

## Sommaire :

Cette section définit les règles du jeu pour la conception et l'exploitation des machines.

- **Directives Européennes** : Focus sur la Directive Machines (2006/42/CE) et les responsabilités juridiques.
- **Marquage CE** : Le processus de certification pour la libre circulation des produits.
- **Structure des normes** : Comprendre les normes de type A (fondamentales), B (génériques) et C (spécifiques à une machine).

## 2. Évaluation et Réduction des Risques

Le cœur de la démarche d'ingénierie de sécurité.

- **Appréciation du risque** : Méthodologie de la norme **EN ISO 12100**.
- **Stratégie de réduction** : De la conception sûre aux mesures de protection complémentaires (carters, barrières).
- **Calcul de la fiabilité** : Introduction aux concepts de **PL** (Performance Level) selon l'ISO 13849-1 et de **SIL** (Safety Integrity Level) selon l'IEC 62061.

## 3. Composants et Dispositifs de Protection

Analyse technique du matériel permettant d'assurer la sécurité.

- **Protections mécaniques** : Protecteurs mobiles et systèmes de verrouillage.
- **Capteurs de sécurité** : Interrupteurs magnétiques, RFID, et fins de course.
- **Dispositifs optoélectroniques** : Rideaux lumineux, scanners laser et systèmes de vision 3D.
- **Arrêt d'urgence** : Principes et catégories d'arrêt.

## 4. Systèmes de Commande et Logique de Sécurité

Comment traiter les signaux pour garantir un état sûr.

- **Relais de sécurité** : Gestion du câblage et de l'autocontrôle.
- **Automates de sécurité (APIs)** : Programmation sécurisée et diagnostic.
- **Réseaux de communication** : Protocoles de bus de terrain sécurisés (ex: SafetyNET p).

## 5. Entraînements Sûrs (Safe Motion)

La gestion des mouvements dangereux sans couper systématiquement l'énergie.

- **Fonctions de base** : STO (Suppression sûre du couple), SS1 (Arrêt d'urgence de type 1).
- **Contrôle du mouvement** : SLS (Vitesse limitée en toute sécurité), SDI (Sens de rotation sûr).

## 6. Thématiques Avancées

- **Robotique collaborative (HRC) :** Normes pour la cohabitation homme-robot.
- **Sécurité et Cybersécurité :** L'interaction entre la sûreté de fonctionnement (*Safety*) et la sécurité informatique (*Security*).