

EN 45545-2 - FONCTIONS ET OBJECTIFS

6 éléments de base contre les incendies

Prévenir	Limitier les possibilités d'allumage	Détecter
Limitier la propagation	Minimiser les effets	Contrôler et gérer

GENERALITES

Historique et entrée en fonction

Début des travaux	1991
Publication de la Norme	2009 Nouvelle version de la norme expérimentale XP CEN/TS 45545-1 de juillet 2009
Adoption	CEN/CENELEC Décembre 2012
Remplacement	Remplacements des autres normes dans les pays Européens : 1 ^{er} semestre 2012 Application : septembre 2013
Arrêt	Arrêt des anciennes normes en contradiction avec la EN 45545 : Mars 2016

Infos Techniques diverses

Utilisation	Véhicule Ferroviaire Trolleybus Autobus guidés Véhicules à sustentation magnétique Non valable pour les transports de marchandises
Objectif	En cas d'incendie : De permettre aux voyageurs et au personnel de bord d'évacuer le Véhicule Ferroviaire et d'atteindre une zone de sécurité
Essais	Ils devront être réalisés sur les assemblages finaux des matériels (différence avec la norme NF F 16-101)
Tolérance ou dérogation	Uniquement s'il est démontré qu'il n'existe aucun produit possible sur le marché
Validité	Non encore précisée Mais SNCF + RATP ne devraient accepter que sur 5 ans
Epaisseurs des matériaux pour les tests	Epaisseur la plus approchante du produit final Si un test est réalisé sur deux épaisseurs différentes l'ensemble des tailles intermédiaires est accepté (hors câbles)
Poids maxi avant obligation de test	En zones voyageurs et personnels : 10 grammes + sans contact direct avec un autre matériau non classé Hors zones voyageurs et personnels : 100 grammes
Multicouches	Les produits multicouches doivent être soumis à essai dans les conditions d'utilisation finale

Rénovations	Les composants ou pièces remplacées lors d'une rénovation doivent satisfaire aux exigences de la norme EN 45545 ou au minimum être de performance équivalente aux pièces remplacées
Produits approuvés mais non conformes	S'il peut être montré que les exigences de cette norme ne sont pas techniquement réalisables avec les produits fonctionnellement appropriés alors les produits existants disponibles sur le marché peuvent être utilisés tant qu'un produit plus approprié n'a pas été développé (partie soumise à conditions)
Local Technique	Si le local satisfait aux exigences d'intégrité E10 et que le volume est inférieur ou égal à 2m ³ ou que le local est protégé par un système de détection et d'extinction automatique d'incendie alors les produits électriques ou mécaniques placés à l'intérieur pourront être considérés comme non classés
Temps d'Evacuation	Dans le cas de l'activation d'une alarme incendie ou d'un incendie détecté d'une autre manière ou déportée sur un Véhicule Ferroviaire le véhicule doit être capable de poursuivre l'exploitation durant le temps de circulation spécifié pour la catégorie d'exploitation choisie.
Pays Concernés par la EN 45545	Allemagne - Autriche - Belgique - Bulgarie - Chypre - Croatie - Danemark - Espagne - Estonie - Finlande - France - Grèce - Hongrie - Irlande - Islande - Italie - Lettonie - Lituanie - Luxembourg - Malte - Norvège - Pays Bas - Pologne - Portugal - République Tchèque - Roumanie - Royaume Uni - Slovaquie - Slovénie - Suède - Suisse - Turquie - Ex Yougoslavie
Laboratoires	Pour l'EN 45545 les Laboratoires doivent être accrédités EN ISO/CEI 17025
CENELEC	Organisation commune Européenne de Normalisation

Termes et Définitions

ARHE	Taux Moyen d'émission de chaleur au temps t Soit cumul de l'émission de chaleur de (t = 0 à t = t) / t
MAHRE	Taux Maximum d'émission de chaleur moyen Valeur maximale de l'ARHE durant la période t = 0 à t = t fin
ITC	Indice de toxicité conventionnel
DS(n)	Densité optique spécifique de fumée ou n est le temps écoulé à compter du début de l'essai en minute
Résistance au Feu	Aptitude d'une éprouvette à résister au Feu ou à assurer une protection contre celui-ci pendant une période de temps
Gaz Inflammable	Carburant qui est à l'état gazeux à une température de 15°C sous une pression de 1 Bar
I : Critère d'isolation thermique	Critère qui permet d'évaluer l'isolation thermique
E : Critère d'étanchéité	Critère selon lequel est déterminée l'aptitude d'un élément de séparation à empêcher le passage des flammes et des gaz chauds.
W : Critère de rayonnement	Critère retenu pour évaluer l'aptitude d'un élément de construction à résister à l'exposition au feu sur une seule face afin de réduire la probabilité de la transmission du feu à la suite d'un important transfert de chaleur radiée soit à travers l'élément soit à partir de sa face non exposée aux matériaux adjacents
Isolation thermique	Capacité de résistance au feu d'un élément de séparation pour réduire la transmission de chaleur quand il est exposé au feu sur l'une de ses faces.

Barrière au Feu	Élément destiné à être utilisé dans le maintien de la séparation entre 2 espaces adjacents d'un Véhicule Ferroviaire en cas d'incendie Qui résiste au passage des flammes et/ou de chaleur et/ou des effluents du feu durant une certaine période de temps sous des conditions prescrites
Temps d'exposition au Feu	Laps de temps à bord d'un véhicule durant lequel les voyageurs et les personnels restent dans une zone susceptible d'être affectée par un incendie ou ses effluents
Atmosphère inflammable	Mélange d'air et de gaz inflammables ou de vapeurs inflammables provenant d'un liquide dont la concentration se situe entre la limite supérieure et inférieure d'inflammabilité pour les vapeurs concernées
Surface limitée	Surface définie par des limites dimensionnelles et qui présente un risque réduit car elles ont une surface exposée plus petite que les surfaces non limitées ou normales
Produits non listés	Produits absents du tableau 2 de l'EN 45545-2 :2013
Catégorie d'exploitation d'un véhicule Ferroviaire	Relation entre l'exploitation et les conditions d'évacuation des voyageurs et du personnel de bord
Bande	Surface telle que définie dans le tableau 2 - Produit IN1 de la norme EN 45545-2 :2013 mais qui présente un risque réduit car sa surface exposée est plus petite que les surfaces normales Les critères appliqués à ces Bandes sont différents de ceux des surfaces limitées car elles peuvent s'étendre sur des longueurs significatives dans une direction de la surface
Epreuve d'essais	Produit qui est soumis à une procédure d'évaluation ou de mesure

ALLUMAGE INCENDIE

Modèles

1	Malveillance ou vandalisme Type d'allumage : Source enflammée d'une durée de 3min et d'une puissance de 7kW générant un flux allant de 25kW/m ² à 30kW/m ²
2	Début d'incendie se développant sur une surface proche du feu (surface horizontales sièges) Type d'allumage : Flux rayonnant de valeur nominale 25kW/m ² appliqué à une surface de 0.1m ²
3	Effet d'un incendie se développant sur des surfaces au-dessus ou le long d'un incendie (plafond) Type d'allumage : Flux rayonnant à valeur nominale 50kW/m ² appliqué à une surface de 0.1m ²
4	Effets d'arcs électriques résultant d'équipement à haute tension + défauts d'équipements électroniques basse tension Type d'allumage : Source enflammée de puissance 1kW pendant 30s
5	Feu de bagages ou vandalisme Type d'allumage : Source enflammée générant un flux rayonnant de valeur nominale allant de 20kW/m ² à 25kW/m ² appliqué à une surface de 0.7m ² avec une puissance moyenne de sortie de 75W durant une période de 2 minutes suivi immédiatement par un flux rayonnant de valeur nominale allant de 40kW/m ² à 50kW/m ² appliqué à une surface de 0.7m ² avec une puissance moyenne de sortie de 150W durant une période de 8 minutes

CLASSIFICATION

Catégories d'Exploitation et de conception

Exploitation	Suivant l'utilisation et les caractéristiques d'infrastructure Définie les exigences applicables
Conception	Suivant la fabrication et l'aménagement du véhicule
Somme des 2 éléments	Donne le niveau de risque qui détermine à son tour les exigences d'essais applicables aux matériaux

I - Catégorie d'Infrastructures ou Catégorie d'Exploitation

Catégorie 1	<p>Véhicule pour une exploitation sur des Infrastructures où les véhicules Ferroviaires peuvent être arrêtés dans un délai minimum et où une zone de sécurité est toujours immédiatement accessible (si incendie)</p> <p>Temps de circulation : Non spécifié car les véhicules peuvent s'arrêter avec un retard minimum Pas de vitesse minimale Arrêt avec un retard minimal</p> <p>Evacuation latérale possible</p> <p>Pas de Tunnel ou Structure surélevée plus longs que la longueur minimale du train admise du côté où l'évacuation latérale n'est pas possible (soit 2 fois la longueur du train maxi)</p> <p>En cas d'activation d'une alarme incendie, un freinage peut être initié immédiatement et l'évacuation vers une zone de sécurité hors sinistre peut avoir lieu dès que le train est arrêté</p> <p>Les Tunnel ou Structure surélevée sont de longueurs inférieures à 1km Les sections ouvertes entre les Tunnels et /ou les structures surélevées sont plus longues que la longueur du train</p> <p>En résumé : Infrastructure de surface avec arrêt dans un délai bref Exemple : Tramway</p>
Catégorie 2	<p>Véhicule pour une exploitation sur des sections souterraines dans des tunnels et/ou des structures surélevées avec une évacuation latérale possible et où il y a une gare ou une station de secours accessibles après un court temps de circulation et qui offre une zone de de sécurité aux passagers</p> <p>Temps de circulation : Arrêt en 4min maximum en cas d'incendie Pour une vitesse moyenne minimale de 80km/h</p> <p>Evacuation latérale possible</p> <p>Pas de Tunnel ou Structure surélevée > 5km</p> <p>En résumé : Infrastructure de surface avec tunnels et évacuation latérale Exemple : Métro type Paris</p>

Catégorie 3	<p>Véhicule pour une exploitation sur des sections souterraines dans des tunnels et/ou des structures surélevées avec une évacuation latérale possible et où il y a une gare ou une station de secours accessibles après un long temps de circulation et qui offre une zone de de sécurité aux passagers</p> <p>Temps de circulation : Arrêt en 15min maximum en cas d'incendie Pour une vitesse moyenne minimale de 80km/h</p> <p>Evacuation latérale possible</p> <p>Tunnel ou Structure surélevée > 5km</p> <p>En résumé : Infrastructure de surface avec tunnels et évacuation latérale Exemple : TGV</p>
Catégorie 4	<p>Véhicule pour une exploitation sur des sections souterraines dans des tunnels et/ou des structures surélevées sans évacuation latérale possible et où il y a une gare ou une station de secours accessibles après un court temps de circulation et qui offre une zone de de sécurité aux passagers</p> <p>Temps de circulation : Arrêt en 4min maximum en cas d'incendie Pas de vitesse minimale</p> <p>Evacuation latérale non possible Evacuation possible à une ou aux deux extrémités du train</p> <p>Tunnel ou Structure surélevée < 5km</p> <p>En résumé : Infrastructure avec tunnels et sans évacuation latérale Exemple : Métro Anglais</p>

II - Catégories de Matériels ou Catégories de Conception

A	Véhicules constituant un train Automatique n'ayant pas de personnel de bord formé pour les procédures d'urgence (Métro automatique)
D	Véhicule à 2 Niveaux
S	Véhicule à places couchées (trains Couchettes)
N	Tous les autres véhicules standards

Info : les Catégories de Matériel peuvent s'additionner - Exemple Couchette en véhicule 2 étages

Niveau de Danger

Valeur HL	<p>La combinaison :</p> <p>Catégories d'Infrastructures + Catégories de Matériels = Niveau de Danger HL</p>
Niveaux	<p>Du plus faible au plus élevé (plus élevé = plus restrictif pour le matériel) :</p> <p>HL1 - HL2 - HL3</p>

Tableau de Croisement pour Niveau de Danger

Catégories d'infrastructures	Catégories de Matériels			
	N	A	D	S
1	HL1	HL1	HL1	HL2
2	HL2	HL2	HL2	HL2
3	HL2	HL2	HL2	HL3
4	HL3	HL3	HL3	HL3

Exemples :

HL1 : Tramway

HL2 : TGV - TER

HL3 : Métro - Couchettes

HL3 = Zone où la sécurité Feux doit être maximale

HL2 Valide HL1

HL3 valide HL2 et HL1

Niveaux HL mini pour Presse Etoupes et Gains

Presse Etoupes

HL2 en Extérieur

HL3 en intérieur

Gaines

HL2 en Extérieur

HL3 en intérieur

EXIGENCES

Règles de Regroupement

Regroupement

Pas de regroupement si :

La masse combustible du produit est < 10g et qu'il n'est pas en contact direct avec un autre produit non classé

Regroupement si : Surface exposée de chaque produit est < 0,2m²

+

Non conforme aux Exigences (R) de la catégorie de matériel auxquels ils appartiennent (câble, vitres...)

+

La masse combustible de chaque produit > 10g ou ils sont en contact direct avec un autre produit combustible

+

La distance par rapport à un produit non conforme est < 20mm en horizontal ou < 200mm en vertical et pas de séparation par un produit conforme

+

Ils ne sont pas entièrement séparés par un produit conforme à l'exigence d'intégrité au feu 5.3.6

Règles de regroupement et de test

Règle 1	Si la masse combustible totale des produits groupés est : < 100g en intérieur < 400g en extérieur Pas d'exigence appliquée au groupe
Règle 2	Si la masse combustible totale des produits groupés est : ≥ 100g et < 500g en intérieur ≥ 400g et < 2000g en extérieur Test R24 Les produits restants dans ce groupe doivent ensuite être évalués de nouveau en recommençant à la règle 1 (concrètement cela permet d'évacuer un matériau mauvais mais léger)
Règle 3	Si poids > aux règles 1 et 2 : essais de regroupement Si conforme ce groupe n'est plus pris en compte pour l'évaluation complémentaire de ce groupe

Localisation - Catégories & Essais devant être réalisés

Mise en place des exigences de réaction au Feu des matériaux
 Ces exigences dépendent de :

Nature intrinsèque	Emplacement	Forme	Disposition	Surface exposée	Masse relative	Epaisseur
IN1A à IN16	Produits localisés en Intérieur Soit une des exigences suivante : R1 R2 R3 R4 R5 R7 R10 R22					
EX1A à EX12	Produits localisés en Extérieurs Soit une des exigences suivante : R7 R8 R9 R17 R23					
F1 à F5	Produits mobiliers Soit une des exigences suivante : R1 R6 R18 R19 R20 R21)					
E1A à EL10	Equipements Electrotechniques Soit une des exigences suivante : R7 R11 R12 R13 R14 R15 R16 R22 R23 R24 R25 R26					
M1 à M3	Equipement Mécaniques Soit une des exigences suivante : R9 R22 R23					
R1 à R26	Exigences spécifiques du produit					

Les Presse Etoupes et Gains n'entrent dans aucune des catégories ci-dessus
 Produits Non listés

Produits non listés

Surface exposée	Emplacement et exigence
> 20m ²	Intérieur R1
> 20m ²	Extérieur R7
≤ 20m ²	Intérieur R2
≤ 20m ²	Extérieur R23

Rapports d'essais

Un rapport d'essais doit inclure les informations suivantes

- Conforme à la EN 54545-2
- Nom et adresse du Laboratoire
- Date et numéro d'identification du rapport
- Nom et adresse et promoteur
- Nom et adresse du fabricant / fournisseur si connu
- La date d'arrivée des échantillons
- Une identification avec la description du produit de préférence avec des schémas si approprié
- Le cas échéant la description du mode opératoire d'échantillonnage
- Une description générale des sièges soumis à essai incluant une photographie d'un siège non soumis à essai
 - Les détails du conditionnement
 - La date de l'essai
 - Les résultats de l'essai
 - Les photographes des sièges soumis à essai
 - Les observations faites pendant l'essai
- La déclaration suivante : les résultats des essais portent sur le comportement des éprouvettes d'essai dans les conditions particulières d'essai - Ils ne sont pas destinés à être les seuls critères pour l'évaluation d'un potentiel risque d'incendie au cours de son utilisation

Eprouvettes

Essais Protection de fumée	75 x 75mm épaisseur totale 25mm
Essais Débit calorifique	100 x 100mm épaisseur totale 50mm

Il sera nécessaire de demander précisément au laboratoire ce dont ils auront besoin pour les essais

Barrière au Feu

Les exigences des barrières au feu dépendent de la catégorie d'exploitation de la catégorie de conception et de leurs emplacements dans le véhicule
Des pénétrations comme par exemple des conduits des câbles... traversant les barrières au feu doivent être conçus pour ne pas réduire la résistance au feu de celle-ci

E : Critère d'étanchéité	Déterminée par 2 méthodes durant l'essai : Fissures ou ouvertures supérieures aux dimensions données Flamme persistante sur la face exposée
I : Critère d'isolation thermique	La transmission de la chaleur doit être limitée de sorte que ni la face non exposée ni aucun autre matériel à proximité de cette surface ne soit enflammé Le produit / élément doit également fournir un moyen contre la chaleur suffisant pour protéger les personnes à proximité de celle-ci
W : Critère de rayonnement	Un produit qui satisfait aux critères d'isolation I est également réputé satisfaire à l'exigence W pour la même période

INFORMATIONS FABRICANTS TRAINS

Presse Etoupe - Gaines - Raccords

Presse Etoupe, Gaines & Raccords appartiennent normalement à la Catégories Non Listée :
 Conduites de Câbles - Goulottes de câblage - Article N° E2 => application du §5.3.4
 Périmètre de la goulotte compris entre 0 et 0,2m

Suivant le poids des pièces et leurs localisations dans le train ces 2 Catégories R22 et R23 peuvent changer

R22	En intérieur du Matériel Roulant
R23	En extérieur du Matériel Roulant
Essais R22 et R23	1) Indice d'oxygène selon : ISO 4589-2 2) Densité optique D _{smax} selon : ISO 5659-2 à 25 kW/m ² 3) Indice de toxicité ITC nlp selon : NF X 70-100-1 et -2 à 600°C

ESSAIS

Propagation

Sur Panneau Radian vertical CFE (kW/m²) - Valeur du flux nécessaire pour entretenir la flamme
 Sur Panneau Radian horizontal (CHF)

Inflammabilité

Par chute de gouttes

Débit Calorifique (Mahre)

Quantité d'oxygène consommée - Rapport avec la chaleur produite

Indice d'Oxygène

Classement I de NF F 16-101

Opacité des Fumées

Application de 25 kW/m² avec flamme pilote

Toxicité des Fumées

ITC 4 et 8min

Information Laboratoire Certifer

Depuis 2006 Certifer est responsable de la reconnaissance des Laboratoires Feux-Fumées Ferroviaire en France
 Certifer contrôle et oriente les Laboratoires d'essais afin que les campagnes de tests soient les plus proches possibles entre les différents intervenants - Néanmoins pas de reconnaissance officielle
 Plus un organisme de conseil

TABLEAU DE RECHERCHES

Processus d'évaluation

