mise-à-terre de protection.

§ 65.

1° Dans les installations dont la tension contre la terre excède 250 volts, les prises et fiches seront munies d'un contact spécial de mise-à-terre.

2° Pour autant qu'une prise de courant possède un contact de mise-à-terre, ce contact sera aménagé, même pour des tensions inférieures à 250 volts, de manière que le conducteur mis à la terre ne puisse, même s'il se détachait de sa borne, venir toucher des organes sous tension.

Commentaire: Plus d'un accident mortel a eu pour origine l'inobservation de la prescription du chiffre 2. Les prises mobiles et leurs fiches doivent également répondre à cette exigence. La borne de connexion du fil de terre doit être repérée en jaune.

§ 66.

Les prises et fiches ne doivent dans la règle pas contenir de fusibles. Si tel n'est pas le cas, ces fusibles doivent satisfaire aux conditions du § 54, chiffre 2, et pouvoir être remplacés sans danger et sans outils.

Commentaire: De ce fait, les prises de courant avec fusibles à lamelle ou à fil de plomb, d'étain ou d'argent ne sont plus admises en règle générale. Les prises de courant ou rosaces de suspension à cordon, dont le couvercle amovible possède un coupe-circuit à lamelles, peuvent être utilisées là où le besoin d'un coupe-circuit par dérivation (par ex. dans les grands ateliers) se fait sentir. Même dans ce cas, chaque groupe sera muni d'un coupe-circuit à fusibles calibrés protégeant efficacement les conducteurs de plus faible section utilisés pour les conduites mobiles.

§ 67.

La marque de fabrique, l'intensité maximum et la tension seront apposées sur toute prise et fiche.

Commentaire: Il est admis que les désignations de certaines prises spéciales — par ex. les prises noyées — ne soient visibles qu'après enlèvement de la plaque de recouvrement. On veillera toutefois à ce que cette recherche ne nécessite qu'un minimum de démontage.

§ 68.

Les prises de courant seront montées sur une plaque incombustible et ne doivent pas venir en contact avec des matières inflammables.

Commentaire: Sont considérées comme plaques incombustibles: le marbre, l'ardoise l'éternit, la maçonnerie, les métaux, etc.

Les prises de courant jusqu'à 6 amp. dont le socle présente un évidement d'environ 10 mm peuvent être montées sans l'interposition d'une plaque spéciale.

Les boîtes d'encastrement en bois utilisées dans les installations noyees ne sont pas considérées comme combustibles lorsqu'elles ne sont pas en contact avec des parties constructives (poutres, boiseries, etc.) inflammables. Les boîtes de cette nature ne doivent pas être utilisées dans de la maçonnerie humide.

§ 69.

1° Les fiches de récepteurs (lampes à main, lampes à pied, fers à repasser, bouillotes, outils, etc.) ne doivent pas être verrouillées. Le verrouillage n'est admis que pour les fiches d'objets difficiles à déplacer (moteurs, machines, corps de chauffe pesants, etc.).

2° Lorsque la tension contre la terre excède 250 volts ou la consommation 1500 watts, la rupture du circuit doit s'effectuer à l'aide d'un interrupteur.

Commentaire: L'interdiction du verrouillage pour les récepteurs essentiellement trans-

portables se justifie en ce sens que la fiche doit être rapidement enlevée par simple traction du cordon lorsque, par suite d'un défaut d'isolation, l'appareil électrise.

Les récepteurs dont la consommation dépasse 1500 watts doivent indiscutablement être déconnectés à l'aide d'un interrupteur et non par une fiche. Cet interrupteur sera monté ou bien sur la ligne d'amenée, avant la prise de courant, ou bien sur le récepteur lui-même. Dans le cas de moteurs transportables à long câble souple (moteurs agricoles, etc.), il est souvent indiqué de fixer un interrupteur sur la bâti même du moteur.

Le point capital dans toutes ces dispositions est celui-ci: l'enclenchement et le déclenchement de la fiche ne doivent pas s'effectuer sous charge. Le montage d'un interrupteur avant la prise est, tout particulièrement pour de grandes puissances, très recommandable, cette solution assurant pour les personnes un supplément de sécurité au moment de la mise en circuit des récepteurs.

§ 70.

1° L'emploi de bouchons-prises est autorisé à condition qu'ils satisfassent aux dispositions générales des prescriptions relatives aux douilles et aux prises de courant. Leur emploi est toutefois limité aux tensions jusqu'à 250 volts et aux intensités jusqu'à 6 ampères.

2° Le contact central du bouchon-prise, le contact central de la douille et le plus petit contact de la prise du bouchon doivent former un seul et même pôle.

3° Dans les bouchons-prises avec douille à clef, l'interrupteur doit être disposé de manière à couper seulement le contact central de la douille, les canons de la fiche devant par contre rester sous tension.

Commentaire: Le bouchon-prise est une prise de courant qui se visse dans une douille normale. En aucun cas, l'emploi d'un bouchon-prise ne doit provoquer l'inversion des pôles dans l'ampoule ou le récepteur qu'il alimente.

Il y a lieu de veiller également à ce que le contact central soit relié au plus petit canon du bouchon-prise.

L'emploi de bouchons-prises en connexion avec des douilles Swan n'est pas autorisé, l'ininterchangeabilité des pôles n'étant pas assurée.

Quoi qu'il soit préférable d'alimenter les fers à repasser et appareils semblables par des prises de courant fixes, l'utilisation de bouchon-prises est autorisée pour cet usage.

§ 71.

Les prises de courant doivent être ou munies d'un couvercle ou montées dans une boîte protectrice, lorsqu'elles sont utilisées:

a) dans les locaux humides, mouillés, sales, poussiéreux, saturés de vapeurs corrosives ou imprégnés de liquides conducteurs, ainsi que sur les scènes;
b) dans les installations dont la tension de service excède 250 volts.

§ 72.

Si les récepteurs transportables sont munis de prise et fiche, la prise sera montée au câble d'amenée, la fiche à l'appareil même.

Commentaire: Cette disposition applicable par ex. aux prises et fiches des fers à repasser, aspirateurs de poussière, appareils thermiques, moteurs, etc., a pour but de faciliter la déconnexion du câble d'amenée mobile.

§ 73.

Les récepteurs transportables de plus de 6 amp. ou de plus de 250 volts contre la terre ne peuvent être alimentés que par des prises de courant fixes. La construction de ces prises doit être telle que l'introduction des fiches pour lampes transportables soit impossible.

Commentaire: Les prises mobiles de construction robuste sont considérées, mécaniquement parlant, comme prises de courant fixes au sens du § 73.

§ 74.

Les dérivations par perche ou par pinces accrochées aux fils aériens et destinées à l'alimentation de moteurs agricoles, etc. ne sont pas admises; il doit être fait usage de prises de courant fixées contre les poteaux ou bâtiments.

Les prises de courant montées en plein air devront être à l'abri de toute déprédation, soit par fixation à hauteur suffisante, soit par une protection fermant à clef.

E. Appareils de démarrage et rhéostats.

§ 75.

1° Tout appareil de démarrage ou rhéostat, avec dispositif de coupure du courant, doit être construit de façon que l'interruption soit complète et sûre et qu'un arc ne puisse subsister.

2° Si l'appareil de démarrage ou le rhéostat coupe chaque pôle ou si le pôle non interrompu est relié en permanence à la terre, la présence d'un interrupteur spécial dans le circuit n'est pas nécessaire.

Commentaire: Dans les installations de moteurs, la disposition du chiffre 2 est remplie si un interrupteur coupant tous les pôles se trouve dans la ligne d'amenée du moteur.

§ 76.

1° Les appareils de démarrage ou rhéostats dont le dégagement de chaleur, en service continu, présente un danger pour d'autres objets, doivent être aménagés ou disposés de manière à empêcher tout échauffement dangereux de matières facilement combustibles.

2° Les résistances doivent donc être montées sur plaques incombustibles et disposées assez loin de tout objet combustible pour que la chute d'un de leurs organes ou le rayonnement de la chaleur émise ne puisse provoquer une inflammation.

Commentaire: Il ne faut pas oublier que, par suite de fausses manœuvres (charbons de lampes à arc collés, démarrage de moteur mal effectué), des rhéostats de démarrage restent parfois en permanence sous courant et que des incendies ont été causés par la chaleur

rayonnée, alors même que les résistances n'étaient pas montées sur du bois. Les parties avoisinantes devront donc, dans la mesure du possible, être protégées par de l'amiante, de l'éternit ou d'autres matières analogues.

F. Récepteurs.

1° Généralités.

§ 77.

Les lampes et tous les récepteurs en général seront, en tenant compte de la tension de service et des conditions locales, construits et disposés de manière que tout danger pour les personnes et pour les choses soit exclu.

§ 78.

Dans les récepteurs, les pièces métalliques qui ne sont pas sous tension normalement doivent être isolées des organes conducteurs en tenant compte de la tension de service et des conditions locales.

§ 79.

1° La ligne d'amenée de tout récepteur, ligne d'amenée de lampes exceptée, doit pouvoir être coupée sous tension, sur tous les pôles.

2° Les récepteurs transportables doivent être reliés aux lignes fixes par l'intermédiaire de prises de courant et de fiches.

Commentaire: Pour satisfaire à la disposition du chiffre 1, il n'est pas nécessaire, pour les récepteurs de moins de 1500 watts, de prévoir dans la ligne d'amenée un interrupteur multipolaire, si un sectionneur sous la forme d'un coupe-circuit ou d'une prise de courant existe déjà.

§ 80.

La marque de fabrique, ainsi que la tension et l'intensité ou la puissance admissibles seront apposées sur tout récepteur.

§ 81.

1° Dans les locaux mouillés, dans les locaux imprégnés, ainsi que dans les locaux saturés de vapeurs corrosives, les récepteurs fixes sont seuls admis dans la règle. Leur carcasse métallique sera, suivant § 14, mise à la terre d'une manière sûre et durable. Exceptionnellement, et là seulement où les circonstances l'exigent indiscutablement, l'emploi de récepteurs transportables est autorisé; le métal entrant dans leur construction doit, par l'emploi d'un isolant durable et non hygroscopique, être soustrait à tout contact accidentel.

2° Dans les locaux secs, dans les locaux passagèrement humides à plancher non isolant, dans les locaux humides, ainsi que dans ceux qui présentent des dangers d'incendie ou d'explosion, l'emploi de récepteurs transportables doit être réduit au strict minimum.

Commentaire: Dans les locaux mouillés ou imprégnés, la tension admissible pour les lampes à main ne doit pas dépasser 125 volts; à défaut la tension sera abaissée à 36 volts (voir § 219).

2° Lampes à incandescence et douilles.

§ 82.

Des dispositions doivent être prises pour éviter tout échauffement dangereux des substances facilement inflammables situées à proximité des lampes.

§ 83.

La matière isolante utilisée dans les douilles ne doit pas être hygroscopique et la chaleur produite par le passage du courant ne doit pas l'altérer. Les étincelles dues au fonctionnement de l'interrupteur ne doivent pas endommager les douilles à clef.

§ 84.

1° Les douilles doivent être construites de manière que, les lampes étant en place, il ne soit pas possible de toucher aucune de leurs parties sous tension.

2° Le conducteur normalement mis à terre d'une ligne d'amenée pour lampe doit toujours être relié à la bague filetée extérieure, pour autant qu'il ne s'agit pas de lampes à main ou de lampes à pied munies de fiches à tiges interchangeables (voir aussi le commentaire du § 64).

3° Le manteau des douilles utilisées dans les locaux humides doit être en matériel isolant non hygroscopique.

4° Dans les locaux mouillés, ou saturés de vapeurs corrosives, ou imprégnés de liquides conducteurs, les lampes seront enfermées dans des armatures étanches en materiel isolant et non hygroscopique.

Commentaire: Pour satisfaire à la disposition du chiffre 1, toutes les douilles devront être munies de bagues assez élevées pour que, la lampe étant complètement vissée, son socle métallique soit entièrement recouvert.

§ 85.

1° La manette des douilles à clef doit être en matériel isolant. L'axe de cette manette doit être isolé du manteau métallique et des organes conducteurs de la douille.

2° La chaînette des douilles à tirage doit être munie d'un maillon isolant.

3° L'usage général des douilles à clef n'est admis que dans les locaux secs ou dans les locaux passagèrement humides. Son emploi dans les locaux humides doit être réduit au strict minimum; dans ce cas, les douilles seront constituées par un matériel isolant non hygroscopique.

Commentaire: Fréquemment les douilles à chaînette ne satisfont pas à la disposition du chiffre 2. Il n'est cependant pas difficile de donner suite à cette obligation si importante au point de vue sécurité.

3° Lustrerie et lampes à suspension. Lampes transportables.

§ 86.

La lustrerie, pour autant qu'elle n'est pas constituée par un matériel isolant, doit être isolée de la terre; dans les locaux secs, le bois peut être utilisé à cet effet.

§ 87.

1o Les fils ou cordons employés dans la lustrerie doivent présenter une surface lisse et résistante.

2o Les passages réservés aux fils doivent être aménagés de manière que, en admettant un montage soigné, l'isolation ne subisse aucune détérioration. L'entrée de ces passages ne présentera pas d'arrêtes vives ou sera munie de canons isolants, solidement fixés.

3o Les dérivations à l'intérieur des lustres doivent être centralisées et placées dans des vides accessibles.

4o Des dispositions spéciales doivent être prises pour exclure tout endommagement des conducteurs dans les lampes articulées ou à contrepoids.

Commentaire: Les conducteurs seront tirés dans les lustres de manière que les connexions et dérivations soient accessibles et faciles à retrouver. Elles ne doivent être placées en aucun cas à l'intérieur d'un tube. Les conducteurs des lustres seront reliés aux conducteurs d'amenée par des contacts à vis (serre-fils). Il est fait une exception en faveur des douilles ou armatures simples dans lesquelles les fils d'amenée sont introduits directement.

Des soins tout spéciaux seront apportés dans la fixation des entrées isolantes des lampes transportables. Ces entrées, si elles sont fixées dans du métal, seront soigneusement vissées ou tenues par un écrou.

§ 88.

1o Dans la lustrerie combinée, gaz et électricité, les douilles des lampes doivent être isolées du corps de l'appareil et celui-ci convenablement isolé de la conduite de gaz.

2o Les conducteurs de cette lustrerie doivent être disposés de telle sorte qu'ils ne puissent ni se déplacer, ni être endommagés par des arrêtes vives ou par la chaleur des becs de gaz.

§ 89.

L'introduction commune dans le même lustre de conducteurs appartenant à des sources d'alimentation différentes n'est pas autorisée en général.

Commentaire: Les installations d'éclairage de sûreté doivent, autant que possible, être montées dans toute leur étendue indépendemment d'autres circuits. Pour cette raison, on évitera l'introduction commune dans la lustrerie de conducteurs appartenant à des installations différentes. L'adaptation de lampes de sûreté à de grands lustres est-elle inévitable, les conducteurs de ces lampes ne devront se trouver nulle part en contact direct avec d'autres conducteurs; à défaut, l'un ou l'autre des deux circuits sera constitué par des conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée. En outre et pour autant qu'elles ne sont pas en matériel isolant, les douilles devront être munies d'un raccord isolant.

§ 90.

La lustrerie utilisée en plein air, dans les locaux mouillés, dans les locaux imprégnés de liquides conducteurs ou saturés de vapeurs corrosives, doit être constituée par des métaux résistants ou par des isolants non hygroscopiques; à défaut, elle sera protégée contre les détériorations par un enduit ou revêtement approprié.

Commentaire: Le bronze, le cuivre, etc. sont considérés comme métaux résistants. Le plombage, l'étamage, le goudronnage, la peinture à l'aide de vernis spéciaux, etc. constituent un revêtement protecteur.

§ 91.

Les suspensions à cordon et à tirage ne sont admises, d'une manière générale, que dans les locaux secs; exceptionnellement, elles peuvent être tolérées dans les locaux passagèrement humides, à condition toutefois qu'il soit fait usage de douilles en matériel isolant non hygroscopique.

Commentaire: On considère entre autres comme locaux passagèrement humides: les cuisines d'appartements, les vérandas ouvertes, mais couvertes, etc. Dans les locaux à sol mouillé, l'emploi des suspensions à tirage et à cordon est interdit.

§ 92.

1o Dans les suspensions à cordon et à tirage, les connexions avec la ligne fixe doivent être soustraites à tout effort de traction.

2o Les rosaces de suspensions à tirage et à cordon dont le couvercle amovible possède un coupe-circuit à lamelles peuvent être utilisées où le besoin d'un coupe-circuit par dérivation (par ex. dans les grands ateliers) se fait sentir. Les circuits comportant des rosaces de ce type seront munis d'un coupe-circuit de groupe, à fusibles calibrés pour la section la plus faible utilisée dans les cordons.

Commentaire: A son entrée dans la douille, le cordon sera immobilisé soit par un raccord à pince, soit par un raccord à boucle avec attache appropriée. La longueur du cordon sera telle que ces lampes ne puissent être utilisées ni comme lampes à main ni à l'extérieur du local dans lequel elles sont installées (voir § 69).

§ 93.

Les lampes à main, qu'elles soient utilisées dans des locaux secs ou dans des locaux humides, doivent être construites en matériel isolant non hygroscopique; elles seront aménagées de manière que, la lampe étant en place, les parties métalliques de la douille ne puissent être touchées.

Commentaire: La nécessité d'une construction soignée se justifie par les nombreux accidents dûs aux lampes à main. La pratique montre que les lampes destinées aux locaux secs seulement sont occasionnellement utilisées dans les locaux humides ou mouillés.

Dans les fabriques et exploitations analogues où les lampes à main sont utilisées en grand nombre, l'emploi du modèle en bois est exceptionnellement autorisé dans les locaux secs, dont le sol est isolant; il faudra en outre se persuader que ces lampes en bois ne seront pas utilisées ou déposées dans des locaux humides. Dans ce cas, toutes les parties

métalliques de la douille et de l'ampoule devront être noyées de manière à ne pouvoir être touchées; d'autre part, aucun organe conducteur ne devra être en contact avec le bois. La grille de protection ne doit pas toucher de parties métalliques de la douille.

§ 94.

1° L'emploi des lampes à pied de métal est, dans la règle, limité aux locaux secs. Dans les locaux ou ateliers dans lesquels elles sont soumises à une forte usure, les lampes à pied seront aménagées de manière que les pièces métalliques qui, par suite d'un défaut d'isolation, se trouveraient fortuitement sous tension, ne puissent être touchées.

2° Les lampes à pied ne doivent présenter aucune arrête vive susceptible d'endommager les conducteurs; l'introduction de ceux-ci s'effectuera à travers une entrée isolante bien arrondie et solidement fixée.

Commentaire: Suivant chiffre 1, les lampes d'atelier devront être munies d'une douille en matériel isolant ou d'une douille à raccord isolant robuste; l'amenée de courant s'effectuera par cordon pour appareils mobiles (A.S.), l'abat-jour sera fixé au support de la douille et non à celle-ci.

Dans les locaux secs, mais dont le sol n'est pas isolant, l'emploi de lampes à pied en bois ou en matériel isolant est recommandé.

4° Lampes à arc.

§ 95.

Les lampes à arc doivent être munies d'un dispositif empêchant la chute de particules de charbons incandescentes.

Commentaire: Les lampes à arc qui ne sont pas utilisées par des personnes du métier doivent pouvoir être déconnectées sur tous les pôles, soit par un interrupteur, soit par une prise et fiche. La coupure peut avoir lieu avant ou après le transformateur ou la résistance de la lampe.

5° Appareils thermiques.

§ 96.

Les appareils thermiques seront pourvus d'un dispositif approprié, empêchant tout contact accidentel des corps de chauffe et des parties conductrices non isolées.

Commentaire: Le contact involontaire des corps de chauffe et des organes conducteurs peut être rendu impossible de différentes manières: emploi de grillages ou barreaux de protection, de pièces noyées, etc.

Les spirales de chauffe non protégées de réchauds, etc., doivent être fixées de façon à ne pas pouvoir être déplacées; on les noyera dans des rainures profondes qui empêcheront de toucher accidentellement les spirales.

§ 97.

1° Les fourneaux non transportables doivent être mis à la terre. L'armature métallique d'une ligne mobile ne peut pas constituer un élément de la mise-à-terre, mais doit malgré cela être reliée à la ligne de terre de ces appareils.

2° Les réchauds utilisés dans des locaux à sol non isolant doivent être mis à la terre comme les fourneaux non transportables (voir § 14).

Commentaire: La mise-à-terre des fourneaux doit au surplus s'effectuer conformément aux dispositions du chapitre III A, dispositions qui sont aussi applicables à tous les appareils thermiques.

Les plaques de chauffe doivent être reliées métalliquement à leurs supports de façon que la mise-à-terre de ces derniers assure simultanément la leur.

§ 98.

Les réchauds doivent, autant que possible, être construits de telle sorte que, fonctionnant à vide, ils ne puissent constituer un danger pour des supports inflammables. Si cette condition n'est pas remplie, il sera fait usage de plaques ou de supports incombustibles, d'épaisseur ou de formes telles qu'un rayonnement de chaleur nuisible soit exclu.

Commentaire: Les incendies dûs à des réchauds restés sous courant à vide ne sont pas rares. D'une manière générale, les réchauds munis de pieds d'au moins 5 cm de hauteur ne présentent pas de danger d'incendie. Peuvent être utilisés comme plaques ou supports incombustibles: le fer avec interposition d'un espace libre d'au moins 5 cm, l'éternit en épaisseur d'au moins 1 cm, la faïence et autres matières semblables. Il est recommandé de ne vendre aucun appareil sans son support; des instructions relatives à l'emploi rationnel de cet accessoire seront données dans chaque cas.

§ 99.

Les appareils thermiques avec garnitures ou cadres de bois ne sont pas autorisés en général. Si le bois est utilisé dans la construction d'un appareil thermique, toutes précautions seront prises pour que la chaleur rayonnée ne puisse constituer un danger, même si l'appareil est manœuvré maladroitement ou s'il se détériore.

Commentaire: Des garnitures ou encadrements en bois sont utilisés dans la construction des appareils de dessiccation et de séchage, des chauffe-pieds, des chaudrons agricoles, etc.,

Le corps de chauffe de ces appareils doit être placé suffisamment loin du bois et construit de manière que, même en cas de surchauffe, la chaleur rayonnée ne puisse présenter un danger pour les parties combustibles avoisinantes; les installations de dessiccation et de séchage doivent être aménagées de telle sorte que des corps étrangers ne puissent tomber sur les corps de chauffe pendant l'exploitation.

§ 100.

Dans la mesure du possible, les appareils thermiques transportables doivent être munis de poignées isolantes et incombustibles.

Commentaire: Les poignées en porcelaine, fibre, céramique, etc. sont considérées comme

isolantes; le bois n'est admis que lorsqu'un échauffement élevé est exclu.

§ 101.

Les coussins chauffants, les chauffe-lits et appareils de ce genre qui, en service continu, par suite de leur construction, provoqueraient à l'endroit de leur utilisation une élévation de température dangereuse, doivent être munis de limiteurs thermiques efficaces.

Commentaire: Les limiteurs thermiques sont des appareils qui, à une certaine température, interrompent automatiquement le circuit. De nombreuses expériences effectuées à la station d'essais de l'A. S. E. ont prouvé qu'il se construit d'excellents limiteurs thermiques pour coussins chauffants. Il existe d'autre part des chauffe-lits dépourvus de limiteurs thermiques, de construction telle que, même en service continu, ils ne présentent aucun danger d'incendie. Même avec les appareils munis de limiteurs thermiques, il sera prudent de ne pas compter exclusivement sur le bon fonctionnement de ce dispositif de sûreté, mais d'observer en outre scrupuleusement les instructions jointes à ces appareils.

§ 102.

Les fers à repasser électriques ne doivent être déposés que sur un support en matière incombustible, d'épaisseur ou de forme telles qu'un rayonnement de chaleur nuisible soit exclu.

Commentaire: Les supports métalliques doivent être munis de pieds d'au moins 6 cm de hauteur; pour les supports inclinés à 30° et plus, cette distance peut être réduite à environ 3 cm.

Les limiteurs thermiques pour fers à repasser n'assurant pas le degré de sûreté désirable ou présentant de sérieux inconvénients, la protection la meilleure pour ce genre d'appareils est donnée par un support approprié. Dans les ateliers de repassage comprenant un certain nombre de fers alimentés par prises mobiles et munis d'interrupteurs individuels, ceux-ci seront d'un type à positions extrêmes bien marquées; la présence d'un interrupteur principal général coupant le circuit général des fers à repasser est en outre nécessaire.

L'utilisation d'interrupteurs pour les fers à repasser de ménage n'est pas recommandable, les positions extrêmes des interrupteurs usuels n'étant généralement pas indiquées clairement. L'emploi de tels interrupteurs a souvent provoqué des méprises et des commencements d'incendie. Pour la même raison, le branchement des fers à repasser, bouillotes, etc., par bouchons-prises devrait être évité; il est recommandable d'utiliser à cet effet des prises de courant montées à demeure.

§ 103.

Les petits appareils transportables à corps de chauffe jusqu'à 6 amp. ne doivent pas être alimentés sous une tension supérieure à 250 volts.

Commentaire: Sont considérés comme petits appareils transportables: les réchauds, fers à repasser, coussins chauffants, les fers à souder, ou à marquer, ainsi que les appareils industriels analogues utilisant les propriétés thermiques de l'électricité.

§ 104.

Les chauffe-eau électriques doivent être munis d'un interrupteur ou d'une prise et fiche permettant une déconnexion de tous les pôles.

L'interrupteur doit être monté avant la boîte de dérivation du circuit de réglage.

Commentaire: Les conducteurs du circuit de réglage, s'ils ne sont pas coupés par l'interrupteur, peuvent devenir, en cas de réparations, une cause de court-circuit ou de danger.

§ 105.

1° Les chauffe-eau de grande capacité et les générateurs de vapeur doivent être reliés à au moins deux électrodes de terre différentes, la conduite d'amenée d'eau pouvant constituer l'une de ces électrodes de terre.

2° Dans les installations comportant des chauffe-eau industriels, ou des chaudières électriques, les positions extrêmes des interrupteurs doivent être indiquées par des signaux optiques montés à proximité de ces installations.

3° Les électros, relais et appareils analogues, ainsi que les signaux optiques, ne doivent pas être protégés contre les surcharges. Si, pour des raisons d'exploitation, des coupe-circuits doivent être insérés dans les circuits auxiliaires, les fusibles utilisés devront pouvoir supporter en permanence un multiple du courant normal; les appareils ne seront protégés que contre les court-circuits directs.

Commentaire: Les chauffe-eau industriels sont ceux dont la contenance est supérieure à 1000 l.

Sont considérés comme signaux optiques: les ampèremètres, les lampes à incandescence, etc.

Tous les organes sous tension seront munis de coffrages ou de grillages appropriés, empêchant tout contact accidentel ou involontaire. Les installations de chauffe-eau industriels et de chaudières électriques devront en outre répondre aux prescriptions des articles 7, 8, 10, 11, 14 et 23 de l'arrêté fédéral d'avril 1925 relatif à l'installation et à l'exploitation des chaudières et récipients à vapeur.

6° Appareils médicaux.

§ 106.

1° Si des parties métalliques d'appareils médicaux alimentés par des installations à courant fort, dont la tension contre terre dépasse 100 volts, ne peuvent pas être isolées, elles devront être disposées de manière à ne pouvoir être atteintes que d'emplacements isolants.

2° De tels appareils ne doivent être utilisés que par des personnes qualifiées.

Commentaire: Le chapitre 14 donne au sujet des emplacements isolants tous renseignements utiles. Si le sol lui-même ne présente pas un isolement suffisant pour la

tension utilisée, il sera pourvu d'un revêtement isolant de surface convenable.

Dans les appareils manœuvrés par des personnes non initiées, tous les organes conducteurs de courant fort seront ou isolés ou munis de protections de manière à exclure tout contact accidentel ou involontaire.

Les prescriptions du § 106 ne peuvent être strictement appliquées aux appareils à haute fréquence; aussi ne doivent-ils être manœuvrés que par des professionnels ou par des personnes suffisamment instruites.

7° Jouets électriques.

§ 107.

1° Le branchement direct de jouets électriques aux installations intérieures n'est pas admis.

2° Les jouets peuvent être alimentés par les petits transformateurs traités au § 122a pour autant, bien entendu, qu'il s'agisse de types complètement blindés. Ces transformateurs seront montés à poste fixe et leurs bornes primaires protégees d'une manière durable contre tout contact accidentel.

Commentaire: Le branchement direct de jouets électriques sur les installations intérieures présente, dans les locaux à sol non isolant tout spécialement, un danger pour les personnes. De ce fait, l'alimentation des jouets doit être assurée par des piles, des accumulateurs ou des transformateurs de faible puissance.

VI. Machines.

Ce chapitre se rapporte également aux installations comportant des groupes transformateurs, des moteurs, des machines domestiques, ainsi qu'aux installations isolées assimilées aux installations intérieures.

Le chapitre VI ne traite que les dispositions ayant trait aux installations intérieures. Les prescriptions fédérales relatives aux installations à courant fort sont en outre applicables.

§ 108.

1° Les installations comportant des génératrices doivent dans la mesure du possible être montées dans des locaux spéciaux, ou pour le moins être séparées des locaux de service par une clôture.

2° Les installations comportant des génératrices seront munies, si leur exploitation s'effectue sans surveillance permanente, d'un réglage automatique soit du moteur, soit de la génératrice, excluant toute variation nuisible d'intensité ou de tension.

3° Le circuit des génératrices doit être assuré et à interruption omnipolaire.

§ 109.

1° Les moteurs électriques doivent être montés de manière à exclure dans la mesure du possible les contacts accidentels.

2° Les appareils de couplage et de démarrage doivent être construits et montés de manière à pouvoir être manœuvrés sans danger.

§ 110.

Les coffrets de manœuvre avec coupe-circuits doivent être connectés de manière que les fusibles ne soient pas sous tension lors de leur remplacement. Quant à l'interrupteur, il doit être de dimensions telles qu'il soit efficacement protégé par les coupe-circuits qui le précèdent.

Commentaire: Il est recommandable de ne pas brancher un trop grand nombre de moteurs sur la même ligne principale ou de distribution.

Le coupe-circuit d'une telle ligne sera munis de fusibles calibrés tout au plus pour le double de l'intensité nominale du plus petit coffret de manœuvre du circuit. Par cette disposition, un court-circuit dans un des coffrets ne peut avoir de suites fâcheuses.

§ 111.

Dans les installations dont la tension contre la terre excède 250 volts, ainsi que pour les moteurs agricoles sur chariot, l'interrupteur et le coupe-circuit des moteurs doivent être montés dans un coffret dont l'ouverture n'est possible que lorsque l'interrupteur est déclenché. Les interrupteurs à boîte de protection ouverte pour le passage de la poignée ne sont pas admis. Les coffrets seront en métal ou en toute autre matière très robuste et les manettes de commande en matière isolante.

§ 112.

Les coffrets de manœuvre des moteurs à induit en court-circuit, pour une tension contre la terre excédant 250 volts ou pour une puissance de plus de 1500 watts, doivent permettre l'utilisation de fusibles calibrés pour l'intensité normale de ces moteurs.

Commentaire: Un coupe-circuit de démarrage n'est pas nécessaire lorsque le coupe-circuit qui précède l'interrupteur protège efficacement la ligne d'amenée contre toute surcharge. Dans ce cas, les fusibles du coffret de manœuvre calibrés pour l'intensité normale du moteur peuvent être court-circuités pendant la période de démarrage. L'interrupteur doit être aménagé de manière à ne pouvoir rester dans cette position de démarrage.

L'interrupteur et le coupe-circuit des moteurs pour puissances jusqu'à 1500 watts et pour tensions contre la terre jusqu'à 250 volts peuvent être montés séparément.

§ 113.

1° Les coupe-circuits des moteurs électriques montés dans des locaux peu fréquentés et pas complètement à l'abri du feu, seront remplacés par un interrupteur à courant maximum et à tension nulle, coupant tous les pôles.

2° Les moteurs dont la commande se fait à distance ou à l'aide d'un interrupteur horaire ne sont admis que dans les locaux à l'épreuve du feu. Une notice bien apparente, placée à proximité immédiate du moteur, appellera l'attention sur

le mode spécial de démarrage. Un interrupteur à main monté près du moteur devra permettre son arrêt immédiat en tout temps.

3o Les bobines et relais des interrupteurs horaires ou à commande à distance seront couplés de manière à ne pas rester sous tension, le moteur étant déclenché.

Commentaire: Les installations de pompage entre autres seront traitées selon chiffre 2. Il en est de même des moteurs qui ne sont pas visibles de l'endroit où est monté l'interrupteur, ou dont la marche ne peut être observée par un renvoi ou par tout autre organe en mouvement.

La prescription du chiffre 1 n'est pas applicable aux moteurs à démarreur rotatif automatique.

§ 114.

Les moteurs transportables seront alimentés par un câble muni d'un guipage très résistant, dépourvu de toute armure métallique. Ce câble contiendra pour la mise-à-terre du châssis du moteur un conducteur supplémentaire de section identique à celle des autres conducteurs. Ce conducteur de mise-à-terre doit pouvoir être facilement discerné des autres conducteurs.

Commentaire: Le branchement de telles installations aux lignes fixes est régi par le § 74.

Le conducteur de mise-à-terre se distingue le plus pratiquement des autres par un ruban jaune sur la couche de caoutchouc ou par la coloration en jaune de ce dernier.

§ 115.

1o Pour les engins de levage, la ligne d'amenée aux fils de contact sera munie d'un dispositif, facilement accessible depuis le sol, permettant de couper tous les pôles. Le but de cet interrupteur sera désigné clairement par une inscription appropriée.

2o Les fils de contact seront disposés de manière que, sans l'emploi de dispositifs spéciaux, ils ne puissent être touchés accidentellement, soit de la cabine de manœuvre, soit de l'échelle qui y conduit.

3o Les fils de contact accessibles, montés à des endroits fréquentés, seront signalés par des mises en garde et protégés par des revêtements.

4o Un isolant sera inséré dans les chaînes de commande des interrupteurs de moteur.

§ 116.

1o Les machines électriques portatives pour ménage (aspirateurs de poussière, séchoirs à cheveux, machines à coudre, machines à préparer les légumes, petits moteurs de cuisines, etc.) ne sont autorisées que pour des tensions n'excédant pas 250 volts contre la terre.

2o Les machines transportables utilisées dans des locaux à sol non isolant doivent être pourvues dans la mesure du possible de poignées isolantes ou d'enveloppes; à défaut, les pièces métalliques accessibles en service normal devront être mises à la terre selon § 14 de manière qu'elles ne se trouvent pas sous tension lors d'un défaut d'isolation.

3o Une tension plus élevée est admise pour les machines montées à poste fixe, pour autant quelles satisfont aux dispositions régissant cette tension-là.

VII. Transformateurs.

§ 117.

1o Les installations de transformateurs dans lesquelles la tension primaire n'excède pas la tension maximum admise pour les installations intérieures sont considérées comme telles et devront être disposées de manière que, même lors de défectuosités fortuites, elles ne puissent présenter aucun danger pour les personnes ni endommager les bâtiments.

2o Ces transformateurs seront pourvus de bobinages primaire et secondaire séparés.

Commentaire: Les transformateurs reliés aux lignes à haute tension sont soumis aux prescriptions fédérales relatives aux installations à fort courant.

Le chiffre 2 se rapporte à tous les transformateurs, y compris les transformateurs de faible puissance. Les autotransformateurs (transformateurs à bobinage commun utilisés par ex. pour les lampes à arc, les démarreurs de moteurs) ne sont admis que lorsque les tensions primaire et secondaire ne diffèrent entre elles que de 25% au maximum et qu'un interrupteur coupe tous les pôles du primaire. Un interrupteur sur le secondaire est inadmissible.

Ces autotransformateurs ne doivent jamais présenter deux tensions appartenant à des catégories de classement différentes (par ex. primaire supérieur, secondaire inférieur à 125 volts).

§ 118.

Les transformateurs accessibles à des personnes non qualifiées doivent être aménagés de manière que ni leurs bobinages, ni leur bornes ne puissent être touchés sans avoir recours à des dispositifs spéciaux.

Commentaire: Les transformateurs complètement blindés satisfont entièrement à cette disposition, qui ne s'applique, par contre, pas aux transformateurs uniquement accessibles à un personnel qualifié.

§ 119.

Les transformateurs pour appareils spéciaux transformant de basse en haute tension seront entièrement clos. Les portes aménagées dans leurs enveloppes ou donnant accès dans les locaux qui les renferment seront verrouillées de manière que leur ouverture provoque l'interruption du circuit primaire.

Commentaire: Les transformateurs pour rayons X, pour la production d'ozone, pour les tubes Moore et au néon, etc. rentrent dans cette catégorie.

§ 120.

Dans les installations sans conducteur médian ou neutre à la terre, le circuit primaire des transformateurs produisant de la haute tension sera muni d'un dispositif de parasurtensio

§ 121.

Le bâti et la carcasse des transformateurs présentant une tension contre la terre excédant 250 volts doivent être mis à la terre. Les dispositions du § 14 doivent en outre être observées pour cette mise-à-terre.

§ 122.

Les transformateurs de faible puissance sont répartis en deux classes:

Classe A: Transformateurs dont la puissance nominale n'excède pas 30 V. A. et la tension secondaire à vide 50 volts. Ces transformateurs ne sont admis que sur les réseaux dont la tension contre la terre n'excède pas 250 volts; ils seront pourvus de bobinages insensibles aux court-circuits. Le circuit secondaire de ces transformateurs est assimilé à une installation à faible courant.

Classe B: Transformateurs dont la puissance nominale excède 30 V. A. et ne dépasse pas 500 V. A. Ces transformateurs peuvent être alimentés sous toute tension admise dans les installations intérieures. Le circuit secondaire de ces transformateurs est assimilé à une installation à fort courant.

Commentaire: Un transformateur de faible puissance est considéré comme assuré du côté primaire lorsque le groupe qui l'alimente est protégé par un fusible de 6 amp.

Un coupe-circuit monté sur le primaire ne peut en cas de court-circuit au secondaire protéger les transformateurs jusqu'à et y compris 30 V. A. (classe A); ils doivent, de ce fait, être munis d'enroulements tels qu'un court-circuit général aux bornes du secondaire ne produise pas une élévation de température dangereuse soit pour le transformateur lui-même, soit pour son entourage.

Les transformateurs de la classe B, auxquels cette disposition n'est pas applicable, doivent être convenablement protégés par un coupe-circuit secondaire.

Le circuit secondaire des transformateurs de faible puissance de la classe B, lorsqu'ils alimentent des installations publiques à courant faible, est assimilé à ces dernières pour autant que leur contrôle est assuré directement par les soins de la Direction générale des Télégraphes. De telles installations sont au surplus régies par les dispositions spéciales de cet office.

VIII. Accumulateurs.

Les dispositions des § 123 à 126 ne s'appliquent pas aux batteries d'accumulateurs dont la tension de service est inférieure à 125 volts (batteries pour T. S. F., sonneries, lampes à main, appareils médicaux, etc.).

§ 123.

1° Les salles d'accumulateurs doivent avoir une hauteur minimum de 2,5 m.

2° Les locaux seront aménagés de manière à résister à l'action des liquides et vapeurs acides; le plancher, constitué par un matériel résistant à ces agents, sera souvent lavé; en cas de nécessité, il sera asphalté.

3° Une aération abondante des locaux est nécessaire. L'aération naturelle ne suffit-elle pas, il y aura lieu de recourir à la ventilation artificielle. Tous les soins seront pris de manière à éviter que les vapeurs causent des dégâts ou pénètrent dans d'autres locaux.

4° L'éclairage artificiel sera assuré exclusivement par des lampes à incandescence montées dans des globes de protection. Des affiches indiqueront qu'il est interdit de fumer dans les salles d'accumulateurs et d'y pénétrer avec une flamme nue.

5° Le dépôt d'acide en grande quantité est interdit.

Commentaire: Lors de la charge de petites batteries d'accumulateurs (batteries d'électromobiles, par ex.), une ventilation suffisante sera assurée, les gaz accumulés dans les bacs étant également explosibles.

§ 124.

1° Chaque élément d'une batterie doit être isolé du bâti et celui-ci de la terre au moyen de corps isolants non hygroscopiques.

2° Les batteries seront disposées de manière à permettre l'examen et le nettoyage facile de chaque élément.

3° Les batteries doivent être entourées d'un passage de service de 60 cm de largeur au minimum.

4° Dans les installations dont la tension de service contre la terre excède 250 volts, le plancher de ce passage de service sera isolé; d'autre part, les accumulateurs et les conducteurs doivent être disposés de manière que deux points entre lesquels la tension excède 125 volts ne puissent être touchés simultanément par inadvertance.

Commentaire: Des gants en caoutchouc devront être tenus prêts dans les salles d'accumulateurs dont le plancher n'est pas isolé.

§ 125.

Les batteries d'accumulateurs doivent pouvoir être complètement séparées du reste de l'installation.

§ 126.

Les installations ou parties constructives que l'acide ou les gaz provenant des accumulateurs pourraient corroder, doivent être protégées par un enduit efficace. Le personnel de service doit, au moyen d'affiches, être rendu attentif aux dangers que présente la manutention des accumulateurs; toutes mesures de protection doivent être prises à cet effet.

Commentaire: Les locaux, les planchers isolants, les conducteurs et tous les ustensiles employés dans les salles d'accumulateurs doivent être tenus en bon état.

(Voir aussi §§ 123 et 124.)

IX. Conduites.

A. Dimensions et disposition des conducteurs.

§ 127.

1° Les dimensions, la disposition et la protection des conducteurs doivent être telles que tout échauffement dangereux soit impossible en service normal.

2° Les conducteurs de tout circuit électrique doivent être posés de façon à éviter autant que possible toute action pertubatrice sur d'autres installations.

§ 128.

1° Les conducteurs isolés, en cuivre, utilisés dans les installations intérieures ne doivent pas, en service continu, conduire des courants supérieurs à ceux du tableau ci-après, courants pour lesquels les appareils de protection des conducteurs seront calibrés s'il s'agit de coupe-circuits, ou réglés s'il s'agit d'interrupteurs à maximum:

Section en mm²	Intensité nominale des fusibles ou des interrupteurs à maximum amp.
0,75	6
1,0	6
1,5	10
2,5	15
4	20
6	25
10	35
16	50
20	60
25	80
35	120
50	150
70	200
95	250
120	300
150	350
185	400
240	500
310	600
400	700
500	800

2° Les charges admissibles pour les câbles sous plomb utilisés dans les installations intérieures sont les mêmes que pour les conducteurs isolés en cuivre.

Commentaire: Le tableau ne contient que les sections normales et les intensités nominales correspondantes. D'une manière générale, il ne doit être fait usage, dans les installations intérieures, que des sections normales. La protection des conducteurs de section anormale, qui seraient exceptionnellement utilisés, s'effectuera pour la section normale précédant immédiatement la section employée.

Les conducteurs et fusibles des exploitations intermittentes ou à intensité variable (moteurs, etc.) doivent être dimensionnés pour l'intensité la plus élevée. Si par exemple, pour tenir compte de la pointe de démarrage, les fusibles d'un moteur doivent être largement dimensionnés, la section du conducteur sera augmentée en conséquence.

§ 129.

Les fils isolés massifs sont admis jusqu'à et y compris 16 mm²; en-dessus, l'emploi de conducteurs câblés est obligatoire.

§ 130.

La section minimum admissible pour les conducteurs isolés en cuivre, destinés à des lignes fixes, est de 1 mm².

Les conducteurs massifs ou câblés de 0,75 mm² peuvent être employés pour les lustres et à l'intérieur des lustres. Les brins des conducteurs câblés ne doivent pas avoir un diamètre supérieur à 0,2 mm². Ces conducteurs peuvent être chargés et protégés comme les conducteurs de 1 mm² des lignes fixes.

§ 131.

Les connexions des conducteurs entre eux et avec les appareils doivent satisfaire aux conditions de conductibilité, d'isolation et de solidité imposées aux conducteurs eux-mêmes.

§ 132.

1° Suivant les conditions de montage, ils sera fait usage dans les installations intérieures des conducteurs désignés comme suit, d'après la nature de leur isolation et de leur protection:

Conducteurs nus (B)
Conducteurs à gaine de caoutchouc (GS)
Conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée (SGS)
Conducteurs à revêtement métallique (R)
Câbles sous plomb, isolés au caoutchouc (GK)
Câbles armés sous plomb, isolés au caoutchouc (GKa)
Câbles sous plomb, isolés au papier (PK)
Câbles armés sous plomb, isolés au papier (PKa)
Fils pour lustrerie (FA)
Cordons pour suspensions à tirage (PS)
Cordons torsadés (VS)
Cordons ronds (RS)
Cordons à gaine de caoutchouc (GAS)
Cordons pour appareils mobiles (AS)
Cordons renforcés pour appareils mobiles (VAS)
Cordons armés pour appareils mobiles (PAS)

2° Dans des cas spéciaux, des conducteurs autres que ceux qui sont spécifiés ci-dessus peuvent être utilisés, pour autant cependant qu'ils répondent dans une mesure suffisante aux services exigés.

3° Pour autant qu'ils appartiennent à des catégories normalisées, les conducteurs utilisés dans les installations répondront aux prescriptions de l'A. S. E.

Commentaire: Les conducteurs normalisés possèdent un fil distinctif de firme et un fil distinctif de qualité; à défaut la concordance avec les normes devra être prouvée par des essais spéciaux.

Les présentes prescriptions sont complétées par un tableau qui donne tous renseignements sur les applications et le montage des conducteurs; le tableau indique en outre dans chaque cas le paragraphe des prescriptions et les normes à consulter.

§ 133.

1° Les conducteurs doivent être isolés entre eux de façon durable, suivant la tension de service et les conditions locales. De même, lorsque

les conducteurs sont isolés de la terre, l'isolation contre la terre et contre les autres parties conductrices doit être proportionnée à la tension de service et exécutée d'une façon aussi durable que possible. Dans les installations à conducteurs multiples ou polyphasées, les conducteurs médians ou neutres peuvent être normalement mis à la terre.

2° Dans les locaux généralement accessibles, les conducteurs non isolés peuvent être exceptionnellement admis, lorsque la présence de vapeurs corrosives ou d'émanations analogues compromettrait leur isolation; des mesures suffisantes seront prises de manière que les conducteurs nus soient protégés contre les court-circuits et contre tout contact accidentel.

§ 134.

Pour les conducteurs isolés, il sera fait usage de cuivre mou, dont la résistance à la rupture n'excède pas 25 kg par mm².

§ 135.

Les conducteurs exposés à des détériorations mécaniques ou, dans les locaux généralement accessibles, à un contact accidentel, doivent être protégés par des tubes ou par des coffrages.

Commentaire: Dans les locaux secs, les conducteurs seront montés en règle générale dans des tubes isolants armés. Pour les conducteurs exposés aux détériorations, il sera fait usage de tubes assurant une protection efficace (tubes d'acier ou tubes métalliques passés sur les tubes isolants). Là où les conducteurs ne pourront être passés dans des tubes, ils seront protégés par des recouvrements; aux endroits exposés, les câbles sous plomb seront également protégés.

§ 136.

1° Tous les fils isolés doivent avoir une enveloppe adhérant aux couches isolantes et les protégeant contre toute détérioration. Cette enveloppe peut être constituée par un guipage en matière fibreuse, par une couche épaisse et imperméable en caoutchouc, par du cuir, du métal, etc. et doit être appropriée à l'usage des conducteurs.

2° La protection des conducteurs transportables à l'aide d'une armure métallique n'est pas autorisée; elle est par contre admise pour les conducteurs mobiles dont la longueur n'excède pas 2 m.

3° Les enveloppes protectrices et isolantes des fils doivent pouvoir supporter, sans que leur pouvoir isolant en soit diminué, les efforts mécaniques résultant du montage, du tirage dans un tube ou de nettoyages, pourvu que ces opérations soient faites correctement.

4° L'enveloppe extérieure des conducteurs doit être peu inflammable. L'emploi de substances d'imprégnation à point d'inflammabilité peu élevé est interdit.

Commentaire: Là où des lignes mobiles sont soumises à des détériorations ou à l'endroit où elles pénètrent soit dans des récepteurs fixes, soit dans des récepteurs semi-transportables (fourneaux, chaudières basculantes) ces lignes peuvent, jusqu'à concurrence de 2 m, être munies d'une armure métallique; cette armure sera mise à la terre. Par contre les lignes à armure métallique ne sont pas admises pour les appareils transportables.

§ 137.

1° Dans les installations intérieures, les conducteurs peuvent être montés d'une manière apparente sur des isolateurs en porcelaine ou en verre, ou placés dans des tubes; si ces conducteurs sont protégés par une armure métallique ou par une gaine de résistance égale, ils peuvent être fixés directement aux parois et plafonds au moyen de brides.

2° Les câbles sous plomb fixés dans des moulures en bois doivent être visibles sur toute leur longueur.

3° Les lignes fixes constituées par des cordons tressés ne sont admises que pour les dérivations apparentes, sur isolateurs en porcelaine ou en verre, alimentant une lampe ou un lustre.

Commentaire: La pose dans des moulures en bois de conducteurs non protégés par une armure métallique ou autre n'est plus autorisée dans les installations à courant fort.

Les descentes aux interrupteurs ne devront jamais être constituées par des cordons tressés.

§ 138.

1° L'alimentation des récepteurs mobiles ou transportables doit être assurée par des cordons, dont l'isolation sera celle des conducteurs des lignes fixes correspondant aux conditions locales et à la tension de service. Le diamètre des brins formant les conducteurs ne dépassera pas 0,2 mm. La section de chaque conducteur sera d'au moins 0,75 mm².

2° L'emploi des cordons n'est pas autorisé dans les locaux présentant des dangers d'incendie ou d'explosion.

3° Les cordons doivent être pourvus d'une enveloppe extérieure appropriée aux conditions locales et qui les préserve des détériorations d'origine mécanique ou chimique.

4° Dans les locaux mouillés ou imprégnés de liquides conducteurs, les cordons mobiles seront constitués par des conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée, recouverts d'une gaine commune imperméable à l'eau.

Commentaire: Les cordons mobiles sont les lignes qui alimentent ou des récepteurs à poste fixe, reliés à demeure, mais qui peuvent être quelque peu déplacés, ou des récepteurs portatifs lourds (par ex. suspensions à cordon ou à tirage, gros fourneaux, chaudières basculantes, fourneaux d'accumulation, etc.).

Les cordons portatifs sont les lignes qui alimentent des récepteurs légers dont l'emplacement n'est pas défini (par ex. lampes à main, fers à repasser, petits appareils thermiques, ventilateurs, moteurs portatifs, etc.).

§ 139.

Les cordons mobiles doivent être connectés aux conducteurs fixes à l'aide de bornes ou au moyen de fiches et prises.

Commentaire: La jonction des cordons mobiles aux conducteurs fixes s'effectuera, selon les circonstances, par le moyen de rosaces, de serre-fils, de boîtes de jonction ou de dérivation, de prises de courant, etc.

§ 140.

1º La longueur des cordons des lampes transportables ne doit pas, dans la règle, dépasser 5 m.

2º Pour les moteurs et appareils thermiques transportables, l'emploi de cordons plus longs est admis, à condition toutefois que le tronçon non utilisé soit enroulé sur un tambour. Les différents conducteurs d'une conduite multiple doivent être protégés contre les détériorations mécaniques par une gaine résistante.

3º Les armures ou spires métalliques ne sont pas admises.

Commentaire: Pour les conducteurs fortement exposés, la gaine sera en chanvre tressé, toile à voile, cuir, etc. Pour les appareils de ménage, le tambour peut être remplacé par un dispositif assurant une protection équivalente du câble. Les cordons dits «rallonges», munis de prises mobiles, sont admissibles dans certains cas (par ex. pour les aspirateurs de poussière). Ces prises mobiles doivent satisfaire à toutes les exigences imposées aux prises et fiches en général.

§ 141.

1º Les cordons transportables doivent être connectés aux conducteurs fixes au moyen de prises et fiches faciles à détacher.

2º D'une seule et même fiche ne peut partir qu'un seul cordon transportable.

Commentaire: Dans certains cas (éclairage de vitrines, etc.) plusieurs cordons, tous munis d'une fiche, peuvent être reliés à la même prise de courant par l'intermédiaire d'un raccord multiple. Il est donc interdit de relier plusieurs cordons portatifs à la même fiche.

2º Matériel isolant et de fixation.

§ 142.

1º Les isolateurs à cloche et poulies sont constitués par de la porcelaine, du verre ou tout autre matériel équivalent.

2º Les isolateurs à cloche seront fixés sur des supports galvanisés. Le matériel de fixation utilisé à cet effet ne doit ni se modifier, ni provoquer le bris des isolateurs.

3º Dans les locaux humides ou mouillés, l'attache des conducteurs montés sur isolateurs ou sur poulies se fera de préférence à l'aide de ficelle imprégnée, de fil isolé ou par tout autre moyen équivalent. Les attaches effectuées à l'aide de fils métalliques nus seront recouvertes de toile isolante, puis enduites de goudron ou de vernis à l'huile.

Commentaire: Le soufre et les compositions à base de soufre ne doivent pas être utilisés pour le scellement des isolateurs sur leurs supports. L'emploi du chanvre et du minium, de garnitures de papier imprégné, d'isolite, de litharge et glycérine, etc. sont par contre recommandables.

§ 143.

Les tubes isolants, les tubes métalliques, ou les armures métalliques des tubes isolants, ainsi que les revêtements métalliques des conducteurs doivent être constitués et dimensionnés de manière à résister aux actions mécaniques et corrosives auxquelles ils sont exposés. Les tubes isolants avec armures en laiton ou en aluminium ne peuvent être utilisés que pour montage apparent dans des locaux secs. L'intérieur et les extrémités des tubes métalliques et des tubes isolants doivent être parfaitement lisses afin que l'isolation des conducteurs ne soit pas endommagée lors du montage.

Commentaire: Si des effets inductifs (bourdonnement ou échauffement) sont à craindre, il sera fait usage, dans la mesure du possible, de tubes isolants à armure de laiton ou de câbles sous plomb. Lors de l'emploi de tubes de fer, les dispositions du § 165 seront observées.

§ 144.

Sont considérés dans ces prescriptions:

1º Comme *tubes isolants:* les tubes isolants sans armure métallique, tels que les tubes rigides ou mous en ébonite, les tubes en porcelaine, ou en verre, les tubes en papier imprégné, etc. Ces tubes peuvent être utilisés pour traversées de paroi, pour croisements de conducteurs entre eux ou avec des parties métalliques, ainsi que derrière les tableaux de couplage et de distribution.

2º Comme *tubes isolants armés:* les tubes à armure métallique continue, dont la résistance mécanique est au moins équivalente à celle d'une enveloppe de fer de 0,2 mm d'épaisseur. Les armures de fer seront protégées contre la rouille par un revêtement suffisamment résistant, plomb ou matériel équivalent.

Ces tubes peuvent être utilisés pour montage apparent ou noyé, dans les locaux de service, dans les locaux secs ou poussiéreux, ou passagèrement humides, ainsi que dans les salles de réunion ou de théâtre.

Ces tubes sont exceptionnellement admis pour montage apparent dans les locaux secs présentant des dangers d'incendie (par ex. les granges sèches), pour autant qu'ils soient, si besoin est, protégés contre les détériorations. Les tubes isolants à armure en laiton ou en aluminium, ne sont, par contre, admis que pour montage apparent dans les locaux secs (§ 143).

3º Comme *tubes d'acier:* les tubes isolants à enveloppe continue en acier de 1 mm d'épaisseur au minimum, se reliant entre eux par des manchons filetés.

4º Comme *tubes métalliques:* les tubes métalliques fermés dont la résistance mécanique est au moins équivalente à celle d'un tube de fer de 1 mm d'épaisseur, se reliant entre eux par des manchons filetés, ainsi que les tubes en acier, fendus dans le sens de la longueur, d'épaisseur équivalente, se reliant entre eux par des manchons à frottement dur.

Les tubes métalliques fermés, de même que les tubes d'acier permettent l'emploi de conducteurs à gaine de caoutchouc en montage apparent, de conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée en montage noyé. Les tubes métalliques fendus dans le sens de la longueur ne sont autorisés que pour montage apparent.

Commentaire: Pour les tubes isolants armés, protégés contre la rouille par un enduit métallique, l'épaisseur de 0,2 mm prescrite pour l'armure métallique s'entend y compris la couche protectrice. Dans les cas où ni le montage apparent des conducteurs, ni l'emploi de câbles sous plomb (par ex. dans les locaux où des agents chimiques attaquent le plomb ou dans les locaux mouillés) ne sont applicables, il peut exceptionellement être fait usage de tubes d'acier; les plus grands soins seront apportés soit au choix des accessoires, soit aux jonctions des tubes entre eux (voir également § 212, chiffre 1). Dans les locaux secs excepté, les tubes en acier doivent être éloignés des murs et plafonds à l'aide de brides appropriées.

C. Pose des conducteurs.

1° Lignes d'amenée et introductions.

§ 145.

1° L'introduction d'une ligne aérienne dans un bâtiment s'effectue soit par la façade, soit par un potelet; elle doit être disposée de manière que, sans l'utilisation d'un dispositif spécial, les fils nus ne puissent être atteints ni du sol, ni de toute autre partie du bâtiment généralement accessible.

2° La hauteur de ces lignes au-dessus du sol ne doit pas, dans la règle, être inférieure à 5,5 m. Une distance inférieure n'est admise que si toute circulation de véhicules, ainsi que tout contact accidentel des fils par l'intermédiaire d'outils, par exemple, sont exclus.

3° A moins qu'il n'existe aucune autre solution, les introductioens n devront pas s'effectuer dans des locaux exposés aux poussières ou présentant des dangers d'incendie, ni dans des locaux mouillés ou saturés de vapeurs corrosives. Dans le cas contraire, les coupe-circuits d'entrée devront satisfaire aux dispositions du § 62.

4° Aux introductions par façade, si la tension contre le sol excède 250 volts, les fils nus devront dans la mesure du possible être conduits perpendiculairement au bâtiment. On apposera une mise en garde près de l'introduction.

Commentaire: Sont considérés comme parties généralement accessibles d'un bâtiment: les fenêtres, balcons, terrasses, toits plats, etc. Lorsque les dispositions spécifiées sous chiffre 1 ne peuvent être observées, la présence de mises en garde est indispensable; il y aura lieu de prendre d'autres mesures de protection tels que: fixation de treillis, condamnation d'une fenêtre, etc.

§ 146.

1° L'introduction par façade s'effectuera à l'aide de pipes de porcelaine. Ici, comme pour les potelets, il y a lieu de veiller à ce que la formation d'eau de condensation, l'accès de la pluie et de la neige soient exclus. Pour les introductions à l'aide de câbles sous plomb non armés, il sera prévu des passages spacieux ou des tubes de protection. Ces câbles ne devront jamais être noyés dans la maçonnerie; un léger crépissage aux points d'entrée et de sortie est par contre admis.

2° Aux introductions par potelets, il sera fait usage de conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée; l'emploi de conducteurs usuels à gaine de caoutchouc est autorisée si chacun d'eux est passé dans un tube isolant non hygroscopique et non armé. Cette disposition peut être remplacée par l'emploi de câbles sous plomb. Des courants de nature ou de tensions différentes doivent être introduits par des potelets distincts.

3° Les câbles sous plomb non armés seront protégés mécaniquement. Les extrémités de câbles sous plomb utilisés pour les introductions seront aménagées de manière à empêcher toute pénétration d'humidité.

4° La section des conducteurs d'introduction sera au minimum de 6 mm². Pour des intensités supérieures à 25 amp. il sera fait usage de sections dimensionnées en conséquence.

Commentaire: Les lignes aériennes provenant du même transformateur, alors même qu'elles présenteraient des tensions différentes, telles que 380 et 220 volts, peuvent être introduites par le même potelet.

Les extrémités de câbles sous plomb doivent d'une manière générale être pourvues de boîtes à remplissage de masse isolante. Une exception est admise en faveur des câbles sous plomb isolés au caoutchouc installés dans des locaux secs, non poussiéreux et introduits dans des boîtes de connexion conformément au § 170.

§ 147.

1° Chacun des conducteurs d'une introduction par façade sera passé dans un tube isolant, continu et non hygroscopique, dont l'extrémité débouchant en plein air sera munie d'une pipe.

2° Les isolateurs de la ligne aérienne seront fixés à proximité immédiate de l'introduction; en cas d'impossibilité, les conducteurs seront, suivant les conditions locales, fixés sur isolateurs à cloches ou sur poulies à grande surface, ou bien montés séparément dans des tubes isolants armés ou d'acier, ou encore il sera fait usage de câble sous plomb. Si la longueur de la ligne entre l'introduction et les isolateurs d'arrêt dépasse 3 m ou si, dans leur parcours, les tubes se trouvent en contact avec des objets inflammables, la présence d'un coupe-circuit à proximité des isolateurs est indispensable.

Si cette ligne est dépourvue de coupe-circuit, il ne devra se trouver sur son parcours ni jonctions, ni dérivations et de grands soins seront apportés à son montage. Ces tubes devront être isolés, métalliquement parlant, les uns des autres.

3° Les tubes isolants des introductions par façade seront protégés par des tubes métalliques et disposés de manière à empêcher l'humidité d'y pénétrer et l'eau de condensation d'y séjourner.

Commentaire: L'emploi de tubes métalliques de protection n'est pas obligatoire pour les traversées de parois minces en briques, bois ou maçonnerie, pour autant que des tassements soient exclus.

Si la ligne d'introduction est protégée contre toute surcharge par des coupe-circuits, il n'est pas nécessaire d'utiliser un tube isolant par conducteur. Les conducteurs qui ne sont pas ou qui sont insuffisamment assurés ne doivent

pas, jusqu'au coupe-circuit d'entrée, être logés dans un tube commun. Dans de tels cas, la non observation du § 165 est admise.

L'emploi de câbles sous plomb pour les introductions est recommandable; le câble armé ne nécessite pas de protection spéciale, tandis que le câble non armé devra être passé dans un tube métallique.

Les coupe-circuits, montés suivant chiffre 2 à proximité des isolateurs, seront d'un type résistant aux intempéries et si leur accès est difficile, il est recommandable de prévoir des coupe-circuits supplémentaires à l'introduction même. Les fusibles de ces derniers seront plus faibles que ceux des premiers. La section de la ligne montée entre ces deux groupes de coupe-circuits sera proportionnée à l'intensité des fusibles du premier groupe. Les brides de fixation ne devront pas relier métalliquement les tubes entre eux.

§ 148.

1° Les potelets seront constitués par un tuyau galvanisé dont la diamètre intérieur ne sera pas inférieur à 2 ". Ce tube sera aménagé de manière à exclure toute détérioration de l'isolation des conducteurs, ainsi que toute introduction d'eau.

2° Les potelets seront dimensionnés de manière que la distance entre le toit et les conducteurs aériens soit au moins de 1,8 m; cette distance peut être réduite à 1,5 m pour les conducteurs mis à la terre.

La hauteur des potelets ne supportant que des haubans ou des câbles sous plomb n'est pas réglementée.

3° L'emplacement des potelets sera choisi de manière que leur extrémité inférieure débouche en un endroit bien ventilé. Les appareils et conducteurs seront disposés sous le potelet de façon à ne pouvoir être atteints, cas échéant, par de l'eau de condensation.

4° Les conducteurs seront montés à l'intérieur des potelets conformément au § 146 chiffre 2.

5° Un avertissement de ne pas toucher ces conducteurs sera fixé à chaque potelet.

Commentaire: La fixation des potelets aux bâtiments devra présenter toutes garanties de solidité; Les tuyaux utilisés seront assez longs pour permettre une fixation irréprochable, et assez robustes pour assurer une résistance suffisante à la tension mécanique des conducteurs. Au besoin ils seront haubannés.

§ 149.

1° Les potelets seront reliés électriquement aux installations de paratonnerre existantes.

2° Les potelets seront mis à la terre si, d'un endroit généralement accessible et non isolant, ils sont susceptibles d'être touchés directement ou indirectement.

Commentaire: La valeur de la terre d'une installation de paratonnerre utilisée pour la mise-à-terre des potelets doit être au préalable contrôlée et, le cas échéant, améliorée; si elle laisse à désirer, on installera une ligne de terre spéciale. Les potelets montés sur des bâtiments dépourvus de paratonnerre ne devront pas, dans la mesure du possible, être reliés électriquement avec les descentes d'eau ou autre parties métalliques du bâtiment à portée de la main. Si cette condition ne peut être remplie, les potelets doivent être mis à la terre.

La mise-à-terre des potelets ne peut s'effectuer que conformément au § 16, chiffre 2. Une connexion avec le neutre à la terre d'un réseau est interdite.

2° Lignes dans les bâtiments.

a) Généralités.

§ 150.

1° Toute installation intérieure doit être munie d'un coupe-circuit principal protégeant tous les pôles; ce coupe-circuit, facilement accessible en tout temps, sera monté à proximité de l'introduction.

2° S'ils sont montés à proximité de matériaux très combustibles, les coupe-circuits principaux devront être munis d'une boîte de protection incombustible et très robuste.

3° Si, pour un motif quelconque, le coupe-circuit principal ne peut être placé à proximité immédiate de l'introduction, il sera fait usage pour ce tronçon de ligne non protégée de conducteurs d'au moins 6 mm², logés séparément dans des tubes isolants ne présentant entre eux aucun contact métallique. Pour des coupe-circuits d'intensité plus élevée, la section des conducteurs sera augmentée en conséquence.

4° Les fusibles des coupe-circuits principaux seront, suivant la section de la ligne d'amenée, calibrés conformément aux indications du tableau du § 128.

Commentaire: Le montage, prescrit sous chiffre 3, des conducteurs non protégés dans des tubes isolants distincts et ne se touchant pas, est conforme aux dispositions du § 147 chiffre 2, et du § 165.

§ 151.

1° Les conducteurs normalement à la terre peuvent, dans les circuits à deux fils, être protégés par un coupe-circuit, pour autant toutefois qu'ils ne sont pas utilisés pour des mises-à-terre (Schémas I et II du § 17).

2° Les conducteurs normalement à la terre ne doivent pas être protégés par un coupe-circuit:

a) dans les circuits comportant plus de deux conducteurs,

b) dans les circuits à deux conducteurs avec mise-à-terre (schéma III, § 17).

3° Le conducteur à la terre, non protégé par un coupe-circuit, doit être muni d'un sectionneur.

Commentaire: Le sectionneur peut être constitué par un serrage à vis fixe et facilement accessible.

Si un neutre mis à la terre par l'intermédiaire d'un coupe-circuit est utilisé après coup pour une mise-à-terre, il y aura lieu de remplacer le fusible de son coupe-circuit par un élément non fusible (pont ou fusible plein). Cet élément devra, soit par sa forme, soit par sa couleur jaune, se différencier des autres fusibles, et son introduction dans les coupe-circuits des conducteurs extrêmes sera rendue impossible. La mise en place et l'en-

lèvement de cet élément doivent nécessiter l'emploi d'un outil (voir aussi § 19, chiffre 2b).

Le neutre d'une installation utilisée pour les mises-à-terre de protection ne doit être protégé nulle part par un coupe-circuit.

§ 152.

Les conducteurs doivent être disposés de manière qu'on puisse en tout temps et sans difficulté contrôler l'isolement, localiser et éliminer rapidement les avaries. Dans ce but, chaque dérivation de la conduite principale doit pouvoir être interrompue sans qu'on soit obligé de couper ou de dessouder des fils.

Commentaire: Dans les grands locaux (fabriques, restaurants, magasins), ainsi que dans les grands appartements, les lampes seront alimentées par des lignes appartenant à au moins deux groupes de coupe-circuits.

§ 153.

Aux endroits où les conducteurs sont fréquemment exposés à des détériorations mécaniques, ces conducteurs doivent être tirés dans des tubes appropriés ou bien être munis d'une protection équivalente. Il en est de même pour les conducteurs qui se trouvent à portée de la main, dans les locaux accessibles à d'autres personnes qu'au personnel qualifié et pour ceux qui se trouvent dans le voisinage d'objets ou de matières facilement inflammables.

Commentaire: Les conducteurs montés sur isolateurs ou sur poulies, ainsi que les câbles sous plomb seront protégés aux endroits exposés par des listes courant le long des lignes. Ces protections ne devront ni masquer les lignes, ni favoriser l'accumulation des poussières.

§ 154.

La ligne principale partant du coupe-circuit principal aura une section d'au moins 6 mm² par conducteur.

Commentaire: Une section plus faible, 4 mm² au minimum, n'est admissible que lorsqu'une extension de l'installation paraît exclue de prime abord; ce cas se présente par exemple dans les petites maisons dépourvues de ligne principale au sens propre du mot.

b) Traversées.

§ 155.

1° Les conducteurs traversant les planchers et parois doivent être protégés non seulement contre toute détérioration mécanique, mais aussi contre les actions corrosives à l'aide de tubes ou canaux appropriés et non hygroscopiques.

2° Les traversées ne doivent contenir aucune jonction de conducteurs.

3° Où des détériorations mécaniques ou des actions corrosives ne sont pas à craindre, les traversées de parois peuvent être exécutées à l'aide de tubes isolants armés. Ces tubes dépasseront les parois et le plafond, ou cas échéant les tuyaux de protection, d'au moins 5 mm. Pour les traversées de planchers, etc., il sera fait usage de tubes métalliques fermés ou de tubes d'acier. Quant aux tubes isolants armés, ils seront passés dans des tuyaux de protection métalliques. Les tubes métalliques doivent être visibles sous le plafond et monter au minimum à 20 cm au-dessus du plancher, pour autant bien entendu que la crainte de détériorations mécaniques ne nécessite pas une augmentation de cette longueur.

4° L'emploi d'un seul tube pour les traversées n'est admis que si la ligne se poursuit d'un côté ou de l'autre de la traversée, sans solution de continuité, également dans un tube. Par contre les conducteurs apparents des locaux humides ou mouillés doivent être passés dans des tubes distincts aux traversées.

5° Les tubes isolants des traversées en locaux mouillés seront disposés de manière que l'humidité n'y puisse entrer ni l'eau de condensation y séjourner.

6° Aux traversées de parois le câble sous plomb non armé sera passé librement dans un tuyau protecteur (tuyau à gaz, etc.). Aux traversées de plancher, ou autres, le tuyau protecteur doit être visible sous le plafond et monter à 20 cm au minimum au-dessus du plancher, pour autant bien entendu que la crainte de détériorations mécaniques ne nécessite pas une augmentation de cette longueur.

Commentaire: Les tubes isolants utilisés pour les traversées en locaux mouillés seront formés d'une matière non hygroscopique et construits en une seule pièce, de manière à ne pas présenter de joints. Ils seront posés avec une certaine déclivité dirigée contre le local mouillé. Dans les écuries et granges, les introductions à air libre ne sont pas admises, car elles sont fréquemment obstruées par le personnel, au moyen de chiffons, de paille ou de foin. Dans les traversées en câble sous plomb, les tubes protecteurs ne devront pas dépasser la paroi, mais rester un peu en retrait; les arrêtes de l'ouverture ainsi formée seront arrondies et le câble pourra être recouvert d'un léger crépi ne l'attaquant pas.

c) Lignes sur isolateurs.

§ 156.

Les lignes sur isolateurs sont constituées par des conducteurs qui ne sont ni protégés par des tubes, ni pourvus d'un revêtement métallique.

§ 157.

Pour autant qu'ils ne sont pas soumis aux détériorations, les conducteurs de ces lignes seront fixés sur des isolateurs à cloche ou sur poulies; lorsqu'ils se trouvent à portée de la main ou à des endroits exposés, ils doivent être protégés par des listes ou par des tubes appropriés.

Commentaire: Les lignes sur isolateurs, par suite de la distance entre conducteurs et parois, de la fixation moins robuste, sont plus exposées aux détériorations que les lignes sous tubes.

D'autre part, les coffrages qui protègent les lignes sur isolateurs placées à portée de la main favorisent l'accumulation de poussières, saletés, etc. et les dérobent à tout contrôle. Les coffrages doivent satisfaire aux prescriptions des §§ 153 et 160.

§ 158.

1° Dans les locaux généralement accessibles, les conducteurs nus peuvent être admis excep-

tionnellement, lorsque la présence de vapeurs corrosives ou d'émanations de même genre compromettrait l'isolation des conducteurs, en tant que des mesures suffisantes sont prises contre tout contact accidentel et court-circuit.

2° Dans la mesure du possible, les conducteurs nus seront fixés à l'aide d'isolateurs à cloche et espacés:

d'au moins 20 cm pour portées de plus de 6 m,
d'au moins 15 cm pour portées de 4 à 6 m,
d'au moins 10 cm pour portées de moins 4 m.

La distance séparant ces conducteurs d'objets tels que: coffrages, parois, plafonds, etc., sera d'au moins 5 cm.

Commentaire: Ces dispositions ne s'appliquent pas aux lignes de terre non isolées fixées sur poulies ou montées dans un tube protecteur.

Les distances prescrites sous chiffre 2 ne s'appliquent pas aux conducteurs rigides ou rails de connexions des installations de couplage, à condition que tout contact entre ces conducteurs soit exclu.

§ 159.

1° Pour les conducteurs isolés et fixés sur des solateurs à cloche, sur des poulies, les distances minimums suivantes seront observées:

a) dans les locaux secs, 2 cm de fil à fil et 1 cm aux autres objets, enveloppes protectrices, parois, plafonds, etc.;
b) dans les locaux humides, 3 cm de fil à fil et 2 cm aux autres objets;
c) dans les locaux mouillés, 4 cm de fil à fil et 3 cm aux autres objets.

2° Les portées entre poulies et isolateurs à cloche ne doivent pas dépasser les valeurs suivantes:

a) 1,20 m pour les lignes horizontales jusqu'à 10 mm²;
b) 1,50 m pour les lignes horizontales de plus forte section et pour les lignes verticales.

3° Des exceptions aux dispositions des chiffres 1 et 2 sont autorisées pour les lignes isolées, placées dans des entrepôts élevés ou autres locaux de hauteur telle que la flèche des conducteurs ne présente pas d'inconvénients.

§ 160.

1° Les coffrages ne doivent être employés qu'aux endroits où la pose des conducteurs dans des tubes n'est pas indiquée, ou pas permise.

2° Les coffrages ne devront pas toucher les isolateurs à cloche ou poulies supportant les conducteurs. Les distances entre conducteurs et coffrages sont données aux §§ 158 et 159.

3° Les coffrages fermés ne sont autorisés qu'aux endroits où les conducteurs ne sont pas exposés à la poussière et à la saleté. Aux autres endroits, les conducteurs montés sur isolateurs doivent pouvoir être facilement contrôlés et nettoyés. Les coffrages ne doivent pas favoriser les dépôts de poussière et de saleté sur les conducteurs.

Commentaire: Les boîtes de protection et coffrages en bois ne sont admis que dans les locaux secs et pour autant seulement qu'il ne s'y trouve aucune jonction de conducteurs; si tel n'est pas le cas, un revêtement intérieur en matière non hygroscopique et incombustible est de rigueur.

§ 161.

Dans les installations où l'on ne peut éviter la présence de conducteurs les uns à côté des autres, ou peut placer les conducteurs côte à côte, pourvu qu'ils ne puissent pas se déplacer les uns par rapport aux autres. Si le faisceau est composé de conducteurs parallèles, pouvant être interrompus séparement, mais ne pouvant être protégés par des coupe-circuits, on le recouvrira d'une enveloppe incombustible.

Commentaire: Un montage de ce genre est souvent inévitable dans les dispositifs de réglage et de commande.

§ 162.

Aux croisements de conducteurs montés sur isolateurs, les distances prescrites aux §§ 158 et 159 doivent être observées, sinon il faut fixer au point de croisement des pièces isolantes appropriées et non hygroscopiques.

§ 163.

La connexion des lignes à des conducteurs multiples, ainsi qu'à des récepteurs mobiles ou transportables doit, dans tous les cas, s'effectuer au moyen de serrages à vis ou de prises et fiches.

Commentaire: Les conducteurs multiples installés à poste fixe pour l'alimentation de lustres doivent être reliés aussi bien à la ligne fixe qu'au lustre lui-même au moyen de serrages à vis ou de prises et fiches.

La connexion des lustres et des récepteurs transportables ou mobiles à leurs lignes d'amenée doit s'effectuer au moyen de serrages à vis ou de prises et fiches.

d) Tubes et lignes sous tubes.

§ 164.

Les diamètres minimums des tubes apparents ou noyés sont donnés en fonction de la section des conducteurs par le tableau suivant:

Section des conducteurs en mm²	Diamètre intérieur: tubes apparents	tubes noyés
1 × 1	9	11
1 × 1,5	9	11
1 × 2,5	11	11
1 × 4	11	11
1 × 6	11	11
1 × 10	11	11
1 × 16	11	13,5
2 × 1	11	13,5
2 × 1,5	13,5	13,5
2 × 2,5	13,5	16
2 × 4	16	16
2 × 6	16	16
2 × 10	23	23
2 × 16	23	23
3 × 1	11	13,5
3 × 1,5	13,5	16
3 × 2,5	13,5	16
3 × 4	16	23
3 × 6	23	23
3 × 10	23	23
3 × 16	29	29

Section des conducteurs en mm²	Diamètre intérieur: tubes apparents	tubes noyés
4 × 1	13,5	16
4 × 1,5	16	16
4 × 2,5	16	16
4 × 4	23	23
4 × 6	23	23
4 × 10	23	29
4 × 16	29	29

Commentaire: Les expériences faites lors du remplacement de conducteurs montés sous tubes ont conduit à prescrire pour certaines sections des tubes de diamètre plus grand lors du montage noyé que lors du montage apparent.

§ 165.

1° Pour autant qu'ils sont protégés par un groupe commun de coupe-circuits, plusieurs conducteurs peuvent être montés dans un même tube.

2° Lorsque, dans les installations à courant alternatif, il est fait usage de tubes de fer, l'emploi d'un tube unique pour tous les conducteurs protégés par des fusibles de plus de 20 amp. est obligatoire. Il est fait une exception en faveur des conducteurs insuffisamment ou non protégés, aboutissant à une ligne principale; l'emploi d'un tube par conducteur est, dans ce cas, de rigueur (voir § 147, chiffres 1 et 2; § 148, chiffre 4).

3° Un seul et même tube ne doit, en règle générale, contenir que les conducteurs d'un seul et même circuit.

Commentaire: Les conducteurs appartenant à plusieurs circuits protégés par un groupe commun de coupe-circuits peuvent être montés dans un tube unique; le fusible devra dans ce cas protéger le conducteur présentant la section la plus faible.

Une exception au chiffre 3 est consentie en faveur des récepteurs (grands lustres, appareils thermiques, appareils de réglage, etc.) alimentés de la même source par plusieurs lignes de distribution. Les fils-pilotes des interrupteurs horaires peuvent également être placés dans le tube de la ligne principale; la section des fils-pilotes ne devra toutefois pas être inférieure à 1,5 mm² et la ligne principale ne devra pas être protégée par des fusibles de plus de 10 amp.

Ce mode de montage est — dans les mêmes conditions — applicable aux fils-pilotes des interrupteurs à relais pour appareils thermiques, pompes, etc.; la tension de ces fils ne devra pas, par suite de l'emploi d'un transformateur, être inférieure à celle des conducteurs principaux.

§ 166.

1° Les jonctions et les dérivations des conducteurs montés dans des tubes doivent être assurées par un serrage à vis ou analogue et se trouver dans des boîtes, d'accès et d'ouverture faciles, se raccordant convenablement aux tubes.

2° Aucune jonction n'est autorisée dans les tubes mêmes.

3° L'isolation des organes conducteurs montés dans les boîtes de jonction et de dérivation doit être pour le moins équivalente à l'isolation propre des conducteurs.

Commentaire: Dans les locaux poussiéreux, la jonction des tubes avec les boîtes de dérivation sera particulièrement soignée. Les boîtes elle-mêmes seront aussi hermétiques que possible et leurs bornes devront assurer de bons contacts. Il est recommandable de torsader les extrémités des fils conduisant plus de 6 amp. avant de les serrer sous leur borne respective.

§ 167.

1° Le raccordement des tubes entre eux doit s'effectuer à l'aide de pièces de jonction ou manchons; aux changements de direction, il sera fait usage de coudes ou équerres; à défaut, les tubes seront soigneusement coudés. L'emploi d'une protection bien ajustée est admise au point de jonction de plusieurs tubes venant de directions différentes.

2° Les dérivations, sans aucune exception, doivent être effectuées par l'intermédiaire de boîtes.

3° Les extrémités des tubes isolants armés pénétrant dans une équerre, un T, etc. doivent être dépourvues du revêtement métallique sur une longueur de 5 mm.

4° Les extrémités libres des tubes isolants doivent être munies de manchons d'entrée. D'une manière générale, les extrémités des tubes d'acier seront munies de manchons d'entrée filetés. Dans les locaux secs, l'emploi de manchons d'entrée s'ajustant à frottement dur est admis.

5° Les équerres et T ne doivent jamais être complètement noyés dans la maçonnerie.

Commentaire: La présence d'un manchon d'entrée à l'extrémité des tubes isolants est nécessaire, le tronçon de tube dépourvu de son revêtement métallique pouvant se briser.

Les équerres et les T ne doivent jamais être complètement noyés dans la maçonnerie; une exception partielle est admise en ce sens qu'une des branches peut être noyée si l'esthétique l'impose; le déboîtement ultérieur devra cependant être possible et ceci sans difficulté.

Les T et les équerres doivent pouvoir être ouverts; leurs arrêtes seront arrondies vers l'extérieur. La jonction des tubes d'acier avec des tubes isolants armés doit s'effectuer à l'aide de manchons appropriés qui, dans le cas de montage apparent, peuvent être du type à frottement dur.

§ 168.

Les dispositions suivantes sont en outre à observer lors du montage des lignes dans tubes noyés:

1° Les conducteurs enfermés dans des tubes noyés ou montés sous des boiseries doivent pouvoir être remplacés facilement.

2° Les tubes noyés ne doivent pas être recouverts de crépi attaquant le métal.

3° Les boîtes de jonction ne seront placées qu'en des endroits où elles peuvent, en tout temps, être faciles à retrouver.

4° Les lignes seront disposées de manière que la formation de tout sac d'eau soit rendue impossible.

5° Les raccords des tubes métalliques seront vissés; les tubes isolants armés seront pourvus de manchons cannelés et mastiqués.

6° Les boîtes de jonction seront munies d'ouvertures d'aération.

7° Aux endroits où les lignes pourraient être endommagées par des clous, vis, etc., il sera fait usage de tubes métalliques ou d'acier, ou bien les tubes isolants armés seront pourvus de protections métalliques.

Commentaire: Les lignes montées sous des revêtements ou boiseries, dans des faux-planchers, etc. sont assimilées à des lignes noyées. Les protections métalliques spécifiées sous chiffre 7 peuvent être constituées par des cornières ou des fers plats débordant les tubes d'au moins 10 mm; l'épaisseur de ces fers ne sera pas inférieure à 2 mm. Les tuyaux de fer glissés sur les tubes isolants armés sont naturellement admis.

La position des lignes noyées doit être, cas échéant, repérée de manière que leur parcours puisse être facilement retrouvé. A cet effet, des repères peuvent être apposés ou bien les plans de construction seront pourvus de toutes indications et cotes utiles.

Dans les appartements, certaines descentes aux interrupteurs ou prises sont fort exposées lors de la fixation de crochets pour tableaux par exemple; de ce fait, il sera indispensable de munir ces lignes d'une protection complémentaire: cette mesure de précaution n'est par contre pas nécessaire pour les lignes horizontales placées non loin des plafonds ou dans ces derniers.

e) Conducteurs à revêtement métallique.

§ 168 bis.

La gaine des conducteurs à revêtement métallique ne peut être utilisée ni comme ligne de retour, ni comme ligne de terre. La présence d'un fil de terre nu placé entre le revêtement métallique et l'isolant est par contre autorisée.

§ 168 ter.

1° Les conducteurs à revêtement métallique, noyés ou apparents, sont admis dans les locaux de service, ainsi que dans les locaux secs ou poussiéreux.

2° Les conducteurs à revêtement métallique apparents sont admis dans les locaux temporairement humides, dans les locaux humides, dans les locaux présentant des dangers d'incendie ou d'explosion, dans les salles et scènes de théâtre.

§ 168 quater.

Les conducteurs à revêtement métallique sont assimilés aux tubes isolants armés pour ce qui concerne les protections mécaniques.

f) Lignes en câbles sous plomb.

§ 169.

1° Tous les soins seront pris lors du montage des câbles en vue d'éviter l'écrasement du manteau de plomb. Les distances entre les points de fixation ne devront pas dépasser:

30 cm pour conducteurs jusqu'à 1,5 mm²;

40 cm pour conducteurs de plus de 1,5 mm² jusqu'à 4 mm²;

50 cm pour conducteurs de plus de 4 mm².

2° Les courbes qu'exigent les changements de direction auront un rayon égal à 10 fois au moins le diamètre du câble sous plomb, toutefois jamais inférieur à 6 cm.

3° Aux endroits où ils pourraient facilement être endommagés, les câbles sous plomb seront protégés convenablement.

4° Les câbles sous plomb sans enveloppe extérieure, ruban asphalté ou jute, ne sont autorisés que dans les locaux secs ou temporairement humides.

5° La fixation des câbles sous plomb non armés s'effectuera au moyen de brides n'endommageant pas le plomb, à défaut elles seront pourvues d'une garniture non rigide.

6° Les câbles à manteau de plomb dépourvu de tout revêtement ne devront pas — en cas de montage noyé — être recouverts d'un enduit ou crépi attaquant le plomb.

7° L'emploi de câbles sous plomb isolés au papier est interdit pour les sections inférieures à 2,5 mm².

Commentaire: Les brides de fixation des câbles sous plomb seront constituées par un matériel durable et n'attaquant pas le plomb, tel que le plomb lui-même, le bois imprégné, la porcelaine, etc. La fixation des câbles sous plomb s'effectue avantageusement à l'aide de brides en bois dur ou de planchettes rainées de 10 à 15 cm de longueur. Les câbles doivent être visibles entre deux dispositifs de fixation consécutifs, tout particulièrement dans les locaux mouillés ou saturés de vapeurs corrosives; les brides en bois dur bien imprégné sont de beaucoup préférables aux brides en fer, ceci d'autant plus que la présence d'une garniture n'est pas nécessaire pour celles-là. Les garnitures à utiliser avec les brides métalliques sont: la toile isolante, la jute, le caoutchouc, le feutre, etc.

Le plomb est attaqué fortement par la chaux et le ciment humides. Le plâtre n'attaque le plomb que très faiblement. A l'état sec, ces matériaux n'ont qu'une influence négligeable sur le plomb, c'est pourquoi il est nécessaire d'en accélérer le séchage s'ils sont en contact avec le plomb.

§ 170.

Les câbles sous plomb seront équipés de pièces ou boîtes de jonction et d'extrémité empêchant toute pénétration d'humidité et assurant une connexion électrique parfaite.

Commentaire: Dans les locaux toujours secs et à l'abri des poussières, les boîtes d'extrémité, de jonction, etc. peuvent être remplacées, si le câble sous plomb est isolé au caoutchouc, par des serre-fils à vis montés dans des boîtes facilement accessibles. La matière constituant les boîtes de jonction et d'extrémité doit être très robuste.

X. Dispositions suivant la nature des locaux.

A. Locaux de service.

§ 171.

Sont considérés comme locaux de service ceux qui sont uniquement réservés aux dispositifs produisant, transformant, accumulant, distribuant ou utilisant l'énergie électrique et qui ne sont accessibles qu'au personnel qualifié.

Commentaire: Les salles de machines, les stations de transformateurs, les locaux d'accumulateurs, de couplage, etc. sont des locaux de service. En règle générale, ces locaux ne sont accessibles qu'au personnel qualifié, les personnes étrangères au service n'y peuvent pénétrer qu'accompagnées du dit personnel.

Les machines motrices et les transmissions sont assimilées aux installations électriques qui se trouvent dans le même local et de ce fait sont soumises aux dispositions régissant les locaux de service.

§ 172.

Les locaux de service ne doivent contenir que le matériel nécessaire aux besoins de l'exploitation et de l'entretien.

§ 173.

1° Les instructions concernant les premiers secours en cas d'accidents dûs à l'électricité seront affichés dans les locaux de service dont la tension d'exploitation contre la terre excède 250 volts.

2° On affichera en outre dans les locaux de service soumis à une surveillance permanente ou dans lesquels on procède fréquemment à des manœuvres de couplage:

a) les instructions de service relatives à ces installations;
b) le schéma de connexion.

Commentaire: L'affichage des instructions concernant les premiers secours n'est pas nécessaire dans chacun des locaux d'une installation, pour autant que ceux-ci forment un ensemble bien déterminé. Il suffit que ces instructions se trouvent dans un des locaux les plus fréquentés par le personnel (entrée, corridor, escaliers, etc.).

Le propriétaire ou le chef d'exploitation veillera à ce que toute personne occupée dans son exploitation prenne connaissance des instructions affichées et reçoive toutes indications utiles quant à la conduite des installations et aux premiers secours à donner en cas d'accidents.

§ 174.

Les conducteurs nus ne sont admis que munis de protections efficaces empêchant tout contact involontaire.

§ 175.

Dans les locaux de service, on pourra faire usage des catégories de conducteurs suivantes, en appliquant un montage adapté aux conditions locales:

a) lorsque la tension contre la terre n'excède pas 250 volts, tous les conducteurs spécifiés sous § 132, à l'exception des cordons armés pour appareils mobiles;
b) pour des tensions de service allant jusqu'à 660volts, les conducteurs à gaine de caoutchouc, les conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée, les conducteurs à revêtement métallique, les câbles sous plomb isolés au papier ou au caoutchouc, armés ou non, les cordons à gaine de caoutchouc, les cordons pour appareils mobiles, renforcés ou non.

Tous les modes de montage pour conducteurs isolés sont admis.

§ 176.

S'ils sont adaptés aux conditions locales, tous les tubes et modes de montage sont admis dans les locaux de service. L'emploi de tubes est toutefois interdit dans les locaux d'accumulateurs.

§ 177.

Les locaux de service à surveillance permanente ou abritant des installations à haute tension doivent posséder un éclairage de sûreté.

Commentaire: L'éclairage de sûreté peut être assuré, soit par une installation électrique à source indépendante (accumulateur), soit par des lampes à pétrole, bougies, etc.

B. Locaux secs.

§ 178.

Sont considérés comme locaux secs ceux qui, sauf cas exceptionnels, restent secs en permanence.

Commentaire: Dans les locaux secs, l'humidité relative de l'air ne dépasse pas, dans la règle, environ 65%. Sauf indication contraire, les locaux qui ne présentent pas de dangers d'incendie ou d'explosion, qui ne contiennent pas de vapeurs corrosives et qui ne sont pas exposés à la poussière ou à la saleté rentrent dans la catégorie des locaux secs.

§ 179.

1° En général les conducteurs nus ne sont pas autorisés dans les locaux secs. Une exception est faite en faveur des locaux secs dont l'accès est réservé au personnel qualifié seulement, et des locaux où les fils nus ne sont pas directement accessibles et où des mises en garde sont apposées près de ces fils.

2° Les conducteurs nus des engins de levage et des voies de transport seront montés ou protégés de telle sorte que tout contact accidentel soit exclu dans la mesure du possible.

§ 180.

1° Dans les locaux secs, on pourra faire usage des catégories de conducteurs suivantes, en appliquant un montage adapté aux conditions locales:

a) lorsque la tension contre la terre n'excède pas 250 volts, tous les conducteurs spécifiés sous § 132;
b) pour des tensions de service allant jusqu'à 660 volts, les conducteurs à gaine de caoutchouc,

les conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée, les conducteurs à revêtement métallique, les câbles sous plomb isolés au papier ou au caoutchouc, armés ou non, les cordons à gaine de caoutchouc, les cordons pour appareils mobiles, renforcés ou non, et les cordons armés pour appareils mobiles.

2º Le montage des conducteurs isolés sur isolateurs n'est autorisé que pour autant que la tension contre le sol n'excède pas 250 volts.

§ 181.

Sont autorisés dans les locaux secs, pour montage apparent noyé:

a) les tubes isolants armés, avec adjonction d'une protection supplémentaire là où ils sont exposés à des détériorations mécaniques;
b) les tubes d'acier et les tubes métalliques sans aucune réserve.

§ 182.

Dans les locaux secs, les traversées de murs et parois s'effectuent à l'aide d'un tube par conducteur, si les conducteurs sont montés sur isolateurs. L'emploi d'un seul tube pour la traversée n'est admis que si, d'un côté ou de l'autre de la traversée, la ligne se poursuit sans solution de continuité également dans un tube.

§ 183.

Les dispositions suivantes seront observées, en plus des prescriptions contenues sous §§ 180 à 182, dans les locaux secs ne possédant ni emplacement, ni sol isolants:

1. Les organes conducteurs de récepteurs transportables, convenablement utilisés, doivent être soustraits à tout contact accidentel.
2. La douille des lampes d'atelier doit être isolée spécialement du corps de l'appareil.

Commentaire: Sont considérés comme sols et planchers non isolants: la terre (humus, argile, sable, etc.), le ciment, le béton, les dalles de pierre, le terrazzo, le xylolithe et les matériaux semblables, les revêtements métalliques, etc.

Peuvent entre autres être considerés comme sols et planchers isolant: le bois sec sans fixation métallique apparente, le linoléum, l'asphalte, le carrelage de brique ou de grès et d'autres matériaux équivalents.

La disposition sous chiffre 2 s'applique tout particulièrement aux quinquets, aux lampes d'établis, aux lampes de fours, etc.

Même dans les locaux à sol ou plancher isolant, le contact simultané de récepteurs transportables à fort courant et d'appareils à faible courant (téléphones, récepteurs T.S.F. lignes de terre mobiles, etc.) peut dans certains cas constituer une source de dangers. Pour autant que l'existence de tels facteurs peut être prévue, il y a lieu d'en tenir spécialement compte lors de l'exécution des installations.

C. Locaux poussiéreux.

§ 184.

Sont considérés comme locaux poussiéreux, les locaux dans lesquels les conducteurs et les installations en général sont, dans une très grande mesure, exposés à la poussière.

Commentaire: Des locaux poussiéreux se trouvent entre autres dans les ateliers, les fonderies, les granges, les tuileries, les filatures, retordages, les fabriques de carbure, d'engrais chimiques, de cellulose, de peignes, dans les entrepôts de charbor, de plâtre, de ciment, de farine, de chiffons, etc.

§ 185.

Les locaux à forte teneur de poussières facilement inflammables doivent être considérés comme présentant des dangers d'incendie. Pour ces locaux-là, il y a lieu de tenir également compte des prescriptions du chapitre H §§ 228 à 233.

§ 186.

D'une manière générale, les conducteurs nus ne sont pas autorisés dans les locaux poussiéreux; ils ne sont admis que dans les cas spécifiés au § 179.

§ 187.

1º Dans les locaux poussiéreux, on pourra faire usage des catégories de conducteurs suivantes, en appliquant un montage adapté aux conditions locales:

a) lorsque la tension contre la terre n'excède pas 250 volts, tous les conducteurs spécifiés sous § 132;
b) pour des tensions allant jusqu'à 660 volts, les conducteurs à gaine de caoutchouc, les conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée, les conducteurs à revêtement métallique, les câbles sous plomb isolés au papier ou au caoutchouc, armés ou non, les cordons à gaine de caoutchouc, les cordons pour appareils mobiles, renforcés on non, et les cordons armés pour appareils mobiles.

2º Les lignes sur isolateurs sont autorisées dans les locaux poussiéreux là seulement où elles se trouvent à l'abri des détériorations mécaniques.

§ 188.

Sont autorisés dans les locaux poussiéreux, pour montage apparent ou noyé:

a) les tubes isolants armés, avec adjonction d'une protection supplémentaire là où ils sont exposés à des détériorations mécaniques;
b) les tubes d'acier et les tubes métalliques, sans aucune restriction.

L'emploi de boîtes de jonction ou de dérivation en porcelaine ou en matière de même nature doit être restreint dans la mesure du possible. Il y a lieu d'utiliser des boîtes très robustes assurant autant que faire se peut un raccordement hermétique des tubes. Elles seront dimensionnées de façon que les jonctions des conducteurs puissent s'y effectuer aisément et clairement.

Commentaire: La disposition relative au choix des boîtes de jonction et de dérivation est justifiée. Il n'est pas rare en effet de trouver les petites boîtes de dérivation en porcelaine dépourvues de couvercle ou contenant des connexions mal faites.

§ 189.

1° Si leur montage dans les locaux poussiéreux ne peut être évité, les coupe-circuits doivent être contenus dans des boîtes robustes, incombustibles, fermant bien, facilement accessibles.

2° Les prises de courant doivent ou bien posséder un couvercle de protection, ou bien être montées dans des boîtes robustes et incombustibles.

3° S'ils ne sont pas blindés, les moteurs fixes doivent être mis à l'abri des poussières facilement inflammables, soit en les logeant en un endroit ne présentant pas de dangers d'incendie, soit en les munissant d'un coffrage incombustible.

Commentaire: Le chiffre 3 se rapporte aux moteurs à poste fixe montés dans les scieries, les moulins, les granges, etc., il ne s'applique par contre pas aux moteurs transportables (moteurs agricoles, etc.).

Les locaux revêtus de briques, de panneaux en plâtre, en éternit, sont considérés dans ce cas comme ne présentant pas de dangers d'incendie. Les portes et cadres de fenêtre de ces locaux peuvent être en bois. Le support du moteur doit être incombustible; tout objet inflammable à moins de 40 cm du moteur doit être évité ou, à défaut, être protégé par un revêtement incombustible.

D. Locaux temporairement humides.

§ 190.

Sont considérés comme temporairement humides les locaux qui, par suite de leur destination habituelle, sont humides pendant de courtes périodes, mais qui, grâce à une bonne aération, sèchent facilement.

Commentaire: Les locaux temporairement humides sont par ex.: dans les maisons privées ou locatives, les sechoirs et chambres à repasser, les chambres de bain, W. C. — pour autant qu'ils possèdent une chasse d'eau et qu'ils sont bien aérés —, les cuisines — pour autant qu'elles ne soient pas utilisées pour la lessive —, en outre les terrasses couvertes, les vérandas, les corridors de cave bien aérés, etc.

§ 191.

Les conducteurs nus ne sont pas admis dans les locaux temporairement humides.

§ 192.

1° Dans les locaux temporairement humides, on pourra faire usage des catégories de conducteurs suivantes, en appliquant un montage adapté aux conditions locales:

a) lorsque la tension contre la terre n'excède pas 250 volts, tous les conducteurs spécifiés sous § 132, à l'exception des fils pour lustrerie;
b) pour des tensions allant jusqu'à 660 volts, les conducteurs à gaine de caoutchouc, les conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée, les conducteurs à revêtement métallique, les câbles sous plomb isolés au papier ou au caoutchouc, armés ou non, les cordons à gaine de caoutchouc, les cordons pour appareils mobiles, renforcés ou non et les cordons armés pour appareils mobiles.

2° Les lignes sur isolateurs, ainsi que les conducteurs à gaine de caoutchouc dans des tubes noyés, ne sont admis que dans les installations dont la tension contre la terre n'excède pas 250 volts.

§ 193.

Sont autorisés dans les locaux temporairement humides, pour montage apparent ou noyé:

1° les tubes isolants armés ou avec une protection supplémentaire, là où ils sont soumis à des détériorations mécaniques;
2° les tubes d'acier et les tubes métalliques sans aucune restriction.

§ 194.

On exécutera les traversées de murs et parois comme il est dit au § 202 pour les locaux humides.

§ 195.

Si le montage de coupe-circuits et d'interrupteurs ne peut être évité dans les locaux temporairement humides, il y a lieu d'utiliser des modèles appropriés à cet usage.

Commentaire: Pour autant qu'ils possèdent une manette et un boîtier non hygroscopique, les interrupteurs employés dans les locaux secs sont utilisables à la rigueur.

§ 196.

Lorsqu'elles peuvent être touchées, les suspensions à cordon et à tirage installées dans les locaux passagèrement humides doivent être munies de douilles en matériel isolant.

Commentaire: L'utilisation de douilles à enveloppe métallique extérieure est admise si celle-ci est garnie intérieurement d'une masse isolante solide et non hygroscopique.

E. Locaux humides.

§ 197.

Sont considérés comme locaux humides ceux dans lesquels, par suite de la présence momentanée ou permanente de vapeur d'eau, l'humidité de l'air atteint un degré anormal et dans lesquels cette humidité se manifeste sous forme de buée aux parois, aux plafonds ou ailleurs, sans cependant qu'il se forme de grosses gouttes ou que les parois et les plafonds soient imprégnés d'eau.

Commentaire: La buée se dépose ordinairement dès que l'humidité relative dépasse 70 %. On rencontre en général des locaux humides dans les tuileries, les moulins à plâtre, les usines à gaz, les fabriques d'engrais chimiques, les fromageries, les fabriques de drap, de sucre, de colle, etc. Les caves des maisons privées et locatives sont considérées comme locaux humides.

§ 198.

Dans les locaux humides, les conducteurs nus ne sont admis que là où l'emploi de conducteurs isolés est impossible. Dans ces cas on observera les dispositions des §§ 179 et 222.

§ 199.

1o Dans les locaux humides on pourra faire usage des catégories de conducteurs suivantes, en appliquant un montage adapté aux conditions locales:

a) lorsque la tension contre la terre n'excède pas 250 volts, tous les conducteurs spécifiés sous § 132, à l'exception des fils pour lustrerie et des cordons ronds ou torsadés;
b) pour des tensions allant jusqu'à 660 volts, les conducteurs à gaine de caoutchouc, les conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée, les conducteurs à revêtement métallique, les câbles sous plomb isolés au papier ou au caoutchouc, armés ou non, les cordons à gaine de caoutchouc, les cordons pour appareils mobiles, renforcés ou non et les cordons armés pour appareils mobiles.

2o Les lignes sur isolateurs ne sont admises que pour des tensions contre la terre n'excédant pas 250 volts. L'emploi des conducteurs à gaine de caoutchouc n'est autorisé que pour le montage dans des tubes apparents.

3o Les poulies en porcelaine ou autres supports semblables doivent avoir une surface isolante aussi grande que possible et une forme facilitant l'égouttement de l'eau entre les parois ou les plafonds et les conducteurs.

4o On attachera les conducteurs aux supports isolants au moyen de fils ou de ficelle résistant autant que possible à l'humidité. Les fils d'attache métalliques sans protection contre la corrosion ne sont pas autorisés; les fils de fer sont prohibés.

5o Les tubes apparents, ainsi que les conducteurs à revêtement métallique, doivent être montés de façon à éviter autant que possible le dépôt d'humidité entre les parois ou le plafond et les tubes ou conducteurs.

§ 200.

1o Sont autorisés dans les locaux humides pour montage apparent ou noyé:

a) les tubes d'acier,
b) les tubes métalliques.

2o Les tubes métalliques fendus (tube Peschel ou autres) ne sont admis que pour le montage apparent.

§ 201.

Dans les installations où la tension contre la terre excède 250 volts, les armures métalliques des tubes et câbles doivent être mis à la terre.

Les extrémités de l'armure de tout câble sous plomb armé seront soigneusement mises à la terre. Le manteau de plomb des câbles non armés sera connecté à l'aide de brides à serrage efficace à une ligne de terre spéciale.

Commentaire: Pour la mise-à-terre des installations avec tubes, le serrage des tubes et boîtes de jonction devra être particulièrement soigné. Si une jonction, même très bien vissée, présente une solution de continuité, il y aura lieu de prévoir à cet endroit une connexion métallique convenable. L'armure des câbles sous plomb ne doit pas être utilisée comme ligne de terre, les rubans de fer qui constituent cette armure pouvant présenter, de par leur mode de fabrication, des ruptures complètes; par suite de la présence d'isolant ou de goudron, le contact métallique de ces rubans n'est pas assuré ou l'est insuffisamment (voir également § 15).

§ 202.

1o Pour les traversées de murs ou de parois des lignes sur isolateurs, on utilisera des tubes de porcelaine, de verre ou de toute autre matière non hygroscopique en une seule pièce. Chaque tube, dans lequel prendra place un seul conducteur, sera scellé avec une inclinaison telle que l'eau de condensation n'y puisse séjourner.

Les tubes isolants traversant des parois épaisses ou des murs seront protégés par un tube métallique contre toute détérioration. Les tubes isolants dépasseront la surface des parois d'une longueur telle que l'isolation obtenue soit pour le moins égale à l'isolation des supports sur lesquels sont montés les conducteurs dans le local adjacent.

2o Dans les locaux humides où les conducteurs sont placés dans des tubes, les traversées de parois ou de planchers ne doivent pas présenter de discontinuité.

Commentaire: Les traversées entre locaux de nature différente doivent toujours être exécutées selon les dispositions applicables au local présentant les conditions les plus défavorables; la traversée d'un local sec à un local humide sera effectuée conformément aux prescriptions régissant ce dernier.

§ 203.

Les coupe-circuits et interrupteurs ne doivent pas, dans la mesure du possible, être placés dans des locaux humides; si tel n'est pas le cas, il sera fait usage de modèles appropriés, disposés de manière que l'humidité ne puisse atteindre leurs organes conducteurs.

Pour autant que faire se peut, les dérivations seront également effectuées hors des locaux humides.

Commentaire: Les manettes d'interrupteurs seront en matière non hygroscopique. Les interrupteurs à manette isolante, d'un usage courant dans les locaux secs, sont admis s'ils sont enfermés dans un boîtier métallique hermétique, et commandés de l'extérieur par une manette métallique.

§ 204.

1o Les suspensions à cordon et à tirage à portée de la main ne sont autorisées dans les locaux humides que si elles sont munies de douilles à manteau isolant. Les douilles à manteau métallique y sont interdites.

2o Les lampes à main seront munies d'une poignée en matière isolante, non hygroscopique et résistant à la chaleur. Un globe de protection n'est pas indispensable.

Commentaire: Les douilles à clef en matière isolante devront présenter toutes garanties, tant au point de vue mécanique qu'au point de vue électrique. Il est recommandable d'autre part de ne pas munir les suspensions à cordon ou à tirage d'abat-jour trop lourds.

Le grillage de protection des lampes à main doit être très robuste; il sera fixé convenablement à la poignée isolante.

§ 205.

1º Exception faite de la lustrerie, tous les récepteurs utilisés dans les locaux humides doivent être ou pourvus d'un revêtement isolant non hygroscopique, ou reliés à la terre d'une manière sûre.

2º L'emploi de récepteurs transportables doit être limité au strict minimum.

3º Les conducteurs des récepteurs transportables doivent présenter une isolation au moins équivalente à celle des cordons à gaine de caoutchouc, des cordons pour appareils mobiles ou des cordons renforcés pour appareils mobiles.

F. Locaux mouillés.

§ 206.

Sont considérés comme locaux mouillés ceux dans lesquels les parois, plafonds et planchers sont imprégnés d'humidité, ceux dans lesquels apparaissent continuellement ou occasionnellement de grosses gouttes d'eau dues à la condensation des vapeurs ou buées aux parois, au plafond ou ailleurs, ou enfin ceux qui sont remplis continuellement ou temporairement de vapeur ou de buée.

Commentaire: On trouve entre autres des locaux mouillés dans les établissements de lavage et de bains, les fromageries, tuileries, boucheries, tanneries, teintureries, blanchisseries, fabriques de papier, de drap, de sucre, de produits chimiques, de couleurs, d'engrais chimiques, de cellulose, etc. Sont en outre considérés comme locaux mouillés, les frigorifiques, les buanderies, les granges à fourrages. (Pour les écuries, consulter le chapitre K, §§ 239 à 244.)

§ 207.

Toutes les prescriptions se rapportant aux installations dans les locaux humides s'appliquent aussi aux installations dans les locaux mouillés, en tant qu'il n'existe pas de prescriptions spéciales pour ces derniers.

§ 208.

Dans les locaux humides, les conducteurs nus ne sont admis que là où l'emploi de conducteurs isolés est impossible. Dans ces cas, on observera les dispositions des §§ 179 et 222.

§ 209.

1º Dans les locaux mouillés, on pourra faire usage des catégories de conducteurs suivantes, en appliquant un montage adapté aux conditions locales:

a) lorsque la tension contre la terre n'excède pas 250 volts, les conducteurs à gaine de caoutchouc, les conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée, les câbles sous plomb isolés au papier ou au caoutchouc, armés ou non, les cordons à gaine de caoutchouc, les cordons pour appareils mobiles, renforcés ou non;

b) pour des tensions allant jusqu'à 660 volts, les câbles sous plomb, isolés au papier ou au caoutchouc, armés ou non, les cordons renforcés pour appareils mobiles.

2º Les conducteurs à gaine de caoutchouc et les conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée ne sont admis que pour le montage sur isolateurs ou dans des tubes apparents.

§ 210.

L'emploi des tubes d'acier ou des tubes métalliques dans les locaux mouillés est limité aux seuls cas spécifiés sous § 212.

Les tubes isolants armés, ainsi que les tubes en matière isolante hygroscopique spécifiés au § 144 ne sont pas admis pour les installations dans les locaux mouillés.

§ 211.

1º Les conducteurs sur isolateurs ne sont autorisés dans les locaux mouillés que si tout contact involontaire de ces conducteurs n'est pas à craindre d'un endroit non isolé.

2º Les conducteurs seront exclusivement montés sur des isolateurs à cloche ou sur des poulies à grande surface isolante, et attachés à l'aide de ficelle imprégnée ou de tout mode d'attache résistant à l'humidité (§ 199).

§ 212.

1º Les tubes d'acier ne sont admis dans les locaux mouillés qu'en montage apparent et uniquement pour l'exécution de courtes lignes d'amenée, ne présentant ni coudes, ni T et venant se visser directement dans l'armature de la lampe.

Dans les traversées de parois, ces tubes seront murés; ils ne devront pas se trouver en contact avec des matériaux combustibles.

2º Les tubes métalliques sont utilisables pour de courts tronçons de ligne apparents, à condition qu'ils soient complètement et soigneusement remplis de masse isolante.

3º Pour soustraire les tubes à une corrosion prématurée, ils seront montés à une distance de 2 ou 3 cm des parois et plafonds et revêtus d'un anti-rouille.

Commentaire: Le nombre des boîtes de dérivation doit être réduit au strict minimum; à cet effet il sera prévu, si faire se peut pour chaque lampe, une traversée avec ligne très courte. Si la disposition ou l'importance du local nécessite un réseau de lignes étendu, il sera fait appel aux câbles sous plomb de préférence aux conducteurs sous tubes. La protection contre la rouille est assurée par des vernis au minium ou à l'huile, des enduits spéciaux, par galvanisation ou plombage, etc.

§ 213.

Les câbles sous plomb utilisés dans les locaux mouillés ne sont admis qu'avec une tresse extérieure et doivent être protégés efficacement contre toutes détériorations mécaniques; ils seront en outre pourvus à leurs extrémités de pièces ou boîtes hermétiques.

Commentaire: Les expériences faites à ce jour ont montré que le câble sous plomb, bien

monté et muni d'armatures de jonction et de dérivation adéquates, assurait aux installations effectuées en locaux mouillés la plus grande durée. Par contre, les installations de ce genre qui n'ont pas été exécutées avec les soins voulus ou qui comportent du matériel non approprié, constituent une source de perturbations et de dangers. Ici donc, plus que partout ailleurs, l'emploi d'un matériel irréprochable ainsi que l'exécution du montage par un personnel expérimenté et capable, sont de rigueur.

§ 214.

Dans les installations où la tension contre la terre excède 250 volts, les tubes et câbles sous plomb doivent être mis à la terre.

Les deux extrémités de l'armure de tout câble armé sous plomb seront soigneusement mises à la terre. Le manteau de plomb des câbles non armés sera connecté, au moyen de brides à serrage efficace, à la ligne de terre spéciale.

Commentaire: L'armure des câbles sous plomb ne doit pas être utilisée comme ligne de terre, les rubans de fer qui constituent cette armure pouvant présenter, de par leur mode de fabrication, des ruptures complètes; par suite de la présence d'isolant ou de goudron, le contact métallique de ces rubans n'est pas ou insuffisamment assuré.

§ 215.

On exécutera les traversées de murs et de parois comme dans les locaux humides.

§ 216.

Dans la mesure du possible, les coupe-circuits et interrupteurs ne doivent pas être placés dans les locaux mouillés; si tel n'est pas le cas, il sera fait usage de modèles appropriés, disposés de manière que l'humidité ne puisse pas atteindre les organes conducteurs.

Autant que faire se peut, les dérivations seront placées hors des locaux mouillés.

§ 217.

1o Les lampes à incandescence seront montées dans des armatures hermétiques, en matière isolante et non hygroscopique.

2o Les lampes en plein air, exposées à la pluie, seront installées conformément aux prescriptions qui régissent les lampes des locaux mouillés.

3o L'emploi d'un globe protecteur pour les lampes d'éclairage public n'est pas obligatoire, pour autant qu'elles ne sont pas à portée de la main.

Commentaire: Les conducteurs isolés qui pénètrent dans une armature librement suspendue doivent être disposés avec un jeu tel que les oscillations ne puissent provoquer une traction de ces fils sur les bornes de connexion. Partout où les chocs sont exclus, il y a lieu d'assurer une jonction rigide des tubes ou câbles avec les armatures.

§ 218.

1o Exception faite de la lustrerie, tous les récepteurs utilisés dans les locaux mouillés doivent être ou pourvus d'un revêtement isolant non hygroscopique et très robuste, ou reliés à la terre d'une manière sûre par un conducteur ad hoc.

2o Tous les moteurs doivent être protégés contre les éclaboussures d'eau d'une façon durable et efficace; leurs coffrets de manœuvre doivent être à verrouillage et répondre aux dispositions du § 216.

§ 219.

1o L'utilisation de récepteurs transportables dans les locaux mouillés doit être limité au strict nécessaire.

2o Si la tension contre la terre excède 125 volts, les lampes transportables seront alimentées — courant alternatif sous-entendu — sous 36 volts au maximum à l'aide de transformateurs à poste fixe. Ces lampes répondront en outre aux dispositions du chiffre 3. Tous les autres appareils alimentés sous une tension excédant 36 volts devront de plus satisfaire au § 218.

3o Les récepteurs transportables doivent répondre aux exigences suivantes:

a) leurs fiches ne doivent pouvoir s'adapter qu'à des prises de courant d'un type spécial, munies d'un couvercle;
b) leurs cordons seront constitués par des conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée, recouverts d'une gaine commune imperméable à l'eau (cordons pour appareils mobiles).

Commentaire: Les transformateurs seront montés à poste fixe et, si possible, hors des locaux mouillés. Si tel n'est pas le cas, on tiendra compte, lors de la construction des transformateurs, des conditions d'installation défavorables. Les auto-transformateurs (transformateurs à enroulements primaire et secondaire électriquement reliés) ne sont pas admis.

G. Locaux imprégnés de liquides conducteurs ou saturés de vapeurs corrosives.

§ 220.

Sont considérés comme imprégnés de liquides conducteurs ou saturés de vapeurs corrosives, les locaux dont les planchers et parois sont à ce point imprégnés ou recouverts de liquides conducteurs que le contact accidentel d'organes sous tension présente un très sérieux danger pour les personnes, ainsi que les locaux saturés de vapeurs corrosives qui attaquent fortement les métaux et autres matériaux utilisés dans les installations intérieures. Dans ce chapitre, ces locaux seront désignés par l'expression abrégée «locaux imprégnés».

Commentaire: Des locaux imprégnés de liquides conducteurs ou saturés de vapeurs corrosives se trouvent entre autres: dans les fromageries, les charcuteries et boucheries, les tanneries, les fonderies, les fabriques de papier, de drap, de sucre, de produits chimiques, de vernis, de cellulose, d'engrais chimiques. Sont également considérés comme locaux imprégnés: les salles d'accumulateurs, les dépôts de sel, les caves à fermentation, etc. Les installations dans les écuries et granges à fourrage sont régies par les dispositions du chapitre K §§ 239 à 244.

§ 221.

1° L'exécution de travaux aux installations électriques des locaux imprégnés doit être confiée à des gens du métier particulièrement compétents.

2° Aucun travail ne doit être entrepris lorsque l'installation est sous tension.

3° Toutes les parties des installations qui se trouvent normalement sous tension doivent être protégées de manière à ne pouvoir être touchées sans l'aide d'objets spéciaux.

4° Dans les locaux industriels, on apposera bien en vue des écriteaux faisant ressortir le danger de toucher les installations électiques; en outre on affichera les instructions pour les premiers soins à donner en cas d'accidents dûs à l'électricité.

Commentaire: Les personnes dont les mains, les chaussures ou les vêtements sont imprégnés par suite de leur travail, au point qu'elles sont particulièrement menacées lors d'un contact avec les organes conducteurs, ne doivent en aucune manière s'occuper des installations électriques (nettoyage de moteurs, graissage de machines, etc.). La manœuvre des interrupteurs de lampes ou d'appareils leur est cependant permise. Les inscriptions prescrites sous chiffre 4 auront par ex. la teneur suivante: «Ne pas toucher aux installations électriques. Danger.»

§ 222.

Les conducteurs nus ne sont admis dans les locaux imprégnés que si l'abondance ou la nature des vapeurs corrosives rend illusoire l'emploi de conducteurs isolés. Dans ce cas, ces conducteurs seront disposés et protégés de manière à ne pouvoir être touchés involontairement. Le contrôle des conducteurs devra être possible sans déplacer les coffrages; des mises en garde seront apposées sur ces derniers. On observera en outre les dispositions du § 179.

§ 223.

1° Dans les locaux imprégnés, on pourra faire usage des catégories de conducteurs suivantes, en appliquant un montage adapté aux conditions locales:

a) lorsque la tension contre la terre n'excède pas 250 volts, les conducteurs à gaine de caoutchouc, les conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée, les câbles sous plomb, isolés au papier ou au caoutchouc, armés ou non, les cordons à gaine de caoutchouc, les cordons renforcés pour appareils mobiles;

b) pour des tensions de service allant jusqu'à 660 volts: les câbles sous plomb, isolés au papier ou au caoutchouc, armés ou non, les cordons renforcés pour appareils mobiles.

2° Les lignes, limitées au strict minimum, devront obéir aux prescriptions pour locaux mouillés, ainsi qu'aux dispositions suivantes:

a) les conducteurs à gaine de caoutchouc et à gaine de caoutchouc renforcée ne sont admis que pour le montage sur isolateurs ou dans des tubes apparents;

b) les seuls isolateurs admis sont les isolateurs à cloche; les conducteurs et leurs attaches seront protégés contre la corrosion par un enduit ou vernis approprié;

c) les seuls tubes admis sont les tubes d'acier; ces tubes ne sont tolérés que dans les locaux secs et devront être montés à une distance d'au moins 2 cm des parois ou plafonds. Les tubes et leurs accessoires seront fréquemment revernis pour les protéger contre la corrosion;

d) les câbles sous plomb sans enveloppe spéciale ne sont admis que dans les locaux libres de vapeurs attaquant le plomb.

Commentaire: Les lignes alimentant les récepteurs seront aussi courtes que possible et présenteront le minimum de jonctions et de dérivations.

Les câbles sous plomb sont attaqués par ex. par l'acide nitrique, l'acide acétique, les vapeurs et sels alcalins. Dans les locaux contenant ces agents, les câbles sous plomb devront être protégés par une tresse imperméable, soigneusement imprégnée. Les tubes ne sont admis que lorsque leur durée peut être pratiquement assurée par l'application de vernis protecteur.

§ 224.

Toutes les parties métalliques accessibles qui, par suite d'un défaut d'isolation, peuvent se trouver sous tension, doivent être mises à la terre.

§ 225.

Dans la mesure du possible, les coupe-circuits et interrupteurs seront placés hors des locaux imprégnés. Les circuits devront, en bloc ou individuellement, être déconnectables sur tous les pôles.

§ 226.

1° Dans les locaux imprégnés, les lampes et leurs douilles placées à portée du personnel seront complètement enfermées dans un globe de verre. Les armatures protectrices métalliques seront non seulement isolées des organes conducteurs, mais également des parties métalliques qui pourraient se trouver sous tension par défaut d'isolation.

2° Dans les exploitations où les matériaux isolants et conducteurs des installations électriques sont fortement attaqués par les agents chimiques, il y a lieu de réduire au strict minimum le nombre des lampes destinées à l'éclairage général, ainsi que la longueur des lignes d'amenée à ces lampes.

3° Si, pour l'éclairage individuel, l'emploi de lampes transportables ne peut être évité, il y aura lieu, s'il s'agit de courant alternatif à tension excédant 125 volts contre la terre, d'alimenter ces lampes, à 36 volts au maximum, à l'aide de transformateurs.

Commentaire: Les armatures en matériel non isolant devront être pourvues d'une douille en porcelaine, à défaut d'un raccord isolant. Les transformateurs des récepteurs transportables seront montés à poste fixe et satisferont aux dispositions du § 219.

§ 227.

Pour autant qu'ils ne peuvent être évités, les moteurs seront protégés par une cuirasse ou seront spécialement imprégnés; leurs coffrets de manœuvre seront complètement blindés et verrouillés. Tout risque de contact involontaire ou accidentel d'organes sous tension doit être exclu.

H. Locaux présentant des dangers d'incendie.

§ 228.

Sont considérés comme présentant des dangers d'incendie, les locaux dans lesquels des matériaux facilement inflammables sont fabriqués, travaillés ou emmagasinés en quantité notable.

Commentaire: Des locaux présentant des dangers d'incendie se trouvent entre autres dans les filatures, les retordages, les fabriques de peignes, de drap, de cellulose, les scènes et locaux attenants, les granges; doivent également être considérés comme tels: les locaux dans lesquels on travaille le bois ou les substances fibreuses produisant des poussières facilement inflammables; les bûchers, tous les magasins, vitrines comprises, ou dépôts de matières facilement inflammables; cas échéant, les locaux dont les planchers sont imprégnés d'huile, etc.

Par bûchers, on entend les locaux contenant du bois ou tout autre combustible en quantité appréciable.

Pour les granges, consulter également les dispositions spéciales des §§ 245 à 249.

§ 229.

Les conducteurs nus ne sont pas admis dans les locaux présentant des dangers d'incendie.

§ 230.

1o Dans les locaux présentant des dangers d'incendie, on pourra faire usage des catégories de conducteurs suivantes, en appliquant un montage adapté aux conditions locales:

a) lorsque la tension contre la terre n'excède pas 250 volts, les conducteurs à gaine de caoutchouc, les conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée, les câbles sous plomb, isolés au papier ou au caoutchouc, armés ou non, les cordons à gaine de caoutchouc, les cordons, renforcés ou non, pour appareils mobiles;

b) pour des tensions allant jusqu'à 660 volts, les conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée, les câbles sous plomb, isolés au papier ou au caoutchouc, armés ou non, les cordons, renforcés ou non, pour appareils mobiles.

2o Les lignes sur isolateurs ne sont autorisées que pour des tensions allant jusqu'à 250 volts contre la terre et là seulement où les détériorations mécaniques sont exclues.

3o Dans les locaux présentant des dangers d'incendie, les tubes isolants armés ne sont admis, en général, que pour les installations dont la tension contre la terre n'excède pas 250 volts, et seulement pour le montage apparent. Ces tubes seront protégés contre les détériorations mécaniques, si c'est nécessaire. Les tubes d'acier et les tubes métalliques peuvent être utilisés pour les installations apparentes jusqu'à 660 volts. Exceptionnellement les tubes isolants armés seront aussi admis dans les granges toujours sèches, pour les tensions jusqu'à 660 volts.

4o L'emploi de rosaces de jonction ou de dérivation en porcelaine ou autre matière isolante analogue doit être restreint dans la mesure du possible. Il y a lieu d'utiliser des boîtes robustes assurant, autant que faire se peut, un raccordement hermétique des tubes et dimensionnées de façon que les jonctions de conducteurs puissent s'y effectuer aisément et clairement.

Commentaire: La restriction quant à l'emploi de rosaces de jonction et de dérivation en porcelaine est justifiée: de par leur nature, il n'est pas rare en effet de les trouver dépourvues de couvercles, défectueuses, ou contenant des connexions mal faites.

§ 231.

Dans les locaux présentant des dangers d'incendie, on évitera dans la mesure du possible de monter des appareils tels qu'interrupteurs, coupe-circuits, résistances, compteurs, etc. Si leur présence ne peut être évitée, il y aura lieu de les placer dans des coffrets en matériel non hygroscopique, très robustes et fermant bien.

Commentaire: Les interrupteurs et coupe-circuits montés dans un coffret de fonte à verrouillage satisfont complètement à ces prescriptions. Les coupe-circuits dépourvus de protection peuvent être utilisés dans les greniers ou bûchers ne contenant ni combustible, ni matières facilement inflammables, ou dans lesquels la présence de matières combustibles à proximité des coupe-circuits est exclue (par ex.: au-dessus des portes ou fenêtres).

§ 232.

Dans les locaux qui, non seulement présentent des dangers d'incendie, mais sont très poussiéreux, les lampes à incandescence seront munies de globes protecteurs.

Commentaire: Les locaux dans lesquels les lampes à incandescence devront tout particulièrement être munies de globes protecteurs sont les granges, les salles de battage dans les filatures, etc.

§ 233.

1o Les couvercles et boîtes de protection des appareils doivent empêcher le feu de se propager à l'extérieur.

2o Dans les locaux tout particulièrement exposés aux dangers d'incendie, les moteurs devront être ou blindés ou munis d'une protection incombustible appropriée, sans que le refroidissement des moteurs en soit entravé; ces mesures ne sont pas nécessaires si les moteurs sont complètement noyés dans le bâti de machines-outils (§ 189).

3o Les protections seront disposées de manière à permettre une revision facile des moteurs.

Pour les dispositions relatives aux granges, voir chapitre L.

I. Locaux présentant des dangers d'explosion.

§ 234.

Sont considérés comme présentant des dangers d'explosion, les locaux renfermant des matières pulvérulentes ou des gaz dont l'inflammation peut déterminer des explosions.

Commentaire: Des locaux présentant des dangers d'explosion se trouvent entre autres dans les usines à gaz, dans les fabriques et entrepôts d'explosifs et de munitions, dans les fabriques de produits chimiques, de celluloïde et d'objets en celluloïde, dans les moulins (locaux de mélange), les sucreries, les dépôts de charbons; sont en outre considérés comme présentant des dangers d'explosion les locaux dans lesquels des spiritueux, de la benzine, de l'acétylène, de l'éther, etc. sont entreposés, transvasés en quantités considérables ou employés dans un but industriel. Les garages, pour autant qu'ils ne contiennent pas une quantité importante de benzine ou d'autres substances explosibles, ou qu'ils ne sont pas utilisés pour la charge de batteries en coffres clos, d'électromobiles, ne sont pas considérés en général comme locaux présentant des dangers d'explosion. En dernier ressort, les décisions de la police locale tranchent la question de savoir si un local doit être considéré comme présentant des dangers d'explosion.

§ 235.

Les dispositions relatives aux locaux présentant des dangers d'incendie s'appliquent également aux locaux présentant des dangers d'explosion, pour autant qu'elles ne sont pas aggravées par les prescriptions suivantes.

§ 236.

Les conducteurs nus ne sont pas admis dans les locaux présentant des dangers d'explosion.

§ 237.

Dans les locaux présentant des dangers d'explosion, on pourra faire usage des catégories de conducteurs suivantes, en appliquant un mode de montage adapté aux conditions locales:

a) pour des tensions n'excédant pas 250 volts contre la terre, les conducteurs à gaine de caoutchouc, les conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée, les conducteurs à revêtement métallique, les câbles sous plomb, isolés au papier ou au caoutchouc, armés ou non, les cordons à gaine de caoutchouc, les cordons, renforcés ou non, pour appareils mobiles, les cordons armés pour appareils mobiles;

b) pour des tensions allant jusqu'à 660 volts: les conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée, les câbles sous plomb, isolés au papier ou au caoutchouc, armés ou non, les cordons, renforcés ou non, pour appareils mobiles.

2º Les lignes sur isolateurs et les tubes noyés ne sont pas autorisés.

3º Les installations sous tubes ne sont admises que dans les locaux secs; il sera fait usage de tubes d'acier apparents.

Commentaire: La préférence sera donnée, pour autant que des détériorations mécaniques ne sont pas à craindre, aux câbles sous plomb.

Les lignes seront montées dans la mesure du possible hors des locaux présentant des dangers d'explosion. Pour parer aux risques de décharges atmosphériques, il y a lieu de veiller, dans les installations alimentées par lignes aériennes, à ce que le revêtement métallique des tubes ne soit nulle part en contact direct avec d'autres parties métalliques du bâtiment, ou contenues dans celui-ci.

§ 238.

1º Seuls les appareils électriques dans lesquels ne se produisent normalement pas d'étincelles sont admis dans les locaux présentant des dangers d'explosion.

2º Les lampes à incandescence seront enfermées dans des armatures à globe hermétique; le raccordement de ces armatures aux tubes s'effectuera par serrage à vis.

3º Les circuits des lampes doivent être déconnectables sur tous les pôles d'un endroit toujours facilement accessible; ces circuits ne doivent rester sous tension que pendant la période d'utilisation des locaux.

4º Les prises de courant, ainsi que les lampes transportables à cordon ne sont pas autorisées. En lieu et place de celles-ci, il sera fait usage de lampes à main, à accumulateurs.

5º Les interrupteurs et les coupe-circuits doivent être placés hors des locaux présentant des dangers d'explosion.

6º Si l'utilisation de moteurs ou autres appareils ne peut être évitée, il sera indispensable d'utiliser des types spéciaux excluant tout risque d'explosion.

Commentaire: Autant que faire se peut, et lorsque les locaux présentent de sérieux dangers d'explosion, il est recommandable de placer les lampes extérieurement, derrière les fenêtres. Les soi-disant interrupteurs et prises de courant de sûreté, construits pour les locaux présentant des dangers d'explosion, n'ont pas donné de résultats concluants; une défectuosité suffit en effet à compromettre la sécurité qu'offrent ces appareils. Il est tout indiqué dans ces conditions de monter les interrupteurs et les coupe-circuits, non seulement en dehors des locaux présentant un danger, mais le plus loin possible des ouvertures de porte.

Les mêmes réserves s'appliquent également aux moteurs usuels et aux corps de chauffe. Il est indiqué dans certains cas d'utiliser des moteurs complètement blindés et protégés contre les explosions. Pour les corps de chauffe, le danger réside aussi bien du fait de leur température élevée que de la possibilité d'étincelles. Les chauffages par circulation d'eau ou à accumulation peuvent de par leur température extérieure modérée, trouver une application dans certains cas spéciaux. Même dans les garages ne présentant pas de dangers

d'explosion — voir § 234 — il est recommandable de ne monter aucun appareil électrique à poste fixe à moins de 1,5 m du sol.

K. Ecuries et granges à fourrages.

§ 239.

Les écuries et granges à fourrages doivent être considérées comme locaux mouillés et saturés de vapeurs corrosives; elles seront installées en conséquence.

§ 240.

Les conducteurs nus ne sont pas admis dans les écuries et granges à fourrages.

§ 241.

1° Les conducteurs admis dans les locaux imprégnés sont utilisables dans les écuries et granges à fourrages (§ 223).

a) Les lignes sur isolateurs ne sont autorisées que dans les écuries d'une certaine hauteur; dans les écuries pour bétail à cornes et dans les étables à porcs, il sera fait usage uniquement d'isolateurs à cloches; dans les écuries très spacieuses et si les conditions s'y prêtent, des poulies à grande surface isolante peuvent être utilisées.

b) L'emploi de tubes métalliques n'est autorisé que pour assurer la protection mécanique de très courts tronçons de lignes; un remplissage complet à l'aide de matière isolante, avant le montage, est indispensable.

c) Dans les écuries, il sera fait usage dans la mesure du possible de câbles sous plomb à revêtement de toile asphaltée ou de jute. Les extrémités, les jonctions et les dérivations de ces câbles seront munies de boîtes appropriées, à remplir de matière isolante. Les câbles exposés aux détériorations mécaniques seront spécialement protégés. Le tracé précis des câbles ne doit cependant pas être soustrait à la vue par ces protections.

Commentaire: Le montage des câbles sous plomb dans les écuries doit être effectué très soigneusement; les dispositions contenues aux §§ 169 et 170 doivent être strictement observées. Les câbles ainsi posés constituent le meilleur mode d'installation pour les écuries basses.

Aux traversées de poutres ou parois de bois, les câbles sous plomb et les tubes métalliques devront être glissés dans un tuyau non conducteur (verre, porcelaine, argile, etc.) les séparant du bois.

Il est reconnu que, dans les écuries basses, les lignes sur isolateurs se détériorent inévitablement et dans un laps de temps plus ou moins court; l'isolation, même la meilleure, est attaquée et des réfections s'imposent à intervalles assez rapprochés.

Le montage des conducteurs dans des tubes d'acier ou dans des tubes métalliques remplis ensuite de masse isolante sur de grandes longueurs a donné de mauvais résultats.

Dans la mesure du possible, on ne placera pas de lignes au-dessus des portes et des ouvertures de crèches, la condensation des vapeurs corrosives étant particulièrement abondante à ces endroits.

§ 242.

Les traversées de murs d'écuries seront exécutées conformément aux prescriptions relatives aux locaux mouillés (§§ 202 et 215).

Commentaire: On évitera, si possible, les traversées de parois combustibles ou le passage au travers de substances inflammables.

§ 243.

Dans leur ensemble ou séparément, les circuits qui alimentent les écuries ou granges à fourrage doivent être déconnectables sur tous les pôles, abstraction faite du conducteur neutre ou médian mis à la terre.

§ 244.

1° Abstraction faite des lampes fixes, il n'est pas admis dans les écuries d'autres récepteurs que ceux dont l'emploi répond à une nécessité absolue. Les interrupteurs, coupe-circuits et boîtes de dérivation seront, dans la mesure du possible, montés hors des écuries.

2° Les lampes à incandescence seront enfermées dans des armatures étanches en matériel isolant, non combustible.

Commentaire: Si d'autres installations que celles de l'éclairage sont nécessaires dans les écuries (pour machines à traire, appareils thermiques, aspirateurs de poussière, etc.), on prendra, suivant les circonstances, des mesures de précaution toutes spéciales, telles que: abaissement de la tension, emploi de conducteurs particulièrement bien isolés, mise-à-terre irréprochable de toutes les pièces métalliques, etc.

Un chaudron agricole doit-il être installé, il sera nécessaire de prévoir à cet usage un endroit complètement séparé de l'écurie par une paroi. Ce local sera pourvu d'une ventilation naturelle ou artificielle libre de vapeurs d'écurie.

L. Granges.

§ 245.

Les granges sont considérées comme locaux présentant des dangers d'incendie et doivent, de ce fait, être traitées conformément aux dispositions du chapitre H, §§ 228 à 233.

§ 246.

1° La ligne d'amenée aérienne n'aboutira directement à une grange que si aucune autre solution n'est possible.

2° Lorsque lagrange fait corps avec une maison d'habitation, l'alimentation se fera si possible de ce bâtiment, à l'aide d'une ligne munie d'un coupe-circuit à sa dérivation.

Commentaire: L'introduction directe dans la grange même ne peut-elle être évitée il est recommandable de monter extérieurement et

conformément aux §§ 145 à 147 le tronçon de ligne non protégé par des coupe-circuits et allant des isolateurs d'arrêts de la ligne aérienne, — cas échéant du potelet — au coupe-circuit principal. Cette ligne devra être visible sur tout son parcours.

§ 247.

1° Dans les granges, il ne sera pas installé d'autres lignes que celles qui conduisent aux récepteurs; le passage de lignes à travers le foin ou la paille, en vue d'alimenter d'autres locaux, est interdit.

2° Tout contact du revêtement métallique des conducteurs avec les tuyaux d'eau ou autres masses métalliques de quelque importance doit être évité. Le fil de la mise-à-terre de protection ne doit pas être relié à ces revêtements métalliques dans les installations dont la tension contre la terre est inférieure à 250 volts.

3° Pour autant qu'elles ne peuvent être évitées, les jonctions et dérivations de conducteurs seront effectuées conformément aux dispositions du § 230.

Commentaire: Le contact de tubes isolants armés avec des masses métalliques mises à la terre (poutrelles, tuyaux d'eau, etc.) peut provoquer leur mise sous tension en cas de décharges atmosphériques et constituer par là un danger pour les personnes, les animaux et les choses. Pour cette raison, il est nécessaire d'empêcher tout contact du revêtement métallique des tubes avec les autres masses métalliques, soit par un espacement convenable, soit par interposition de garnitures non conductrices. On évitera tout contact métallique entre le revêtement des tubes et les prises de courant ou interrupteurs mis à la terre. Ce revêtement métallique sera isolé des appareils ou supprimé à proximité de ceux-ci (voir aussi § 230, chiffres 2 et 3).

Les boîtes de dérivation devront permettre un emboîtement des tubes aussi hermétique que possible; les connexions seront particulièrement soignées. Le couvercle de ces boîtes doit être solidement fixé. L'emploi des petites boîtes en porcelaine, généralement utilisées dans les appartements, est interdit dans les granges.

§ 248.

1° Le montage de coupe-circuits et de compteurs est en général interdit dans les granges.

2° Si la présence de coupe-circuits ou de compteurs à l'entrée même des granges ne peut être évitée, ces appareils devront être montés dans des boîtes de protection robustes, incombustibles et fermant bien.

3° Si les coupe-circuits sont montés sur une paroi de bois, il sera nécessaire de protéger celle-ci, derrière les coupe-circuits et au-dessus, au moyen de coffrages non conducteurs et incombustibles, disposés de manière à exclure toute accumulation de matières inflammables sur les appareils.

4° Le montage d'interrupteurs et de prises de courant à proximité immédiate du foin ou de la paille est interdit.

§ 249.

1° Dans les granges, les moteurs seront disposés de manière à ne pas venir en contact avec le foin ou la paille.

2° Dans la mesure du possible les moteurs ne doivent pas être fixés directement à un plafond, à un plancher ou à une paroi de bois; si tel n'est pas le cas, ou si des boiseries se trouvent près des moteurs, des revêtements incombustibles soigneusement établis sont de rigueur.

3° Les coffrages de protection des moteurs doivent être constitués par un matériel incombustible.

Commentaire: Lorsque les moteurs sont fixés sur des consoles métalliques, des socles de béton, etc. et se trouvent par conséquent à une distance d'au moins 40 cm des parties inflammables, la présence de revêtements incombustibles n'est pas nécessaire (voir commentaire du § 189).

Les moteurs exposés aux poussières très inflammables doivent être fréquemment nettoyés. Une très grande attention doit être apportée à l'entretien des installations de moteurs.

Dans les endroits très poussiéreux, il est recommandable de protéger le moteur à l'aide d'un coffrage incombustible ou de l'installer à l'abri des poussières dans un local aménagé à cet effet. Si cela n'est pas possible on aura recours aux moteurs blindés.

M. Théâtres et cinématographes, salles de concerts et grands locaux de réunion, grands magasins, salles d'exposition, etc.

§ 250.

Les conducteurs des lignes fixes seront protégés par des tubes pénétrant jusque dans les appareils d'éclairage ou boîtes de dérivation.

§ 251.

Les conducteurs doivent être subdivisés par groupes à partir du tableau de distribution principal. Dans les systèmes à trois fils ou polyphasés, il faut autant que possible partir des centres de distribution principaux avec des dérivations à deux conducteurs dont un médian ou neutre.

§ 252.

Les interrupteurs et les coupe-circuits seront autant que possible centralisés par groupes; ils ne doivent ni être accessibles au public, ni pouvoir entrer en contact avec des matières facilement inflammables.

§ 253.

Dans les locaux où se trouvent plus de 3 lampes ou petits lustres, dans tous les couloirs principaux, dans les cages d'escaliers, ainsi qu'aux sorties, les lampes doivent être réparties sur au moins deux lignes de dérivation munies de coupe-circuits indépendants. Une exception à cette mesure est admise lorsque les lampes de sûreté constituent à elles seules un éclairage suffisant.

Commentaire: Chaque prise de courant, ainsi que chaque lustre de 3 lampes au plus, seront comptés comme une lampe seule.

§ 254.

Lorsque l'éclairage de sûreté est électrique les lampes doivent être alimentées par une ou plusieurs sources de courant indépendantes et séparées de l'installation principale dans toute leur étendue.

§ 255.

Les appareils d'éclairage et autres récepteurs transportables exposés aux détériorations mécaniques ne pourront être alimentés qu'au moyen de cordons souples à gaine extérieure très robuste.

Commentaire: Cette gaine peut être constituée par de la toile à voile, du cuir, une tresse de ficelle de chanvre, etc.

§ 256.

Les dépôts de grands magasins sont en outre soumis aux dispositions relatives aux locaux présentant des dangers d'incendie.

N. Scènes, cabines de cinémas, etc.

Les scènes, les cabines de cinéma, etc. doivent satisfaire aux dispositions des §§ 250 à 255 (§ 252 excepté) et, en outre, aux prescriptions spéciales suivantes:

§ 257.

1° Les tableaux de distribution et les régulateurs de scène ne doivent pas être accessibles aux personnes étrangères au service.

2° Lorsque les circuits commandés par le régulateur de scène ne peuvent être interrompus sur tous les pôles au tableau central, les prescriptions du § 75, chiffre 2, relatives aux interrupteurs des appareils de démarrage et rhéostats, ne sont pas applicables aux interrupteurs de fin de course de ces régulateurs.

3° Les rhéostats des régulateurs de scène doivent être, dans les systèmes de distribution à plusieurs conducteurs, insérés sur les conducteurs actifs.

§ 258.

Pour les appareils d'éclairage à plusieurs couleurs, la section du conducteur commun aux différents circuits doit être déterminée en admettant l'emploi simultané de toutes les couleurs.

§ 259.

Les conducteurs nus ne sont pas autorisés. Les fils porteurs ou autres ne peuvent être employés ni comme conducteur de courant, ni comme ligne de terre.

§ 260.

Les lignes fixes doivent être montées sur toute leur étendue dans des tubes d'acier ou dans des tubes métalliques. Ces tubes seront disposés de manière à être protégés le mieux possible contre les détériorations mécaniques.

§ 261.

1° Le mode d'attache des conducteurs transportables doit être tel que, même maniés brutalement, ils ne risquent pas de se rompre aux points de connexion. Les pièces de connexion doivent être reliées à l'enveloppe protectrice de manière que les conducteurs soient déchargés de toute traction aux points de connexion.

2° Les prises de courant doivent être disposées à l'intérieur d'enveloppes robustes et isolantes, de façon à éviter tout contact accidentel avec les organes conducteurs, pour autant que ces derniers ne sont pas mis à la terre.

§ 262.

S'il s'agit d' installations temporaires, on peut exceptionnellement s'écarter des prescriptions générales relatives au montage des conducteurs, pourvu que des précautions soient prises pour éviter toute détérioration de l'enveloppe isolante, et qu'en outre l'installation soit soumise à une surveillance spéciale pendant son emploi. Dans ce cas, chaque conducteur peut être fixé au moyen de brides et les entrées de porcelaine ne sont pas nécessaires.

§ 263.

Les coupe-circuits des lignes d'alimentation des appareils d'éclairage de scènes (rampes, herses, portants, traînées, projecteurs verticaux, horizontaux ou autres), doivent faire partie de l'installation fixe; dans ce cas, un seul coupe-circuit par appareil suffit pour toutes les lampes de la même couleur, pour autant que les douilles, sans aucune réduction de section, soient directement dérivées de la ligne générale de l'appareil.

La section des conducteurs transportables et les coupe-circuits doivent correspondre à l'intensité du courant pour laquelle la fiche est construite. Au besoin, on intercalera des coupe-circuits intermédiaires qui seront protégés d'une façon durable et robuste. Les coupe-circuits ne doivent pas être placés dans les appareils mêmes.

§ 264.

Dans les régulateurs de scène, les plots de contact doivent se trouver tout près des résistances de réglage, mais la commande peut être faite à distance.

§ 265.

Les lampes à incandescence, à poste fixe, de la scène, ainsi que toutes les lampes à incandescence des ateliers, loges d'artistes, escaliers, corridors et W. C. doivent être pourvues de grillages ou de globes de protection fixés non à la douille même, mais à son support.

§ 266.

Les appareils d'éclairage de scène (rampes, herses, portants, traînées, projecteurs verticaux, horizontaux ou autres), et leurs lignes d'alimentation doivent satisfaire aux conditions suivantes:

1° Les lampes à incandescence doivent être recouvertes d'un grillage protecteur.

2° Les conducteurs nus sont autorisés à l'intérieur des appareils, pourvu qu'ils ne puissent toucher d'autres objets et qu'ils soient protégés contre tout contact accidentel.

3° Les appareils suspendus doivent, même s'ils sont mis à la terre, être isolés de leurs câbles porteurs. Chaque lanterne d'un dispositif pour l'éclairage du plateau ou du fond doit être considérée comme un appareil. Le support commun à plusieurs lanternes ne doit pas être considéré comme appareil d'éclairage, mais bien comme un élément constructif. Les dispositifs pour l'éclairage du plateau doivent être pourvus de suspensions isolées.

4° Les réflecteurs de scène, les appareils de projection, les lampes-éclair, etc. doivent être munis d'un dispositif empêchant la chute de particules de charbon incandescent.

5° L'utilisation du bois — comme support bien entendu — n'est autorisée que pour les appareils d'éclairage utilisés temporairement.

6° L'alimentation des lanternes de plateau et de fond doit être subdivisée en circuits, protégés individuellement par des coupe-circuits pour 4—6 amp. au maximum.

XI. Ascenseurs et monte-charges.

Dans ce chapitre sont groupées les dispositions essentielles relatives à la partie électrique des installations d'ascenseurs et monte-charges. Ces installations sont, au reste, soumises aux prescriptions établies en 1919 par l'Association Suisse des Ingénieurs et Architectes en collaboration avec l'A. S. E.

§ 267.

1° Les machines seront montées dans un local fermé, sec, ne présentant pas de risques d'incendie et accessible seulement à un personnel qualifié. Il sera pourvu d'un éclairage artificiel suffisant.

2° Le local sera disposé de manière que tous les appareils soient accessibles sans danger.

3° Les dimensions des passages de service, ainsi que la hauteur du local, seront conformes aux dispositions du § 38. On devra pouvoir entrer dans le local debout et sans courir aucun danger.

4° La ligne d'amenée sera déconnectable sur tous les pôles, à proximité immédiate de son introduction dans le local.

5° Les schémas du dispositif moteur et du dispositif de commande, ainsi que les instructions pour les premiers soins à donner en cas d'accidents dûs à l'électricité, seront affichés dans le local.

6° Seuls les objets nécessaires à l'entretien des installations sont tolérés dans le local, lequel ne doit être utilisé pour aucun autre but.

Commentaire: Dans bon nombre d'installations, les dispositions du chiffre 3 ne sont pas observées à l'heure actuelle. Les locaux des machines dans lesquels il est impossible de se tenir debout, ou de circuler autour des machines, ne sauraient plus être tolérés à l'avenir. Les passages de service seront aménagés de manière que, sans enjamber la machinerie, l'accès de tous les appareils, paliers, etc. soit assuré et ne présente aucun danger. On doit pouvoir entrer dans le local sans se baisser; la porte sera dimensionnée en conséquence. Une échelle est-elle nécessaire pour accéder à la machinerie, il y aura lieu de la monter à poste fixe ou, à défaut, de veiller à ce qu'elle soit toujours tenue disponible à proximité immédiate.

Les Services électriques, d'entente avec les autorités compétentes, devraient exiger du propriétaire tous les renseignements leur permettant de contrôler si les présentes prescriptions sont observées pour le projet de nouvelles installations d'ascenseurs.

§ 268.

1° La tension du circuit de commande ne doit pas, dans les installations à courant alternatif, excéder 125 volts contre la terre. Les transformateurs devront satisfaire, quant à leurs bobinages, aux prescriptions du § 122.

2° L'alimentation du circuit de commande des installations à courant continu peut s'effectuer jusqu'à 250 volts par courant continu (voir aussi §§ 44 et 280).

3° Les circuits de commande alimentés par transformateurs de plus de 30 V. A. sont classés dans les installations à fort courant et doivent être exécutés avec du matériel approprié.

§ 269.

L'interrupteur principal du local des machines doit couper d'une manière sûre tous les pôles du circuit du moteur et des circuits de commande.

Commentaire: En vue d'éviter des accidents, tous les interrupteurs, y compris l'interrupteur de sûreté, doivent couper tous les pôles. Rien n'est plus dangereux qu'une installation paraissant déclenchée, mais qui, en réalité, se trouve encore sous tension par une phase.

§ 270.

1° Les organes conducteurs des contacts de verrouillage des portes, cabine et cage, ne doivent pas pouvoir être touchés accidentellement.

2° Ces contacts devront être d'une construction très robuste et protégés contre la saleté.

§ 271.

1° Les ascenseurs et monte-charges dont la commande s'effectue de la cabine doivent être pourvus d'un bouton d'arrêt. Le dispositif de commande installé à l'intérieur de la cabine ne doit pas pouvoir être manœuvré de l'extérieur.

2° Un dispositif permettant la commande aussi bien de l'intérieur que de l'extérieur est autorisé, à condition que les deux dispositifs de manœuvre soient verrouillés de telle façon que, l'un étant actionné l'autre soit bloqué, suivant lequel des deux commande la manœuvre.

§ 272.

Toute cabine ou plate-forme placée dans une cage fermée de tous côtés par des parois pleines sera munie d'un dispositif permettant aux occupants de transmettre facilement au dehors un signal bien perceptible.

Les conducteurs à faible courant de la sonnette d'alarme ne peuvent être incorporés dans le câble à fort courant que si toute l'installation d'alarme a été construite conformément aux prescriptions régissant les installations à fort courant; l'alimentation devra en outre être assurée par une source de courant indépendante.

Commentaire: Comme source de courant, il sera fait usage de piles, d'accumulateurs ou de transformateurs; ces derniers ne devront toutefois pas être branchés sur le même circuit que le moteur. Si les conducteurs de la sonnerie d'alarme sont incorporés dans le câble à fort courant, il n'est pas permis d'alimenter par la source de courant de la sonnerie d'autres installations à faible courant.

Pour les installations à fort courant à proximité d'installations à faible courant publiques ou privées, consulter le chapitre XIV, § 283.

§ 273.

1° Les ascenseurs et monte-charges doivent être pourvus d'un dispositif d'arrêt pour le cas où le courant viendrait à manquer.

2° S'il s'agit de courants polyphasés, la présence de dispositifs empêchant l'échauffement excessif du moteur en cas d'interruption d'une des phases est indispensable.

XII. Installations intérieures à tension contre la terre excédant 250 volts.

Il s'agit ici des installations dont la tension contre la terre, telle qu'elle est spécifiée sous § 3 de ces prescriptions, excède 250 volts. Les installations avec neutre à la terre utilisant le courant triphasé jusqu'à 433/250 volts ne sont pas soumises aux dispositions restrictives de ce chapitre.

§ 274.

Dans les bâtiments dont les installations présentent des tensions différentes, la disposition des lignes doit être particulièrement claire et la différence de ces lignes bien marquée. Les lignes ainsi que les appareils à tension la plus élevée seront repérés d'une manière visible et durable en bleu-clair.

Commentaire: Il suffit de repérer en bleu les appareils, les extrémités des lignes sous tubes, les boîtes de jonction ou de dérivation. Dans les installations importantes, il sera nécessaire d'effectuer dans chaque local au moins un repérage.

§ 275.

1° Vu la présence d'un danger plus grand, on consacrera le maximum de soins à l'exécution, l'exploitation et l'entretien de telles installations; elles seront, en particulier, disposées de façon à compromettre le moins possible la sûreté des personnes et des choses.

2° Les dispositions des §§ 8, 11 et 12 relatifs à l'affichage et aux mises en garde seront observées.

Commentaire: Ces installations doivent non seulement présenter une protection suffisante contre les contacts accidentels, mais permettre l'application de mesures de précaution en vue d'éviter, dans la mesure du possible, tout accident lors de l'exécution de travaux ou de réparations.

Ces mesures sont par exemple: la déconnexion de tous les pôles, l'utilisation d'emplacements isolants, de parois de protection, de barrages, l'isolation spéciale de certains organes ou de l'outillage, l'emploi de gants de caoutchouc, etc. (Voir aussi chapitre II, §§ 3—13, dispositions générales.)

§ 276.

1° L'emploi de conducteurs à gaine de caoutchouc ou de conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée, montés sur isolateurs, n'est autorisé pour les installations dont la tension contre la terre dépasse 250 volts, que dans les locaux de service.

Les conducteurs seront, en règle générale, montés dans des tubes ou bien il sera fait usage de câbles sous plomb à tresse de jute. L'emploi des tubes est limité aux locaux secs, poussiéreux, temporairement humides ou mouillés.

2° Les conducteurs à revêtement métallique (R) ne sont admis que dans les locaux secs ou poussiéreux.

3° La section des conducteurs ne sera pas inférieure à 1,5 mm².

4° Aux endroits où des détériorations mécaniques sont à craindre, les câbles sous plomb seront spécialement protégés, ou bien il sera fait usage de câbles sous plomb armés.

§ 277.

1° Toute pièce métallique pouvant être touchée doit être mise à la terre, si elle est susceptible de se trouver sous tension lors d'un défaut d'isolation.

2° Le revêtement métallique des tubes d'acier, l'armure des câbles pour courant alternatif, ainsi que leurs accessoires, doivent être mis à la terre, mais ne peuvent être utilisés comme ligne de terre.

Commentaire: L'obligation de mettre à la terre toutes les pièces métalliques constitue une mesure de précaution. Il ne faut pas oublier en effet que les modifications d'immeubles ne sont pas signalées aux Services électriques et que l'installation, dans laquelle les mises-à-terre n'étaient pas de rigueur au début, peut être soumise à cette obligation d'un jour à l'autre. Le même cas se présente, il est vrai, dans les installations à tension moins élevée, mais là, le danger n'offre pas la même gravité.

La conductibilité de l'armure des câbles sous plomb est très aléatoire, car les feuillards utilisés ne sont pas des rubans sans fin et leurs extrémités sont simplement juxtaposées, souvent sans contact électrique par suite de la présence de matière isolante; l'emploi de cette armure pour la mise-à-terre d'appareils et de récepteurs est inadmissible. La mise-à-terre doit être assurée par une ligne spéciale à laquelle viendront se relier les extrémités des armures, les boîtes et accessoires des câbles. La mise-à-terre du manteau de plomb des câbles à courant continu n'est pas recommandable, eu égard aux phénomènes de corrosion.

Normalement le boîtier des compteurs doit être mis à la terre. Une exception n'est admise que pour les compteurs montés dans des coffrets isolants, à fenêtre, ne pouvant être ouverts que par le personnel du Service

électrique. Une notice devra, dans de tels cas, indiquer que les boîtiers des compteurs ne sont pas reliés à la terre.

§ 278.

Les portes des coffrets de manœuvre seront munies d'un système de verrouillage empêchant leur ouverture tant que le circuit est fermé. La porte étant ouverte, les bornes d'arrivée de l'interrupteur doivent être à l'abri d'un contact involontaire et les coupe-circuits hors circuit. (Voir également § 111.)

§ 279.

1° Les appareils transportables pour des tensions contre la terre excédant 250 volts doivent être évités dans la mesure du possible.

2° Tous les appareils transportables doivent être munis d'un interrupteur assurant leur mise hors circuit complète. Cette opération ne doit pas s'effectuer à l'aide de la prise de courant.

3° Les appareils qui doivent être saisis en service seront, dans la mesure du possible, pourvus de poignées ou d'un revêtement isolants.

4° Toutes les prises de courant seront munies d'inscriptions ou de mises en garde avec texte approprié, par ex. «Attention 500 volts». (Voir aussi § 12.)

Commentaire: Les appareils transportables étant d'une manière générale soumis à une forte usure, il y a lieu pour ce motif d'en limiter l'emploi.

Le montage de l'interrupteur avant la prise de courant est recommandable; sa présence sur l'appareil même n'est toutefois pas en contradiction avec la disposition spécifiée sous chiffre 2.

Soit pour supprimer tout danger pour les personnes, soit pour conserver les pièces de contact en bon état, il est indispensable d'introduire ou de retirer les fiches à circuit ouvert seulement.

Les poignées des appareils seront isolées à l'aide de porcelaine, de verre, de bois imprégné, etc. Elles devront présenter une résistance suffisante aux efforts mécaniques et aux élévations de température.

Les récepteurs seront munis, comme les prises de courant, des mêmes inscriptions ou mises en garde.

Les revêtements protecteurs des fourneaux seront aménagés de manière que les organes sous tension non isolés ne puissent être touchés de l'extérieur à l'aide d'objets métalliques, tels que fils, aiguilles à tricoter, etc.; les couvercles en métal perforé devront, par ex., être constitués par deux plaques, décalées l'une par rapport à l'autre, de manière à masquer les trous.

§ 280.

1° Si les lignes et appareils accessoires des installations de commande à distance ne peuvent être, soit dans leur isolation, soit dans leur construction, conformes aux exigences formulées dans ce chapitre, il y aura lieu de les alimenter par un transformateur qui réduira la tension à 125 volts au plus.

2° Qu'il soit alimenté directement ou indirectement par transformateur, le circuit de commande doit être dérivé de manière que la manœuvre de l'interrupteur principal du récepteur produise également la déconnexion de ce circuit (§ 104).

Commentaire: La limite de 125 volts s'applique aux installations à courant alternatif. Le courant continu ne présentant à aucune des tensions admises dans les installations intérieures d'aggravation de danger pour les personnes, sa réduction à une tension plus basse offrant par contre de sérieuses difficultés, l'exception faite en sa faveur est entièrement justifiée. L'adoption d'une tension uniforme de 110 volts pour les circuits de commande est recommandée.

XIII. Installations provisoires et installations inutilisées.

§ 281.

1° Les installations provisoires doivent être en général établies et entretenues conformément à ces prescriptions. Des écarts ne sont autorisés que si, par suite du caractère passager de l'installation, cette dernière ne porte préjudice ni à la sécurité des personnes ni à celle des choses.

2° Le matériel employé pour les installations provisoires doit être en bon état.

3° La durée des installations provisoires est limitée à un strict minimum.

4° Les installations à fort courant des carrousels, cirques ambulants, halles de fêtes, etc. alimentés par un réseau de distribution public, devront présenter soit pour les personnes, soit pour les choses, des garanties pour le moins égales à celles qui sont exigées des installations provisoires.

On veillera tout spécialement à ce que les lignes soient munies de coupe-circuits conformément aux prescriptions et qu'aucun organe sous tension ne puisse être touché par le public.

§ 282.

1° Les installations inutilisées doivent être déconnectées sur tous les pôles de la ligne d'amenée ou bien entretenues en parfait état de service.

2° Les extrémités inutilisées de conducteurs sous tension doivent être fixées aux bornes des boîtes de jonction, ou soigneusement isolées.

Commentaire: Les conducteurs aboutissant à une lampe ou à tout autre appareil que l'on enlève ne devront pas être coupés, mais déconnectés aux bornes de dérivation ou de jonction.

XVI. Installations intérieures à proximité immédiate d'installations à faible courant publiques ou privées.

Les croisements et parallélismes dans les installations intérieures de lignes publiques à faible courant (télégraphe et téléphone d'État) avec les lignes privées à faible courant (sonneries, etc.) doivent être exécutés conformément aux pres-

criptions établies à cet effet par la Direction Générale des Télégraphes (prescriptions pour l'établissement des installations intérieures destinées à être raccordées au réseau téléphonique de l'Etat, du 24 avril 1924).

§ 283.

1° Dans toute leur étendue, les installations à faible courant publiques et privées seront nettement séparées des installations à fort courant.

2° La pose de lignes appartenant aux installations à fort et à faible courant dans le même tube protecteur ou isolant est interdite.

3° Les tubes à faible conductibilité électrique, mais à forte résistance mécanique, peuvent être contigus.

4° Dans la mesure du possible, il ne sera monté ni appareils, ni conducteurs à faible courant sur les tableaux des installations à fort courant; la pose de lignes à faible courant derrière ces tableaux sera également évitée.

Commentaire: Lorsque des raisons majeures empêchent la séparation complète des installations à fort et à faible courant sur les tableaux de distribution, il y a lieu de tenir compte des dispositions du § 286. Aux endroits où les lignes se rapprochent, elles seront fixées séparement et repérées d'une façon durable.

§ 284.

1° Quel que soit le mode de montage des conducteurs, les croisements apparents de lignes à fort courant avec des lignes à faible courant s'effectueront à une distance d'au moins 1 cm, ou en intercalent entre elles une garniture isolante de 3 mm d'épaisseur au minimum.

2° Si l'une des deux lignes qui se croisent est montée dans un tube isolant, sans revêtement métallique, l'espacement des tubes ou la présence d'une garniture isolante n'est pas nécessaire.

Commentaire: Les croisements apparents de lignes à fort et à faible courant traités ici se présentent dans le cas de lignes sur isolateurs, de lignes dans tubes isolants armés ou de lignes en câbles sous plomb.

La garniture isolante doit être fixée de manière que tout déplacement soit impossible; l'isolant qui la constitue doit être de bonne qualité.

Les croisements de lignes dont la tension contre la terre excède 250 volts avec des lignes d'installations à faible courant doivent être exécutés très soigneusement et présenter toutes les garanties voulues de durabilité.

§ 285.

1° En cas de parallélismes de lignes à fort et à faible courant, on doit veiller à ce que l'espace entre les conduites et le nombre des points de fixation soient tels que les conducteurs apparents ne puissent se toucher ou toucher la gaine métallique nue d'une ligne avoisinante. Lorsque les deux lignes sont revêtues d'une enveloppe métallique nue, elles doivent être placées à une distance d'au moins 1 cm l'une de l'autre et convenablement assujetties.

Cet écartement doit se retrouver entre brides se faisant vis-à-vis, à défaut entre brides et tubes.

2° Lors de croisements ou parallélismes de lignes noyées pour fort ou faible courant, l'emploi de fils simplement isolés au coton n'est pas permis. Les conducteurs des lignes à faible courant seront à gaine de caoutchouc s'ils sont montés dans des tubes, ou isolés à l'émail, au coton, au papier ou au caoutchouc, s'ils constituent des câbles sous plomb.

3° Le diamètre intérieur des tubes des lignes à faible courant sera au minimum de 9 mm; la pose de ces tubes s'effectuera d'autre part conformément aux dispositions spéciales du § 168. Si les câbles sous plomb pour installations à faible courant sont dépourvus d'un revêtement imprégné, ils seront, en cas de montage noyé, passés dans des tubes métalliques.

Commentaire: Lorsque les conducteurs sont conformes aux dispositions du chiffre 2, tout espacement entre lignes noyées devient superflu.

§ 286.

1° Les appareils à fort et à faible courant n'ayant entre eux aucune connexion électrique ou mécanique, mais qui sont recouverts d'une plaque commune, seront logés dans des boîtiers séparés ou dans un boîtier unique à compartiments; l'isolation des appareils à faible courant devra être la même que celle exigée pour les appareils à fort courant.

2° Si une connexion mécanique ou électrique existe entre les appareils à fort et à faible courant, l'installation à faible courant devra être établie dans toute son étendue conformément aux prescriptions qui régissent les installations à fort courant.

Commentaire: Les appareils ne présentant entre eux aucune connexion mécanique ou électrique sont par exemple: les transformateurs de faible puissance, certains relais, les plaques communes pour interrupteurs de lumière et prise pour téléphone, prises de courant de lumière et boutons de sonnerie, etc.

Les appareils présentant entre eux une connexion électrique ou mécanique sont par exemple: les interrupteurs à fort courant, à indicateur de position ou à déclenchement par faible courant, les dispositifs de commande et d'alarme d'ascenseurs et de monte-charge, etc. Les boîtes mentionnées sous chiffre 1 peuvent être en métal repoussé ou en fonte, et garnies intérieurement d'un isolant suffisant. Le bois, pour autant qu'un produit approprié l'a rendu hygroscopique, est autorisé pour les boîtiers.

Pour éviter que l'installation à faible courant toute entière soit soumise aux prescriptions relatives aux installations intérieures, il est recommandable de l'alimenter au moyen de sources de courant indépendantes ou de transformateurs.

§ 287.

Les cordons alimentant des appareils à fort et à faible courant seront disposés si possible de manière à ne pouvoir se toucher. Si ces contacts sont inévitables, le cordon de l'installation à faible courant sera isolé au caoutchouc.

Commentaire: Des contacts fréquents de cordons pour faible courant soit avec des cordons à fort courant, soit avec des récepteurs, se produisent par exemple entre lampes à pied et téléphones de table, suspensions et cordons de sonnerie, etc.

Les poires et cordons de sonnerie en contact avec des lampes à tirage sont tout particulièrement exposés aux détériorations; dans les cas les plus défavorables, le passage du fort courant dans les installations à faible courant est à craindre. La plus grande attention doit donc être accordée à ces dispositifs.

§ 288.

1° Les lignes de terre communes aux installations à fort et à faible courant ne sont pas autorisées. Sous certaines conditions, le branchement, au moyen d'un condensateur, de postes de T. S. F., sur le conducteur normalement à la terre d'une installation intérieure est autorisé.

2° Les électrodes de terre (plaques, rubans ou fils enfouis dans le sol) ne doivent pas être communes non plus. Les conduites d'eau constituées par des tuyaux métalliques souterrains peuvent être utilisées comme électrode de terre commune.

Commentaire: Les conditions auxquelles doivent satisfaire les installations de T. S. F. branchées sur un conducteur normalement à la terre sont traitées dans une annexe à ces prescriptions.

§ 289.

Dans la même installation intérieure, la résistance d'isolement entre les lignes à courant fort et les lignes à courant faible doit être pour le moins égale à celle que doit présenter l'installation à courant fort contre la terre.

XV. Installations de T. S. F. reliées aux installations intérieures.

Les prescriptions spéciales ci-annexées traitent le cas des installations de T. S. F. connectées aux installations intérieures (voir page 102).

XVI. Résistance d'isolement.

§ 290.

1° La résistance d'isolement de toute ligne comprise entre deux coupe-circuits successifs ou placée après le dernier coupe-circuit doit atteindre au minimum:

a) lors du contrôle de nouvelles installations, quelle que soit la nature des locaux:
250,000 ohms, si la tension contre la terre n'excède pas 250 volts,
500,000 ohms, si la tension contre la terre excède 250 volts;

b) lors des contrôles périodiques subséquents, pour installations en locaux secs et humides:
250,000 ohms, si la tension n'excède pas 250 volts,
500,000 ohms, si la tension excède 250 volts;
pour installations en locaux mouillés et imprégnés:
50,000 ohms, si la tension n'excède pas 250 volts,
250,000 ohms, si la tension excède 250 volts.

2° On observera les conditions suivantes:

Les mesures auront lieu à l'aide de courant continu à 100 volts au minimum, le pôle négatif étant relié à la ligne mesurée.

Pendant les mesures, les lampes restent en circuit; les autres récepteurs pourront être déconnectés, et devront, pris individuellement, satisfaire aux dispositions du chiffre 1.

Commentaire: Les appareils qui sont mis à la terre par l'intermédiaire d'un des conducteurs isolés assurant la mise-à-terre de protection seront, pendant les mesures, déconnectés de ce conducteur ou isolés par rapport à la terre.

Dans les nouvelles installations, il est bon de mesurer également l'isolement entre les conducteurs; cet isolement devra, pour le moins, être égal à celui qui est exigé sous chiffre 1 entre les conducteurs et la terre.

Le courant continu à 100 volts au minimum exigé pour l'exécution des mesures sera fourni soit par une batterie, soit par une magnéto (courant redressé).

XVII. Contrôle et entretien.

§ 291.

Toutes les installations intérieures doivent être maintenues en parfait état. Toute partie d'installation, tout appareil dont l'état ou le fonctionnement laisse à désirer doit être immédiatement signalé pour réparation aux gens du métier.

Les défauts constituant un réel danger soit pour les personnes, soit pour les choses, relevés par des professionnels au cours d'inspections, doivent — même s'il s'agit d'installations anciennes — être supprimés sur le champ.

Commentaire: Celui qui produit l'énergie électrique nécessaire à ses propres besoins est responsable du parfait entretien de ses installations; s'il ne dispose pas du personnel de contrôle compétent, il aura recours aux personnes que le § 293 reconnaît aptes à cet office.

§ 292.

Les installations intérieures doivent être contrôlées à des intervalles variant avec la nature des locaux, les actions tant mécaniques que corrosives qui agissent sur les installations, les dangers que peut occasionner la présence de défauts. Ces intervalles sont fixés comme suit:

1° dans les maisons habitées et les constructions analogues, au maximum 12 ans;

2° dans les écuries, granges et locaux analogues, dans les ateliers, dépôts, etc. ne présentant pas de dangers d'incendie, environ 6 ans;

3° dans les ateliers, dépôts, présentant des dangers d'incendie, dans les locaux secondaires des théâtres et cinémas; dans les salles de réunions, les grands magasins, les ascenseurs et monte-charges, etc., environ 1 à 3 ans;

4° dans les locaux fortement exposés aux risques d'incendie ou d'explosion, dans les théâtres,

cinémas, etc., d'entente avec les autorités locales compétentes, environ 1 année.

Commentaire: L'intervalle de 12 ans entre deux revisions consécutives dans les appartements et locaux domestiques a été arrêté dans l'idée que les réparations et modifications apportées entre temps contribuent à maintenir les installations en bon état. Le contrôle des lignes de terre s'effectuera selon les dispositions du § 26.

§ 293.

1º Les revisions ne peuvent être effectuées que par un personnel spécialement qualifié; elles doivent s'étendre à la totalité de l'installation intérieure inspectée.

2º Les résultats des revisions seront protocolés et conservés de manière à pouvoir servir de pièces à l'appui vis-à-vis de l'Inspectorat des installations à fort courant.

3º Les offices de contrôle sont autorisés à fixer pour l'exécution des réparations nécessitées des délais qui pourront être très courts lorsque les défauts compromettent la sécurité des personnes ou constituent un danger d'incendie.

4º Les Services électriques sont en droit de supprimer la distribution d'énergie à toute installation dont le caractère dangereux aurait été signalé lors des revisions et qui n'aurait pas été mise en ordre dans les délais imposés; ils ont l'obligation de le faire en cas de danger imminent.

Commentaire: Suivant chiffre 1, les revisions s'appliquent non seulement à toutes les parties d'installations fixes ou mobiles mais aussi aux récepteurs transportables, si les offices de contrôle le jugent utile. Cas échéant, il sera pris, de concert avec les autorités ou les sociétés d'assurance, toutes mesures utiles quant à l'exécution des réparations imposées.

XVIII. Dispositions transitoires.

§ 294.

Ces prescriptions entrent en vigueur le.....

.....

Elles remplacent:

les prescriptions relatives à l'établissement et l'entretien des installations électriques intérieures, rédigées en janvier 1909 par l'Association Suisse des Electriciens;

l'Interprétation donnée le 14 février 1908 par le Conseil Fédéral aux art. 11 et 35 des Prescriptions Fédérales concernant les installations à fort courant, ainsi que les exceptions temporaires aux prescriptions sur les installations intérieures accordées par lui;

les prescriptions de la Direction Générale des Télégraphes relatives aux lignes à faible courant à proximité des lignes à fort courant des installations intérieures;

les exceptions temporaires aux prescriptions sur les installations intérieures décidées par l'Association Suisse des Electriciens.

Pour permettre l'utilisation des stocks de matériaux non conformes aux normes de l'A.S.E., il est accordé un laps de temps d'une année partant du jour d'entrée en vigueur de ces prescriptions. Cette période écoulée, seuls les matériaux répondant aux exigences des normes — pour autant qu'elles existent — pourront être utilisés.

Tubes et conducteurs.

No	Normes de l'A. S. E. pour conducteurs	Catégorie de conducteurs (§ 132)	Désignation	Locaux de service	Locaux secs	Locaux poussiéreux	Locaux temporairement humides	Locaux humides
1			—	§ 175	§ 180	§ 187	§ 192	§ 199
2		**Conducteurs fixes.**						
3		Conducteurs nus	B	660	660	660	660	660
4	§ 11	Conducteurs à gaine de caoutchouc: sur isolateurs . . .	GS	660	250	250	250	250
		dans tubes apparents		660	660	660	660	660
		dans tubes noyés . .		IAM	IAM	IAM	IAM	IAM
				660	660	660	250	250
				IAM	IAM	IAM	IAM	IAM
5	§ 12	Conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée: sur isolateurs . . .	SGS	660	250	250	250	250
		dans tubes apparents		660	660	660	660	660
		dans tubes noyés . .		IAM	IAM	IAM	IAM	AM
				660	660	660	660	660
				IAM	IAM	IAM	IAM	A
6	§ 13	Conducteurs à revêtement tubulaire . .	R	660	660	660	250	250
7	§ 14	Câbles sous plomb, isolés au caoutchouc Câbles armés sous plomb, isolés au c. .	GK GKa	660	660	660	660	660
8	§ 15	Câbles sous plomb, isolés au papier . . Câbles armés sous plomb, isolés au papier	PK PKa	660	660	660	660	660
9	§ 16	Fils pour lustrerie	FA	250	250	250	—	—
10		**Cordons.**						
11	§ 17	Cordons pour suspensions à tirage. . .	PS	250	250	250	250	250
12	§ 18	Cordons torsadés	VS	250	250	250	250	—
13	§ 19	Cordons ronds	RS	250	250	250	250	—
14	§ 20	Cordons à gaine de caoutchouc	GAS	660	660	660	660	660
15	§ 21	Cordons pour appareils mobiles	AS	660	660	660	660	660
16	§ 22	Cordons renforcés pour appareils mobiles	VAS	660	660	660	660	660
17	§ 23	Cordons armés pour appareils mobiles .	PAS	—	660	660	660	660

LÉGENDE:

660 = utilisable pour tensions de service jusquà 660 volts, en adaptant le montage aux conditions locales.
250 = utilisable pour tensions contre la terre jusqu'à 250 volts, en adaptant le montage aux conditions locales.

Application et Montage.

No.	Locaux mouillés	Locaux imprégnés *	Locaux présentant des dangers d'incendie	Locaux présentant des dangers d'explosion	Écuries	Granges	Salles de spectacle et de réunion	Scènes	Application
1	§ 209	§ 223	§ 230	§ 237	§ 241	§ 245	§ 250	§ 259	
2									
3	660	660	—	—	—	—	—	—	Pour lignes fixes
4	250 250 AM —	250 250 AM —	250 250 IAM —	— 250 A —	250 250 AM —	250 250 IAM —	— 250 IAM 250 IAM	— 250 AM 250 AM	Pour lignes fixes " " " " " "
5	250 250 AM —	250 250 A —	250 660 IAM —	— 660 A —	250 250 AM —	250 660 IAM —	— 660 IAM 660 IAM	— 660 AM 660 AM	Pour lignes fixes " " " " " "
6	—	—	250	250	—	—	250	250	Pour lignes fixes
7	660	660	660	660	660	660	660	660	Pour lignes fixes
8	660	660	660	660	660	660	660	660	Pour lignes fixes
9	—	—	—	—	—	—	250	—	Pour appareillage de lustrerie seulement
10									
11	—	—	—	—	—	—	250	250	Suspensions à cordon et à tirage, lampes à arc
12	—	—	—	—	—	—	250	250	Fourneaux, petits appareils, à l'exclusion des lampes à main
13	—	—	—	—	—	—	250	250	Petits appareils, lustrerie, lampes portatives diade chambres
14	250	250	250	250	250	250	250	250	Lampes à main et appareils de ménage, rateurs de chambres, etc.
15	250	—	660	660	660	660	660	660	Lampes à main et petits appareils d'ateliers, moteurs,, fourneaux, potagers, chaudrons agricoles' machines à laver
16	660	660	660	660	660	660	660	660	Moteurs agricoles, moteurs sur chantiers, ascenseurs et monte-charges, etc.
17	—	—	250	250	—	250	250	250	Connexions mobiles jusqu'à 2 m de longueur pour fourneaux-potagers, machines et moteurs. Connexions fixes sur constructions métalliques, engins de levage, etc.

I = tube isolant armé
A = tube d'acier
M = tube métallique
} Leur emploi est soumis à des restrictions dans les locaux qui ne sont pas secs.

* Locaux imprégnés = locaux sales, imprégnés de liquides conducteurs ou saturés de vapeurs corrosives.

Appendice

Prescriptions spéciales pour installations de T.S.F., reliées aux installations intérieures.

Cet appendice ne se rapporte qu'à la partie des installations de T. S. F. en connexion directe avec les installations intérieures.

§ 1.

1º Seules les installations intérieures dont la tension contre terre n'excède pas 250 volts peuvent, par l'intermédiaire d'un dispositif d'alimentation approprié, être connectées aux installations de T. S. F.

2º Ce dispositif d'alimentation est à considérer comme partie intégrante de l'installation intérieure (installation à fort courant) et lui-même, comme appareil à fort courant.

§ 2.

Le dispositif doit porter la raison sociale ou la marque de fabrique du constructeur et avoir été reconnu conforme aux prescriptions relatives au fort courant par la station d'essais de l'A. S. E.

§ 3.

La construction du dispositif d'alimentation sera telle que, même utilisé par des novices, tout risque d'avarie soit exclu dans la mesure du possible.

§ 4.

L'isolation entre les organes à fort courant et toute pièce métallique pouvant être touchée ou étant en connexion métallique avec l'installation de T. S. F. doit pouvoir supporter pendant une minute la tension de 3000 volts — courant alternatif — dans les locaux secs, et pendant une minute la tension de 1500 volts — courant alternatif — après un séjour de 24 heures dans une atmosphère saturée de vapeur d'eau à 20° C.

Les organes reliés au réseau doivent répondre aux prescriptions fédérales relatives aux installations à fort courant, ainsi qu'aux normes et prescriptions de l'A. S. E. relatives aux installations intérieures.

§ 5.

1º La connexion d'installations de T. S. F. aux installations intérieures n'est pas autorisée dans les locaux temporairement humides, ni dans les locaux humides ou mouillés (cuisines, caves, etc.).

2º Le dispositif d'alimentation sera relié à une prise de courant ou à un bouchon-prise à l'aide d'une fiche à contacts ininterchangeables de 6 ampères au maximum.

3º Les cordons reliant le dispositif, d'une part avec la prise de courant, d'autre part avec le poste de T. S. F. doivent présenter entre eux une isolation suffisante.

Commentaire: Tout appareil de T. S. F. relié à la terre pourrait en cas de fausse connexion constituer une source de danger ou d'accident, si les organes conducteurs à fort et à faible courant du dispositif d'alimentation n'étaient pas isolés entre eux d'une manière irréprochable. Les lignes dérivées du dispositif sont considérées comme faisant partie de l'installation à faible courant.

§ 6.

Les dispositifs d'alimentation doivent posséder un organe empêchant le passage du courant fort dans l'installation de T. S. F. (condensateurs-bouchons, transformateurs, etc.).

Commentaire: Lorsque les circuits à fort et à faible courant sont reliés métalliquement entre eux, la présence d'un transformateur à enroulements séparés est indispensable.

§ 7.

Les condensateurs-bouchons doivent être isolés pour la tension du réseau et satisfaire aux prescriptions qui régissent les appareils à fort courant.

§ 8.

La mise-à-terre d'un poste de T. S. F. par l'intermédiaire du conducteur normalement à la terre d'une installation intérieure n'est admise qu'au travers d'un condensateur. La mise-à-terre du parafoudre ou de tout poste à antenne aérienne par ce procédé est, par contre, interdite.

Commentaire: La connexion au conducteur neutre mis à terre doit s'effectuer par l'intermédiaire d'une prise de courant spéciale à poste fixe. Cette prise ne doit pas posséder de contacts présentant simultanément une différence de tension; elle sera, de préférence, munie du seul contact assurant la mise-à-terre. Les installations intérieures ne doivent jamais être utilisées pour la mise-à-terre de parafoudres.

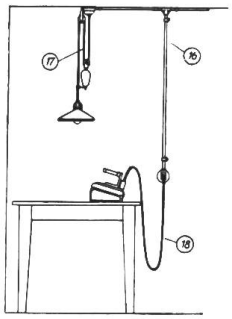
§ 9.

Les prescriptions spéciales pour installations de T. S. F. reliées aux installations intérieures peuvent, si les expériences faites l'exigent, être en tout temps complétées ou modifiées.

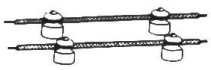
Terminologie.

Il est convenu d'attribuer la signification suivante à quelques-uns des termes les plus employés dans ces prescriptions:

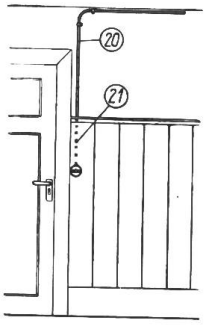
1. **Installation à fort courant:** installation électrique qui utilise ou produit des courants présentant dans certaines conditions un danger pour les personnes et les choses et qui, de ce fait, est soumise au contrôle de l'Inspectorat des installations électriques (voir loi fédérale du 24 juin 1902, art. 2).
2. **Installation à faible courant:** installation électrique n'offrant en règle générale aucun danger pour les personnes et les choses et qui, de ce fait, n'est soumise à aucun contrôle.
3. **Installation à basse tension:** installation à fort courant dont la tension de service n'excède pas 600 volts pour le courant continu, ou 660 volts efficaces pour le courant alternatif.
4. **Installation à haute tension:** installation à fort courant dont la tension de service excède 600 volts pour le courant continu et 660 volts efficaces pour le courant alternatif.
5. **La tension nominale, l'intensité nominale, la puissance nominale** sont les valeurs notées sur la plaque.
6. **Tension de service:** tension la plus élevée, mesurée en service régulier entre les conducteurs d'un réseau, les surtensions de courte durée étant négligées.
7. **Tension contre la terre:** tension la plus élevée, mesurée en service régulier entre les conducteurs d'une installation et la terre, les surtensions de courte durée étant négligées.
8. **Installation à plusieurs conducteurs:** installation à courant continu ou à courant monophasé comprenant un système de distribution à plus de deux conducteurs, qui présentent entre eux des tensions opposées, mais de valeurs pratiquement égales.
9. **Installation polyphasée:** installation à deux ou plusieurs phases.
10. **Point médian d'un système:** le milieu, électriquement parlant, d'une batterie, d'un enroulement, d'une résistance, ou de l'ensemble formé par deux batteries, enroulements ou résistances, couplés en série, d'un réseau à courant continu ou monophasé.
11. **Point neutre d'un système:** point de jonction commun aux différentes phases d'un système polyphasé.
12. **Conducteurs actifs:** conducteurs d'un système à courant continu ou monophasé qui présentent entre eux, en service régulier, la différence de tension la plus élevée.
13. **Conducteur médian:** conducteur relié directement au point médian du système.
14. **Conducteurs de phases:** conducteurs reliés aux différentes phases d'un système polyphasé.
15. **Conducteur neutre:** conducteur relié directement au point neutre d'un système polyphasé.
16. **Ligne fixe, récepteur fixe:** ligne, récepteur, qui ne peut être déplacé en service régulier.
17. **Ligne mobile, récepteur mobile:** ligne, récepteur, qui, par suite de connexion à demeure avec une ligne fixe, ne peut être déplacé que dans un rayon limité.
18. **Ligne transportable, récepteur transportable:** ligne, récepteur, dont l'emploi, par suite de son mode de connexion par prise et par fiche avec les lignes, n'est pas limité à un seul emplacement.



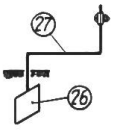
19. **Ligne sur isolateurs:** ligne dont les conducteurs, fixés sur supports isolants, sont visibles sur tout leur parcours.



20. **Ligne apparente:** ligne dont les conducteurs sont fixés sur isolateurs ou logés dans des tubes, et dont le parcours est reconnaissable sans qu'il soit nécessaire d'enlever le crépissage ou le revêtement.
21. **Ligne noyée:** ligne placée sous des boiseries, revêtements, etc. ou recouverte par un crépissage et dont le parcours est de ce fait invisible. Les lignes, masquées par des coffrages de protection, spécialement établis à cet effet, ne doivent pas être considérées comme lignes noyées.



22. **Ligne principale:** ligne amenant l'énergie électrique à un corps de bâtiment ou à un bâtiment entier, et sur laquelle viennent se brancher les lignes intermédiaires (lignes de distribution, lignes d'amenée) aboutissant aux récepteurs.
23. **Colonne montante:** ligne principale à parcours vertical.
24. **Ligne de distribution:** tronçon reliant la ligne principale à la ligne d'amenée.
25. **Ligne d'amenée:** tronçon de ligne, allant du récepteur au dernier point de branchement ou à la prise de courant la plus rapprochée.
26. **Electrode de terre:** corps métallique enfoui dans le sol, en vue de présenter au courant devant s'écouler par cette voie un minimum de résistance; un réseau de tuyaux d'eau constitue une électrode de terre naturelle; des rubans, tubes, treillis, plaques forment les électrodes de terre artificielles.



27. **Ligne de terre:** conducteur reliant à l'électrode de terre l'objet qui doit être mis à la terre.
28. **Mise-à-terre de protection:** mise-à-terre devant empêcher des organes qui, normalement, ne sont pas sous tension, mais qui peuvent accidentellement le devenir, de présenter une différence de potentiel dangereuse avec leur voisinage.
29. **Mise-à-terre de service:** mise-à-terre permanente ou temporaire d'organes normalement sous tension, soit pour les besoins du service, soit pour empêcher la présence de surtensions dangereuses.
30. **Mettre à la terre:** relier à une ligne de terre l'objet considéré.
31. **Potentiel de terre:** potentiel d'une électrode de terre non parcourue par un courant et placée à grande distance d'autres électrodes parcourues par du courant.
32. **Résistance de la mise-à-terre:** résistance mesurée entre l'électrode de terre et la terre elle-même, à une distance de la première telle que, pratiquement, le potentiel de terre ne soit pas modifié par les courants s'écoulant dans le sol.
33. **Résistance de la ligne de terre** ne doit pas être confondu avec **résistance de la mise-à-terre.**
34. **Fil de mise-à-terre:** fil d'un conducteur multiple, relié à la ligne de terre.
35. **Contact de mise-à-terre:** jonction par prise et fiche à une ligne de terre.

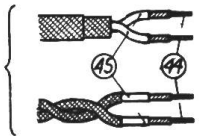
36. **Borne de mise-à-terre:** dispositif assurant la jonction de la ligne de terre avec l'objet considéré ou avec l'électrode de terre.

37. **Conducteur:** corps métallique (fil massif, toronné ou câblé) nu ou isolé, simple ou multiple, servant au transport de courant électrique.

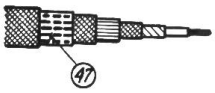
38. **Ligne:** l'ensemble des conducteurs d'un circuit assurant le transport de courant électrique, y compris les dispositifs de fixation et de protection.

39. **Fil** (fil massif): conducteur massif, nu ou isolé.
40. **Toron** (fil toronné): conducteur formé de fils nus, de faible diamètre, réunis en torsade dans un seul sens.
41. **Câble** (fil câblé): conducteur formé de fils nus, massifs ou toronnés, câblés en couches régulières concentriques.
42. **Conducteur simple:** conducteur nu ou isolé, en fil massif, toronné ou câblé.
43. **Conducteur multiple:** assemblage de deux ou plusieurs conducteurs élémentaires, maintenus ensemble par une enveloppe commune ou par câblage.

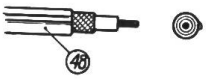
44. **Ame:** partie métallique d'un conducteur isolé, conduisant le courant électrique.
45. **Conducteur élémentaire:** conducteur isolé, élément constituant d'un conducteur multiple.



46. **Câble sous plomb:** conducteur dont l'isolation est protégée par une gaine de plomb.
47. **Armure:** protection mécanique d'un conducteur isolé, à l'aide de fil ou ruban métallique à spires jointives.

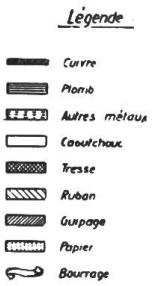


48. **Enveloppe métallique:** protection d'un conducteur constituée soit par une feuille métallique moulée, soudée ou à bourrelet (p. ex. conducteur à revêtement tubulaire), soit par une enveloppe de plomb sans couture (p. ex. câble sous plomb) ajustée sur l'isolation.

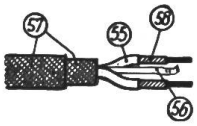


49. **Tube de protection:** tuyau servant à garantir les lignes isolées contre les détériorations mécaniques.
50. **Tube isolant:** tube en matériel isolant, dépourvu d'un revêtement métallique.
51. **Tube isolant armé:** tube en matière isolante, recouvert d'un revêtement métallique mince.

52. **Tube d'acier:** on entend par là un tube isolant recouvert d'un revêtement métallique résistant et sans couture.
53. **Tube métallique:** tuyau à paroi épaisse, en métal quelconque à l'exception du plomb, non isolé, fermé ou fendu dans le sens de sa longueur.
54. **Caoutchouc:** mélange vulcanisé, comprenant de la gomme pure, du soufre et d'autres matières additionnelles.
55. **Gaine de caoutchouc:** enveloppe de caoutchouc sans couture, moulée sur le conducteur; la désignation „sans couture" s'applique aussi à une enveloppe en deux parties hermétiquement rejointes par vulcanisation.
56. **Bourrage:** fils de coton ou autre matière fibreuse, destinés à donner une section circulaire aux conducteurs multiples, en remplissant les interstices résultant du câblage.



57. **Tresse:** enveloppe de matière fibreuse, constituée par des groupes de fils entrelacés.



58. **Guipage:** enveloppe de matière fibreuse, constituée par des fils enroulés en hélice.
59. **Conducteur nu** (B): conducteur dépourvu de toute isolation. Un conducteur recouvert d'une simple gaine de protection contre les agents corrosifs est assimilé à un conducteur nu.

60. **Conducteur à gaine de caoutchouc** (GS)[1]: se compose d'une âme en cuivre étamé, revêtue d'une gaine de caoutchouc sans couture, d'un ruban de coton caoutchouté et d'une tresse imprégnée.

61. **Conducteur à gaine de caoutchouc renforcée** (SGS): se compose d'une âme en cuivre étamé, revêtue de plusieurs gaines de caoutchouc sans couture, d'un ruban de coton caoutchouté et d'une tresse imprégnée.

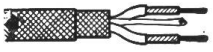
62. **Conducteur à revêtement tubulaire** (R): conducteur simple ou multiple dont chaque âme, en cuivre étamé, est revêtue d'une gaine en caoutchouc sans couture et d'un ruban de coton caoutchouté; le tout est revêtu d'une tresse commune, puis d'un tube moulé en fer ou en laiton.

63. **Câble sous plomb, isolé au caoutchouc** (GK): conducteur simple ou multiple dont chaque âme, en cuivre étamé, est revêtue d'une gaine en caoutchouc sans couture et d'un ruban de coton caoutchouté; le tout est entouré d'un ruban caoutchouté puis d'un manteau de plomb, recouvert lui-même d'une enveloppe de matière fibreuse imprégnée.

64. **Câble sous plomb, isolé au papier** (PK): conducteur simple ou multiple dont chaque âme en cuivre est isolée à l'aide de papier imprégné; le tout est entouré d'un manteau de plomb, recouvert lui-même d'une enveloppe de matière fibreuse imprégnée.

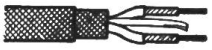
65. **Câble armé sous plomb:** câble sous plomb, isolé au caoutchouc ou au papier, muni d'une armure de fer intercalée entre deux enveloppes de matière fibreuse imprégnée (GKa et PKa).
66. **Fil pour lustrerie** (FA): se compose d'une âme en cuivre étamé, revêtue d'une gaine de caoutchouc sans couture et d'une tresse imprégnée.

67. **Cordon pour suspension à tirage** (PS): conducteur double ou triple dont chaque âme, en cuivre étamé, est guipé au coton puis revêtue d'une gaine de caoutchouc sans couture; ces conducteurs élémentaires sont toronnés avec bourrage, puis l'ensemble est revêtu de deux tresses concentriques.



68. **Cordon torsadé** (VS): conducteur double ou multiple, dont chaque âme, en cuivre étamé, est guipée au coton puis revêtue d'une gaine de caoutchouc sans couture et d'une tresse. Ces conducteurs élémentaires sont ensuite toronnés.

69. **Cordon rond** (RS)[2]: conducteur multiple dont chaque âme, en cuivre étamé, est guipée au coton puis revêtue d'une gaine de caoutchouc sans couture; ces conducteurs élémentaires sont toronnés avec bourrage, puis l'ensemble est recouvert de deux tresses concentriques.



70. **Cordon à gaine de caoutchouc** (GAS): conducteur multiple, dont chaque âme, en cuivre étamé, est guipée au coton puis revêtue d'une gaine de

---

[1]) La définition détaillée des termes suivants se trouve dans les „Normes de l'A. S. E. pour conducteurs isolés destinés aux installations intérieures", qu'on est prié de consulter pour d'autres précisions.

[2]) La distinction entre „cordon rond" et „cordon pour suspensions à tirage" tient à des détails non mentionnés ici, mais spécifiés dans les „Normes de l'A. S. E. pour conducteurs", déjà citées.

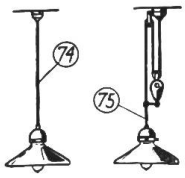
caoutchouc sans couture; ces conducteurs élémentaires sont toronnés avec bourrage, puis l'ensemble est enrobé dans une couche de caoutchouc.

71. **Cordon pour appareils mobiles** (AS): conducteur multiple dont chaque âme, en cuivre étamé, est guipée au coton puis revêtue d'une gaine de caoutchouc sans couture; ces conducteurs élémentaires sont toronnés avec bourrage, puis l'ensemble est enveloppé d'un ruban de coton, enrobé dans une couche de caoutchouc et recouvert d'une tresse imprégnée.

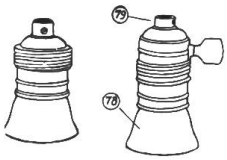
72. **Cordon renforcé pour appareils mobiles** (VAS): conducteur multiple dont chaque âme, en cuivre étamé, est guipée au coton puis revêtue de plusieurs gaines de caoutchouc sans couture et d'un ruban; ces conducteurs élémentaires sont toronnés, l'ensemble est enrobé dans une couche de caoutchouc, puis revêtu d'un ruban et de deux tresses, dont l'extérieure est particulièrement résistante.

73. **Cordon armé pour appareils mobiles** (PAS): conducteur multiple dont chaque âme, en cuivre étamé, est guipée au coton puis revêtue d'une gaine de caoutchouc sans couture; ces conducteurs élémentaires sont toronnés avec bourrage, puis l'ensemble est recouvert d'un ruban de coton, enrobé dans une couche de caoutchouc, revêtue d'une tresse de matière fibreuse et d'une armure flexible, adhérente.

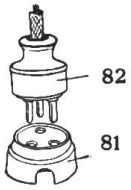
74. **Suspension à cordon:** la lampe est suspendue librement à l'extrémité du cordon mobile d'amenée.
75. **Suspension à tirage:** la lampe est suspendue à l'extrémité du cordon mobile d'amenée et équilibrée verticalement par galets et contrepoids.



76. **Douille:** dispositif assurant la connexion facilement détachable d'une lampe à incandescence avec sa conduite d'amenée.
77. **Douille à clef:** douille à l'intérieur de laquelle est monté un interrupteur.



78. **Bague:** anneau fixé à la douille, en vue d'empêcher le contact accidentel de parties sous tension, une fois la lampe à incandescence en place.
79. **Raccord:** manchon fileté, auquel la douille est vissée.
80. **Prise de courant à fiche:** Dispositif de jonction entre une ligne transportable et une ligne fixe ou une ligne mobile, permettant de connecter et de déconnecter aussi souvent qu'il est nécessaire, sans dévisser quoi que ce soit. La prise de courant se compose de la prise proprement dite et de la fiche.



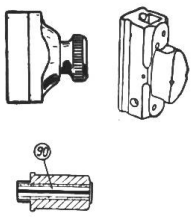
81. **Prise:** organe qui transmet le courant à la fiche.
82. **Fiche:** organe qui reçoit le courant de la prise et le transmet à la ligne transportable ou au récepteur.

83. **Bouchon-prise:** prise de courant se vissant dans une douille comme une lampe à incandescence; cette prise peut en outre comprendre elle-même une douille.

84. **Prise mobile:** prise de courant destinée à être fixée à l'extrémité d'une ligne mobile.

85. **Interrupteur:** organe permettant d'ouvrir et de fermer un circuit sous n'importe quelle charge.

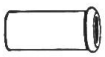
86. **Interrupteur à maximum:** interrupteur dont l'ouverture s'opère d'elle-même dès que l'intensité du circuit dépasse une valeur déterminée.
87. **Interruption omnipolaire:** coupure simultanée de tous les conducteurs du circuit, exception faite du conducteur neutre ou médian mis à la terre.
88. **Coupe-circuit:** organe comprenant le fusible et son support fixe au complet.
89. **Fusible:** pièce amovible du coupe-circuit, contenant ou supportant le fil fusible.
90. **Fil fusible:** élément métallique, calibré de manière à fondre lorsque l'intensité dépasse une certaine valeur, et couper, de ce fait, le circuit dans lequel il est inséré.



91. **Coupe-circuit principal:** coupe-circuit protégeant l'ensemble ou une partie importante des installations d'un bâtiment, et séparé des récepteurs par d'autres coupe-circuits (coupe-circuits de distribution).
92. **Coupe-circuit de distribution:** coupe-circuit protégeant les lignes de distribution.
93. **Boîte à connexions:** boîte fermée munie de bornes destinées à relier les conducteurs entre eux.

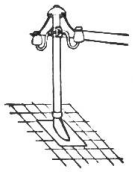
94. **Pipe:** tube en matière isolante dont l'une des extrémités, recourbée, possède une ouverture évasée.

95. **Manchon isolant:** tube court en matière isolante, fixé soit à l'extrémité d'un tuyau, soit à un appareil, en vue de protéger l'isolant des conducteurs qui y pénètrent.



96. **Bride:** pièce métallique recourbée, assurant la fixation commode de tubes ou conduites aux parois ou au plafond.

97. **Potelet:** construction métallique servant à la fois de point d'amarrage à une ligne aérienne, et de passage aux conducteurs isolés, destinés à alimenter le bâtiment qui la supporte.



98. **Coffrage:** dispositif empêchant de toucher accidentelement des pièces conductrices, ou protégeant une ligne contre les détériorations mécaniques.
99. **Masse isolante:** isolant solide à la température usuelle

100. **Poulie isolante:** isolateur en forme de bobine se fixant à l'aide d'une vis centrale.

101. **Isolateur à cloche:** isolateur fixé sur tige rigide.

102. **Local de service:** local uniquement réservé aux dispositifs produisant, transformant, accumulant, distribuant ou utilisant l'énergie électr que; le local de service n'est accessible dans la règle qu'au personnel qualifié.
103. **Local sec:** local où l'humidité relative de l'air n'excède pas 70 %, sauf dans des circonstances exceptionnelles.
104. **Local poussiéreux:** local dans lequel les conducteurs et les installations en général sont tout particulièrement exposés à la poussière.
105. **Local temporairement humide:** local qui, par suite de l'usage auquel il est destiné, est humide pendant un temps relativement court et peut être aéré sans difficulté.
106. **Local humide:** local dans lequel la vapeur d'eau se manifeste visiblement sous forme de buée, sans qu'il y ait cependant formation de gouttes ni imprégnation des parois et du plafond.

107. **Local mouillé:** local dont les parois et le plafond sont imprégnés d'humidité, ou qui est rempli en permanence de vapeur ou de buée, condensant en grosses gouttes sur les parois et le plafond.
108. **Local imprégné:** local dont le plancher et les parois sont à ce point imprégnés de liquides ou agents conducteurs qu'un contact accidentel des installations électriques peut constituer un sérieux danger pour le personnes.
109. **Local saturé d'émanations corrosives:** local dans lequel les matériaux constitutifs des installations électriques sont fortement attaqués par des agents corrosifs, vapeurs ou autres.
110. **Local présentant des dangers d'incendie:** local dans lequel sont fabriqués, transformés ou emmagasinés en quantité notable des matériaux facilement inflammables.
111. **Local présentant des dangers d'explosion:** local renfermant des matières pulvérulantes ou des gaz pouvant provoquer des explosions.
112. **Incombustible:** qualité d'une matière qui s'allume en présence d'une flamme nue, mais dont la combustion cesse hors de cette flamme.
113. **Résistant au feu:** qualité d'une matière que la chaleur d'une flamme nue ne peut endommager.
114. **Résistant à une chaleur modérée:** se dit d'une matière dont l'action de la chaleur, pour des températures allant jusqu'à 100° C, ne modifie ni les propriétés mécaniques ni les propriétés électriques.
115. **Résistant à une chaleur intense:** se dit d'une matière dont l'action de la chaleur, pour des températures allant jusqu'à 250 ° C, ne modifie ni les propriétés mécaniques ni les propriétés électriques.
116. **Non hygroscopique:** se dit d'une matière dont les propriétés ne sont pas modifiées par l'air humide.
117. **Résistant aux intempéries:** se dit d'un appareil que les intempéries n'influencent pas défavorablement.

Table des matières

§

Préface

I. Domaine d'application
Domaine d'application des prescriptions . . 1
Application des prescriptions 2

II. Généralités
Tensions admissibles 3
Compétences quant à l'exécution des installations 4
Personnes du métier et personnes qualifiées 5
Normes et marque de qualité de l'A. S. E. 6
Mesures de précaution lors des travaux . . 7
Mesures de protection 8
Protection contre les arcs et étincelles . . 9
Eclairage de sûreté 10
Instructions et affiches 11
Mises en garde 12
Interruption omnipolaire 13

III. Mises-à-terre et protection contre les surtensions
A. Mises-à-terre de protection
Mises-à-terre des appareils 14
Mises-à-terre des revêtements métallique de conducteurs 15
Mises-à-terre par le neutre ou par électrode 16
Classification des lignes de terre . . . 17
Sections et montage du fil de mise-à-terre 18
Conducteurs normalement mis à la terre 19
Mises-à-terre des récepteurs transportables 20
Conduites d'eau utilisées comme lignes de terre 21
Electrodes de terre 22
Plaques de terre, rubans ou tuyaux utilisés comme électrodes de terre. . . 23
Lignes de terre de protection pour faible courant 24
Conducteur normalement à la terre utilisé comme terre de protection 25
Contrôle des mises-à-terre 26
B. Protection contre les surtensions
Protection contre les surtensions atmosphériques 27
Parafoudres 28
Lignes de terre des parafoudres 29

IV. Installations de couplage et de distribution
Dispositions des installations de couplage et de distribution 30
Protection pour les installations de couplage et de distribution 31
Disposition des appareils dans les installations de couplage et de distribution . 32
Conducteurs des installations de couplage et de distribution 33
Courants de nature ou de tensions différentes sur le même tableau 34
Nature des matériaux utilisés 35
Déconnexion omnipolaire. 36
Déconnexion des conducteurs neutres ou médians 37
Dimensions des passages de service et des locaux de couplage 38

V. Exécution et montage des appareils
A. Généralités
Contrôle de bienfacture des appareils. . 39
Isolation des organes conducteurs . . . 40
Connexions 41
Echauffement des appareils 42
Protection contre l'échauffement 43
Protection contre les contacts accidentels 44
B. Interrupteurs
Interruption de tous les pôles 45
Interrupteurs des conducteurs normalement à la terre 46
Interrupteurs unipolaires dans les circuits à deux fils 47
Interrupteurs de lignes mobiles 48
Protection contre les arcs de rupture. . 49
Désignation des interrupteurs 50
Construction des interrupteurs. 51
Désignation des positions extrêmes. . . 52

§

C. Coupe-circuits
Protection des lignes et appareils par coupe-circuits ou interrupteurs à maximum 53
Construction et montage des coupe-circuits 54
Fusibles ininterchangeables, réglage des interrupteurs automatiques 55
Utilisation de fusibles réparés 56
Désignation des coupe-circuits 57
Choix des fusibles et réglage des interrupteurs à maximum 58
Coupe-circuits sur tous les pôles . . . 59
Coupe-circuits principaux 60
Coupe-circuits aux changements de sections 61
Coupe-circuits dans les locaux contenant des matières inflammables et dans les locaux mouillés 62
Facilité d'accès des coupe-circuits . . . 63
D. Prises de courant et fiches
Propriétés des prises et fiches 64
Contact de mise-à-terre 65
Prises et fiches avec fusibles 66
Désignation des prises et fiches 67
Plaques incombustibles 68
Verrouillages et interrupteurs pour prises et fiches 69
Bouchons-prises 70
Couvercles ou boîtes de protection. . . 71
Position respective des prises et fiches . 72
Prises pour appareils transportables de plus de 6 amp. ou de plus de 250 volts 73
Prises de courant en plein air. 74
E. Appareils de démarrage et rhéostats
Résistances coupant le circuit 75
Protection contre l'échauffement. . . . 76
F. Récepteurs
1⁰ Généralités . . . . . .
Construction et disposition 77
Isolation des organes conducteurs . . . 78
Déconnexion des récepteurs 79
Désignation des récepteurs 80
Utilisation de récepteurs transportables. 81
2⁰ Lampes à incandescence et douilles
Protection des substances inflammables . 82
Propriétés de l'isolant 83
Protection contre les contacts accidentels 84
Douilles à clef ou à chaînette 85
3⁰ Lustrerie et lampes à suspension, lampes transportables . . . . . .
Isolation de la lustrerie. 86
Conducteurs pour lustrerie 87
Lustrerie pour gaz et électricité 88
Lustres alimentés par plusieurs sources de courant 89
Protection contre la corrosion 90
Suspensions à cordon et à tirage 91
Connexions et coupe-circuits des suspensions 92
Lampes à main 93
Lampes à pied et d'atelier 94
4⁰ Lampes à arc . . . . . .
Protection contre les particules incandescentes 95
5⁰ Appareils thermiques . . . . . .
Protection contre les contacts accidentels 96
Mises-à-terre 97
Protection des supports inflammables . 98
Garnitures en bois 99
Poignées isolantes 100
Coussins chauffants, chauffe-lits, etc.. . 101
Fers à repasser 102
Tension maximum pour petits appareils 103
Déconnexion de chauffe-eau 104
Chauffe-eau industriels et générateurs de vapeur 105
6⁰ Appareils médicaux . . . . . .
Mesures de précaution 106
7⁰ Jouets électriques . . . . . .
Jouets branchés sur les installations intérieures 107

VI. Machines
Génératrices 108
Moteurs 109
Coffrets de manœuvre 110

§
Verrouillage des coffrets de manœuvre . . 111
Fusibles des moteurs à induit en court-circuit 112
Moteurs peu surveillés ou commandés à distance 113
Câble pour moteurs transportables 114
Engins de levage 115
Machines domestiques 116

VII. Transformateurs
Montage ignifuge 117
Protection contre les contacts accidentels . 118
Protection des transformateurs à haute tension 119
Parasurtensions 120
Mise-à-terre des bâtis et carcasses 121
Transformateurs de faible puissance . . . 122

VIII. Accumulateurs
Aération et éclairage des salles d'accumulateurs 123
Disposition et isolation des batteries . . . 124
Déconnexion des batteries 125
Entretien des installations 126

IX. Conducteurs
A. Dimensions et disposition des conducteurs
Précautions contre l'échauffement et les avaries 127
Intensités admissibles. 128
Conducteurs isolés, massifs et câblés . . 129
Sections minimums. 130
Connexions 131

B. Nature et emploi du matériel d'installation
1⁰ Conducteurs . . . . . .
Catégories 132
Isolation des conducteurs 133
Propriétés des conducteurs 134
Protection des conducteurs 135
Gaines protectrices des conducteurs isolés 136
Fixation des conducteurs 137
Propriétés des lignes mobiles ou transportables 138
Connexions des cordons mobiles 139
Longueur des cordons transportables . . 140
Connexion des cordons transportables. . 141
2⁰ Matériel isolant et de fixation . .
Isolateurs 142
3⁰ Tubes . . . . . .
Propriétés des tubes et des revêtements métalliques 143
Nature des tubes 144

C. Pose des conducteurs
1⁰ Lignes d'amenée et introductions
Disposition des lignes d'amenée et introductions 145
Protection des conducteurs aux entrées; leur section 146
Introductions par façades 147
Potelets 148
Mise-à-terre des potelets 149
2⁰ Lignes dans les bâtiments . . . .
a) Généralités . . . . . .
Coupe-circuits principaux 150
Coupe-circuits des conducteurs mis à la terre 151
Mesures de localisation 152
Protection mécanique des conducteurs . 153
Section minimum de la ligne principale 154
b) Traversées . . . . . .
Exécution des traversées 155
c) Lignes sur isolateurs . . . .
Définition 156
Montage des conducteurs 157
Lignes à conducteurs nus 158
Distances minimums 159
Coffrages 160
Conducteurs groupés 161
Croisements des conducteurs 162
Connexions des lignes à conducteurs multiples 163
d) Tubes et lignes sous tubes . .
Diamètre intérieur des tubes 164
Montage de plusieurs conducteurs dans un même tube 165
Jonction des conducteurs 166
Jonction des tubes 167
Dispositions spéciales pour lignes dans tubes noyés 168

§
e) Conducteurs à revêtement tubulaire . . . . . .
Revêtement métallique comme conducteur 168bis
Modes de montage 168ter
Protection contre les détériorations 168quater
f) Lignes en câbles sous plomb .
Disposition et montage 169
Boîtes de jonction et d'extrémités . . . 170

X. Dispositions suivant la nature des locaux
A. Locaux de service
Définition 171
Matériel d'exploitation 172
Affiches 173
Conducteurs nus 174
Conducteurs isolés et modes de montage 175
Tubes 176
Eclairage de sûreté 177
B. Locaux secs
Définition 178
Conducteurs nus 179
Conducteurs isolés et modes de montage 180
Tubes 181
Traversées 182
Locaux secs à sol non isolant 183
C. Locaux poussiéreux
Définition 184
Locaux contenant des poussières inflammables 185
Conducteurs nus 186
Conducteurs isolés et modes de montage 187
Tubes 188
Protection des appareils et moteurs . . 189
D. Locaux temporairement humides
Définition 190
Conducteurs nus 191
Conducteurs isolés et modes de montage 192
Tubes 193
Traversées 194
Coupe-circuits et interrupteurs. 195
Suspensions à cordon et à tirage . . . 196
E. Locaux humides
Définition 197
Conducteurs nus 198
Conducteurs isolés et modes de montage 199
Tubes 200
Mises-à-terre 201
Traversées 202
Coupe-circuits, interrupteurs, boîtes de dérivation 203
Douilles et lampes à main 204
Récepteurs en général 205
F. Locaux mouillés
Définition 206
Dispositions générales. 207
Conducteurs nus 208
Conducteurs isolés et modes de montage 209
Tubes 210
Conducteurs sur isolateurs 211
Montage dans des tubes 212
Montage des câbles sous plomb 213
Mises-à-terre 214
Traversées 215
Coupe-circuits, interrupteurs, boîtes de dérivation 216
Lampes à incandescence et leurs armatures 217
Récepteurs en général 218
Récepteurs transportables 219
G. Locaux imprégnés de liquides conducteurs ou saturés de vapeurs corrosives
Définition 220
Dispositions générales. 221
Conducteurs nus 222
Conducteurs isolés et modes de montage 223
Mises-à-terre 224
Coupe-circuits, interrupteurs. 225
Lustrerie 226
Moteurs 227
H. Locaux présentant des dangers d'incendie
Définition 228
Conducteurs nus 229
Conducteurs isolés et modes de montage 230
Interrupteurs, coupe-circuits, etc. . . . 231
Lampes avec globes protecteurs 232
Appareils divers et moteurs 233
I. Locaux présentant des dangers d'explosion
Définition 234

§
Dispositions générales 235
Conducteurs nus 236
Conducteurs isolés 237
Appareils 238
K. Ecuries et granges à fourrage
Généralités 239
Conducteurs nus 240
Conducteurs isolés et modes de montage 241
Traversées 242
Déconnexion sur tous les pôles 243
Lampes, interrupteurs, coupe-circuits. . 244
L. Granges
Généralités 245
Introductions 246
Modes de montage 247
Coupe-circuits, interrupteurs, prises de courant et compteurs 248
Moteurs 249
M. Théâtres et cinématographes, salles de concerts et grands locaux de réunion; grands magasins, salles d'expositions, etc.
Modes de montage 250
Subdivision des lignes en groupes . . . 251
Disposition des interrupteurs et coupe-circuits 252
Groupement des lampes 253
Eclairage de sûreté 254
Récepteurs transportables 255
Dépôts de grands magasins 256
N. Scènes, cabines de cinéma, etc.
Tableaux de distribution et régulateurs de scène 257
Section des conducteurs pour les appareils d'éclairage à plusieurs couleurs . . . 258
Conducteurs nus 259
Protection des lignes contre les détériorations 260
Lignes transportables, prises de courant 261
Installations temporaires 262
Coupe-circuits 263
Résistances réglables 264
Protection des lampes à incandescence . 265
Appareils d'éclairage 266

XI. Ascenseurs et monte-charges
Local des machines 267
Tension des circuits de commande 268
Déconnexion omnipolaire 269
Protection des contacts de verrouillage . . 270
Dispositifs de commande 271
Signal d'alarme 272
Arrêts de courant 273

XII. Installations intérieures à tension contre la terre excédant 250 volts
Désignation des installations à tension élevée 274
Mesures générales de précaution et affiches 275
Modes de montage 276
Mises-à-terre 277
Coupe-circuits et interrupteurs 278
Récepteurs transportables 279
Circuits de commande d'installations à tension élevée 280

XIII. Installations provisoires et installations inutilisées
Ecarts des prescriptions pour les installations provisoires 281
Installations inutilisées 282

XIV. Installations intérieures à proximité immédiate d'installations à faible courant, publiques ou privées
Séparation des installations à fort et à faible courant 283
Croisements 284
Parallélismes 285
Appareils combinés pour fort et faible courant 286
Cordons pour appareils à fort et à faible courant 287
Lignes et électrodes de terre 288
Résistance d'isolement entre installations à fort et à faible courant 289

XV. Installations de T. S. F. reliées aux Installations intérieures

XVI. Contrôle et entretien

XVII. Résistance d'isolement
Résistance d'isolement 290
Entretien des installations intérieures . . 291
Fréquence des revisions 292
Nature et particularités du contrôle. . . 293

XVIII. Dispositions transitoires
Entrée en vigueur et prescriptions abrogées 294

Appendice
Tubes et conducteurs. Application et montage (tableau)
Installations de T. S. F. en connexion directe avec les installations intérieures.
Mise à contribution des installations intérieures § 1
Désignation du dispositif d'alimentation. . . . § 2
Mode de construction du dispositif d'alimentation § 3
Isolation du dispositif d'alimentation . . . . . § 4
Mode de connexion, lieux d'utilisation . . . . § 5
Protection contre le passage de courant fort. . § 6
Condensateurs-bouchons . . . . . § 7
Ligne de terre . . . . . § 8
Modifications et adjonctions . . . . . § 9
Terminologie.

Conférence internationale des Grands Réseaux électriques à haute tension. Nous avons déjà porté à la connaissance de nos lecteurs[1]) que la *4e session de la Conférence internationale des Grands Réseaux à haute tension* aurait lieu à Paris en 1927. La date précise a été fixée entre temps: la Conférence durera du jeudi 23 juin au samedi 2 juillet 1927.

Des modifications sont survenues au sein du Comité national suisse[2]) institué par l'A. S. E., à la suite de la démission, due à un surcroît de travail, de M. J. Landry, professeur; M. P. Perrochet, directeur de la Banque suisse des Chemins de fer, à Bâle et membre du Comité depuis sa fondation, lui a succédé à la présidence. Le Comité, dont fait partie, également depuis le début, M. le Dr. B. Bauer, ingénieur-conseil à Schaffhouse, s'est complété par l'entrée de M. P. Thut, directeur des Forces Motrices Bernoises S. A. Dans sa séance du 4 février 1927, le Comité national suisse s'est occupé de la participation de la Suisse à la prochaine conférence de Paris. Il a pris connaissance, en particulier, du programme de cette 4e session et relevé les points de ce programme qui présentent un intérêt spécial pour notre pays et dont la discussion promet d'être la plus fructueuse. Avant de signaler ces points spéciaux à l'attention des lecteurs du Bulletin, nous rappelons que le programme permanent de la Conférence internalionale des Grands Réseaux se subdivise en 3 sections:

1⁰ Production et transformation de l'énergie.
2⁰ Construction et isolation des lignes.
3⁰ Exploitation technique, sécurité et protection.

Chacune de ces sections embrasse à son tour un certain nombre de subdivisions, ainsi:

1⁰ Production et transformation de l'énergie:

A. Matérial des grandes centrales et des postes de transformation.
B. Marche en parallèle des centrales.
C. Répartition des charges entre les usines.
D. Caractéristiques des centrales de secours.
E. Sous-stations à l'air libre.

2⁰ Construction et isolation des lignes:

F. Relation entre la tension, la longneur d'une ligne et la puissance à transporter.
G. Tracé des lignes.
H. Pylônes.
I. Isolateurs.
J. Conducteurs.
K. Liaison des câbles souterrains et des lignes aériennes.
L. Détermination expérimentale des constantes électriqnes.
M. Lignes souterraines et sous-marines.

3⁰ Exploitation technique, sécurité et protection.

N. Choix des tensions de transport. Normalisation des gammes de tension.
O. Régulation (tension, fréquence, déphasage, changements brusques de débit).
P. Surintensités (bobines d'inductance, relais, extinction d'arcs).
Q. Surtensions (atmosphériques, internes, mise à la terre, etc.).
R. Surveillance (contrôle, avaries, mise hors-circuit).
S. Mesure de l'énergie à très haute tension.
T. Communications téléphoniques ou télégraphiques avec ou sans fil.
U. Réglementations techniques administratives. Leur internationalisation.

Parmi les questions qui, par décision de la session de 1925 ou à la demande de certains membres de la Conférence, seront plus spécialement étudiées à la session de 1927, le Comité national suisse attire l'attention des intéressés sur les objets suivants:

1⁰ Etablissement d'une statistique internationale de modèle uniforme pour l'enregistrement des résultats obtenus dans la production, la transmission et la distribution de l'énergie électrique.
2⁰ Discussion des spécifications techniques existant dans les différents pays pour la fourniture et les essais des câbles à haute tension.
3⁰ Marche en parallèle de plusieurs réseaux lorsque l'un d'eux doit livrer à deux ou à plusieurs des autres, et non pas seulement à un seul, des quantités d'énergie convenues à l'avance.
4⁰ Amélioration du cos φ.
5⁰ Interconnexion de réseaux à périodicités differentes.
6⁰ Introduction à la discussion concernant une réglementation internationale pour une marque de qualité.

Le Comité national suisse souligne notamment l'importance des questions relatives aux réseaux de distribution, énumérées sous chiffres 3, 4 et 5.

Le Comité estime que ces différents sujets, figurant au programme de la Session de 1927, méritent un examen attentif de la part des ingénieurs suisses spécialisés dans ce domaine. C'est pourquoi il invite, par la voie du Bulletin A. S. E., tous ceux qui pourraient avoir à communiquer des expériences ou observations intéressantes à s'annoncer au Secrétariat général de l'A. S. E. et de l'U. C. S., Seefeldstrasse 301, Zurich, jusqu'à fin mars au plus tard. Dans le courant du mois d'avril, le Secrétariat convoquera les intéressés à une séance en commun avec le Comité national suisse, pour provoquer un libre échange d'idées et faciliter ainsi la tâche des ingénieurs suisses en général et des délégués de l'A. S. E. en particulier, qui seront appelés à faire part des expériences et de l'opinon des électriciens de notre pays à la prochaine session de Paris.

Nous comptons sur la collaboration précieuse de beaucoup.

Imprimés nouvellement édités par l'A. S. E.: Tirage à part du projet ci-devant de prescriptions relatives à l'installation, à l'entretien et à l'exploitation des installations électriques intérieures à l'entretien et à l'exploitation des installations électriques intérieures. En vente au Secrétariat général de l'A. S. E. et de l'U. C. S., Seefeldstrasse 301, Zurich 8, au prix de fr. 2.50 pour les membres et fr. 3.– pour les autres personnes.

---

[1]) Bulletin A. S. E. 1926, No. 7. p. 328.
[2]) Voir Annuaire de l'A. S. E. 1927, p. 5.

Cotisations A. S. E. Nous portons à la connaissance des membres de l'A. S. E. que les cotisations pour 1927 sont échues et seront perçues à la fin du mois de mars. Conformément à la décision de l'assemblée générale du 16 août 1926, les cotisations pour 1927 sont:

I° Membres individuels				fr.	15.—
II° Membres étudiants				„	9.—
III° Membres collectifs avec un capital investi					
de moins de . . .	fr.		50 000	„	30.—
de	fr.	50 000 à „	250 000	„	45.—
de	„	250 000 à „	1 000 000	„	85.—
de	„	1 000 000 à „	5 000 000	„	150.—
de	„	5 000 000 à „	10 000 000	„	250.—
supérieur à 10 000 000				„	350.—

On peut verser le montant des cotisations au crédit du compte de chèques postaux VIII 6133. Les cotisations qui n'auront pas été payées jusqu'au *10 mars 1927* seront encaissées par la poste avec les frais de recouvrement. La carte de membre sera envoyée immédiatement après réception de la cotisation.

Envoi régulier des brochures éditées par les soins de l'A. S. E. Les personnes ou entreprises qui désirent faire l'acquisition de toutes les brochures (prescriptions, normes, directives) ou tirages séparés d'articles importants que le Secrétariat général de l'A. S. E. et de l'U. C. S. (Seefeldstr. 301, Zurich 8) fait paraître, sont priées de s'annoncer au dit secrétariat.

Elles s'assureront ainsi une prompte réception de ces publications et il leur sera fait en outre une réduction de prix de 10 %.

Le nombre des publications de ce genre varie de 5 à 10 par an et leur prix moyen de fr. 1.50 à fr. 2.—.

En demandant l'envoi régulier de ces publications, on voudra bien indiquer le mode de payement préféré (remboursement ou facture). Un grand nombre de maisons (spécialement des centrales d'électricité et des particuliers) reçoivent déjà ces envois réguliers.

Prêt d'instruments enregistreurs. La station d'étalonnage de l'A. S. E. a complété les objets de son inventaire par l'achat de trois appareils enregistreurs, soit un ampèremètre, un kilowattmètre et un enregistreur de la puissance réactive (kVA sin φ). Ces instruments sont destinés de préférence aux mesures en dehors des laboratoires, confiées aux institutions de contrôle de l'A. S. E. par les centrales et les gros consommateurs. Mais ces instruments peuvent aussi être prêtés à courte échéance, à condition qu'ils soient installés sur place par un employé des institutions de contrôle, et qu'ils puissent être laissés ensuite aux soins d'un personnel de confiance, ayant reçu auparavant les instructions nécessaires.

Ces appareils enregistreurs sont destinés à des mesures dans les réseaux triphasés à trois fils; ils sont construits pour une tension de 100 volts, une intensité à pleine charge de 5 A et pour les fréquences 40 et 50. Ils peuvent être ainsi connectés sans autre aux transformateurs de mesure, de tension et d'intensité secondaires normales. Si les intéressés le désirent, la station d'étalonnage de l'A. S. E. est en mesure de mettre à leur disposition, en dehors des appareils enregistreurs, aussi des transformateurs de mesure avec rapports de réduction 500/380/250/220/150/125 : 100 V, au choix.

La vitesse du tambour portant le ruban du papier enregistreur peut être réglée à 20, 60 et 240 mm à l'heure. Il est donc aussi possible, en utilisant la vitesse maximum du tambour, d'enregistrer avec une netteté suffisante les charges qui varient rapidement.

Collection de clichés de l'U. C. S. Nous répétons aux membres de l'Union de Centrales Suisses d'électricité que nous possédons une collection de clichés, reproduits au Bulletin 1924, No. 6, pages 308/310. Nous pouvons mettre ces clichés à la disposition des membres, moyenant une indemnité de fr. 3.— par cliché et 10 jours d'utilisation, plus les frais d'envoi aller et retour.

Nous invitons nos membres à utiliser nos clichés de réclames sur leurs différents imprimés (factures, notices, circulaires, etc.).

Emboîtage du Bulletin de l'A. S. E. Comme les années précédentes, l'éditeur du Bulletin fournit l'emboîtage du Bulletin de l'A. S. E., au prix de fr. 2.80 (y compris les frais de port). On est prié d'adresser les commandes à l'éditeur, Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei S. A., Zurich, Stauffacherquai 36/38 (compte de chèques postaux No. VIII / 889).

Veröffentlichungen des Schweiz. Elektrotechnischen Vereins.
Publications de l'Association Suisse des Electriciens.

Die nachstehend aufgeführten Drucksachen sind durch das **Generalsekretariat des S.E.V. und V.S.E.**, Seefeldstrasse 301, **Zürich 8** zu beziehen:

Les imprimés énumérés ci-dessous sont en vente au **secrétariat général de l'A. S. E. et de l'U. C. S.** (Seefeldstrasse 301) **Zurich 8:**

	Preise für Mitglieder / Prix pour les membres fr.	Nicht-Mitglieder / d'autres personnes fr.
Vorschriften. – Prescriptions.		
Entwurf zu Vorschriften betreffend Erstellung, Betrieb und Instandhaltung elektrischer Hausinstallationen, 1927	2.50	3.–
Prescriptions concernant l'établissement et l'entretien des installations électriques intérieures, 1920	2.50	3.–
Prescrizioni relative all' esecuzione ed alla manutenzione degli impianti elettrici interni, 1909	1.50	2.–
Schweizerische Gesetzgebung über die elektrischen Anlagen, herausgegeben vom Eidg. Post- und Eisenbahndepartement, Ausgabe 1915, mit Nachträgen	(vergriffen)	
Législation suisse en matière d'installations électriques, édition 1908, avec les suppléments	4.–	4.–
Projektanzeigenformulare für Niederspannungsfreileitungen	–.30	–.30
Formulaires pour les avis de projets pour lignes à basse tensions	–.30	–.30
Anleitungen zur Hilfeleistung bei durch elektrischen Strom verursachten Unfällen		
a) Taschenformat	–.40	–.50
b) Plakatformat (unaufgezogen)	–.25	–.30
c) auf Blechtafeln	2.–	2.50
Instructions pour les soins à donner en cas d'accidents causés par l'électricité		
a) petit format	–.15	–.20
b) format in-quarto	–.15	–.20
c) format placard (non collé)	–.25	–.30
d) en aluminium	2.–	2.50
Istruzioni concernenti il soccorso in caso d'infortuni cagionati da corrente elettrica		
a) formato tascabile	–.15	–.20
b) formato affisso	–.25	–.30
c) in aluminium	2.–	2.50
Anweisungen über das Verhalten gegenüber elektrischen Leitungen		
a) Plakatformat (unaufgezogen)	–.25	–.30
b) auf Blechtafeln	2.–	2.50
Anleitung zur Organisation, Ausrüstung und Instruktion der elektrischen Abteilungen der Feuerwehr, 1911	–.70	–.70
Prescriptions pour l'organisation, l'équipement et l'instruction des sections d'électriciens des corps de sapeurs-pompiers, 1911	–.70	–.70
Normalien. – Normes.		
Normen für Spannungen und Spannungsprüfungen	1.–	1.50
Normes pour les tensions et les essais d'isolation	1.–	1.50
Normalien zur Prüfung und Bewertung von isolierten Leitern für Hausinstallationen	1.50	2 –
Normes pour conducteurs isolés destinés aux installations intérieures	1.50	2 –
Normalien zur Prüfung und Bewertung von Kleintransformatoren von höchstens 500 VA für Hausinstallationen	1.–	1.50
Normes pour l'examen de transformateurs d'une puissance ne dépassant pas 500 VA et destinés aux installations intérieures	1.–	1.50
Normen für Schmelzsicherungen für Niederspannungsanlagen	–.40	–.50
Normes pour coupe-circuits destinés aux installations à basse tension	–.40	–.50
Normalien zur Prüfung und Bewertung von Mineralöl für Transformatoren und Schalter	1.–	1.50
Normes relatives à l'essai des huiles minérales pour transformateurs et interrupteurs	1.–	1.50
Technische Bedingungen für die Lieferung normaler Glühlampen mit Wattbezeichnung	–.30	–.50
Conditions techniques pour la fourniture des lampes à incandescence normales, désignées en watts	–.30	–.50