



MINISTÈRE DE
L'ÉDUCATION NATIONALE

MINISTÈRE DE
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Préparation à l'habilitation électriques B1VL

SOMMAIRE

1	Textes applicables	3
2	Les risques électriques	4
3	Définition des zones à risques.....	9
4	Les travaux sur véhicules électriques VE ou hybrides VH	10
5	L'habilitation	13
6	Les intervenants.....	14
7	Les équipements de protection.....	16
8	Procédure de consignation	17
9	Règles de sécurité	18
10	Inscription pour le test de validation	16

1 Textes applicables

Depuis la rénovation du Bac-Pro maintenance des véhicules 2014, l'habilitation aux risques d'origine électrique de niveau B1VL est définie dans le référentiel du diplôme.

La formation à la prévention des risques d'origine électrique a pour objet de permettre aux apprenants d'être habilités par leur futur employeur pour l'exercice de leur profession conformément à la norme NF C 18-510 et du recueil d'instructions de sécurité UTE C 18-550,

« Les opérations électriques effectuées sur l'équipement de traction ou les équipements de servitude des véhicules à motorisation électrique ou hybride doivent être confiées à des personnes qualifiées. Celles-ci doivent être formées et habilitées vis-à-vis des risques électriques. Cette formation est à la charge de l'employeur ».

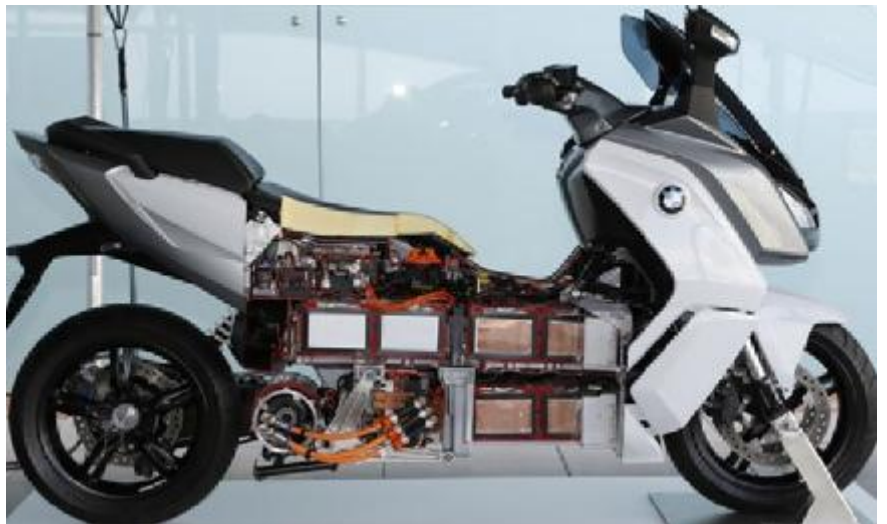
Introduction

Pourquoi l'électricité est-elle dangereuse ?

La présence de **tension** est difficilement perceptible sans instrument de mesure, ce qui est un **danger silencieux et permanent**. Elle n'a ni **couleur**, ni **odeur** : Elle est **invisible** !

Voilà pourquoi avant d'intervenir à proximité ou sur un système électrique ,

Il faut être formé au risques électriques



Le véhicule électrique induit de nouveaux dangers ! Pourquoi faut-il une habilitation ?



***L'habilitation** est la reconnaissance par l'employeur de la capacité d'une personne placée sous son autorité, à accomplir en sécurité vis-à-vis du risque électrique, les tâches qui lui sont confiées.*

2 Les risques électriques

- **Court circuit direct** : Il se produit lorsque deux pièces nues sous tension, soumises à des potentiels différents, entrent en contact

L'arc électrique consécutif à un court circuit, entraîne **un dégagement important** qui se traduit par un effet thermique et une lumière intense. Le phénomène s'accompagne de **projections de métal en fusion (3000°C) à plus de 1000km/h.**



- **Court circuit au contact** : Il se produit lorsque le corps humain **touche deux pièces nues sous tension** qui possèdent un potentiel différent (le plus et le moins par exemple)



conséquences

Court circuit direct:



Court circuit au contact:

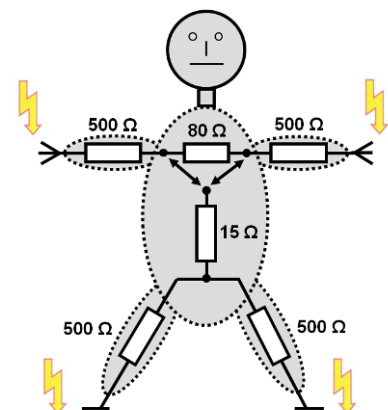
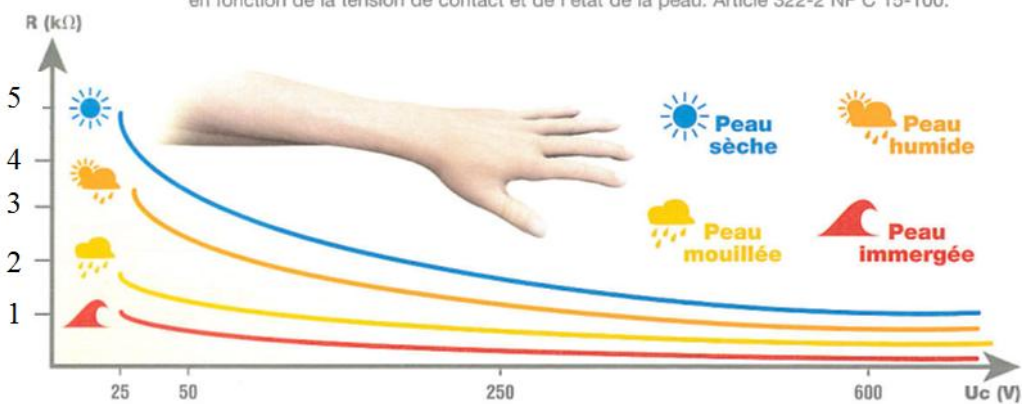


Le corps humain soumis à une tension électrique se comporte comme **une résistance électrique** : RHumaine laisse donc passer le courant électrique

Le seuil de danger a été défini en fonction de la résistance du corps humain, qui varie en fonction d'un certain nombre de facteurs comme :

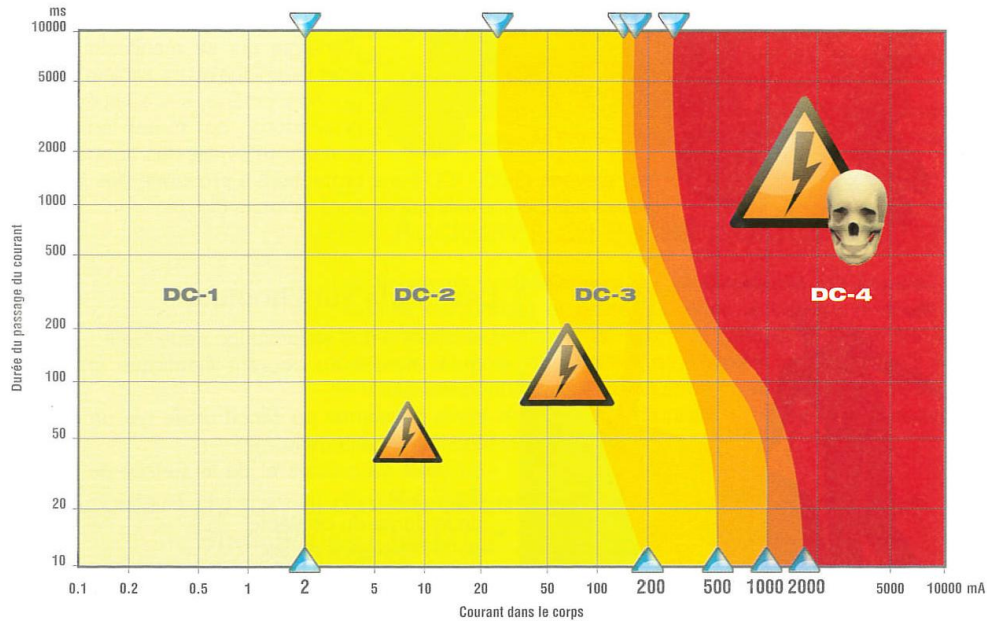
- la surface de contact;
- la pression de contact;
- l'humidité dans l'environnement;
- l'épaisseur de la peau;

en fonction de la tension de contact et de l'état de la peau. Article 322-2 NF C 15-100.



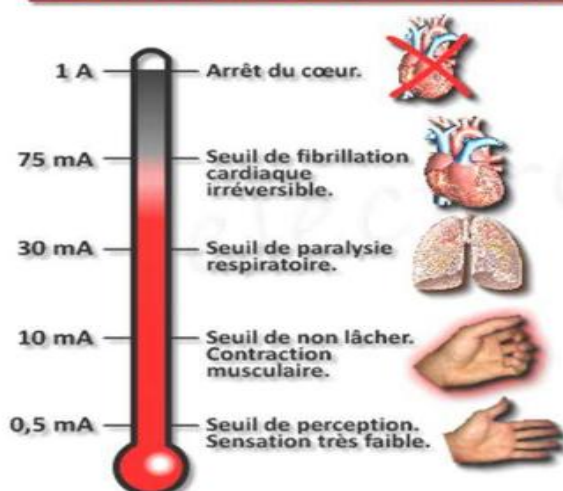
En courant continu, dès **2 mA**, on ressent une sensation de douleur, à partir de **130 mA**, on atteint le seuil de **fibrillation cardiaque**, et au dessus de **300 mA**, la perte de connaissance

Les effets du courant continu sur l'homme en fonction de l'intensité et de la durée du passage du courant :



- DC1** Aucune sensation
- DC2** Légère sensation de picotement : aucun effet physiologique dangereux
- DC3** Réaction musculaire involontaire, difficultés respiratoires et troubles cardiaques réversibles,
- DC4** Arrêt cardiaque, arrêt respiratoire, brûlures profondes

Les effets du courant Alternatif



Les effets du courant Continu



Le danger est proportionnel à :

- La durée d'électrisation
- l'intensité qui traverse le corps

Définitions : - **Electrisation**, c'est le passage de courant électrique dans le corps humain
 - **Electrocution**, c'est le décès provoqué par l'électrisation

Exercice :

A partir du graphe de variation de la résistance du corps humain calculez l'intensité qui traverse le corps humain et les effets sur l'homme

Tension de contact	état de la peau	Résistance de la peau en Ohm	Intensité = U/R	Effet du courant sur l'homme
12 V	Peau sèche	5000 Ω	12 / 5000 = 0,0024A = 2,4 mA	Très légère sensation
25 V	Peau sèche	5000 Ω	25 / 5000 = 0,005 A = 5 mA	Légère sensation
25 V	Peau mouillée	2000 Ω	25/ 2000 = 0,0125 A = 12.5 mA	Légère sensation
50 V	Peau sèche	3500 Ω	50/ 3500 = 0,014 A = 14 mA	Légère sensation
50 V	Peau mouillée	1500 Ω	50 / 1500 = 0,033 A = 33mA	Réaction musculaire involontaire
250 V	Peau sèche	2000 Ω	250 / 2000 = 0,125 A = 125 mA	Réaction musculaire involontaire
250 V	Peau mouillée	1000 Ω	250 / 1000 = 0,25 A = 250 mA	Arrêt cardiaque

Les véhicules automobiles électriques et hybrides utilisent l'énergie en Basse tension ou très basse tension

Domaines de tension	Valeur de tension en Volt U	
	Courant alternatif	Courant continu
Très Basse Tension (TBT)	U ≤ 50	U ≤ 120
Basse Tension (BT)	50 ≤ U ≤ 1000	120 ≤ U ≤ 1500

TEST N° 1

- 1- Le Courant électrique est il dangereux pour le corps humain ?
 Oui Non
- 2- Y a-t-il une différence apparente entre un conducteur électrique hors tension et sous tension ?
 Oui Non
- 3- Le temps de passage du courant électrique dans le corps humain a-t'il de l'importance ?
 Oui Non
- 4- La valeur de l'intensité du courant électrique dans le corps humain a-t-elle de l'importance ?
 Oui Non
- 5- En courant alternatif, quelles sont les limites du domaine de tension TBT ?
 De 0 à 50V De 50 à 1000V Au-delà de 1000V

- 6- En courant alternatif, quelles sont les limites du domaine de tension BT ?
 De 0 à 50V De 50 à 1000V Au-delà de 1000V
- 7- En courant continu quelles sont les limites de tension TBT ?
 De 0 à 120V De 120 à 1500V Au-delà de 1500V
- 8- En courant continu quelles sont les limites de tension BT ?
 De 0 à 120V De 120 à 1500V Au-delà de 1500V
- 9- Quels sont les risques présentés par une intervention sur un circuit TBT ?
 Court-circuit Brûlures Electrocutation
- 10- Quels sont les risques présentés par une intervention sur un circuit BT ?
 Court-circuit Brûlures Electrification Electrocutation Aucun risque
- 11- Un court-circuit peut impliquer la projection de particules en fusion à plus de 1000 km/h
 Oui Non
- 12- La présence d'eau est un facteur aggravant lors de l'électrification d'une personne.
 Oui Non
- 13- La résistance de l'homme diminue si la peau est humide.
 Oui Non
- 14- Lors d'une opération sur une batterie de 250 Ah, 12 V les risques encourus sont.
 Une électrocution Un arc de court circuit électrique
- 15- Electrocutation signifie
 Mourir par électrification Conducteur parcouru par un courant électrique
- 16- Electrification signifie
 Corps parcouru par un courant électrique
 Mourir par électrocution
 Mettre sous tension un circuit électrique
- 17- Qui délivre l'habilitation d'un exécutant électricien ?
 Le DRH L'employeur Le Formateur
- 18- En électricité, il y a danger pour le corps humain à partir d'une intensité le parcourant de :
 1 Ampère 10 Ampères. 10 milliampères
- 19- Le corps humain traversé par un courant se comporte comme une résistance ?
 Vrai Faux
- 20- Les courants alternatif ou continu peuvent provoquer une téτανisation du corps humain ?
 Vrai Faux

3 Définition des zones à risques

Dans le cas des véhicules comportant une énergie électrique embarquée, les distances de sécurité et les zones d'environnement ne s'appliquent que si :

En courant continu

-Tension supérieure à 50 Volts

-Capacité supérieure à 180 Ah

En courant alternatif

-Tension supérieure à 25 Volts efficaces.

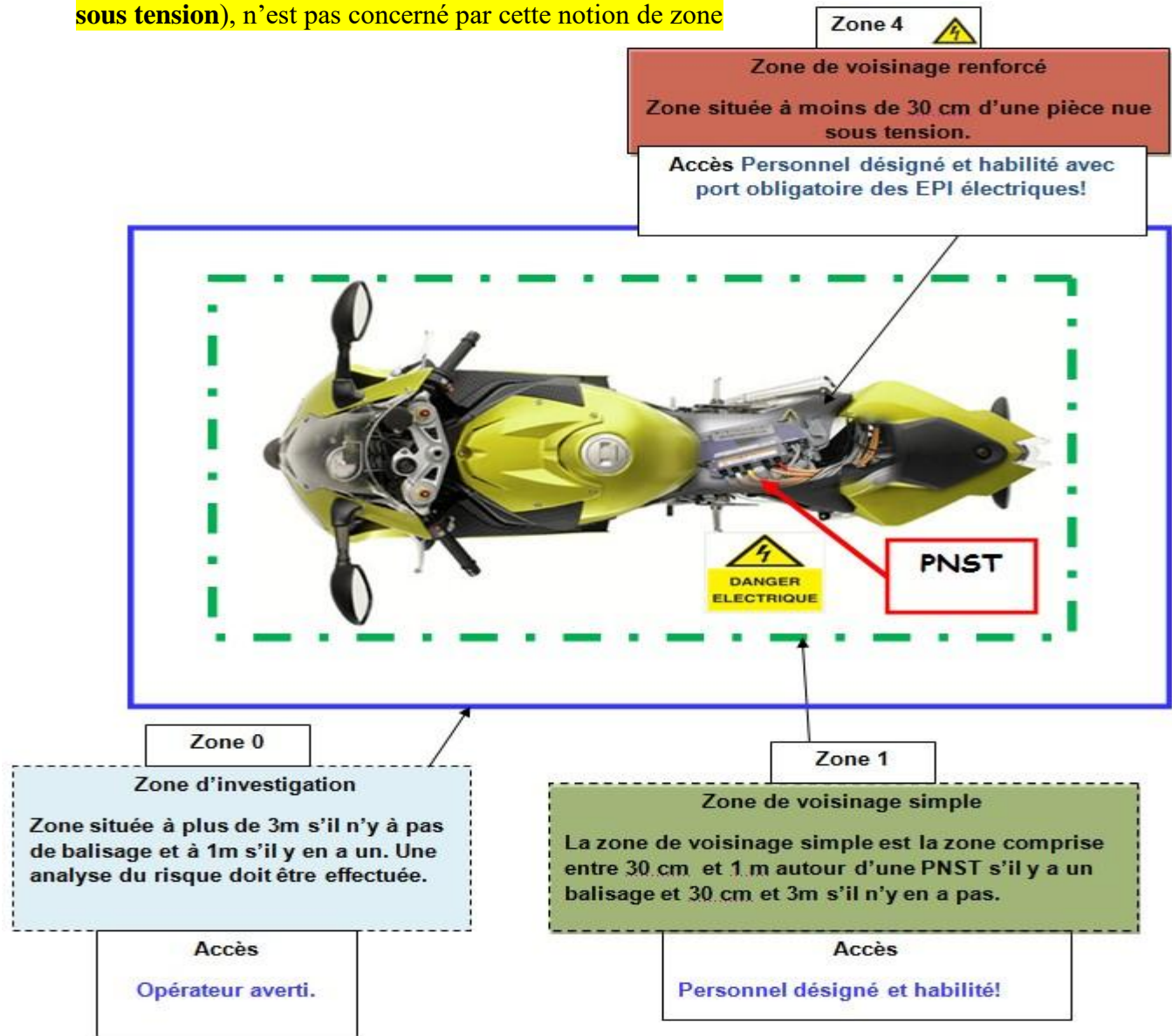
Les distances de sécurité sont définies entre un opérateur et une **Pièce Nue Sous Tension (PNST)** ou une partie conductrice active.

Plus on s'approche plus le **risque électrique augmente**



Pour déterminer les prescriptions à respecter l'environnement est **zones** à partir de la pièce nue sous tension

Un véhicule électrique ou hybride en état de marche qui ne présente pas de PNST (**pièce nue sous tension**), n'est pas concerné par cette notion de zone



4 Les travaux sur véhicules électriques VE ou hybrides VH

- Les travaux sans voisinage :

Les travaux non-électriques sans voisinage de pièces nues sous tension comme les changements de pneumatiques ou de plaquettes de freins ne nécessitent aucune mesure de sécurité particulière.

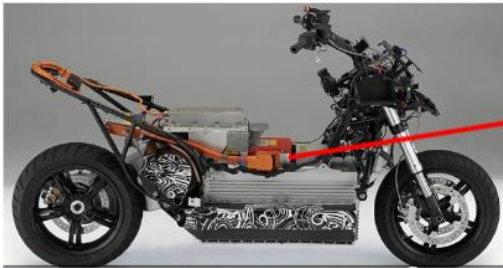
Un opérateur formé mais non habilité peut effectuer ces tâches



- Les travaux avec voisinage de pièces nues sous tension :

Pour certains travaux d'ordre non-électrique, il peut subsister un risque de pièces nues sous tension si la consignation n'est pas possible. Cette situation impose la mise en place de mesures de sécurité qui dépendent de la zone où s'effectuent les travaux.

Un balisage à 1m de la PNST doit être mis en place.



La mise en place d'une **nappe isolante** sur la PNST permet de **supprimer le voisinage**

-Les travaux avec voisinage de canalisations isolées :

Lors de travaux à proximité des canalisations isolées sous tension, le risque de blesser l'isolation des conducteurs peut être important en fonction de la nature des opérations.



En dessous de la DLAP (**D**istance **L**imite **A**pproche **P**rudente) 0.5 m de la canalisation, il faut prendre l'ensemble des mesures pour éviter **tout risque de blessure de l'isolant**.

Si la canalisation doit être déplacée, une consignation doit être faite.



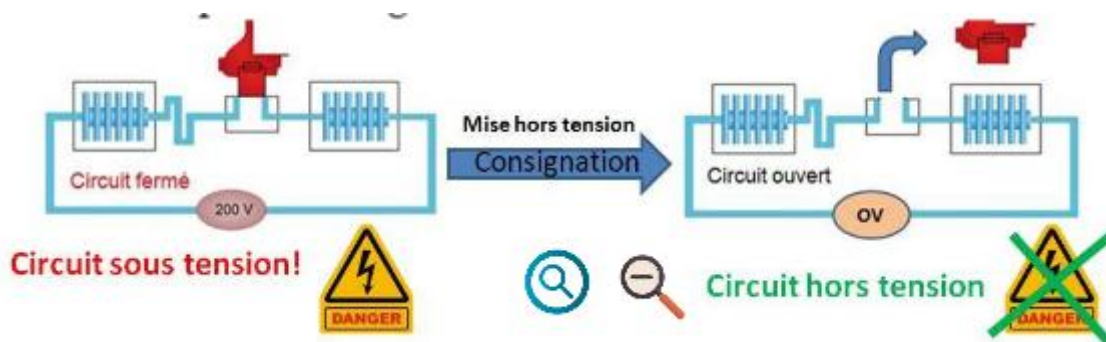
-Les travaux hors tension :

Pour des raisons de sécurité, il est interdit de travailler sous tension

Pour certains travaux, il est nécessaire de réaliser une mise en sécurité du véhicule :

- pour supprimer le voisinage des pièces nues sous tension,
- pour supprimer la zone d'approche prudente
- pour intervenir sur ou à proximité des équipements de traction
-

La consignation électrique est la mise hors tension et en sécurité d'une installation, circuit de traction et de servitude du véhicule. L'opérateur doit être **habilité BCL pour consigner le véhicule**.



TEST N° 2

21- Pour remplacer la batterie de servitude (12V) d'un véhicule électrique ou hybride, je dois ?

- Porter des gants isolants 1 000 Volts, des sur-gants en cuir ainsi qu'une paire de lunettes anti-U.V.
- Analyser les risques puis je peux effectuer les mesures à mains nues puisque la tension est de 12V
- Etre habilité B1VL au minimum

22- Les zones d'environnement sont définies par rapport aux pièces nues sous tension.

- Vrai
- Faux

23- En basse tension, si je dois travailler à moins de 30 cm d'une pièce nue sous tension, je dois obligatoirement porter les équipements de protection individuelle

- Vrai
- Faux

24- En vous approchant d'une installation en 400 V continue d'un véhicule, à partir de quelle distance des pièces nues sous tension, devez-vous porter les équipements de protection individuelle

- 30 cm ?
- 50 cm ?
- 1 m ?

25- La suppression du voisinage peut être obtenue par :

- La mise en place d'écran ?
- Le port des EPI ?

5- L'habilitation

L'habilitation est formalisée par un document délivré à son titulaire par l'employeur,

Le titre d'habilitation doit comporter les indications suivantes :

- Les renseignements relatifs à l'employeur et au titulaire, leurs signatures qui valent accusés de réception, la date de délivrance la durée de validité
- Le ou les symboles d'habilitation attribués et le champ d'application (exemple : véhicule électrique ou hybride)

Nomenclature des différentes catégories d'habilitation :

La première lettre identifie le domaine de tension	
B	Autorisé à travailler dans le domaine BT et TBT du circuit électrique des véhicules et sur les circuits des batteries embarquées en général
Le chiffre précise le niveau d'autonomie et de responsabilité	
0	Non-électricien exécutant ou chargé d'opérations d'ordre non électrique
1	Opérateur exécutant des opérations d'ordre électrique
2	Chargé de travaux organisant et surveillant les opérations d'ordre électrique
La deuxième lettre identifie la nature des opérations à effectuer	
C	Chargé de consignation
R	Chargé d'intervention générale
E	Chargé d'opérations spécifiques d'essais
V	Autorisé à effectuer des travaux en zone de voisinage renforcé BT (zone 4)
T	Autorisé à effectuer des travaux sous tension
X	Opération spéciale
La dernière lettre spécifie le domaine d'application des véhicules ou engins VE/VH	
L	Caractérise l'ensemble des opérations sur véhicule ou engin à énergie électrique

Tableau des différents niveaux d'habilitation :

Habilitation du personnel	Opérations BT et TBT			
	Travaux d'ordre non électrique	Opérations d'ordre électrique		
	Hors tension (Z1)	Hors tension (Z1)	Voisinage renforcé (Z4)	Sous tension (contact et Z4)
Non-électricien Exécutant	BOL			
Exécutant électricien		B1L	B1VL	B1TL
Chargé d'intervention				
Chargé de travaux		B2L	B2VL	B2TL
Chargé de consignation		BCL	BCL	

Exemples de tâches professionnelles pour les niveaux d'habilitation B0L et B1L :

- B0L : Réaliser des travaux d'ordre non électrique dans un environnement BT totalement consigné ou en zone 1, remplacer une pièce à une distance supérieure à 30 cm d'une pièce nue sous tension (travail en zone 1)

- B1VL : Réaliser des travaux d'ordre électrique dans un environnement BT totalement consigné ou en zone 1, remplacer un élément de l'installation électrique à une distance supérieure à 30 cm d'une pièce nue sous tension (travail en zone 1)

6 Les intervenants

Organisation :

Dans le cadre des opérations d'ordre électrique ou non électrique, il est impératif qu'une chaîne d'encadrement définissant clairement le rôle et la responsabilité des différents acteurs, de l'employeur à l'exécutant, soit mis en place.

Le personnel de l'entreprise doit savoir parfaitement qui est responsable de qui, le rôle de chacun pour assurer la sécurité des intervenants.

○ L'employeur ou chef d'établissement :



- L'employeur ou le chef d'établissement a la responsabilité légale de l'établissement ou de l'entreprise, mais seul l'employeur a la responsabilité des salariés (code du travail).
- L'employeur désigne par écrit les salariés en fonction de leur formation et de leur niveau d'habilitation et leur donne les ordres de mission.
- L'employeur doit assurer ou faire assurer la mise en sécurité de la zone de travail, ils délivrent les titres d'habilitation.

○ Le chargé d'exploitation électrique :



- Il s'agit du chef d'atelier ou d'équipe de l'entreprise
- Il assure l'exploitation des installations
- Il autorise l'accès à l'installation ou à l'équipement
- Il assure le suivi des opérations

○ Le chargé de consignation :



- Il effectue la consignation de l'installation électrique en vue de travaux hors tension sur instruction du chargé d'exploitation électrique
- Il assure sa propre sécurité
- Il doit être habilité BCL

○ Le chargé de travaux :



- Il dirige et surveille les travaux d'ordre électrique ou non électrique
- Il met en place la sécurité pour l'ensemble de l'équipe
- Il doit être habilité B2L, B2VL, B2TL

○ L'exécutant :



- **Il doit se conformer à exécuter les ordres de sa hiérarchie**
- Il peut assister un chargé d'intervention
- Il peut être électricien ou non électricien
- Il doit être habilité B0L, B1L, B1VL

TEST N° 3

26- Que signifie la lettre B de l'habilitation B1VL ?

- Basse tension Basse intensité Basse sécurité

27- Que signifie le chiffre 1 de l'habilitation B1VL ?

- Chargé de travaux Exécutant Chargé de consignation

28- Que signifie la lettre V de l'habilitation B1V L?

- Travaux d'ordre non électrique Travaux d'ordre électrique Travaux sous tension

29- Que signifie la lettre L de l'habilitation B1V L?

- Opérations sur véhicules électriques uniquement
 Opérations sur véhicules Hybrides uniquement
 Opérations sur véhicules à énergie électriques embarquée

30- Habilité B1VL pouvez vous réaliser des interventions d'ordre électrique seul?

- Oui Non

31- Habilité B1VL pouvez vous réaliser des interventions d'ordre électrique sous la conduite d'un chargé de travaux ?

- Oui Non

32- Habilité B1VL pouvez vous réaliser une consignation ?

- Oui Non

33- Habilité B1VL pouvez vous réaliser une consignation sous la conduite d'un chargé de travaux ?

- Oui Non

34- Habilité B1VL pouvez vous réaliser des mesures sur un circuit de couleur orange d'un véhicule électrique ou hybride sous tension?

- Oui Non

35- Habilité B1VL pouvez vous réaliser des mesures sur un circuit de électrique des feux stop d'un véhicule électrique ou hybride?

- Oui Non

36- Un électricien NON habilité peut il faire un contrôle d'isolement du circuit électrique de traction d'un véhicule électrique?

- Non Oui Que si son collègue habilité est absent

37- Une habilitation B1VL vous permet-elle d'effectuer des interventions d'ordre électrique sur les installations 220V de votre atelier ?

- Oui Non

38- L'habilitation est

- Liée directement à la position dans l'entreprise Délivrée oralement à un employé
 La reconnaissance, par l'employeur, de la capacité de l'employé à travailler en sécurité.

39- L'habilitation est valable :

- A vie, même si je change d'entreprise Uniquement dans l'entreprise qui m'a habilité

40- Le titre d'habilitation doit être

- Signé par l'employeur Signé par l'habilité
 Etre daté du jour de sa délivrance Etre signé par le client

7 Les équipements de protection

Face aux risques électriques nous devons utiliser des équipements spécifiques :

- **Les équipements de protection individuels (EPI)**

Combinaison de travail et chaussures de sécurité



Gants isolants
(latex naturel).



Sur gants en cuir
**Protection mécanique
et à l'arc électrique**



Ecran facial
**Protection des arcs
électrique**

Nota : Les gants isolants doivent **être contrôlés avant chaque** utilisation, en vérifiant l'étanchéité après les avoir gonflés
La date doit être inscrite sur les gants, juste après ouverture de l'emballage, ils ne pourront être utilisés qu'un an.

- **Les équipements de protection collectifs**



Kit de délimitation
(poteaux, chaînes, affiches
de signalisation)



Nappes isolantes



**Vérificateur d'absence
de tension**



Outils isolés



Disque de condamnation



Bouchons pour batterie

8 Procédure de consignation


Pour effectuer des travaux d'ordre électrique il faut préalablement procéder à la consignation du véhicule. Quatre étapes sont nécessaires :

- 1 – Identification
- 2 – Séparation
- 3 – Condamnation
- 4 – Vérification d'absence de tension

Seules les personnes habilitées BCL peuvent effectuer une consignation. Elle doit être réalisée selon la procédure constructeur et après avoir baliser la zone de travail

1 – Identification

L'identification du véhicule a pour but d'être certain que les travaux seront bien exécutés sur le véhicule mis hors tension. Une fiche doit être complétée et apposée sur le pare brise



1

Identification

- 1 Identifier** le véhicule à motorisation électrique à l'aide de la commande de travaux, de l'immatriculation du véhicule, du VIN,...
- 2 Matérialiser** la zone spécifique de travail dans l'atelier.

2 – Séparation

C'est la séparation de la chaîne de traction des batteries, elle doit être effectuée au moyen d'organes prévus à cet effet (pont, plug, etc...)

Le port des EPI est obligatoire

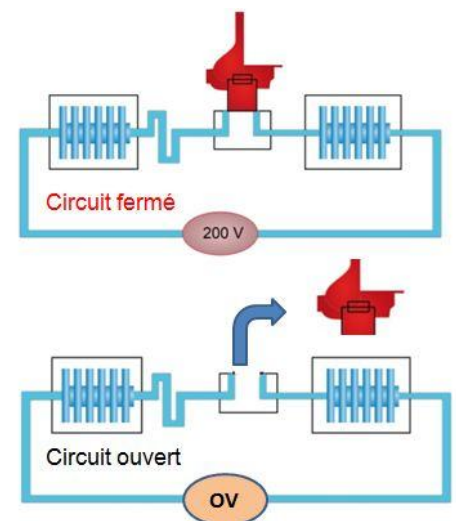


2

Séparation

Mettre hors tension les organes du véhicule en les séparant de toute source de tension.

Pendant cette étape, il est nécessaire de contrôler l'absence de tension sur ces organes



3 – Condamnation

La condamnation a pour but d'interdire la manœuvre de l'organe de séparation. Elle comprend une immobilisation mécanique lorsqu'elle est réalisable ou une signalisation au moyen d'une pancarte indiquant : **CONDAMNE, DEFENSE DE MANŒUVRER**

La suppression d'une condamnation ne peut être effectuée que par la personne qui l'a effectuée ou par un remplaçant désigné



3

Condamnation

- 1 Isoler et immobiliser** mécaniquement les éléments que vous venez de débrancher lors de l'étape de séparation.
- 2 Signaler**, par la pose d'un disque de condamnation, que l'élément ne doit pas être manœuvré.

4 – Vérification d'absence de tension

Cette vérification s'effectue avec du matériel prévu à cet effet.

On doit vérifier le contrôleur VAT avant et après chaque utilisation



9 Règles de sécurité

Les interdits

- Travailler bras nus
- Porter une montre, bracelet, bague
- Porter des lunettes métalliques non retenues par un cordon

Le comportement

- S'imprégner de la présence du risque
- En situation d'intervention : interdire l'accès au véhicule
- Tout le matériel utilisé doit être homologué
- La zone de travail doit être balisée
- Compter l'outillage avant et après l'intervention pour éviter de laisser un outil dans le véhicule
- Toutes les personnes intervenant doivent être habilitées ou averties

En cas d'accident

- Protéger pour éviter le sur accident
- Examiner
- Alerter ou faire alerter (N° d'appel 15 ou 18)
- Secourir : mise en œuvre des premiers gestes

