

Laboratoires d'essais
Expertise & Ingénierie
Formation

Conception de bancs
Maintenance
Étalonnage

Matinale de sécurité électrique du 23/11/2018



Sécurité électrique
Radiofréquence
CEM
Climatique & mécanique
Fiabilité
Hydraulique
Acoustique

SOMMAIRE

- **Présentation du Groupe EMITECH**
- **Introduction / Marquage CE : Conformité et obligations**
- **Remplaçant la norme EN/CEI 60950-1, la norme EN/CEI 62368-1 est annoncée**
- **Sécurité des équipements électriques, pourquoi débiter par une ingénierie?**
- **Questions – Réponses, échanges et visite de nos installations**

Laboratoires d'essais
Expertise & Ingénierie
Formation

Conception de bancs
Maintenance
Étalonnage

Présentation générale Groupe EMITECH



Sécurité électrique
Radiofréquence
CEM
Climatique & mécanique
Fiabilité
Hydraulique
Acoustique

Matinale du 23/11/2018 Toulouse Natalia SELEZOVA

EMITECH EN QUELQUES CHIFFRES



16 Centres en France

12 000 Moyens d'essais

SIEGE SOCIAL Montigny le Bretonneux

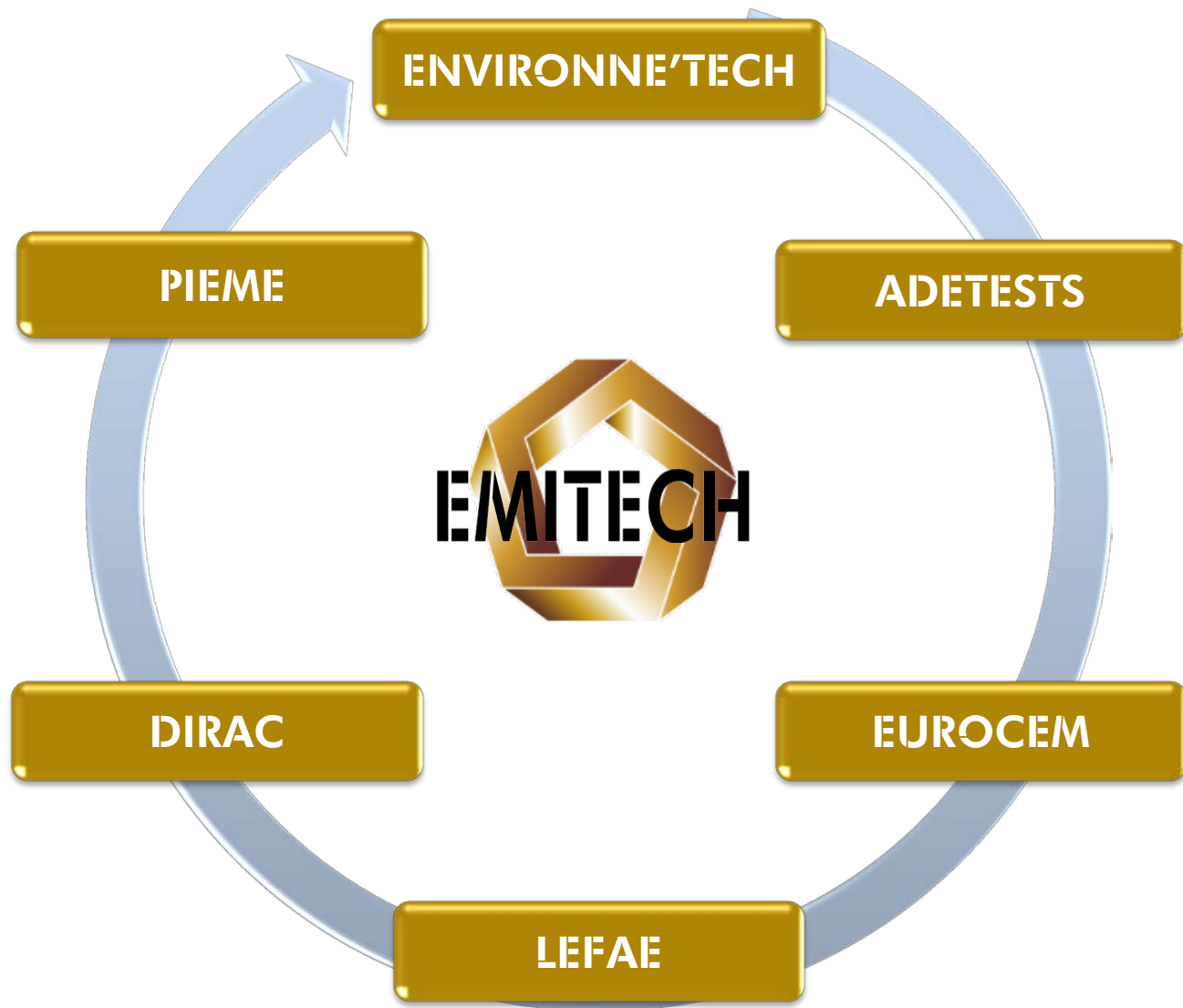
Groupe **INDEPENDANT**

Chiffre d'affaires **33,5 M€** en 2017

(Prévisionnel 2018: **37,2M€**)

350 Collaborateurs

EMITECH ET SES FILIALES



COUVERTURE GEOGRAPHIQUE

Nos essais en environnement s'appliquant à vos équipements

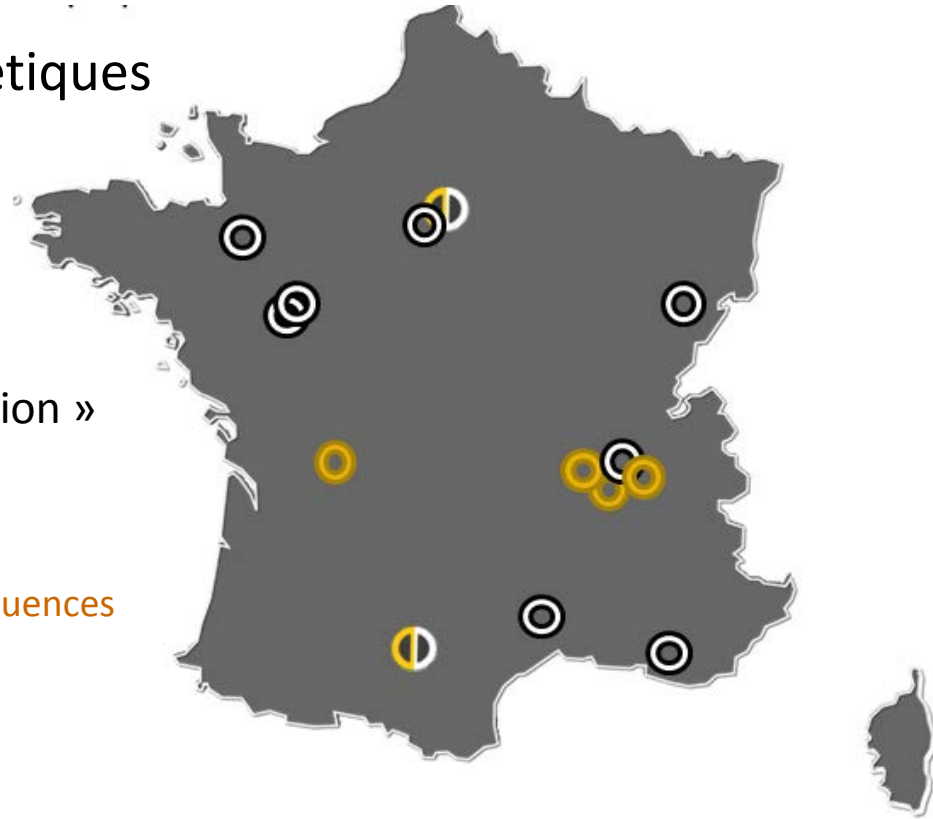
🌀 Environnements Electromagnétiques

- Radiofréquence
- Champs Electromagnétiques
- Foudre indirecte
- Essais électriques

Sécurité Electrique: « Directive Basse Tension »

🔵 Environnements physiques

- Vibrations basses, moyennes et hautes fréquences
- Mécanique
- Climatique et physico-chimique
- Hydraulique
- Acoustique
- Fiabilité
- Feux



Laboratoires d'essais
Expertise & Ingénierie
Formation

Conception de bancs
Maintenance
Étalonnage

Introduction / Marquage CE : Conformité et obligations



Sécurité électrique
Radiofréquence
CEM
Climatique & mécanique
Fiabilité
Hydraulique
Acoustique

Matinale du 23/11/2018 Toulouse Olivier MERRET

Introduction

➤ Marquage CE:

« Une fois apposé, le marquage CE, atteste que le produit concerné respecte l'ensemble des directives qui lui sont applicables c'est-à-dire qu'il est conforme aux exigences essentielles fixées par ces mêmes directives »



3 objectifs à cette réglementation :

- Assurer la libre circulation des produits concernés au sein du marché intérieur de l'Union Européenne
- Garantir la sécurité des personnes, des animaux et des biens
- Limiter l'impact sur l'environnement des produits mis sur le marché

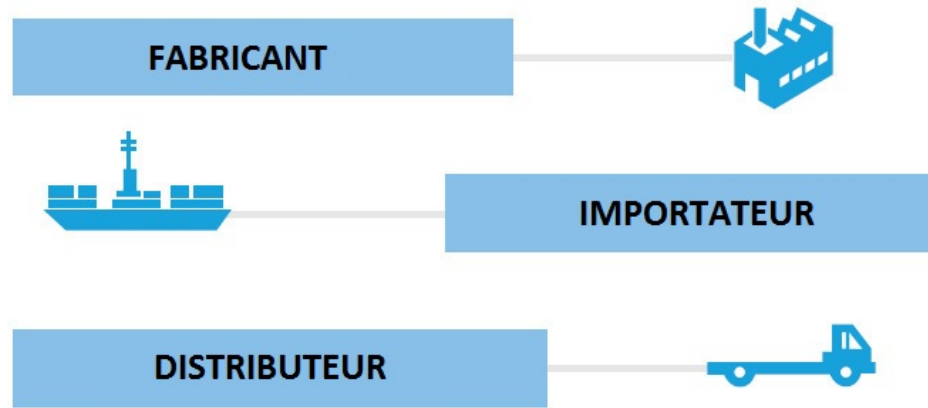
Marquage CE : Qui?

- **Responsabilité** :





- C'est le **fabricant** qui est responsable de la mise sur le marché .
- Les autres acteurs économiques peuvent l'être aussi.



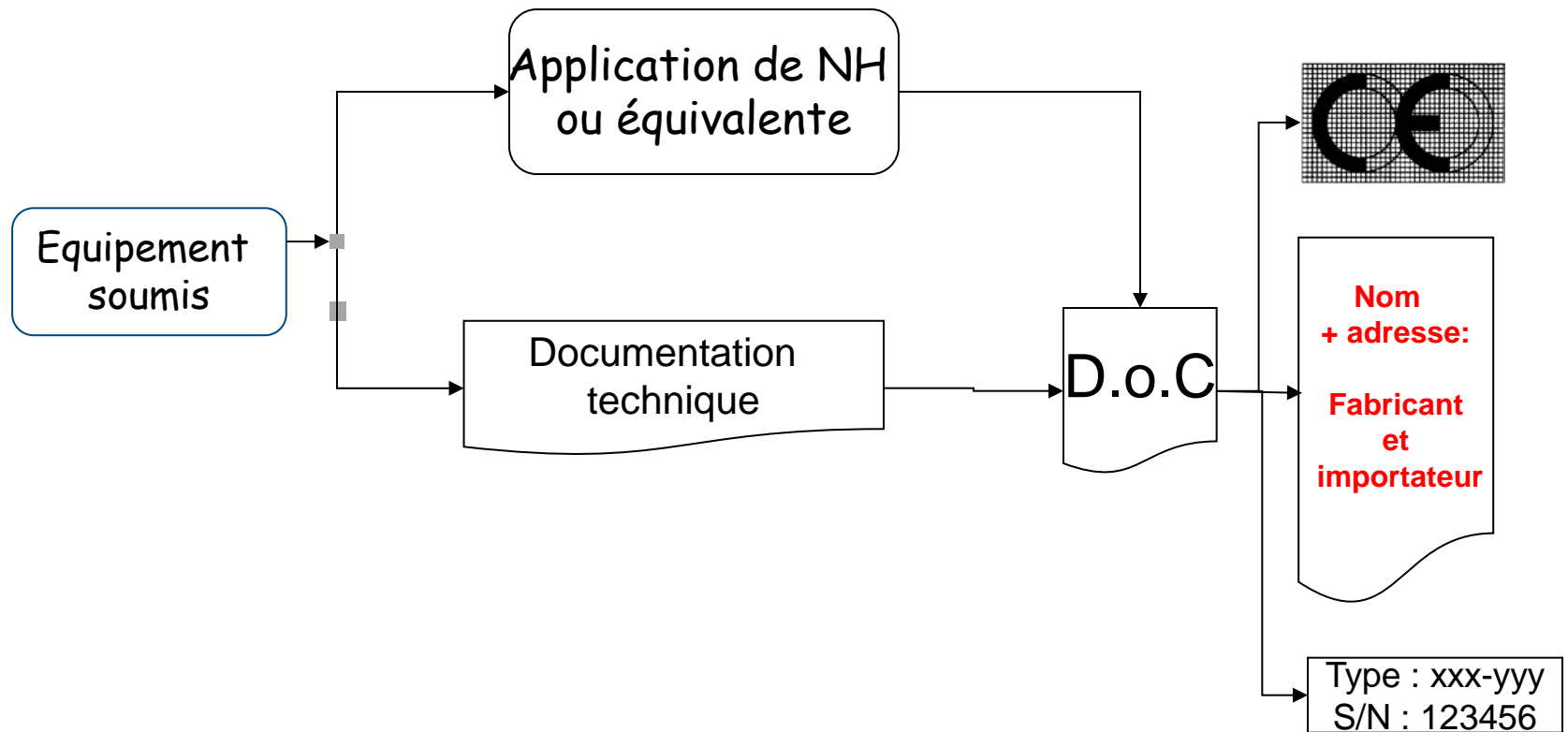
Un importateur ou un distributeur est considéré comme un fabricant, pour l'application de la directive ou du décret, lorsqu'il met sur le marché du matériel sous son nom ou sa marque ou du matériel modifié



Marquage CE : Directives applicables

Type d'objet		Directive applicable
Jouets		Jouets
Jouet à piles		Jouets + CEM
Équipement électronique raccordé au réseau		DBT + CEM
Appareil connecté		RED → CEM + DBT

Processus général 2014/35/UE



Marquage CE : Conformité et obligations

➤ Les normes de familles de produits :

- Appareils électrodomestiques : EN 60335-1 + parties 2
- Appareils de mesure et de laboratoire : EN 61010-1 + parties 2
- Appareils Audio Vidéo : EN 60065
- Appareils de traitement de l'information : EN 60950-1 + parties 2
- Équipements des technologies de l'audio/vidéo, de l'information et de la communication: EN 62368-1 + parties 2, 3 ...

Laboratoires d'essais
Expertise & Ingénierie
Formation

Conception de bancs
Maintenance
Étalonnage

Remplaçant la norme EN/CEI 60950-1, la norme l'EN/CEI 62368-1 est annoncée



Sécurité électrique
Radiofréquence
CEM
Climatique & mécanique
Fiabilité
Hydraulique
Acoustique

Matinale du 23/11/2018 Toulouse Luca SAISSET

Les normes de familles de produits

- ~~Appareils de traitement de l'information: EN 60950-1+ Parties 2~~
 - ~~Appareils Audio/Vidéo : EN 60065~~
 - Appareils électrodomestiques: EN 60335-1+ parties 2
 - Appareils de mesurage et de laboratoire: EN 61010-1 + parties 2
 - Luminaires: EN 60598-1 + parties 2
- **Equipements des technologies de l'audio/vidéo, de l'information et de la communication: EN 62368-1**

Historique

Fruit de 12 ans de travail du TC108, après une édition 1 avortée

- 2002: lancement du chantier de rédaction de la CEI 62368-1 Ed. 1
Groupes de travail, refonte complète des exigences/nouvelle approche
- 2010: publication de la CEI 62368-1 Ed. 1. Rejetée par plusieurs pays, elle n'est pas convertie en norme européenne
- 2010: préparation d'une CEI 62368-1 Ed. 2
- Publiée en CEI en février 2014, et en EN en octobre 2014
- Corrigendums IEC 62368-1:2014/COR1:2015 et COR2:2015
- 3^e édition en cours de préparation

Pourquoi ce changement ?

- Similarité entre les deux normes
- Indépendante des technologies utilisées
- Donner plus de liberté de conception
- Fournir des explications sur les origines des exigences (CEI 62368-2)

Remise en cause de la conformité

- Même si le domaine d'application est le même que celui des EN 60950-1 et 60065, **ce n'est pas une fusion des 2 normes !**
 - Nouvelle approche
 - Nouvelles exigences techniques, essais complémentaires
 - Un équipement conforme suivant l'EN 60950-1 ou 60065 **peut être non-conforme** suivant l'EN 62368-1
- EN 62368-1 publiée en octobre 2014. Parue au JO depuis le 17/04/2015 (donc utilisable dès maintenant), obligatoire au **20/12/2020**
- Période de transition exceptionnelle de 6 ans pour permettre aux industriels d'anticiper les nouvelles exigences



Une nouvelle approche

- Nouvelle approche, méthodique, basée sur les dangers
- **Dangers** liés aux appareils de traitement de l'information et audio/vidéo
 - Choc électrique (électrique)
 - Feu (puissance)
 - Chimique (batteries etc..)
 - Mécanique (stabilité, parties mobiles etc..)
 - Brûlure (températures de surface) (thermique)
 - Rayonnement (lasers, acoustique etc..)
- Distinction entre l'accès par une **personne ordinaire** (éventuellement un enfant) ou une **personne qualifiée** (technicien de maintenance)

Classification des niveaux d'énergie

➤ Répartition des niveaux d'énergie en 3 classes

Source d'énergie	Effet sur le corps	Effets sur les matériaux combustibles
Classe 1	Non douloureux, mais peut être détectable	Inflammation non probable
Classe 2	Douloureux, mais ne constitue pas une blessure	Inflammation possible, mais développement et propagation du feu limités
Classe 3	Blessure	Inflammation probable, développement et propagation rapides du feu

qui sont déclinées suivant les dangers:

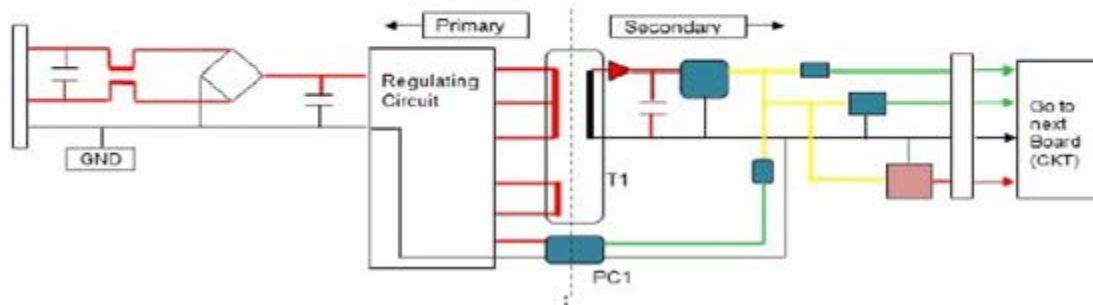
- électrique: ES1/ES2/ES3;
- puissance: PS1/PS2/PS3;
- mécanique: MS1/MS2/MS3;
- thermique: TS1/TS2/TS3;
- rayonnement: RS1/RS2/RS3

→ TBTS, PRI, TRT, LPS etc..

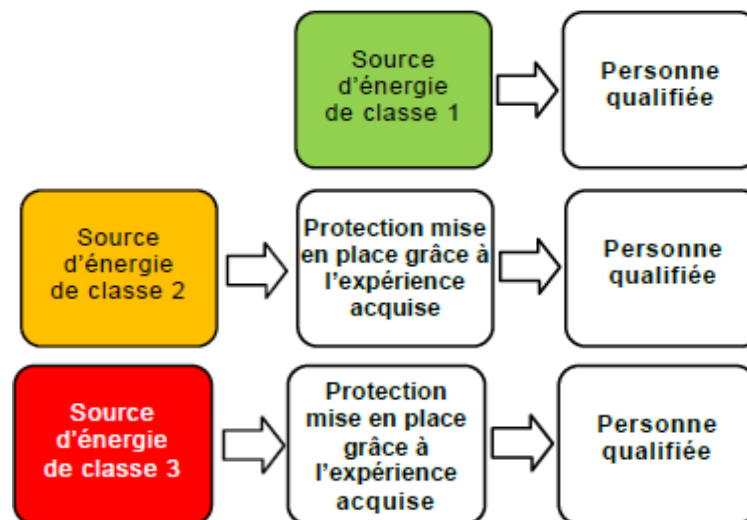
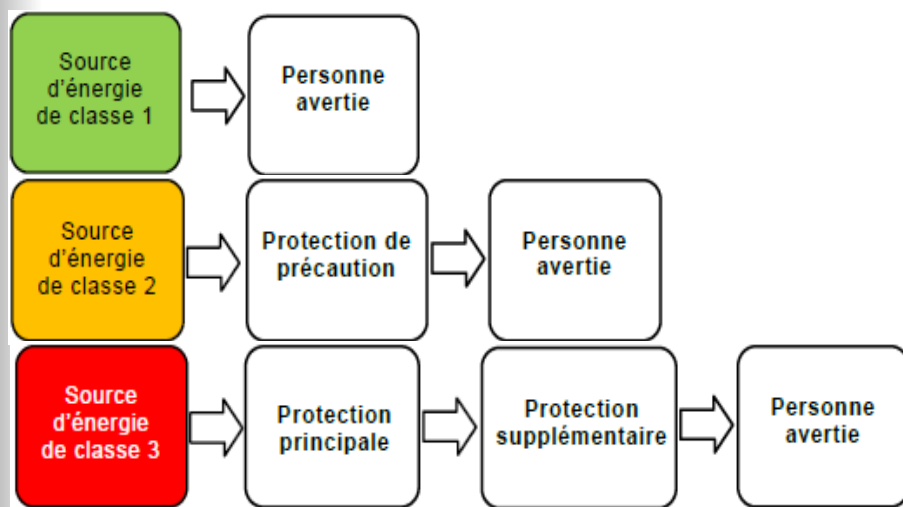
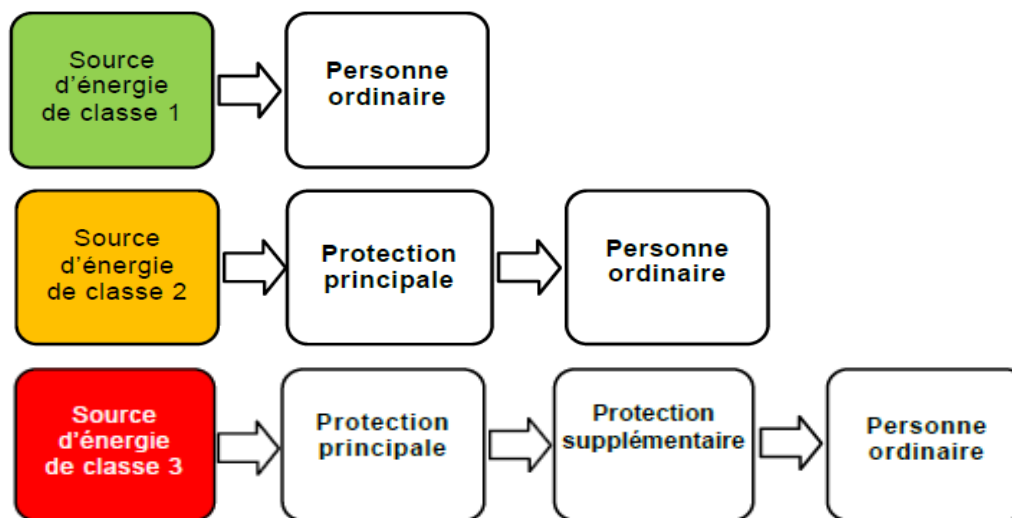
CEI 62368-1 2^e édition

Possibilité d'utiliser un système de couleurs pour classifier les différentes zones / sources d'énergie / composants critiques :

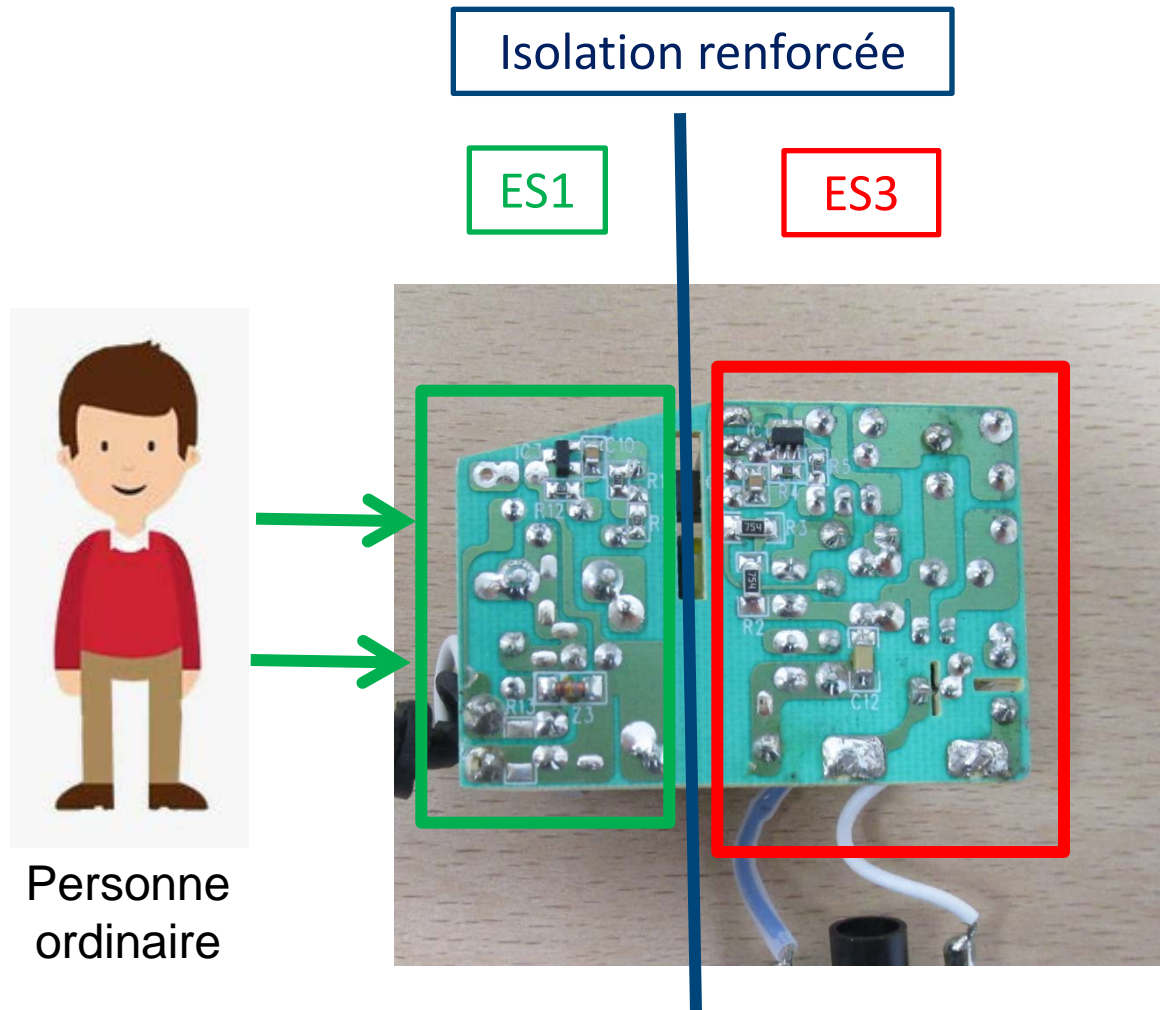
Example for color-coded schematic
green = ES1, yellow = ES2, red = ES3



Protections

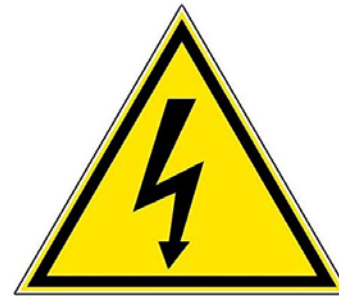
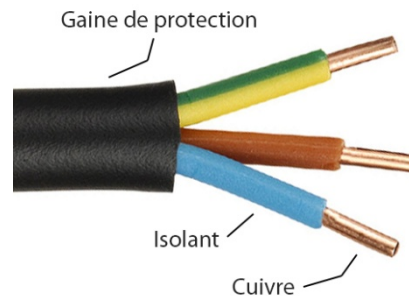


Application pratique

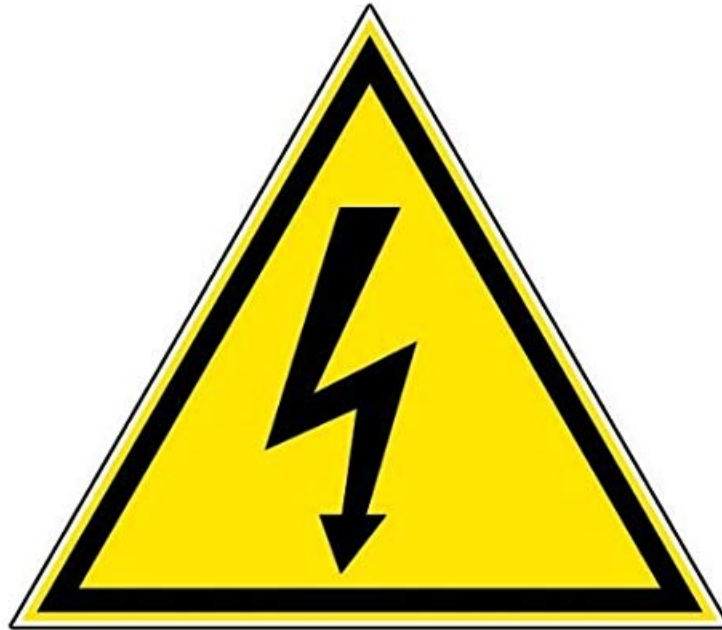


Types de protections

- **protections de l'équipement** (conception du produit, partie physique)
- **protections de l'installation** (bâtiment)
- **protection par instructions** (marquages/instructions)
- **protection de précaution** (personne avertie)
- **protection mise en place grâce à l'expérience acquise** (personne qualifiée)



Risque de choc électrique



Risque de choc électrique

Protection contre les sources d'énergie électrique

Les éléments suivants ne doivent pas être accessibles:

- personnes ordinaires:

- parties nues de ES2
- parties nues de ES3, et
- **protection principale ES3** (composant)

- personnes averties:

- parties nues de ES3, et
- **protection principale ES3** (composant)

- personnes qualifiées:

- conducteurs nus ES3 susceptibles d'être touchés de façon involontaire



Risque de choc électrique

Pour une personne ordinaire, niveau de tension/courant max. autorisé en fonctionnement normal:

Anciennes limites pour un Circuit à Limitation de Courant

Source d'énergie	Limites ES1	
	Tension	Courant ^{a, c}
c.c.	60 V	2 mA
c.a. jusqu'à 1 kHz	30 V efficace 42,4 V de crête	0,5 mA efficace 0,707 mA de crête

Anciennes limites pour la Très Basse Tension de Sécurité, en fonctionnement normal et cas de premier défaut

En cas de premier défaut:

Limites ES2	
Tension	Courant ^{b, c}
120 V	25 mA
50 V efficace 70,7 V de crête	5 mA efficace 7,07 mA de crête

*Courant de fuite (nouvelle limite)
(condition de premier défaut, terre coupée)*

Risque de choc électrique

Distances dans l'air

2 méthodes (prendre la valeur la plus élevée)

Méthode 1 basée sur la **valeur de crête de la tension de service ou la surtension temporaire**

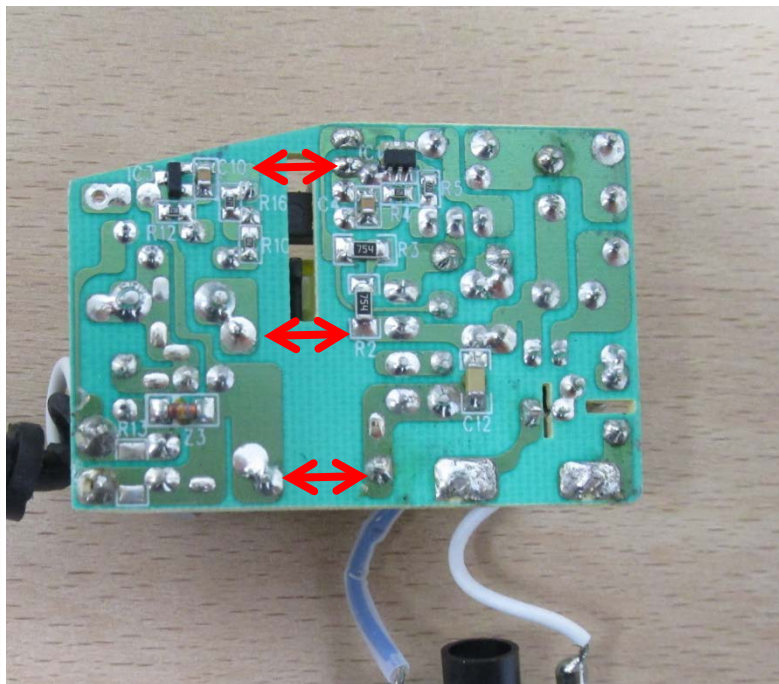
Méthode 2 basée sur les **tensions de tenue requises**

Si méthode 1 → essai de **rigidité diélectrique** (valeur plus importante)

Ligne de fuite

Prendre le double de la valeur du tableau pour une isolation renforcée

Exemple pratique



Alimenté en 230Vac / 50Hz
Catégorie de surtension II → Tension de tenue
requisse → 2500V
Tension de service → 300 V (crête 420V)
Isolation renforcée

DDA:

Méthode 1 = 2.54mm + Diélectrique particulier

Méthode 2 = 3mm

60950 = 4mm

LDF:

Valeur tableau 18: 2.5mm (Isolation principale)
→ 5mm (isolation renforcée)

Valeur dda moins élevée en 62368-1 qu'en 60950-1

Risque de choc électrique

Essai de rigidité diélectrique

Procédure d'essai pour un essai de type d'isolation réalisée avec un isolant solide

3 méthodes (prendre la valeur la plus élevée):

- Méthode 1: **tension de tenue requise**
- Méthode 2: **valeur de crête de la tension de service**
- Méthode 3: **tension nominale du réseau d'alimentation**

Tension en courant alternatif (50 ou 60 Hz); ou **tension en courant continu** dans une polarité, puis dans la polarité inverse

Risque de choc électrique

Tableau 26 – Tensions d'essai pour les essais de rigidité diélectrique basés sur les tensions transitoires

Tension de tenue requise jusqu'à et y compris kV de crête	Tension d'essai pour l'isolation principale ou l'isolation supplémentaire	Tension d'essai pour l'isolation renforcée
	kV de crête c.a. ou c.c.	
0,33	0,33	0,5
0,5	0,5	0,8
0,8	0,8	1,5
1,5	1,5	2,5
2,5	2,5	4
4,0	4	6
6,0	6	8
8,0	8	12
12	12	18
U_R^a	U_R^a	$1,5 \times U_R^a$

Une interpolation linéaire peut être utilisée entre les deux points les plus proches.

^a U_R correspond à toute **tension de tenue requise** supérieure à 12 kV.

Risque de choc électrique

Tableau 27 – Tensions d'essai pour les essais de rigidité diélectrique basés sur les valeurs crête de la tension de service

Valeur de crête de la tension de service jusqu'à et y compris	Tension d'essai pour l'isolation principale ou l'isolation supplémentaire	Tension d'essai pour l'isolation renforcée
kV de crête	kV de crête ou c.c.	
0,33	0,43	0,53
0,5	0,65	0,80
0,8	1,04	1,28
1,5	1,95	2,4
2,5	3,25	4,0
4,0	5,20	6,40
6,0	7,80	9,60
8,0	10,40	12,8
12,0	15,60	19,2
U_p^a	$1,3 \times U_p^a$	$1,6 \times U_p^a$
Une interpolation linéaire peut être utilisée entre les deux points les plus proches.		
^a U_p correspond à toute valeur de crête de la tension de service supérieure à 12 kV.		

Risque de choc électrique

Tableau 28 – Tensions d'essai pour les essais de rigidité diélectrique basés sur les surtensions temporaires

Tension nominale du réseau d'alimentation	Tension d'essai pour l'isolation principale ou l'isolation supplémentaire	Tension d'essai pour l'isolation renforcée
V en valeur efficace	kV de crête ou c.c.	
Jusque et y compris 250	2	4
Plus de 250 jusque et y compris 600	2,5	5

- Valeurs typiques: 2500 Vdc/1768 Vac pour l'isolation principale
4000 Vdc/2828 Vac pour l'isolation renforcée
- 60950 :
~~2500 Vdc~~
~~5000 Vdc~~

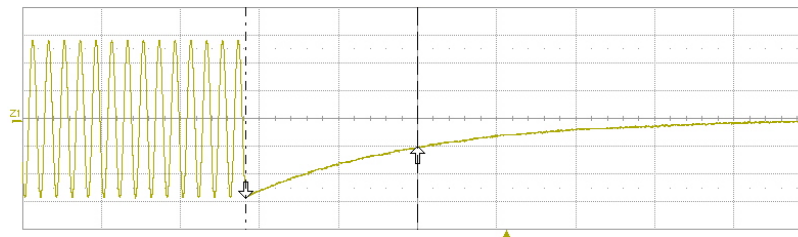
Risque de choc électrique

Protections contre une décharge du condensateur après déconnexion d'un connecteur (5.5.2.2)

Tension **accessible** mesurée dans un **décali de 2 s** après la déconnexion du connecteur. Doit être conforme:

- aux limites ES1 **60V** dans les **conditions normales de fonctionnement** pour une **personne ordinaire**

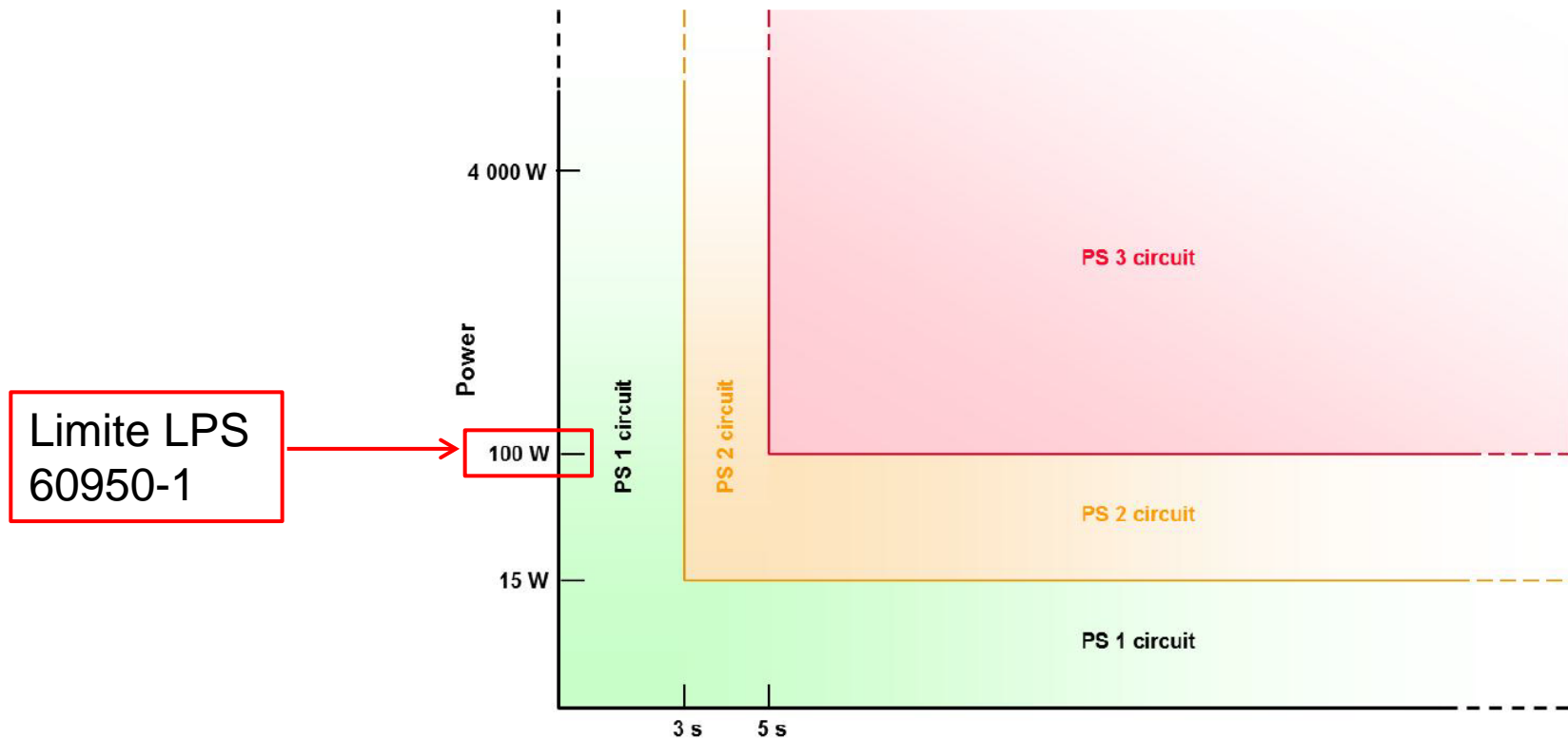
~~60950 : Mesure dans un délai de 1s pour une limite de 37% de la valeur crête (137V)~~



Incendie d'origine électrique



Incendie d'origine électrique



- Source potentielle d'incendie par arc électrique
- Source potentielle d'incendie par phénomène résistif

Incendie d'origine électrique

En fonctionnement normal et anormal:

- Il ne doit pas y avoir d'auto-inflammation
- Mesures d'échauffements
- HB min. requis pour les parties à l'extérieur de l'enveloppe au feu

En condition de premier défaut:

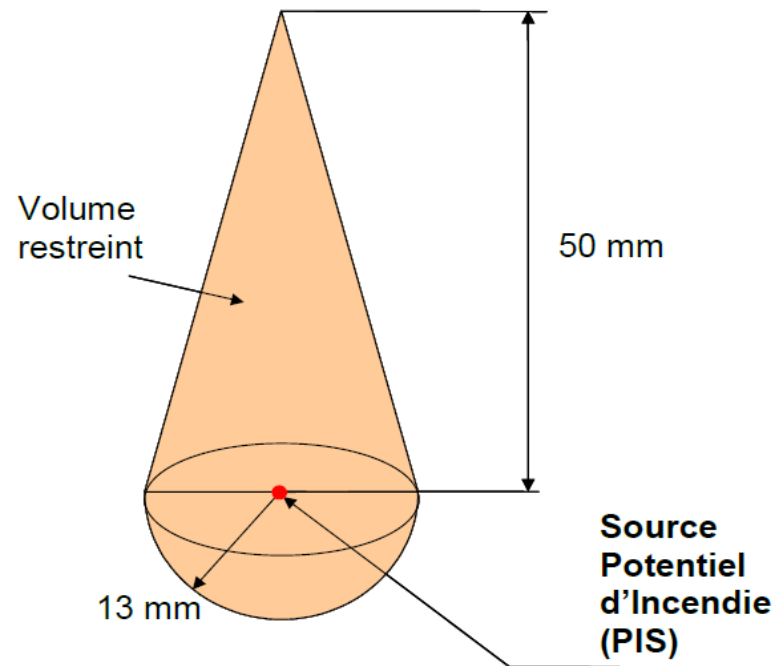
- Réduire la probabilité d'inflammation: Equipement conçu de manière à ce qu'aucune partie ne doit s'enflammer
- Contrôler la propagation du feu: Sélection et application de protections supplémentaires (Choix des matières et enveloppe contre le feu)

Réduire la probabilité d'inflammation

Séparation des sources potentielles d'incendie:

- Par la distance
- Utilisation de barrière (non combustible ou V-1)

Utilisation de dispositif de coupure thermique



Contrôler la propagation du feu

- PS2 :
 - ⊕ **Conducteurs** et dispositif constituant une PIS :
 - **Montés sur du V-1**
 - Isolation conforme à la **CEI 60332** ou la **CEI 60695-11-21**
 - ⊕ Tous les autres **composants**:
 - Matière **V-2**
 - **Monté sur du V-1**
 - Masse < 4g
 - Séparé des PIS (6.4.7)
- $PS3 \leq 4000W$:
 - ⊕ Enveloppe **séparée des PIS** par arc électrique de **13mm ou plus**, et des PIS résistive de **5mm ou plus** => **V-1**
 - ⊕ Enveloppe **séparée des PIS** par arc électrique de **moins de 13mm** et des PIS résistive de **moins de 5mm** => **V-0**
- $PS3 > 4000W$:
 - ⊕ Enveloppe **5VA** ou **5VB**

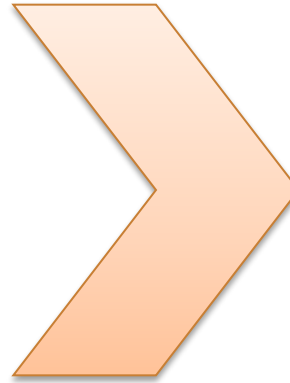
Dangers mécaniques



Dangers mécaniques

Classifiées en plusieurs catégories :

- arêtes vives
- parties mobiles
- pales de ventilateur
- desserrage/explosion/implosion
- masse de l'équipement (stabilité)
- montage mural/au plafond



MS1/MS2/MS3



Dangers mécaniques

Protections par instructions:

Elément 1: Symbole permettant d'identifier le danger (normatif)

Elément 2: Texte permettant d'identifier le danger

Elément 3: Conséquence d'une mauvaise utilisation

Elément 4: Texte décrivant l'action de protection

Arêtes vives:



Elément 3 facultatif (Risque de coupure)

Brûlure thermique



Brûlure thermique

Risque de brûlure (ch. 9)

Pour une personne ordinaire, température de surface max. autorisée en fonctionnement normal:

EN 60950-1: limite à 95°C

	Métal ^f	Verre,	Plastique	Bois
TS1	70 ^e	80 ^e	94 ^e	140

En cas de premier défaut/fonctionnement anormal:

TS2	80 (100) ^e	90 (100) ^e	104	150
-----	-----------------------	-----------------------	-----	-----

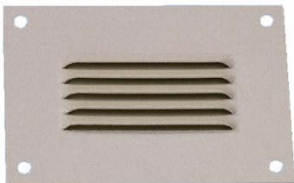
*Pas de limite selon l'EN 60950-1
Cohérent avec p. ex. l'EN 61010-1, 105°C max. autorisé en surface en fonctionnement anormal (ouïes bouchées, ventilateurs bloqués)*

Brûlure thermique

Les **protections** (**principale** ou **supplémentaire**) sont l'isolation thermique interposée entre la source d'énergie et une partie du corps.

Elles peuvent être:

- une **protection par instructions** (identification des parties chaudes + moyen de réduire la probabilité d'une blessure)
- un dispositif réduisant la probabilité qu'une source d'énergie thermique provoque une douleur ou une blessure (p. ex: **thermostat**);
- la dissipation de chaleur



Piles boutons au lithium

- Protection par instructions
- Doit être accessible à l'aide d'un outil, ou par la réalisation d'au moins deux mouvements indépendants et simultanés
- Essai de relâchement des contraintes
- Essai de remplacement des accumulateurs (10x)
- Essai de chute de 1m (<7kg)
- Essai de choc (2J)
- Essai d'écrasement si tenu à la main (330N)



Pour conclure

- Obligatoire au **20/12/2020**
- Même domaine d'application mais pas une fusion => Conformité remise en cause
- Les principes de sécurité restent les mêmes

Merci de votre attention !

Laboratoires d'essais
Expertise & Ingénierie
Formation

Conception de bancs
Maintenance
Étalonnage

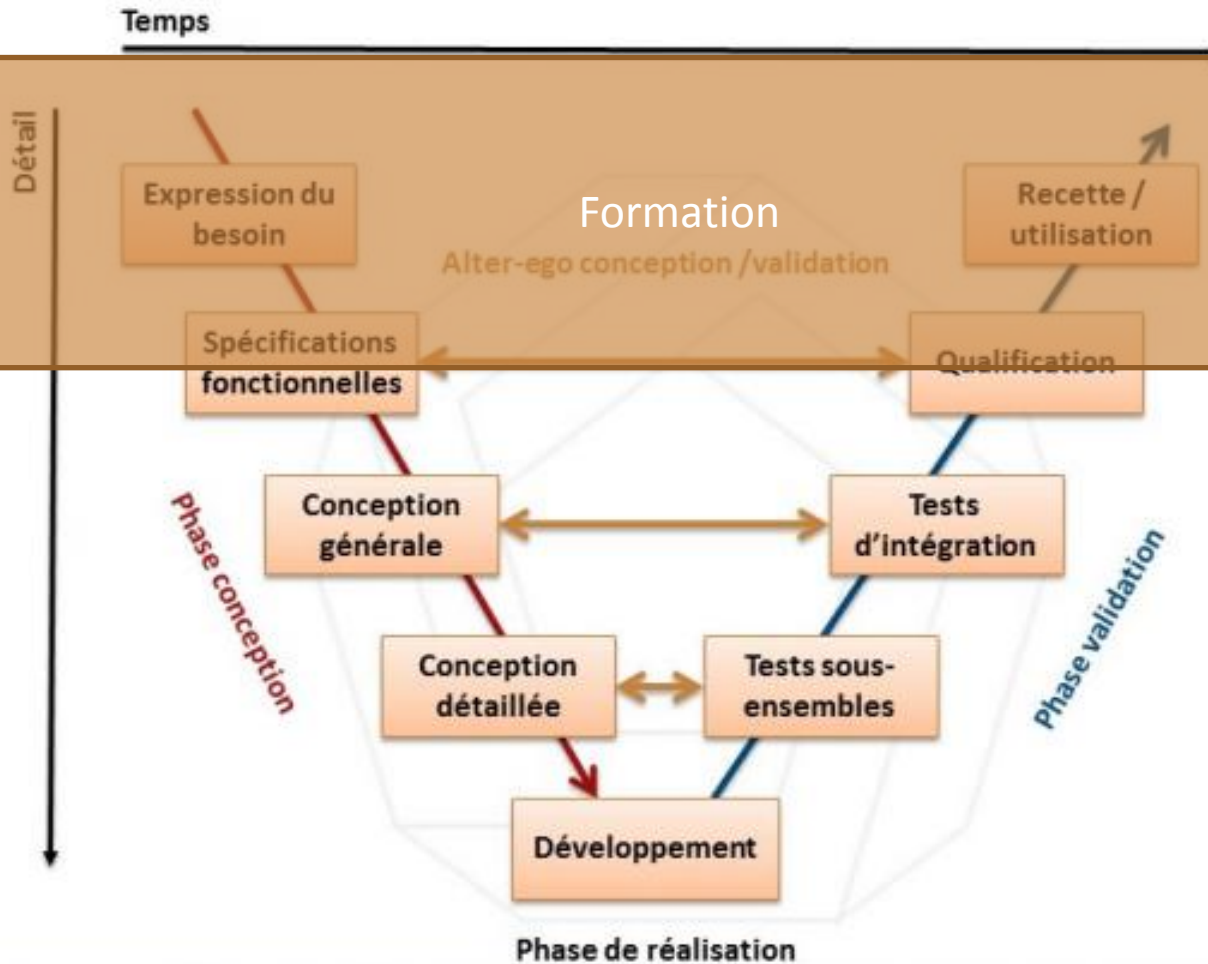
Sécurité des équipements électriques, pourquoi débuter par une ingénierie?



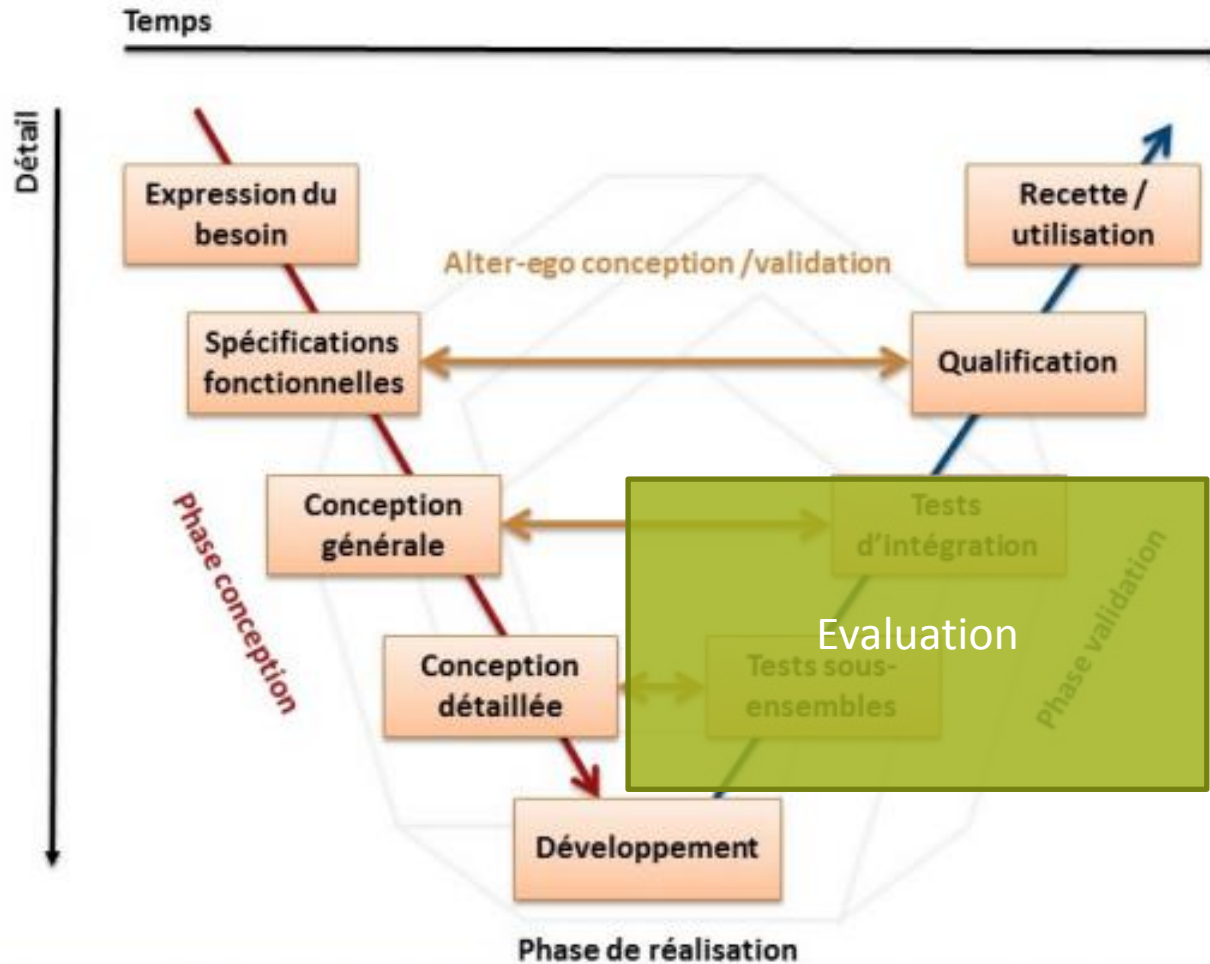
Sécurité électrique
Radiofréquence
CEM
Climatique & mécanique
Fiabilité
Hydraulique
Acoustique

Matinale du 23/11/2018 Toulouse
Olivier MERRET

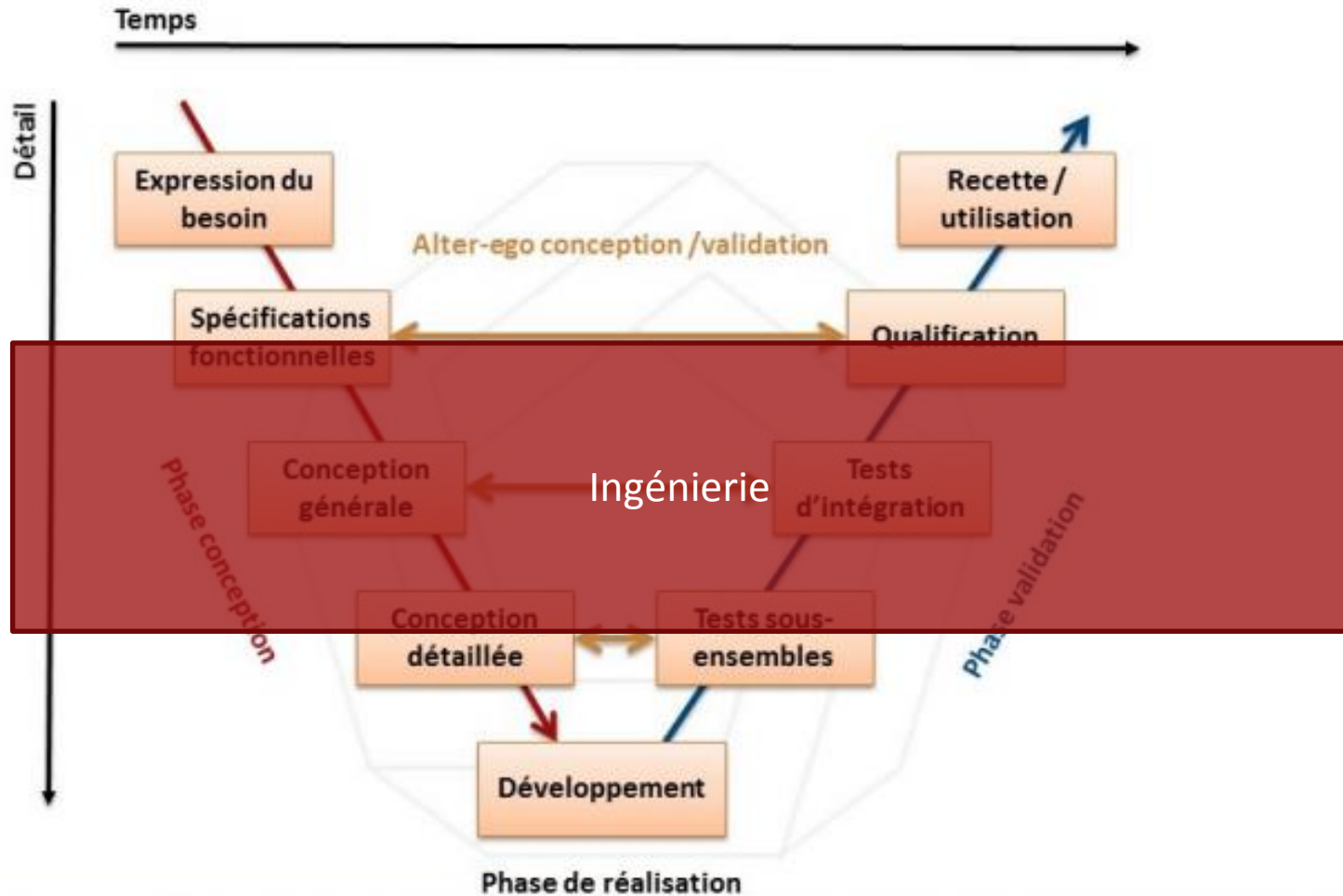
Sécurité des équipements électriques



Sécurité des équipements électriques



Sécurité des équipements électriques



Sécurité des équipements électriques

Merci de votre attention !