

# INTERVENTIONS SUR VÉHICULES HYBRIDES ET ÉLECTRIQUES



# POURQUOI CE SUJET?

- Nombre de véhicules en nette augmentation
- **Doctrine opérationnelle de la DGSCGC du 01 juin 2016:** intervention d'urgence sur les véhicules – IUV (incendie, secours routier)

# **SOMMAIRE**

**1) Les nouveaux modes de propulsions**

**2) Les véhicules hybrides et électriques**

**3) Les risques encourus**

**4) Les procédures d'interventions**

**5) Matériel existant**

**6) Contact avec différents véhicules**

# LES NOUVEAUX MODES DE PROPULSIONS

# LES NOUVEAUX MODES DE PROPULSION

Les véhicules photovoltaïques

Les véhicules au diester

Les véhicules au GNV

Les véhicules à l'aquazole

Les véhicules GPL



# LES VÉHICULES HYBRIDES ET ÉLECTRIQUES

## **QUELQUES EXEMPLES**



## LES VÉHICULES HYBRIDES

Moteur thermique

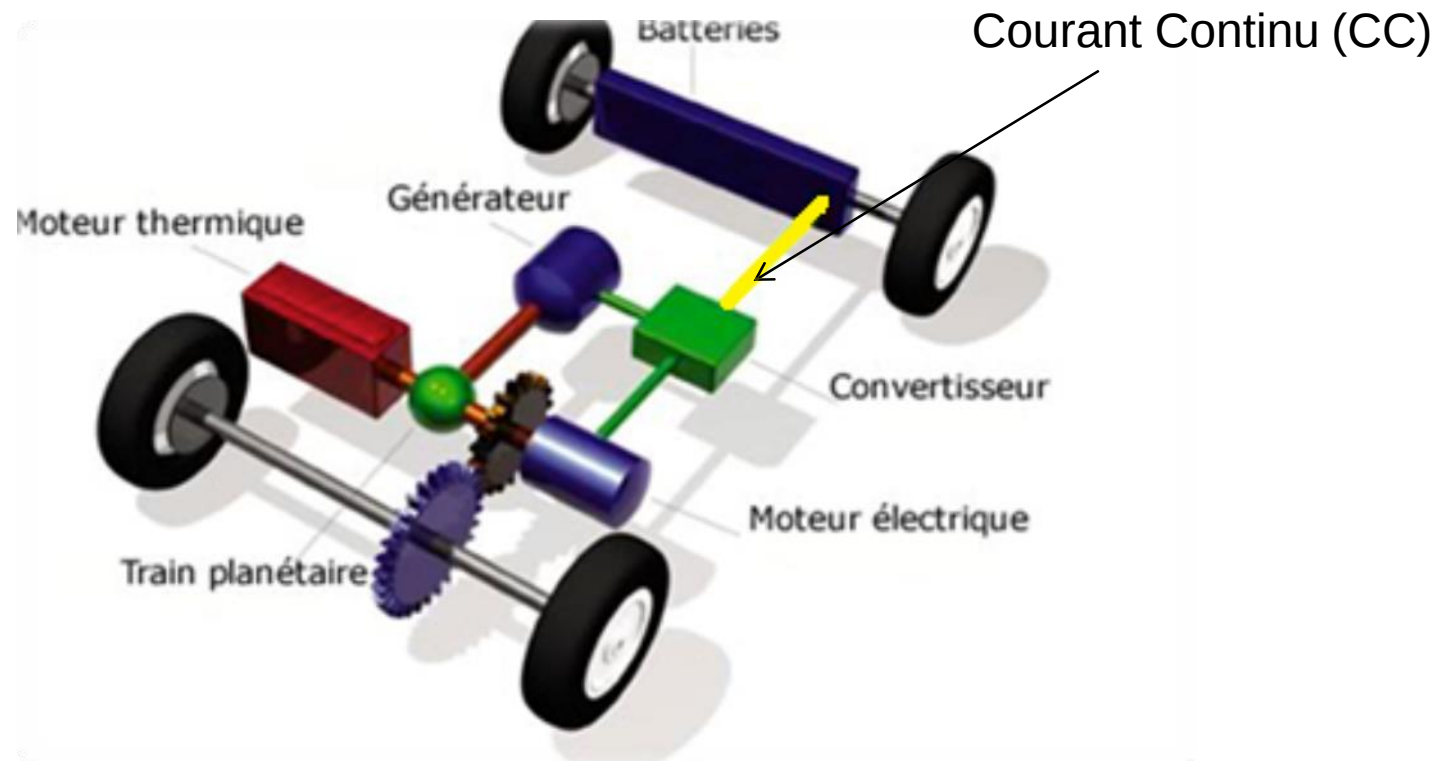
+

Moteur électrique



- **3 modes de fonctionnement:**
  - en série : seul le moteur électrique fonctionne
  - en parallèle : le moteur électrique est arrêté
  - en série et en parallèle : les deux moteurs sont sollicités

## LES VÉHICULES HYBRIDES



## LES VÉHICULES ÉLECTRIQUES

- Moteur fonctionnant exclusivement à l'énergie électrique
- Alimentée par :
  - une batterie d'accumulateurs
  - une pile à combustible
- Batteries sont mises en série pour former un banc complet (*ex : 12 modules de 12 volts donnent 144 volts*)
- Possibilité de réservoirs à carburant annexes afin d'alimenter le dispositif de chauffage

CZERO

Organes électriques / Electric organs



- 1) Moteur électrique
- 2) Batterie de traction
- 3) Chargeur embarqué
- 4) Onduleur

## LES TYPES DE BATTERIES

- De traction

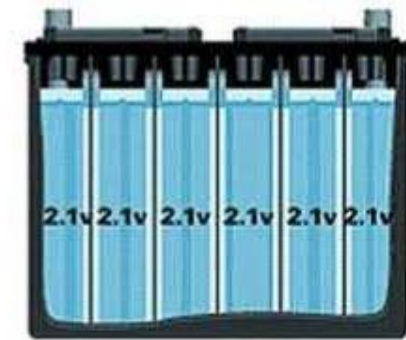


- De servitude



## BATTERIES DE TRACTION

- Elles stockent de l'énergie sous forme chimique et la restitue sous forme électrique
- Il existe différents types de batteries:
  - Les batteries plomb
  - Les batteries nickels
  - Les batteries lithium
  - Les batteries sodium
- Poids batteries environ 200 kg
- Installées dans une enveloppe (en acier, aluminium, carbone...) hermétique ou non.



## **BATTERIES DE SERVITUDE**

- 12 ou 24 Volts
- On retrouve ces batteries de servitude dans les automobiles à carburation thermique
- Elles assurent l'éclairage, le circuit de commande, le circuit de sécurité, les essuie glaces, la ventilation...
- Il peut arriver qu'elle soit réalimentée par la batterie de traction

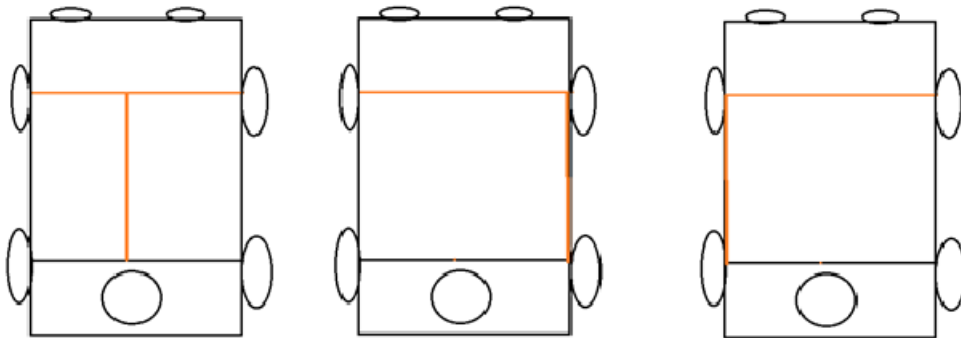
## CÂBLAGES ÉLECTRIQUES

- Câbles de « haute tension » en orange



- Généralement sous la voiture ou dans les passages de roues

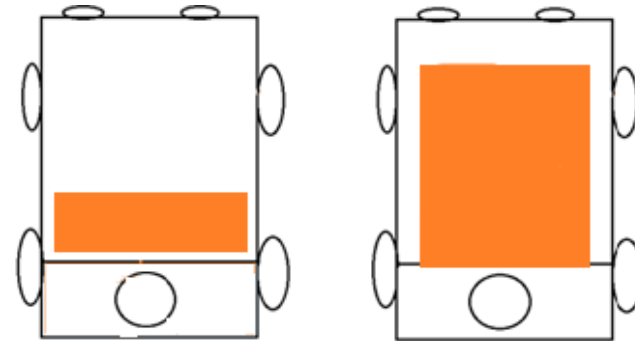
*Passage câbles oranges*



*Localisation batteries de tractions*

hybride

Tout électrique



## BORNES ET PORTS DE RECHARGE

- Sur les ailes avant ou arrière du véhicule



*Peugeot Partner  
Citroën Berlingo*



*Citroën Zéro*

- Derrière l'écusson de la marque sur le capot



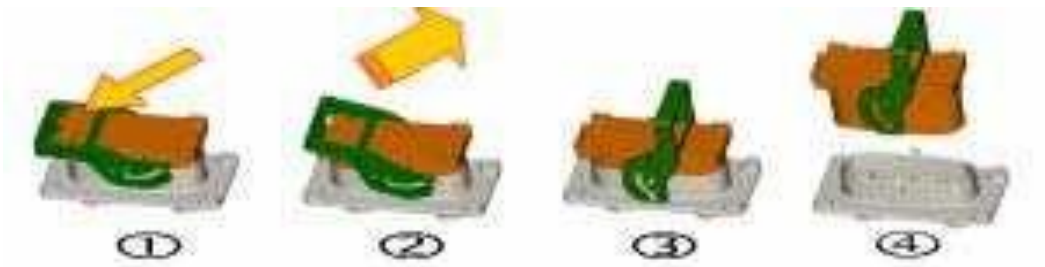
*Renault Zoé*



*Renault Kangoo*

## PROTECTIONS ÉLECTRIQUES

- Dispositifs d'isolation des batteries de traction
- Ils peuvent être :
  - Automatiques (fusibles, relais)
  - Manuels (sectionneurs, interrupteurs)On les appelle les « *Service Plugs* »



# LES RISQUES ENCOURUS

## 4 risques principaux:

- Les risques électriques



- Les risques toxiques



- Les risques mécaniques



- Les risques thermiques



## RISQUE ÉLECTRIQUE

- «l'intensité tue, la tension brûle»
- Au moment de la charge: un dispositif de disjonction protège les occupants et les intervenants
- En traction ou en stationnement: le véhicule est alimenté par sa seule source d'énergie (comprise entre 300 et 700 volts en CC)
- Les risques pour les sapeurs-pompiers: contact direct/indirect
  - l'arc électrique
  - le court-circuit

## Effet du courant alternatif sur l'homme

| Intensités | Effets                                      |
|------------|---------------------------------------------|
| 0,5 mA     | Perception cutanée                          |
| 10 mA      | Contracture musculaire, seuil de non lâcher |
| 30 mA      | Seuil de paralysie respiratoire             |
| 75 mA      | Seuil de fibrillation cardiaque             |
| 1 A        | Arrêt du cœur                               |

## Effet du courant continu sur l'homme

| Intensités | Effets                          |
|------------|---------------------------------|
| 2 mA       | Perception cutanée              |
| 1,30 A     | Seuil de fibrillation cardiaque |

| Marque | Voltage    | Courant |
|--------|------------|---------|
| Volvo  | 600 V (CC) | 6 A     |
| Toyota | 201 V (CC) | 2 A     |

|                                                                          | Alternatif (AC)    | Continu (DC)       |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Seuils Dangereux pour l'homme                                            | > 50 V             | > 120 V            |
| Tensions pouvant être présentes dans un véhicule hybrides ou électriques | Entre 300 et 700 V | Entre 100 et 400 V |

## RISQUE TOXIQUE

- Présence d'électrolyte dans les batteries
- Combustion de la batterie de traction: dangereuse pour les SP → **primordialité de porter l'ARI**
- Contact avec l'électrolyte: brûlure de la peau et des muqueuses

- **Les batteries plomb**
  - ➔ Toxique et dangereux pour l'environnement, nocif par inhalation et ingestion, CMR, saturnisme
- **Les batteries nickels**
  - ➔ CMR, danger par inhalation
- **Les batteries lithium**
  - ➔ Gaz inflammable au contact de l'eau, brûlure (corrosif)
- **Les batteries sodium**
  - ➔ Corrosif, brûlure grave
- **Les batteries cadmium**
  - ➔ CMR, poison mortel, dangereux pour l'environnement
- **Cyanure d'hydrogène HCN (acide cyanhydrique)**
  - ➔ Mortel par inhalation, inflammable, dangereux pour l'environnement
- **Fluorure d'hydrogène HF (acide fluoridrique)**
  - ➔ Mortel par inhalation et contact cutanée et ingestion, brûlure

## RISQUE MÉCANIQUE

- Projection d'éléments mécaniques liquides ou solides
- En cas d'incendie: projection possible de particules de métaux réactifs avec l'oxygène et l'eau
- D'après plusieurs tests réalisés, ces projections peuvent atteindre **5 mètres**.

# LES PROCÉDURES D'INTERVENTIONS

**Attention** : la méthode des 6 i ne remplace pas  
la MGO mais la complète

## INTERVENTIONS INCENDIES

**En cas de feu naissant , vous devez faire appliquer le 6 i à vos intervenants.**

### **1) Identifier :**

**Observer – Questionner – Rechercher le type d'énergie embarquée**

Logo / Marque / Câbles orange / Immatriculation / Carburant / Carte grise /  
Propriétaire / Absence de pot d'échappement (VE)

### **2) Inspecter :**

**Contrôle de l'intégrité des équipements liés à la source d'énergie**

**SANS TOUCHER**

Câbles oranges, batteries de tractions et de servitude, éventuelles fuites des batteries

## INTERVENTIONS INCENDIES

### 3) Interdire :

**Toutes actions sur les vecteurs d'énergie.**

De toucher la carcasse de la VL

De toucher/sectionner/comprimer les câbles orange

La progression de l'attaque avant/arrière (privilégier l'attaque par le  $\frac{3}{4}$  avant)

### 4) Immobiliser :

**Calage du véhicule**

(risque de mise en mouvements)

### 5) Isoler :

**Débrancher/déconnecter l'alimentation si le véhicule est en charge**

## INTERVENTIONS INCENDIES

### 6) Intervention :

#### Sécurisation du site :

- Définir un périmètre de sécurité adapté pour le public
- Définir un périmètre de sécurité de 50m pour les sapeurs-pompiers
- Placer le fourgon à 50 m (même principe qu'un feu de VL au GPL)
- Eviter tout contact avec les eaux de ruissellements
- Le CA contrôle l'évolution de la température de la batterie à l'aide de la caméra thermique

#### EPI :

- Tenue de feu
- ARI capelé

## FEU DE VEHICULE A ENERGIE ALTERNATIVE **EN EXTERIEUR**

| BAT 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | BAT 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | CA                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- établir 3 tuyaux + 1 LDV 250l/min en eau en sécurité derrière des écrans naturels.</li> <li>- Attaque par le <math>\frac{3}{4}</math> avant</li> <li>- Attaque et progression en jet bâton.</li> <li>- Puis à 10 m si pas de réaction violente attaque et progression en JDA</li> <li>- Refroidissement batterie traction ou réservoir gaz</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- établir 3 tuyaux + 1 LDV 250l/min en eau en sécurité derrière des écrans naturels.</li> <li>- Attaque par le <math>\frac{3}{4}</math> avant</li> <li>- Attaque et progression en jet bâton.</li> <li>- Puis à 10 m si pas de réaction violente attaque et progression en JDA</li> <li>- Extinction de l'habitacle en JDA( de la banquette arrière vers le bloc moteur)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- contrôle l'efficacité de l'extinction grâce à la caméra thermique</li> </ul> |

FEU DE VEHICULE A ENERGIE ALTERNATIVE **EN ESPACE CLOS**

| BAT 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | BAT 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CA                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- établir 3 tuyaux + 1 LDV 500l/min en eau en sécurité derrière des écrans naturels.</li> <li>- Attaque à portée de lance protéger par des véhicules ou autres structures</li> <li>- Puis si feu maîtrisé attaque au contact du véhicule en JDA</li> <li>- Refroidissement du pack batterie ou réservoir gaz</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- établir de 3 tuyaux + 1 LDV 500l/min en eau en sécurité derrière des écrans naturels</li> <li>- Attaque à portée de lance protéger par des véhicules ou autres structures</li> <li>- Puis si feu maîtrisé attaque au contact du véhicule en JDA</li> <li>- extinction de l'habitacle en JDA ( banquette arrière vers le bloc moteur )</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- contrôle l'efficacité de l'extinction grâce à la caméra thermique</li> </ul> |

## INTERVENTIONS INCENDIES

Les tableaux sont un résumé de la note opérationnelle ,  
Il est très important de lire attentivement celle-ci pour voir les subtilités décrites sur les feux de véhicules,

## INTERVENTIONS INCENDIES

### Cas particuliers :

**-En cas d'emballement thermique de la batterie ou en cas de la réaction avec l'eau**

- ① extinction impossible
- ① il faut privilégier la protection de l'environnement

**-Batterie de traction endommagée**

- ① risque de feu tardif

**-Environnement avec enjeux (milieux confinés, pollution, zones urbaines...)**

- récupération des eaux d'extinctions dû au danger de pollution par les batteries
- mesures explosimétriques
- évacuation dans les 10 min

## INTERVENTIONS DÉSINCARCÉRATIONS

Pour toutes interventions sur les VL électriques ou hybrides, le port de protections individuelles spécifiques est obligatoire.

### 1) Sécurisation du site:

- Balisage, pré signalisation pour éviter un sur accident
- Protection incendie
- Protection des SP : EPI, neutralisation dispositifs pyrotechniques et coupure de batterie de servitude.
- Le Service Plug ne sera déconnecté uniquement qu'en cas de force majeure
- Zonage : périmètre de sécurité adapté pour le public (à priori 50m)

## **2) Sécurisation de la VL**

### **Identifier :**

**Observer – Questionner – Rechercher le type d'énergie embarquée**

Logo / Marque / Câbles orange / Immatriculation / Carburant / Carte grise /  
Propriétaire / Absence de pot d'échappement

### **Inspecter :**

**Contrôle de l'intégrité des équipements liés à la source d'énergie SANS TOUCHER**

Câbles oranges, batteries de tractions et de servitude, éventuels fuites des batteries

### **Interdire :**

**Toutes actions sur les vecteurs d'énergie**

- De toucher/sectionner/comprimer les câbles orange de Haute tension.
- De retirer le service plug (sauf ordre du COS)

**Immobiliser :**

**Calage du véhicule : calage 3 ou 4 points**

**Arrêt du moteur : procédure MAM :**

-Appui sur le bouton Start & Stop si le voyant READY est affiché sur le compteur



-Mettre le frein de parc en basculant le levier de sélecteur en position P



-Retirer la clef de contact et la déposer dans l'engin de désincarcération (il faut éloigner de plus de 5m la clé pour inhiber l'activation du véhicule)

### Isoler :

#### Neutraliser la source d'énergie

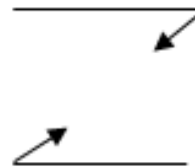
-Déconnecter le pôle – de la batterie de servitude (12 ou 24 V). Ne pas le COUPER car celui-ci peut être reconnecté pour ouvrir un coffre électrique, ou baisser les vitres ...

### Intervenir :

- **Dégarnir + Fiches d'Aides à la Désincarcération** : Localisation des organes dangereux/zones renforcées.

Câbles HT, prétensionneurs, airbag, condensateur

-**Dessiner** : Identification des zones de dangers et des zones de découpes



*Zone de découpe*



*Zone de danger  
ou renforcée*

- **Découper** : Selon ordre graphique

- **Dégager** : Dégagement de la victime

# MATÉRIEL EXISTANT

## - Rescue Code



## - Fiches d'Aide à la Désincarcération

- Sous format classeur
- Dans les VSR et FPTSR

## - EPI

Gants 1 000 V

Casque F1 visière baissée

