

1 Transport de l'électricité – courant alternatif (AC)

- L'électricité est transportée en **courant alternatif (AC)** car :
 - la tension peut être **facilement transformée** (élévation / abaissement)
 - les **pertes sont réduites** sur de longues distances
 - Le réseau électrique fonctionne donc **en AC**.
-

2 Courant secteur domestique (monophasé)

- **230 V ~, 50 Hz**
- Appelé : courant secteur ou **courants forts / haute tension**

🧠 Mémo humour : la fameuse P.D.

Phase Droite

- Raccourci pour se souvenir que la **phase principale doit être à droite**, et le neutre à gauche, **quand la mise à terre de la prise murale est en bas**.
 - ⚠ Attention : si la prise est installée **au plafond** ou avec la mise à terre **en haut**, **l'emplacement de la phase doit toujours être respecté**.
😄 PD, ce n'est pas une insulte : c'est juste la Phase Droite qui pique, même tête en bas !
-

3 Courant triphasé

- Courant alternatif composé de **3 phases décalées de 120°**

Tensions normalisées (Europe) :

- **400 V ~** → entre deux phases
- **230 V ~** → entre phase et neutre

Usages :

- moteurs industriels, machines puissantes, ateliers
-

4 Inversion de phase

Domaine	Inversion	Effet
AC 230 V	Phase / neutre	Fonctionnement identique, sécurité impactée
AC triphasé	Deux phases	Inversion sens moteur
DC basse tension	+ / -	Dysfonctionnement ou destruction
Signaux faibles AC	Phase	Perturbation signal

5 Appareils fonctionnant directement sur le secteur (courants forts / haute tension)

- Fonctionnent **directement en 230 V~**
 - Exemples : Chauffe-eau, four, radiateur, plaques, machine à laver, moteurs AC, ampoules incandescentes
 - **Pas de polarité fixe**
-

6 Intervention et sécurité en courants forts

Avant toute intervention

1. **Couper le courant** au disjoncteur général
2. **Vérifier la tension** sur les fils avec un multimètre
3. **Contrôler par trois fois** ce que l'on fait
 - Un coup de téléphone, un responsable en mauvaise humeur ou une interruption peut provoquer **accidents graves**
 - Statistique : **les trois quarts des accidents surviennent ainsi** 😬

○ Disjoncteurs

- Protègent le circuit contre **surintensités** et **courts-circuits**
- Réarmables après déclenchement
- Choix selon **ampérage et section des câbles**
- **Usage** : protection du matériel

⚡ EFI / Interrupteur différentiel

- Protège **les personnes** contre les fuites à la terre
- Détecte des fuites $\geq 30 \text{ mA}$
- **Usage** : circuits où la sécurité humaine est critique (salle de bain, extérieur, prises)
 - 💡 **Astuce pratique** : EFI là où la sécurité humaine prime, disjoncteur simple là où seul le matériel est protégé.

Ampérage

- L'ampérage (A) = **quantité de courant**
- Relation : **Puissance (W) = Tension (V) × Courant (A)**
- Exemple : Radiateur 2300 W $\rightarrow \sim 10 \text{ A}$; Plaque 7000 W $\rightarrow \sim 30 \text{ A}$

Sécurité ultime – remise sous tension

- Si technicien seul : demander **aide responsable** avant remise sous tension
 - **Revérifier tout le câblage plusieurs fois** : continuité, tension, phases, absence de défauts
 - Règle : **trois contrôles minimum avant remise sous tension**
-

7 Appareils avec transformateur / alimentation / régulation

(courants faibles internes)

- 230 V~ → transformateur → AC → DC → régulation
 - Exemples : Télévision, ordinateur, box internet, chargeur, LED
 - Fonctionnent **en courant continu (DC)**
 -
-

8 Inversion en courants faibles

- **DC** : inversion + / - → dysfonctionnement ou destruction
 - **Signaux faibles AC** : inversion de phase → perturbations du signal
 -
-

9 Batteries et piles (basse tension)

- Fournissent **toujours du courant continu (DC)**
- Exemples : Pile AA 1,5 V, Batterie 9 V, Batterie moto 6/12 V, Batterie voiture 12 V, Lithium 3,6–3,7 V

♻️ Rechargeable / non rechargeable

- **Rechargeables** : Lithium-ion, NiMH, Plomb-acide → plusieurs recharges
 - **Non rechargeables** : Alcalines, Lithium primaire, Zinc-carbone → usage unique
-

10 Résumé express

Niveau	Type	Protection / remarque
Transport & prises	AC / courants forts	Disjoncteur, EFI, ampérage adapté
Appareils puissants	AC direct	Vérification, sécurité obligatoire
Électronique	AC → DC	Polarité critique
Batteries & piles	DC / basse tension	Rechargeable ou non, attention polarité

Sécurité ultime :



Couper le courant, vérifier, contrôler trois fois, rester concentré, demander aide si nécessaire, ignorer les interruptions extérieures (ou PD qui pique 😊)

11 Éclairage – ampoules et variateurs

♦ Analyse depuis le variateur

- Identifier **type de variateur** (classique ou LED dimmable)
- Vérifier **puissance minimale et maximale supportée**
- ⚠ Installer ampoule non compatible → peut endommager le variateur



♦ Types d'ampoules et compatibilités

Type d'ampoule	Symbole / appellation	Compatibilité variateur	Remarques
Filament / incandescente		Oui	Fonctionnement simple, peut varier sans problème
Halogène		Oui	Vérifier transfo si 12 V
LED standard	♦ LED	Non	Ne pas mettre sur variateur classique
LED dimmable / programmable	♦ LED Dimmable	Oui	Vérifier puissance, peut être programmée

♦ Bonnes pratiques

1. **Ne jamais mixer les ampoules** sur une même lampe (ex : halogène + LED non dimmable)
2. Respecter **type de variateur** et puissance supportée
3. Installer **LED dimmables uniquement sur variateurs compatibles**
4. Lampes multiples : **ampoules identiques uniquement**

♦ Symboles et appellations

-  Filament / Incandescente → variateur classique
-  Halogène → 12 V ou 230 V
- ♦ LED → vérifier dimmable ou non
- ♦ LED Dimmable → symbole souvent accompagné de « dimmable » ou « phase-cut »

♦ Schéma pratique

1. Identifier **variateur** → type et puissance
2. Choisir **ampoule compatible**
3. Installer **toutes identiques**
4. Vérifier fonctionnement

♦ Résumé éclairage

- Filament / Halogène → variateur classique
- LED non dimmable → jamais sur variateur
- LED dimmable → variateur compatible LED uniquement
- Jamais mixer types d'ampoules
- Vérifier puissance et compatibilité avant installation

🔧 Vérification des transformateurs et régulateurs de tension

1 Rôle des transformateurs et régulateurs

- **Transformateur** : adapte la tension du courant alternatif (AC) pour l'appareil. Exemple : secteur 230 V → 12 V AC ou DC.
- **Régulateur de tension** : stabilise la tension de sortie pour que l'appareil reçoive **toujours la tension exacte**, même si le courant d'entrée varie.

Astuce : un transformateur ou régulateur défectueux peut **endommager l'appareil immédiatement**.

2 Vérification de la tension de sortie

1. **Sécurité d'abord : couper le courant** si possible avant de brancher l'appareil de mesure.
2. Choisir le bon type de mesure sur le multimètre :
 - **V---** si sortie DC
 - **V~** si sortie AC
3. Poser les sondes : **rouge sur +, noir sur -** pour DC.
4. Vérifier la tension : elle doit correspondre à celle indiquée sur le transformateur ou la documentation.
 - Exemple : sortie 12 V DC → mesurer proche de 12 V
 - Exemple : sortie 19 V DC → mesurer proche de 19 V

Astuce : si les inscriptions sur le transformateur sont **petites ou difficiles à lire**, n'hésite pas à utiliser **une loupe**. Lors du déballage ou installation, il est recommandé de **faire un étiquetage visible** indiquant la tension de l'appareil directement sur le composant.

3 Matériel informatique : transformateurs / régulateurs

- **Toujours utiliser le transformateur ou régulateur fourni avec la machine ou le périphérique.**
- **Ne jamais remplacer le transformateur par un autre sans vérifier la compatibilité exacte**, même si le connecteur semble identique.
 - Attention : certains modèles 12 V ou 19 V ont **le même type de connecteur**, mais pas la même intensité (A) ou régulation interne.
- Vérifier toujours :
 - Tension de sortie (V)
 - Courant maximum (A)
 - Polarité (rouge + / noir -)
 - Type de courant (AC ou DC)

⚠ Même si le détrompeur permet de brancher le transformateur, **il peut ne pas être compatible**. Utiliser un transformateur incompatible peut **griller la machine immédiatement**.

4 Conseils de sécurité

- Toujours mesurer avec un appareil fiable et adapté.
- Couper le courant quand on branche ou débranche un transformateur.
- Vérifier **3 fois la tension et la polarité** avant de brancher sur le matériel informatique.
- Respecter **la puissance nominale et le type de courant** indiqué sur le transformateur.
- **Étiqueter clairement le composant** pour éviter toute erreur de branchement future.

Guide complet – Utiliser un appareil de mesure et dépanner

1 Présentation de l'appareil de mesure à aiguille

Un **multimètre analogique à aiguille** sert à vérifier :

- Tension (AC / DC)
- Courant (mA)
- Résistance / continuité (OHM)
- Piles (BAT)

Composants principaux

- **Aiguille** → indique la mesure
- **Sélecteur** → choisir le type de mesure
- **Fils / sondes** :
 - **Rouge (+)**
 - **Noir (-)**
- Positions typiques :

Position	Mesure	Exemple	Résultat OK
OFF	Éteint	Avant de changer la mesure	–
V---12 / 60 / 120 / 300	Tension continue (DC)	Pile, batterie, fil sur machine DC	Valeur proche de la tension nominale
V~60 / 120 / 300	Tension alternative (AC)	Prises murales, secteur	Aiguille proche de 230 V
mA---600 / 30	Petit courant DC	Vérifier courant dans un circuit	Aiguille bouge selon le courant
BAT. 1,5V / 9V	Piles	Vérifier pile	Valeur proche de la pile
OHMX1k / OHMX10	Résistance / continuité	Fils, fusibles, interrupteurs	Aiguille bouge → OK, immobile → défectueux
Buzzer (si présent)	Continuité	Fils ou interrupteurs	Bip → OK ; pas de bip → cassé

Astuce : OHM = résistance, “plus petit chiffre → petite résistance, plus grand chiffre → grande résistance”.

2 Brancher les sondes

- **Noir** → **COM**, rouge → borne V / Ω / mA selon mesure
 - Toujours brancher **avant de mesurer**
 - Pour DC : rouge sur +, noir sur -
 - Pour AC : polarité non importante
-

3 Vérifier une pièce ou un fil

- **Piles / batteries** : mettre la bonne position BAT ou V---, rouge sur +, noir sur -
- **Fils** : utiliser OHMX1k / OHMX10
 - Aiguille bouge → fil OK
 - Aiguille ne bouge pas → fil cassé
 - Avec buzzer : bip → fil OK, pas de bip → fil cassé
- **Résistances / interrupteurs / fusibles** : OHMX, même principe

Astuce : comparer toujours avec un composant connu pour vérifier que le multimètre fonctionne.

4 Vérification d'un fil cassé – procédure complète

1. Sécurité d'abord : couper le courant

- Ne jamais mesurer un fil sous tension en OHM → risque de court-circuit ou de blessure

2. Sélectionner la **position OHMX appropriée** :

- **OHMX1k** → pour des fils courts ou résistances faibles
- **OHMX10** → pour des fils longs ou résistances plus élevées

3. Poser les **sondes aux deux extrémités du fil** :

- Rouge sur une extrémité, noir sur l'autre

4. Lire l'aiguille :

- **Aiguille bouge** → fil OK (résistance faible)
- **Aiguille immobile ou bloquée** → fil cassé ou très endommagé

5. Avec buzzer :

- Bip → fil OK
- Pas de bip → fil cassé

⚡ Astuce “niveau enfantine” : Fil OK → “le fil respire” ✅, Fil cassé → “le fil est endormi” ❌

5 Ce qu'on mesure et pourquoi

Mesure	Pourquoi	Exemple de dépannage
Tension AC	Vérifier alimentation secteur	Prise murale de la machine

Mesure	Pourquoi	Exemple de dépannage
Tension DC	Vérifier pile ou batterie interne	Machine portative ou appareil électronique
Courant mA	Vérifier passage du courant dans un circuit	Mesurer consommation d'une carte électronique
Résistance / continuité	Vérifier fil coupé ou composant HS	Fusible grillé, fil sectionné, interrupteur
Piles BAT	Vérifier pile	Remplacer si faible

6 Exemple concret de panne : machine ne démarre pas

1. Vérifier qu'il y a de l'électricité

- Multimètre sur **V~300**, vérifier la prise murale
- Pas de tension → remonter au tableau électrique (disjoncteur déclenché, fusible HS, câble coupé)

2. Vérifier l'alimentation de la machine

- Tension présente → passer à l'étape suivante
- Pas de tension → problème sur le câble ou interrupteur

3. Vérifier composants internes

- Fusibles, résistances, interrupteurs → OHMX
- Fils → OHMX ou buzzer

4. Vérifier piles / batteries internes

- BAT. 1,5V / 9V
- Remplacer si faible

5. Vérifier courant

- mA---
- Si courant nul → problème en amont

6. Analyse finale

- Tout OK → problème mécanique ou électronique complexe
- Composant défectueux → remplacer ou réparer




Astuce : toujours **partir de l'extérieur (prise) vers l'intérieur (machine)**.

7 Conseils de sécurité

- Toujours **OFF** avant de changer de mesure
- Pour DC : rouge sur +, noir sur -

- Pour AC : polarité non critique
 - **Toujours couper le courant avant OHM / continuité**
 - Lire l'aiguille calmement
 - **Vérifier trois fois** avant remise sous tension
 - Ne jamais toucher les fils nus
 - Comparer avec un composant connu pour vérifier le multimètre
-

8 Astuces “niveau enfantine”

- Fil OK → aiguille bouge → “le fil respire” 
- Fil cassé → aiguille immobile → “le fil est endormi” 
- Avec buzzer : bip → fil vivant, pas de bip → fil KO
- Pile OK → aiguille proche de la valeur → “la pile est contente” 

Guide de choix d’une génératrice : types, usages et application au soudage

1. Les différentes génératrices existantes

Il existe principalement trois grandes familles de génératrices, qui se distinguent par la qualité de l’électricité produite.

Génératrice basique (non inverter, sans régulation électronique)

Ce type de génératrice produit une tension directement liée au régime moteur. La tension et la fréquence peuvent varier en fonction de la charge.

Avantages :

- conception simple et robuste,
- prix plus accessible,
- adaptée à des usages peu sensibles.

Inconvénients :

- tension instable,
- risque pour les appareils électroniques,
- peu adaptée aux charges variables.

Génératrice avec régulation AVR

Elle intègre un régulateur automatique de tension qui améliore la stabilité par rapport à un modèle basique.

Avantages :

- tension plus régulière,

- convient à davantage d'outils électriques.

Limites :

- stabilité encore insuffisante pour certaines électroniques modernes,
- gestion limitée des pics de courant.

Génératrice inverter

La génératrice inverter transforme le courant produit pour délivrer une électricité propre, stable et parfaitement régulée.

Avantages :

- tension et fréquence constantes,
 - excellente compatibilité avec l'électronique,
 - meilleure gestion des appels de courant,
 - fonctionnement souvent plus silencieux et plus économique.
-

2. Les différentes motorisations et leurs usages

Motorisation essence

- légère et facile à transporter,
- démarrage simple,
- idéale pour un usage occasionnel ou mobile.

Motorisation diesel

- plus robuste et durable,
- meilleure autonomie pour un usage prolongé,
- recommandée pour un usage professionnel ou intensif.

Motorisation gaz (LPG / propane, selon modèles)

- plus silencieuse et plus propre,
 - usage plus spécifique,
 - moins courante pour les applications de terrain exigeantes.
-

3. Usage d'une génératrice basique : ce qui peut être branché sans risque

Une génératrice basique (non inverter) est destinée à des **appareils simples**, tolérant les variations de tension.

Appareils généralement compatibles :

- éclairage halogène ou incandescent,

- projecteurs de chantier,
- radiateurs électriques simples,
- résistances chauffantes,
- outils électroportatifs à moteur universel (meuleuse, perceuse simple, scie circulaire basique),
- chargeurs simples sans électronique sensible.

Utilisation d'appareils intermédiaires

Il existe des **transformateurs, redresseurs ou anciens postes à souder à transformateur** (technologie traditionnelle) qui peuvent être utilisés sur une génératrice basique, car ils ne nécessitent pas une tension parfaitement stable.

En revanche, ces dispositifs **ne transforment pas réellement une génératrice classique en inverter**, ils ne font que tolérer ses variations.

4. Appareils nécessitant impérativement une génératrice inverter

Certains équipements exigent une alimentation de haute qualité pour fonctionner correctement et durablement.

Appareils nécessitant une génératrice inverter :

- postes à souder modernes (TIG, MIG, MAG, MMA inverter),
 - postes multi-procédés avec électronique embarquée,
 - appareils équipés de cartes électroniques,
 - ordinateurs, chargeurs intelligents,
 - variateurs de vitesse,
 - équipements de mesure ou de diagnostic,
 - outils professionnels récents à régulation électronique.
-

5. Génératrice recommandée pour le soudage en extérieur

Pour des travaux de soudure en pleine nature ou en dépannage de terrain, il est recommandé d'utiliser une **génératrice inverter**, capable d'alimenter un poste à souder moderne en toute sécurité.

Recommandations générales :

- génératrice **inverter monophasée 230 V**,
- puissance minimale de **8 kVA**,
- idéalement **9 à 10 kVA** pour le MIG/MAG,
- capacité à supporter des **pics de courant élevés**,
- compatibilité annoncée avec des charges inductives.

Cette configuration permet d'assurer une soudure fonctionnelle sur le terrain, avec la possibilité de finaliser ou d'optimiser le travail ultérieurement en atelier.

6. Points à vérifier avant l'achat

Avant l'achat d'une génératrice destinée au soudage, il est recommandé de vérifier :

- la **puissance nominale et maximale réelle**,
- la technologie **inverter** clairement indiquée,
- la stabilité de la tension (THD faible),
- la capacité de la génératrice à supporter des charges inductives,
- la qualité de la motorisation et du refroidissement,
- la disponibilité du service après-vente et des pièces.

Conclusion

Il est recommandé d'adapter le choix de la génératrice à l'usage réel. Une génératrice basique convient à des applications simples, tandis qu'une génératrice inverter est indispensable pour le soudage moderne et les appareils électroniques. Un dimensionnement suffisant garantit la fiabilité du dépannage de terrain et la sécurité du matériel.

Sécurité électrique et interventions de base

Lors des interventions électriques, la **priorité absolue est la sécurité**. En règle générale, le courant doit être **coupé** avant toute intervention afin d'éviter les risques d'électrocution, de court-circuit ou de détérioration du matériel.

🔧 Pourquoi couper le courant ?

- Protéger les personnes contre les chocs électriques
- Éviter les courts-circuits et les départs de feu
- Travailler dans de meilleures conditions (repérage, démontage, réparation)

Le courant est notamment coupé lors de :

- Remplacement ou réparation de prises, interrupteurs ou luminaires
- Contrôle ou resserrage de connexions
- Recherche de défauts sur une ligne électrique

⚡ Cas particuliers : contrôle sous tension

Dans certaines situations précises, il peut être **utile de vérifier la présence de tension** sans démonter l'installation. Pour cela, on utilise un **testeur de tension (tâteur)** afin de confirmer si un fil est sous tension ou non.

⚠ Cette vérification doit être **rapide, maîtrisée et réalisée par du personnel formé**, avec un matériel adapté.

Repérage des circuits sans plans électriques

Lorsque les **plans du bâtiment ne sont pas disponibles**, il est possible d'identifier les circuits électriques de manière méthodique :

- En travaillant **seul ou à deux personnes**,
- En **abaissant les disjoncteurs un par un** au tableau électrique,
- Puis en **contrôlant les fils, prises ou équipements** pour repérer quel circuit correspond à quelle zone ou fonction.

Cette méthode permet de retrouver un **groupe ou un circuit précis**, tout en conservant une approche organisée et sécurisée.

Message clé de la formation :

Toujours privilégier la coupure du courant, vérifier l'absence ou la présence de tension avec les outils adaptés, et intervenir de façon méthodique et sécurisée, surtout en l'absence de documentation technique.

Importance du recours au support technique

Lorsqu'une intervention électrique dépasse ses compétences ou en cas de **doute sur la procédure à suivre**, il est **impératif de ne pas intervenir seul**. Il convient alors de **faire appel à un support technique qualifié ou à un professionnel compétent**.

Cette démarche permet non seulement de **prévenir les accidents corporels**, mais aussi d'**éviter les dommages matériels** pouvant affecter les installations, les équipements ou le bâtiment.

En électricité, l'incertitude ne doit jamais conduire à une prise de risque : **demander de l'aide est une mesure de sécurité essentielle**.