

GUIDE POUR ZONES À RISQUES D'EXPLOSION



INTRODUCTION	G:2
ATMOSPHÈRES À RISQUES D'EXPLOSION	G:3-4
EXEMPLES DE ZONES CLASSÉES À RISQUES D'EXPLOSION	G:5
PRINCIPALES NORMES INTERNATIONALES	G:6
ÉQUIVALENCES CEI/CENELEC/NEC	G:7-8
DIRECTIVES EUROPÉENNES ATEX	G:9
DIRECTIVE EUROPÉENNE 94/9 CE.	G:10
DÉTERMINATION DES ZONES À RISQUES	G:11
DÉTERMINATION DES ZONES À RISQUES POUR GAZ ET VAPEURS	G:12-13
EXEMPLES PRATIQUES D'ENVIRONNEMENTS GAZ ET VAPEURS	G:14-15
EXEMPLE DE RÈGLEMENTATION FRANÇAISE SUR LES DÉPÔTS D'HYDROCARBURES	G:16-17
CHOIX DU MATÉRIEL EN ENVIRONNEMENTS GAZ ET VAPEURS	G:18-19
SUBSTANCES GAZEUSES SUSCEPTIBLES DE FORMER DES ATMOSPHÈRES EXPLOSIBLES	G:20-23
CLASSIFICATION DES GAZ ET VAPEURS SELON CEI/CENELEC	G:24
CLASSIFICATION DES GAZ ET VAPEURS SELON NEC	G:25
EXEMPLES PRATIQUES EN ENVIRONNEMENT POUSSIÈRES	G:26
CLASSIFICATION DU MATÉRIEL EN PRÉSENCE DE POUSSIÈRES	G:27
POUSSIÈRES SUSCEPTIBLES DE FORMER DES ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES	G:28
CLASSIFICATION DES POUSSIÈRES - GÉNÉRALITÉS	G:29
CHOIX DU MATÉRIEL EN ENVIRONNEMENT POUSSIÈRES	G:30-31
INDICE DE PROTECTION	G:32-33
CEM - COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE	G:34
MODES DE PROTECTION	G:35
MATÉRIEL ANTIDÉFLAGRANT « d »	G:36-37
MATÉRIEL À SÉCURITÉ AUGMENTÉE « e »	G:38-39
ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL	G:40
MÉTHODES D'INSTALLATION DANS LE MONDE	G:41
CHOIX DE CÂBLE	G:42
MÉTHODE D'INSTALLATION DES ENTRÉES DE CÂBLE	G:43-46
RÈGLES D'INSTALLATION	G:47-49
CONTRÔLE QUALITÉ APPLETON	G:50-51
PHOTOMÉTRIE	G:52
TABLEAUX DE CHOIX DES LUMINAIRES APPLETON SELON SOURCE LUMINEUSE	G:53-54
INSPECTION, ENTRETIEN ET RECOMMANDATIONS	G:55
RECOMMANDATIONS DE MONTAGE	G:56
DEMANDE D'ÉTUDE D'ÉCLAIRAGE	G:57



NOTRE MISSION : ASSURER VOTRE SECURITÉ, CELLE DE VOS PERSONNELS ET DE VOS BIENS TOUT EN OPTIMISANT LA PRODUCTIVITÉ DE VOTRE SITE.

Depuis plus de 80 ans, dans le monde entier, la gamme de produits électriques ATX d'Appleton s'impose comme le meilleur choix pour les zones à risques d'explosion. Cette gamme de produits est conçue spécialement dans le strict respect des exigences normatives. Notre gamme complète d'entrées de câbles ne fait pas exception, et sécurise les raccordements électriques dans tout votre établissement.

UNE MEILLEURE COMPRÉHENSION ENTRAÎNE UN MEILLEUR CHOIX

Appleton a développé ce guide pour mieux informer les personnes impliquées dans la sélection de matériel antidéflagrant, comme les concepteurs, les services d'approvisionnement, les ingénieurs, les directeurs de sites, les responsables du risque ou de la maintenance, les organismes autorisés contrôlant la sécurité sur site, les forces de vente des distributeurs...

CONSEILS APPLETON POUR INSTALLER DES MATÉRIELS EN ZONE À RISQUES

Processus d'installation des matériels en zone à risques.

Le chef d'établissement est seul responsable :

- 1- De la définition des zones à risques.
- 2- De la définition des limites des zones - volumes.
- 3- Si nécessaire, de la circonscription des zones.
- 4- De la connaissance des caractéristiques des substances inflammables présentes sur le site.
- 5- De la définition de la classe de température et du groupe d'explosion du matériel.
- 6- Du choix du matériel selon :
 - la classe de température et le groupe d'explosion,
 - les contraintes environnementales spécifiques au site - corrosion, exposition aux UV, résistance mécanique
 - indices de protection.
- 7- De l'installation de l'équipement.
- 8- De la mise en service.
- 9- De la vérification de l'installation.

G:2

L'énergie électrique tient une place importante dans votre vie quotidienne, que vous étudiez, conceviez ou réalisiez des installations.

Cette énergie peut devenir un danger pour la vie quotidienne. C'est le cas lorsqu'elle est utilisée dans toutes les industries ou entrepôts qui transforment, fabriquent et stockent les produits de la vie quotidienne : hydrocarbures, gaz, peintures, vernis, colles, résines, parfums, produits d'entretien, caoutchouc, textiles, matières plastiques, poudres, grains, poussières de diverses origines... Il existe alors un risque d'explosion lourd de conséquences pour les personnes, les biens et l'environnement : on parle alors d'atmosphère à risque d'explosion.

QUELLES CONDITIONS FAUT-IL REUNIR POUR OBTENIR UNE EXPLOSION ?

Trois éléments sont nécessaires :

- 1- L'oxygène de l'air.
- 2- Une substance inflammable, mélangée à l'air. Cette substance peut être :
 - un gaz (méthane, acétylène),
 - un liquide (essence, solvant),
 - un solide (soufre, poussière de bois, de sucre, de grains...).
- 3- Une source d'inflammation :
 - ayant une énergie suffisante, arc électrique ou étincelle,
 - et/ou une élévation de température.

QU'EST-CE-QU'UNE ATMOSPHÈRE EXPLOSIVE ?

Une atmosphère explosive résulte d'un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, vapeurs, brouillards ou poussières dans des proportions telles qu'une température excessive, des arcs électriques, des étincelles ou toute autre source d'inflammation d'énergie suffisante produit son explosion.

QU'EST-CE-QU'UNE ATMOSPHÈRE EXPLOSIBLE ?

L'atmosphère est dite explosible lorsque sa composition habituelle n'est pas explosive mais que, par suite de circonstances imprévues, celle-ci peut varier de façon telle qu'elle devienne explosive (le danger existe à l'état potentiel). Les circonstances prévisibles peuvent découler :

- des différentes étapes d'un processus de fabrication,
- d'incidents ou accidents (rupture de canalisation, fuite, panne de courant),
- des conditions météorologiques (température ambiante élevée, déplacements d'air...).

QU'EST-CE-QUE L'ÉNERGIE MINIMALE D'INFLAMMATION ?

C'est la quantité d'énergie minimale qui doit être apportée localement (sous forme d'une flamme, d'une étincelle, d'un choc, d'un frottement...) pour provoquer l'inflammation d'une atmosphère explosive. La plupart des sources d'inflammation industrielles mettent en jeu des énergies beaucoup plus élevées que cette énergie minimale d'inflammation qui est toujours faible (de quelques dizaines de microjoules pour les gaz et vapeurs, à quelques centaines de millijoules pour les poussières).

QU'EST-CE-QUE LA TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION ?

La température d'auto-inflammation ou température d'inflammation spontanée est la température minimale à partir de laquelle une atmosphère explosive s'enflamme spontanément. L'énergie nécessaire pour amorcer la flamme peut être apportée sous forme thermique par élévation de la température du mélange.

QU'EST-CE-QUE LA LIMITE D'EXPLOSIVITE D'UN PRODUIT INFLAMMABLE ?

L'inflammation d'un produit dépend de sa concentration dans l'air. Elle peut se produire dans la fourchette de 2 limites :

- 1- la limite inférieure d'explosivité (LIE) d'un gaz, de vapeurs ou de poussières dans l'air est la concentration minimale dans le mélange au-dessus de laquelle celui-ci peut être enflammé.
- 2- la limite supérieure d'explosivité (LSE) d'un gaz, de vapeurs ou de poussières dans l'air est la concentration maximale dans le mélange au-dessous de laquelle celui-ci peut être enflammé.

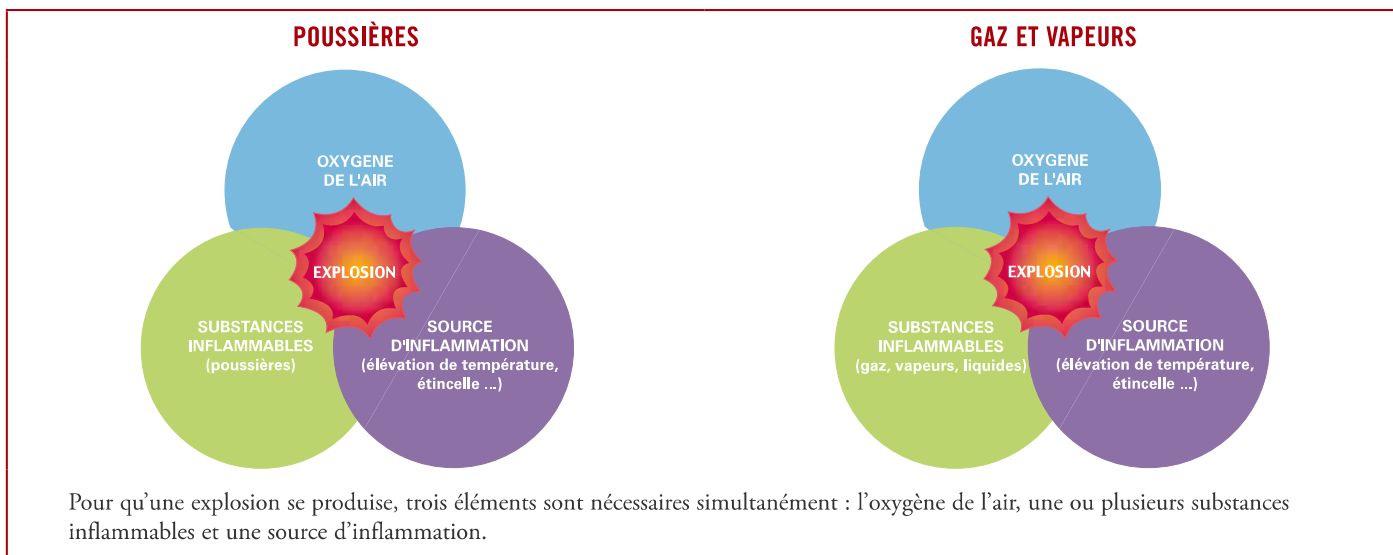
QU'EST-CE-QUE LE POINT D'ÉCLAIR D'UN LIQUIDE ?

Le point d'éclair est la température minimale à partir de laquelle un liquide inflammable émet suffisamment de vapeurs pour que la LIE soit atteinte dans la phase gazeuse en équilibre avec l'atmosphère.

QUELS TYPES DE SUBSTANCES, GAZ, LIQUIDES OU VAPEURS PEUVENT PRODUIRE UNE EXPLOSION ? EN GÉNÉRAL, IL S'AGIT DE :

- gaz de chauffage,
- hydrocarbures,
- solvants de colle et d'adhésifs,
- vernis et résines,
- additifs de fabrication des produits pharmaceutiques, des colorants, des arômes et parfums artificiels,
- agents de fabrication des matières suivantes : plastiques, caoutchoucs, textiles artificiels et produits chimiques d'entretien,
- des éléments de traitement et de fabrication des alcools et dérivés...

> Classement des gaz et des vapeurs : voir pages G:24-25.



ATMOSPHÈRES À RISQUES D'EXPLOSION

QUELS TYPES DE POUSSIÈRES PEUVENT PRODUIRE UNE EXPLOSION ?

Les produits organiques et métalliques utilisés sous forme de poudre et de poussière peuvent eux aussi devenir dans certaines conditions les agents actifs d'une explosion. Ce sont les poudres et poussières de :

- magnésium,
- aluminium,
- soufre,
- cellulose,
- amidon de maïs,
- résines époxydes,
- polystyrènes,
- matières plastiques pulvérulentes,
- charbon,
- bois,
- luzerne,
- sucre (sucre glace),
- maïs (farine)...

> Classification des poussières : voir pages G:28-29.



SITE OFFSHORE
(LUMINAIRES APPLETON/ATX SUR LA PLATE-FORME TOTAL GIRASSOL)

OÙ PEUT SE FORMER UNE ATMOSPHÈRE EXPLOSIVE ?

Tous les locaux où sont fabriqués, stockés, transformés les produits cités ci-dessus sont prédisposés à contenir une atmosphère explosible.

> Substances susceptibles de former des atmosphères explosibles : voir pages G:21-23.

QUI CONSULTER ?

Les autorités locales délivrant les permis de fonctionnement, les « organismes » tels que les pompiers, les inspecteurs des compagnies d'assurance... sont généralement au fait des risques d'explosion.

EXEMPLES DE CARACTÉRISTIQUES DE GAZ/VAPEURS INFLAMMABLES

GAZ/VAPEUR	TEMPÉRATURE D'ÉBULLITION	POINT D'ÉCLAIR	TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION	LIE-LSE (% DU MÉLANGE AVEC L'AIR)
Benzène	80 °C	-11 °C	498 °C	1,3 - 7,9 %
Ammoniac - 33 °C	-33 °C	gaz	650	15 - 28 %
Méthane - 162 °C	-162 °C	gaz	535	5 - 15 %
Butane	2 °C	gaz	287 °C	1,8 - 8,4 %
Pentane	36 °C	<- 40 °C	260 °C	1,5 - 7,8 %
Octane	126 °C	13 °C	260 °C	1 - 6,5 %

EXEMPLES DE CARACTÉRISTIQUES DE POUSSIÈRES INFLAMMABLES

POUSSIÈRES	TAILLE DES PARTICULES	TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION	CONCENTRATION MINIMALE (g/μ3)
Acide acétylsalicylique	400 μ	550 °C	60
Acide ascorbique	39 μ	490 °C	60
Paracétamol	120 μ	—	30
Extrait de romarin	30 μ	380 °C	30
Poudre de Valériane	78 μ	—	100

Les informations suivantes sont données uniquement à titre d'exemple afin d'expliquer les règles françaises sur ces sujets : veuillez identifier les règles équivalentes dans votre pays et gardez à l'esprit, s'il n'y a pas de règles, que les gaz, vapeurs et poussières n'ont pas de nationalité. Vous pouvez exploser ou vous protéger de la même façon partout.

Suivant la description des installations classées pour la protection de l'environnement en France, selon le décret du 20 mai 1953, modifié le 28 décembre 1999.

Liste non exhaustive extraite des arrêtés types pour lesquels les installations soumises à déclaration devront satisfaire aux dispositions de l'arrêté ministériel du 31 mars 1980.

Décret relatif aux installations électriques des établissements réglementés au titre de la législation sur les installations classées et susceptibles de présenter des risques d'explosion.

De nombreux pays produisent des documents similaires.

LOCAUX OU EMPLACEMENT
Alcools (production par distillation)
Accumulateurs (ateliers de charge)
Acétylène (stockage ou emploi)
Acétylène (fabrication d')
Utilisation ou stockage de substances ou préparations toxiques
Acides (emploi ou stockage)
Allumettes chimiques (dépôts)
Amines inflammables, stockage
Ateliers de réparation et d'entretien de véhicules et d'engins à moteur
Bois ou matériaux combustibles analogues (ateliers où l'on travaille le/ou les)
Bois, papiers, cartons ou matériaux combustibles analogues (dépôts)
Bougies ou autres objets en cire... (moulage)
Broyage, concassage... de substances végétales et de tous produits organiques
Transformation de polymères
Solides facilement inflammables
Charbons de bois (dépôts ou magasins)
Chauffage (procédés de)
Chaussures ou travail des cuirs et des peaux (fabrication)
Substances comburantes (fabrication, utilisation, stockage)
Détergent (fabrication des produits)
Fibres d'origine végétale ou animale, fibres artificielles ou synthétiques (traitement)
Fruits ou légumes (ateliers de maturation, déverdisage, blanchiment, désinsectisation)
Gazomètres et réservoirs de gaz comprimés
Gaz combustibles liquéfiés (stations de remplissage ou distribution)
Brai, goudrons, résines... (mélange ou traitement à chaud)
Houille, coke... (entrepôts et dépôts)
Huiles végétales (extraction)
Hydrogène gazeux (stockage, emploi)
Liquides inflammables (stockage et réservoir manufacturé)
Liquides inflammables (installations de mélange, traitement ou emploi)
Liquides inflammables (stations de remplissage ou de distribution)
Maroquinerie (ateliers)
Matières plastiques, plastomères ou élastomères (fabrication)
Nitrate d'ammonium (dépôts)
Nitrate d'ammonium mélangé (dépôts)
Traitement de fibres d'origine végétale
Oxygène liquide (dépôts)
Parcs de stationnement couverts
Peroxydes organiques (emploi, fabrication, stockage)
Réfrigération ou compression (installations)
Sucreries, raffineries de sucre, malteries
Silos et installations de stockage de céréales, grains, produits alimentaires ou tous produits organique dégageant des poussières inflammables
Teinture et impression de matières textiles
Tissus, articles tricotés, tulles, guipures... (ateliers de fabrication)
Vernis, peintures, apprêts, colles, enduits (application, cuisson, séchage)

PRINCIPALES NORMES MONDIALES

La normalisation électrotechnique mondiale des matériels électriques pour atmosphères explosibles est couverte par deux grands « standards » :

- 1- CEI/ATEX/CENELEC (norme commune du fait des accords de 1991 sur les procédures d'élaboration des normes).
CEI : Commission Electrotechnique Internationale
ATEX : ATmosphères EXplosibles
CENELEC : Comité Européen de Normalisation Électrotechniques
- 2- NEC, CEC (produits agréés UL, FM, CSA...)
NEC : National Electrical Code
CEC : Canadian Electrical Code

Les produits certifiés CEI/ATEX/CENELEC ou NEC assurent une protection identique, bien que de conceptions différentes dues aux spécificités des règles d'installation.

La CEI peut être considérée comme le « standard international » accepté dans pratiquement tous les pays.

Depuis 1996, la NEC, Article 505, est révisée régulièrement et reprend les dénominations de la CEI pour les groupes de gaz, les classes de température du matériel et la définition des zones.

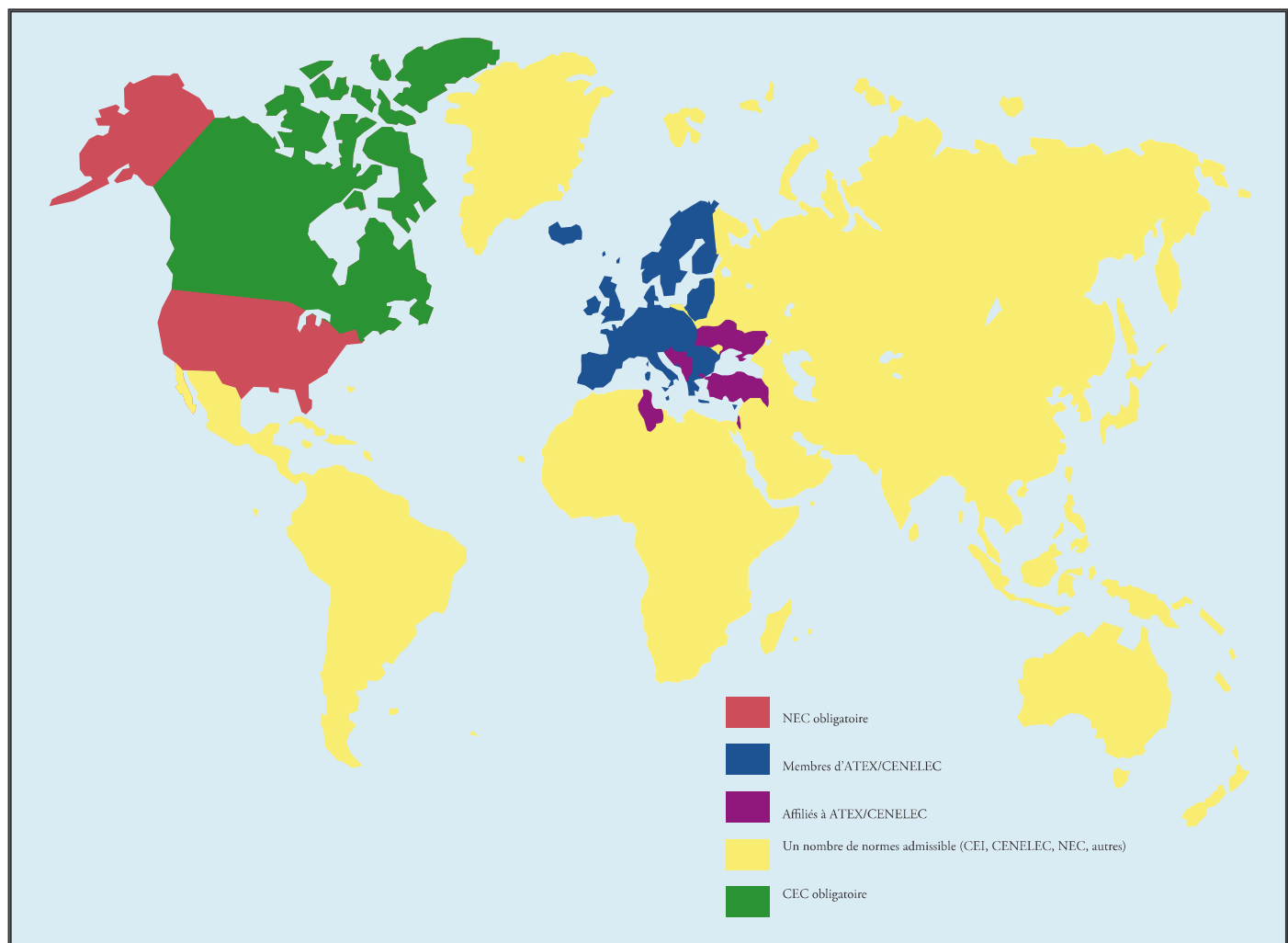
Pour obtenir des informations plus détaillées, s'adresser aux laboratoires nationaux : LCIE, INERIS, PTB, DEMKO, CSA, UL, KEMA, DNV, LOM...

IECEX

Le but de l'IECEX est de faciliter les échanges internationaux d'équipement électrique prévu pour une utilisation en atmosphère explosible (matériel Ex) en éliminant les multiples certificats nationaux tout en conservant un niveau de sécurité approprié.

L'IECEX fournit aux fabricants de matériel Ex les moyens d'obtenir des certificats de conformité qui seront acceptés au niveau national dans tous les pays participants. Un certificat de conformité peut être obtenu de n'importe quel organisme de certification faisant partie de la commission. Ce certificat atteste que le matériel est conforme dans sa conception aux normes CEI en vigueur et que le produit a été fabriqué en suivant un plan de qualité évalué par un organisme de certification accepté. Les fabricants détenant des certificats de conformité peuvent apposer la marque de conformité IECEX sur l'équipement dont ils ont vérifié la conformité au modèle certifié.

Avant de permettre à un pays de participer à l'IECEX, ses normes sont comparées par l'organisme membre du projet IECEX de ce pays. La demande doit être adressée au secrétaire du comité de gestion Ex. Il existe actuellement 17 organismes de certification acceptés dans 22 pays participant au projet IECEX.



COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE (www.iec.ch)

C'est la CEI (Commission Electrotechnique Internationale) créée en 1904 à Genève (Suisse) qui a rédigé les règles CEI.

En 1947, avec la création de l'organisation Internationale des Normes (ISO) par les Nations Unies, la CEI devint responsable de la branche électricité au sein de l'organisation, tout en restant indépendante.

La CEI a défini 3 catégories de zones dangereuses (voir page G:11) :

- Zone 0 : l'atmosphère explosible est toujours présente.
- Zone 1 : l'atmosphère explosible est souvent présente.
- Zone 2 : l'atmosphère explosible peut accidentellement être présente.

CLASSEMENT DES GAZ ET DES VAPEURS

Les gaz sont répartis en quatre groupes dans le CEC (Canadian Electric Code) et le NEC (National Electrical Code), avec toutefois quelques gaz en complément.

La CEI définit aussi différents groupes de gaz et vapeurs.

On voit que les groupes de la CEI et de la NEC sont fondamentalement les mêmes, à part le fait qu'il y a trois groupes pour la CEI et quatre pour la NEC (voir tableau ci-dessous).

CLASSEMENT DES TEMPÉRATURES

La CEI a défini un classement des températures pour les matériels utilisés dans les zones à risques.

Par la suite, le CEC et le NEC ont aussi été modifiés pour inclure un classement des températures.
(voir tableau ci-dessous).

CLASSIFICATION DES GAZ ET VAPEURS

GROUPE		GAZ OU VAPEUR
CEI	NEC (AMÉRIQUE DU NORD)	
II C	A	Acétylène
II C	B	Hydrogène
II B	C	Éthylène
II B	C	Éthyl éther
II B	C	Cyclopropane
II B	C	Butadiène 1-3
II A	D	Propane
II A	D	Éthane
II A	D	Butane
II A	D	Benzène
II A	D	Pentane
II A	D	Heptane
II A	D	Acétone
II A	D	Méthyl éthyl
II A	D	Alcool méthyle
II A	D	Alcool éthylique

CLASSIFICATION DES TEMPÉRATURES

TEMPÉRATURES EN °C	CLASSEMENT	
	CEI	NEC (AMÉRIQUE DU NORD)
450	T1	T1
300	T2	T2
280	T2	T2A
260	T2	T2B
230	T2	T2C
215	T2	T2D
200	T3	T3
180	T3	T3A
165	T3	T3B
160	T3	T3C
135	T4	T4
120	T4	T4A
100	T5	T5
85	T6	T6

Groupes 1 : mines souterraines
Groupes 2 : industries de surface

CORRESPONDANCES DES TYPES DE MATÉRIEL CEI, EN, UL

MATÉRIEL	CEI	CENELEC	NEC (UL)
Luminaires fixes pour utilisation générale	<ul style="list-style-type: none"> • CEI 60079-0 • CEI 60079-1 et/ou 60079-7 • CEI 60598-1 	<ul style="list-style-type: none"> • EN 60079-0 • EN 60079-1 et/ou 60079-7 • EN 60598-1 	• UL 844
Matériel portable			• UL 844
Projecteurs et lanternes			• UL 781
Luminaires à lampes fluorescentes			• UL 844
Luminaires à lampes à incandescence			• UL 783
			• UL 844
			• UL 1570
			• UL 844
			• UL 1571
Prises de courant	<ul style="list-style-type: none"> • CEI 60079-0 • CEI 60079-1 et/ou 60079-7 • CEI 60309-1 (CEI 60309-2) 	<ul style="list-style-type: none"> • EN 60079-0 • EN 60079-1 et/ou 60079-7 • EN 60309-1 (EN 60309-2) 	<ul style="list-style-type: none"> • UL 1010 • UL 1682
Interrupteurs	<ul style="list-style-type: none"> • CEI 60079-0 • CEI 60079-1 et/ou 60079-7 • CEI 60947-1 • CEI 60947-3 	<ul style="list-style-type: none"> • EN 60079-0 • EN 60079-1 et/ou 60079-7 • EN 60947-1 • EN 60947-3 	<ul style="list-style-type: none"> • UL 508 • UL 98 • UL 1087 • UL 894

EQUIVALENCES CEI/CENELEC/NEC

MATIÈRES INFLAMMABLES	CENELEC/CEI				NEC		
	PROTECTION	ZONE	GROUPE	SUBDIVISION	CLASSE	DIVISION	GROUPE
GAZ ET VAPEURS							
Acétylène	d - e	1,2	II	C	I	1 - 2	A
Hydrogène	d - e	1,2	II	C	I	1 - 2	B
Propylène	d - e	1,2	II	B	I	1 - 2	B
Oxyde							
Oxyde d'éthyle							
Butadiène							
Cyclopropane	d - e	1,2	II	B	I	1 - 2	C
Éthyl éther							
Éthylène							
Acétone	d - e	1,2	II	A	I	1 - 2	D
Benzène							
Butane							
Propane							
Hexane							
Solvants de peinture							
Gaz naturel							

MATIÈRES INFLAMMABLES	CENELEC/CEI			NEC		
	PROTECTION	ZONE		CLASSE	DIVISION	GROUPE
POUSSIÈRES COMBUSTIBLES						
Magnésium Aluminium ou poussières métalliques dont $R \leq 105 \text{ Ohms x cm}$	Equivalences CEI/ CENELEC/NEC	21-22		II	1	E
Charbon	D/DIP	21-22		II	1	F
Farine Poussières non métalliques dont $R > 105 \text{ Ohms x cm}$	D/DIP	21-22		II	2	G
FIBRES ET DUVETS INFLAMMABLES						
Rayonne Coton Lin Bois Chanvre Filasse Étoupe Fibre de coco Étoupe	Equivalences CEI/ CENELEC/ NEC			III	1 - 2(1)	

(1) Division 1 : lieu de fabrication
Division 2 : lieu de stockage

DEUX DIRECTIVES EUROPÉENNES

Le 1er juillet 2003, deux importantes directives européennes concernant le matériel électrique pour atmosphères explosibles et introduisant la nouvelle approche, sont entrées en vigueur :

- La directive 94/9 CE concerne plus particulièrement les fabricants qui doivent obligatoirement mettre à disposition de leurs clients des produits ATEX après le 30 juin 2003.
- La directive 99/92 CE s'adresse à tous les utilisateurs (prescripteurs, investisseurs, installateurs, incorporateurs ou distributeurs) concernés par les matériels pour atmosphères explosibles.

Elles découlent toutes les deux des articles 100 A et 118 A du traité de Rome (1957).

1- DIRECTIVE 94/9 CE

La directive 94/9 CE définit les prescriptions minimales visant à améliorer la protection, en matière de sécurité et de santé, des travailleurs susceptibles d'être exposés aux risques des atmosphères explosibles.

Elle définit également les matériels aptes à garantir la sécurité attendue et les moyens à mettre en œuvre pour choisir, installer, utiliser et maintenir ces mêmes matériels.

Elle prévoit des exigences de sécurité pour les appareils électriques ou non, destinés à être utilisés dans des environnements explosibles en raison de la présence de gaz ou de poussières.

Depuis le 1er juillet 2003, tous les matériels électriques pour atmosphères explosibles commercialisés dans l'espace européen doivent être certifiés « ATEX » et, par conséquent, porter le marquage normalisé ATEX sur la plaque signalétique du produit, en conformité avec la nouvelle classification européenne des produits.

2- DIRECTIVE 99/92 CE

Depuis le 1er juillet 2003, les règles minimales de sécurité décrites dans les directives et devant être mises en œuvre dans l'exploitation quotidienne des installations à risques d'explosion doivent obligatoirement être respectées.

Les obligations du responsable du site ou de l'employeur sont essentiellement :

- analyse des risques d'explosion ; identification, évaluation et consignation (article 8),
- classification des zones à risques,
- formation des ouvriers,
- validation de la conformité de l'installation,
- procédure d'entretien de l'installation,
- procédure en cas d'alerte et évaluation.



DIRECTIVE EUROPÉENNE 94/9 CE.

CLASSIFICATION DU MATÉRIEL ATEX

La directive 94/9 CE définit une nouvelle grille des zones à risques d'explosion, avec une distinction entre les atmosphères gaz (G) ou poussières (D). En conséquence, elle introduit l'existence des zones 20, 21 et 22 correspondant à des environnements poussières et la notion de catégories 1, 2 et 3 pour les matériels.

MARQUAGE DES PRODUITS ATEX

Depuis le 1er juillet 2003, tous les matériels électriques pour atmosphères explosibles commercialisés dans l'espace européen doivent être certifiés « ATEX » et, par conséquent, porter le marquage normalisé ATEX sur la plaque signalétique du produit, en conformité avec la nouvelle classification européenne.

CLASSIFICATION ATEX


ZONES	0	20	1	21	2	22
NATURE DE L'ATMOSPHÈRE	G	D	G	D	G	D
Atmosphère explosible	Présence continue		Présence intermittente		Présence occasionnelle	
Catégorie de matériel	1		2		3	




CARACTÉRISTIQUES DE MARQUAGE DES PRODUITS (PAR EXEMPLE, LUMINAIRE REF. FEB236BUSN)

ENVIRONNEMENT	GAZ	POUSSIÈRES
Marquage	CE 0081 II2G	CE 0081 II2D
Marquage ATEX/CEI	Ex de IIC	Ex tD A 21 T 75 °C
Classe de température	T4 ou T5	
Attestation CE de type	LCIE 07 ATEX 6017	
Certificat CEI	IECEX LCI 04.0017	
Température Ambiante	-40 °C ≤ Ta ≤ 55 °C	
Indice de protection	IP66/67 / IK10	

EXEMPLE DE MARQUAGE

ÉTIQUETTE POUR LE LUMINAIRE FLUORESCENT « e » REF. FEB236BUSN

 A.T.X. Amiens - FRANCE CE 0081 II 2 GD	Type FLe LCIE 07 ATEX 6017 Ex de IIC T4 - Ex tD A21 IECEX LCI 04.0017 imax=0,65 A	FEB236BUSN (091655) - (096555) -40 °C ≤ Ta ≤ +55 °C T = 75 °C
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

Approuvé par E.O.L.	110 / 254 V +/-10 % 0-50-60 Hz G13/Fa6		T5 (-40 °C ≤ Ta ≤ +40 °C)
  IK10	AVERTISSEMENT - WARNING APRES MISE HORS TENSION, ATTENDRE 60 MINUTES AVANT L'OUVERTURE (Uniquement pour Zone poussière) AFTER DE-ENERGIZING, WAIT 60 MINUTES BEFORE OPENING (only for dust areas)		

QUE DISENT LES TEXTES OFFICIELS ?

La réglementation internationale CEI (norme CEI/EN 60079/10) distingue les catégories de zones dangereuses suivantes :

- Zone 0,
- Zone 1,
- Zone 2.

TROIS TYPES DE ZONES

Depuis le 1er juillet 2003 et les nouvelles directives ATEX, il existe trois types de zones :

- Zone 0 - 20,
- Zone 1 - 21,
- Zone 2 - 22.

ZONE 0 -20

Zone dans laquelle un mélange explosif de gaz, vapeurs ou poussières est présent en permanence (la phase gazeuse à l'intérieur d'un récipient ou d'un réservoir clos constitue une zone « 0 »).

ZONE 1 - 21

Zone dans laquelle un mélange explosif de gaz, vapeurs ou poussières est susceptible de se former en service normal.

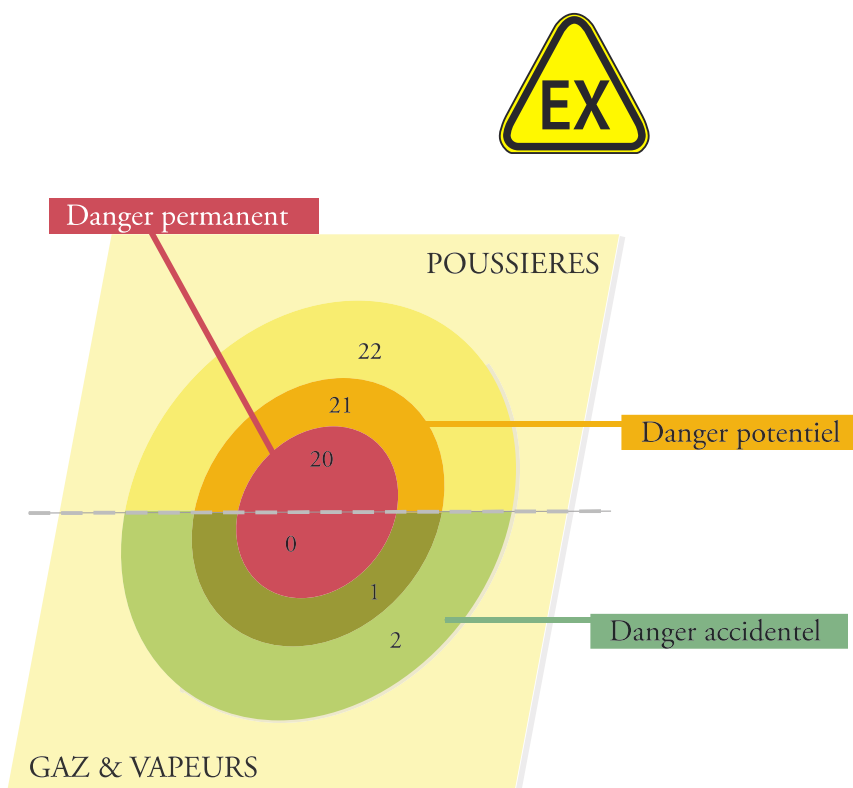
ZONE 2 -22

Zone dans laquelle un mélange explosif de gaz, vapeurs ou poussières ne peut apparaître qu'en cas de fonctionnement anormal de l'installation pendant une durée réduite (fuites ou négligences d'utilisation).

FRONTIÈRES ENTRE ZONES

Ces zones sont géographiques, mais les frontières entre elles ne sont jamais précisément définies parce qu'une zone peut se déplacer pour plusieurs raisons : échauffement du produit, ventilation défectueuse du local, variations climatiques, erreur de manipulation, mouvement d'air.

LES TROIS TYPES DE ZONES



DÉTERMINATION DES ZONES À RISQUES POUR LES GAZ ET VAPEURS

COMMENT DÉTERMINER LES ZONES ?

Le chef d'établissement ou ses collaborateurs, assistés par des conseillers extérieurs habilités, sont seuls autorisés à déterminer les zones à risques d'explosion dans un site en présence de gaz et vapeurs.

Pour déterminer ces zones, il est absolument nécessaire de répondre à quatre questions essentielles.

1- QUEL EST LE DEGRÉ DE MA SOURCE DE DÉGAGEMENT ?

Une source de dégagement est constituée des points d'émission des substances inflammables dans l'atmosphère.

On distingue trois degrés de sources de dégagement :

1- LE DEGRÉ D'ÉMISSION CONTINUE.

La source de dégagement est la surface d'un liquide inflammable :

- Dans un réservoir fermé,
- Dans un réservoir ouvert,
- À l'intérieur d'appareils de fabrication ou de mélange fermés.

2- LE PREMIER DEGRÉ.

Dégagement en service normal. Les principales sources de dégagement sont :

- Les appareils de fabrication ou de mélange ouverts,
- Les événements des réservoirs fermés,
- Les orifices de mise à l'air libre des gardes hydrauliques,
- Les extrémités des bras articulés de chargement de citernes et conteneurs,
- Les tampons de charge et vannes de vidange d'appareils,
- Les vannes de prise d'échantillons ou de purge libre,
- Les garnitures de pompes et de compresseurs où il subsiste des fuites (exemple : fuites fonctionnelles d'un entrée de câble),
- Les interrupteurs et conduits non étanches.

3- LE DEUXIÈME DEGRÉ D'ÉMISSION.

Dégagement en service anormal. Les principales sources de dégagement sont :

- Les brides, connexions, vannes et raccords de tuyauteries,
- Les regards ou tubes de niveau en verre,
- Les garnitures de pompes et de compresseurs conçues pour éviter les fuites,
- Les appareils en matériaux fragiles tels que verre, céramique, graphite...
- Les orifices de respiration des membranes de détendeurs,
- Les cuvettes de rétention.

2- QUEL EST LE TYPE D'OUVERTURE DONT JE DISPOSE ?

Il convient de considérer les ouvertures (portes, fenêtres, sorties de ventilation...) entre deux lieux géographiques comme des sources de dégagement possibles.

Le degré de dégagement dépend :

- du type de zone du lieu géographique contigu,
- de la fréquence et durée d'ouverture,
- de la différence de pression entre les lieux géographiques,
- de l'efficacité des garnitures ou joints.

CONSEILS D'APPLETON POUR RÉALISER UNE VENTILATION

Voici les points importants à retenir pour réaliser une ventilation* :

- L'air destiné à la ventilation doit être pris dans une zone non dangereuse.
- La ventilation artificielle doit être sous contrôle et surveillée.
- Les gaz, vapeurs et poussières ayant le plus souvent des densités

On distingue quatre types d'ouvertures :

1- OUVERTURES DE TYPE A.

- Passages ouverts : conduits, tuyauteries à travers les murs, plafonds et planchers,
- Les sorties de ventilation fixes installées dans des pièces et bâtiments ouvertes fréquemment ou pour de longues durées.

2- OUVERTURES DE TYPE B.

- Fermées en temps normal (exemple : fermeture automatique), rarement ouvertes, et à ajustement serré.

3- OUVERTURES DE TYPE C.

- Ouvertures de type B avec étanchéité en plus, équipées de fermetures automatiques indépendantes,
- Deux ouvertures de type B en série.

4- OUVERTURES DE TYPE D.

- Ne peuvent être ouvertes que par des moyens spéciaux ou en cas d'urgence,
- Ouvertures complètement étanches,
- Combinaison d'une ouverture de type B et d'une de type C en série (solidaires).

3- QUELLE EST LA DISPONIBILITÉ DE LA VENTILATION ?

L'efficacité de la ventilation sur la dispersion ou la persistance de l'atmosphère explosive dépend de sa qualité et de son degré, ainsi que de sa conception. Une ventilation artificielle est donc considérée comme :

TRÈS BONNE

- Elle fonctionne de façon pratiquement continue, donc secourue.

BONNE

- Fonctionne en même temps que le site.

MÉDIOCRE

- Ne fonctionne pas de manière continue ou pendant l'exploitation normale du site, elle fonctionne sans interruption pendant de longues périodes.

4- QUEL EST LE DEGRÉ DE VENTILATION ?

L'évaluation du degré de ventilation nécessite la connaissance du taux maximal de dégagement de gaz ou de vapeurs à la source du dégagement, soit par des expériences contrôlées, soit par des calculs, soit par des hypothèses fondées. On distingue trois degrés de ventilation :

ÉLEVÉE

- La ventilation réduit la concentration à la source de dégagement sous la valeur de la LIE (Limite inférieure explosive).

MOYENNE

- La ventilation maîtrise la concentration, ce qui conduit à une situation stable.

FAIBLE

- La ventilation ne peut maîtriser la concentration pendant le dégagement et/ou ne peut empêcher que l'atmosphère explosive persiste après la fin du dégagement.

différentes de celle de l'air, auront tendance à s'accumuler là où il est probable que le mouvement de l'air sera réduit.

- Des obstacles peuvent réduire le mouvement d'air. Il faut donc tenir compte de la « topographie » des lieux géographiques (intérieurs et/ou extérieurs).

* Voir normes CEI 60079-10.

EFFET EN AVAL SUR LE DEGRÉ DE DÉGAGEMENT DE L'OUVERTURE

ZONES PROBABLES EN AMONT DE L'OUVERTURE	TYPES D'OUVERTURES			
	A	B	C	D
Zone 0	Continu	(Continu) Premier	Deuxième	Pas de dégagement
Zone 1	Premier	(Premier) Deuxième	(Deuxième) Pas de dégagement	Pas de dégagement
Zone 2	Deuxième	(Deuxième) Pas de dégagement	Pas de dégagement	Pas de dégagement


Note : pour les degrés de dégagement entre parenthèses, considérer la fréquence d'ouverture des portes lors de la conception

Un dégagement continu conduit habituellement à une classification en zone 0	Un dégagement de premier degré conduit normalement à une classification en zone 1	Un dégagement de deuxième degré conduit normalement à une classification en zone 2
-----------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

SOMMAIRE DES GAZ ET VAPEURS

Le tableau ci-dessous, correspondant à la norme CEI 60079-10, permet de déterminer le type de zone en fonction de trois critères : le degré de dégagement, le degré de ventilation et la disponibilité de la ventilation.

DEGRÉ DE DÉGAGEMENT	DEGRÉ DE VENTILATION						
	FAIBLE	MOYEN			ELEVÉ		
	DISPONIBILITÉ DE LA VENTILATION						
	BON OU TRÈS BON	MÉDIOCRE	MÉDIOCRE BON	TRÈS BONNE	MÉDIOCRE	BONNE	TRÈS BONNE
CONTINU	Zone 0	Zone 0	Zone 0	Zone 0	Zone 1	Zone 2	Zone 0 (EN)*
		Zone 1	Zone 2				Non dangereux
PREMIER	Zone 0	Zone 1	Zone 1	Zone 1	Zone 2	Zone 2	Zone 1 (EN)
	Zone 1	Zone 2	Zone 2				Non dangereux
DEUXIÈME	Zone 0	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Non dangereux	Zone 2 (EN)*
	Zone 1						Non dangereux

 Zones dans lesquelles on peut installer du matériel à sécurité augmentée « e » (page G:38) ou antidéflagrant « d » (page G:36).
* EN = étendue négligeable.

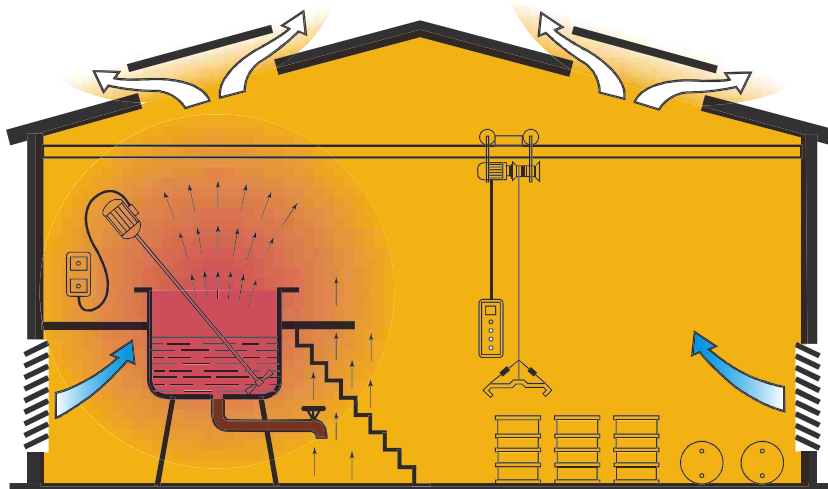
CONSEILS APPLETON POUR INSTALLER DES MATÉRIELS EN ZONE À RISQUES

Processus d'installation des matériels en zone à risques.

Le chef d'établissement est seul responsable :

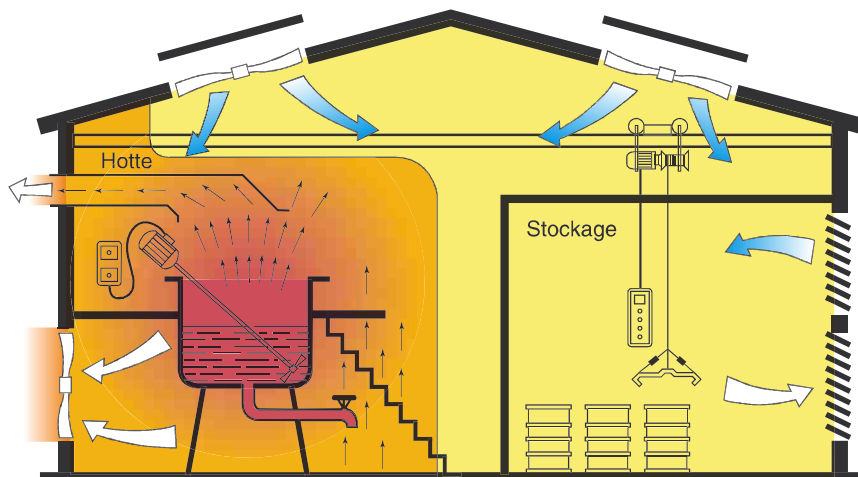
- 1- De la définition des zones à risques.
- 2- De la définition des limites des zones - volumes.
- 3- Si nécessaire, de la circonscription des zones.
- 4- De la connaissance des caractéristiques des substances inflammables présentes sur le site.
- 5- De la définition de la classe de température et du groupe de matériel.
- 6- Du choix du matériel selon :
 - la classe de température et le groupe d'explosion,
 - les contraintes environnementales spécifiques au site - corrosion, exposition aux UV, résistance mécanique,
 - indices de protection.
- 7- De l'installation de l'équipement.
- 8- De la mise en service.
- 9- De la vérification de l'installation.

MODIFICATIONS DES ZONES LIÉES À UN ÉQUIPEMENT APPROPRIÉ



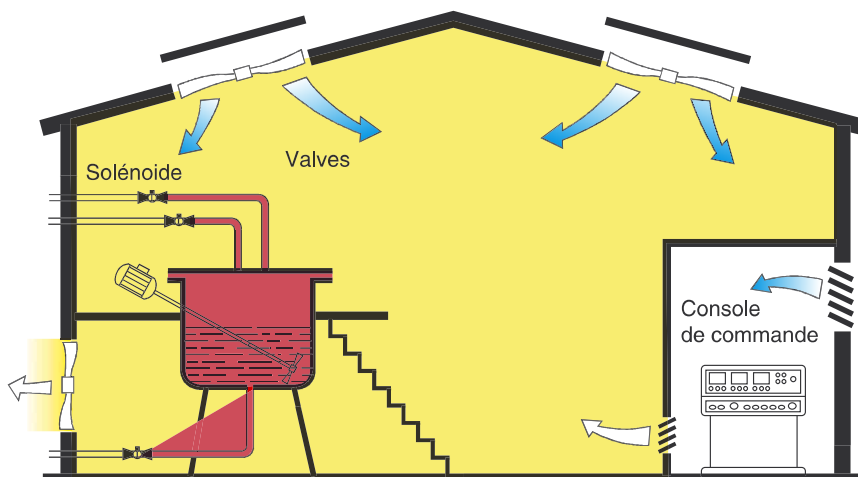
CONFIGURATION 1

- La cuve de mélange est à l'air libre.
- Le local n'est pas ventilé mécaniquement.
- Les produits sont toujours présents dans l'atelier.
- Toutes les opérations sont manuelles.



CONFIGURATION 2

- La cuve de mélange est surmontée d'une hotte.
- Le local est ventilé.
- Les produits en stock sont séparés du reste de l'atelier.
- Une partie des opérations est manuelle.



CONFIGURATION 3

- La cuve de mélange est close.
- Le local est ventilé mécaniquement
- Les produits sont stockés à l'extérieur.
- Toutes les opérations sont commandées depuis un pupitre placé hors zone.
 - Le seul risque qui demeure est celui de l'ouverture de la cuve pour sa visite et son entretien.

ZONE 0

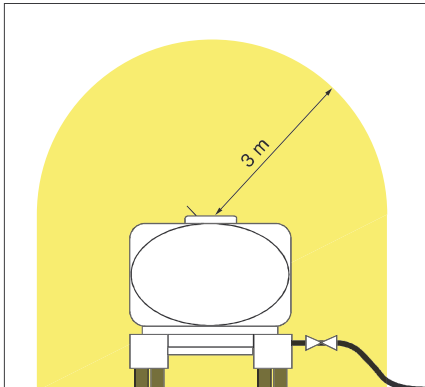
ZONE 1

ZONE 2

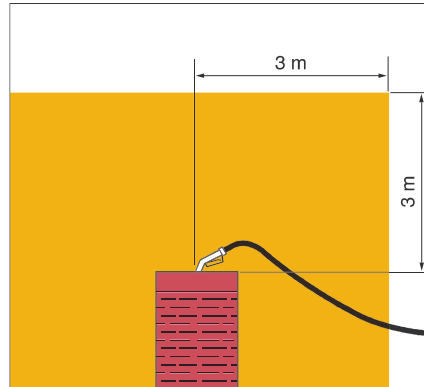
HORS ZONE CLASSÉE

Définition des zones : voir page G13.

GUIDE TYPIQUE DES DÉPÔTS D'HYDROCARBURES



POSTE DE DÉCHARGEMENT D'UN CAMION-CITERNE.



DISPOSITIF D'EMPLISSAGE DE RÉSERVOIRS MOBILES

MESURES DE PROTECTION OBLIGATOIRES

Le risque d'explosion doit être prévenu par l'utilisation concomitante de mesures de protection particulières :

- surpression interne du local,
- dilution continue,
- aspiration à la source.

Ces deux dernières mesures ne peuvent être utilisées que lorsque le débit maximal de dégagement est connu avec certitude.

Pour pallier la défaillance éventuelle des mesures particulières utilisées, il convient d'y associer des mesures compensatrices :

- Alarme lumineuse et/ou sonore,
- Mesures assurant la remise en état et la remise en route du dispositif de protection dans les délais les plus brefs,
- Mise hors tension automatique commandée par :
 - Un contrôleur qui vérifie que les systèmes de surpression, de dilution ou de ventilation fonctionnent correctement,
 - Ou un contrôleur d'atmosphère (explosimètre fixe à fonctionnement permanent) avec seuil de commande de la mise hors tension réglé à 25 % de la LIE (limite inférieure explosive) en l'absence de personnel et à 10 % de la LIE quand le personnel est présent.

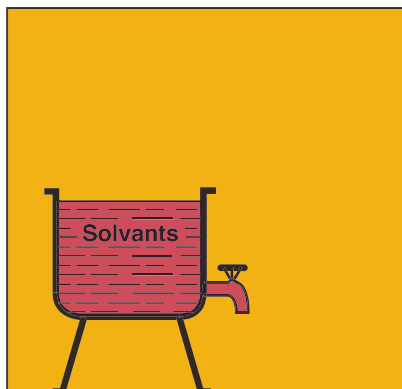
CONSEILS APPLETON

Ces mesures compensatrices, lourdes et coûteuses, conduisent souvent à généraliser l'utilisation du matériel pour zone 1 sur l'ensemble des sites.

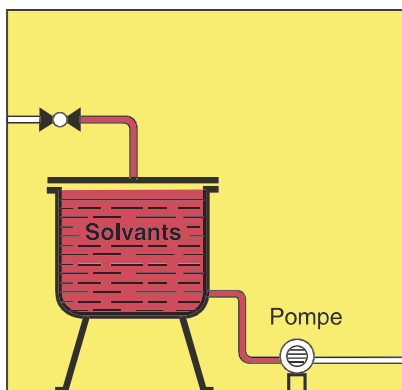
En effet, ce matériel couvre en permanence le risque d'explosion, quelles que soient les variations non maîtrisables de l'environnement.

Cette position a été adoptée quelques compagnies pétrolières importantes.

AVANT LA PROTECTION



APRÈS LA PROTECTION



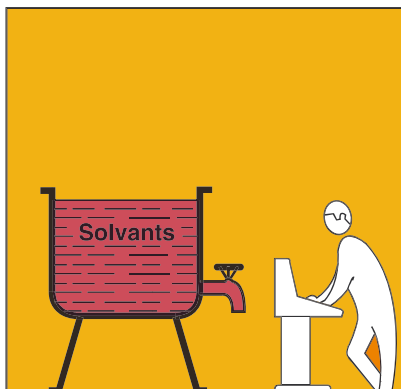
L'ATELIER CLASSÉ ZONE 1 DEVIENT ZONE 2 PAR MISE EN ŒUVRE D'UN PROCÉDÉ EN CIRCUIT FERMÉ : UTILISATION D'UN RÉCIPIENT FERMÉ, APPROVISIONNEMENT DES RÉACTIFS ET ÉVACUATION DU PRODUIT FINI PAR CANALISATION.

PROTECTION PAR TRAVAIL EN CIRCUIT FERMÉ

Lorsque cette méthode est utilisée, c'est le moyen le plus sûr de limiter les risques. L'atmosphère explosive est confinée à l'intérieur d'un ou plusieurs récipients de stockage.

Le matériel électrique peut être facilement installé à l'extérieur.

AVANT LA PROTECTION



APRÈS LA PROTECTION



LE POSTE DE COMMANDE D'UN ATELIER EN ZONE 1 PEUT ÊTRE DÉCLASSÉ EN ZONE 2 PAR LA MISE EN PLACE D'UNE CABINE EN SURPRESSION.

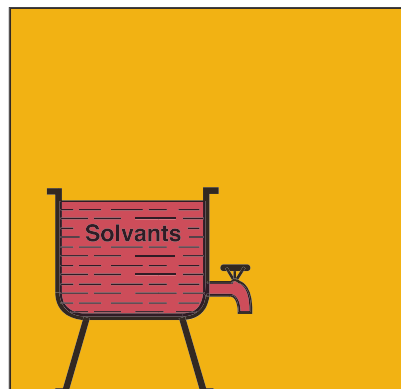
PROTECTION PAR SURPRESSION

L'entrée des gaz ou vapeurs inflammables à l'intérieur d'une enceinte contenant des équipements électriques ordinaires ou toute autre source d'inflammation est empêchée par une surpression du gaz (généralement de l'air) à l'intérieur (par rapport à la salle de commande).

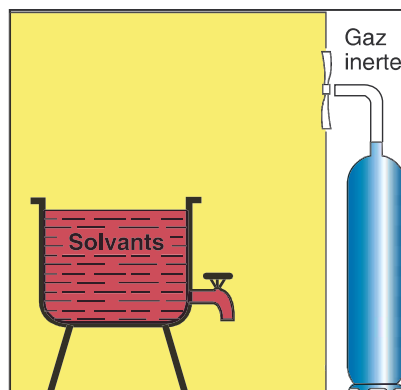
Cette surpression peut être statique : après le balayage initial, les différents orifices de l'enceinte sont fermés et le débit d'air compense simplement les fuites naturelles.

Cette surpression peut être également dynamique : on établit volontairement un certain débit à travers des orifices de section déterminée.

AVANT LA PROTECTION



APRÈS LA PROTECTION



L'ATELIER DEVIENT ZONE 2 PAR LA MISE EN PLACE D'UN GAZ INERTE EMPÊCHANT LA FORMATION D'UNE ATMOSPHÈRE EXPLOSIVE.

PROTECTION PAR GAZ INERTE

Par ajout d'un gaz inerte, la teneur en oxygène de l'air d'une enceinte est abaissée à une valeur suffisamment faible pour que l'atmosphère ne puisse plus être explosive, quelle que soit la concentration en gaz ou vapeurs inflammables.

Le gaz d'inertage généralement employé est l'azote, mais on utilise parfois le gaz carbonique.

ZONE 0

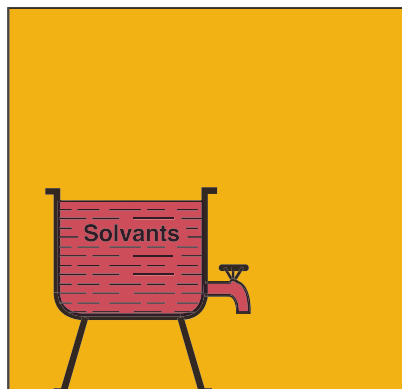
ZONE 1

ZONE 2

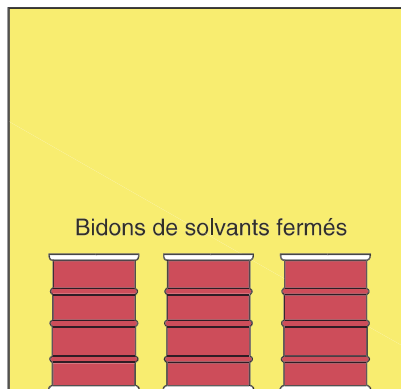
HORS ZONE CLASSÉE

Définition des zones : voir page G:11

AVANT LA PROTECTION



AVANT LA PROTECTION

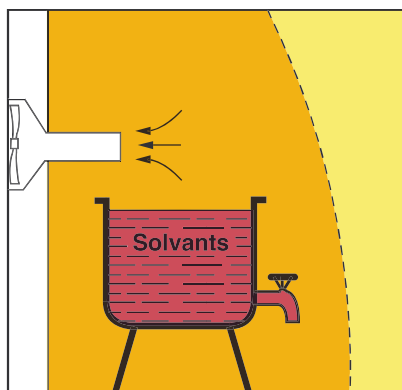


PROTECTION PAR DÉPRESSION

La diffusion des gaz ou vapeurs inflammables à l'extérieur d'une enceinte est empêchée par le maintien dans celle-ci d'une pression inférieure à celle de la zone environnante.

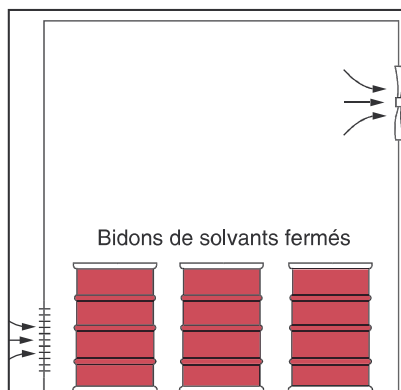
Cette zone environnante, non dangereuse, peut alors contenir sans risque les équipements électriques courants ou toute autre source d'inflammation.

APRÈS LA PROTECTION



UN ATELIER CLASSÉ ZONE 1 DEVIENT EN PARTIE ZONE 1 ET EN PARTIE 2 POUR LE RESTE, PAR MISE EN PLACE D'UNE ASPIRATION À LA SOURCE.

APRÈS LA PROTECTION



UN ENTREPÔT CLASSÉ ZONE 2 PEUT PASSER EN ZONE HORS DANGER, PAR L'INSTALLATION D'UNE VENTILATION GÉNÉRALE FORCÉE DE TRÈS BONNE QUALITÉ.

PROTECTION PAR DILUTION CONTINUE

La teneur en gaz ou vapeurs inflammables est abaissée à une valeur très nettement inférieure à la limite inférieure d'explosivité (1) par adjonction d'un gaz de protection introduit en permanence dans la zone considérée. Le gaz de protection est généralement de l'air.

** Seuil de commande de mise hors tension réglé à 25 % de la LIE, si le personnel est absent et à 10 % s'il est présent.*

PROTECTION PAR ASPIRATION À LA SOURCE

La diffusion des gaz et vapeurs inflammables loin de leur zone d'émission est empêchée par le maintien d'une dépression locale tendant à canaliser le mélange gazeux vers une zone dans où son utilisation ne présente pas de risques d'explosion.

Ce mode de protection est utilisable essentiellement dans des ateliers où le nombre de points d'émission est faible.

À l'intérieur de la zone d'aspiration, il convient d'utiliser du matériel électrique de sûreté.

PROTECTION PAR ASPIRATION GÉNÉRALE

La teneur en gaz ou vapeurs inflammables est maintenue à une valeur inférieure à la limite inférieure d'explosivité dans l'ensemble d'une zone importante, par un dispositif d'aspiration générale.

Ce type de protection est très délicat à utiliser car il subsiste généralement des concentrations dangereuses au niveau des points d'émission des gaz ou vapeurs inflammables et dans les zones mortes.

CONSEILS APPLETON

Que faire pour prévenir une défaillance éventuelle d'un mode de protection ?

Ces modes de protection font appel à des appareils souvent complexes (dispositifs de neutralisation, d'aspiration, de surpression...) qui peuvent avoir une défaillance. Dans ce cas, le local revient à sa classification initiale.

Il faut donc alors, pour chaque dispositif, définir des mesures de sécurité supplémentaires pour garantir la sécurité des travailleurs.

Par exemple : l'arrêt des sources d'énergie (électricité, eau, gaz inerte...) peut causer une défaillance du mode de protection. Il faut donc prévoir dans le local, dès sa conception, des circuits d'énergie de secours intégrés pour assurer une totale sécurité.

CHOIX DU MATÉRIEL EN ENVIRONNEMENT GAZ ET VAPEURS

CRITÈRES DE CHOIX DU MATÉRIEL

Les critères de choix sont les suivants :

- Classement des gaz et des vapeurs,
- Indices de protection,
- Modes de protection,
- Environnement industriel (corrosion).

Le tableau ci-dessous indique les groupes de matériel utilisables en fonction de la subdivision des gaz et vapeurs.

QUEL GROUPE DE MATÉRIEL CHOISIR ?

Ce tableau indique les groupes de matériel utilisables en fonction de la classification des gaz ou vapeurs (voir page G:19).

On distingue deux groupes de matériel électrique :

GROUPE I

- Matériel électrique destiné aux travaux souterrains dans des mines grisouteuses.

GROUPE II

- Matériel électrique destiné aux industries de surface.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE UTILISABLE

SUBDIVISION GAZ/VAPEUR	GROUPES DE MATÉRIELS UTILISABLES		
	SÉCURITÉ AUGMENTÉE « e »	ANTIDÉFLAGRANT « d »	MODES DE PROTECTION ASSOCIÉS « d » + « e »
A	II	IIA - IIB - IIC	IIA - IIB - IIC
B	II	IIB - IIC	IIB - IIC
C	II	IIC	IIC

QUEL GROUPE DE TEMPÉRATURE CHOISIR ?

Ce tableau indique la classe de température du matériel utilisable en fonction de la température d'auto-inflammation des gaz (voir page G:20-23).

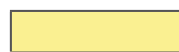
- La classe de température du matériel doit toujours être inférieure à la température d'inflammation spontanée des gaz.
- Le matériel ne doit jamais être utilisé dans une atmosphère capable de s'enflammer à la température indiquée sur le marquage (classe de température).

CLASSE DE TEMPÉRATURE DU MATÉRIEL

TEMPÉRATURE D'INFLAMMATION SPONTANÉE DES GAZ (T°)	CLASSE DE TEMPÉRATURE DU MATÉRIEL					
	T6 (85 °)	T5 (100 °)	T4 (135 °)	T3 (200 °)	T2 (300 °)	T1 (450 °)
85 ° ≤ T° ≤ 100 °C						
100 ° < T° ≤ 135 °C						
135 ° < T° ≤ 200 °C						
200 ° < T° ≤ 300 °C						
300 ° < T° ≤ 450 °C						
450 °C < T°						



Danger : explosion



Matériel utilisable.

Température d'inflammation spontanée de l'aldéhyde acétique : 175 °C ← → Classe de matériel utilisable : T4, T5 ou T6.

Les diverses réglementations ont pris en compte un certain nombre des gaz les plus communément employés.

Grâce au tableau ci-dessous, vous pouvez déterminer les gaz pouvant être présents, leur subdivision et leur température d'auto-inflammation, pour chaque type de site. La classification du matériel à utiliser peut ainsi être déterminée.

Note : les températures sont en °C et les mélanges gazeux sont informatifs.

- Voir page G:20-23 la liste des substances susceptibles de former des atmosphères explosives.

COMMENT LIRE CE TABLEAU ?

Prenons l'exemple d'un atelier de fabrication de vernis. Le tableau indique par des points la présence d'acétone, d'acétate d'éthyle, de benzène, d'éthyl/méthyl cétone, d'acétate de méthyle, d'acétate de n-butyle, d'acétate d'amyle, de butanol et d'oxyde d'éthylène.

Sachant que le gaz ayant la température d'auto-inflammation la plus basse est le plus dangereux - en l'occurrence, le butanol (343 °C), nous pouvons en déduire que les matériels électriques installés devront avoir une température inférieure à 343 °C, donc être classés T2, T3, T4, T5 ou T6.

Le gaz le plus explosif est l'oxyde d'éthylène (subdivision B). L'équipement électrique installé doit être de classe II ou IIB au minimum.

DOMAINE D'APPLICATION DU SITE (1)	TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION DU SITE °C	SUBDIVISION	GAZ ET VAPEURS (AVEC TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION, D'APRÈS LE DOCUMENT DE L'INRS)		SUBDIVISIONS
			TEMPÉRATURE	Subdivision	
Industrie de produits nettoyants	245	II ou II B	●	T3	A
Industrie pharmaceutique	90	II ou II C	●	T6	
Industrie des colorants	385	II ou II A	●	T2	
Industrie du caoutchouc artificiel	300	II ou II C	●	T3	
Parfumerie	375	II ou II A	●	T2	
Spiritueux	375	II ou II A	●	T2	
Essence artificielle de fruits	90	II ou II A	●	T6	
Fabrication de textiles artificiels	90	II ou II C	●	T6	
Fabrication de peintures	343	II ou II B	●	T2	
Fabrication de vernis	343	II ou II B	●	T2	
Solvant de graisses	465	II ou II A	●	T1	
Solvant de résines	343	II ou II A	●	T2	
Fabrication de plastique	300	II ou II C	●	T3	
Hydrocarbures	90	II ou II C	●	T6	
Gaz employé comme combustible	300	II ou II C	●	T3	
Fabricant d'engrais	500	II ou II C	●	T2	
	465 °C		●	Acétone	
	535 °C		●	Méthane industriel	
	425 °C		●	Acétate d'éthyle	
	385 °C		●	Méthanol	
	287 °C		●	Butane	
	450 °C		●	Propane	
	223 °C		●	Hexane	
	650 °C		●	Ammoniac	
	605 °C		●	Oxyde de carbone	
	260 °C		●	Pentane	
	204 °C		●	Heptane	
	530 °C		●	Iso-octane	
	205 °C		●	Décane	
	498 °C		●	Benzène	
	460 °C		●	Xylène	
	245 °C		●	Cyclohexane	
	510 °C		●	Éthyl/Méthyl cétone	
	454 °C		●	Acétate de méthyle	
	450 °C		●	Acétate de n-propyle	
	420 °C		●	Acétate de n-butyle	
	360 °C		●	Acétate d'amyle	
	343 °C		●	Butanol	
	90 °C		●	Nitrite d'éthyle	
	450 °C		●	Éthylène	
	420 °C		●	Butadiène 1,3	
	425 °C		●	Oxyde d'éthylène	
	500 °C		●	Hydrogène	
	90 °C		●	Bisulfure de carbone	
	300 °C		●	Acétylène	

SUBSTANCES GAZEUSES SUSCEPTIBLES DE FORMER DES ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES

Il est important de connaître les caractéristiques d'inflammabilité des substances pouvant causer des atmosphères explosives - cela inclut le point d'éclair et la température d'auto-inflammation en °C pour les gaz, les couches ou les nuages de poussières. De plus, le guide pratique de sécurité publié par le CNPP contient une liste de toutes les fiches techniques des produits dangereux.

Le tableau ci-contre indique les points d'éclair, les températures d'auto-inflammation et les limites d'inflammabilité dans l'air des gaz et vapeurs usuels.

Les caractéristiques d'inflammabilité des gaz et vapeurs (concentrations limites, points d'éclair, température d'inflammation) diffèrent selon les modes de leur détermination. On pourra donc trouver des valeurs différant légèrement (points d'éclair, limites d'inflammabilité) ou sensiblement (températures d'inflammation) de celles données dans cette table.

Les points d'éclair ont été déterminés en coupelle fermée, sauf indication contraire (coupelle ouverte C.O.)

SUBSTANCES	POINT D'ÉCLAIR	TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION EN °C	LIMITES D'INFLAMMABILITÉ PAR % DU VOLUME MÉLANGE À DE L'AIR	
			INFÉRIEURE	SUPÉRIEURE
1 - Bromobutane	18	265	0,6 (à 111 °C)	5,8 (à 155 °C)
1 - Bromopentane	32	-	-	-
1 - Butanol	29	343	1,4	11,2
1 - Butène	gaz	380	1,6	10
1,1,1-Trichloroéthane	diff. infl.	537	7,5	12,5
1,1-Dichloroéthane	-6	-	5,6	-
1,1-Dichloroéthylène	-28	565	6,5	15,5
1,1-Diéthoxyéthane	-21	230	1,6	10,4
1,1-Diméthylhydrazine	-15	249	2	95
1,2,3-Propanetriol	199	370	-	-
1,2,4-Trichlorobenzène	105	571	2,5 (à 150 °C)	6,6 (à 150 °C)
1,2,4-Triméthylbenzène	44	500	0,9	6,4
1,2-Diaminopropane	33 C.O.	416	-	-
1,2-Dichlorobenzène	66	645	2,2	9,2
1,2-Dichloroéthane	13	410	6,2	16
1,2-Dichloroéthylène	2	460	5,6	12,8
1,2-Dichloropropane	15	555	3,4	14,5
1,2-Propanediol	98	370	2,6	12,5
1,3 - Benzènediol	127	608	1,4 (à 200 °C)	-
1,3 - Butadiène	gaz	420	2	12
1,3,5-Trioxanne	45 C.O.	414	3,6	29
1,3-Diaminopropane	24 C.O.	-	-	-
1,3-Dioxolanne	1 C.O.	-	-	-
1,4 - Benzènediol	165	515	-	-
1,4-Dichlorobenzène	65	-	-	-
1,4-Dioxanne	12	180	2	22
175 °C et 275 °C	> 70	254	0,58	4,45
185 °C et 330 °C	> 70	259	0,52	4,09
1-Chloro-1,2,2-trifluoroéthylène	gaz	-	8,4	16
1-Chloro-2 méthylpropane	< 21	-	2	8,8
1-Chloro-2,3-époxypropane	31 C.O.	411	3,8	21
1-Chloro-4 nitrobenzène	127	-	-	-
1-Chlorobutane	-9	240	1,8	10,1
1-Chloropentane	12,8 C.O.	260	1,6	8,6
1-Chloropropane	<- 18	520	2,6	11,1
1-Chloropropène	<- 6	-	4,5	16
1-Hexène	<- 7	253	-	-
1-Naphtylamine	157	-	-	-
1-Nitropropane	36	420	2,2	-
1-Octène	21 C.O.	230	-	-
1-one	84	460	0,8	3,8
1-Pentanol	32	300	1,2	10 (à 100 °C)
1-Pentène	-18 C.O.	275	1,5	8,7
1-Phényléthanone	77	570	-	-
1-Propanol	15	370	2,1	13,5
2 - Aminoéthanol	85	410	-	-
2 - Butanone	-9	404	1,4 (à 93 °C)	11,4 (à 93 °C)
2 - Butène	gaz	320	1,7	9
2 - Butène-1-ol	27	349	4,2	35,3
2,2',2"-Nitrioltriéhanol	196	-	-	-
2,2,4-Triméthylpentane	-12	415	1,1	6
2,2,5-Triméthylhexane	13 C.O.	-	-	-
2,2-Diméthylbutane	-47	405	1,2	7

Classés suivant le premier chiffre

CONSEILS APPLETON

Les informations suivantes sont données uniquement à titre d'exemple afin d'expliquer les règles françaises sur ces sujets : veuillez identifier les règles équivalentes dans votre pays et gardez à l'esprit, s'il n'y a pas de règles, que les gaz, vapeurs et poussières n'ont pas de nationalité.

SUBSTANCES GAZEUSES SUSCEPTIBLES DE FORMER DES ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES

SUBSTANCES	POINT D'ÉCLAIR	TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION EN °C	LIMITES D'INFLAMMABILITÉ PAR % DU VOLUME MÉLANGE À DE L'AIR		SUBSTANCES	POINT D'ÉCLAIR	TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION EN °C	LIMITES D'INFLAMMABILITÉ PAR % DU VOLUME MÉLANGE À DE L'AIR	
			INFÉRIEURE	SUPÉRIEURE				INFÉRIEURE	SUPÉRIEURE
2,2-Diméthylpropane	gaz	450	1,4	7,5	3-Pentanone	12	450	1,6	-
2,2'-Iminodéthanol	172 C.O.	660	-	-	4-Heptanone	49	-	-	-
2,3-Diméthylbutane	-29	405	1,2	7	4-Hydroxy-4-méthyl-2-pentanone	64	600	1,8	6,9
2,3-Diméthylhexane	7 C.O.	435	-	-	4-Méthyl-1,3-pentadiène	-34	-	-	-
2,3-Diméthylpentane	< -7	335	1,1	6,7	4-Méthyl-2-pentanol	41	-	1	5,5
2,4-Diisocyanate de toluylène	127	-	0,9	9,5	4-Méthyl-2-pentanone	16	448	1,2 (à 93 °C)	8 (à 93 °C)
2,4,4-Triméthyl-1-pentène	-5	390	0,8	4,8	4-Méthylpyridine	56 C.O.	-	-	-
2,4,4-Triméthyl-2-pentène	2 C.O.	305	-	-	4-Nitrotoluène	106	-	-	-
2,4,6-Triméthyl-1,3,5-trioxanne	35	235	1,3	-	Aldéhyde acétique	-37	175	4	60
2,4-Diméthylhexane	10 C.O.	-	-	-	Acétanilide	169 C.O.	530	-	-
2,4-Diméthylpentane	-12	-	-	-	Acide Acétique	39	463	4	20
2,4-Pentanedione	33	340	-	-	Anhydride acétique	49	315	2,7	10,3
2,5-heptadiène-4-one	85 C.O.	-	-	-	Acétone	-20	465	2,6	13
2,5-Hexanedione	78	499	-	-	Ammoniac	2	520	3	16
2,6-Diméthyl-4-heptanone	74	-	0,8 (à 100 °C)	6,1 (à 100 °C)	Chlorure d'acétyle	4	390	-	-
2,6-Diméthyl-4-heptanol	49	396	0,8 (à 93 °C)	7,1 (à 93 °C)	Acétylène	gaz	300	2,5	81
210 °C et 365 °C	> 70	263	0,45	3,71	Acroléine	-26	220	2,8	31
2-Chloro-1,1-diméthoxyéthane	43	232	-	-	Acide acrylique	49 C.O.	438	2,4	8
2-Chloro-1,3-butadiène	-20	-	4	20	Acrylonitrile	0 C.O.	480	3	17
2-Chloro-2-butène	-19	-	2,3	9,3	Acide adipique	196	420	-	-
2-Chloroéthanol	60	425	4,9	15,9	Oxyde d'allyle et de vinyle	< 20 C.O.	-	-	-
2-Chlorophénol	64	-	-	-	Ammoniac	gaz	650 (*)	15	28
2-Chloropropane	-32	590	2,8	10,7	Aniline	70	615	1,3	11
2-Éthoxyéthanol	43	235	1,7 (à 93 °C)	15,6 (à 93 °C)	Anthracène	121	540	0,6	-
2-acetate d'éthoxyéthyle	47	380	1,7	-	Anthraquinone	185	-	-	-
2-Furaldéhyde	60	315	2,1	19,3	a-Pinène	32	255	-	-
2-Hexanone	25	423	-	8	Benzaldéhyde	63	190	-	-
acide 2-hydroxybenzoïque	157	540	1,1 (à 200 °C)	-	Benzène	-11	498	1,3	7,9
2-Méthyl-1,3-butadiène	-54	395	1,5	8,9	Acide benzoïque	121	570	-	-
2-Méthyl-1-pentanal	20 C.O.	-	-	-	Chlorure de benzoyle	72	-	-	-
2-Méthyl-1-pentanal	1 C.O.	-	-	-	Acétate de benzyle	90	460	-	-
2-Méthylbutane	<- 51	420	1,4	7,6	Chlorure de benzyle	67	585	1,1	-
2-Méthylfuranne	-30	-	-	-	Biphényle	112	540	0,6 (à 111 °C)	5,8 (à 155 °C)
2-Méthylhexane	<- 18	-	1	6	Oxyde de bis (2-hydroxyéthyle)	123	224	-	-
2-Méthylpentane	<- 29	264	1	7	Bromobenzène	51	565	-	-
2-Méthylpropanal	-18	196	1,6	10,6	Bromométhane	diffic. inflam.	510	6,7	11
2-Méthylpropène	gaz	465	1,8	9,6	Butane	gaz	287	1,8	8,4
2-Méthylpyridine	38 C.O.	535	-	-	Oxyde de butyle et de vinyle	-9 C.O.	255	-	-
2-Naphtol	152	-	-	-	Butylamine	-12	310	1,7	9,8
2-Nitropropane	24	428	2,6	11	Butylbenzène	71 C.O.	410	0,8	5,8
2-Octanone	52	-	-	-	Butyraldéhyde	-22	218	1,9	12,5
2-Pentanone	7	452	1,5	8,2	Acide butyrique	72	443	2	10
2-Phénylpropène	58	489	0,7	11	Camphre (Huile)	47	-	-	-
2-Propanol	11	395	2	12	Bisulfure de carbone	-30	90	1,3	50
2-Propène-1-ol	21	375	2,5	18	Oxyde de carbone	gaz	605	12,5	74
2-Propénylamine	-29	370	2,2	22	Oxysulfure de carbone	gaz	-	12	29
3 - Bromo - 1 - propène	-1	295	4	7,3	Ricin (Huile)	229	445	-	-
3 - Butène-2-one	-7	491	2,1	15,6	Chlorobenzène	28	593	1,3	9,6
3,6-Diazaoctane-1,8-diamine	135	335	-	-	Chlorodinitrobenzène	194	-	2	22
3-Azapentane-1,5-diamine	98	358	2	6,7	Chloroéthane	-50	515	3,8	15,4
3-Chloropropène	-32	485	2,9	11,1	Chlorométhane	gaz (- 50)	630	8,1	17,4
3-Hexanone	35 C.O.	-	-1	-8	Aldéhyde crotonique	12	230	2,1	15,5
3-Méthyl-1-butène	<- 7	365	1,5	9,1	Acide crotonique	87 C.O.	396	-	-

Classés suivant la première lettre

G:21

SUBSTANCES GAZEUSES SUSCEPTIBLES DE FORMER DES ATMOSPHÈRES EXPLOSIBLES

SUBSTANCES	POINT D'ÉCLAIR	TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION EN °C	LIMITES D'INFLAMMABILITÉ PAR % DU VOLUME MÉLANGE À DE L'AIR		SUBSTANCES	POINT D'ÉCLAIR	TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION EN °C	LIMITES D'INFLAMMABILITÉ PAR % DU VOLUME MÉLANGE À DE L'AIR	
			INFÉRIEURE	SUPÉRIEURE				INFÉRIEURE	SUPÉRIEURE
Cumène	36	424	0,9	6,5	Formiate d'éthyle	-20	455	2,8	16
Cyanogène	gaz	-	6,6	32	Lactate d'éthyle	46	400	1,5 (à 100 °C)	-
Cyclohexane	-20	245	1,3	8	Nitrite d'éthyle	-35	90 (décomp.)	4	50
Cyclohexanol	67	300	-	-	Propionate d'éthyle	12	440	1,9	11
Cyclohexanone	43	420	1,1 (à 100 °C)	9,4	Éthylamine	<- 18	380	3,5	14
Cyclohexène	<- 7	244	-	-	Éthylbenzène	15	430	1	6,7
Acétate de cyclohexyle	57	330	-	-	Éthylcyclobutane	<- 16	210	1,2	7,7
Cyclohexylamine	31	290	-	-	Éthylcyclohexane	35	238	0,9	6,6
Cyclopentane	<- 7	361	1,5	-	Éthylcyclopentane	< 21	260	1,1	6,7
Cyclopentanone	26	-	-	-	Éthylène	gaz	450	2,7	36
Cyclopropane	gaz	495	2,4	10,4	Oxyde d'éthylène	-17,8 C.O.	425	3	100
Décahydronaphtalène	57	250	0,7 (à 100 °C)	4,9 (à 100 °C)	Éthylèneglycol	111	398	3,2	28
Deutérium	gaz	-	5	75	Aldéhyde formique	gaz	424	7	73
Phtalate de di (2-éthylhexyle)	215 C.O.	390	0,3 (à 245 °C)	-	Formamide	154 C.O.	-	-	-
Oxyde de diallyle	-7 C.O.	-	-	-	Acide formique	46,5	480	14,3	34
Oxyde de dibutyle	25	194	1,5	7,6	Fuels distillant entre :				
Phtalate de dibutyle	157	400	0,5 (à 235 °C)	-	Furanne	< 0	-	2,3	14,3
Sébaçate de dibutyle	178 C.O.	365	0,4 (à 243 °C)	-	Alcool furfurylique	65	490	1,8	16,3
Oxyde de dichlore	gaz	-	23,5	100	Acide hexanoïque	101	380	-	-
Dichlorométhane	diffic. inflam.	556	13	22	Hydrazine	38	23-270(*)	2,9	100
Gasole	70-120	250-280	0,6	-	Hydrogène	gaz	500	4	75
Oxyde de diéthyle	-45	160	1,9	3	Cyanure d'hydrogène	-17	535	6	41
Phtalate de diéthyle	163 C.O.	-	-	-	Sulfure d'hydrogène	gaz	260	4	44
Diéthylacétaldéhyde	21 C.O.	-	1,2	7,7	Isobutane	gaz	460	1,8	9,8
Diéthylamine	-23	310	1,8	10,1	Isobutanol	27	415	1,7 (à 51 °C)	10,6 (à 94 °C)
Diéthylcyclohexane	48	240	0,8 (à 60 °C)	6 (à 110 °C)	Acétate d'isobutyle	17	420	1,3	10,5
Diisopropylbenzène	76 C.O.	445	0,9	5,6	Isobutylamine	-9	375	-	-
Diméthoxyméthane	-32 C.O.	235	2,2	13,8	Isobutylbenzène	55	425	0,8	6
Phtalate de diméthyle	146	490	0,9 (à 180 °C)	-	Isopentanol	42	345	1,2	9 (à 100 °C)
Sulfure de diméthyle	<- 18	205	2,2	19,7	Acétate d'isopentyle	25	360	1 (à 100 °C)	7,5
Diméthylamine	gaz	400	2,8	14,4	Acétate d'isopropyle	2	460	1,8	8
Diméthylsulfoxyde	95 C.O.	215	2,6	42	Oxyde d'isopropyle et de vinyle	-32	270	-	-
Oxyde de diméthyle	gaz	350	3,4	27	Formiate d'isopropyle	-6	485	-	-
Oxyde de dipentyle	57	170	-	-	Isopropylamine	-37 C.O.	400	-	-
Oxyde de diphényle	112	615	0,8	1,5	Carburéacteur JP1 (TRO)	38	255	0,67	4,96
Diphénylamine	152	630	-	-	Carburéacteur JP3 (TR3)	-20	251	0,9	6,15
Diphénylméthane	130	485	-	-	Carburéacteur JP4 (TR4)	-20	249	0,8	5,63
Oxyde de dipropyle	21	188	1,3	7	Carburéacteur JP5 (TR5)	58	246	0,6	4,53
Dipropylamine	17 C.O.	299	-	-	Kérosène (pétrole lampant)	43-72	210	0,7	5
Oxyde de diisopropyle	-28	440	1,4	7,9	Limonène	45	235	0,7 (à 150 °C)	6,1 (à 150 °C)
Dichlorure de disoufre	118	230	-	-	Lin (Huile)	220	340	-	-
Oxyde de divinyle	<- 30	360	1,7	27	Huile de graissage	150-225	260-370	-	-
Divinylbenzène	76 C.O.	-	1,1	6,2	Anhydride maléique	102	475	1,4	7,1
Dodécane	73	203	0,6	-	Oxyde de mésityle	30	344	1,4	7,2
Éthane	gaz	472	3	12,5	Méthane	gaz	535	5	15
Éthanethiol	<- 18	295	2,8	18	Méthanol	11	385	6,7	36
Éthanol	12	363	3,3	19	Méthoxybenzène	52 C.O.	475	-	-
Acétate d'éthyle	-4	425	2	11,5	Acétate de méthyle	-10	454	3,1	16
Acrylate d'éthyle	9	372	1,4	14	Acrylate de méthyle	-3	468	2,8	25
Oxyde d'éthyle et de méthyle	-37	190	2	10,1	Formiate de méthyle	-19	449	4,5	23
Oxyde d'éthyle et de propényle	<- 7 C.O.	-	-	-	Lactate de méthyle	49	385	2,2 (à 100 °C)	-
Oxyde d'éthyle et de vinyle	<- 46	200	1,7	28	Méthacrylate de méthyle	10 C.O.	-	1,7	8,2
Butyrate d'éthyle	24	460	-	-	Propionate de méthyle	-2	465	2,5	13

SUBSTANCES GAZEUSES SUSCEPTIBLES DE FORMER DES ATMOSPHÈRES EXPLOSIBLES

SUBSTANCES	POINT D'ÉCLAIR	TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION EN °C	LIMITES D'INFLAMMABILITÉ PAR % DU VOLUME MÉLANGÉ À DE L'AIR		SUBSTANCES	POINT D'ÉCLAIR	TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION EN °C	LIMITES D'INFLAMMABILITÉ PAR % DU VOLUME MÉLANGÉ À DE L'AIR	
			INFÉRIEURE	SUPÉRIEURE				INFÉRIEURE	SUPÉRIEURE
Méthylamine	gaz	430	4,9	20,7	Essence A	< 0	230-240	1	6,5
Méthylcyclohexane	-4	250	1,2	6,7	Essence B	< 0	245	1	6,5
Méthylcyclopentadiène	48	445	1,3 (à 100 °C)	7,6 (à 100 °C)	Essence C	< 0	230-260	1	6,5
Méthylcyclopentane	<- 7	258	1	8,3	Essence E	< 0	230-260	1	6,5
Méthylchlorosilane	-9	316	6	55	Essence F	< 0	230-260	1	6,5
Méthylhydrazine	-8	194	2,5	92	Essence G (éther de pétrole)	< 0	245	1	6,5
Butyrate de méthyle	13	-	-	-	Essence H	< 0	230-260	1	6,5
Mélangé à de l'eau (10 % d'alcool)	49	-	-	-	Phénol	79	715	1,8	-
Mélangé à de l'eau (20 % d'alcool)	36	-	-	-	Phénylhydrazine	88	-	-	-
Mélangé à de l'eau (30 % d'alcool)	29	-	-	-	Trihydrure de phosphore	gaz	100	2	-
Mélangé à de l'eau (40 % d'alcool)	26	-	-	-	Anhydride phtalique	151	570	1,7	10,5
Mélangé à de l'eau (5 % d'alcool)	62	-	-	-	Pinane	-	273	0,7 (à 160 °C)	7,2 (à 160 °C)
Mélangé à de l'eau (50 % d'alcool)	24	-	-	-	Pipéridine	16	-	-	-
Mélangé à de l'eau (60 % d'alcool)	22	-	-	-	p-Isopropyltoluène	47	435	0,7 (à 100 °C)	5,6
Mélangé à de l'eau (70 % d'alcool)	21	-	-	-	Propane	gaz	450	2,2	10
Mélangé à de l'eau (80 % d'alcool)	20	-	-	-	Propanol	-30	205	2,6	17
Mélangé à de l'eau (95 % d'alcool)	17	-	-	-	Propène	gaz	455	2	11,1
m-ou p-Crésol	86	555	1,1 (à 150 °C)	-	Acide propionique	52	465	2,9	12,1
Morpholine	37 C.O.	290	1,4	11,2	Anhydride propionique	63	285	1,3	9,5
m-Xylène	27	525	1,1	7	Chlorure de propionyle	12	-	-	-
N,N-Diméthylaniline	85	630	-	-	Propylamine	-37	315	2	10,4
N,N-Diéthylaniline	62	370	-	-	Propylbenzène	30	450	0,8	6
N,N-Diméthylformamide	57	445	2,2 (à 100 °C)	15,2	Oxyde de propylène	-37	449	2,3	37
Naphtalène	78	525	0,9	5,9	p-Xylène	27	525	1,1	7
Acétate de n-butyle	22	420	1,7	7,6	Pyridine	20	480	1,8	12,4
Formiate de n-butyle	17	320	1,7	8,2	Silane	gaz			
n-Décane	46	205	0,8	5,4	Soja (Huile)	280	440	-	-
n-Heptane	-5	204	1,05	6,7	Acide stéarique	196	395	-	-
n-Hexane	-22	223	1,2	7,4	Styrène	31	490	1,1	7
Nicotine	-	240	0,7	4	Acide tartrique	210 C.O.	425	-	-
Nitrobenzène	87	480	1,8 (à 93 °C)	-	Tétradécane	100	200	0,5	-
Nitroéthane	27	414	3,4	-	Tétrahydrofuranne	-14	320	2	11,8
Nitrométhane	35	415	7,3	-	Tétrahydronaphtalène	71	380	0,8 (à 100 °C)	5 (à 150 °C)
Nonane	31	205	0,8	2,9	Tétrahydropyranne	-20	-	-	-
Acétate de n-pentyle	16	360	1,1	7,5	Tétraméthylpentane	< 21	430	0,8	4,9
Acétate de n-propyle	13	450	1,7 (à 100 °C)	8	Toluène	4	480	1,2	7,1
Formiate de n-propyle	-3	455	-	-	Phosphate de tributyle	146 C.O.	-	-	-
Nitrate de n-propyle	20	175	2	100	Tributylamine	86 C.O.	-	-	-
o-Crésol	81	595	1,4 (à 149 °C)	-	Trichloroéthylène	diff. infl.	410	8 (à 25 °C)	10,5 (à 25 °C)
Octane	13	206	1	6,5	Triéthylamine	-7 C.O.	249	1,2	8
Acétate d'octyle	71	268	0,7	8	Triéthylène glycol	176 C.O.	370	0,9	9,2
Olive (Huile)	225	340	-	-	Triméthylamine	gaz	190	2	11,6
o-Toluidine	85	480	-	-	Phosphate de tri-o-tolye	225	385	-	-
o-Xylène	32	460	1	7	Triphénylbenzène	132 C.O.	-	-	-
Paraformaldéhyde	70	300	7	73	Phosphate de triphényle	220	-	-	-
Arachide (Huile)	282	445	-	-	Tripropylamine	40	-	-	-
Pentaborane			0,4	-	Térébenthine	35	250	0,8	-
Pentane	<- 40	260	1,5	7,8	Acétate de vinyle	-8	402	2,6	13,4
Pentanol	12 C.O.	222	-	-	Butyrate de vinyle	20 C.O.	-	1,4	8,8
Pentylamine	-1	-	2,2	22	Chlorure de vinyle	gaz	470	3,6	33
Essence (indice d'octane 100)	-38	456	1,4	7,4	Propionate de vinyle	1 C.O.	-	-	-
Essence (indice d'octane 115 à 145)	-46	440	1,2	7,1	White-spirit	30-65	230-260	1,1	6,5
Essence (indice d'octane 50 à 60)	-43	280	1,4	7,6					

CLASSIFICATION DES GAZ ET VAPEURS SELON CEI/CENELEC

Ces gaz ou vapeurs sont classés en trois subdivisions : A, B et C, suivant leur Interstice Expérimental de Sécurité (IEMS) et leur Courant Minimal d'Inflammation (CMI).

SUBDIVISION A			SUBDIVISION B
HYDROCARBURES	COMPOSÉS CONTENANT DE L'OXYGÈNE	COMPOSÉS CONTENANT DES HALOGÈNES	HYDROCARBURES
ALCANES :	ACIDES :	COMPOSÉS SANS OXYGÈNE :	Allylène (Propyne)
Butane	Acide acétique	Brométhane	Butadiène
Cyclobutane	ALCOOLS ET PHÉNOLS :	Bromobutane	Cyclopropane
Cycloheptane	Butanol	Chlorobenzène	Éthylène
Cyclohexane	Crésol	Chlorobutane	COMPOSÉS CONTENANT DE L'AZOTE :
Cyclopentane	Cyclohexanol	Chloroéthane	Acide cyanhydrique
Décahydronaphtalène	Diacétone-alcool	Chloréthylène	Acrylonitrile
(décaline)	Éthanol	(chlorure de vinyle)	Nitrate d'isopropyle
Décane	Heptanol	Chlorométhane	COMPOSÉS CONTENANT DE L'OXYGÈNE :
Éthane	Hexanol	Chloropropane	Acroléine
Éthylcyclobutane	Méthanol	Chlorure d'allyle	Acrylate d'éthyle
Éthylcyclohexane	Méthylcyclohexanol	Chlorure de benzyle	Acrylate de méthyle
Éthylcyclopentane	Monanol	Chlorure de méthylène	Alcool tétrahydrofurufurylique
Heptane	Octanol	Dichlorobenzène	Aldéhyde crotonique
Hexane	Pentanol	Dichloroéthane	Dioxalane
Méthane	Phénol	Dichloroéthylène	Dioxane
Méthylcyclobutane	Propanol	Dichloropropane	Époxy-propane
Méthylcyclohexane	ALDÉHYDES :	Trifluorure de benzyle	Ester butylique de l'acide hydroxyacétique
Méthylcyclopentane	Aldéhyde acétique	COMPOSÉS CONTENANT DE L'OXYGÈNE :	Éther butylique
Nonane	Métaldéhyde	Chloréthanol	Éther éthylique
Octane	CÉTONES :	Chlorure d'acétyle	Éthyl méthyl éther
Pentane	Acétone	COMPOSÉS CONTENANT DU SOUFRE :	Éther méthylique
Propane	Amyl-méthyl-cétone	Éthyl-mercaptan	Furanne
ALCANES :	Butyl-méthyl-cétone	Propyl-mercaptan	Oxyde d'éthylène (époxyéthane)
Propène (propylène)	Cyclohexanone	Tétrahydrothiophène	Tétrahydrofuranne
Aromatique	Éthyl-méthyl-cétone	Thiophène	Trioxane
HYDROCARBURES :	2,4 - Pentanedione	COMPOSÉS CONTENANT DU SOUFRE :	Mélanges
Méthylstyrène	(acétylacétone)	Ammoniac	Gaz de four à coke
Styrène	Propyl-méthyl-cétone	Ammoniac	COMPOSÉS CONTENANT DES HALOGÈNES :
Benzénique	ESTERS :	Nitroéthane	Propane, 1 chloro, 2,3 époxy
HYDROCARBURES :	Acétate de méthyle	Nitrométhane	(épichlorhydrine)
Benzène	Acétate d'éthyle	AMINES :	Tétrahydroéthylène
Cumène	Acétate de propyle	Amphétamine	
Cymène	Acétate de butyle	Aniline	SUBDIVISION C
...thylbenzène	Acétate d'amyle	Butylamine	Acétylène
Naphtalène	Acétate de vinyle	Cyclohexylamine	Bisulfure de carbone
Toluène	Acétylacétate d'éthyle	Diaminoéthane	Hydrogène
Triméthylbenzène	Formiate de méthyle	Diéthylamine	Nitrate d'éthyle
Xylène	Formiate d'éthyle	Diéthylaminoéthanol	
HYDROCARBURES MÉLANGÉS :	Méthacrylate d'éthyle	Diméthylamine	
Benzol pour moteurs	Méthacrylate de méthyle	Diméthylaniline	
Gas-oil	OXYDES (DONT ÉTHERS) :	Méthylamine	
Kérosène	Dipropyléther	Mono-éthanolamine	
Mazout	Monoxyde de carbone (2)	Propylamine	
Méthane industriel (1)		Pyridine	
Naphte de houille		Toluidine	
Naphte de pétrole		Triéthylamine	
Pétrole (dont essences de pétrole)		Triméthylamine	
Solvants de nettoyage à sec			
Térébenthine			

NORME NEC 500

CONFORMÉMENT À NEC 500	
CLASSE I	CLASSE II
GROUPE A	GROUPE E, F, G
Acétylène	Poussières combustibles
GROUPE B	
Butadiène	CLASSE III
Hydrogène	Fibres et duvets inflammables
Oxyde d'éthylène	
Oxyde de propylène	
GROUPE C	
Aldéhyde acétique	
Cyclopropane	
Éther diéthylique	
Éthylène	
Hydrazine diméthylque	
GROUPE D	
Acétane d'éthyle	
Acétate de butyle	
Acétate de vinyle	
Acétate d'isobutyle	
Acétone	
Acrylonitrile	
Alcool amylique	
Alcool butylique	
Alcool butylique tertiaire	
Alcool butylique 2	
Alcool éthylique	
Alcool isoamylique	
Alcool isobutylique	
Alcool isopropylique	
Alcool propylique	
Benzène	
Butane	
Chlorure d'éthylène	
Chlorure de vinyle	
Essence	
Éthane	
Gaz ammoniac	
Heptane	
Hexane	
Isoprène	
Méthane	
Méthanol	
Méthylisobutylcétone	
Naphte de pétrole	
Octane	
Pentane	
Propane	
Propylène	
Styrène	
Toluène	
Xylène	

Appleton est notre gamme de produits électriques supérieurs chez EGS Electrical Group, division d'Emerson Industrial Automation.

Tous les trois ans, l'Association Nationale de Protection contre l'Incendie (NFPA) met à jour les normes dans le Code Electrique National (NEC). Le NEC couvre l'installation de produits électriques aux États-Unis et leurs applications.

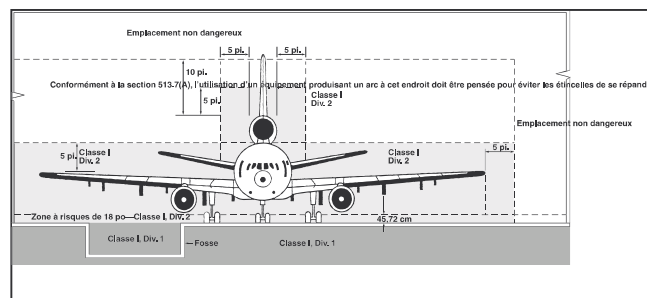
Comme ATX pour les normes CEI et CENELEC, Appleton a réalisé un ouvrage en langue anglaise - « Appleton NEC 2008 Code Review » - favorisant la compréhension et l'interprétation des normes nord-américaines (National Electric Code).



« NEC 2008 CODE REVIEW » PAR APPLETON ELECTRIC, LLC

Cette référence technique détaillée couvre l'utilisation de produits électriques et les modifications apportées aux articles du NEC traitant des zones à risques et applicables aux produits Appleton. Toutes les informations nécessaires à l'étude et la réalisation d'une installation électrique dans un contexte industriel figurent dans cet ouvrage, y compris les zones à risques d'explosions et leur classification, dans le strict respect des normes NEC 2008, ainsi que des explications très utiles permettant de sélectionner le matériel approprié à chaque application.

Le NEC 2008 Code Review, considéré comme une référence à l'échelon mondial, est disponible sur demande. Pour plus d'informations, contactez votre représentant local ou visitez notre site Internet www.appletonelec.com.



EXTRAITS DU GUIDE APPLETON

EXEMPLES PRATIQUES EN ENVIRONNEMENT POUSSIÈRES

EXTRAIT DU « GUIDE SILOS » *

Depuis le 30 juillet 1985, une rubrique spécifique a été dédiée aux silos de stockage de céréales, grains, produits alimentaires ou tout produit organique dégageant des poussières inflammables :

EN SILO OU INSTALLATION DE STOCKAGE

- Si le volume de stockage est supérieur à 15 000 m³ : autorisation nécessaire (anciennes classes 1 et 2) dans une zone de 3 km de rayon dans laquelle l'information relative au danger est obligatoire.
- Si le volume total de stockage est supérieur à 5 000 m³, mais inférieur ou égal à 15 000 m³ : régime de la déclaration (ancienne classe 3).

SOUS STRUCTURE GONFLABLE OU SOUS TENTE

- Si le volume total de la structure gonflable ou de la tente est supérieur à 100 000 m³ : régime de l'autorisation (anciennes classes 1 et 2), rayon d'affichage de 3 km.
- Si le volume total de la structure gonflable ou de la tente est supérieur à 10 000 m³ mais inférieur à 100 000 m³ : régime de déclaration (ancienne classe 3).

IL CONVIENT DE RESPECTER LA PROCÉDURE SUIVANTE :

- L'exploitant dresse l'inventaire des machines fixes concourant au fonctionnement des installations avec indication pour chacune d'elles de la puissance. Il distingue successivement celles qui assurent :
 - Des opérations directement liées au stockage des produits (transporteurs, élévateurs...)
 - Le travail des produits (broyage, nettoyage, tamisage...)
 - Le conditionnement des produits (pesage, ensachage, pulvérisation...)
 - La ventilation des cellules et boisseaux de stockage ainsi que l'aspiration des gaz empoussiérés en vue de leur épuration avant rejet et celle des gaz dépoussiérés en vue de leur rejet dans l'atmosphère.

Sur la base de cet inventaire, il y a lieu de prendre en compte : les puissances comptabilisées en b) et c), quelle que soit leur implantation à l'intérieur de l'établissement.

ZONES À RISQUES DANS LES SILOS

Le Guide donne un éclairage intéressant sur le découpage des zones à risques d'explosions dans des ambiances comportant des poussières explosibles.

ZONE 20

- Emplacement où une atmosphère explosible sous forme de nuage de poussières combustibles est présente en permanence dans l'air pendant de longues périodes ou fréquemment.

ZONE 21

- Emplacement où une atmosphère explosible sous forme de nuage de poussières combustibles est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.

ZONE 22

- Emplacement où une atmosphère explosible sous forme de nuage de poussières combustibles n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou, si elle se présente néanmoins, n'est que de courte durée.

CLASSEMENT DES ZONES

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES	CLASSEMENT DES ZONES
Filtres - Canalisations d'air poussiéreux	20
Ascenseurs	20 ou 21
Chute du grain sur bande transporteuse (au niveau du sabot) (l'efficacité de l'aspiration est ici fondamentale)	21 ou 22
Transporteur à chaîne : à la jetée du grain uniquement	21
Transporteur à chaîne : dans le corps du transporteur	22
Nettoyeur-séparateur et appareils similaires	20 ou 21
Fosse de réception : dans la fosse, au dessus de la grille à l'arrière de la coulée du grain, (s'il y a confinement)	22
Cellules closes en cours de remplissage (en raison de possibles dépôts de poussières)	21 ou 22
Partie inférieure des cases ou des cellules en cours de vidange par ventilation Les autres parties du silo ne sont pas à classer dans les zones à risque d'explosion. Par exemple : cellules ouvertes en cours de remplissage, bandes transporteuses (sauf à la chute du grain). Haut de silo : ciel des cellules, passerelles, fosses de réception extérieures non confinées."	21 ou 22

En fonction de leur localisation dans les silos, les matériels électriques appropriés devront être classés zone 20, 21 ou 22.

CONSEILS APPLETON

Les informations suivantes sont données uniquement à titre d'exemple afin d'expliquer les règles françaises sur ces sujets : veuillez identifier les règles équivalentes dans votre pays et gardez à l'esprit, s'il n'y a pas de règles, que les gaz, vapeurs et poussières n'ont pas de nationalité.

* Guide réalisé en France par les membres de la commission technique de la FFCAT et de diverses autorités (Apave, Véritas, INRS, Groupama, CRAM...), synthèse des normes EN 50281-1-1 et 2.

Ces tableaux définissent les types de produits nécessaires dans les locaux présentant des poussières explosibles.

LE CONSEIL D'APPLETON

Le choix de matériel certifié ATEX pour zones 21 et 22 est essentiel pour prévenir en toute circonstance les risques d'explosion dans tous les locaux en présence de poussières explosibles.

TYPES DE PRODUITS SELON LES ZONES

NATURE DES ZONES	ZONE 20	ZONE 21 OU ZONE 22 AVEC POUSSIÈRES (3) CONDUCTRICES	ZONE 22
Groupe (appareil en surface - monté)	II	II	II
Catégories de produits 1,2,3 poussières D pour poussières (dust)	1D (4)	2D (4)	3D (4)
Identification conforme à la directive 94/9/CE	II 1 D	II 2 D	II 3 D
Marquage CE	CE xxx	CE xxx	CE xxx
Indice de protection	IP 6x	IP 6x	IP 5x
Température de surface (1) (2)	à vérifier selon produit ou poussière		

TEMPÉRATURES D'AUTO-INFLAMMATION

POUSSIÈRES	TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION °C		CONCENTRATION MINIMALE D'EXPLOSION (NUAGE) (G/M3)	VITESSES MAXIMALES DE MONTÉE EN PRESSION (BAR/S)
	COUCHE	NUAGE		
Arachides (coques)	380	400	45	560
Cacao	240	510	75	85
Coton brut	520	–	190	30
Liège	210	460	35	500
Malt	250	400	55	300
Riz	450	510	85	50
Soja (farine)	340	550	60	55

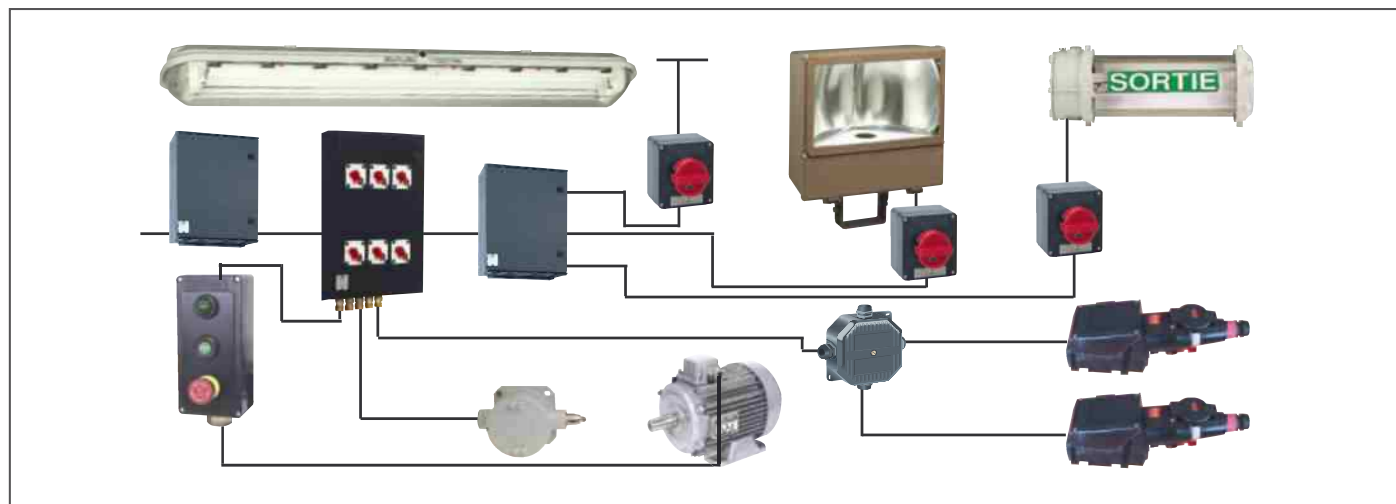
(1) Note pour la France : Valeur donnée par les céréaliers du Guide silo : +125 °C.

(2) Pour tous les produits poussières, se reporter aux tableaux de l'INRS : Manuel en réédition. 1er Semestre 2004.

(3) Poussières conductrices = $R \leq 103 \Omega m$.

(4) Poussières non conductrices

APPLETON : UNE GAMME COMPLÈTE POUR ZONES 21 & 22



POUSSIÈRES SUSCEPTIBLES DE FORMER DES ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES

Les informations suivantes sont données uniquement à titre d'exemple afin d'expliquer les règles françaises sur ces sujets : veuillez identifier les règles équivalentes dans votre pays.

POUSSIÈRES	TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION °C		ÉNERGIE D'INFLAMMATION MINIMALE (NUAGES) (MJ)	CONCENTRATION MINIMALE D'EXPLOSION (NUAGES) (G/M3)
	COUCHE	NUAGE		
POUSSIÈRES D'ORIGINE AGRICOLE				
Cellulose	270	480	80	55
Cacao	240	510	100	75
Liège	210	460	35	35
Fécule de maïs	-	380	30	40
Dextrine	390	410	40	40
Farine/froment	440	440	60	50
Malt	250	400	35	55
Lait en poudre	200	490	50	50
Arachides (coques)	210	460	50	45
Riz	450	510	100	85
Soja (farine)	340	550	100	60
Amidon (blé)	380	400	25	25
Sucre	400	370	30	45
Coron brut	520	-	100	190
Blé (vrac)	220	500	60	65
Bois/pin (sciure)	260	470	40	35
POUSSIÈRES MÉTALLIQUES				
Aluminium en paillettes (*)	400 à 900	600 à 700	10 à 100	40 à 60
Aluminium pulvérisé (*)	490 à 700	550 à 800	15 à 160	40 à 140
Antimoine	330	415	1 900	420
Cadmium	250	570	4 000	-
Cuivre	-	900	-	-
Chrome électrolytique	400	580	40	230
Ferro-silicium (88 % Si)	-	860	400	425
Ferro-titane	400	370	80	140
Aluminium broyé (*)	460 à 900	550 à 700	50 à 120	45 à 120
Magnésium moulu	430	560	40	30
Fer pentacarbonyle	310	320	20	105
Fer réduit à l'hydrogène	290	320 zzv	80	120
Magnésium-aluminium (Dow métal)	480	430	80	20
Manganèse	240	460	305	125
Plomb atomisé	270	710	-	-
Silicium	950	780	96	160
Thorium	280	270	5	75
Thorium (hydrure de)	20	260	3	80
Étain	430	630	80	190
Titane	510	330	25	45
Titane (hydrure de)	540	480	60	70
Uranium	100	20	45	60
Uranium (hydrure d')	20	20	5	60
Vanadium	490	500	60	220
Zinc	540	690	960	460
Zirconium	300	350	120	45
Zirconium (hydrure de)	270	350	60	85
PRODUITS CHIMIQUES				
1,4-benzènediamine	430	380	15	20
2,2' -Azo-bis (iso-butyronitrile)	350	430	25	15
2,6-Di-tert-butyl-4-crésol	-	470	20	20
Acide acétylsalicylique (aspirine)	fond	660	25	50
Acide adipique	-	550	60	35
Acide benzoïque	fond	620	20	30
Biphényle	-	630	20	15
Bisphénol A	-	570	15	20
Phtalate de dialyle	-	480	20	30
Peroxyde de dicumyle	180	560	30	45
Isophtalate de diméthyle	-	580	15	25
Acide fumarique	-	520	35	85
Hexaméthylènetétramine	-	410	10	15
Hydroxyéthylcellulose	-	410	40	25
Mannitol	-	460	40	65
Pentaérythritol	-	450	10	30
Phényl-β-naphtylamine	-	680	25	25
Anhydride phtalique	-	650	15	15
Savon	500	640	120	83
Soufre	220	190	15	35
Acide téréphtalique	-	680	20	50
Vitamine B1 nitrate	-	360	60	35
Vitamine C (acide ascorbique)	280	460	60	70
Stéarate de zinc	fond	510	10	20

POUSSIÈRES	TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION °C		ÉNERGIE D'INFLAMMATION MINIMALE (NUAGES) (MJ)	CONCENTRATION MINIMALE D'EXPLOSION (NUAGES) (G/M3)
	COUCHE	NUAGE		
MATIÈRES CARBONÉES				
Asphalte	550	510	40	35
Charbon bitumeux	180	610	30	50
Charbon de bois	180	530	20	140
Charbon (anthracite)	-	730	100	65
Charbon de référence (Pittsburgh)	170	610	60	55
Brai	-	630	25	45
Noir de carbone	900	pas	-	-
Graphite	580	d'inflammation	-	-
Lignite	200	450	30	30
Noir de fumée	-	730	-	-
MATIÈRES PLASTIQUES, CAOUTCHOUCS				
Polycarbonate	-	710	25	25
Polybutyral vinylique	-	390	10	20
Polychlorure de vinyle	400	660	flamme sur surface chaude	
A.B.S. (acrylonitrile-butadiène-styrène)	-	480	20	25
Carboxyméthylcellulose	310	460	140	60
Acétate de cellulose	-	420	15	40
Caoutchouc chloré	290	940		
			flamme sur surface chaude	
Éthylcellulose	350	370	10	25
Polystyrène moulé	-	560	40	15
Méthylcellulose	340	360	-	30
Polyméthacrylate de méthyle	-	480	20	30
Nylon				
(polyadipamide d'hexaméthylène)	430	500	20	30
Poly-2-propène-1-ol	-	510	20	35
Poly-2-propène-1-ol + fibre de verre	-	540	1 600	345
Polyacrylonitrile	460	500	20	
Polyester (styrène-fibre de verre)	360	440	50	45
Polyéthylène	380	450	30	20
Polyformaldéhyde	-	440	20	35
Polypropène	-	420	30	20
Polystyrène (latex)	500	500	15	20
Gomme laque	-	390	10	15
Acrylonitrile styrène copolymère	-	500	30	35
Copolymère styrène-butadiène	-	440	35	25
Styrène-anhydride maléique copolymère	490	470	20	30
Caoutchouc synthétique (33% de soufre)	-	320	30	30
Caoutchouc brut	-	350	50	25
Polyacétate de vinyle	-	550	160	40
Polyacétochlorure de vinyle	-	690	pas d'inflammation	flamme sur surface chaude
Résine coumarine-indène	-	550	10	15
Polyuréthane mousse ignifugé	390	550	15	25
Résine				
mélamine-aldéhyde formique	-	810	320	85
Résine				
phénol-aldéhyde formique	-	580	15	25
Résine alkyde moulée	270	500	120	155
Résine urée-aldéhyde formique moulée	-	460	80	85
Polyuréthane mousse non ignifugé	440	510	20	30
Résine de pétrole (asphalte soufflé)	500	510	25	25
Résine phénol-2-furaldéhyde	-	530	10	25
Résine époxydique pure	-	540	15	20
Résinate de sodium	220	350	60	40
Viscose (rayonne)	250	520	240	55

RÈGLES DE LIMITATION DE TEMPÉRATURE

- a) Nuage de poussière
 Limitation de température due à la présence de nuage de poussières. La température maximale de surface du matériel ne doit pas dépasser deux tiers de la température d'inflammation, en degrés Celsius, du mélange poussière/air considéré :
 $T^{\circ}\text{max} = 2/3 T_{ci}$.
 - T_{ci} étant la température d'inflammation d'un nuage de poussières.

- b) Couche de poussière
 Limitation de température du fait de la présence de couches de poussière inférieures à 5 mm :
 $T^{\circ}\text{max} = 5 \text{ mm} - 75 \text{ K}$.
 - T_{ci} étant la température d'inflammation d'un nuage de poussières ne mesurant pas plus de 5 mm d'épaisseur.
 - 75 K étant le coefficient de sécurité égal à +75 °C.

- c) Au-delà d'une couche supérieure à 5 mm d'épaisseur, la température maximale admissible de surface doit être réduite.

CARACTÉRISTIQUES D'INFLAMMATION DES POUSSIÈRES

	TAILLE MOYENNE DES PARTICULES μm	NUAGE DE POUSSIÈRE		COUCHE DE POUSSIÈRE DE 5 MM		TEMPÉRATURE MAXIMALE EN SURFACE °C
		TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION °C (T1)	TEMPÉRATURE MAXIMALE EN SURFACE °C DU MATÉRIEL (2/3 DE T1)	TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION °C (T2)	TEMPÉRATURE MAXIMALE EN SURFACE °C DE L'ÉQUIPEMENT (T2-75 °C)	
Coton brut	< 75	–	–	+ 520	+ 445	–
Riz	< 75	+ 510	+ 340	+ 450	+ 375	+ 340
Farine de froment	< 75	+ 440	+ 293	+ 440	+ 365	+ 293
Dextrine	< 75	+ 410	+ 273	+ 390	+ 315	+ 273
Amidon (blé)	< 75	+ 400	+ 267	+ 380	+ 305	+ 267
Soja (farine)	< 75	+ 550	+ 367	+ 340	+ 265	+ 265
Fécule de maïs	< 75	+ 380	+ 253	–	–	–
Sucre	< 75	+ 370	+ 247	+ 400	+ 325	+ 247
Cellulose	< 75	+ 480	+ 320	+ 270	+ 195	+ 195
Bois/pin (sciure)	< 75	+ 470	+ 313	+ 260	+ 185	+ 185
Malt (Orge)	< 75	+ 400	+ 267	+ 250	+ 175	+ 175
Cacao	< 75	+ 510	+ 340	+ 240	+ 165	+ 165
Blé (vrac)	< 75	+ 500	+ 333	+ 220	+ 145	+ 145
Liège	< 75	+ 460	+ 307	+ 210	+ 135	+ 135
Arachides (coques)	< 75	+ 460	+ 307	+ 210	+ 135	+ 135
Lait en poudre	< 75	+ 490	+ 327	+ 200	+ 125	+ 125

Important : selon l'humidité et la granulométrie de l'échantillon considéré, les caractéristiques peuvent être différentes. Il faut donc prendre en compte les valeurs optimales pour le calcul de la température maximale de surface.

CONSEILS APPLETON

Les informations suivantes sont données uniquement à titre d'exemple afin d'expliquer les règles françaises sur ces sujets : veuillez identifier les règles équivalentes dans votre pays et gardez à l'esprit, s'il n'y a pas de règles, que les gaz, vapeurs et poussières n'ont pas de nationalité.

CHOIX DU MATÉRIEL EN ENVIRONNEMENT POUSSIÈRES

Les différentes réglementations ont pris en compte un certain nombre de poussières, les plus courantes en nuages ou en couches. Les tableaux de ces deux pages permettent de déterminer, par type de site, les poussières susceptibles d'être présentes et leur température d'auto-inflammation. Cela vous permettra de déterminer la classification du matériel à utiliser.

TABLEAU DES POUSSIÈRES AGRO-ALIMENTAIRES

DOMAINE D'APPLICATION DES LOCAUX	POUSSIÈRES	TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION °C																
		L	AMIDON	ARACHIDE	BLÉ	BOIS/PIN (SCIURE)	CACAO	COTON BRUT	CELLULOSE	DEXTRINE	FARINE DE FROMENT	FÉCULE DE MAÏS	LAIT EN POUDRE	COKE	MALT	RIZ	SOJA (FARINE)	SUCRE
		C	400	460	500	470	510	-	480	410	440	380	490	460	400	510	550	370
Rubrique 2160 : Silos et installations de stockage de céréales, grains produits alimentaires ou tous produits organiques, etc.	125	L	X	X	X		X				X	X	X			X	X	
Rubrique 2225 : Sucreries, raffinerie de sucre, malterie	175	L												X				X
Rubrique 2410 : Bois ou matière analogue	185	L				X												
Rubrique 2271 : Fabrication de dextrine	315	L								X								
Rubrique 2311 : Traitement des fibre d'origine végétale...	195	C						X	X									
Rubrique 2226 : Amidonnerie, féculerie	305	C	X									X						

« L » = couche (layer)

« C » = nuage (cloud)

Température la plus élevée de l'installation y compris le matériel (conformément au calcul de la page G:29).

Si l'un des éléments n'est pas présent dans l'installation, se reporter au plus contraignant effectivement présent.

TABLEAU DES POUSSIÈRES RENCONTRÉES EN INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE

POUSSIÈRES	TAILLE DES PARTICULES	TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION	CONCENTRATION MINIMALE (g/μ3)
Acide acétylsalicylique	400 μ	550 °C	60
Acide ascorbique	39 μ	490 °C	60
Paracétamol	120 μ	-	30
Extrait de romarin	30 μ	380 °C	30
Poudre de Valériane	78 μ	-	100

Les tests réalisés en laboratoire permettent d'évaluer les risques d'explosion des produits utilisés dans l'industrie pharmaceutique.

CRITÈRES DE CHOIX DES PRODUITS EN FONCTION DU TYPE DE POUSSIÈRES

POUSSIÈRES	TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION °C DES POUSSIÈRES EN COUCHE	TEMPÉRATURE MAXIMALE EN SURFACE °C = T-75 °	TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION °C DES POUSSIÈRES EN NUAGE	TEMPÉRATURE MAXIMALE EN SURFACE °C = 2/3 T°
Amidon (Blé)	+ 380	+ 305	+ 400	+ 267
Blé (vrac)	+ 220	+ 145	+ 500	+ 333
Bois/Pin (Sciure)	+ 260	+ 185	+ 470	+ 313
Cellulose	+ 270	+ 195	+ 480	+ 320
Farine/froment	+ 440	+ 365	+ 440	+ 293
Fécule de maïs	–	+ 125	+ 380	+ 253
Lait en poudre	+ 200	+ 125	+ 490	+ 327
Sucre	+ 400	+ 325	+ 370	+ 247

Important : pour les poussières, la température est clairement indiquée en fonction du type de poussière et du fait qu'elles soient en nuages ou en couches.

INDICE DE PROTECTION

PROTECTION CONTRE LES CHOCS ÉLECTRIQUES

Il s'agit du risque dit de « contact indirect » provenant d'un défaut d'isolement entre les parties actives et la masse du récepteur.

La norme EN/CEI 61140 définit les quatre classes suivantes :

CLASSE 0

- Isolation fonctionnelle simple. Pas de possibilité de raccord des masses métalliques à un conducteur de protection (matériel interdit, même en zone hors danger).

CLASSE 1

- Isolation fonctionnelle simple. Présence obligatoire d'une borne de mise à terre des masses.

CLASSE 2

- Double isolation ou isolation renforcée identifiée par deux carrés concentriques (symbole international) □



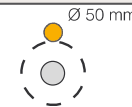





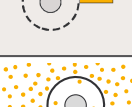

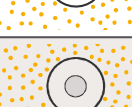





CLASSE 3

- Matériel alimenté sous une tension ne dépassant pas les limites de la Très Basse Tension (TBT) et n'ayant aucun circuit, interne ou externe, fonctionnant sous une tension supérieure à ces limites.

Par ailleurs, l'article 15 de la norme EN/CEI 60079-0 requiert, pour tous les matériels pour atmosphères explosibles, au moins un élément de raccordement pour le conducteur de protection ou de liaison équipotentielle des masses.

NB : les classes 2 et 3 n'apportent aucune protection supplémentaire vis-à-vis du risque d'explosion.

INDICES DE PROTECTION DES ENVELOPPES DE MATÉRIELS ÉLECTRIQUES SELON LES NORMES EN/CEI 60529

0		Pas de protection	0		Pas de protection
1		Protégé contre les corps solides de plus de 50 mm (contact accidentel avec la main, par exemple)	1		Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation)
2		Protégé contre les corps solides de plus de 12,5 mm (doigt, par exemple)	2		Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale
3		Protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm (outils, fils)	3		Protégé contre l'eau en pluie jusqu'à 60° de la verticale
4		Protégé contre les corps solides supérieurs à 1 mm (outils fins, petits fils)	4		Protégé contre les projections d'eau de toutes les directions
5		Protégé contre les poussières (pas de dépôt nuisible)	5		Protégé contre les jets d'eau de toutes les directions
6		Totalement protégé	6		Totalement protégé contre les projections d'eau assimilables aux paquets de mer
			7		Protégé contre les effets de l'immersion temporaire
			8		Protégé contre les effets de l'immersion prolongée dans des conditions spécifiées

LETTRE IP	DESCRIPTION
H	Appareil à haute tension
M	Mouvement durant l'essai en eau
S	Immobile durant l'essai en eau
W	Conditions météorologiques

PROTECTION CONTRE LES CHOCS MÉCANIQUES

Le tableau ci-contre indique l'énergie du choc (en joules) pour des appareils du groupe II. Il est extrait de la norme EN/CEI 60079-0.

NB : Lorsqu'un élément de matériel électrique est soumis à des tests correspondant à un faible risque de danger mécanique, il doit être marqué du symbole « X » conformément aux articles 26-4-2 et 29.2i.

Le signe « X » placé en suffixe du numéro de certificat peut également indiquer des conditions particulières d'emploi.

Les produits ATX sont conçus et certifiés pour résister aux chocs mécaniques élevés.

MATÉRIEL DE GROUPE II RISQUE DE DANGER MÉCANIQUE	ÉNERGIE DE CHOC (EN JOULES)	
	ELEVÉ	FAIBLE
1. Grillages, couvercles protecteurs, capots de protection des ventilateurs, entrées de câbles	7	4
2. Enveloppes en matière plastique	7	4
3. Enveloppes en alliage léger ou en fonte	7	4
4. Enveloppes en un matériau autre qu'en parois de 3 mm d'épaisseur - moins de 3 mm pour le groupe I - moins de 1 mm pour le groupe II	7	4
5. Parties translucides sans dispositif de protection	4	2
6. Parties translucides avec grillage (essais à effectuer sans le grillage)	2	1

TABLEAU IK

CODE IK	IK 00	IK 01	IK 02	IK 03	IK 04	IK 05	IK 06	IK 07	IK 08	IK 09	IK 10
Énergie de choc (en joules)	0	0,15	0,20	0,35	0,50	0,70	1	2	5	10	20

À titre de comparaison : protection contre les chocs mécaniques conformément à l'article 4.2 de EN/CEI 62262.

CEM - COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE

Au titre de la CEM (compatibilité électromagnétique), les appareils doivent respecter la Directive CEM 89/336 CE, modifiée par les directives 92/3, 93/68 et 93/97 CE, qui impose 2 exigences principales :

1- ÉMISSION

L'appareil ne doit pas émettre de parasites ou de perturbations de nature à perturber les autres équipements.

2- IMMUNITÉ

L'appareil doit résister aux agressions des matériels électriques environnants (par exemple, démarrage moteurs ou pompes, variateurs de vitesse...)

DIRECTIVES 89/336, 92/31, 93/68 ET 93/97 CE

ÉMISSION
CONFORMÉMENT À NF EN 50081-2
ESSAIS D'ÉMISSION
NORMES EN/CEI 55015
Affaiblissement d'insertion (C)
Perturbations conduites (C)
Perturbations rayonnées (R)

IMMUNITÉ
CONFORMÉMENT À NF EN 50082-2
ESSAIS D'IMMUNITÉ
NORMES EN/CEI 61547
EN/CEI 61000-4-2 Décharges électromagnétiques (C)
EN/CEI 61000-4-3 Immunité aux champs rayonnées (R)
EN/CEI 61000-4-8 Champs magnétiques fréquence de régime (C)
EN/CEI 61000-4-4 Transitoire rapide en salve (C)
EN/CEI 61000-4-6 Perturbations conduites induites (C)
EN/CEI 61000-4-5 Chocs de foudre (C)
EN/CEI 61000-4-11 Creux de tension et coupures brèves (C)

(C) ==> Conduction

(R) ==> Rayonné

Il existe plusieurs modes de protection reconnus par la CEI.

ZONE	LETTRES D'IDENTIFICATION	NORMES EN/CEI	MÉTHODES DE PROTECTION
GAZ ET VAPEURS			
Zone 0	ia	60079-11	Intrinsèquement sûr
	ma	60079-18	Encapsulé
	op Is	60079-28	Radiation optique intrinsèquement sûre
Zone 1	d	60079-1	Antidéflagrant
	e	60079-7	Sécurité augmentée
	ib	60079-11	Intrinsèquement sûr
	mb	60079-18	Encapsulé
	o	60079-6	Immergé dans l'huile
	p	60079-2	Surpression interne
	q	60079-5	Remplissage de pulvérulent
Zone 2	ic	60079-11	Intrinsèquement sûr
	mc	60079-18	Encapsulé
	nA	60079-15	Matériel ne produisant pas d'étincelles
	nC	60079-15	Matériel produisant des étincelles mais contacts protégés par enveloppe autre que nR, nL ou nZ
	nL	60079-15	Matériel à énergie limitée
	nR	60079-15	Enveloppe à respiration limitée
	nZ	60079-15	Enveloppe à surpression interne simplifiée
POUSSIÈRES			
Zone 21	iD	61241-11	Intrinsèquement sûr
	mD	61241-11	Encapsulé
	pD	61241-4	Surpressurisation
	tD	61241-1	Protection par enveloppe

DÉFINITION

Une enveloppe antidéflagrante doit remplir trois critères :

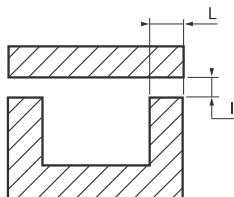
- Contenir une explosion interne sans déformation permanente.
- Garantir que l'explosion ne peut se transmettre à l'atmosphère environnante.
- Présenter en tout point extérieur une température inférieure à la température d'auto-inflammation des gaz ou vapeurs environnants.

GROUPE D'EXPLOSION D'UNE ENVELOPPE ANTIDÉFLAGRANTE

L'étude expérimentale des explosions a montré qu'il existe pour la largeur du joint (L) et pour l'interstice de joint (i) des valeurs qui rendent impossible la propagation de l'inflammation hors d'une enceinte non parfaitement étanche.

Ces valeurs sont liées directement au pouvoir d'inflammation de l'atmosphère considérée et sont classées en 4 groupes :

I, II A, II B ou II C (voir « marquage »).



- Exemple de valeur de l'interstice « i » pour un joint de 12,5 mm de long et pour un volume < 100 cm³, en fonction du groupe d'explosion :

- I : ≤ 0,4 mm (joint plan)
- II A : ≤ 0,3 mm (joint plan)
- II B : ≤ 0,2 mm (joint plan)
- II C : ≤ 0,15 mm (joint à emboîtement)

L'ensemble des valeurs de l'interstice « i » en fonction de la largeur « L » du joint sont regroupées dans la norme EN/CEI 60079-1.

CLASSE DE TEMPÉRATURE

L'enveloppe antidéflagrante ne doit pas présenter à sa surface externe des températures susceptibles de devenir des sources d'auto-inflammation. Les appareils sont donc classés en fonction de leur température extérieure maximale. On distingue six classes de températures : T1, T2, T3, T4, T5, T6 (voir « marquage »).

MARQUAGE

Le matériel antidéflagrant « d » doit porter sur son marquage des indications imposées par la Directive 94/9 CE ATEX pour l'Europe et CEI 60079-0 sur le plan international

CLASSE DE TEMPÉRATURE	TEMPÉRATURE MAXIMALE EN SURFACE °C (TMS)
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

ENTRÉES DE CÂBLE

Il est nécessaire de lubrifier le filetage et de s'assurer d'avoir une prise minimum de 5 filets pour le filetage métrique et de 3,5 filets pour le filetage NPT.

Les orifices non utilisés pour les entrées de câbles doivent être obturés par des bouchons adaptés.



II2G Ex d IIB T6	
II	Industrie de surface.
2	Catégorie 2 correspondant à la zone 1.
G	Gaz.
Ex	Matériel conçu pour fonctionner en atmosphères explosibles.
d	Cette lettre désigne le mode de protection par enveloppe antidéflagrante. Cet enveloppe doit résister, par construction, à la pression d'une éventuelle explosion interne et empêcher sa propagation à l'extérieur. Elle est caractérisée en particulier par la dimension de ses joints et interstices.
II	C'est le groupe de matériel électrique, suivant sa destination. On distingue deux groupes : <ul style="list-style-type: none"> • Groupe I Matériel électrique destiné aux travaux souterrains dans des mines grisouteuses. • Groupe II Matériel électrique destiné aux travaux de surface.
B	Groupe de gaz (voir p. G:24) pris en compte pour les dimensions des joints antidéflagrants.
T6	C'est la classe de température de l'appareil. Elle indique la température maximale de surface atteinte en service (en respectant une marge de sécurité en cas d'accident de climatisation ou de ventilation). <ul style="list-style-type: none"> • Il existe six classes de température (voir le tableau sur la gauche).

BORNES DE RACCORDEMENT

Dans une enveloppe antidéflagrante, le type de borne à utiliser n'est pas imposé par le certificat de conformité. Seules les précautions de raccordement indiquées sur la notice technique sont à respecter.

ÉCLAIRAGE

Dans les appareils d'éclairage, n'utiliser que les lampes ayant le type et la puissance adaptés à l'appareil.

**MAINTENANCE**

Extrait de l'article 4 de l'arrêté du 20 décembre 1988, modifié par l'arrêté du 10 janvier 1999 : « La périodicité des vérifications est fixée à un an dans les locaux et emplacements de travail où existent des risques de dégradation, d'incendie ou d'explosion... »

**GRAISSAGE DES PLANS DE JOINT**

Les appareils sont livrés avec les plans de joint graissés. Il est nécessaire, lorsque l'appareil est installé, de les maintenir en bon état en les graissant. Utiliser une graisse non durcissante et anti-corrosive.

- Pour les joints plans et à emboîtement des boîtes et enveloppes : graisse multi-usages, température d'utilisation - 30 à + 130 °C, types Antar multi-services, ELF multi, ELF epexelf, Loctite GR 125.
- Pour les joints plans et à emboîtement des luminaires : pâte silicone, température d'utilisation - 40 à + 200 °C, type Rhône-Poulenc Rhodorsil 408...
- Pour les joints filetés : graisse minérale graphitée, température d'utilisation 30 à + 150 °C, comme : Loctite GR 135, Molydal M 03.

CONSEILS DE MONTAGE

Pour bien conserver le caractère antidéflagrant du matériel :

- Il faut s'assurer avant la mise en route que toutes les vis de fermeture des couvercles et entrées de câble soient bien serrées.
- Il est interdit de modifier les perçages d'origine.

CONSEIL D'APPLETON

- Avant toute installation, bien lire la notice de montage et d'utilisation livrée avec l'appareil.
- Pour toute réparation, afin de maintenir le bon état de fonctionnement et le mode de protection, n'utiliser que des pièces de rechange d'origine Appleton.
- Conserver les notices pour une bonne maintenance ainsi que les déclarations de conformité CE.

DÉFINITION

Mode de protection applicable à des matériels électriques tels que les appareils d'éclairage, les prises, les interrupteurs... consistant à rendre impossible toute apparition accidentelle d'une source d'inflammation.

Les principes de construction du matériel à sécurité augmentée « e » sont :

- Emploi de matériaux isolants de qualité.
- Distances de fuite et lignes de fuite pour conduites d'air spécialement dimensionnées.
- Raccordement électrique sans possibilité d'autodesserrage.
- Étanchéité de l'enveloppe IP 54 au minimum
- Respect des classes de température
- Conformité des entrées de câbles
- Marquage.

EMPLOI

Tous les matériels à sécurité augmentée « e » n'engendrent, par conception, ni arc, ni échauffement susceptible d'enflammer une atmosphère explosible. Ils conviennent donc pour tous les groupes de gaz (A, B et C). Ces groupes n'apparaissent pas sur le marquage des appareils.



CLASSE DE TEMPÉRATURE

Pour les matériels à sécurité augmentée « e », la température à prendre en compte est celle du point le plus chaud de l'appareil complet et non la température extérieure.

Il existe six classes de température : T1, T2, T3, T4, T5, T6 (voir « marquage »).

MARQUAGE

Le matériel à sécurité augmentée « e » doit porter sur son marquage des indications imposées par la Directive 94/9 CE ATEX pour l'Europe et CEI 60079-0 sur le plan international.

		JBEL1N4P16G (096105) -40 °C ≤ Ta ≤ +55 °C
Amiens - FRANCE	LCIE 02 ATEX 6058 - LCIE Ex 02.008	IP66/67
Type Bje1 CE 0081 Ex II 2 GD	Ex e II T6 - Ex tD A21 T = 75 °C Un= 800 V max. / Un= 780 V / In maximum 30 A	
AVERTISSEMENT - WARNING - ACHTUNG - AVISO NE PAS OUVRIR SOUS TENSION - DO NOT OPEN WHEN ENERGIZED NICHT UNTER SPANNUNG OFFENEN - NO ABRIR CON TENSION		

ENTRÉES DE CÂBLE

Elles se font par vissage direct de l'entrée de câble sur l'enveloppe, ou par blocage à l'aide d'un écrou dans le cas d'un trou lisse. Les orifices non utilisés pour les entrées de câbles doivent être obturés par des bouchons adaptés.



ENTRÉE DE CÂBLE PAR VISSAGE DIRECT SUR L'ENVELOPPE.

II 2G Ex e II T6	
II	Industrie de surface.
2	Catégorie 2 correspondant à la zone 1.
G	Gaz.
Ex	Matériel conçu pour fonctionner en atmosphères explosibles.
e	Désigne le mode de protection à sécurité augmentée.
II	C'est le groupe de matériel électrique, suivant sa destination. On distingue deux groupes : <ul style="list-style-type: none"> • Groupe I Matériel électrique destiné aux travaux souterrains dans des mines grisouteuses. • Groupe II Matériel électrique destiné aux travaux de surface.
T6	C'est la classe de température de l'appareil. Elle indique la température maximale de surface atteinte en service (en respectant une marge de sécurité en cas d'accident de climatisation ou de ventilation). <ul style="list-style-type: none"> • Il existe six classes de température (voir le tableau sur la gauche).

CLASSE DE TEMPÉRATURE	TEMPÉRATURE MAXIMALE EN SURFACE (TMS)
T1	450 °C
T2	300 °C
T3	200 °C
T4	135 °C
T5	100 °C
T6	85 °C

JOINT D'ÉTANCHÉITÉ

Les appareils possèdent un indice de protection minimum IP 54 ; il est donc important de bien faire attention au bon état du joint d'étanchéité lorsque l'on installe le produit.

Les joints défectueux doivent être systématiquement remplacés.

**BORNES DE RACCORDEMENT**

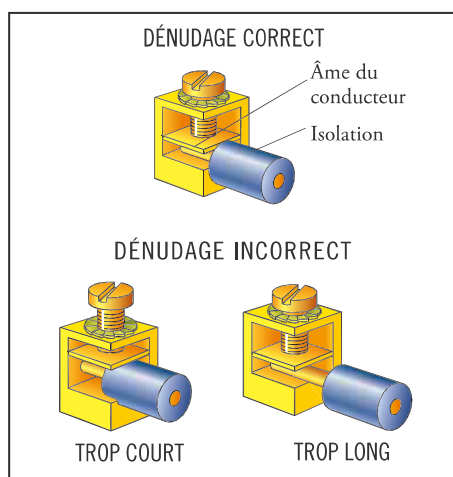
Chaque certificat de conformité indique le type de bornes à utiliser pour chaque type de boîte de jonction.

Le raccordement doit être fait selon la réglementation en vigueur et les indications éventuelles portées sur la notice telles que :

- Densité maximale du courant,
- Capacité maximale de connexion,

DÉNUDAGE ET RACCORDEMENT

Le dénudage des conducteurs doit être limité au ras de la partie métallique de raccordement de la borne, afin de garantir les conditions d'isolement.

**PRODUITS MARQUÉS « de »**

Certains appareils comme les prises de courant, les interrupteurs... qui du fait de leur conception créent des arcs et des étincelles en service normal, ne peuvent être réalisés avec le seul mode de protection « e ».

Les modes de protection doivent donc être combinés. Les technologies « d » et « e » sont les plus souvent utilisées.

- 1) La partie où se produit l'arc électrique est enfermée dans une enceinte antidéflagrante de volume restreint.
- 2) Les bornes de raccordement sont à sécurité augmentée « e ».
- 3) L'ensemble est monté dans une enveloppe à sécurité augmentée « e » et fait l'objet d'un certificat de conformité aux normes CENELEC.
- 4) Le marquage des appareils « de » fait apparaître la subdivision de gaz (A, B, ou C) qui est liée à la partie « d » du matériel.

CONSEIL D'APPLETON

- Avant toute installation, bien lire la notice de montage et d'utilisation livrée avec l'appareil.
- Pour toute réparation, afin de maintenir le bon état de fonctionnement et le mode de protection, n'utiliser que des pièces de rechange d'origine Appleton.
- Conserver les notices pour une bonne maintenance ainsi que les déclarations de conformité CE.

ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL

NORMES EXIGÉES

La norme A 91-011 définit trois milieux atmosphériques différents :

MILIEU TROPICAL

- Milieu correspondant par définition aux conditions les plus sévères de chaleur et d'humidité des régions dites « tropicales » et « équatoriales ».
Ce milieu concerne les produits destinés à être expédiés dans le monde entier. Ce milieu implique la plus forte protection contre la corrosion utilisée couramment pour le revêtement métallique considéré.

ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL

- Milieu correspondant aux atmosphères des usines et à leur voisinage, mais sans que ces atmosphères présentent un caractère particulier nécessitant des protections spéciales, l'accroissement de corrosion provenant surtout d'une assez forte teneur de l'atmosphère en composés de soufre.

MILIEU MARIN

- Milieu correspondant aux atmosphères au bord de la mer et en mer, à l'exclusion des conditions d'attaque par eau de mer; l'accroissement de corrosion provenant de la présence en permanence d'une forte humidité relative et d'une certaine teneur de l'air en sel marin.

MATÉRIELS TRAITÉS D'ORIGINE POUR RÉPONDRE AUX TROIS MILIEUX ATMOSPHÉRIQUES

Afin d'assurer un revêtement anticorrosion le plus efficace possible, Appleton a choisi d'effectuer sur tous les produits du catalogue un traitement correspondant aux trois milieux atmosphériques :

- 672 heures au brouillard salin suivant CEI 60068-2-11, essai Ka.

Le test correspond à une durée de 4 semaines avec une concentration saline de 5 %.

En plus du test au brouillard salin, les produits subissent les essais climatiques définis par la norme CEI 60068-2-30, soit cinq cycles climatiques de 24 heures de 25 °C à 55 °C sous une humidité relative de 50 à 95 %.

COMPOSITION DES MATÉRIEAUX UTILISÉS POUR LES ENVELOPPES

Toutes les enveloppes ATX en matières plastiques (polyester, polycarbonate, polyamide), utilisées pour la construction des enveloppes sont conformes à l'article 7 de la norme EN/CEI 60079-0.

Les principaux alliages sont tous conformes à la codification française AFNOR.



ESSAI DE CORROSION AU BROUILLARD SALIN DANS NOS LABORATOIRES.



CORROSION SUR PRODUIT NON TRAITÉ.



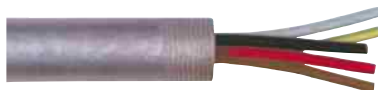
PRODUIT TRAITÉ ANTI-CORROSION.

CONSEIL D'APPLETON

Il convient de s'assurer que les matériaux des appareils choisis sont compatibles avec votre environnement industriel.

Exemple : du polyester en présence de benzène.

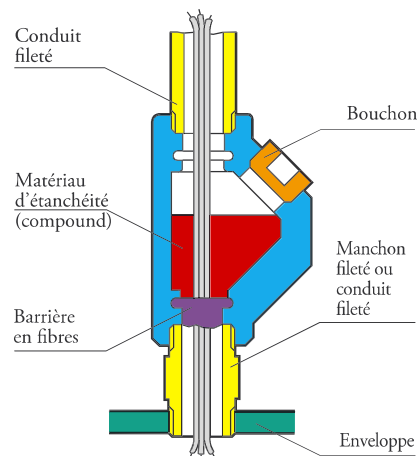
MÉTHODE DOMINANTE : ÉTATS-UNIS, CANADA, UNE PARTIE DE L'AMÉRIQUE DU SUD, MOYEN-ORIENT, EXTRÊME-ORIENT



CONDUCTEURS PLACÉS À L'INTÉRIEUR D'UN CONDUIT RIGIDE FILETÉ : RACCORDEMENT PAR COUPE-FEU.

Ce mode d'installation est très employé par les prescripteurs, les investisseurs et les installateurs aux États-Unis et au Canada, ainsi que dans une partie de l'Amérique du Sud et en Extrême et Moyen-Orient, où les règles d'installation NEC sont très présentes.

Il convient d'utiliser des entrées de câbles spéciales, dites raccords coupe-feu que l'on remplit d'un « scellement » approprié.

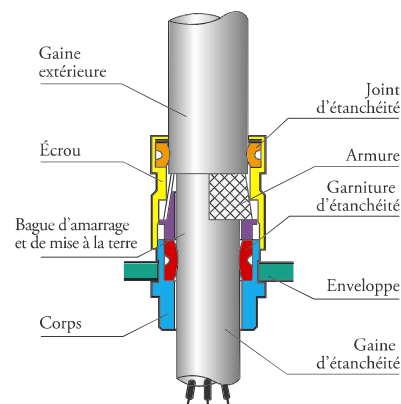


MÉTHODE DOMINANTE : ROYAUME-UNI, PAYS DU COMMONWEALTH, ESPAGNE, RAFFINAGE, PETROCHIMIE ET APPLICATIONS OFFSHORE



CÂBLE ARMÉ PAR TRESSE, FIL OU FEUILLARD : RACCORDEMENT PAR ENTRÉE DE CÂBLE À CONTINUITÉ DE MASSE.

Ce mode d'installation est très employé par les prescripteurs, les investisseurs et les installateurs au Royaume-Uni et dans les pays du Commonwealth où « l'influence britannique » dans le câblage sont vivaces.



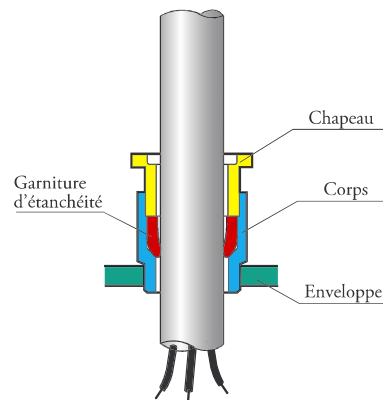
MÉTHODE DOMINANTE : FRANCE, ALLEMAGNE, ITALIE, PAYS D'EUROPE DE L'EST, UNE PARTIE DE L'AFRIQUE, MOYEN ORIENT, EXTRÊME ORIENT



CÂBLE NON ARMÉ : RACCORDEMENT PAR ENTRÉE DE CÂBLE.

Ce mode d'installation est employé lorsque les risques de dommages mécaniques sont mineurs et la continuité de terre non obligatoire.

Les prescripteurs, investisseurs et installateurs l'utilisent largement en raison de sa souplesse.



TYPES DE CÂBLES

SÉLECTION DE CÂBLES PRÉVUS POUR UNE UTILISATION EN ZONES À RISQUES D'EXPLOSION

Il existe une large variété de câbles de différentes formes de diverses dimensions et de nouveaux modèles apparaissent régulièrement comme les fibres optiques.

La façon d'effectuer l'étanchéité des câbles à l'entrée des enveloppes situé en zones à risques d'explosion est un problème partout dans le monde et non pas limitée à des conditions purement locales.

Bien qu'il n'y ait pas de normes de construction CEI pour les câbles prévus pour être utilisés en atmosphères à risques d'explosion, la CEI 60079-14, 10.4.2(b), stipule que si l'on utilise une entrée de câble à garniture en élastomère sur des enveloppes Ex d, le câble doit être :

- i. Substantiellement compact et circulaire (en particulier la partie du câble qui entre dans l'enveloppe),
- ii. Doté d'un scellement extrudé (sans interstices),
- iii. Doté de bourrages non hygroscopiques, le cas échéant.

Dans les faits, le câble doit être évalué physiquement, en tenant compte du mode de protection et de la configuration de l'installation.

UTILISATION

En intérieur ou en extérieur. Un câble présente en service normal un échauffement dont il faut tenir compte dans les zones à risques d'explosion. Cet échauffement provient de l'effet Joule dû au passage du courant. En régime normal, on doit donc limiter le courant maximal admissible à 85 % de l'intensité acceptable pour les zones hors danger d'explosion (exigence NF C 15-100, CEI 60364).

MODE DE POSE

Aérien, souterrain, en caniveau ou en chemin de câbles.
En installation fixe (câble rigide), pour appareil mobile (câble souple).





CARACTÉRISTIQUES

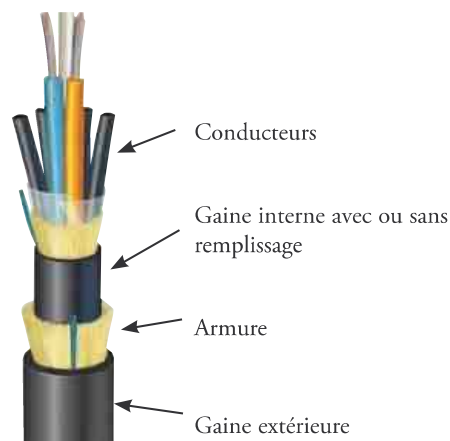
Câbles de tension 1000V par exemple :

- Câbles rigides non armés, série U1000 RO 2V.
- Câbles armés rigides, série U1000 RVFV ou U1000RGPV.

Ces câbles doivent être soustraits à tout risque mécanique. Les câbles souples de la série HO7RNF sont admis pour le raccordement d'appareils mobiles (750 V).

TYPES DE CÂBLES UTILISÉS EN CEI

ARMÉ			NON ARMÉ
Armé par feuillard (STA)	Armé par tresse (SWB)	Armé par fil (SWA)	
			



AIDE AU CHOIX DES ENTRÉES DE CÂBLE

PROCESSUS DE SÉLECTION DE L'ÉQUIPEMENT

Généralement, La sécurité électrique est assurée par la mise en œuvre d'une ou des deux considérations suivantes : L'appareillage électrique est installé à une distance raisonnable de la zone à risques d'explosion. L'appareil est conçu, installé et entretenu conformément aux mesures recommandées pour la zone où se situe le matériel.

Le choix de l'équipement qui sera utilisé en zone à risques d'explosion dépendra de plusieurs facteurs non limitatifs comprenant: La nature de la zone, la catégorie, le groupe de gaz ou de poussière, la classification de l'équipement et la classe de température. Toutes les considérations concernant les matériaux de construction, la tenue aux agents chimiques, les indices de protection, les dégâts causés par les vibrations, les charges électrostatiques et autres facteurs liés aux caractéristiques électriques de l'installation.

Afin d'assurer un choix préférentiel d'équipements dans une installation, les responsables préfèrent parfois préciser le modèle ou le type d'appareil à utiliser en gardant à l'esprit que les constructeurs les plus progressistes et novateurs développent constamment leurs produits. L'évolution des spécifications doit également suivre un processus continu.

spécification d'un équipement électrique en zones à risques :

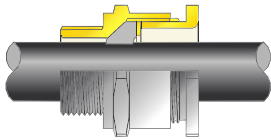
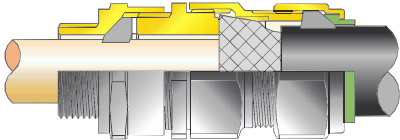
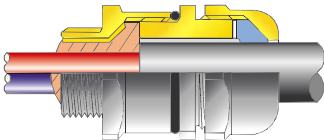
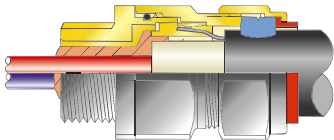
- Définition claire des types de certification applicables,
- Normes applicables,
- Groupes de gaz,
- Zone d'utilisation,
- Protection souhaitée,
- Classe de température,
- Toute condition environnementale,
- Toute prescription particulière du matériel,
- Indice de protection minimal,
- Certification déluge test, si nécessaire,
- Certifications marines,
- Température ambiante minimale et maximale.

Avant de choisir un équipement, les responsables doivent vérifier que les matériels disposent des certifications requises pour répondre aux normes en vigueur. Cette revue doit couvrir toutes les conditions spécifiques d'usage incluant les documents de certification pour éviter des non conformités conséquentes à l'installation, à l'inspection et au démarrage.

Voici quelques uns des facteurs de base qui peuvent affecter la

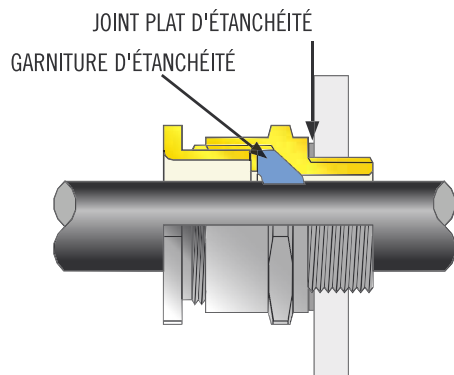
ENTRÉES DE CÂBLE POUR ZONES À RISQUES

Conformément aux normes EN/CEI (EN/CEI 60079-0 & EN/CEI 60079-1), il existe trois grands types d'entrées de câble pour des utilisations en zones à risques, pour câbles armés ou non.

TYPE DE PROTECTION/CÂBLE	CÂBLES NON ARMÉS	CÂBLES ARMÉS
Sécurité augmentée - Ex e (EN/CEI 60079-7) Antidéflagrant - Ex d (EN/CEI 60079-1) Zone 2 - Ex n (EN/CEI 60079-15)		
A masse de remplissage antidéflagrant - Ex d (EN/CEI 60079-1)		

Lorsqu'on aborde les équipements de protection de type « n » en zone 2, tout n'est pas aussi simple qu'il y paraît car certaines prescriptions particulières s'appliquent à l'étanchéité des câbles entrant dans des appareils de protection de type « nR » (Enveloppe à respiration limitée), les entrées de câble certifiées Ex d ou Ex e ne doivent pas être utilisées systématiquement.

CONCEPTS DE PROTECTION CEI Ex e, Ex d, Ex n — ENTRÉES DE CÂBLE DES ÉQUIPEMENTS Ex e



PRESCRIPTIONS MINIMALES POUR LES ENTRÉES DE CÂBLE Ex e

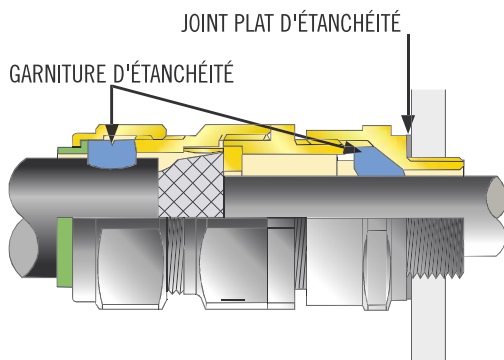
- Énergie de choc - 7 joules,
- I.P. - IP54 Gaz / Vapeur - IP6X Poussière,
- Il est recommandé d'utiliser un joint d'étanchéité sur l'entrée de câble,
- Un joint extérieur au minimum,
- La tendance est d'utiliser deux joints (intérieur/extérieur).

Note : Il faut noter qu'en Ex e l'indice de protection minimal requis par la norme EN/CEI 60079-7 est IP54, mais que les entrées de câble utilisées pour assurer la conformité de l'ensemble ont un indice de protection supérieur.

On peut aussi remarquer dans la section 11.3 de EN/CEI 60079-14 que les équipements à entrée taraudée montés sur des enveloppes de 6 mm d'épaisseur ou plus ne nécessitent pas de joint supplémentaire entre l'entrée de câble et l'enveloppe, à condition que l'axe de l'entrée soit perpendiculaire à la surface externe de l'enveloppe.

Cependant, nous recommandons l'utilisation d'un joint d'étanchéité ATX qui, lorsqu'il est installé offre une protection I.P. supérieure à IP66. Des essais d'indice de protection des matériels ont été menés par des laboratoires indépendants accrédités dans le cadre de la norme EN/CEI 60529.

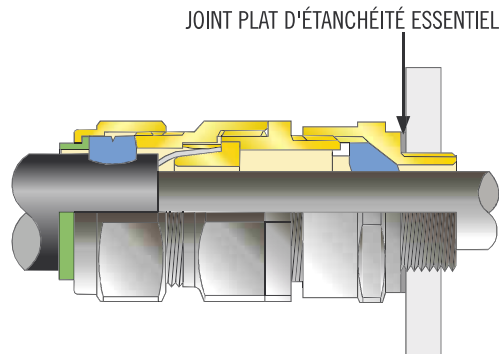
ENTRÉES DE CÂBLE POUR CÂBLES ARMÉS DES ÉQUIPEMENTS Ex d



PRESCRIPTION MINIMALE POUR LES ENTRÉES DE CÂBLE Ex d

- Entrées de câble vissées sur l'appareil/enveloppe antidéflagrant,
- Au minimum 5 filets en prise pour ISO et 3,5 pour NPT,
- La garniture d'étanchéité doit être antidéflagrante et étanche au gaz,
- On utilise habituellement la double certification Ex d / Ex e
- Tenir compte des restrictions indiquées au certificat,
- Suivre attentivement la norme EN/CEI 60079-14.

ENTRÉES DE CÂBLE POUR CÂBLES ARMÉS DES ÉQUIPEMENTS Ex n



PRESCRIPTION MINIMALE POUR LES ENTRÉES DE CÂBLE Ex n

- Le joint plat d'étanchéité entre l'entrée de câble et l'enveloppe est essentiel,
- Les caractéristiques de respiration limitée de l'enveloppe doivent être conservées - responsabilité du fabricant de l'appareil,
- Un test spécial de conformité à EN/CEI 60079-14 s'applique aux appareils & entrées de câbles Ex nR,
- Certaines entrées de câbles antidéflagrantes ne sont pas appropriées,
- Le joint intérieur doit être étanche à l'air dans les deux directions.

AIDE AU CHOIX DES ENTRÉES DE CÂBLE

PROCESSUS DE SÉLECTION DES ENTRÉES DE CÂBLE POUR ZONE À RISQUES D'EXPLOSION SELON LA CEI

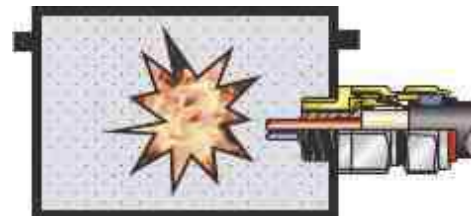
ENTRÉES DE CÂBLE DIRECTES DANS LES ENVELOPPES Ex d
SELON EN/CEI 60079-14

Concernant l'utilisation des entrées de câble directes sur les enveloppes antidéflagrante Ex d, il faut veiller à respecter les critères de sélection décrits dans la section 10 de la norme EN/CEI 60079-14 « Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses Paragraphe 14 : installations électriques en zones à risques (autres que les mines) ».

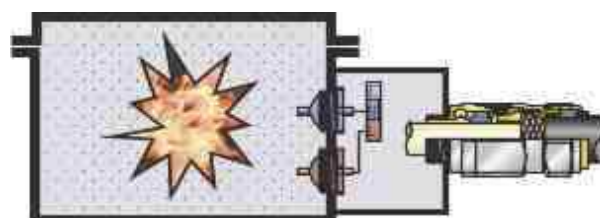
Afin de garantir la conformité de l'installation, il est nécessaire d'évaluer la compatibilité de l'équipement, du câble et de l'entrée câble. .

ENTRÉES DE CÂBLE DANS LES ENVELOPPES Ex d

Deux choix possibles s'offrent à vous, l'entrée de câble directe et l'entrée de câble indirecte :



ENTRÉE DE CÂBLE DIRECTE - Ex d



ENTRÉE DE CÂBLE INDIRECTE - Ex de



ENTRÉES DE CÂBLE INDIRECTES DANS LES ENVELOPPES Ex d

Les entrées de câble indirectes sont réalisées par l'intermédiaire d'une boîte de raccordement séparée ou nulle source d'inflammation n'existe. La boîte de raccordement peut être certifiée Exe ou Exd , séparée de l'enveloppe principale avec pré câblage au travers d'une traversée de cloison. Dans ce cas de figure on utilise une entrée de câble avec bague d'étanchéité. La photographie située en bas à gauche montre un exemple de ce type de configuration.

MÉTHODE D'INSTALLATION DES ENTRÉES DE CÂBLE

PROCESSUS DE SÉLECTION - SELON EN/CEI 60079-14

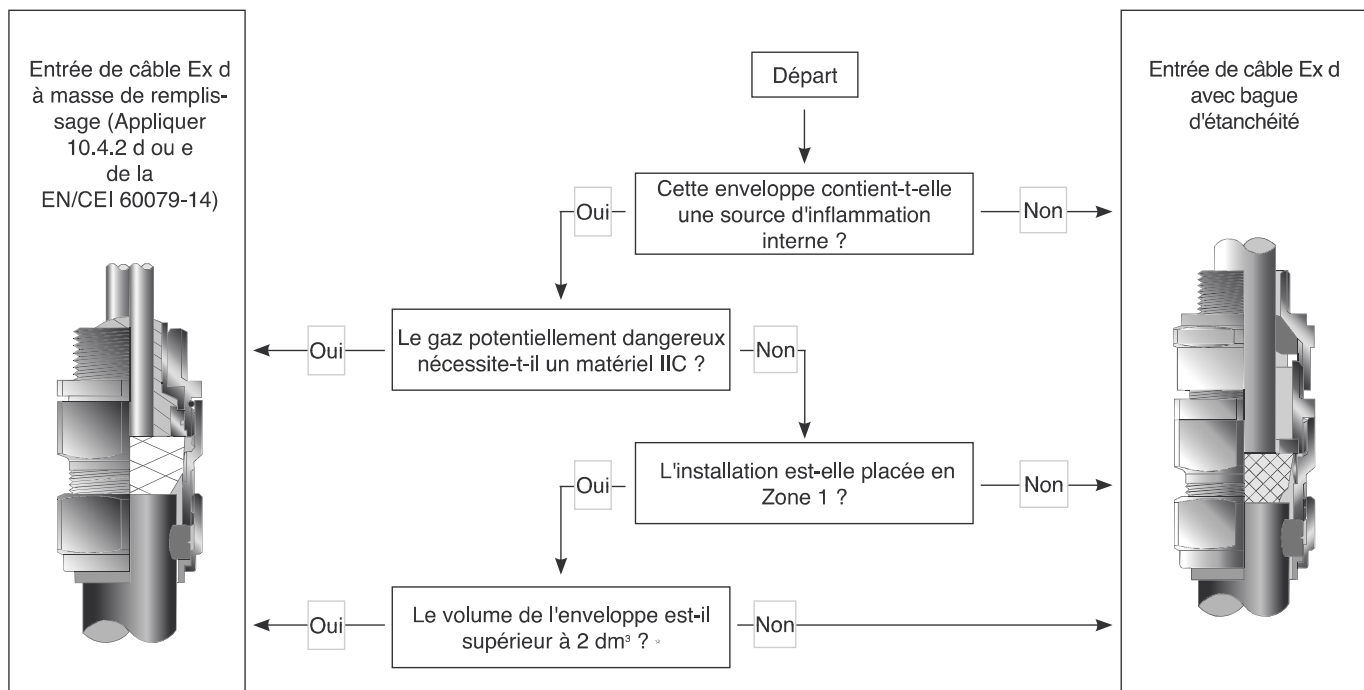
Le tableau ci-dessous ne peut être suivi dans le cadre du processus de sélection EN/CEI qu'après évaluation physique de la sélection du câble suivant 10.4.2 de la norme EN/CEI 60079-14.

LE SYSTÈME D'ENTRÉE DU CÂBLE DOIT RÉPONDRE AUX EXIGENCES SUIVANTES :

- Système d'entrée du câble conforme à EN/CEI 60079-1 « Test de construction et de vérification des enveloppes antidéflagrantes "d" et type de câble spécifique à employer avec ces équipements,
- Les câbles en thermoplastique, thermodurcissables ou élastomère substantiellement compacts et circulaires, disposant d'un scellement extrudé et pour lesquels les matériaux de remplissage, le cas échéant, sont insensibles aux variations de l'état hygrométrique peuvent utiliser des dispositifs d'entrée de câble antidéflagrants, incorporant une bague d'étanchéité, sélectionnés en conformité avec la figure ci-dessous.

GUIDE DE SÉLECTION

Sélection d'une entrée de câble pour enveloppe antidéflagrante Ex d suivant la norme d'installation EN/CEI 60079-14.



Si l'entrée de câble n'est pas certifiée en tant que pièce faisant partie de l'équipement mais certifiée en tant que composant et si le câble utilisé est substantiellement compact et circulaire, le tableau de sélection ci-dessus, extrait de la section 10 de EN/CEI 60079-1, doit être utilisé.

1- PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

Les installations électriques doivent satisfaire aux prescriptions relatives aux installations à la fois dans les emplacements non dangereux et dangereux :

- NF C15-100, avec condition BE3, pour la France, (β 512-2-20)
- CEI 60364, au plan international.

2- SÉLECTION DU MATÉRIEL (À L'EXCEPTION DES ENTRÉES DE CÂBLES)

- Matériel destiné à la zone 0 :
 - sécurité intrinsèque ia.
- Matériel destiné à la zone 1 :
 - mode de protection d,
 - mode de protection p,
 - mode de protection q,
 - mode de protection o,
 - mode de protection e,
 - mode de protection i,
 - mode de protection m.
- Matériel destiné à la zone 2 :
 - Matériel disposant d'un mode de protection spécifique (EN/CEI 60079-15) (voir page G:35).

3. SÉLECTION EN FONCTION DU GROUPE DE MATÉRIEL

- Les modes de protection e, m, o, p et q sont marqués « groupe II » et peuvent être utilisés dans les divisions A, B, C.
- Les modes de protection d et i sont marqués « groupe IIA, IIB ou IIC » et ne doivent pas être utilisés dans les subdivisions dont le marquage est supérieur. IIB ne doit pas être utilisé en IIC mais peut être utilisé en IIA.

4- INFLUENCES EXTERNES

- Le matériel doit être sélectionné et installé de manière à être protégé contre les influences externes, chimiques, mécaniques, thermiques, électriques, les vibrations, l'humidité... susceptibles de contrecarrer les protections fournies.

5- PROTECTION CONTRE LES ÉTINCELLES DANGEREUSES

Limitation des courants de défaut à la terre. Bien qu'il soit difficile de couvrir tous les systèmes, les méthodes ci-après représentent des cas généraux.

Ces systèmes sont utilisables en zones 1 et 2 jusqu'à 1 000 V-/1 500 V... (Directive basse tension 73/23/CEE modifiée par la Directive 93/68/CEE).

SCHEMA TYPE TN

- Les masses de l'installation doivent être reliées au point de l'alimentation mis à la terre par des conducteurs de protection (PE*), qui doivent eux-mêmes être mis à la terre à proximité de chaque transformateur d'alimentation.
- Le point de l'alimentation mis à la terre est le point neutre.
- Tout courant de défaut franc phase-masse devient un courant de court-circuit.

SCHEMA TYPE TN. C

- Le conducteur neutre (PE*) et le conducteur de protection sont confondus.

SCHEMA TYPE TN. S

- Le conducteur neutre (PE*) et le conducteur de protection sont séparés.
- En zone dangereuse, le schéma TN. S doit être utilisé.
- En tout point de transition TN. C vers TN. S (zone non dangereuse à zone dangereuse), le conducteur PE doit être raccordé au système de liaison équipotentielle dans l'emplacement non dangereux.

* Protective Earth

SCHEMA TYPE TT

Un point de l'alimentation est relié directement à la terre, les pièces conductrices exposées de l'installation étant reliées à des prises de terre électriquement distinctes des prise de terre de l'alimentation.

Le courant de défaut phase-masse a une intensité inférieure à celle d'un courant de court-circuit et peut être néanmoins suffisant pour provoquer des tensions dangereuses.

- S'il est utilisé en Zone 1, il doit être protégé par un dispositif à courant résiduel.

SCHEMA TYPE IT

- L'alimentation est soit connectée à la terre via une impédance délibérément introduite, soit est isolée de la terre. Les parties conductrices sont reliées directement à la terre du côté client de l'installation.
- Le courant résultant d'un seul défaut phase-masse a une intensité suffisamment faible pour ne provoquer l'apparition d'aucune tension de contact dangereuse.
- En zone dangereuse, un dispositif de surveillance doit être prévu pour signaler le premier défaut.

6- ÉGALISATION DES POTENTIELS

- Dans les schémas TN, TT et IT, tous les éléments conducteurs exposés et les pièces métalliques externes doivent être raccordés au système de liaison équipotentielle.
- Le système de liaison peut comprendre des conducteurs de protection, des conduits métalliques dans des gaines de câbles métalliques et des éléments de structures métalliques, mais ne doit pas comprendre de conducteur neutre.
- Les connexions ne doivent pas pouvoir se desserrer d'elles-mêmes.

7- CÂBLES

- Il convient d'installer les câbles et les accessoires de façon à ce qu'ils ne soient pas exposés aux dommages mécaniques et aux influences corrosives ou chimiques, de solvants par exemple, ainsi qu'aux effets de la chaleur.
- Lorsqu'une exposition de cette nature est inévitable, il faut prendre des mesures de protection pour installer ou sélectionner des câbles appropriés. Par exemple, en France, pour minimiser le risque de dommage mécanique, on peut utiliser des câbles armés avec écran, sous gaine d'aluminium sans soudure ou des câbles sous-gaine à isolant minéral ou sous-gaine métallique semi-rigide.
- Lorsque des systèmes de câbles ou de conduits sont sujets à des vibrations, ils doivent être conçus pour supporter ces vibrations sans dommage.
- Il importe également de prendre des précautions pour prévenir les dommages aux matériaux constituant l'isolation ou la gaine de câbles en PVC qui sont installés dans des zones où la température peut descendre sous -5 °C.

8- JONCTION

- Chaque fois que cela est possible, il faut installer des longueurs entières de câble dans les emplacements dangereux. Lorsque cela est impossible, la jonction doit être adaptée aux contraintes mécaniques, électriques et chimiques; elle doit en outre être insérée dans une enveloppe dont le mode de protection est adapté à la zone.

9- SYSTÈMES DE CÂBLAGE POUR ZONES 1 ET 2

CÂBLE POUR MATÉRIEL INSTALLÉ À POSTE FIXE

- Il est possible d'utiliser des câbles à gaine thermoplastique, des câbles à gaine thermodurcissante, des câbles à gaine en élastomère ou des câbles à gaine métallique et isolant minéral.

CÂBLE POUR MATÉRIEL PORTABLE ET À DÉPLACABLE

- Les matériels portables et démontables doivent être équipés de câbles à gaine en polychloroprène haute résistance ou réalisées dans un élastomère synthétique équivalent, de câbles à gaine en caoutchouc à haute résistance, ou de câbles de construction tout aussi robustes.
- Les conducteurs doivent présenter une section minimale de 1,0 mm².
- Si une armure ou un écran métallique souple est incorporé au câble, il ne doit pas être utilisé comme unique conducteur de protection.

CÂBLES SOUPLES

Les câbles flexibles doivent être sélectionnés parmi les types de câbles suivants :

- Câbles souples gainés de caoutchouc ordinaire,
- Câbles souples gainés de polychloroprène ordinaire,
- Câbles souples gainés de caoutchouc de haute résistance,
- Câbles gainés en polychloroprène de haute résistance,
- Câbles isolés en matière plastique de construction aussi robuste que celle des câbles flexibles gainés de caoutchouc haute résistance.

UTILISATION DES CABLES

En service normal, un câble présente un échauffement superficiel dont il faut tenir compte dans les zones à risques d'explosion. Cet échauffement provient de l'effet Joule dû au passage du courant.

En régime normal, il faut donc limiter le courant maximal admissible à 85 % de l'intensité acceptable pour les zones hors danger d'explosion :

L'arrêté du 19 décembre 1988 pris en application du décret 88-1056 du 14/11/88 impose l'emploi de câbles de catégorie C2 selon la NEC 32070 pour les zones à risques d'explosion. Pris isolément et enflammés, ces câbles ne propagent pas la flamme. Il est même recommandé d'utiliser des câbles de catégorie C1 et CR1 :

- Câbles souples, série H07 RNF,
- Câbles rigides non renforcés, série U 1000 R0 2V,
- Câbles rigides renforcés, série U 1000 RGP FV.

Tous ces câbles peuvent être utilisés jusqu'à la tension de 1000 V, sauf les câbles souples dont la tension d'utilisation est limitée à 750 V.

SYSTÈMES DE CONDUITS (TUBES)

- Les conduits doivent être munis d'un coupe-feu à moins de 450 mm de toute enveloppe renfermant une source d'inflammation en fonctionnement normal.
- L'épaisseur de la matière de remplissage dans le coupe-feu doit être au moins égale au diamètre intérieur du conduit, mais ne doit en aucun cas être inférieure à 16 mm.
- Les câbles à un ou plusieurs conducteurs isolés sans gaine peuvent être utilisés dans les conduits.

Cependant, lorsque le conduit contient au moins 3 câbles, la section présentée par ces câbles ne doit pas être supérieure à 40 % de la section intérieure du conduit.

10- PRESCRIPTIONS SUPPLÉMENTAIRES RELATIVES AUX ENVELOPPES ANTIDÉFLAGRANTES DU MODE DE PROTECTION « d »

OBSTACLES SOLIDES

Lors de l'installation du matériel, il faut veiller à ce que le joint antidéflagrant plan soit placé à une distance supérieure à celle définie ci-après, de tout obstacle solide ne faisant pas partie du matériel. Obstacle tel que : des armatures d'acier, des parois, des dispositifs de protection contre les intempéries, des supports de montage, des tubes ou d'autres matériels électriques, à moins que le matériel n'ait été effectivement testé à une distance inférieure.

SOUS-DIVISION DE GAZ-VAPEUR	DISTANCE MINIMALE EN MM
IIA	10
IIB	30
IIC	40

COMMENTAIRE

- Les enveloppes de la gamme type CF sont certifiées pour des distances inférieures.

PROTECTION DES PLANS DE JOINT ANTI-DÉFLAGRANTS

- Les plans de joint antidéflagrants doivent être protégés contre la corrosion.
- Les interstices doivent être protégés contre la pénétration de l'eau.
- L'utilisation de matériaux d'étanchéité n'est permise que lorsque cela est spécifié dans les documents descriptifs du matériel.
- Les plans de joint ne doivent pas être traités au moyen de substances qui durcissent à l'utilisation.
- L'utilisation des graisses spécifiées dans notre Guide (page G:37) permet de garantir les indices de protection indiqués pour les produits.

SYSTÈMES DE CONDUITS

- Les conduits doivent être choisis parmi les options suivantes :
 - a) Conduit en acier fileté à haute résistance, étiré ou à soudure continue conforme à la CEI 60614-2-1 ou
 - b) Conduit flexible métallique ou composite. Exemple : conduit métallique avec enveloppe en plastique ou en élastomère, dont la résistance mécanique est classée « importante » ou « très importante » selon la norme CEI 60614-2-5.
- Un minimum de cinq filets doit être prévu sur le conduit afin de permettre l'engagement de cinq filets entre le conduit et l'enveloppe antidéflagrante ou entre le conduit et le raccord (5 filets pour le filetage métrique et de 3,5 filets pour le filetage NPT).
- Des coupe-feu doivent être prévus à une distance définie par la norme EN/CEI 60079-14.
- Un seul coupe-feu avec conduit suffit pour l'accouplement de deux enveloppes « d ».

11. PRESCRIPTIONS SUPPLÉMENTAIRES RELATIVES AU MODE DE PROTECTION « e » SÉCURITÉ AUGMENTÉE

- Les enveloppes contenant des parties actives nues auront un degré de protection au moins égal à IP54.

ENTRÉES DE CÂBLE

- Elles doivent conserver le mode de protection « e » et incorporer un élément d'étanchéité approprié pour permettre d'obtenir un degré de protection minimum de IP54 au niveau de l'enveloppe de raccordement.

Notes:

- 1) Pour satisfaire à la prescription IP54, il est parfois indispensable de réaliser une étanchéité entre l'entrée de câble et l'enveloppe, au moyen d'un joint d'étanchéité, par exemple.
- 2) Les entrées de câble vissées sur des enveloppes d'une épaisseur de 6 mm ou plus ne nécessitent aucun joint d'étanchéité supplémentaire entre l'entrée de câbles et l'enveloppe, tant que l'axe d'entrée du câble est perpendiculaire à la face percée.

EXTRÉMITÉ DES CONDUCTEURS

- Certaines bornes, telles que celles à fente, permettent l'entrée de plusieurs conducteurs.
- Lorsque plusieurs conducteurs sont raccordés à la même borne, on doit veiller à ce que chaque conducteur soit amarré de façon adéquate.
- Sauf si cela est autorisé par la documentation fournie avec le matériel, deux conducteurs de sections différentes ne doivent pas être raccordés à une même borne, à moins qu'ils ne soient au préalable fixés au moyen d'un même manchon de compression.

COMMENTAIRE

- Pour éviter le risque de court-circuit entre des conducteurs adjacents dans des borniers, l'isolant de chaque conducteur doit être maintenu jusqu'au métal de la borne.

Note:

- Lorsqu'une simple vis de serrage à collerette est utilisée avec un conducteur unique, ce dernier doit être enroulé en « U » autour de la vis.

COMBINAISON DES BORNES ET DES CONDUCTEURS DES BOÎTES DE RACCORDEMENT ET DES BOÎTES DE JONCTION

- Il faut s'assurer que la chaleur dissipée dans l'enveloppe ne génère pas des températures supérieures à la classe de température requise pour le matériel.

Pour cela, il est possible de :

- a) suivre les directives du Guide de perçage (www.egsatx.com) concernant le nombre de bornes admissibles, en fonction de la taille des conducteurs et de l'intensité maximale, ou
- b) vérifier que la puissance dissipée calculée est inférieure à la puissance dissipée maximale assignée. Dans ce cas, il faut se reporter à nos courbes ou indications du guide de perçage.

CHOISIR LA GAMME ATX D'APPLETON

Choisir ATX, c'est l'assurance d'avoir :

- La conformité totale aux normes.
- Le traitement anti-corrosion et la protection climatique de chaque produit.
- Une protection accrue contre les chocs mécaniques.
- Une notice technique avec chaque appareil.
- Bonne résistance au feu des appareils.

CONFORMITÉ TOTALE AUX NORMES.

Le matériel électrique pour atmosphère explosible Appleton est conçu et réalisé dans le plus strict respect des normes CENELEC et CEI.

TRAITEMENT ANTI-CORROSION ET PROTECTION CLIMATIQUE DE CHAQUE PRODUIT

Lorsqu'un responsable de projet en atmosphère explosible doit déterminer à l'avance le traitement anticorrosion et la protection climatique des produits qu'il prescrit, il est souvent dans l'embarras.

Appleton a fait en sorte de réduire au maximum ce problème.

UNE PROTECTION ÉLEVÉE CONTRE LES CHOCs MÉCANIQUES

Par construction, les matériels « e » et « d » sont classés « risque de danger mécanique élevé » (*voir page G.33*). Ils peuvent donc être installés dans tous les lieux de travail et de développement sans aucune mesure de précaution complémentaire.

AVEC CHAQUE APPAREIL, UNE NOTICE TECHNIQUE, UNE DÉCLARATION DE CONFORMITÉ CE.

Chaque appareil vendu actuellement est livré avec une notice technique expliquant le montage, et précisant les consignes et précautions d'utilisation et une copie de la Déclaration de conformité CE. La Déclaration de conformité CE garantit la conformité du produit liée aux échantillons testés ou examinés par l'organisme notifié.

APPAREILS À BONNE RÉSISTANCE AU FEU.

En plus des exigences normatives EN/CEI 60079-0-7, les appareils Appleton offrent une résistance au feu définie par la norme EN/CEI 60695-2. Ils résistent aux fils incandescents de 650 °C à 960 °C.

ENDURANCE

L'endurance des produits, ou durabilité, est fonction de leur aptitude au fonctionnement répété. Appleton teste ses produits dans des plages de température pouvant aller de - 40 °C à + 60 °C, alors que les normes spécifiques n'imposent ces vérifications qu'à une température ambiante de - 20 °C à + 40 °C.

VIEILLISSEMENT

La plupart des produits présents sur le marché sont aujourd'hui réalisés en matière plastique. Il convient donc de s'assurer du comportement de ces matériaux dans le temps.

Leur dégradation provient principalement de la chaleur résultant de la température de fonctionnement, qui est égale à la température ambiante augmentée des échauffements générés par les paramètres électriques de chaque produit.

Selon les types d'appareils, nos salles d'essai permettent de vérifier la fiabilité des produits par des essais accélérés qui combinent tension jusqu'à 270 V et température jusqu'à + 180 °C.

Les enveloppes en matière plastique exposées à la lumière solaire sont vieillies artificiellement par une exposition aux rayons UV pendant 1 000 h avec une lampe au xénon, selon la norme internationale ISO 4892-2.

INDICE DE PROTECTION

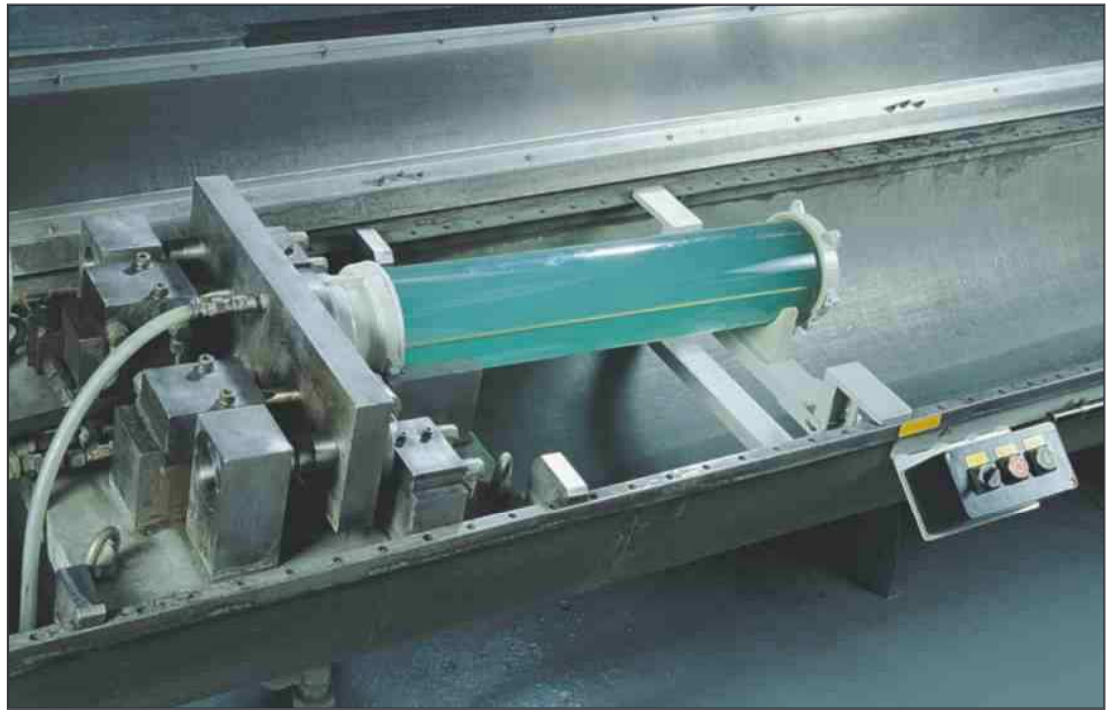
Dans leur domaine d'application, toutes les normes produits exigent que soit défini un indice de protection (protection des appareils contre la pénétration des liquides et des corps solides) choisi parmi un système de classification : EN/CEI 60529.

Toutes les enveloppes des matériels électriques comportent donc un indice de protection IP, qui définit l'adéquation entre le lieu d'installation et la protection offerte par les produits.

PHOTOMÉTRIE

Unique en France, le laboratoire de photométrie d'Appleton est l'un des plus modernes d'Europe. Les appareils y sont testés à toutes les étapes de leur conception.

C'est ainsi que sont assurées les meilleures performances d'éclairage. Les essais sont réalisés selon la norme NF C 71-120 (méthodes recommandées pour la photométrie des lampes et des appareils d'éclairage).



DES CONTRÔLES RIGoureux SONT EFFECTUÉS À CHAQUE STADE DE LA FABRICATION DES MATÉRIELS ATX. ICI, ÉPREUVE DE SURPRESSION INDIVIDUELLE D'UNE ENVELOPPE ANTIDÉFLAGRANTE « d » RÉALISÉE SUR NOTRE CHAÎNE DE FABRICATION.



ESSAIS CLIMATIQUES -50 °C + 200 °C.
AVEC 0 À 100 % D'HUMIDITÉ RELATIVE.



ESSAI IP X6.



SALLE PHOTOMÉTRIQUE.

PHOToméTRIE

QUELLES SONT LES UNITÉS ET GRANDEURS PHOTOMÉTRIQUES ?

FLUX LUMINEUX : SYMBOLE F

Quantité de lumière émise en une seconde par une source lumineuse.

- Unité : le lumen (lm).
(voir tableau des flux lumineux page G53).

INTENSITÉ LUMINEUSE : SYMBOLE I

Grandeur caractérisant l'importance du flux lumineux dans une direction donnée.

- Unité : le Candela (cd). Les valeurs lues sur les courbes photométriques sont exprimées en Candela.

ÉCLAIREMENT : SYMBOLE E

Quantité de lumière reçue par une unité de surface.

- Unité : le lux (lx) qui équivaut à 1 lm/m²

LUMINANCE : SYMBOLE L

Grandeur caractérisant l'aspect lumineux d'une surface éclairée par une source ou un appareil d'éclairage, dans une direction donnée.

- Unité : Candela par mètre carré (cd/m²).

RENDEMENT :

C'est le rapport du flux émis par un luminaire, sur le flux émis par une lampe.

EFFICACITÉ LUMINEUSE :

Qualifie l'efficacité d'une source lumineuse. C'est le quotient du flux émis par la puissance consommée.

- Unité : le lumen par Watt (lm/W).

INDICE DE RENDU DES COULEURS : SYMBOLE IRC

Degré d'accord entre l'aspect coloré des objets éclairés par une source donnée et celui des mêmes objets éclairés par une source lumineuse de référence. S'exprime par un nombre compris entre 0 et 100 (50 correspondant, dans cette échelle, à un rendu médiocre des couleurs, 80/90 à un bon rendu).

- Unité : le Ra.

TEMPÉRATURE DE COULEUR :

Notion complexe de lumière froide ou chaude liée à la nature chromatique de la lumière et à la vision qu'en a l'œil humain.

- Unité : le Kelvin (K).
- Exemple : 2 700 K pour les lampes à incandescence à lumière chaude, 8 000 K pour les lampes à décharge iodures métalliques (un type de lumière plus froid).

QU'EST-CE QU'UN FACTEUR CORRECTEUR DE DÉPRÉCIATION ?

Afin de compenser la diminution du flux lumineux dû au vieillissement des lampes et à l'empoussièrement du local, il convient de majorer le niveau d'éclairage initial (E) en le multipliant par le coefficient de dépréciation (d).

Exemple de valeur donnée à d :

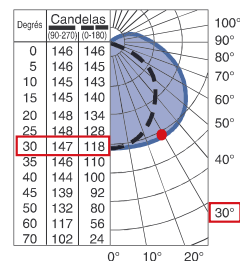
- Empoussièrement :
 - Faible 1,25
 - Moyen 1,35
 - Élevé 1,50

QU'EST-CE QU'UNE COURBE PHOTOMÉTRIQUE ?

La courbe photométrique permet d'apprécier la répartition des intensités lumineuses d'un appareil d'éclairage. Les valeurs sont données en Candelas (cd).

Pour permettre des comparaisons entre les différents types de luminaires, cette courbe est tracée pour un flux de 1000 lumens.

- Exemple : pour un point situé à 30° par rapport à la verticale du luminaire, l'intensité lumineuse est de 147 cd dans le sens transversal de la lampe et de 118 cd dans le sens longitudinal de la lampe.
- Note : La courbe « intègre » le rendement ; il n'est donc pas nécessaire d'appliquer de correction après lecture de l'intensité. Il faut par contre la multiplier par le coefficient ramenant au flux réel de la source choisie.

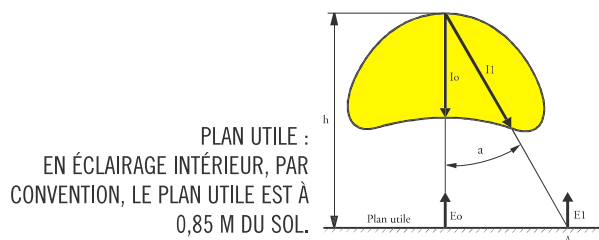


RELATION ENTRE INTENSITÉ LUMINEUSE ET ÉCLAIREMENT

Afin de déterminer l'éclairage en un point A donné, il existe la formule suivante :

$$E = \frac{I \times \cos \alpha}{h^2}$$

intensité lumineuse en cd
angle d'ouverture par rapport à la verticale du luminaire
éclairage en lux
hauteur entre le luminaire et le plan utile (m)








FACTEUR DE RÉFLEXION SELON LES GRADATIONS DE COULEUR (1)

80 %	70 %	50 %	30 %	10 %

(1) LE FACTEUR DE RÉFLEXION D'UNE SURFACE EST LE RAPPORT ENTRE L'ÉNERGIE RÉFLÉCHIE ET L'ÉNERGIE INCIDENTE

TABLEAUX DE CHOIX DES LUMINAIRES ATX SELON SOURCE LUMINEUSE

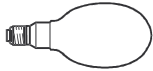



SOURCES LUMINEUSES		LUMINAIRES APPLETON				
DESCRIPTION	CARACTÉRISTIQUES	CULOT	PUISSANCE (W)	FLUX (LM)	DESCRIPTION	TYPE CERTIFIÉ
 Lampes à incandescence	<ul style="list-style-type: none"> • Durée de vie : 1 000 heures • Efficacité lumineuse : entre 11 et 19 lm/W 	E 27	40	415	Éclairage d'urgence « d »	FLd - BRI40
			60	715	Hublot regard de cuve « d »	HRCd
					Hublot ovale « d »	HBOd
				780	Hublot « poussière »	HBP
			75	950	Baladeuse « d »	BLd
					Hublot regard de cuve « d »	HRCd
				1055	Hublot « poussière »	HBP
			100 *	1350	Hublot ovale « d »	HBOd
					Hublots regard de cuve « d »	HRCd
					Hublot rond « d »	HBRd
				1470	Hublot « poussière »	HBP
			150 *	2160	Lanterne « poussière »	Ln
		Hublot rond « e »			HBe150	
Hublot rond « Zone 2 »	HBn150					
Hublot « poussière »	HBP					
200 *	3100	Lanterne « poussière »	Ln			
		Hublot rond « d »	HBRd			
300 *	???	Lanterne « d »	LTd			
E 40	500 *	8400	Lanterne « d »	LTd		
 Tubulaire Lampes halogènes	<ul style="list-style-type: none"> • Durée de vie : 2 000 heures • Efficacité lumineuse : entre 17 et 20,5 lm/W 	G 14	20	—	Hublots regard de cuve « d »	HRC 20 WH
		BA 15 d	50	—	Hublots regard de cuve « d »	HRC50
		Pk22S	70	—	Projecteur portable « d »	PJ70
				—	Projecteur « d »	PJd
		E27	71	7000	Lanterne « Zone 2 »	Ln
			150	2500	Lanterne « d »	LTd
		E40	500	10250	Projecteur « d »	PJd
1000	80000		Projecteur « d »	PJd		
 Ovoïde Lampes à décharges mixtes	<ul style="list-style-type: none"> • Durée de vie : 6 000 heures • Efficacité lumineuse : entre 11 et 16 lm/W • Temps de réamorçage : 5 min • Température de couleur : 3 500 à 3 800 K • IRC : 50 à 60 • Position de fonctionnement : 30 ° (culot E27), 45 ° (culot E40) 	E 27	100	1100	Hublot rond « e »	HBC150
					Hublot rond « e »	HBC150
					Hublot rond « Zone 2 »	HBn150
					Hublot « poussière »	HBP
		E 40	160	3150	Hublot rond « d »	HBRd
					Lanterne « d »	LTd
E 40	250	5300	Lanterne « d »	LTd		
 Ovoïde Lampes à décharges à vapeurs de mercure  Tubulaire	<ul style="list-style-type: none"> • Durée de vie : 16 000 à 24 000 heures • Efficacité lumineuse : entre 50 et 56 lm/W • Température minimale d'allumage : - 25 °C • Temps de réamorçage : 10 min • Température de couleur : 3 000 à 4 000 K • IRC : 40 à 46 • Fonctionne dans toutes les positions 	E 27	Ovoïde 80	3700	Hublot rond « Zone 2 »	HBn150
			Tubulaire 125	5700	Lanterne « Zone 2 »	Ln
			Ovoïde 125	6700	Lanterne « Zone 2 »	Ln
					Lanterne « d »	LTd
		E 40	Ovoïde 250	14200	Hublot rond « d »	HBRd
					Projecteur « d »	PJd
					Lanterne « d »	LTd
			250	14200	Projecteur « poussière »	PJP
					Projecteur « Zone 2 »	PJn
					33200	Lanterne « Zone 2 »
Tubulaire 400	24200	Projecteur	PJd			
400		Lanterne « Zone 2 »	Ln			
			Projecteur « Zone 2 »	PJn		

Données de la lampe : Osram, Philips, GE Sylvania, Eye.

♦ Amorçeur intégré à la lampe

* Après le 1er septembre 2009, les lampes à incandescence de plus de 100 watts ne seront plus disponibles dans les pays de l'Union Européenne conformément à la Directive EUP 2005 32/CE.

TABLEAUX DE CHOIX DES LUMINAIRES ATX SELON SOURCE LUMINEUSE


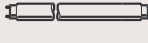
SOURCES LUMINEUSES		LUMINAIRES APPLETON				
DESCRIPTION	CARACTÉRISTIQUES	CULOT	PUISSANCE (W)	FLUX (LM)	DESCRIPTION	TYPE CERTIFIÉ
 Ovoïde Lampes à décharge sodium HP  Tubulaire	<ul style="list-style-type: none"> • Durée de vie : 12 000 à 24 000 heures • Efficacité lumineuse : entre 65 et 140 lm/W • Température minimale d'allumage : - 25 °C • Temps de réamorçage : 1 à 10 min • Température de couleur : 2 000 à 2 200 K • Fonctionne dans toutes les positions 	E 27	Ovoïde 70	5800	Tube fluorescent « d »	FLd
			70* Ovoïde	5800	Hublot rond « d »	HBRd
					Lanterne « d »	LTd
			Tubulaire 70	6500	Projecteur « Zone 2 »	PJn
					Projecteur « poussière »	PJP
					Lanterne « Zone 2 »	Ln
		E 40	Tubulaire 100	10000	Lanterne « Zone 2 »	Ln
			Ovoïde 150	15500	Lanterne « d »	LTd
					Lanterne	LTd
			Tubulaire 150	15 500 - 17200	Projecteur	PJd
					Projecteur « Zone 2 »	PJn
					Projecteur « poussière »	PJP
			Ovoïde 250	30000	Projecteur « d »	PJd
					Lanterne « Zone 2 »	Ln
					Projecteur « Zone 2 »	PJn
			Tubulaire 250	33000	Lanterne « d »	LTd
					Projecteur « Zone 2 »	PJn
					Projecteur « poussière »	PJP
		Ovoïde 400	48000	Lanterne « Zone 2 »	Ln	
54000	Projecteur « Zone 2 »		PJn			
Tubulaire 400	55500	Projecteur « poussière »	PJP			
		Lanterne « d »	LTd			
Tubulaire 600	90000	Lanterne « d »	LTd			
Ovoïde 1000	120000	Projecteur « Zone 2 »	PJn			
Tubulaire 1000	130000	Projecteur « d »	PJd			
 Ovoïde Lampes à décharge iodures métalliques  Tubulaire	<ul style="list-style-type: none"> • Durée de vie : 2 000 à 6 000 heures • Efficacité lumineuse : entre 68 et 78 lm/W • Température minimale d'allumage : - 25 °C • Temps de réamorçage : 15 min • Température de couleur : 4 000 à 4 500 K • IRC : 65 à 70 • Position de fonctionnement : toutes les restrictions de position peuvent s'appliquer en fonction de la puissance et/ou de la marque de la lampe 	E 40	Ovoïde 150	14200	Lanterne « Zone 2 »	Ln
					Projecteur « Zone 2 »	PJn
					Projecteur « d »	PJd
		Tubulaire 150	14500	Lanterne « Zone 2 »	Ln	
				Projecteur « Zone 2 »	PJn	
		250 Ovoïde & tubulaire	24500	Projecteur « d »	PJd	
				Projecteur « Zone 2 »	PJn	
				Projecteur « poussière »	PJP	
		Ovoïde 400	34000	Lanterne « Zone 2 »	Ln	
				Projecteur « d »	PJd	
		Tubulaire 400	35000	Projecteur « Zone 2 »	PJn	
Projecteur « d »	PJd					
Lanterne « d »	LTd					
Tubulaire 1000	130000	Lanterne « Zone 2 »	Ln			
Tubulaire 1000	130000	Projecteur « Zone 2 »	PJn			

Données de la lampe : Osram, Philips, GE Sylvania, Eye.

◆ Amorçeur intégré à la lampe

* Après le 1er septembre 2009, les lampes à incandescence de plus de 100 watts ne seront plus disponibles dans les pays de l'Union Européenne conformément à la Directive EUP 2005 32/CE.

TABLEAUX DE CHOIX DES LUMINAIRES ATX SELON SOURCE LUMINEUSE

SOURCES LUMINEUSES		LUMINAIRES APPLETON								
DESCRIPTION	CARACTÉRISTIQUES	CULOT	LONGUEUR (MM)	PUISSANCE (W)	FLUX (LM)	DESCRIPTION	TYPE CERTIFIÉ			
 Lampes fluorescentes compactes à alimentation intégrée	<ul style="list-style-type: none"> Durée de vie : 8 000 heures Efficacité lumineuse : entre 40 et 65 lm/W Température de couleur : 2 700 K IRC : 85 	E 27	137	7	320	Hublots ovales « d »	HBOd			
				11	600					
				8	800	Hublots ronds « d »	HBRd			
				15						
			18	900	Lanterne « d »	LTd				
			178	23	1 500	Éclairage d'urgence « d »	FLd			
						Hublots ronds « d »	HBRd			
Lanterne « d »	AB14									
 Lampes fluorescentes compactes tubulaires	<ul style="list-style-type: none"> Durée de vie : 6 000 à 9 000 heures Efficacité lumineuse : entre 41 et 87 lm/W Température de couleur : 2 700 K IRC : 85 Fonctionne dans toutes les positions(PLL), Mazda (Eureka L) et autres 	2 G 11	217	18	1 200	Luminaires fluorescents « d »	FLd			
			417	36	2 900	Luminaires fluorescents « d »	FLd			
			568	80	6 000	Luminaires fluorescents « Zone 2 »	FLn			
 Tubes fluorescents	<ul style="list-style-type: none"> Lampes de 26 mm de diamètre. Durée de vie : 6 000 à 9 000 heures Efficacité lumineuse : entre 64 et 83 lm/W Température de couleur : 4 000 K IRC : 62 Alimentation électrique : ballast conventionnel ou électronique Fonctionne dans toutes les positions 	G 13 26 mm dia.	590	18	1 150 à 1 400	Luminaires fluorescents bi-broches « e »	FLe - Re			
						Luminaires fluorescents « d »	FLd			
						Luminaires fluorescents autonomes bi-broches « e »	FLe - Re			
						Luminaires fluorescents « Zone 2 »	FLn - EFn			
			1 200	36	3 000 à 3 400	Luminaires fluorescents bi-broches « e »	FLe - Re			
						Luminaires fluorescents « d »	FLd			
						Luminaires fluorescents autonomes bi-broches « e »	FLe - Re			
						Luminaires fluorescents « Zone 2 »	FLn - EFn			
						1 500	58	3 600 à 5 400	Luminaires fluorescents bi-broches « e »	FLe - Re
									Luminaires fluorescents « d »	FLd
	<ul style="list-style-type: none"> Efficacité lumineuse 26 mm dia. : entre 81 et 96 lm/W 38 mm dia. : entre 50 et 74 lm/W Température de couleur : 4 200 K IRC : 85 Allumage instantané 	Fa6 26 mm dia.	590	18	1 450	Luminaire fluorescent mono-broche	FLe			
			1 200	36	3 450	Luminaire fluorescent mono-broche	FLe			
			1500	58	5 400	Luminaire fluorescent mono-broche	FLe			
<ul style="list-style-type: none"> Température de couleur : 4 200 K IRC : 85 Allumage instantané 	Fa6 38 mm dia.	590	20	1000	Luminaire fluorescent mono-broche	FLe				
		1200	40	2500	Luminaire fluorescent mono-broche	FLe				
		1500	65	4800	Luminaire fluorescent mono-broche	FLe				

Données de la lampe : Osram, Philips, GE Sylvania, Eye.

◆ Amorçeur intégré à la lampe

* Après le 1er septembre 2009, les lampes à incandescence de plus de 100 watts ne seront plus disponibles dans les pays de l'Union Européenne conformément à la Directive EUP 2005 32/CE.

INSPECTION, ENTRETIEN ET RECOMMANDATIONS

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DANS LES ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES GAZEUSES SELON LA NORME EN 60079-17

La norme EN 60079-17 prévoit des prescriptions très strictes concernant l'entretien des installations électriques dans les zones explosives gazeuses :

- Une inspection initiale avant leur mise en service.
- Une inspection périodique régulière.
- Une surveillance continue.

FRÉQUENCE DES INSPECTIONS

L'intervalle de temps entre les inspections doit être fixé en tenant compte des détériorations prévisibles dues à la corrosion, à la présence de produits chimiques ou de solvants, à l'accumulation de poussières ou de saleté, au risque de pénétration d'eau, à l'exposition à des températures ambiantes ou à des vibrations anormales ; pour le matériel électrique amovible ou portable, cet intervalle ne peut pas être supérieur à 12 mois.

DEGRÉ DES INSPECTIONS

- Inspection visuelle : défauts visibles à l'œil nu, telles que des boutons manquants.
- Inspection de près : inspection visuelle accompagnée de la détection des défauts.

L'inspection de près n'exige pas normalement que l'enveloppe soit ouverte, ni que le matériel soit hors tension.

- Inspection détaillée : comme des connexions desserrées, détectées après ouverture de l'enveloppe.

MATÉRIEL Ex « d », Ex « e » ET Ex « n »

	Ex « d »	Ex « e »	Ex « n »
MATÉRIEL			
Le matériel est approprié au classement de la Zone	•	•	•
Groupe de matériel correct	•	•	•
Classe de température du matériel correcte	•	•	•
Identification du circuit du matériel correcte	•	•	•
Identification du circuit du matériel disponible	•	•	•
Enveloppe, parties en verre, garnitures et/ou matériaux d'étanchéité satisfaisants	•	•	•
Aucune modification autorisée	•	•	
Boulons, dispositifs d'entrées de câbles (directs et indirects) et éléments de protection d'un type correct, complets et serrés	•	•	•
Surfaces des joints plats propres, non endommagées et garnitures éventuelles satisfaisantes	•		
Interstices des joints plans conformes aux valeurs maximales autorisées	•		
Caractéristiques assignées, type et position des lampes corrects	•	•	•
Connexions électriques serrées		•	•
État de la garniture des enveloppes satisfaisant		•	•
INSTALLATION			
Type de câble approprié	•	•	•
Pas de dommage apparent au niveau des câbles	•	•	•
Obturation satisfaisante des travées, conduites et/ou conduits	•	•	•
Boîtiers d'arrêt et boîtiers de câbles correctement remplis	•		
Intégrité des systèmes de conduits et interface avec les systèmes mixtes maintenues	•	•	•
Liaisons à la terre satisfaisantes, y compris toute liaison supplémentaire. Exemple : connexions serrées et conducteurs de section suffisante	•	•	•
Dispositifs automatiques de protection électriques correctement réglés (réarmement automatique impossible en Zone 1)	•	•	•
Conditions spéciales d'utilisation (s'il y a lieu) respectées	•	•	•
Extrémités de câbles non utilisés correctement protégées	•	•	•
ENVIRONNEMENT			
Matériel protégé de façon adéquate contre la corrosion, les intempéries, les vibrations et les autres facteurs nuisibles	•	•	•
Pas d'accumulation anormale de poussière et/ou de saleté	•	•	•

ENTRÉES DE CÂBLE

ENVELOPPES À SÉCURITÉ AUGMENTÉE « e »

Les entrées de câble se font par vissage direct sur l'enveloppe, ou par blocage à l'aide d'un écrou dans le cas d'un trou lisse.

Les orifices non utilisés pour les entrées de câble doivent être obturés par des bouchons adaptés.



ENVELOPPE ANTIDÉFLAGRANTE « d »

Les entrées de câble se font par vissage direct de l'entrée de câble sur l'enveloppe. Il est nécessaire de graisser le filetage et de serrer l'entrée de câble pour être sûr d'avoir une prise minimum de 5 filets pour le filetage métrique et de 3,5 filets pour le filetage NPT.



Les orifices non utilisés pour les entrées de câble doivent être obturés par des bouchons adaptés.

JOINTS

ENVELOPPES À SÉCURITÉ AUGMENTÉE « e »

Le matériel a un indice de protection IP 54 au minimum. Il est donc important de s'assurer que le joint d'étanchéité soit en bon état lors de l'installation du produit. Les joints défectueux doivent être systématiquement remplacés.



ENVELOPPE ANTIDÉFLAGRANTE « d »

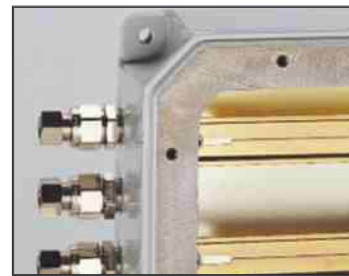
Cet équipement est livré avec les plans de joint graissés, Il est nécessaire, lorsque l'appareil est installé, de les maintenir en bon état en les graissant.

Utiliser une graisse non durcissante et anticorrosive, du type multi-services.

Ne pas mettre de produits à base de silicone sur les filetages pour éviter tout risque de collage.

- Ne pas modifier une entrée originale ou ajouter des entrées car cela est interdit et entraînerait l'annulation du certificat du produit.

BORNES DE RACCORDEMENT



ENVELOPPES À SÉCURITÉ AUGMENTÉE « e »

Chaque certificat de conformité indique le type de bornes à utiliser pour chaque type de boîte de jonction.

Le raccordement doit être fait selon la réglementation en vigueur et les indications éventuelles portées sur la notice telles que :

- Intensité maximale du courant
- Capacité maximale
- Couple de serrage



ENVELOPPE ANTIDÉFLAGRANTE « d »

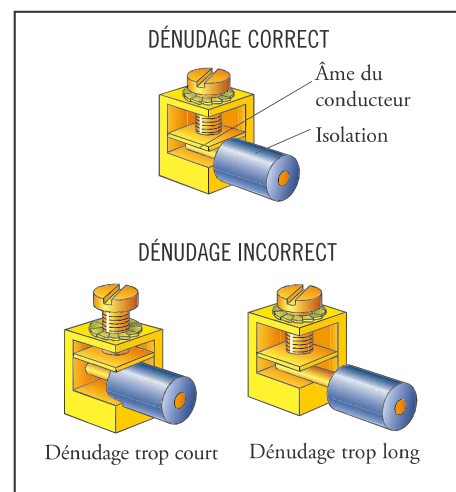
Le type de borne à utiliser n'est pas imposé par le certificat de conformité, seules les précautions de raccordement indiquées sur la notice technique sont à respecter.

DÉNUDAGE ET RACCORDEMENT

Le dénudage des conducteurs doit être limité au ras de la partie métallique de raccordement de la borne, afin de garantir les conditions d'isolement.

MAINTENANCE

Extrait d'un article de l'arrêté du 10 octobre 2000 : (La périodicité des vérifications est fixée à un an.)



DIMENSIONS DU LOCAL (EN MÈTRES)

Longueur Largeur Hauteur

HAUTEUR DE SUSPENSION DES LUMINAIRES (EN MÈTRES)

Hauteur

HAUTEUR DE PLAN UTILE (EN MÈTRES)

Hauteur

FACTEUR DE RÉFLEXION DES SURFACES (VOIR G:52)

Plafond Murs Sol

NIVEAU D'ÉCLAIRAGE REQUIS (VOIR G:52)

Nombre de Lux

INDICE DE RENDU DES COULEURS- IRC (VOIR G:52)

Chiffre de l'indice

FACTEUR CORRECTEUR DE DÉPRÉCIATION (VOIR G:52)

Faible Moyen Élevé

DÉTAILS PERSONNELS

Société : Nom et prénom : Adresse : Ville : Code postal : Pays : Téléphone : Fax : Courriel :

TYPE D'ÉCLAIRAGE (INDIQUEZ «e» OU «d») OU ATX CAT. N°

Luminaire fluorescent « e » bi-broches Luminaire fluorescent « e » mono-broche Luminaire fluorescent « d » Luminaire fluorescent « d » compact Lanterne incandescente Lanterne sodium HP Lanterne vapeur de mercure HP Lanterne mixte Projecteur halogène Projecteur à vapeur de mercure HP Projecteur sodium HP Projecteur iodures métalliques

TYPE DE LOCAL (BREF DESCRIPTIF)

GROUPE DE GAZ

Classe de température Autres caractéristiques

Étude d'éclairage en anglais disponible sur le site www.egsatx.com
(rubrique infos techniques)