

# HYDROGÈNE - ÉTANCHÉITÉ, POLYMÈRES ET COMPORTEMENT DES MATÉRIAUX MÉTALLIQUES

Comprendre les particularités de l'étanchéité fonctionnelle des systèmes exposés à l'hydrogène et les spécificités de son utilisation avec des matériaux métalliques et polymères, en particulier les types de contraintes rencontrées, les phénomènes de perméation et de fragilisation.

A partir du second trimestre 2025, cette formation est scindée en deux formations : HY17 (étanchéité) et HY18 (matériaux).

Ref : HY15

DISPONIBLE EN INTRA

## Présentation de la formation

### Objectifs pédagogiques

- Connaître les spécificités de l'étanchéité des systèmes exposés à l'hydrogène
- Connaître les particularités des essais sous hydrogène et les méthodes de détection adaptées
- Connaître les moyens d'étanchéité pour les systèmes sous hydrogène
- Comprendre les effets de l'hydrogène sur les matériaux métalliques
- Connaître les spécificités de la caractérisation des matériaux métalliques dans un environnement hydrogène

### Méthodes pédagogiques

Exposés argumentés d'exercices de type quiz

### Compétences visées

Identifier les spécificités et les contraintes de l'étanchéité des équipements utilisés en environnement hydrogène

Identifier des risques potentiels de la fragilisation par l'hydrogène

### Moyens d'évaluation

Evaluation en fin de chaque module par quiz

### Profil du formateur

Quatre formateurs interviennent dans cette formation, avec les profils :

- Spécialiste des problématiques d'étanchéité et perméation, notamment sur les systèmes exposés à l'hydrogène
- Docteur en génie des matériaux, experte en fragilisation par l'hydrogène
- Ingénieur soudeur
- Docteur en sciences des matériaux, expert en fatigue

### Personnel concerné

Tous les personnels techniques concernés par les installations hydrogène (concepteur, installateurs, opérateur/maintenance)

### Prérequis

Aucun prérequis technique

RÉALISABLE EN ANGLAIS

## CONTACTS

### Renseignements inscription

Service Formation  
+33 (0)970 820 591  
formation@cetim.fr

### Responsable pédagogique

Raphaël Turpin

### En situation de handicap ?

Consulter notre référent handicap pour étudier la faisabilité de cette formation à  
referent.handicap@cetim.fr

## Programme de la formation

### Étanchéité

- Généralité sur l'hydrogène
- Problématique de l'étanchéité de systèmes H2
  - › Risques liés à l'hydrogène
  - › Spécificités amenées par l'hydrogène pour la conception des systèmes d'étanchéité
  - › Perméabilité des matériaux polymères
- Les types d'essais (statique, dynamique)
  - › Essais sous hydrogène réalisés au Cetim
  - › Contraintes particulières à la mesure de fuites hydrogène (technologies utilisées, limites, risques...) et moyens associés
    - › Moyens spécifiques de sécurité
- Solutions techniques et matériaux utilisés
  - › Solutions techniques utilisées pour les systèmes H2
  - › Types de matériaux utilisés sur les systèmes H2
  - › Focus sur les spécificités liées à l'hydrogène liquide

### Matériaux métalliques

- Interactions entre hydrogène et matériaux métalliques
  - › Grandeurs caractéristiques
  - › La Fragilisation par l'hydrogène (FPH)
  - › Les états de l'hydrogène
- Mécanismes d'endommagement
- Les facteurs influençant la FPH
  - › Pression
  - › Température
  - › Pureté du gaz
  - › Etats de contraintes
  - › Matériaux (cas particulier des zones soudées et brasées)
    - › Eléments de vocabulaire
    - › Description des modifications métallurgiques au niveau de la zone fondue et de la zone affectée thermiquement
      - › Impacts sur le comportement du matériau
      - › Etat de surface / matériaux barrière
- Essais d'évaluation de la FPH
  - › Essais de traction lente
  - › Essais de ténacité
  - › Essais de fatigue
  - › Essais de propagation de fissures
- Fatigue
  - › Rappel des principes de dimensionnement à la fatigue
  - › Effet de l'hydrogène sur la durée de vie en fatigue des matériaux métalliques et principaux facteurs d'influence
    - › Effet de l'hydrogène sur la propagation de fissures de fatigue des matériaux métalliques et principaux facteurs d'influence
- Spécifications de l'ASME B31.12 et critères d'acceptabilité des matériaux métalliques pour le transport de l'hydrogène gazeux
  - › Les spécifications de l'ASME B31.12 relatifs aux matériaux métalliques utilisés pour le transport de l'hydrogène
    - › Démarche de qualification d'acier de canalisation à l'hydrogène avec des critères d'acceptabilité en termes de résilience et de ténacité.
    - › Origine des coefficients de sécurité qui tiennent compte des pertes des propriétés mécanique sous hydrogène gazeux
- Phénomène connexe : fissuration à froid par diffusion d'hydrogène lors du soudage
  - › Description du phénomène
  - › Facteurs d'influences

## Autres formations sur le même thème

- Hydrogène - Marché et technologies de la filière (HY10)



Cette formation



Même thématique

- Contrôle d'étanchéité (ET01)
- Découverte de l'ASME B31.12 (HY13)
- Stockage H2 (HY14)



Copyright © 2026 Cetim Academy. Tous droits réservés.

