

## Chapitre 5 : Diagnostic et recherche de panne sur un système automatisé

### 1° Equipements de mesure et de protection

- **VAT : vérificateur d'absence de tension**

C'est un multimètre sans choix de calibre à affichage sonore et par diodes. En cas d'absence de tension aucune diode ne s'allume.



a° Le multimètre TRMS



b° Le VAT

Figures 5.1 : appareils de mesure et de test

En appuyant sur le bouton autotest toutes les diodes s'allument sauf une (située entre les symboles – et ~). Cette dernière s'allume si on court-circuite les bornes du VAT.

Si toutes les diodes s'allument on considère que le VAT fonctionne bien.



Figure 5.2 : autotest du VAT

- **Multimètre TRMS**

En dépannage on utilise le multimètre TRMS (True Root Mean Square ou moyenne quadratique) pour mesurer des tensions non sinusoïdales : il fournit la lecture de valeur efficace vraie quelle que soit la forme du signal (en sortie d'un onduleur ou d'un variateur de fréquence la forme du signal peut être hachée, par exemple modulation de largeur d'impulsion).

- **EPI : Equipements de Protection Individuelle**

La **blouse** ou une **combinaison**, les **chaussures de sécurité ou bottes isolantes**, le **tapis isolant**, les **gants isolants** conformes à la tension et vérifiés qu'ils ne sont pas percés (on les gonfle et on vérifie qu'il n'y a pas de fuite), le **casque avec visière anti-UV** pour se protéger des UV des arcs électriques ainsi que des projections de métal en fusion dû aux explosions (qui peuvent être provoquées également par des arcs électriques), un **VAT**.



Figure 5.3 : Equipements de Protection Individuelle

On peut rajouter à l'équipement de sécurité une chaîne et une pancarte d'avertissement si l'on doit s'éloigner de la zone de travail.

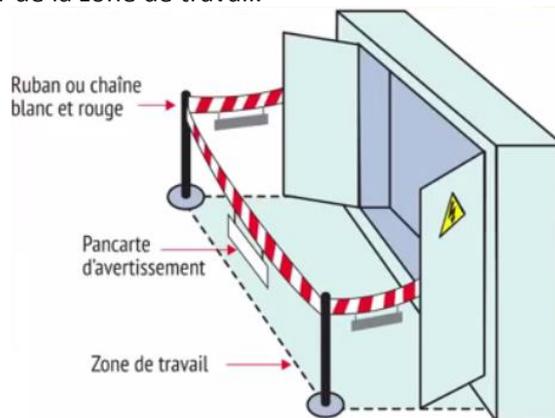


Figure 5.3 : Sécurisation de la zone de travail

## 2° Méthodes de dépannage

- **Méthode DDP**

Mesure de tension entre deux points donc mesure de la Différence De Potentiel (on l'appelle aussi méthode du voltmètre car on mesure une tension). Recherche de panne par vérification des alimentations. Les points correspondent en général à des bornes de borniers.

- **Méthode du point fixe** : le système restant *sous tension*, une panne du voltmètre est fixée sur un point fixe d'un bornier qui est généralement un point commun (neutre ou terre), et l'autre est branchée successivement sur tous les points (bornier) à examiner. On procède ainsi ligne par ligne, en commençant par l'alimentation principale, puis les sécurités (arrêts d'urgences et autres sécurités telles que détecteurs de portes, boutons de réarmements etc.), puis l'examen des différentes lignes du schéma de commande. Une fois la panne identifiée avec précision, on passe à la phase de consignation.

- **Méthode par continuité (ohmmètre)**

Qu'on appelle aussi méthode par ohmmètre par opposition à celle du voltmètre. A utiliser obligatoirement *hors tension* et après consignation complète (de préférence).

Attention !!! Le gros inconvénient de cette méthode est que si on laisse « tout branché », on risque de mesurer un retour au lieu d'un test de continuité (on mesure en fait la résistance d'une bobine, le secondaire d'un transfo etc.). Donc la méthode n'est pas très fiable et sujette aux erreurs car difficile à mettre en pratique correctement. Elle est de préférence réservée à des cas simples tels que fusible, voyant, contact (de disjoncteur ou autre) etc. On lui préfère la méthode du point fixe sous tension.



### 3° La consignation (habilitation électrique BR)

#### • 3.1° Pré identification

- a° Pré identification sur le schéma (page 1 implantation générale et pas sur le schéma électrique) de l'endroit dans l'armoire où on va intervenir ;

- b° Pré identification sur le schéma électrique des composants qu'on doit couper pour accéder au composant qui nous intéresse (par exemple vidéo 5.2 remplacer un contacteur sans couper le sectionneur général) : dans notre cas il faut couper l'alimentation de la partie puissance et celle de la partie commande du contacteur KM6 défectueux.

• **3.2° Séparation** : par un sectionneur principal (interrupteur sectionneur de l'armoire) ou en coupant au plus près du composant à remplacer pour permettre au reste de l'installation de fonctionner (portes fusibles). Dans notre cas du remplacement du contacteur KM6, par coupure du porte-fusibles F12 pour la puissance et du porte-fusible F2 pour la partie commande.

• **3.3° Condamnation** : par un cadenas sur lequel on fait figurer un nom, cela signifie que seule la personne inscrite sur le cadenas a le droit de l'ouvrir. Sur certains sectionneurs on peut mettre jusqu'à trois cadenas.

• **3.4°** Coupure éventuelle de l'onduleur (dans le cas où on a un système avec alimentation de secours)

• **3.5° Identification** de l'endroit exact dans l'armoire où on va intervenir

- Cas 5.a° : dans le cas 1 on peut l'avoir déjà fait à la phase 1, par exemple composant J2 de la vidéo 5.3 (entre les bornes J2.7 et J2.10) ou composant KM6 (vidéo 5.2);

- Cas 5.b° : dans certains cas où on ne coupe pas toute l'armoire, on doit s'assurer qu'on a bien coupé à la phase 2 les bons éléments c'est à dire les bons fusibles et les bons disjoncteurs ou sectionneurs qui alimentent notre composant, par exemple dans le cas du remplacement d'un contacteur, ou dans le cas où le sectionneur est disposé loin de l'armoire et non pas sur l'armoire où se trouve le composant à démonter.

• **3.6° Vérification de l'absence de tension par VAT**

- phase-a° : vérification du VAT,

- phase-b° : vérification par la méthode du point fixe de l'absence de tension sur le composant défectueux, càd sur tous les conducteurs actifs (entre phases et entre phases et neutre : N-Ph1, N-Ph2, N-Ph3, Ph1-Ph2, Ph1-Ph3, Ph2-Ph3), ainsi que par rapport à la terre (même ordre : N-Terre, Ph1-Terre...). Le VAT ne doit pas bipper et aucune de ses diodes ne doit s'allumer,

- phase-c° : vérifier que le VAT est toujours fonctionnel.

A partir de cet instant on a fini la consignation et on peut enlever l'EPI (équipement de protection individuelle), car on est sûr qu'il n'y a pas de tension sur le composant sur lequel on va agir. On peut procéder à l'intervention ou dépannage proprement dit (démonter le contacteur KM6).

### 4° Principales phases du diagnostic et recherche de panne

La première chose à vérifier est l'alimentation du système. Il ne s'agit pas d'un simple bouton marche-arrêt mais de l'ensemble des composants nécessaires à la libération de l'alimentation. D'abord la ligne de sécurité (boutons d'arrêt d'urgence, contacts de portes, boutons de réarmement etc.) puis la partie mise sous tension proprement dite : capteurs défectueux (On-Off, boutons poussoirs, boutons rotatifs etc.) ou fils débranchés. Sur un grafctet on regroupe souvent cela sous la réceptivité « conditions initiales » CI.

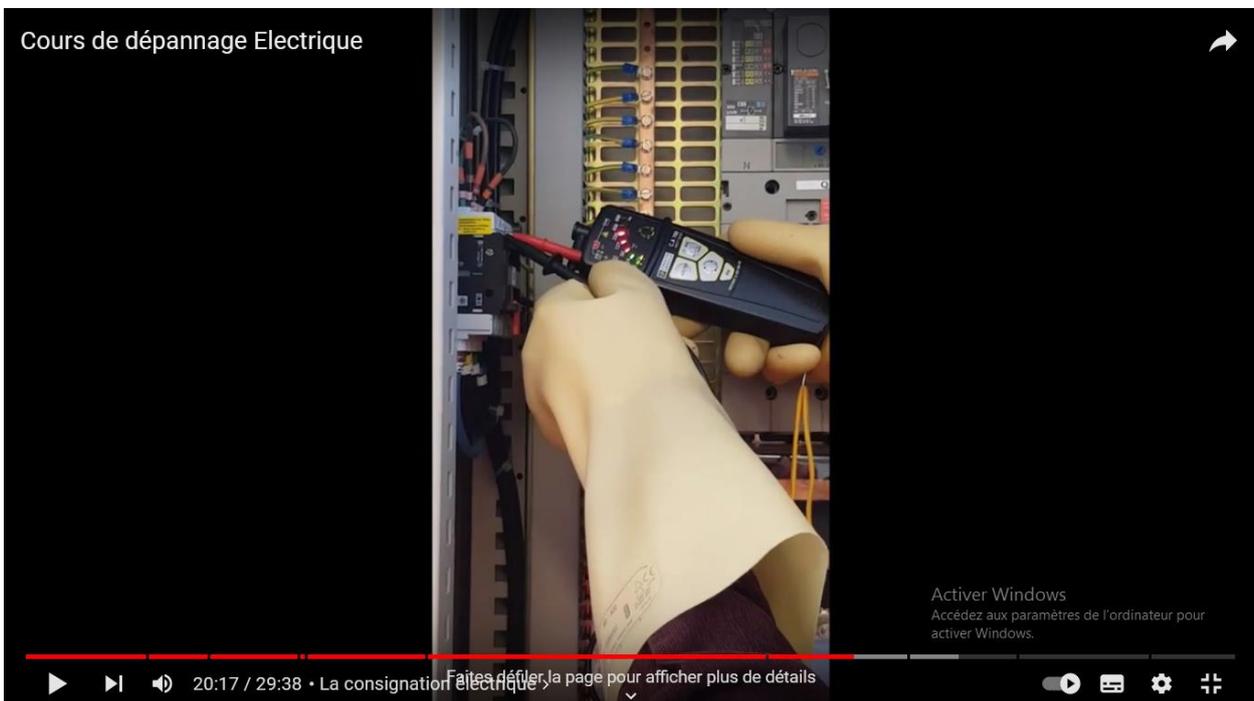
• Etape 1 : Vérification : détection ou identification de la panne par l'une des 3 méthodes à l'aide du schéma électrique et du multimètre.

- Etape 2 : Consignation



- Etape 3 : MALT & CC (Mise A La Terre et en Court-Circuit)

En BT cette phase n'est nécessaire que dans le cas de risque de réalimentation par une source autonome : dans le cas d'une alimentation de secours ou d'un onduleur par exemple ou dans le cas de tension induite (cas de très long câble par exemple ou de présence d'un condensateur).



- Etape 4 : Intervention ou dépannage proprement dit par identification exacte du défaut puis son élimination.
- Etape 5 : Déconsignation dans l'ordre inverse des étapes de la consignation : branchement de l'alimentation de secours (onduleur), (fermeture de l'armoire électrique et) ouverture et suppression du cadenas, mise en position ON de l'interrupteur sectionneur.
- Etape 6 : Vérification de la disparition de la panne et tests de bon fonctionnement.

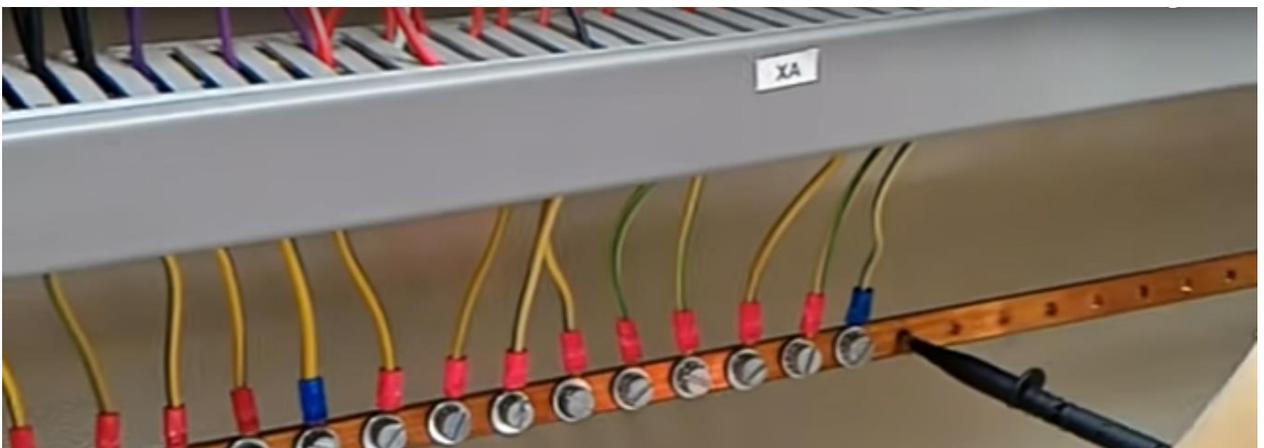
## 5° Vidéos d'application

- Vidéo 5.1 : introduction au diagnostic avec voltmètre (cf. la vidéo 1.2.3)  
<https://www.youtube.com/watch?v=Qsmw-cPhmgk>
- Vidéo 5.2 : la consignation  
<https://www.youtube.com/watch?v=xkjOwNISJco>
- Vidéo 5.3 : cours de dépannage électrique, application sur un malaxeur à 3 vitesses  
<https://www.youtube.com/watch?v=wQr54AjP2oU>
- Vidéos 4 à 6 : application de la méthode du point fixe au palettiseur du chapitre 3 (étude de trois cas : partie puissance, capteurs, partie commande)

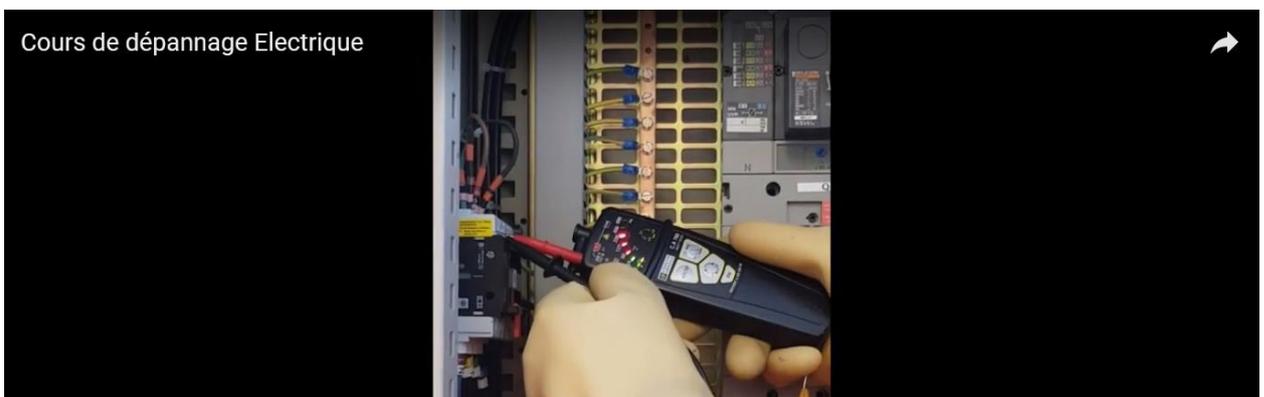
Méthode simple de recherche de panne à l'aide d'un schéma électrique et d'un voltmètre sur un palettiseur. Il est conseillé de visionner les vidéos sur l'étude du schéma électrique du palettiseur (chapitre 3, vidéos EP2 et EP3)

Après avoir schématisé la chaîne de fonctionnement du convoyeur, on simule successivement trois pannes sur le convoyeur : sur le moteur, puis sur les circuits de détection (capteurs), puis sur le circuit de commande (contacteurs). En suivant le schéma on essaye de détecter la panne pour chaque cas

- ✓ Vidéo 5.4 : Analyse du moteur  
<https://www.youtube.com/watch?v=uNYB9HiLiy8>
- ✓ Vidéo 5.5 : Analyse des capteurs  
<https://www.youtube.com/watch?v=SH0JBvgVh6c>
- ✓ Vidéo 5.6 : Analyse du circuit de commande (contacteurs)  
<https://www.youtube.com/watch?v=ISpql3fXWM>

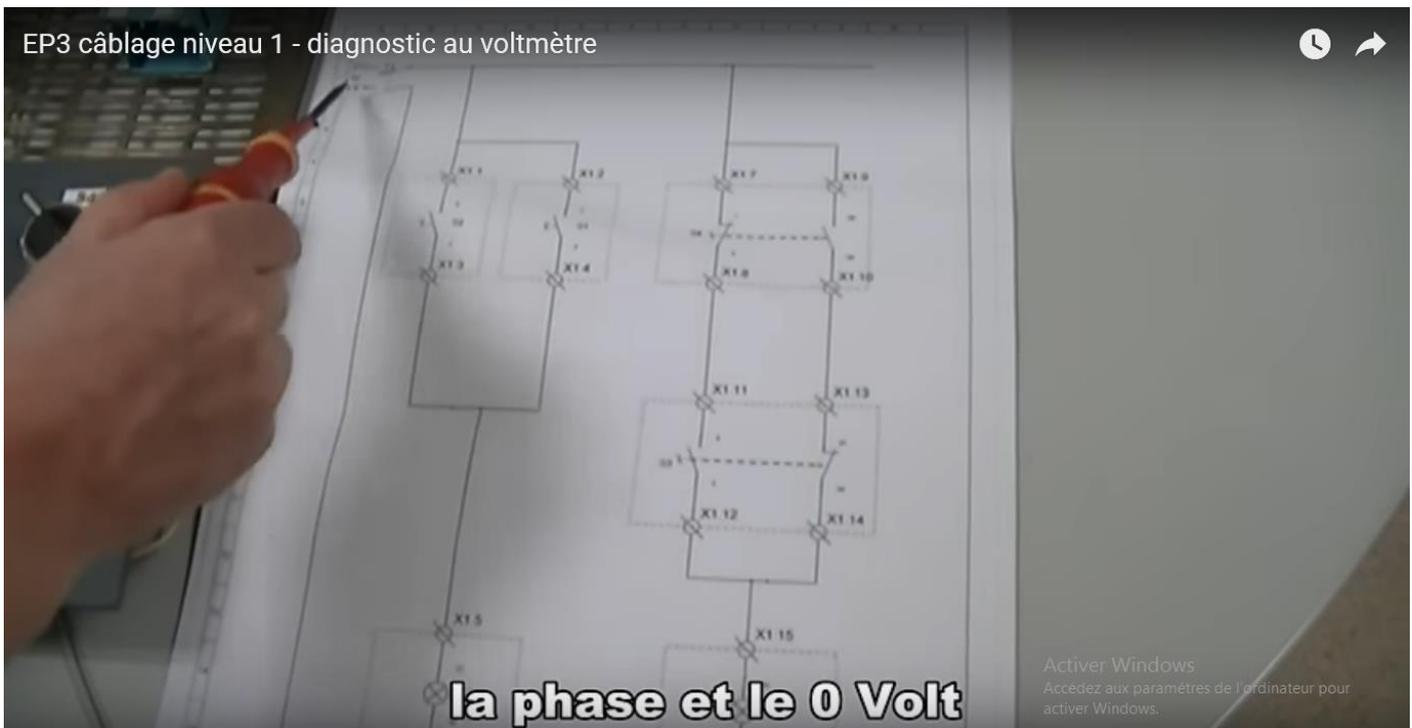


Barrette de mise à la terre



Dans ce cas la barrette de mise à la terre est fixée sur le châssis qui porte les rails DIN.

**Exemple 1 : dépannage d'un circuit simple (va et vient) par la méthode du point fixe (vidéo 5.1)**



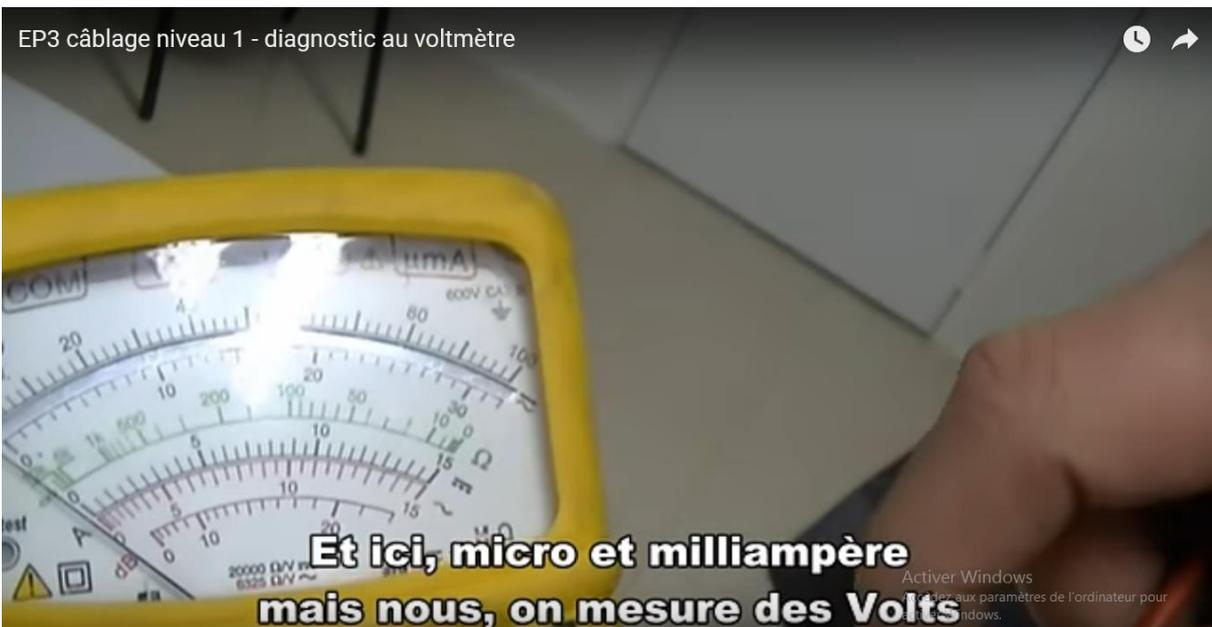
EP3 câblage niveau 1 - diagnostic au voltmètre



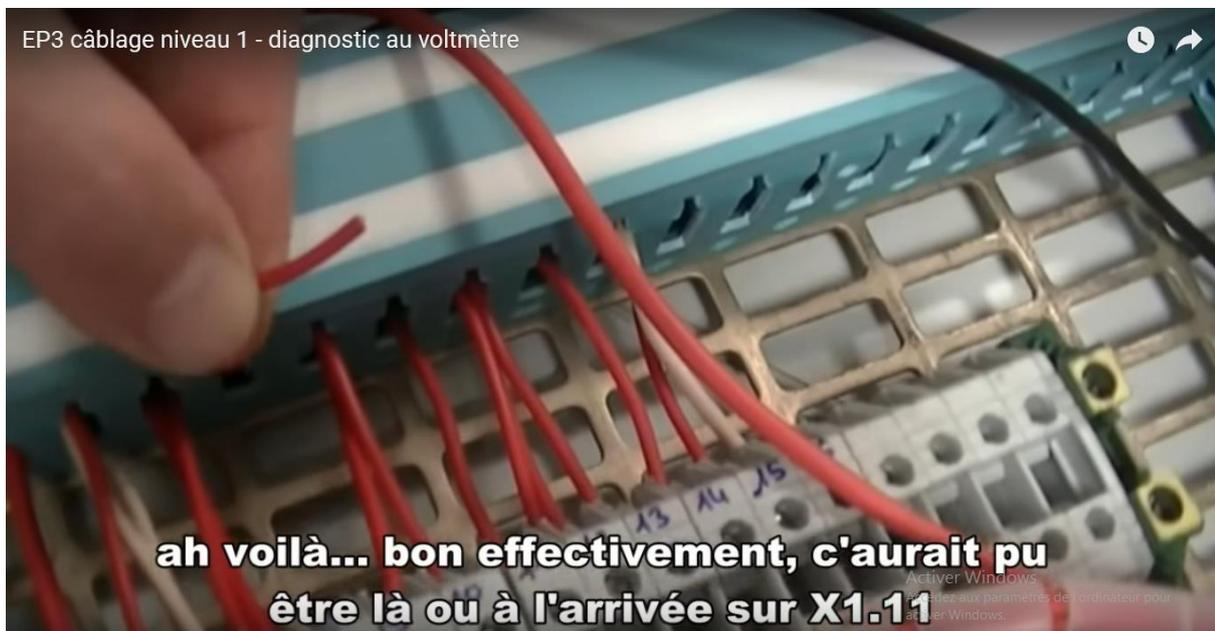
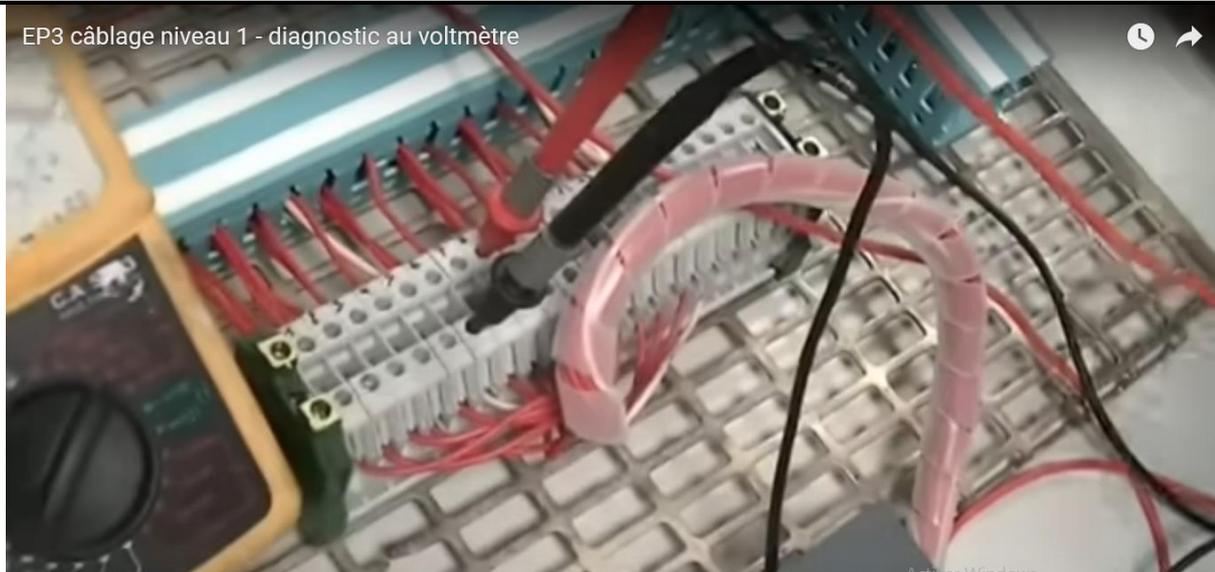
EP3 câblage niveau 1 - diagnostic au voltmètre



EP3 câblage niveau 1 - diagnostic au voltmètre







**Exemple 2 : panne sur un système de malaxage à trois vitesses (vidéo 5.3 Ecolpap)**

# Présentation de la panne

## HABILIS

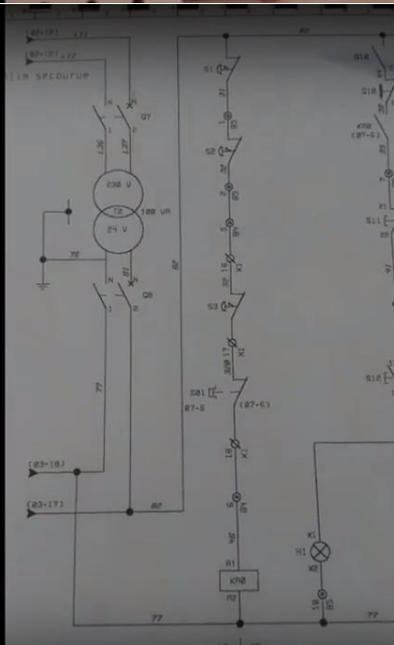
Le disjoncteur général Q1 ne s'enclenche pas. Il déclenche automatiquement.

D'après le schéma électrique 2 pannes probables : d'abord la ligne d'alimentation avec ses protections (boutons d'arrêt d'urgence) et sécurités (portes, relais thermique), qui permet d'alimenter le relais de sécurité KA0, puis la ligne de mise sous tension ou alimentation du disjoncteur général Q1 (qui comprend en entrée le relais KA0 ).

Cours de dépannage Electrique



Cours de dépannage Electrique



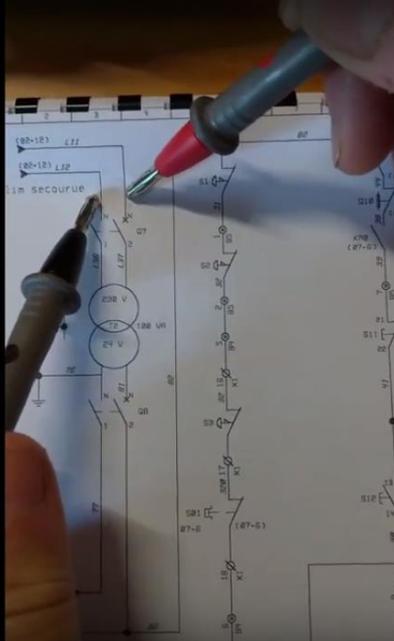
Activer Windows  
Accédez aux paramètres de l'ordinateur pour  
activer Windows.

# Méthode DDP

Recherche de panne par vérification des alimentations  
(différence de potentiel)

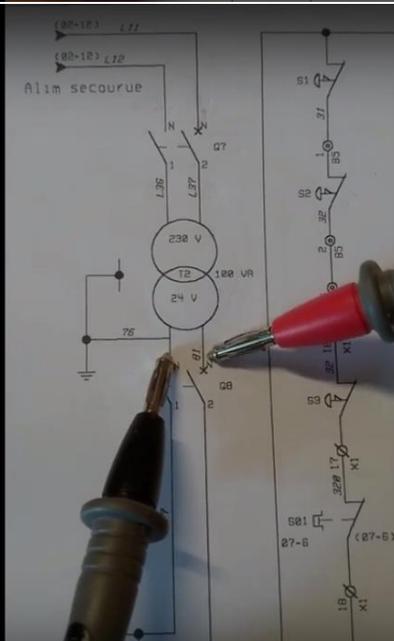
HABII IS

Cours de dépannage Electrique



Activer Windows  
Accédez aux paramètres de l'ordinateur pour  
activer Windows.

Cours de dépannage Electrique



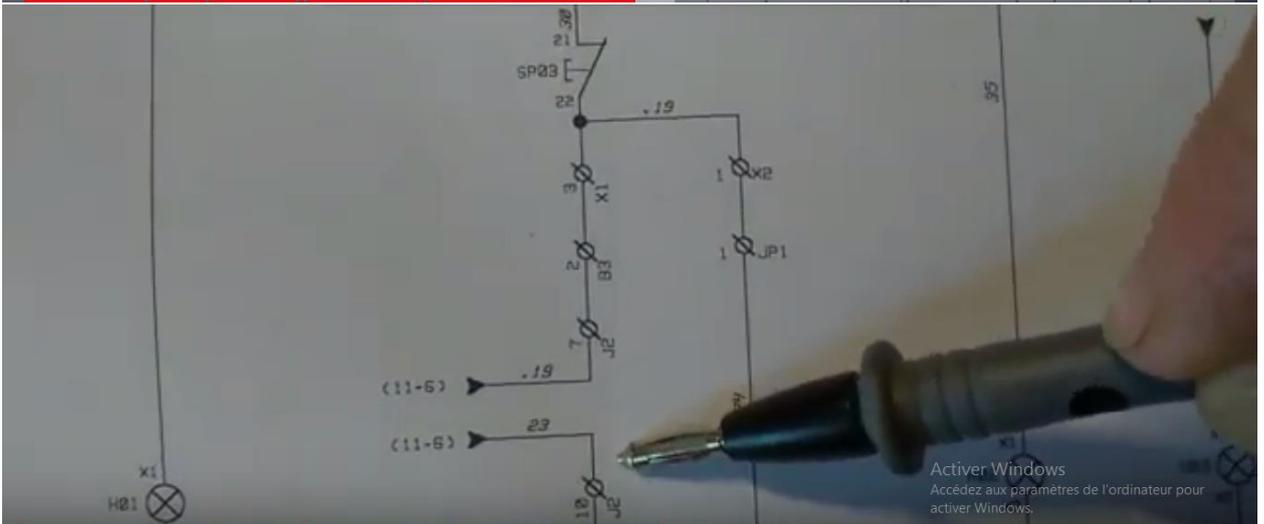
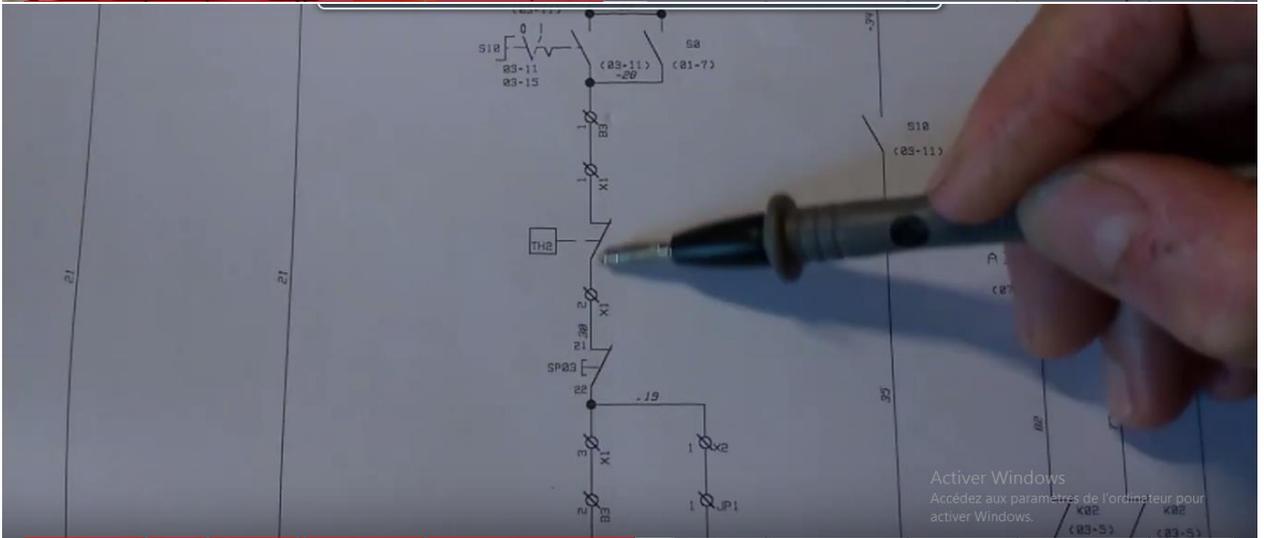
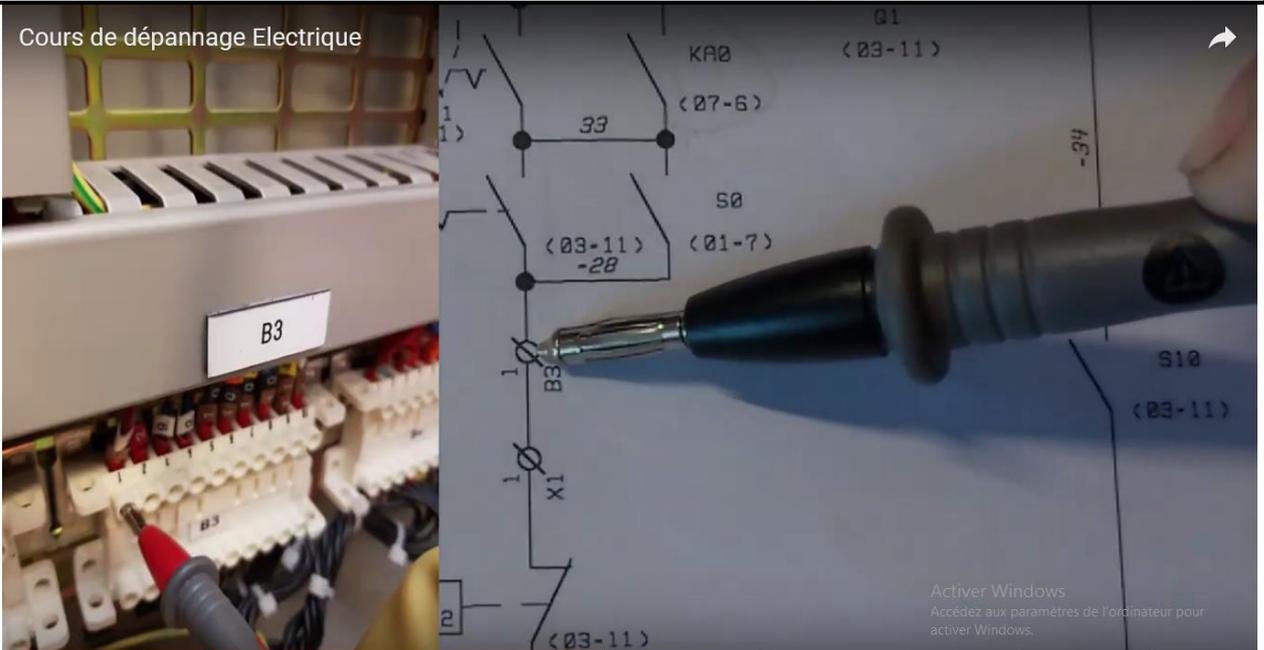
Activer Windows  
Accédez aux paramètres de l'ordinateur pour  
activer Windows.

8:59 / 29:38 • Choix et réglage de l'appareil

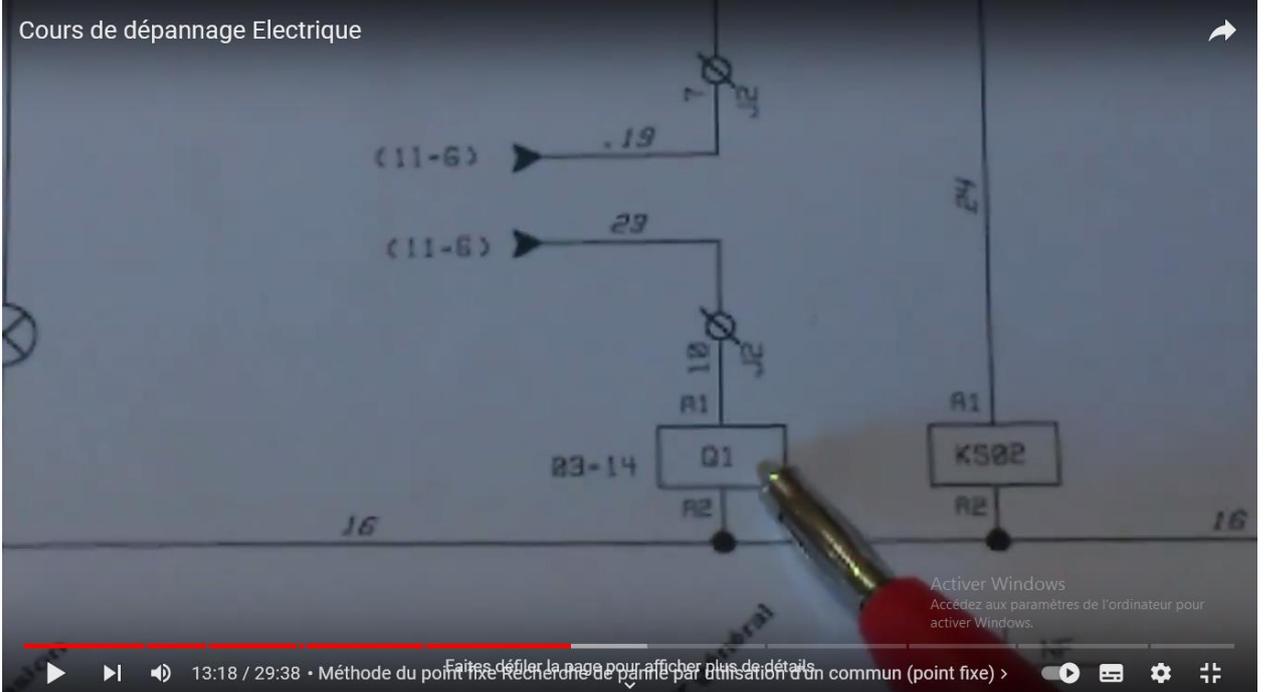
La partie alimentation EST OK ! Il reste à tester la partie alimentation du relais de sécurité KAO.



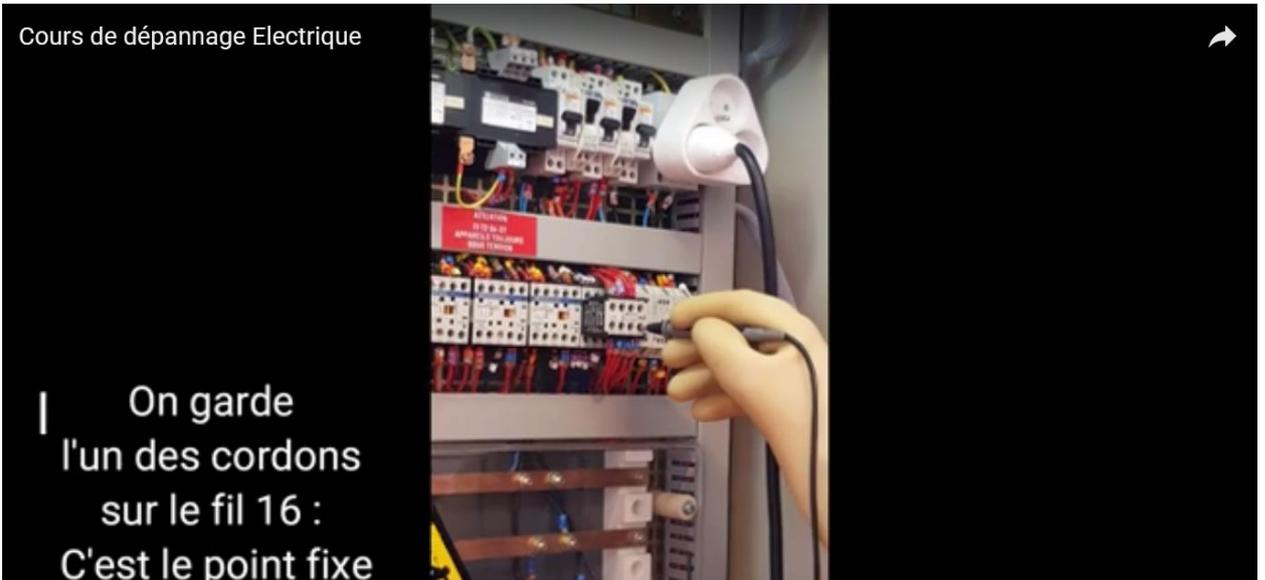
Cours de dépannage Electrique



Cours de dépannage Electrique



Cours de dépannage Electrique

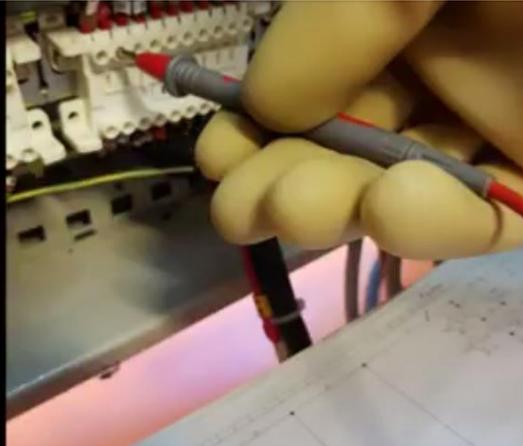


| Lecture :  
25,8v -->OK



Activer Windows  
Accédez aux paramètres de l'ordinateur pour  
activer Windows.

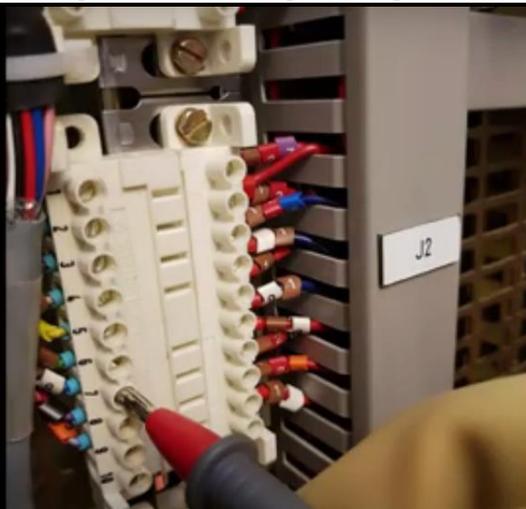
| Borne B3-2



| Lecture :  
25,58v -->OK



| Borne J2-7



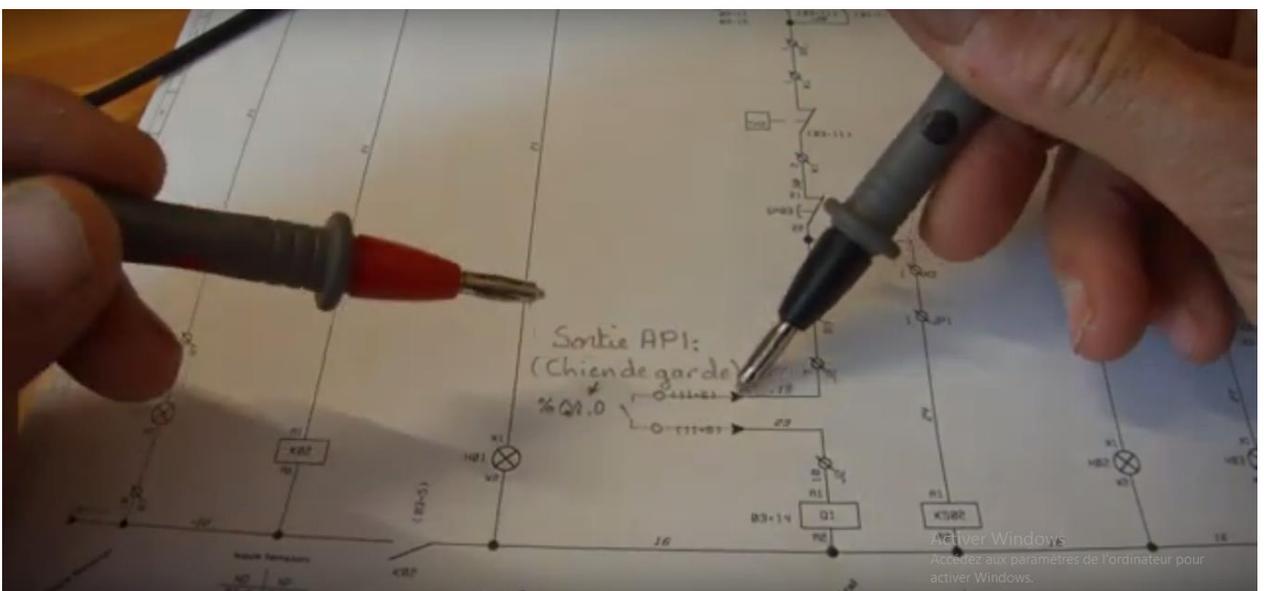
| Lecture :  
26,72v -->OK





## Méthode CONTINUE

Vérification des appareils  
avec un ohmmètre



# La consignation électrique

HABILIS

Cours de dépannage Electrique



Cours de dépannage Electrique



Activer Windows

## VERIFICATION D'ABSENCE DE TENSION

# VAT

## Vérificateur d'Absence de Tension



## Elimination du défaut

HABILIS

