

Expert en hydrogène énergie (MS)

RNCP41403 · RNCP · Publiée

L'essentiel

Niveau de qualification	Niveau 7
Code(s) NSF	227, 255m
Formacode(s)	24107, 11454
Code(s) ROME	H1206
Type d'enregistrement	Enregistrement sur demande
Date d'enregistrement	27/10/2025
Date d'échéance	27/10/2028

Certificateur(s)

UNIVERSITE DE TECHNOLOGIE DE BELFORT-MONTBELIARD (UTBM) · SIRET : 19900356700013

Résumé de la certification

OBJECTIFS ET CONTEXTE

La certification d'Expert en hydrogène-énergie vise l'acquisition d'une double compétence dans un secteur émergent au développement rapide porté par le déploiement des technologies de l'hydrogène. L'Expert en hydrogène-énergie accompagne les entreprises dans la conception et de développement de solutions industrielles innovantes répondant aux enjeux de décarbonation. Il contribue à améliorer les performances des infrastructures dans un cadre sécurisé.

ACTIVITÉS VISÉES

Analyse du besoin et des solutions techniques pour la production d'hydrogène : formalisation du besoin technique de l'étude et de son contexte ; identification des solutions de production d'hydrogène possibles ; réalisation d'un cahier des charges.

Dimensionnement du moyen de production de l'hydrogène : réalisation d'un modèle sous le logiciel Matlab/Simulink ; réalisation de simulations pour valider la structure choisie ; Documentation du dimensionnement réalisé.

Élaboration de stratégies de couplage entre les énergies renouvelables et l'électrolyseur : analyse de faisabilité pour déterminer la viabilité d'une solution ; réalisation de simulations de différents scénarios ; prise en compte de la législation et des normes en matière d'injection réseaux électriques.

Évaluation et optimisation des technologies de stockage de l'hydrogène : analyse et comparaison des différentes technologies de stockage de l'hydrogène ; identifier les leviers d'optimisation.

Dimensionnement d'une solution de stockage de l'hydrogène : réalisation d'un modèle thermique lors de la phase de remplissage d'un réservoir gazeux ; réalisation de simulations pour valider la capacité de stockage du réservoir déterminée ; explication et documentation du dimensionnement réalisé.

Évaluation et intégration de l'hydrogène dans les réseaux de distribution existants : analyse de la faisabilité de l'intégration de l'hydrogène dans les infrastructures énergétiques existantes (réseaux de gaz et électricité) ; identification des divers procédés de distribution de l'hydrogène.

Conception des piles à combustible : identification des technologies pertinentes pour une application donnée ; identification des matériaux adaptés ; prise en compte des principes électrochimiques ; réalisation d'un modèle de performances de pile à combustible.

Étude et analyse des systèmes de combustion de l'hydrogène : élaboration du bilan carbone d'un dispositif de combustion utilisant l'hydrogène ; évaluation des impacts selon divers scénarios ; mise en perspective du bilan carbone à d'autres procédés de conversion de l'énergie.

Développement des systèmes piles à combustible fiables et durables : réalisation des essais expérimentaux ; développement des stratégies pour augmenter la fiabilité et durabilité des systèmes ; simulation des algorithmes

d'intelligence artificielle et apprentissage automatique et validation expérimentale.

Étude et analyse des systèmes multi-sources et des auxiliaires d'une architecture électrique hybridée : études des principes de fonctionnement des différentes sources d'énergie et des modes de conversion ; comparaison les performances des différentes architectures en fonction des contraintes applicatives ; définition des critères de performances et d'efficacité du système en fonction des besoins spécifiques.

Préconisations de conception : définition des divers éléments de chaîne de traction à électrifier ; dimensionnement les divers éléments de la chaîne de traction ; lecture et compréhension de datasheets industrielles pour la sélection de composants ; simulation des performances de la chaîne de traction selon un profil de mission défini ; validation de la stratégie de gestion de l'énergie.

Évaluation de la rentabilité d'un projet de création d'entreprise en lien avec l'hydrogène : évaluation des aspects techniques du projet de création d'entreprise ; analyse des coûts et des investissements ; étude de marché et positionnement économique du projet de création d'entreprise ; évaluation de la compétitivité et prise de décision.

Management d'un projet de conception d'un système hydrogène : pilotage d'une équipe ; gestion du phasage et des jalons ; répartition des tâches et mise en commun ; définition d'un calendrier prévisionnel.

Sensibilisation aux risques liés à l'hydrogène : analyse et application des réglementations et des normes de sécurité ; définition des procédures d'urgence et de gestion des risques ; sensibilisation et formation des équipes aux bonnes pratiques.

Gestion du risque hydrogène : identification des risques spécifiques liés au stockage et à l'utilisation ; anticipations des scénarios accidentels ; Veille réglementaire et technologique visant à intégrer les dernières innovations et normes de sécurité

COMPÉTENCES ATTESTÉES

- Formaliser le besoin émanant de la problématique au sein d'un cahier des charges afin de proposer des solutions réalisables et réalistes pour la décarbonation d'un site étudié.
- Modéliser un système de production d'hydrogène pour simuler son fonctionnement.
- Dimensionner un dispositif de production d'hydrogène pour assurer son adéquation avec les objectifs de performance, de rentabilité et de durabilité en intégrant les contraintes techniques.
- Évaluer le potentiel des ressources renouvelables pour optimiser leur couplage avec la production de l'hydrogène, en tenant compte des contraintes techniques, économiques et environnementales.
- Réaliser des scénarios de simulation de production d'hydrogène tenant compte de stratégies de couplage entre énergies renouvelables et électrolyseur aux fins d'évaluer la faisabilité technique et économique d'un projet de conversion d'énergie renouvelable en hydrogène
- Analyser les modalités de stockage de l'hydrogène mises en œuvre en tenant compte de ses propriétés physiques et chimiques afin d'assurer son utilisation pour des systèmes énergétiques.
- Identifier des solutions alternatives de stockage de l'hydrogène en comparant les technologies disponibles et en tenant compte de leur criticité pour optimiser l'installation.
- Dimensionner une solution de stockage de l'hydrogène pour optimiser son intégration dans un système énergétique durable.
- Simuler le comportement mécanique et thermique d'un réservoir hydrogène afin d'analyser ses contraintes et optimiser sa conception.
- Recenser et caractériser les composants d'une station de distribution d'hydrogène afin d'en optimiser l'intégration dans la chaîne d'approvisionnement énergétique.
- Évaluer les performances des auxiliaires d'un système hydrogène afin d'optimiser son efficacité et sa durabilité.
- Examiner l'ensemble des technologies de piles à combustible existantes afin d'évaluer leur pertinence selon les applications.
- Identifier les matériaux adaptés aux piles à combustible en s'appuyant sur les principes électrochimiques afin de garantir leur performance optimale.
- Modéliser des piles à combustible afin d'analyser l'impact des conditions opératoires sur ses performances et durabilité
- Étudier le procédé de combustion de l'hydrogène afin de minimiser son impact environnemental.
- Élaborer des stratégies visant à assurer la fiabilité, la performance et la durabilité des piles à combustible, en optimisant leur gestion opérationnelle afin d'assurer une intégration efficace et pérenne dans les systèmes énergétiques.
- Analyser et caractériser chaque constituant d'une architecture hybride afin d'optimiser leur intégration et leur performance dans une application énergétique.

- Étudier le fonctionnement d'un système multi-sources pour définir des stratégies de gestion optimale de l'énergie
- Concevoir des architectures de véhicules électriques hybrides en intégrant des systèmes hydrogène, pour améliorer l'autonomie et l'efficacité énergétique du véhicule.
- Simuler et dimensionner une architecture hybride afin de garantir des performances optimales du véhicule.
- Concevoir un projet entrepreneurial dans le secteur de l'hydrogène-énergie en s'appuyant sur des outils d'évaluation technico-économique, une étude de marché approfondie et une analyse SWOT, afin de structurer une proposition viable et compétitive.
- Coordonner l'ensemble des phases d'un projet en mobilisant des outils de planification et de gestion (Gantt, PERT, etc.) afin d'assurer le respect des objectifs, des délais et des contraintes budgétaires.
- Animer des réunions d'équipes et avec les parties prenantes pour fiabiliser le suivi du projet et garantir son exécution.
- Encadrer une équipe projet en tenant compte des situations de handicap afin de coordonner les différentes phases de production.
- Veiller au respect et à l'application des réglementations et des normes de sécurité dans les installations hydrogène, afin d'assurer la conformité des procédures et de sensibiliser les équipes aux bonnes pratiques.
- Identifier les risques associés à la production, au stockage et à l'utilisation de l'hydrogène afin de faciliter la mise en œuvre de moyens de détection adaptés pour accueillir l'hydrogène en toute sécurité.
- Prévenir les risques de fuite et d'explosion liés à l'hydrogène pour garantir la sécurité des installations et des personnels.
- Analyser les outils de sûreté de fonctionnement d'une installation pour mettre en place des stratégies de prévention adaptées.

Blocs de compétences

RNCP41403BC01 — Concevoir les différents moyens de production de l'hydrogène

LISTE DE COMPÉTENCES

Formaliser le besoin émanant de la problématique au sein d'un cahier des charges afin de proposer des solutions réalisables et réalistes pour la décarbonation d'un site étudié.

Modéliser un système de production d'hydrogène pour simuler son fonctionnement.

Dimensionner un dispositif de production d'hydrogène pour assurer son adéquation avec les objectifs de performance, de rentabilité et de durabilité en intégrant les contraintes techniques.

Évaluer le potentiel des ressources renouvelables pour optimiser leur couplage avec la production de l'hydrogène, en tenant compte des contraintes techniques, économiques et environnementales.

Réaliser des scénarios de simulation de production d'hydrogène tenant compte de stratégies de couplage entre énergies renouvelables et électrolyseur aux fins d'évaluer la faisabilité technique et économique d'un projet de conversion d'énergie renouvelable en hydrogène

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Rédaction du cahier des charges concernant l'élaboration d'une solution technique de production d'hydrogène.

Un rapport détaillant les différentes étapes du processus de traitement de la problématique est attendu de chaque groupe, suivi d'une présentation orale.

Évaluations écrites individuelles : dans le cadre de cas pratiques, le candidat analyse les moyens de production de l'hydrogène et leur pertinence pour la décarbonation.

Mises en situations pratiques à travers des manipulations expérimentales sur des dispositifs pédagogiques et réels d'électrolyse de l'eau et de modélisation d'un électrolyseur sur la base d'équations physiques.

Évaluations écrites individuelles : rédaction d'un CR des expérimentations menées explicitant la méthodologie déployée et présentant une analyse des résultats obtenus (comparaison théorie vs. Expérimental).

Étude de cas : il est remis au candidat un scénario, dont il doit faire un rapport détaillé quant à la faisabilité technique, en tenant compte des différents aspects nécessaires au respect de la procédure réglementaire. Le candidat doit rendre le rapport et faire une présentation orale.

RNCP41403BC02 — Concevoir les moyens de stockage et de distribution de l'hydrogène

LISTE DE COMPÉTENCES

Analyser les modalités de stockage de l'hydrogène mises en œuvre en tenant compte de ses propriétés physiques et chimiques afin d'assurer son utilisation pour des systèmes énergétiques.

Identifier des solutions alternatives de stockage de l'hydrogène en comparant les technologies disponibles et en tenant compte de leur criticité pour optimiser l'installation.

Dimensionner une solution de stockage de l'hydrogène pour optimiser son intégration dans un système énergétique durable.

Simuler le comportement mécanique et thermique d'un réservoir hydrogène afin d'analyser ses contraintes et optimiser sa conception.

Recenser et caractériser les composants d'une station de distribution d'hydrogène afin d'en optimiser l'intégration dans la chaîne d'approvisionnement énergétique.

Évaluer les performances des auxiliaires d'un système hydrogène afin d'optimiser son efficacité et sa durabilité.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Évaluations écrites individuelles : étude de cas pratiques portant sur les propriétés physiques et chimiques de l'hydrogène, ses interactions avec les matériaux, ainsi que son stockage et son utilisation dans les systèmes énergétiques.

Analyse de scénarios et études de cas : les candidats sont amenés à étudier des projets concrets de stockage de l'hydrogène. Ils doivent analyser les contraintes techniques et réglementaires, justifier leurs choix de conception et proposer des solutions optimisées. Un rapport détaillant la méthodologie de résolution de la problématique est attendu de chaque groupe, suivi d'une présentation orale.

Travaux pratiques et simulations : modélisation et simulation de solutions de stockage hydrogène à l'aide de logiciels spécialisés (Matlab/Simulink et COMSOL).

Évaluations écrites individuelles : résolution de cas pratiques concernant des éléments constitutifs d'une station de distribution d'hydrogène (compresseurs, réservoirs, stations de recharge, systèmes de contrôle, etc.), ainsi que leur rôle et leur interaction dans la chaîne d'approvisionnement énergétique, afin d'identifier les critères d'optimisation en termes de performance, de sécurité et d'intégration

RNCP41403BC03 — Optimiser les systèmes de conversion de l'hydrogène

LISTE DE COMPÉTENCES

Examiner l'ensemble des technologies de piles à combustible existantes afin d'évaluer leur pertinence selon les applications.

Identifier les matériaux adaptés aux piles à combustible en s'appuyant sur les principes électrochimiques afin de garantir leur performance optimale.

Modéliser des piles à combustible afin d'analyser l'impact des conditions opératoires sur ses performances et durabilité

Étudier le procédé de combustion de l'hydrogène afin de minimiser son impact environnemental.

Élaborer des stratégies visant à assurer la fiabilité, la performance et la durabilité des piles à combustible, en optimisant leur gestion opérationnelle afin d'assurer une intégration efficace et pérenne dans les systèmes énergétiques.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Évaluation écrite individuelle : résolution de cas pratiques concernant les piles à combustible, leurs électrochimies, leurs applications, et les aspects techniques liés à leur performance.

Travaux pratiques : utilisation du logiciel de modélisation Matlab/Simulink pour simuler le comportement d'une pile à combustible en fonction des différents paramètres opératoires (température, pression, etc.)

Évaluation écrite individuelle : résolution de cas pratiques portant sur les principes fondamentaux de la combustion de l'hydrogène ainsi que les facteurs influençant le rendement énergétique et l'impact environnemental.

Études de cas : le candidat doit effectuer un bilan carbone pour un scénario donné et quantifier les impacts.

Travaux pratiques : réalisation d'essais expérimentaux sur des systèmes didactiques pour mesurer des courbes de polarisations et procéder au démarrage et arrêt d'une pile à combustible. L'évaluation repose sur la rédaction d'un mode opératoire correspondant décrit dans un rapport.

Travaux pratiques et simulation : utiliser Matlab/Simulink pour programmer des algorithmes d'intelligence artificielle et apprentissage automatique pour évaluer la durabilité et la fiabilité des systèmes piles à combustible. Le candidat devra rendre un compte-rendu de TP individuel lors de l'évaluation.

RNCP41403BC04 — Piloter un projet de conception des systèmes hydrogène

LISTE DE COMPÉTENCES

Analyser et caractériser chaque constituant d'une architecture hybride afin d'optimiser leur intégration et leur performance dans une application énergétique.

Étudier le fonctionnement d'un système multi-sources pour définir des stratégies de gestion optimale de l'énergie

Concevoir des architectures de véhicules électriques hybrides en intégrant des systèmes hydrogène, pour améliorer l'autonomie et l'efficacité énergétique du véhicule.

Simuler et dimensionner une architecture hybride afin de garantir des performances optimales du véhicule.

Concevoir un projet entrepreneurial dans le secteur de l'hydrogène-énergie en s'appuyant sur des outils d'évaluation technico-économique, une étude de marché approfondie et une analyse SWOT, afin de structurer une proposition viable et compétitive.

Coordonner l'ensemble des phases d'un projet en mobilisant des outils de planification et de gestion (Gantt, PERT, etc.) afin d'assurer le respect des objectifs, des délais et des contraintes budgétaires.

Animer des réunions d'équipes et avec les parties prenantes pour fiabiliser le suivi du projet et garantir son exécution.

Encadrer une équipe projet en tenant compte des situations de handicap afin de coordonner les différentes phases de production.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Évaluation écrite individuelle : étude de cas pratiques portant sur les auxiliaires d'un système pile à combustible et leur principe de fonctionnement, sur les batteries, les convertisseurs de puissance et des systèmes de gestion de l'énergie.

Travaux pratiques et simulations : utilisation de logiciels de simulation (Matlab/Simulink) pour modéliser l'architecture d'un véhicule hybride hydrogène et batterie, incluant le convertisseur de puissance et le moteur électrique. Simuler la performance énergétique et optimiser les flux d'énergie en se basant sur des cycles de conduite normalisés. Valider le prédimensionnement effectué par calculs.

Étude de cas : il est remis à un groupe de candidats des spécifications sur le véhicule à électrifier. Il s'agit pour eux de définir une chaîne de traction, de la dimensionner et d'analyser la faisabilité technique mais aussi les performances et l'autonomie du véhicule. Une veille technologie est également demandée lors de la rédaction du rapport qui est à rendre par groupe. Une soutenance orale par groupe est également attendue.

Projet appliqué : il s'agit de concevoir un projet entrepreneurial dans le secteur de l'hydrogène-énergie et d'en évaluer la rentabilité économique. Un rapport et une soutenance individuels sont attendus. L'analyse inclut une étude de faisabilité, un business plan sur la base des outils vus en cours. Les concurrents, partenaires et le marché, analyse SWOT sont à étudier.

Projet appliqué : mise en place d'un projet concret en groupe de dimensionnement d'une chaîne de traction électrifiée. Il est demandé un suivi de reporting des différentes phases (planification, exécution, contrôle et clôture) et l'élaboration d'un dossier de gestion de projet incluant planning détaillé, gestion des ressources et analyse budgétaire

RNCP41403BC05 — Assurer la sécurité et gérer le risque hydrogène

LISTE DE COMPÉTENCES

Veiller au respect et à l'application des réglementations et des normes de sécurité dans les installations hydrogène, afin d'assurer la conformité des procédures et de sensibiliser les équipes aux bonnes pratiques.

Identifier les risques associés à la production, au stockage et à l'utilisation de l'hydrogène afin de faciliter la mise en œuvre de moyens de détection adaptés pour accueillir l'hydrogène en toute sécurité.

Prévenir les risques de fuite et d'explosion liés à l'hydrogène pour garantir la sécurité des installations et des personnels.

Analyser les outils de sûreté de fonctionnement d'une installation pour mettre en place des stratégies de prévention adaptées.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Étude de cas : inspection et évaluation de la sécurité d'une installation hydrogène (aspect stockage). Exercice d'analyse de conformité de procédures existantes avec les exigences légales et normatives. Un rapport individuel synthétique est attendu.

Étude de cas : mise en œuvre d'une analyse AMDEC (analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité) sur une mise en situation prédéfinie pour illustrer les potentiels risques et leur prévention pour anticiper les scénarios accidentels. Un rapport d'analyse individuel est attendu.

Secteur d'activité et type d'emploi

SECTEURS D'ACTIVITÉS

L'Expert en hydrogène-énergie exerce ses activités principalement dans le secteur de l'énergie, au sein de grands groupes industriels, de PME/ETI publiques ou privés.

TYPE D'EMPLOIS ACCESSIBLES

Chef de projet hydrogène
Expert conseil hydrogène
Ingénieur études hydrogène
Architecte système hydrogène
Ingénieur projet hydrogène
Ingénieur R&D hydrogène

Marché du travail

Indicateurs au niveau des familles professionnelles (FAP) des métiers visés, agrégés au niveau national — France Travail / DARES (open data).

Tension de recrutement (DARES 2024)	Très élevée (5/5)
Facteurs principaux	Manque de main-d'œuvre disponible
Salaire médian (mensuel)	2 955 €
Familles professionnelles (FAP)	N0X70 — Techniciens d'étude, recherche et développement · tension 5/5 (Très élevée) N1X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement (industrie) · tension 5/5 (Très élevée)
Projets de recrutement (BMO 2026)	15 297
Jugés difficiles à recruter	46 %
Emplois saisonniers	4 %
Familles professionnelles (FAP)	N0X70 — Techniciens d'étude, recherche et développement N1X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement (industrie)

Voies d'accès

PRÉREQUIS À L'ENTRÉE EN FORMATION

Conformément au règlement des Mastère Spécialisé® de la CGE, et sauf validation des acquis professionnels (VAPP et autres conditions d'accès dérogatoires précisés plus bas), les candidats doivent être titulaires de l'un des diplômes suivants :

- Titre d'ingénieur diplômé conférant le grade de master (formations évaluées par la CTI, liste publiée au journal officiel)
- Diplôme de 3ème cycle habilité par les autorités universitaires (Diplôme national de master, DEA, DESS, ...) ou diplôme professionnel de niveau BAC + 5 ;
- Titre inscrit au Répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) niveau 7 ;
- Diplôme étranger équivalent aux diplômes français exigés ci-dessus

Idéalement les candidats seront issus d'un cursus technique, tel que Ingénieur en énergétique industriel, en génie électrique, en systèmes industriels, en mécanique, en chimie des matériaux, Master professionnel en ingénierie des matériaux...

Conditions d'accès dérogatoires :

a) Dans la limite de 40 % maximum de l'effectif de la promotion suivant la formation Mastère Spécialisé concernée, sont recevables, après une procédure de Validation des acquis personnels et professionnels (VAPP), les candidatures de personnes, justifiant a minima de 5 années d'expérience professionnelle pour lesquelles les activités exercées ont un lien avéré avec les compétences professionnelles visées par la formation.

b) Par dérogation pour 30 % maximum du nombre d'apprenants suivant la formation Mastère Spécialisé concernée, sont recevables les candidatures de titulaires d'un des diplômes suivants :

- ? Diplôme ou attestation de validation d'un niveau équivalent M1 sans expérience professionnelle ou ayant moins de trois ans d'expérience professionnelle en lien avec la formation visée.
- ? Diplôme de licence (L3) ou grade de Licence ou titre inscrit au RNCP niveau 6 justifiant d'une expérience professionnelle de 3 ans minimum, en lien avec la formation visée

Le pourcentage total des dérogations prévues au a) et au b) ci-dessus ne doit pas excéder 40%.

COMPOSITION DU JURY — FORMATION INITIALE

Le jury se compose de 5 membres
dont deux responsables du programme MS, dont l'un est président du jury et trois professionnels extérieurs disposant d'une expérience significative en lien avec le domaine visé par la certification.

COMPOSITION DU JURY — FORMATION CONTINUE, APPRENTISSAGE, CONTRAT DE PROFESSIONNALISATION

Le jury se compose de 5 membres dont deux responsables du programme MS, dont l'un est président du jury et trois professionnels extérieurs disposant d'une expérience significative en lien avec le domaine visé par la certification.

COMPOSITION DU JURY — VAE

Le jury se compose de 6 membres dont deux responsables du programme MS, dont l'un est président du jury, le responsable VAE et trois professionnels extérieurs disposant d'une expérience significative en lien avec le domaine visé par la certification.

Base légale

Date de décision	27/10/2025
Durée de l'enregistrement	3 ans
Date d'échéance de l'enregistrement	27/10/2028
Date de dernière délivrance possible	26/10/2032

Statistiques

Année	Certifiés	Dont VAE	Insertion 6 mois	Métier 2 ans
2024	4	0	100 %	—
2023	4	0	75 %	75 %

Liens avec d'autres certifications

CORRESPONDANCES (PAR BLOCS)

RNCP37702, RNCP38582, RNCP38954, RNCP38959, RNCP39047, RNCP39329

Pour plus d'informations

LIEN VERS LE DESCRIPTIF

<https://www.utbm.fr/formations/mastere-specialise-hydrogene-energie-2/>

Fiche officielle (France Compétences)

<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/41403/>

Où se former

Formations référencées	1
Organismes	1

Régions couvertes	1
Prix indicatif	15 000 €
Durée	1200 h

Offre de formation — MonCompteFormation (Caisse des Dépôts), licence ouverte.