

Guide technique : Lumiere > Rappels indispensables > Habilitations électriques

## Habilitations électriques

Les différents types d'habilitations sont définis par la norme UTE 18-510 de novembre 1998. Elles sont rendues obligatoires par le décret du 14 novembre 1998 sur la protection des travailleurs contre les dangers électriques.

L'h habilitation est la reconnaissance par un employeur de la capacité qu'à son employé à accomplir en sécurité des tâches fixées.

### La nomenclature des habilitations répond aux symboles suivants

#### Première lettre :

B : ouvrage du domaine BT ou TBT ([Basse Tension](#) ou Très Basse Tension)

H : ouvrage du domaine HT (Haute Tension)

#### Deuxième lettre :

R : le titulaire peut procéder à des interventions de dépannage, de raccordement, mesurages, essais, vérifications. Ce type d'h habilitation ne peut être délivré que pour des ouvrages du domaine BT et TBT.

C : le titulaire peut procéder à des consignations.

T : le titulaire peut travailler sous tension.

N : le titulaire peut effectuer des travaux de nettoyage sous-tension.

V : le titulaire peut travailler au voisinage d'installation du domaine indiqué.

#### Indice numérique :

0 : personnel réalisant exclusivement des travaux d'ordre non électrique et/ou des manœuvres permises.

1 : personnel exécutant des travaux d'ordre électrique et/ou des manœuvres.

2 : personnel chargé des travaux d'ordre électrique.

L'h habilitation d'un indice numérique déterminé entraîne la ou les habilitations d'indice inférieur exclusivement sur les ouvrages du même domaine de [tension](#) et pour une même nature d'intervention.

*Exemple* : H2 entraîne H1 et H0, B1 entraîne B0.

#### H habilitation BR :

Elle entraîne l'h habilitation B1. Elle permet à son titulaire de remplir les fonctions de chargé de consignation (CC) pour son propre compte et celui des exécutants qu'il dirige lors d'une intervention.

#### H habilitation BC ou HC :

Elle n'entraîne pas l'attribution des autres types d'habilitations et réciproquement.

Guide technique : Lumiere > Rappels indispensables > Habilitations électriques

## **Personnels habilités**

### **Le chargé d'exploitation**

Personne désignée par l'employeur et qui a reçu délégation de celui-ci en vue d'assurer l'exploitation d'un ouvrage électrique, notamment pendant l'exécution de travaux et d'interventions sur cet ouvrage.

### **Le chargé de consignation électrique**

Personne désignée par l'employeur ou par le chargé d'exploitation pour effectuer tout ou partie de la consignation électrique d'un ouvrage et qui est chargée de prendre ou de faire prendre les mesures de sécurité correspondantes.

### **Le chargé de travaux ou d'interventions**

Personne désignée par son employeur pour assurer la direction effective des travaux ou des interventions et qui est chargée de prendre ou de faire prendre les mesures de sécurité nécessaires et de veiller à leur application. Cette personne peut aussi travailler seule ou participer aux travaux ou aux interventions qu'elle dirige.

### **Le chargé de réquisition**

Personne habilitée par l'employeur et désignée par le chargé d'exploitation d'un ouvrage électrique pour mettre en oeuvre la procédure de réquisition et qui est chargée de prendre ou de faire prendre les mesures de sécurité correspondantes.

### **Le chargé d'essais**

Personne habilitée et désignée par son employeur pour assurer la direction effective des essais et qui est chargée de prendre les mesures de sécurité nécessaires et de veiller à leur application.

### **L'exécutant**

Personne désignée par son employeur pour effectuer des travaux, des interventions ou des manoeuvres, en exécution d'un ordre écrit ou verbal, à caractère temporaire ou permanent.

Ces opérations peuvent être d'ordre électrique, et l'exécutant doit alors posséder la qualification d'électricien correspondant au travail à effectuer ou d'ordre non électrique, et l'exécutant est soit électricien soit non électricien.

### **Le surveillant de sécurité électrique**

Personne possédant une connaissance approfondie en matière de sécurité électrique, désignée par son employeur pour veiller à la sécurité des personnes opérant sur un ouvrage électrique ou à son voisinage.

Une documentation approfondie sur les habilitations électriques est disponible sur le site de l'Institut National de Recherche et de Sécurité ([www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)).



Guide technique : Lumiere > Rappels indispensables > Rappels d'électricité

## Rappels d'électricité

Principale source d'énergie, elle doit s'utiliser dans un environnement sécurisé. [L'électricité se manipule par du personnel habilité](#) et formé aux différents métiers d'électricien et de régisseur lumière. La sécurité consiste à éviter de rentrer en contact avec les conducteurs électriques et d'installer des appareils coupant l'électricité rapidement, ceci pour protéger toute vie humaine et le matériel.

Guide technique : Lumiere > Rappels indispensables > Rappels d'électricité

## Les dangers du courant

[On ne se méfie jamais assez de l'électricité.](#) Elle ne se voit pas, n'a pas d'odeur. Les accidents dus à l'électricité sont souvent graves.

Deux types d'accidents physiques :

**l'électrisation**, non mortelle mais qui peut avoir des conséquences graves (chutes).

**l'électrocution**, qui entraîne la mort par fibrillation cardiaque.

Un câble, dont la section n'est pas proportionnée à sa longueur et à l'ampérage qu'il doit transporter, surchauffe et risque de brûler.

Une protection thermique mal calculée peut lâcher intempestivement, ou ne pas réagir, entraînant ainsi la mise en danger des appareils qui lui sont reliés.

Un mauvais contact peut provoquer un arc électrique, cause d'incendie.

Un écrasement des câbles est à éviter impérativement.

Guide technique : Lumiere > Rappels indispensables > Rappels d'électricité

## Le branchement de la puissance sur un bornier

On consigne l'installation pour travailler en toute sécurité. Si le [disjoncteur](#) général se situe dans un endroit différent de celui où [les branchements électriques](#) doivent être effectués, on désigne un responsable pour veiller sur l'armoire de coupure afin que l'installation ne soit pas remise sous [tension](#) accidentellement. Le technicien qui a coupé l'installation est le seul habilité à la réenclencher.

Avant toute manipulation, vérifier systématiquement l'absence de courant avec un VAT (Vérificateur d'Absence de Tension)

Ordre de branchement des conducteurs électriques :

La [Terre](#)

Le [Neutre](#)

Les Phases

La déconnexion se fait en sens inverse :

Les Phases

Le Neutre

La Terre

Face au tableau électrique, le Neutre est toujours à gauche

### Tableau rapport ampère puissance section câbles

Section des câbles	Ampérage	Utilisation
3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	16 Ampères	Prolongateur traditionnel pour projecteurs (rallongé)
5 x 10 mm <sup>2</sup>	32 Ampères	Alimentation 220 / 380 V d'un gradateur de 6 x 3 kW ou 3 x 5 kW
5 x 16 mm <sup>2</sup>	63 Ampères	Alimentation 220 / 380 V d'un gradateur 12 x 3 kW
5 x 25 mm <sup>2</sup>	125 Ampères	Alimentation 220 / 380 V d'un gradateur 24 x 3 kW

Guide technique : Lumiere > Rappels indispensables > Rappels d'électricité

## Le branchement à la terre

[Les prises de terre](#) constituent une protection essentielle contre les contacts électriques, à condition qu'elles soient efficaces et bien installées.

Leur efficacité dépend de la nature du terrain et de la valeur de la résistance de la prise à la [terre](#).

Les prises de terre, pour un branchement provisoire, peuvent être constituées par plusieurs éléments :

un conducteur en cuivre nu dont la section est supérieure à 25 mm<sup>2</sup>

un câble en acier galvanisé d'une section supérieure à 100 mm<sup>2</sup>

un piquet de cuivre ou un piquet d'acier galvanisé de diamètre minimum de 25 mm.

Les piquets de terre doivent être enfoncés de 2 m minimum dans un endroit abrité de la sécheresse et du gel. Si le terrain est trop sec, il est conseillé de l'humidifier, voire de doubler la terre.

Il est interdit d'utiliser les conduites de gaz, de chauffage, de fumée, d'eau pour constituer des prises de terre.

Guide technique : Lumiere > Rappels indispensables > Rappels d'électricité

## Quelques notions d'électricité en courant alternatif

### La fonction d'un disjoncteur

Un tableau électrique simple est constitué d'éléments aptes à sécuriser le matériel branché ainsi que les utilisateurs (l'élément obligatoire et essentiel étant la mise à la terre).

Dans l'ordre de passage du courant :

#### **Le disjoncteur différentiel de branchement**

C'est le premier élément situé après le branchement général. Il remplit trois fonctions :

déclencheur thermique, il assure une coupure lorsque l'installation est trop chargée (coupure lente).

déclencheur magnétique, il coupe en cas de court-circuit (déclenchement immédiat) ;

déclencheur différentiel, il déclenche si l'utilisateur est en contact avec un conducteur actif.

#### **L'interrupteur différentiel**

Sa vocation est la protection de la personne. Calibré à 30 mA, il interrompt l'arrivée électrique rapidement. Il agit comme un compteur si la quantité d'électricité provenant de la [phase](#) est différente de celle revenant au [neutre](#), il détermine qu'il y a fuite de courant. Cette fuite est absorbée par la terre. Si elle atteint 30 mA le circuit est neutralisé par le différentiel. En revanche, cet interrupteur n'a pas la possibilité de réagir face à un court-circuit.

#### **Les [fusibles](#) et le disjoncteur magnéto-thermique**

Leur vocation est la protection du matériel. Ils permettent d'isoler un circuit du reste de l'installation et la protègent contre les surcharges et les courts-circuits.

## Les unités du courant électrique

Le courant électrique est produit en THT (très haute [tension](#)), puis transformé en HT (haute tension) et distribué en BT ([Basse Tension](#)) pour le type de courant qui nous intéresse.

**Le volt (V)** : c'est la tension délivrée sur le réseau (=U). Elle est indiquée sur le tableau électrique ou peut se mesurer avec un voltmètre.

**En monophasé**, la tension mesurée entre la phase et le neutre est de 240 V.

**En triphasé**, la tension entre deux phases est de 400 V.

**Classement en fonction des tensions :**

TET (très basse tension) :	< 50 V
BTA (basse tension A) :	de 50 à 500 V
BTB (basse tension B) :	de 500 à 1000 V
HTA (haute tension A) :	de 1000 à 50000 V
HTB (haute tension B) :	> 50000 V

**L'ampère (I)** : c'est la quantité de l'électricité débitée, appelée intensité. Chaque départ vers une série d'appareils est protégé par un **fusible** (ou un **disjoncteur** magnéto-thermique) calibré en ampères, en fonction de la puissance des appareils reliés. Les valeurs les plus courantes sont 2 A, 5 A, 10 A, 12 A, 16 A, 20 A, 25 A et 32 A.

**Le watt (W)** : c'est la puissance délivrée par un appareil électrique (= P). Elle est indiquée sur l'appareil ou sur la notice.

Exemple : un projecteur peut avoir une puissance de 1000 W (ou 1 kW).

**La résistance (R)** : c'est la difficulté, plus ou moins importante, que rencontrent les électrons (et donc le courant électrique) à circuler à travers des conducteurs. La résistance varie en fonction du type de matière (cuivre, laiton, aluminium, corps humide ou sec, etc.), de la longueur du conducteur et de sa fonction.

### Loi d'Ohm

C'est la loi fondamentale de l'électricité. L'intensité est liée à la différence de potentiel (la tension) et à la résistance du conducteur électrique.

Ces trois valeurs sont :

Tension	U	en Volts
Intensité	I	en Ampères
Résistance	R	en Ohm

et sont liées entre elles par la loi d'Ohm.

$$\text{Formule } R = \frac{U}{I}$$

### Puissance électrique

La puissance électrique est le produit de la tension par l'intensité. Unité : le Watt.

$$\text{Formule } P = U \times I$$

Soit,  $I = P/U$ . Par exemple, pour alimenter 10 projecteurs de 1000 W (P) en 220 V (U), il faut une tension de 10000 / 220 soit 45 A

Pour du courant 220 V / 380 V triphasé :  $\text{la formule est } P = U \times I \times \sqrt{3}$

Donc  $I = P / \sqrt{3}$

Donc, pour alimenter en triphasé un bloc de **gradateurs** contrôlant 36 projecteurs de 1000 W, soit 36000 W, j'ai besoin de  $36000 / 380 \times \sqrt{3}$

Donc  $36000 / 380 \times 1,73 = 55$  A (donc utiliser une prise P17 63 A)

Pour trouver rapidement l'ampérage nécessaire pour alimenter une installation électrique en triphasé 220 / 380 V dont on connaît la puissance :

La formule est  $P / 660 = I$  nécessaire ( $660 = \sqrt{3} \times 380$ )

*Exemple* : une installation lumière nécessite 36 projecteurs de 1000 W.

Le calcul est :

$36000 \text{ W} / 660 = 55$  A en 220 / 380 V

On ne dit pas « 55 A par **phase** » mais « 55 A au général » (le courant alternatif triphasé est composé de trois tensions monophasées).

Guide technique : Lumiere > Rappels indispensables > Quelques noeuds

## Quelques nœuds

Il est absolument indispensable, pour tout technicien - électricien, machiniste ou autre - travaillant sur un plateau de théâtre de connaître [quelques nœuds](#).

Parmi les plus utilisés on trouve : **le nœud de chaise et l'Allemande** ou nœud de [cabestan](#) avec demi-clef. Ces deux nœuds sont toujours utiles pour appuyer un projecteur, équiper une sous-perche lumière, [brider](#) une porteuse, attacher des multipaires...

Dans la tradition du théâtre, le mot « corde » n'existe pas. Les premiers machinistes étaient des marins de la « Royale » reconvertis. Plusieurs explications sont proposées pour les longues soirées d'après spectacle : la corde serait le terme du petit bout de « fil » de la cloche d'alarme du feu. « Va tirer la corde » signifie "aller donner l'alarme". Une autre hypothèse est « la corde du pendu »...

D'autres termes comme « ficelle » ou « cordelette » sont également proscrits du vocabulaire en usage sur un plateau.

La seule fois que le mot corde est autorisé est « corde à piano ».

Les termes usités sont « [guinde](#) » et « [fil](#) ».

A noter qu'un nœud diminue de façon variable la résistance d'une guinde.

Guide technique : Lumiere > Rappels indispensables > Quelques noeuds

## Le nœud de chaise

Le [nœud de chaise](#) permet de créer une boucle non coulissante à l'extrémité d'un cordage. Plus on tire dessus, plus il est solide et il se dénoue sans difficulté.



L'extrémité libre  
(le dormant) est  
dans la main  
droite du  
technicien



Après avoir formé  
une boucle



Passer le  
dormant à

l'intérieur de cette  
boucle



Passer en  
dessous du tirant  
(partie de la  
guinde qui sera  
en tension)



Puis repasser dans la  
boucle



Tendre le nœud



Et voilà !

**Applications :**

Pour appuyer un projecteur avec une [guinde](#) et un nœud de chaise. Le technicien au sol passe la grande boucle du nœud de chaise sous la [lyre](#) du projecteur puis revient se fixer contre le crochet.

A proscrire absolument : passer une boucle exclusivement dans le crochet d'un projecteur pour le charger ou l'appuyer est une manoeuvre très dangereuse.

Guide technique : Lumiere > Rappels indispensables > Quelques noeuds

## Le nœud de cabestan (dit "l'Allemande")

Nœud indispensable s'il en est, le [cabestan](#) est un nœud à savoir faire en toute circonstance et en toute position. Même dans le noir ou les yeux fermés ! C'est un nœud auto serrant, facile à faire et à défaire.



L'extrémité du fil est dans la main du technicien



Passer le dormant au dessous de la porteuse, continuer en passant par dessus en croisant le tirant



Continuer en passant en dessous de la porteuse et rentrer dans la boucle



Le noeud peut être tendu



Pour assurer et éviter tout glissement effectuer une demi clé



Serrer le tout



Et voilà !

### **Deuxième méthode :**

Le cabestan peut se réaliser d'une autre façon : faire le nœud dans le vide et puis passer autour de la partie à accrocher.



L'extrémité du fil est dans la main droite du technicien



Faire une boucle



Puis une deuxième  
identique à la première



Superposer les deux  
boucles en glissant la 2<sup>e</sup>  
derrière la 1<sup>ère</sup>



Passer autour de  
l'élément à accrocher



Commencer à tendre le  
nœud



Bien serrer



Rajouter une demi clé... Et voilà!

Guide technique : Lumiere > Rappels indispensables > Quelques noeuds

## Le nœud de Varro

Pour attacher la [guinde](#) à partir du tour mort et éviter les fréquentes petites glissades au moment de serrer, voici un nœud utile qui peut être fait et défait sans danger de voir filer la charge.

(merci à Jean-Louis Varro pour la mise au point de ce nœud)

Ce noeud permet d'attacher une charge au bout d'un fil en évitant tout glissement qui ne facilite pas le réglage d'une accroche.



Une charge est attachée  
au bout du fil descendant  
et va se fixer sur la  
porteuse



Faire un tour autour de la  
porteuse



Continuer le tour mort



Passer devant le tirant



Revenir vers soi en  
passant en dessous de la  
porteuse



Faire le tour de la  
porteuse



Accompagner le dormant  
d'une bonne longueur de  
mou



Rassembler les deux fils



Passer autour du tirant et  
revenir dans la boucle  
ainsi formée



Ressortir de la boucle



Serrer le tout



Créer une deuxième  
boucle



Passer cette boucle



Bien serrer le tout



Et voila!

Savoir faire des nœuds demande un entraînement régulier avant d'acquérir un certain automatisme. Un véritable confort de travail se dégage quand, devant une guinde, les doigts ne sont pas perdus. Le montage et le démontage y gagnent en sécurité, rapidité et sérénité.

Guide technique : Lumiere > Rappels indispensables

## Rappels indispensables

*“Éclairagiste, c’est un métier d’équilibriste où les acquis sont fragiles et éphémères”*

**Jacques Chatelet**

Autour de la mise en pratique de la lumière et de l’utilisation de projecteurs, se greffent plusieurs éléments importants :

les [habilitations électriques](#) : elles signent la reconnaissance par un employeur de la capacité d’un employé à accomplir en sécurité des tâches fixées.

quelques bases d’électricité : tout électricien de théâtre connaît les [règles d’électricité](#). Néanmoins, il est important d’en rappeler les principales.

[les nœuds](#) : dans un théâtre ou plus généralement sur un plateau, connaître assurément quelques nœuds est un avantage indispensable pour la sécurité de tous.