

---

---

**Paliers lisses — Assurance qualité  
des demi-coussinets minces — AMDE  
à la conception**

*Plain bearings — Quality assurance of thin-walled half bearings —  
Design FMEA*

**iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)**

ISO 12132:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8e748929-fdf3-48e1-abde-a4418fdabe2c/iso-12132-1999>



## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 12132 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 123, *Paliers lisses*, sous-comité SC 5, *Analyse et assurance de la qualité*.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 12132:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8e748929-fdf3-48e1-abde-a4418fdabe2c/iso-12132-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8e748929-fdf3-48e1-abde-a4418fdabe2c/iso-12132-1999>

© ISO 1999

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse  
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

## Introduction

AMDE (Analyse des Modes de Défaillance et de leurs Effets) est une forme de méthode analytique qui aide à définir les défauts potentiels des produits conçus, et à éliminer ces défauts au stade de la conception.

Le système de l'AMDE est basé sur la combinaison de l'expérience pratique acquise en matière de conception et d'utilisation des paliers lisses et de la théorie de la probabilité.

L'AMDE augmente la fiabilité et la qualité du produit concerné et de sa technologie, et réduit les dépenses consacrées aux essais du produit et à l'amélioration du procédé technologique.

Les systèmes permettant la mise en application d'une AMDE à la conception sont bien documentés dans d'autres ouvrages et ne sont pas compris dans le domaine d'application de la présente Norme internationale. Ces systèmes facilitent l'analyse de conceptions complexes, qu'elles existent déjà ou qu'elles soient à l'étude.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 12132:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8e748929-fdf3-48e1-abde-a4418fdabe2c/iso-12132-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8e748929-fdf3-48e1-abde-a4418fdabe2c/iso-12132-1999>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 12132:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8e748929-fdf3-48e1-abde-a4418fdabe2c/iso-12132-1999>

# Paliers lisses — Assurance qualité des demi-coussinets minces — AMDE à la conception

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale donne des lignes directrices pour la préparation d'une AMDE (Analyse des Modes de Défaillance et de leurs Effets) à la conception des demi-coussinets minces utilisés dans les moteurs à combustion interne (il convient que le processus de l'AMDE soit placé sous la responsabilité du fournisseur). La présente Norme internationale énumère le(s) mode(s) de défaillance, l'(les) effet(s) potentiel(s) et la(les) cause(s) potentielle(s) de défaillance.

L'évaluation numérique des risques en termes d'occurrence, de sévérité et de détection peut être spécifique à chaque application, fabricant ou client.

Comme elles doivent être évaluées au cas par cas, les données numériques ne sont pas comprises dans la présente Norme internationale. Des lignes directrices générales sur l'évaluation statistique peuvent être obtenues à partir des références ci-après.

## 2 Références normatives

ISO 12132:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8e748929-fdf3-48e1-abde->

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 7146:1993, *Paliers lisses — Termes, caractéristiques et causes de détérioration et de changement d'aspect*.

CEI 60812:1985, *Techniques d'analyse de la fiabilité des systèmes — Procédure d'analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE)*.

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale les termes et définitions donnés dans la CEI 60812 et les suivants s'appliquent.

### 3.1

#### AMDE

méthode d'analyse de la fiabilité destinée à identifier les défaillances ayant des conséquences significatives qui affectent la performance du système dans l'application considérée

### 3.2

#### AMDE à la conception

AMDE réalisée par les concepteurs lors du développement du produit

**3.3****mode de défaillance**

effet par lequel une défaillance est observée dans le palier

**3.4****effet de la défaillance**

conséquence d'un mode de défaillance sur le moteur

**3.5****cause de défaillance**

panne ou défaut entraînant un mode de défaillance

## **4 Modes, causes et effets potentiels courants de défaillance des enveloppes des demi-coussinets**

La bielle et les enveloppes principales des demi-coussinets d'un moteur à combustion interne ne sont qu'une partie d'un système intégré comprenant l'huile de lubrification, le système de lubrification, le vilebrequin, le bloc moteur, les bielles et les enveloppes des demi-coussinets elles-mêmes. Le matériau de la culasse, le serrement des boulons et le matériau du joint d'étanchéité de la culasse sont également connus pour influencer les performances du palier. Ainsi, toute conception d'un palier pour moteur à combustion interne doit prendre en compte tous les éléments du système et pas uniquement les enveloppes des demi-coussinets.

Le Tableau 1 donne une liste des modes et des effets potentiels courants de défaillance d'un palier et des causes éventuelles de défaillance. Les défaillances se produisent rarement seules mais plutôt en combinaison. Le mode de défaillance initial réel, et donc les causes, peut ainsi être difficile à déterminer. Les modes de défaillance des autres éléments du système de palier ne sont pas compris.

ISO 12132:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8e748929-fdf3-48e1-abde-a4418fdabe2c/iso-12132-1999>

Tableau 1 — Modes de défaillance potentiels des demi-coussinets, avec leurs effets et leurs causes

N°	Mode de défaillance potentiel	Effets potentiels de la défaillance	Cause potentielle de la défaillance	
			liée au palier	liée au système
1	Fatigue (voir 2.4 de l'ISO 7146:1993)	Durabilité réduite du palier et/ou grippage du palier; Contamination de l'huile par des débris de fatigue; Moteur rendu inopérant.	Diamètre de palier insuffisant; Longueur de palier insuffisante; Choix d'un matériau non approprié (résistance à la fatigue); Surcharge localisée due à la présence et à l'emplacement des arrivées d'alimentation du palier (trous, rainures, etc.); Épaisseur excessive du matériau du palier; Épaisseur excessive du recouvrement; Zones du palier non soutenues.	Spécification incorrecte des pressions du cylindre, de la capacité de marche; Calculs de la capacité de la pompe à huile; Longueur efficace du tourillon insuffisante; Mauvaise géométrie du tourillon (ovalité, forme axiale, lobes); Mauvaise géométrie du logement (ovalité, lobes); Rigidité dynamique du logement insuffisante (circonférentielle, radiale ou axiale); Température de l'huile trop élevée et/ou refroidissement de l'huile insuffisant.
2	Usure accélérée (épaisseur insuffisante du film d'huile ou contamination par des débris) (voir 2.2 de l'ISO 7146:1993)	Durabilité réduite du palier et/ou grippage du palier; Bruit; Réduction de la pression d'huile.	Longueur de palier insuffisante; Diamètre de palier insuffisant; Choix d'un matériau non approprié (résistance à l'usure, pouvoir d'inclusion); Épaisseur non adaptée du recouvrement (résistance à l'usure, pouvoir d'inclusion); Mauvais emplacement des arrivées d'alimentation du palier (trous, rainures, etc.); Rainures et trous de graissage non adaptés; Épaisseur de palier incorrecte (jeu inadapté et/ou jeu excessif); Mauvaise géométrie de l'épaisseur de palier (conicité, excentricité, etc.).	Choix d'un mauvais lubrifiant; Spécification incorrecte de l'additif pour l'huile; Mauvaise stabilité de l'huile et/ou de l'additif pour l'huile; Mauvaise alimentation en lubrifiant (pression d'huile ou capacité d'alimentation inadaptées, diamètres de perçage trop petits ou mal positionnés, etc.); Alimentation en huile aérée ou de «mauvaise qualité» (perçages bruts ou coudés courts dans le système de lubrification, mauvais cloisonnement du carter d'huile, mauvaise collecte d'huile, etc.); Filtration de l'huile non adaptée; Longueur efficace du tourillon insuffisante; Diamètre du tourillon insuffisant;

Tableau 1 (suite)

N°	Mode de défaillance potentiel	Effets potentiels de la défaillance	Cause potentielle de la défaillance	
			liée au palier	liée au système
2				<p>Mauvaise géométrie du tourillon (ovalité, forme axiale, lobes);</p> <p>Mauvaise topographie de surface du tourillon ( finition, recouvrement, etc.);</p> <p>Mauvais équilibrage du moteur;</p> <p>Mauvaise géométrie du logement (ovalité, lobes);</p> <p>Zones du palier non soutenues;</p> <p>Température de l'huile insuffisante et/ou refroidissement de l'huile insuffisant;</p> <p>Contamination par les débris d'usure d'autres éléments;</p> <p>Taux de débris ingérés trop important;</p> <p>Intervalles de remplacement de l'huile et/ou du filtre à huile pas assez fréquents;</p> <p>Contamination par le réfrigérant trop élevée;</p> <p>Contamination par l'essence et les produits de combustion trop élevée.</p>
3	Usure et abrasion excessives (surchauffe) (voir 2.9 de l'ISO 7146:1993)	Durabilité réduite du palier et/ou grippage du palier.	<p>Épaisseur de palier incorrecte (jeu inadapté et/ou jeu excessif, le renforcement du palier n'est pas vraiment conforme au logement);</p> <p>Mauvaise géométrie de l'épaisseur de palier (conicité, excentricité, etc.);</p>	<p>Diamètre du tourillon incorrect (jeu);</p> <p>Mauvaise géométrie du tourillon (ovalité, forme axiale, lobes);</p> <p>Mauvaise topographie de surface du tourillon;</p> <p>Mauvaise géométrie du rayon de raccordement;</p>

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 12132:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8e748929-fdf3-48e1-abde-a4418fdabe2c/iso-12132-1999>

Tableau 1 (suite)

N°	Mode de défaillance potentiel	Effets potentiels de la défaillance	Cause potentielle de la défaillance	
			liée au palier	liée au système
3			<p>Mauvais emplacement des arrivées d'alimentation du palier (trous, rainures, etc.);</p> <p>Rainures et trous de graissage non adaptés;</p> <p>Longueur circonférentielle non adaptée (mauvais ajustage à tolérance négative);</p> <p>Contact de repos du logement non approprié;</p> <p>Choix d'un mauvais matériau (conformité, compatibilité);</p> <p>Matériau de la barrière de diffusion inadapté;</p> <p>Dilatation thermique différentielle excessive entre le logement et les enveloppes ou le logement et l'arbre (perte de l'ajustage à tolérance négative).</p>	<p>Diamètre du logement inadapté (ajustage à tolérance négative);</p> <p>Mauvaise géométrie du logement (ovalité, forme axiale, lobes);</p> <p>Force de serrage (boulon) du logement insuffisante;</p> <p>Mauvaise alimentation en lubrifiant (pression d'huile ou capacité d'alimentation inadaptées, diamètres de perçage trop petits ou mal positionnés, etc.);</p> <p>Trop d'huile drainée vers la bas ou alimentation en huile retardée;</p> <p>Alimentation en huile aérée ou de «mauvaise qualité» (perçages bruts ou coudes courts dans le système de lubrification, mauvais cloisonnement du carter d'huile, mauvaise collecte de l'huile, etc.);</p> <p>«Rodage» insuffisant;</p> <p>Jeu axial insuffisant aux extrémités du palier.</p>
4	Usure localisée excessive (voir 2.2 et 2.9 de l'ISO 7146:1993)	Durabilité réduite;  Pression d'huile réduite.	<p>Mauvais emplacement des arrivées d'alimentation du palier (trous, rainures, etc.);</p> <p>Mauvaise géométrie de l'épaisseur de palier (forme axiale, excentricité, etc.);</p> <p>Mauvaise spécification des chanfreins internes (longueur de congés de raccordement);</p> <p>Mauvaise spécification du dépinçage de l'alésage du palier;</p> <p>Mauvaise spécification de la languette de positionnement (entaille, ergot ou encoche);</p>	<p>Mélange insuffisant d'huile dans le vilebrequin au moment du perçage dans le tourillon;</p> <p>Mauvaise géométrie du rayon de raccordement;</p> <p>Propreté insuffisante de la structure;</p> <p>Mauvaise géométrie du logement (ovalité, forme axiale, lobes);</p> <p>Emplacement du couvercle du logement du palier non approprié;</p>