



Hydraulique / Electrique / Hydrogène



INDUSTRIE
FORMATIONS 2025



TECHNICIEN MAINTENANCE & DÉPANNAGE (TMD)

• Coursus Hydraulique Industrielle

Page
6

• Coursus Hydrogène

Page
7

• Liste des Programmes de Formation

Page
8

BUREAU D'ÉTUDE / CONCEPTION (BE)

• Coursus Hydraulique Industrielle

Page
28

• Coursus Hydrogène

Page
29

• Liste des Programmes de Formation

Page
30



NOUVEAU NOM , NOUVEAU DÉPART

L'année 2025 marquera un tournant décisif dans l'histoire d'IFC (Institut de Formation Continue) et de TRITECH (Tri Technologie) :

La fusion entre deux acteurs historiques de la formation hydraulique et électrique. Cette alliance, concrétisée sous le nouveau nom IFC TRITECH, nous permet de capitaliser sur un demi-siècle d'expertise.

Ce nouveau nom incarne l'union de deux entités reconnues, alliant des compétences et des expériences complémentaires, pour proposer une offre de formation encore plus riche et diversifiée.

Une capacité d'accueil renforcée

Pour accompagner cette nouvelle dynamique, nous avons revu et augmenté notre capacité d'accueil. À la suite de l'ouverture en 2023 de nouveaux locaux à Saint-Avertin (37), nous avons regroupé les 2 sites de Roanne (42) en équipant 2 nouvelles salles de formation.

Nos taux de satisfaction et de recommandation, proches de 100 %, témoignent de la qualité de nos formations et de l'accompagnement personnalisé que nous offrons à chaque stagiaire.

Des formations conçues pour la transition énergétique

L'année 2025 sera également marquée par le lancement de nouveaux programmes pour répondre aux défis de la transition énergétique et de la décarbonation. Nous sommes fiers de proposer une formation d'habilitation au Travail Sous Tension (TST), dédiée aux interventions sur des équipements électriques à haut risque. Grâce à des infrastructures et des équipements spécifiques, nous ferons partie des centres en France habilités à dispenser cette formation dès janvier 2025, respectant ainsi des critères de sécurité stricts.

Nous continuons également d'innover dans des domaines tels que l'hydrogène et l'électrification, secteurs clés de la transition énergétique. Nos parcours de formation, adaptés aux spécificités des engins et des équipements de nos clients, permettent d'accompagner cette transition tout en assurant la sécurité et l'efficacité des interventions techniques.

Une expansion à l'international

Portée par une croissance annuelle de 10 % depuis trois ans, IFC TRITECH continue d'étendre son rayonnement. En 2024, nous avons répondu à des demandes de formations dans des pays tels que le Gabon, Hong Kong, le Kazakhstan, ainsi que dans les territoires d'outre-mer comme la Guyane et la Guadeloupe. En 2025, nous poursuivrons cette expansion internationale, tout en renforçant nos partenariats locaux pour répondre aux besoins spécifiques de chaque marché.

Cap sur l'avenir avec IFC TRITECH

À l'aube de cette nouvelle ère, IFC TRITECH poursuit son développement en proposant des formations toujours plus adaptées aux besoins des entreprises et anticiper les défis technologiques et environnementaux de demain, tout en maintenant l'excellence qui fait sa réputation.

Avec le lancement de notre nouveau site internet IFC TRITECH prévu pour la fin 2024, nous entamons ce nouveau chapitre avec ambition et détermination.

Ensemble, bâtissons l'avenir de la formation hydraulique, électrique et de l'hydrogène, dans un secteur en perpétuelle évolution !

Jean-Pierre LEROUX
Directeur Général



FORMATIONS



1

FORMATION CATALOGUE

Animations 3D et outils interactifs
Bancs didactiques IFC TRITECH
Composants en coupe

2

FORMATION SUR-MESURE

Formation dans vos locaux ou en ligne
Sur vos engins / installations et nos bancs mobiles didactiques
Accompagnement opérationnel

3

FORMATION D'EXPERTISE

Aide à la conception
Mesure sur véhicule
Aide au dépannage



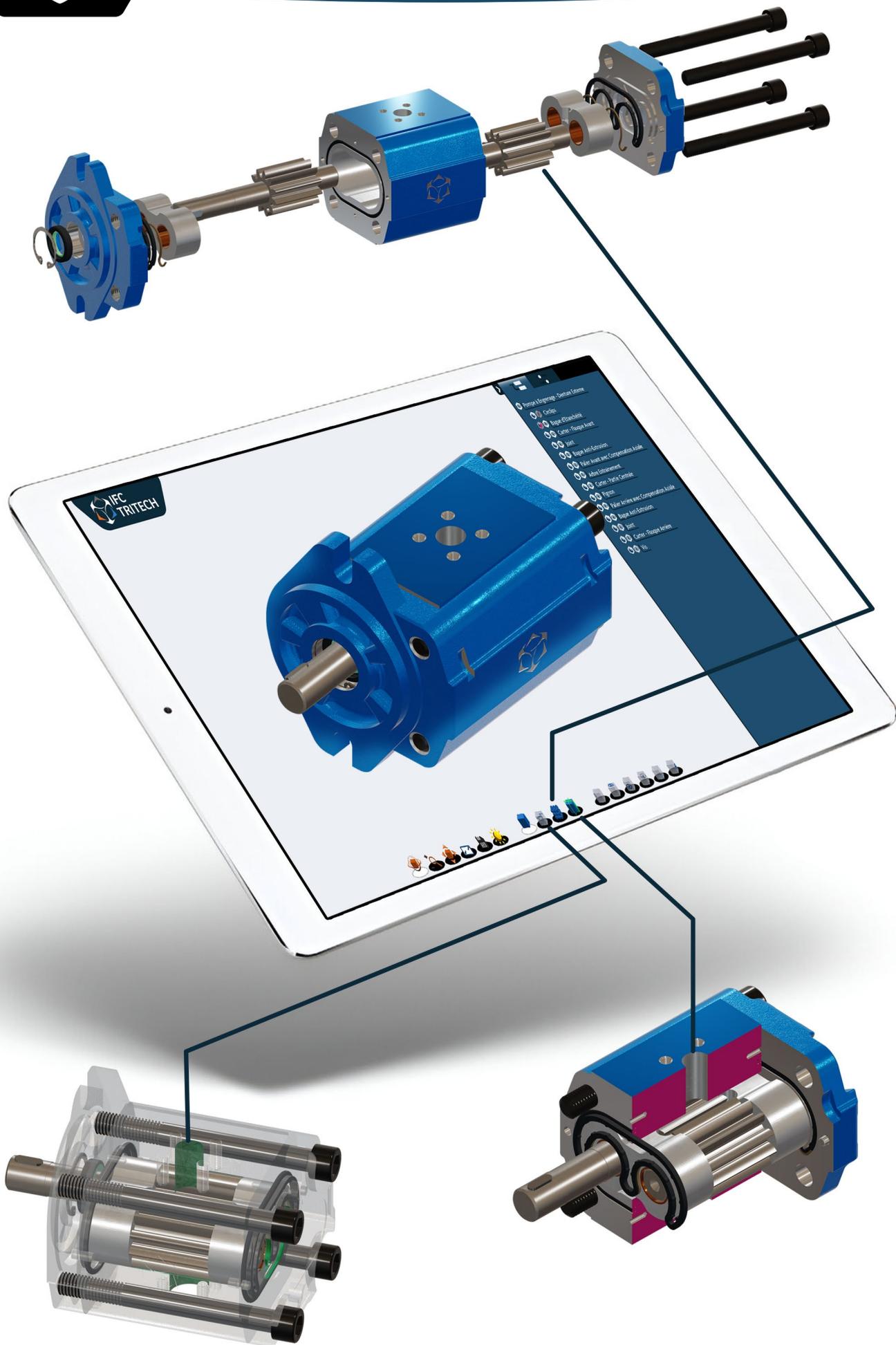


SIMULATEURS





3D INTERACTIFS





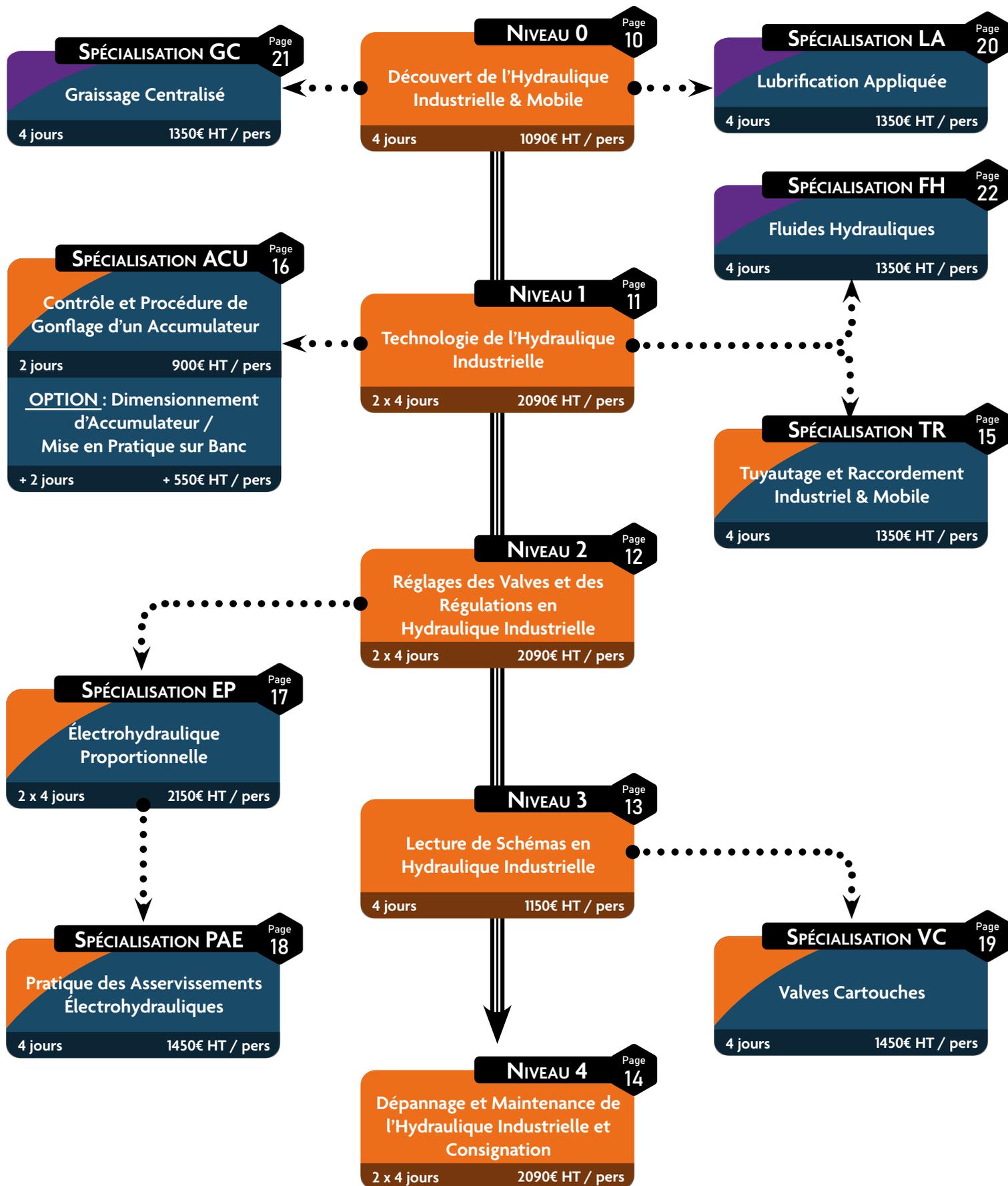
INDUSTRIE

TECHNICIEN MAINTENANCE & DÉPANNAGE (TMD)



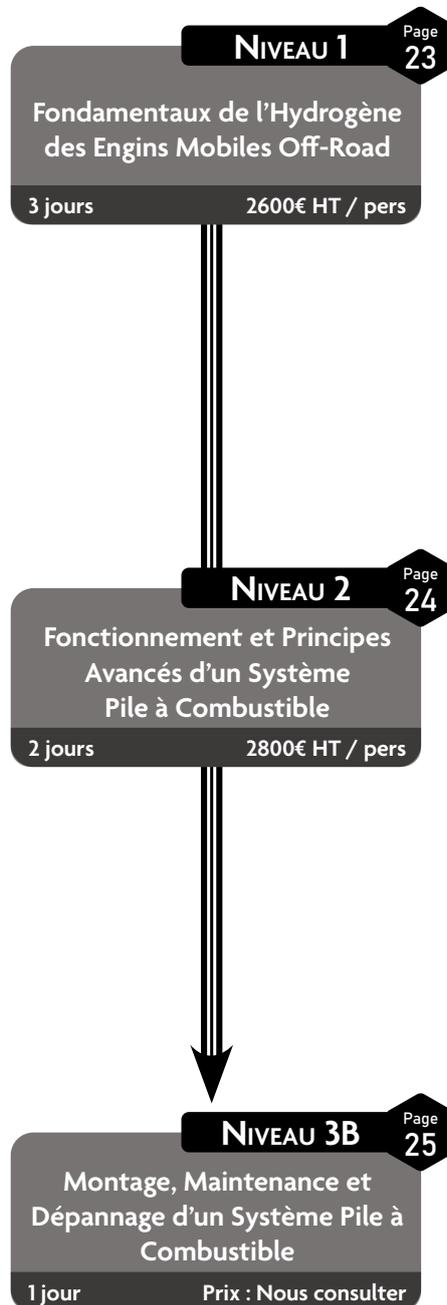


TECHNICIEN MAINTENANCE & DÉPANNAGE





TECHNICIEN MAINTENANCE & DÉPANNAGE





LISTE DES FORMATIONS

	Titre de la formation		Objectifs
HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE			
NIVEAU 0	DÉCOUVERTE DE L'HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE & MOBILE	Page 10	<ul style="list-style-type: none">• Acquérir les bases de l'hydraulique.• Sensibilisation lié à l'hydraulique.
NIVEAU 1	TECHNOLOGIE DE L'HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE	Page 11	<ul style="list-style-type: none">• Assimiler les bases indispensables à la maîtrise des systèmes hydrauliques.• Comprendre le fonctionnement des composants hydrauliques.• Lire un schéma simple.
NIVEAU 2	RÉGLAGES DES VALVES ET DES RÉGULATIONS EN HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE	Page 12	<ul style="list-style-type: none">• Analyser les risques hydrauliques liés à l'intervention.• Remplacer et régler un composant hydraulique.• Contrôler les valves de pression, débit et régulation de pompes.
NIVEAU 3	LECTURE DE SCHÉMAS EN HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE	Page 13	<ul style="list-style-type: none">• Savoir lire un schéma hydraulique.• Comprendre le fonctionnement d'un système hydraulique complet.• Consigner hydrauliquement une installation hydraulique.
NIVEAU 4	DÉPANNAGE ET MAINTENANCE DE L'HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE ET CONSIGNATION	Page 14	<ul style="list-style-type: none">• Maîtriser la méthodologie de recherche de pannes.• Fiabiliser un équipement.• Intervenir et encadrer une opération en sécurité sur une installation.
SPÉ TR	TUYAUTAGE ET RACCORDEMENT INDUSTRIEL & MOBILE	Page 15	<ul style="list-style-type: none">• Connaître la connectique (Adaptateurs, Raccords...).• Confectionner les tuyauteries hydrauliques flexibles.• Réaliser un tuyautage rigide machine.
SPÉ ACCU	CONTRÔLE ET PROCÉDURE DE GONFLAGE D'UN ACCUMULATEUR (+ OPTION DIMENSIONNEMENT)	Page 16	<ul style="list-style-type: none">• Contrôler et entretenir des accumulateurs.• OPTION : Déterminer un accumulateur hydropneumatique.
SPÉ EP	ÉLECTROHYDRAULIQUE PROPORTIONNELLE	Page 17	<ul style="list-style-type: none">• Contrôler le fonctionnement des valves et des électroniques de commande.• Effectuer les réglages.
SPÉ PAE	PRATIQUE DES ASSERVISSEMENTS ÉLECTROHYDRAULIQUES	Page 18	<ul style="list-style-type: none">• Régler les systèmes d'asservissements électrohydrauliques.
SPÉ VC	VALVES CARTOUCHES	Page 19	<ul style="list-style-type: none">• Identifier les fonctions des clapets logiques sur un schéma.• Analyser le fonctionnement du système complet.• Concevoir un schéma en clapets logiques (choix et dimensionnement).



LISTE DES FORMATIONS

	Titre de la formation	Objectifs
LUBRIFICATION / GRAISSAGE		
SPÉ LA	LUBRIFICATION APPLIQUÉE	Page 20 <ul style="list-style-type: none">• Maîtriser les lubrifiants.• Préconiser leurs applications.• Interpréter les résultats d'analyse.
SPÉ GC	GRAISSAGE CENTRALISÉ	Page 21 <ul style="list-style-type: none">• Maîtriser les systèmes de graissage centralisé.• Fiabiliser un équipement.
SPÉ FH	FLUIDES HYDRAULIQUES	Page 22 <ul style="list-style-type: none">• Maîtriser les fluides hydrauliques.• Préconiser un fluide adapté à l'application
HYDROGÈNE		
NIVEAU 1	FONDAMENTAUX DE L'HYDROGÈNE DES ENGINES MOBILES OFF-ROAD	Page 23 <ul style="list-style-type: none">• Pouvoir discuter en interne, avec des fournisseurs et des clients de la technologie hydrogène.• Comprendre les contraintes d'intégration (technique, risque et réglementaire) de cette technologie dans un véhicule.• Être capable de pré-dimensionner une pile à combustible au regard d'une application et d'un cycle d'utilisation.
NIVEAU 2	FONCTIONNEMENT ET PRINCIPES AVANCÉS D'UN SYSTÈME PILE À COMBUSTIBLE	Page 24 <ul style="list-style-type: none">• Maîtriser les principes techniques avancés de l'ensemble des composants du système pile à combustible et leur interdépendance.• Comprendre les problématiques liées à la performance d'une cellule, d'un stack, d'un système.• Dimensionner et concevoir l'ensemble des circuits auxiliaires.• Choisir les composants appropriés.• Anticiper les problématiques liées à la durabilité du système et prévenir sa dégradation.
NIVEAU 3B	MONTAGE, MAINTENANCE ET DÉPANNAGE D'UN SYSTÈME PILE À COMBUSTIBLE	Page 25 <ul style="list-style-type: none">• Lire les livrables issus de conception.• Choisir les composants équivalents.• Monter le système défini (montage partiel).• Mettre en service le système pile à combustible en sécurité.• Réaliser des mesures et essais.• Diagnostiquer l'intégrité du système.



DÉCOUVERTE DE L'HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE & MOBILE

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :

- Acquérir les bases de l'hydraulique.
- Sensibilisation lié à l'hydraulique.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Industriel ou Engins Mobiles).
- Manager / Achat / Commercial.

NIVEAU REQUIS

- Aucun.



• 5 à 12 Personnes



• 4 Jours

(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - INTRODUCTION À L'HYDRAULIQUE

- Principes - Applications.

2 - DÉFINITIONS FONDAMENTALES

- Pression - Débit - Force - Vitesse - Puissance.

3 - NOTIONS DE TECHNOLOGIE FONCTIONNELLE ET DE SYMBOLISATION

- Générateur - Récepteur.
- Pompe - Moteur.
- Circuit ouvert - Circuit fermé.
- Limiteur de pression - Réducteur de pression - Limiteur de débit - Régulateur de débit - Clapet anti-retour - Clapet piloté.
- Distributeur
- Vérin.
- Réservoir.
- Fluide hydraulique.
- Accumulateurs.

4 - LECTURE DE SCHÉMAS SIMPLES D'APPLICATIONS

- Identification des symboles et explication d'un montage simple : Pompe - Distributeur - Vérin.

5 - VISUALISATION DES FONCTIONNEMENTS SUR SIMULATEUR

6 - SENSIBILISATION À LA POLLUTION

- Sources - Remèdes - Introduction à la filtration.

7 - SÉCURITÉ HY0 : ANALYSE DES RISQUES HYDRAULIQUES / CONSIGNES DE SÉCURITÉ

- Risques encourus - Interdits - Avertissement des risques dus à la pression.
- Équipements de protection individuelle (EPI).

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive - Démonstrations sur banc de simulation.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.
- Banc didactique de simulation.



- INTER : 1090 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de Présence
- Attestation Niveau Habilitation HY0

Lieu	Date	Référence
TOURS	Semaine 11 : du 10 au 14 Mars 2025	DECHIM1
ROANNE	Semaine 14 : du 31 Mars au 04 Avril 2025	DECHIM2
BOIS-LE-ROI	Semaine 23 : du 02 au 06 Juin 2025	DECHIM3
DIJON	Semaine 38 : du 15 au 19 Sept. 2025	DECHIM4
TOURS	Semaine 42 : du 13 au 17 Oct. 2025	DECHIM5
ROANNE	Semaine 49 : du 01 au 05 Déc. 2025	DECHIM6



TECHNOLOGIE DE L'HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE

OBJECTIFS

- A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Assimiler les bases indispensables à la maîtrise des systèmes hydrauliques.
 - Comprendre le fonctionnement des composants hydrauliques.
 - Lire un schéma simple.



• 5 à 12 Personnes



• 2 x 4 Jours
(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Industriel).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
- Nv0 : Découverte de l'Hydraulique Industrielle & Mobile

PROGRAMME

PARTIE 1

1 - NOTIONS DE BASE EN MÉCANIQUE ET EN HYDRAULIQUE

- Principes généraux - Similitude par rapport aux entraînements mécaniques.
- Différenciation entre circuits ouverts et fermés.
- Pression - Force - Débit - Vitesse - Rendement - Puissance.

2 - PRINCIPES DE CONSTRUCTION ET DE FONCTIONNEMENT DES COMPOSANTS / SYMBOLISATION

- Pompes et moteurs rapides à cylindrée fixe : Engrenage, Palettes, Pistons axiaux.
- Appareils de pression et leurs fonctions : Limiteur de pression, réducteur, Soupape d'équilibrage.
- Appareils de débit et leurs fonctions : Limiteur de débit, Régulateurs.
- Distribution : Action directe, action pilotée, Commande tout ou rien.
- Valve de Blocage : Clapets Anti-retour - Clapet Parachute.
- Symbolisation et schémas d'application.

3 - DÉMONSTRATIONS DE CIRCUITS À CYLINDRÉE FIXE SUR SIMULATEURS DE PUISSANCE

- Système d'entraînement pour vérin ou moteur.
- Identification des symboles - Lecture de schémas d'application - Étude du fonctionnement - Connexion des circuits - Mise en œuvre - Réglages.

PARTIE 2

1 - SÉCURITÉ HY1 : OPÉRATIONS D'ENTRETIENS SUR MACHINES / INSTALLATIONS MISES EN SÉCURITÉ (CONSIGNÉES)

- Démontage ou remontage de composants (Vérins - Limiteurs de pression - Pompes...).
- Remplacement d'éléments d'étanchéité - Liaison - Filtrants
- Vidange ou remplissage du réservoir.

2 - PRINCIPES DE CONSTRUCTION ET DE FONCTIONNEMENT DES COMPOSANTS / SYMBOLISATION

- Valves proportionnelles - Servovalves : Principe - Fonctions - Types - Caractéristiques.
- Valves cartouches : Principe - Fonctions - Types - Caractéristiques.
- Régulations pompes : Pression constante et pression constante déportée - Load-Sensing (L.S) - Puissance constante.
- Base en Circuit Fermé : Principe - Applications.
- Moteurs lents : Pistons radiaux - Système orbital.
- Accumulateurs : Types - Applications - Conjonction / Disjonction - Législation et sécurité.
- Auxiliaires : Réservoir.
- Fluides hydrauliques - Filtration : Caractéristiques - Pollution - Filtration - Distributeur à clapet.

3 - DÉMONSTRATIONS DE CIRCUITS À CYLINDRÉE VARIABLE SUR SIMULATEURS DE PUISSANCE

- Système d'entraînement pour vérin ou moteur.
- Identification des symboles - Lecture de schémas d'application - Étude du fonctionnement - Connexion des circuits - Mise en œuvre - Réglages.

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive - Démonstrations sur banc de simulation.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.
- Banc didactique de simulation.



- INTER : 2090 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de Présence
- Attestation Niveau Habilitation HY1

Lieu	Date : Partie 1	Partie 2	Référence
TOURS	Semaine 12 : du 17 au 21 Mars 2025	Semaine 14 : du 31 Mars au 04 Avril 2025	TECH11
BOIS-LE-ROI	Semaine 25 : du 16 au 20 Juin 2025	Semaine 27 : du 30 Juin au 04 Juillet 2025	TECH12
ROANNE	Semaine 38 : du 15 au 19 Sept. 2025	Semaine 41 : du 06 au 10 Oct. 2025	TECH13
TOURS	Semaine 45 : du 03 au 07 Nov. 2025	Semaine 48 : du 24 au 28 Nov. 2025	TECH14
ROANNE	Semaine 47 : du 17 au 21 Nov. 2025	Semaine 50 : du 08 au 12 Déc. 2025	TECH15



RÉGLAGES DES VALVES ET DES RÉGULATIONS EN HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :

- Analyser les risques hydrauliques liés à l'intervention.
- Remplacer et régler un composant hydraulique.
- Contrôler les valves de pression, débit et régulation de pompes.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Industriel).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
 - Nv1 : Technologie de l'Hydraulique Industrielle



• 5 à 10 Personnes



• 2 x 4 Jours
(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

PARTIE 1

1 - CONTRÔLE ET RÉGLAGE DES APPAREILS DE PRESSION ET DE DÉBIT

- Choix des points de mesure.
- Utilisation des appareils de mesure : Manomètre - Débitmètre -
- Procédures de réglage.
- Erreurs à éviter.

2 - CONSTRUCTION DE CIRCUITS SUR SIMULATEURS DE PUISSANCE

- Circuit avec limitation de pression.
- Circuit avec limitation de vitesse.
- Circuit anti-choc.
- Circuit à pression réduite.
- Circuit avec contrôle de charge menante.

PARTIE 2

1 - SÉCURITÉ HY2 : INTERVENTIONS MACHINES / INSTALLATIONS NON-CONSIGNÉES

- Contrôle de performances - Réglage - Prélèvement d'échantillon.
- Échange de sous-ensembles (Distributeurs - Centrale hydraulique...).
- Séparation - Condamnation.

2 - CONSTRUCTION DE CIRCUITS SUR SIMULATEURS DE PUISSANCE

- Circuit avec accumulateur et conjoncteur, disjoncteur.
- Circuit avec régulation à pression constante et pression constante déportée.
- Circuit avec régulation à puissance constante.

INDISPENSABLE les stagiaires doivent apporter :

- E.P.I

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation en observation - Travail sur banc de simulation.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.
- Banc didactique de simulation.



- INTER : 2090 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de Présence
- Attestation Niveau Habilitation HY2

Lieu	Date : Partie 1	Partie 2	Référence
TOURS	Semaine 21 : du 19 au 23 Mai 2025	Semaine 25 : du 16 au 20 Juin 2025	REGHI1
ROANNE	Semaine 36 : du 01 au 05 Sept. 2025	Semaine 39 : du 22 au 26 Sept. 2025	REGHI2
TOURS	Semaine 45 : du 03 au 07 Nov. 2025	Semaine 48 : du 24 au 28 Nov. 2025	REGHI3



LECTURE DE SCHÉMAS EN HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE

OBJECTIFS

- A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Savoir lire un schéma hydraulique.
 - Comprendre le fonctionnement d'un système hydraulique complet.
 - Consigner hydrauliquement une installation hydraulique.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Industriel).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
- Nv2 : Réglages des Valves, des Régulations de l'Hydraulique Industrielle



• 5 à 12 Personnes



• 4 Jours
(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - SÉCURITÉ HY3 : IDENTIFIER LES POINTS DE MISE EN SÉCURITÉ POUR INTERVENTION PAR L'ANALYSE DU SCHÉMA (CHARGÉ DE CONSIGNATION)

- Consignation - Déconsignation.

2 - CONCEPT SYSTÈME

- Circuit ouvert - Circuit fermé.

3 - LA GÉNÉRATION HYDRAULIQUE

- Puissance électrique non imposée : Régulation à pression constante et pression constante déportée - Régulation à pression et débit constants (Load-Sensing).
- Puissance électrique imposée : Régulation à puissance constante.

4 - LA DISTRIBUTION

- Variante de symbolisation.

5 - VALVES DE DÉBIT ET PRESSION

- Vitesse : Mouvements simultanés - Synchronisation.
- Effort : Blocage - Charges motrices.

6 - LES RÉCEPTEURS

- Vérins : Simple effet - Double effet - Rotatif.
- Moteurs rapides avec réducteur mécanique - Moteurs lents en prise directe.

7 - LECTURE DE SCHÉMAS

- Méthodologie.
- Identification des symboles et des circuits.
- Analyse des phases de fonctionnement de la machine.
- Interprétation des pressions et débits.

Les stagiaires peuvent apporter :

- SCHÉMAS HYDRAULIQUES de leurs machines

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.



- INTER : 1150 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de Présence
- Attestation Niveau Habilitation HY3



Lieu	Date	Référence
TOURS	Semaine 20 : du 12 au 16 Mai 2025	LECHI1
ROANNE	Semaine 26 : du 23 au 27 Juin 2025	LECHI2
TOURS	Semaine 37 : du 08 au 12 Sept. 2025	LECHI3
ROANNE	Semaine 48 : du 24 au 28 Nov. 2025	LECHI4



DÉPANNAGE ET MAINTENANCE DE L'HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE ET CONSIGNATION

OBJECTIFS

- A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Maîtriser la méthodologie de recherche de pannes.
 - Fiabiliser un équipement.
 - Intervenir et encadrer une opération en sécurité sur une installation.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Industriel).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
 - Nv3 : Lecture de Schémas en Hydraulique Industrielle



• 5 à 12 Personnes



• 2 x 4 Jours
(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

PARTIE 1

1 - CONTRÔLE DES PERFORMANCES D'UN ÉQUIPEMENT

- Moyens de contrôle - Points de contrôle - Procédure - Interprétation des résultats.
- Pression - Débit - Vitesse -Température - Rendement.
- Rappel des modes de réglage.
- Sensibilisation à la construction de dossiers machines.

2 - SUIVI D'UN ÉQUIPEMENT

- Fluides hydrauliques : Caractéristiques - Performances - Contrôle - Procédure d'échantillonnage - Analyse - Interprétation des résultats.
- Pollution : Nature - Origine - Classes de pureté - Moyens de contrôle - Éléments filtrants - Modes de filtration.
- Phénomènes destructeurs : Température - Pollution - Cavitation - Surcharges - Défauts de montage - Vibrations...
- Expertise - Diagnostic.

3 - MAINTENANCE APPLIQUÉE SUR SIMULATEURS

- Utilisation des dossiers machines.
- Analyse du fonctionnement des circuits.
- Contrôle des pressions, débits, températures.
- Mesure d'un rendement volumétrique.
- Réglage d'une pompe.
- Contrôle d'un niveau de pollution particulière.

PARTIE 2

1 - SÉCURITÉ HY4 : MAÎTRISER LA SÉCURITÉ EN HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE OU MOBILE

- Mise en service : Vérification - Réglage - Essai - Mise au point.
- Modifications de processus ou de système de commande.
- Adaptations des circuits aux règles de sécurité.
- Dépannage.

2 - RECHERCHE DE PANNES SUR SIMULATEURS

- Méthodologie de recherche.
- Analyse des causes.
- Diagnostics.
- Localisation des défauts.
- Remèdes.

INDISPENSABLE les stagiaires doivent apporter :

- E.P.I

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation en observation - Travail sur banc de simulation.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.
- Banc didactique de simulation.



- INTER : 2090 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de Présence
- Attestation Niveau Habilitation HY4

Lieu	Date : Partie 1	Partie 2	Référence
TOURS	Semaine 13 : du 24 au 28 Mars 2025	Semaine 15 : du 07 au 11 Avril 2025	DEPHI1
TOURS	Semaine 23 : du 02 au 06 Juin 2025	Semaine 26 : du 23 au 27 Juin 2025	DEPHI2
TOURS	Semaine 38 : du 15 au 19 Sept. 2025	Semaine 41 : du 06 au 10 Oct. 2025	DEPHI3
TOURS	Semaine 45 : du 03 au 07 Nov. 2025	Semaine 48 : du 24 au 28 Nov. 2025	DEPHI4



TUYAUTAGE ET RACCORDEMENT INDUSTRIEL & MOBILE

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :

- Connaître la connectique (Adaptateurs, Raccords...).
- Confectionner les tuyauteries hydrauliques flexibles.
- Réaliser un tuyautage rigide machine.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Industriel ou Engins Mobiles).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
 - Nv1 : Technologie de l'Hydraulique Industrielle
 - Ou
 - Nv1 : Technologie de l'Hydraulique Mobile



• 4 à 9 Personnes



• 4 Jours
(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - SÉCURITÉ

- Avertissements risques dus aux fluides - Avertissements risques dus à la pression - Les protections individuelles - Les interdits - Risques encourus.

2 - RAPPELS FONDAMENTAUX

- Vitesse d'écoulement - Diamètre nominal - Module - Pertes de charge - Pression de service...

3 - TUYAUTERIES RIGIDES

- Tubes : Types - Normes - Composition - Caractéristiques - Conditions d'utilisation.
- Raccords : Caractéristiques - Bague taillante - Évasement - Embout à souder...
- Mise en œuvre - Types courants - Adaptateurs.
- Brides : Caractéristiques - Mise en œuvre - Types courants - Joints - Soudées - Taraudées...
- Montage et essai des tuyauteries rigides : Longueur - Cintrage - Dilatation - Fixation - Raccordement - Précautions - Procédure - Stockage.

4 - TUYAUTERIES FLEXIBLES

- Tuyaux : Types - Normes - Constitution - Caractéristiques - Conditions d'utilisation.
- Embouts : Caractéristiques - Mise en œuvre - Types courants - Adaptateurs - Emmanchés - Vissés - Sertis...
- Montage et essai des tuyauteries flexibles : Précautions - Procédure Stockage - Longueur - Rayon de courbure - Fixation - Raccordement...

5 - APPLICATION AU TUYAUTAGE D'UNE MACHINE

- Identification du cheminement.
- Dimensionnement des tubes et tuyaux.
- Définition des raccords et embouts.
- Préparation - Cintrage - Tronçonnage - Sertissage
- Essai - Montage - Raccordement - Mise en service...
- Sensibilisation à la sécurité.

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation en observation.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.



- INTER : 1350 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de Présence

Lieu
TOURS

Date
Semaine 42 : du 13 au 17 Oct. 2025

Référence
SPETRHIMI





CONTRÔLE ET PROCÉDURE DE GONFLAGE D'UN ACCUMULATEUR (+ OPTION DIMENSIONNEMENT)

OBJECTIFS

- A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Contrôler et entretenir des accumulateurs.
 - **OPTION** : Déterminer un accumulateur hydropneumatique.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Industriel).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
 - Nv1 : Technologie de l'Hydraulique Industrielle



• 4 à 9 Personnes



- 2 Jours - Sans Option (Du Lundi 14h00 au Mercredi 12h00)
- 4 Jours - Avec Option (Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - NORMES ET RÉGLEMENTATIONS

- Accumulateurs concernés.
- Inspections périodiques.
- Requalifications périodiques.
- Conditions de stockage et transport.
- Arrêté ministériel.

2 - ACCUMULATEURS HYDROPNEUMATIQUES

- Les différents modèles et leurs spécificités.
- Conjoncteurs / Disjoncteurs.
- Conjonction électrique via pressostat à piston.
- Choix de la pression de gonflage.

4 - RISQUES LIÉS À L'UTILISATION D'UN ACCUMULATEUR

5 - APPLICATION PRATIQUE SUR SIMULATEUR

- Analyse de l'intervention à partir de la lecture du schéma.
- Visualisation et identification des composants.
- Contrôles et gonflages des accumulateurs.
- Montage sur banc : Conjoncteurs / Disjoncteurs.

6 - ÉVALUATION

- Test de type QCM.

OPTION : DIMENSIONNEMENT D'ACCUMULATEUR / MISE EN PRATIQUE SUR BANC

1 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

- Lois des gaz - Gaz parfaits - Gaz réels - Facteur de compressibilité - Détermination des coefficients
- Évolutions en fonction des conditions de remplissage / vidange.
- Conditions adiabatiques - Polytropiques - Isothermes.
- Évolutions en fonction des paramètres pression, température...

2 - DÉTERMINATION DES ACCUMULATEURS HYDROPNEUMATIQUES

- Approche - Calcul.
- Exemples d'applications.
- Réserve d'énergie - Diminution de puissance - Dilatation thermique - Antipulsation - Antibélier.

3 - PRATIQUE SUR BANC

- Réserve d'énergie - Dilatation - Antibélier.

INDISPENSABLE les stagiaires doivent apporter :

- E.P.I

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.
- Travail sur banc de simulation.



- **INTER sans Option** : 900 € H.T / pers
- **INTER avec Option** : 1450 € H.T / pers
- **INTRA** : Nous consulter



- **Attestation de Présence**

Lieu
TOURS

Date : Sans OPTION
Semaine 41 : du 06 au 08 Oct. 2025

Avec OPTION
Semaine 41 : du 06 au 10 Oct. 2025

Référence
SPEACCUHII





ÉLECTROHYDRAULIQUE PROPORTIONNELLE

OBJECTIFS

- A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Contrôler le fonctionnement des valves et des électroniques de commande.
 - Effectuer les réglages.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Industriel).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
 - Nv2 : Réglages des Valves, des Régulations et Maintenance de l'Hydraulique Industrielle



• 4 à 9 Personnes



• 2 x 4 Jours
(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

PARTIE 1

1 - CLASSIFICATION DES VALVES À COMMANDE ÉLECTRONIQUE

- Valves proportionnelles - Valves proportionnelles hautes performances - Servovalves...
- Synoptique des systèmes de commande - Boucle ouverte - Boucle fermée...
- Solénoïde proportionnel - Solénoïde couple - Solénoïde force.
- Technologie - Caractéristiques statiques - Caractéristiques dynamiques - Domaines d'application - Exigences de filtration...

2 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES ÉLECTRONIQUES DE COMMANDE

- Tension - Courant - Résistance.
- Synoptique d'une carte - Alimentation - Génération de rampes - Saut - Gain - Réglage zéro - Amplification de sortie - Définition des points de réglage - Définition des signaux.

3 - UTILISATION DES APPAREILS DE MESURE

- Multimètre - Oscilloscope - Appareil d'acquisition de donnée.

4 - PRATIQUE ÉLECTRIQUE SUR ÉLECTRONIQUE DE COMMANDE

- Câblages de cartes analogiques / cartes numériques.
- Analyse des synoptiques.
- Identification des fonctions et des points de réglage.
- Contrôle des signaux.
- Tracé des caractéristiques.

PARTIE 2

1 - PRATIQUE DES VALVES PROPORTIONNELLES AVEC CARTES ANALOGIQUES ET NUMÉRIQUES SUR SIMULATEURS DE PUISSANCE

- Câblage des circuits hydrauliques et électriques.
- Mise en fonctionnement.
- Contrôles des signaux.
- Relevé des caractéristiques.
- Mise en évidence des actions de réglage.
- Types de circuit : Gestion du débit avec et sans balance de pression - Retenu de charge menante.

INDISPENSABLE les stagiaires doivent apporter :

- E.P.I

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation en observation - Travail sur banc de simulation.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.
- Banc didactique de simulation.



- INTER : 2150 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de Présence

Lieu	Date : Partie 1	Partie 2	Référence
TOURS	Semaine 23 : du 02 au 06 Juin 2025	Semaine 26 : du 23 au 27 Juin 2025	SPEEPHI1
TOURS	Semaine 47 : du 17 au 21 Nov. 2025	Semaine 49 : du 01 au 05 Déc. 2025	SPEEPHI2





PRATIQUE DES ASSERVISSEMENTS ÉLECTROHYDRAULIQUES

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :

- Régler les systèmes d'asservissements électrohydrauliques.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Industriel).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
- SpéEP : Électrohydraulique Proportionnelle



• 4 à 9 Personnes



• 4 Jours

(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - RAPPELS ET NOTIONS DE BASE DES ASSERVISSEMENTS

- Définitions : Grandeurs - Unités - Lois physiques...
- Principe des asservissements électrohydrauliques : Boucle ouverte - Boucle fermée - Réaction aux perturbations - Rôle du correcteur - Action proportionnelle - Action intégrale - Action dérivée...
- Technologie des valves : Servodistributeurs à action directe - Servodistributeurs à action pilotée - Servovalves à réaction barométrique - Servovalves à réaction mécanique - Servovalves à réaction électrique... - Caractéristiques statiques - Caractéristiques dynamiques - Performances...
- Technologie des électroniques de commandes : Séparées - Intégrées - Analogiques - Numériques... - Synoptique - Caractéristiques...
- Technologie des capteurs : Principes - Caractéristique - Vitesse - Pression - Déplacement...

2 - PRATIQUE SUR SIMULATEURS DE PUISSANCE

- Câblage des circuits hydrauliques et électriques : Asservissement de vitesse - Asservissement de position - Asservissement de pression... - Servodistributeurs - Servovalves- Électroniques analogiques - Électroniques numériques...
- Contrôle des signaux : Réponse à un échelon - Réponse à une rampe - Réponse en fréquence... - Décalage du zéro - Mise en oscillation du système...
- Mise en évidence des réglages : Zéro - Action proportionnelle P - Action proportionnelle intégrale PI - Action proportionnelle dérivée PD - Action proportionnelle intégrale dérivée PID... - Influence des perturbations - Conditions de stabilité - Limites de réglage... - Analyse de cas de dysfonctionnements.

INDISPENSABLE les stagiaires doivent apporter :

- E.P.I

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation en observation - Travail sur banc de simulation.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.
- Banc didactique de simulation.



- INTER : 1450 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de Présence

Lieu
TOURS

Date
Semaine 50 : du 08 au 12 Déc. 2025

Référence
SPEPAEH11





VALVES CARTOUCHES

OBJECTIFS

- A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Identifier les fonctions des clapets logiques sur un schéma.
 - Analyser le fonctionnement du système complet.
 - Concevoir un schéma en clapets logiques (choix et dimensionnement).

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Industriel).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
- Nv3 : Lecture de Schémas en Hydraulique Industrielle



• 4 à 9 Personnes



• 4 Jours
(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - NOTIONS DE BASE

- Pression - Débit - Pertes de charge.

2 - DOMAINES D'UTILISATION

- Objectifs - Avantages - Inconvénients - Précautions d'utilisation.
- Cas d'application.

3 - TECHNOLOGIE FONCTIONNELLE

- Types de clapets logiques - Types de couvercles - Modes de commande.
- Symbolisation.
- Appareils de pression - Appareils de débit - Appareils de distribution - Organes de blocage.
- Valves de sécurité.
- Blocs forés.

4 - CARACTÉRISTIQUES

- Temps de commutation.
- Performances de débit.
- Effets de jet - Pertes de charge.
- Analyse de la documentation des constructeurs.

5 - LECTURE DE SCHÉMAS

- Applications traditionnelles et proportionnelles.
- Identification des symboles et des blocs fonctions.
- Analyse de fonctionnement avec lectures de pression et débit.

6 - CONCEPTION SCHÉMATIQUE

- Analyse d'un schéma conventionnel et de ses phases de fonctionnement.
- Réalisation schématique.
- Sélection et dimensionnement des clapets logiques

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.



- INTER : 1450 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de Présence



Sessions aussi
en Distanciel

Lieu
TOURS

Date
Semaine 39 : du 22 au 26 Sept. 2025

Référence
SPEVCHII





LUBRIFICATION APPLIQUÉE

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :

- Maîtriser les lubrifiants.
- Préconiser leurs applications.
- Interpréter les résultats d'analyse.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Industriel ou Engins Mobiles).
- Bureau d'Études / Conception.
- Manager / Achat / Commercial.
- Laboratoire.

NIVEAU REQUIS

- Aucun.



• 5 à 12 Personnes



• 4 Jours

(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - NOTIONS FONDAMENTALES

- Frottement.
- Rôles du lubrifiant.
- Régimes de graissage.

2 - CARACTÉRISTIQUES DES LUBRIFIANTS

- Huiles minérales : Huiles de base - Additifs - Caractéristiques / Physico-chimiques - Viscosité - Indice de viscosité - Point d'éclair - Point d'aniline - Point d'écoulement.
- Fluides de synthèse : Types - Propriétés - Domaines d'application - Avantages - Inconvénients.
- Graisses et pâtes de montage : Types - Caractéristiques - Grades de consistance - Température de point de goutte - Domaines d'application - Nature des agents épaississants...
- Lubrifiants solides : Types - Propriétés - Domaines d'application.

3 - LUBRIFICATION DES PRINCIPAUX ORGANES ET ENSEMBLES MÉCANIQUES

- Technologie fonctionnelle des ensembles à lubrifier.
- Conditions de fonctionnement.
- Exigences de lubrification.
- Choix du lubrifiant.
- Mise en œuvre.
- Incidents et avaries.
- Organes à lubrifier : Paliers lisses - Roulements - Engrenages - Réducteurs - Multiplicateurs - Compresseurs - Moteurs thermiques - Boîtes de transmission mécaniques / automatiques - Power shift - Ponts - Différentiels - Réducteurs de roues - Commandes hydrauliques...

4 - ANALYSES DES LUBRIFIANTS EN SERVICE

- Méthode prélèvement.
- Renseignement des échantillons.
- Choix des analyses.
- Interprétation des résultats.

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.



- INTER : 1350 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de Présence



Sessions aussi
en Distanciel

Lieu

BOIS-LE-ROI

Date

Semaine 39 : du 22 au 26 Sept. 2025

Référence

SPELALGI





GRAISSAGE CENTRALISÉ

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :

- Maîtriser les systèmes de graissage centralisé.
- Fiabiliser un équipement.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Industriel ou Engins Mobiles).
- Bureau d'Études / Conception.
- Manager / Achat / Commercial.

NIVEAU REQUIS

- Aucun.



• 5 à 12 Personnes



• 4 Jours

(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - RAPPEL DES EXIGENCES DE GRAISSAGE DES PRINCIPAUX ORGANES MÉCANIQUES

2 - DÉFINITION DU GRAISSAGE CENTRALISÉ

- Principe.
- Symbolisation.
- Principaux composants.
- Accessoires.

3 - TECHNOLOGIE FONCTIONNELLE DES SYSTÈMES DE RÉPARTITION

- Répartition par restriction : Doseurs - Injecteurs.
- Répartition volumétrique : Distributeurs à action directe - Distributeurs à action indirecte - Distributeurs progressifs - Pistons doseurs double ligne.

4 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ET SCHÉMAS TYPES

- Distribution par restriction.
- Distribution à action directe ou indirecte un départ.
- Distribution à action directe ou indirecte un départ et un retour.
- Distribution à action directe ou indirecte un départ et deux retours.
- Distribution progressive série / parallèle.
- Distribution double ligne.

5 - CONCEPTION ET DÉTERMINATION D'UN ÉQUIPEMENT DE GRAISSAGE CENTRALISÉ VOLUMÉTRIQUE

- Identification et localisation des points de graissage.
- Détermination des quantités de lubrifiant.
- Choix des solutions.
- Calculs.

6 - APPLICATION SUR SIMULATEURS DE GRAISSAGE

- Analyse du fonctionnement.
- Contrôle et réglage des cycles.
- Enregistrement des paramètres.
- Simulation de pannes.

7 - LUBRIFICATION PAR BROUILLARD ET PULVÉRISATION

8 - SYSTÈMES SPÉCIFIQUES

- Graisseurs automatiques.
- Circulation d'huile.
- Chaînes.

INDISPENSABLE les stagiaires doivent apporter :

- E.P.I

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive - Travail sur banc de simulation.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.
- Banc didactique de simulation.



- INTER : 1350 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de Présence

Lieu

BOIS-LE-ROI

Date

Semaine 43 : du 20 au 24 Oct. 2025

Référence

SPEGCLG1





FLUIDES HYDRAULIQUES

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :

- Maîtriser les fluides hydrauliques.
- Préconiser un fluide adapté à l'application.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Industriel ou Engins Mobiles).
- Bureau d'Études / Conception.
- Manager / Achat / Commercial.

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
 - Nvl : Technologie de l'Hydraulique Industrielle
- Ou
- NVI : Technologie de l'Hydraulique Mobile



• 5 à 12 Personnes



• 4 Jours
(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - DÉFINITIONS

- Principe de la transmission de puissance hydraulique.
- Rôle du fluide.
- Propriétés recherchées.
- Classification.

2 - CARACTÉRISTIQUES DES FLUIDES HYDRAULIQUES

- Viscosité et indice de viscosité.
- Compatibilité avec les élastomères.
- Stabilité à l'oxydation, thermique.
- Propriétés anticorrosion, anti-usure, de désémulsion, de désaération, anti-moussage.
- Filtrabilité.
- Résistance au cisaillement.
- Spécifications normalisées.
- Préconisations Constructeurs.
- Huiles minérales : Critères d'utilisation - Limites d'emploi - Gammes de produits.
- Fluides de synthèse : Critères d'utilisation - Limites d'emploi - Gammes de produits.
- Fluides difficilement inflammables : Sélection - Propriétés spécifiques - Incidence sur la conception du circuit - Gammes de produits.
- Fluides biodégradables : Définition - Évolution.

3 - MAINTENANCE D'UN CIRCUIT HYDRAULIQUE

- Paramètres à suivre.
- Importance de la filtration.
- Influence du fluide sur la durée de vie des composants.
- Influence de la température.
- Compatibilité des produits.
- Mélanges.
- Appoints.
- Gestion des consommations.
- Incidents liés au choix du fluide...

4 - ANALYSES DES FLUIDES HYDRAULIQUES EN SERVICE

- Méthode prélèvement.
- Renseignement des échantillons.
- Choix des analyses.
- Interprétation des résultats.

5 - RECYCLAGE DES FLUIDES HYDRAULIQUES

- Législation.
- Réglementation.
- Récupération.
- Traitement.

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.



- INTER : 1350 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de Présence



Sessions aussi
en Distanciel

Lieu

BOIS-LE-ROI

Date

Semaine 47 : du 17 au 21 Nov. 2025

Référence

SPEFHLGI





FONDAMENTAUX DE L'HYDROGÈNE DES ENGINs MOBILES OFF-ROAD

OBJECTIFS

- A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Pouvoir discuter en interne, avec des fournisseurs et des clients de la technologie hydrogène.
 - Comprendre les contraintes d'intégration (technique, risque et réglementaire) de cette technologie dans un véhicule.
 - Être capable de pré-dimensionner une pile à combustible au regard d'une application et d'un cycle d'utilisation.

PERSONNES CONCERNÉES

- Bureau d'Études / Conception.
- Techniciens d'Atelier (Domaine Industriel).

NIVEAU REQUIS

- Aucun.



• 5 à 12 Personnes



• 3 Jours
(21 heures de formation)

PROGRAMME

1 - L'HYDROGÈNE, VECTEUR ÉNERGÉTIQUE AU CŒUR DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

- Histoire, utilisations et intérêt pour l'hydrogène.
- Glossaire, acronymes et grandeurs physiques utiles.
- Propriétés physicochimiques de base sur l'hydrogène.
- Situation énergétique mondiale et française.
- Grandes lignes de la stratégie française en matière d'hydrogène et comparaison à d'autres pays.
- Marché de l'hydrogène.

2 - TECHNOLOGIE DE L'HYDROGÈNE : UNE CHAÎNE DE VALEURS AUX ENJEUX ÉCONOMIQUES DÉTERMINANTS

- Écosystème de l'hydrogène énergie.
- Techniques de production de l'hydrogène.
- Techniques de stockage de l'hydrogène.
- Techniques de distribution et de transport de l'hydrogène.
- Techniques de conversion de l'hydrogène pour les applications mobiles.

3 - LES ÉQUIPEMENTS HYDROGÈNE AU SERVICE DES ENGINs MOBILES

- Principe de fonctionnement et performance d'une pile à combustible.
- Éléments constituant une pile à combustible.
- Fondamentaux des principaux composants des circuits auxiliaires.
- Mise en œuvre d'une pile à combustible dans un système.
- Enjeux du contrôle commande.
- Implantation des équipements et impacts sur la conception d'un véhicule.

4 - RISQUES ET RÉGLEMENTATION LIÉS À L'HYDROGÈNE

- Risques liés au transport, au stockage et à l'utilisation de l'hydrogène.
- Référentiels normatifs et réglementation.
- Démarche de maîtrise des risques.
- Obligations de l'employeur.
- Moyens de protection.

5 - VIABILITÉ DES APPLICATIONS HYDROGÈNE POUR LES ENGINs MOBILES

- Clés pour estimer la viabilité technique, écologique et économique d'un projet.
- Applications mobiles existantes et à venir.

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.



- INTER : 2600 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de présence

Lieu	Date	Référence
ROANNE	Semaine 20 : du 13 au 15 Mai 2025	FONDH21
TOURS	Semaine 39 : du 23 au 25 Sept. 2025	FONDH22



FONCTIONNEMENT ET PRINCIPES AVANCÉS D'UN SYSTÈME PILE À COMBUSTIBLE

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :

- Maîtriser les principes techniques avancés de l'ensemble des composants du système pile à combustible et leur interdépendance.
- Comprendre les problématiques liées à la performance d'une cellule, d'un stack, d'un système.
- Dimensionner et concevoir l'ensemble des circuits auxiliaires.
- Choisir les composants appropriés.
- Anticiper les problématiques liées à la durabilité du système et prévenir sa dégradation.

PERSONNES CONCERNÉES

- Bureau d'Études / Conception.
- Techniciens d'Atelier (Domaine Industriel).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
- **Nv1 : Fondamentaux de l'Hydrogène des Engins Mobiles Off-Road**



• 4 à 6 Personnes



• 2 Jours
(14 heures de formation)

PROGRAMME

1 - RAPPELS ET INTRODUCTION À L'ÉLECTROCHIMIE

- Structure de cellules MEA à refroidissement air ou liquide.
- Réactions basiques.
- Travail électrique et potentiel.
- Pertes de tension.
- Courbe de polarisation.
- Puissance thermique.

2 - PERFORMANCE SYSTÈME

- Rendement électrochimique.
- Purge.
- Rendement des circuits auxiliaires.

3 - SERVITUDES D'APPORT EN HYDROGÈNE

- Rappels thermodynamiques.
- Architectures et stratégies de purge : Dead-end - Recirculation.
- Dimensionnement des éjecteurs.
- Dimensionnement des pompes.
- Comparaison des architectures système à refroidissement liquide et air.
- Raisons - Utilités et problématiques liées à la recirculation.
- Écoulement diphasique et vitesse fluidique.

4 - SERVITUDES D'APPORT EN AIR

- Équation Thermique / Air d'un ventilateur.
- Couplage de ventilation d'une pile.
- Dimensionnement des ventilateurs.
- Cartographie d'un compresseur - Problématiques de pompage et d'étouffement.
- Conception d'un système anti-pompage.

- Couplage compresseur-pile.
- Dimensionnement et choix du compresseur.
- Optimisation du rendement turbocompresseur.

5 - GESTION DE L'EAU

- Maîtriser la création - Le transport - L'humidification - L'évacuation de l'eau.
- Calcul de l'assèchement.
- Comparatif des piles à refroidissement par air ou liquide.

6 - GESTION THERMIQUE

- Principes de refroidissement.
- Bilan thermique et impact de la stœchiométrie cathodique sur la dissipation.
- Introduction aux problématiques de retard et non-linéarité transitoires.
- Régulation thermique : Architectures - Modèles gestion des températures négatives - Bonnes pratiques.

7 - DÉGRADATIONS ÉLECTROCHIMIQUES ET SYSTÈME

- Dégradations irréversibles et procédures de prévention (Démarrage - Fonctionnement - Arrêt).
- Dégradations réversibles et procédures de réhabilitation - Optimisation de points de fonctionnement.
- Prise en compte des compatibilité matériaux dans la conception et la maintenance.

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.



- **INTER : 2800 € H.T / pers**
- **INTRA : Nous consulter**



- **Attestation de présence**

Lieu
ROANNE

Date
Semaine 41 : du 07 au 08 Oct. 2025

Référence
FONXH21



MONTAGE, MAINTENANCE ET DÉPANNAGE D'UN SYSTÈME PILE À COMBUSTIBLE

OBJECTIFS

- A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Lire les livrables issus de conception.
 - Choisir les composants équivalents.
 - Monter le système défini (montage partiel).
 - Mettre en service le système pile à combustible en sécurité.
 - Réaliser des mesures et essais.
 - Diagnostiquer l'intégrité du système.

PERSONNES CONCERNÉES

- Bureau d'Études / Conception.
- Techniciens d'Atelier (Domaine Industriel).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
- **Nv2 : Fonctionnement et Principes Avancés d'un Système Pile à Combustible.**



• **4 à 6 Personnes**



• **1 Jour**
(7 heures de formation)

PROGRAMME

1 - DONNÉES ISSUES DE CONCEPTION

- Lecture d'un synoptique P&ID (Piping and Instrumentation Diagram).
- Dimensionnement et choix de composants.

2 - ARCHITECTURE ET CONCEPTION TECHNIQUE

- Réalisation d'un montage d'un système pile refroidi par air à partir des données de conception en autonomie guidée.
- Vérification et contrôles unitaires des composants critiques.
- Montage (partiel) du système pile - Raccordements fluidiques - Raccordements électriques.
- Instrumentation.

3 - SÉCURITÉ

- Travailler en sécurité.
- Vérifications préliminaires.
- Bonnes pratiques de mise en service.

4 - MANIPULATION PRATIQUE

- Vérification du montage.
- Procédure de mise en route.
- Opération et surveillance du système.
- Diagnostique de l'intégrité du système : Détection de fuites - Anomalies de fonctionnement - Interprétation de l'instrumentation.

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Montage guidé par un expert sur un exemple représentatif.
- Platine fonctionnelle d'essais (stack refroidi par air).
- Essais réels en hydrogène.
- Infrastructure réglementaire, matériel, composants, hydrogène nécessaires.
- Retours d'expérience.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.



• **INTRA : Nous consulter**



• **Attestation de présence**



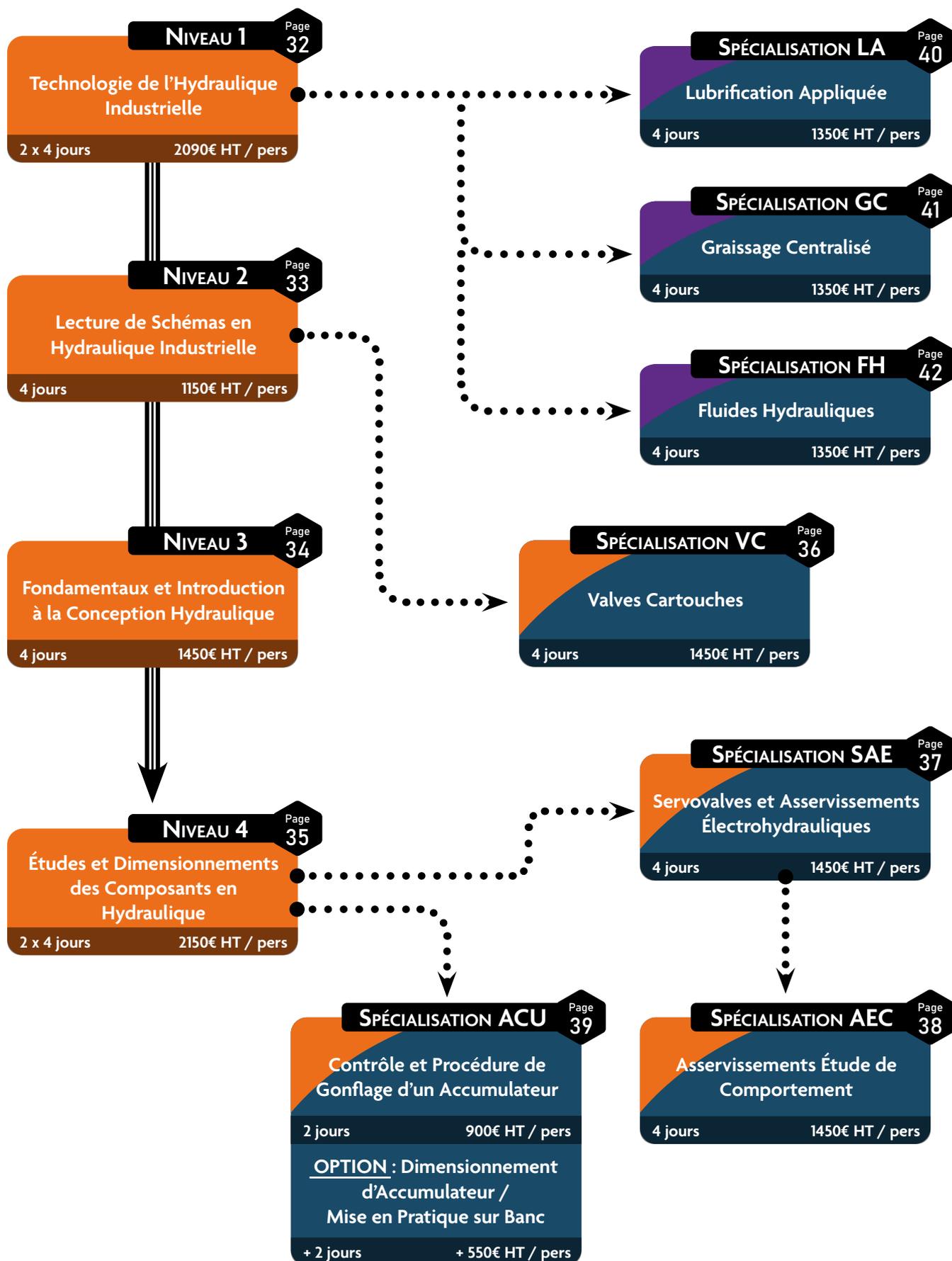


INDUSTRIE
BUREAU D'ÉTUDES / CONCEPTION (BE)



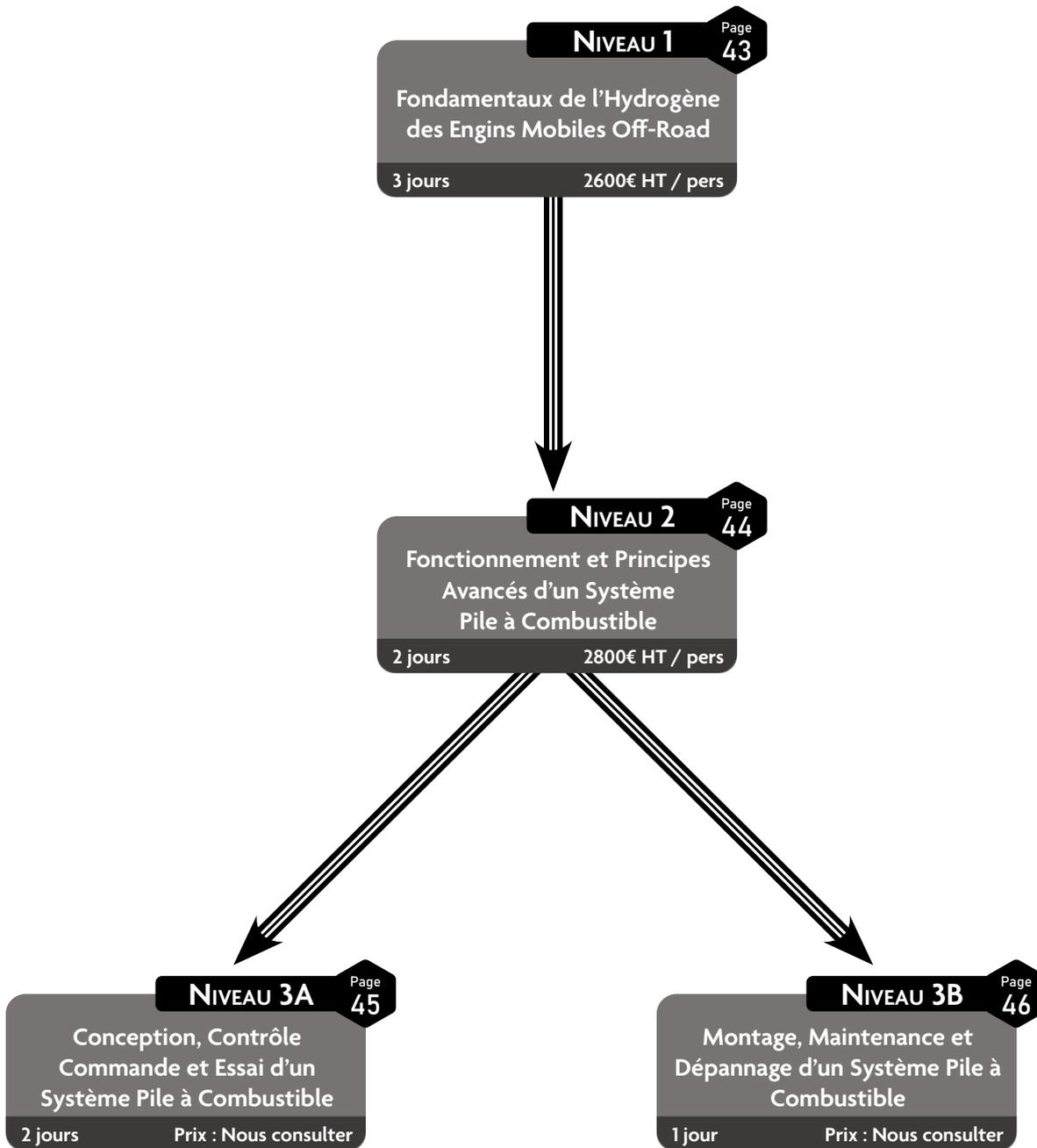


BUREAU D'ÉTUDES / CONCEPTION





BUREAU D'ÉTUDES / CONCEPTION





LISTE DES FORMATIONS

	Titre de la formation	Objectifs
HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE		
NIVEAU 1	TECHNOLOGIE DE L'HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE	Page 32 <ul style="list-style-type: none">Assimiler les bases indispensables à la maîtrise des systèmes hydrauliques.Comprendre le fonctionnement des composants hydrauliques.Lire un schéma simple.
NIVEAU 2	LECTURE DE SCHÉMAS EN HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE	Page 33 <ul style="list-style-type: none">Savoir lire un schéma hydraulique.Comprendre le fonctionnement d'un système hydraulique complet.Consigner hydrauliquement une installation hydraulique.
NIVEAU 3	FONDAMENTAUX ET INTRODUCTION À LA CONCEPTION HYDRAULIQUE	Page 34 <ul style="list-style-type: none">Comprendre tous les phénomènes physiques qui régissent le fonctionnement d'une installation hydraulique.
NIVEAU 4	ÉTUDES ET DIMENSIONNEMENTS DES COMPOSANTS EN HYDRAULIQUE	Page 35 <ul style="list-style-type: none">Convertir un cahier des charges en schéma hydraulique.Déterminer les composants d'un schéma hydraulique par le calcul.
SPÉ VC	VALVES CARTOUCHES	Page 36 <ul style="list-style-type: none">Identifier les fonctions des clapets logiques sur un schéma.Analyser le fonctionnement du système complet.Concevoir un schéma en clapets logiques (choix et dimensionnement).
SPÉ SAE	SERVOVALVES ET ASSERVISSEMENTS ÉLECTROHYDRAULIQUES	Page 37 <ul style="list-style-type: none">Choisir et entretenir une servovalve.Analyser et interpréter les résultats d'essais en mise en route ou en dépannage.
SPÉ AEC	ASSERVISSEMENTS ÉTUDE DE COMPORTEMENT	Page 38 <ul style="list-style-type: none">Intervenir sur la mise au point des systèmes asservis.Analyser et interpréter les résultats d'essais en mise en route ou en dépannage.
SPÉ ACCU	CONTRÔLE ET PROCÉDURE DE GONFLAGE D'UN ACCUMULATEUR (+ OPTION DIMENSIONNEMENT)	Page 39 <ul style="list-style-type: none">Contrôler et entretenir des accumulateurs.OPTION : Déterminer un accumulateur hydropneumatique.



LISTE DES FORMATIONS

	Titre de la formation	Objectifs
LUBRIFICATION / GRAISSAGE		
SPÉ LA	LUBRIFICATION APPLIQUÉE	Page 40 <ul style="list-style-type: none"> Maîtriser les lubrifiants. Préconiser leurs applications. Interpréter les résultats d'analyse.
SPÉ GC	GRAISSAGE CENTRALISÉ	Page 41 <ul style="list-style-type: none"> Maîtriser les systèmes de graissage centralisé. Fiabiliser un équipement.
SPÉ FH	FLUIDES HYDRAULIQUES	Page 42 <ul style="list-style-type: none"> Maîtriser les fluides hydrauliques. Préconiser un fluide adapté à l'application
HYDROGÈNE		
NIVEAU 1	FONDAMENTAUX DE L'HYDROGÈNE DES ENGINES MOBILES OFF-ROAD	Page 43 <ul style="list-style-type: none"> Pouvoir discuter en interne, avec des fournisseurs et des clients de la technologie hydrogène. Comprendre les contraintes d'intégration (technique, risque et réglementaire) de cette technologie dans un véhicule. Être capable de pré-dimensionner une pile à combustible au regard d'une application et d'un cycle d'utilisation.
NIVEAU 2	FONCTIONNEMENT ET PRINCIPES AVANCÉS D'UN SYSTÈME PILE À COMBUSTIBLE	Page 44 <ul style="list-style-type: none"> Maîtriser les principes techniques avancés de l'ensemble des composants du système pile à combustible et leur interdépendance. Comprendre les problématiques liées à la performance d'une cellule, d'un stack, d'un système. Dimensionner et concevoir l'ensemble des circuits auxiliaires. Choisir les composants appropriés. Anticiper les problématiques liées à la durabilité du système et prévenir sa dégradation.
NIVEAU 3A	CONCEPTION, CONTRÔLE COMMANDE ET ESSAI D'UN SYSTÈME PILE À COMBUSTIBLE	Page 45 <ul style="list-style-type: none"> A partir d'un bilan de puissance pour une application donnée, spécifier techniquement le système pile à combustible requis. Concevoir la logique fonctionnelle nécessaire au contrôle commande du système. Mettre en service le système pile à combustible en sécurité. Réaliser des mesures et essais. Optimiser le fonctionnement d'un système par son contrôle commande. Valider l'atteinte des performances attendues.
NIVEAU 3B	MONTAGE, MAINTENANCE ET DÉPANNAGE D'UN SYSTÈME PILE À COMBUSTIBLE	Page 46 <ul style="list-style-type: none"> Lire les livrables issus de conception. Choisir les composants équivalents. Monter le système défini (montage partiel). Mettre en service le système pile à combustible en sécurité. Réaliser des mesures et essais. Diagnostiquer l'intégrité du système.





TECHNOLOGIE DE L'HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE

OBJECTIFS

- A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Assimiler les bases indispensables à la maîtrise des systèmes hydrauliques.
 - Comprendre le fonctionnement des composants hydrauliques.
 - Lire un schéma simple.

PERSONNES CONCERNÉES

- Bureau d'Études / Conception.

NIVEAU REQUIS

- Aucun.



• 5 à 12 Personnes



• 2 x 4 Jours
(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

PARTIE 1

1 - NOTIONS DE BASE EN MÉCANIQUE ET EN HYDRAULIQUE

- Principes généraux - Similitude par rapport aux entraînements mécaniques.
- Différenciation entre circuits ouverts et fermés.
- Pression - Force - Débit - Vitesse - Rendement - Puissance.

2 - PRINCIPES DE CONSTRUCTION ET DE FONCTIONNEMENT DES COMPOSANTS / SYMBOLISATION

- Pompes et moteurs rapides à cylindrée fixe : Engrenage, Palettes, Pistons axiaux.
- Appareils de pression et leurs fonctions : Limiteur de pression, réducteur, Soupape d'équilibrage.
- Appareils de débit et leurs fonctions : Limiteur de débit, Régulateurs.
- Distribution : Action directe, action pilotée, Commande tout ou rien.
- Valve de Blocage : Clapets Anti-retour - Clapet Parachute.
- Symbolisation et schémas d'application.

3 - DÉMONSTRATIONS DE CIRCUITS À CYLINDRÉE FIXE SUR SIMULATEURS DE PUISSANCE

- Système d'entraînement pour vérin ou moteur.
- Identification des symboles - Lecture de schémas d'application - Étude du fonctionnement - Connexion des circuits - Mise en œuvre - Réglages.

PARTIE 2

1 - SÉCURITÉ HY1 : OPÉRATIONS D'ENTRETIENS SUR MACHINES / INSTALLATIONS MISES EN SÉCURITÉ (CONSIGNÉES)

- Démontage ou remontage de composants (Vérins - Limiteurs de pression - Pompes...).
- Remplacement d'éléments d'étanchéité - Liaison - Filtrants
- Vidange ou remplissage du réservoir.

2 - PRINCIPES DE CONSTRUCTION ET DE FONCTIONNEMENT DES COMPOSANTS / SYMBOLISATION

- Valves proportionnelles - Servovalves : Principe - Fonctions - Types - Caractéristiques.
- Valves cartouches : Principe - Fonctions - Types - Caractéristiques.
- Régulations pompes : Pression constante et pression constante déportée - Load-Sensing (L.S) - Puissance constante.
- Base en Circuit Fermé : Principe - Applications.
- Moteurs lents : Pistons radiaux - Système orbital.
- Accumulateurs : Types - Applications - Conjonction / Disjonction - Législation et sécurité.
- Auxiliaires : Réservoir.
- Fluides hydrauliques - Filtration : Caractéristiques - Pollution - Filtration - Distributeur à clapet.

3 - DÉMONSTRATIONS DE CIRCUITS À CYLINDRÉE VARIABLE SUR SIMULATEURS DE PUISSANCE

- Système d'entraînement pour vérin ou moteur.
- Identification des symboles - Lecture de schémas d'application - Étude du fonctionnement - Connexion des circuits - Mise en œuvre - Réglages.

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive - Démonstrations sur banc de simulation.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.
- Banc didactique de simulation.



- INTER : 2090 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de Présence
- Attestation Niveau Habilitation HY1

Lieu	Date : Partie 1	Partie 2	Référence
TOURS	Semaine 12 : du 17 au 21 Mars 2025	Semaine 14 : du 31 Mars au 04 Avril 2025	TECH11
BOIS-LE-ROI	Semaine 25 : du 16 au 20 Juin 2025	Semaine 27 : du 30 Juin au 04 Juillet 2025	TECH12
ROANNE	Semaine 38 : du 15 au 19 Sept. 2025	Semaine 41 : du 06 au 10 Oct. 2025	TECH13
TOURS	Semaine 45 : du 03 au 07 Nov. 2025	Semaine 48 : du 24 au 28 Nov. 2025	TECH14
ROANNE	Semaine 47 : du 17 au 21 Nov. 2025	Semaine 50 : du 08 au 12 Déc. 2025	TECH15



LECTURE DE SCHÉMAS EN HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE

OBJECTIFS

- A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Savoir lire un schéma hydraulique.
 - Comprendre le fonctionnement d'un système hydraulique complet.
 - Consigner hydrauliquement une installation hydraulique.

PERSONNES CONCERNÉES

- Bureau d'Études / Conception.

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
 - Nv1 : Technologie de l'Hydraulique Industrielle



• 5 à 12 Personnes



• 4 Jours
(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - SÉCURITÉ HY3 : IDENTIFIER LES POINTS DE MISE EN SÉCURITÉ POUR INTERVENTION PAR L'ANALYSE DU SCHÉMA (CHARGÉ DE CONSIGNATION)

- Consignation - Déconsignation.

2 - CONCEPT SYSTÈME

- Circuit ouvert - Circuit fermé.

3 - LA GÉNÉRATION HYDRAULIQUE

- Puissance électrique non imposée : Régulation à pression constante et pression constante déportée - Régulation à pression et débit constants (Load-Sensing).
- Puissance électrique imposée : Régulation à puissance constante.

4 - LA DISTRIBUTION

- Variante de symbolisation.

5 - VALVES DE DÉBIT ET PRESSION

- Vitesse : Mouvements simultanés - Synchronisation.
- Effort : Blocage - Charges motrices.

6 - LES RÉCEPTEURS

- Vérins : Simple effet - Double effet - Rotatif.
- Moteurs rapides avec réducteur mécanique - Moteurs lents en prise directe.

7 - LECTURE DE SCHÉMAS

- Méthodologie.
- Identification des symboles et des circuits.
- Analyse des phases de fonctionnement de la machine.
- Interprétation des pressions et débits.

Les stagiaires peuvent apporter :

- SCHÉMAS HYDRAULIQUES de leurs machines

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.



- INTER : 1150 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de Présence
- Attestation Niveau Habilitation HY3



Lieu	Date	Référence
TOURS	Semaine 20 : du 12 au 16 Mai 2025	LECHI1
ROANNE	Semaine 26 : du 23 au 27 Juin 2025	LECHI2
TOURS	Semaine 37 : du 08 au 12 Sept. 2025	LECHI3
ROANNE	Semaine 48 : du 24 au 28 Nov. 2025	LECHI4



FONDAMENTAUX ET INTRODUCTION À LA CONCEPTION HYDRAULIQUE

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :

- Comprendre tous les phénomènes physiques qui régissent le fonctionnement d'une installation hydraulique.

PERSONNES CONCERNÉES

- Bureau d'Études / Conception.

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
 - Nv2 : Lecture de Schémas en Hydraulique Industrielle



• 3 à 12 Personnes



• 4 Jours

(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - PRÉREQUIS À LA CONCEPTION HYDRAULIQUE

- Généralités sur les systèmes hydrauliques : Différences entre mobile et stationnaire - Notions théoriques fondamentales - Niveaux de pression en fonction de l'utilisation.
- Grandeurs - Symboles - Unités.
- Régimes d'écoulement : Nombre de Reynolds - Régime turbulent de Bernoulli - Régime laminaire de Poiseuille - Régime transitoire - Loi des nœuds et loi des mailles.
- Théorème fondamental de la dynamique : Mouvement de translation - Mouvement de rotation.
- Rendements : Rendement global et rendement moyen - Rendement d'une pompe - Rendement d'un moteur - Ordre de grandeur des rendements.
- Pertes de charge : Pertes de charge linéiques - Pertes de charge singulières.

- Les fluides hydrauliques : Index de viscosité - Viscosité ISO - Huile minérale - Fluides ininflammables et difficilement inflammables - Compressibilité - Dilatation thermique - Variation de viscosité avec la pression / Variation de pression au démarrage - Variation de pression lors d'un arrêt brutal.
- Détermination des pressions et des débits : Loi de mouvement - Masses et forces en présence - Fréquence propre - Limite d'utilisation des systèmes hydrauliques en boucle ouverte.
- Régulation de température : Puissance de chauffage - Puissance de refroidissement.
- Formulaire récapitulatif.

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.



• INTER : 1450 € H.T / pers



• Attestation de Présence



Lieu	Date	Référence
TOURS	Semaine 20 : du 12 au 16 Mai 2025	FICHIM1
BOIS-LE-ROI	Semaine 37 : du 08 au 12 Sept. 2025	FICHIM2



ÉTUDES ET DIMENSIONNEMENTS DES COMPOSANTS EN HYDRAULIQUE

OBJECTIFS

- A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Convertir un cahier des charges en schéma hydraulique.
 - Déterminer les composants d'un schéma hydraulique par le calcul.

PERSONNES CONCERNÉES

- Bureau d'Études / Conception.

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
 - Nv3 : Fondamentaux et Introduction à la Conception Hydraulique



• 3 à 12 Personnes



• 2 x 4 Jours
(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

PARTIE 1

1 - CONVERTIR UN CAHIER DES CHARGES EN SCHÉMA HYDRAULIQUE

- Suivi de projet : Approche commerciale - Les données d'un cahier des charges - Exemple de cahier des charges - Les étapes de la conception.
- Introduction à l'étude des circuits hydrauliques : Les symboles usuels normalisés dans l'industrie - Les circuits ouverts et fermés.
- Les récepteurs : Symétriques soumis à un effort (couple) résistant - Symétriques soumis à un effort (couple) menant - Dissymétrique soumis à un effort résistant - Dissymétrique soumis à un effort menant.
- Génération de débit ou de pression : Générateurs de débit fixe ou variable - Générateurs de pression - Conclusion.
- Architecture des circuits
- Conception des circuits ouverts.
- Conception des schémas en circuits ouverts.
- Étude détaillée des circuits fermés et semi fermés : Description d'un circuit fermé - Variante de schémas en circuit fermé - Filtration des circuits fermés - Circuit semi fermé.
- Exemples de schémas.

PARTIE 2

1 - SÉLECTION DES COMPOSANTS HYDRAULIQUES DU CIRCUIT

- Rappel du cahier des charges : Exemple de diagramme fonctionnel - Exemple de cahier des charges.
- Exemple de schéma
- Fluide hydraulique : Huile minérale - Fluides ininflammables
- Vérins - Pompes - Moteurs hydrauliques.
- Réservoirs - Détails de conception - Calcul du volume total - Calcul des pertes thermiques
- Tuyauteries : Formules de calcul - Technologie et installation - Tuyaux rigides - Tuyaux flexibles.
- Raccords et brides
- Accumulateurs hydropneumatiques : Calcul en réserve d'énergie - Calcul en anti-pulsatoire - Calcul en anti-bélier - Calcul en compensateur de dilatation - Calcul en ressort de suspension.
- Filtres et reniflards : Efficacité des éléments filtrants - Classes de propreté - Rôle et position.
- Clapets : Anti retour - Pilotés - Logiques et analogiques selon ISO 7368.
- Valves de pression - Valves de débit - Distributeurs - Valves de régulation pour systèmes asservis.
- Régulation de température : Échangeurs de refroidissement - Dispositifs de chauffage.
- Exercices applicatifs à la conception.

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.



• INTER : 2150 € H.T / pers



• Attestation de Présence

Lieu	Date : Partie 1	Partie 2	Référence
BOIS-LE-ROI	Semaine 23 : du 02 au 06 Juin 2025	Semaine 27 : du 30 Juin au 04 Juillet 2025	ETDH11
TOURS	Semaine 47 : du 17 au 21 Nov. 2025	Semaine 50 : du 08 au 12 Déc. 2025	ETDH12



VALVES CARTOUCHES

OBJECTIFS

- A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Identifier les fonctions des clapets logiques sur un schéma.
 - Analyser le fonctionnement du système complet.
 - Concevoir un schéma en clapets logiques (choix et dimensionnement).

PERSONNES CONCERNÉES

- Bureau d'Études / Conception.

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
- Nv2 : Lecture de Schémas en Hydraulique Industrielle



• 4 à 9 Personnes



• 4 Jours
(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - NOTIONS DE BASE

- Pression - Débit - Pertes de charge.

2 - DOMAINES D'UTILISATION

- Objectifs - Avantages - Inconvénients - Précautions d'utilisation.
- Cas d'application.

3 - TECHNOLOGIE FONCTIONNELLE

- Types de clapets logiques - Types de couvercles - Modes de commande.
- Symbolisation.
- Appareils de pression - Appareils de débit - Appareils de distribution - Organes de blocage.
- Valves de sécurité.
- Blocs forés.

4 - CARACTÉRISTIQUES

- Temps de commutation.
- Performances de débit.
- Effets de jet - Pertes de charge.
- Analyse de la documentation des constructeurs.

5 - LECTURE DE SCHÉMAS

- Applications traditionnelles et proportionnelles.
- Identification des symboles et des blocs fonctions.
- Analyse de fonctionnement avec lectures de pression et débit.

6 - CONCEPTION SCHÉMATIQUE

- Analyse d'un schéma conventionnel et de ses phases de fonctionnement.
- Réalisation schématique.
- Sélection et dimensionnement des clapets logiques

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.



- INTER : 1450 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de Présence



Sessions aussi
en Distanciel

Lieu
TOURS

Date
Semaine 39 : du 22 au 26 Sept. 2025

Référence
SPEVCHII





SERVOVALVES ET ASSERVISSEMENTS ÉLECTROHYDRAULIQUES

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :

- Choisir et entretenir une servovalve.
- Analyser et interpréter les résultats d'essais en mise en route ou en dépannage.

PERSONNES CONCERNÉES

- Bureau d'Études / Conception.

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
 - Nv4 : Étude et Dimensionnement des Composants Hydrauliques



• 5 à 12 Personnes



• 4 Jours

(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - RAPPEL DES NOTIONS FONDAMENTALES

- Unités - Lois physiques - Lois hydrauliques...

2 - INTRODUCTION AUX ASSERVISSEMENTS

- Systèmes de commande
- Influence des perturbations.
- Boucle Ouverte / Fermée.
- Asservissement de position, de vitesse, d'effort ou de pression.

3 - TECHNOLOGIE FONCTIONNELLE DES SERVOVALVES

- Définition.
- Classification.
- Système buse-palette, jet oscillant.
- Servovalve multi-étage, de rétroaction, de pression, de pression-débit.
- Types de rétroaction.
- Caractéristiques.
- Gain de débit, de pression.
- Recouvrement / Découvrement.
- Coupe zéro.
- Seuil.
- Hystérésis.
- Résolution.
- Performances dynamiques.
- Réponse en fréquence - Temps de réponse...
- Servodistributeurs.
- Distributeurs proportionnels.
- Applications.
- Maintenance.

4 - DÉTERMINATION D'UNE SERVOVALVE

- Débit nominal.
- Dimensionnement.
- Exemples numériques.
- Critères de choix.

5 - DÉFINITION SIMPLIFIÉE DES SYSTÈMES ASSERVIS

- Électronique de base.
- Raideur hydraulique.
- Fréquence propre.
- Gain de boucle.
- Plage proportionnelle.
- Estimation des performances.
- Anomalies - Défaillance.
- Maintenance.

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.



• INTER : 1450 € H.T / pers



• Attestation de Présence

Lieu

BOIS-LE-ROI

Date

Semaine 45 : du 03 au 07 Nov. 2025

Référence

SPESAETHI





ASSERVISSEMENTS ÉTUDE DE COMPORTEMENT

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :

- Intervenir sur la mise au point des systèmes asservis.
- Analyser et interpréter les résultats d'essais en mise en route ou en dépannage.

PERSONNES CONCERNÉES

- Bureau d'Études / Conception.

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
 - SpéSAE : Servovalves et Asservissements Électrohydrauliques



• 5 à 12 Personnes



• 4 Jours
(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - RAPPEL DES NOTIONS FONDAMENTALES

- Boucle d'asservissement - Cahier des charges - Rôle du correcteur...

2 - LOIS DE COMMANDE TYPES

- Action proportionnelle - Action intégrale - Action dérivée...

3 - SYNTHÈSE DES SYSTÈMES ASSERVIS

- Principes généraux de correction.
- Stabilité.
- Marge de gain, de phase.
- Réseaux correcteurs.
- Avance et retard de phase.
- PID...

4 - MISE EN ÉQUATION DES ASSERVISSEMENTS ÉLECTROHYDRAULIQUES

- Lois de l'hydraulique.
- Analogie hydraulique / électrique.
- Raideur hydraulique.
- Pulsation propre.
- Introduction aux variables d'état.
- Contre-réaction de pression.
- Retours d'états.

5 - MODÉLISATION ET INTRODUCTION À LA SIMULATION

- Présentation des logiciels courants.
- Exemples d'application en position, vitesse et force...

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.



• INTER : 1450 € H.T / pers



• Attestation de Présence

Lieu

BOIS-LE-ROI

Date

Semaine 49 : du 01 au 05 Déc. 2025

Référence

SPEAECHII





CONTRÔLE ET PROCÉDURE DE GONFLAGE D'UN ACCUMULATEUR (+ OPTION DIMENSIONNEMENT)

OBJECTIFS

- A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Contrôler et entretenir des accumulateurs.
 - **OPTION** : Déterminer un accumulateur hydropneumatique.

PERSONNES CONCERNÉES

- Bureau d'Études / Conception.

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
 - Nv4 : Étude et Dimensionnement des Composants Hydrauliques



• 4 à 9 Personnes



- 2 Jours - Sans Option
(Du Lundi 14h00 au Mercredi 12h00)
- 4 Jours - Avec Option
(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - NORMES ET RÉGLEMENTATIONS

- Accumulateurs concernés.
- Inspections périodiques.
- Requalifications périodiques.
- Conditions de stockage et transport.
- Arrêté ministériel.

2 - ACCUMULATEURS HYDROPNEUMATIQUES

- Les différents modèles et leurs spécificités.
- Conjoncteurs / Disjoncteurs.
- Conjonction électrique via pressostat à piston.
- Choix de la pression de gonflage.

4 - RISQUES LIÉS À L'UTILISATION D'UN ACCUMULATEUR

5 - APPLICATION PRATIQUE SUR SIMULATEUR

- Analyse de l'intervention à partir de la lecture du schéma.
- Visualisation et identification des composants.
- Contrôles et gonflages des accumulateurs.
- Montage sur banc : Conjoncteurs / Disjoncteurs.

6 - ÉVALUATION

- Test de type QCM.

OPTION : DIMENSIONNEMENT D'ACCUMULATEUR / MISE EN PRATIQUE SUR BANC

1 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

- Lois des gaz - Gaz parfaits - Gaz réels - Facteur de compressibilité - Détermination des coefficients
- Évolutions en fonction des conditions de remplissage / vidange.
- Conditions adiabatiques - Polytropiques - Isothermes.
- Évolutions en fonction des paramètres pression, température...

2 - DÉTERMINATION DES ACCUMULATEURS HYDROPNEUMATIQUES

- Approche - Calcul.
- Exemples d'applications.
- Réserve d'énergie - Diminution de puissance - Dilatation thermique - Antipulsation - Antibélier.

3 - PRATIQUE SUR BANC

- Réserve d'énergie - Dilatation - Antibélier.

INDISPENSABLE les stagiaires doivent apporter :

- E.P.I

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.
- Travail sur banc de simulation.



- **INTER sans Option** : 900 € H.T / pers
- **INTER avec Option** : 1450 € H.T / pers
- **INTRA** : Nous consulter



- **Attestation de Présence**

Lieu	Date : Sans OPTION	Avec OPTION	Référence
TOURS	Semaine 41 : du 06 au 08 Oct. 2025	Semaine 41 : du 06 au 10 Oct. 2025	SPEACCUHII



LUBRIFICATION APPLIQUÉE

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :

- Maîtriser les lubrifiants.
- Préconiser leurs applications.
- Interpréter les résultats d'analyse.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Industriel ou Engins Mobiles).
- Bureau d'Études / Conception.
- Manager / Achat / Commercial.
- Laboratoire.

NIVEAU REQUIS

- Aucun.



• 5 à 12 Personnes



• 4 Jours

(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - NOTIONS FONDAMENTALES

- Frottement.
- Rôles du lubrifiant.
- Régimes de graissage.

2 - CARACTÉRISTIQUES DES LUBRIFIANTS

- Huiles minérales : Huiles de base - Additifs - Caractéristiques / Physico-chimiques - Viscosité - Indice de viscosité - Point d'éclair - Point d'aniline - Point d'écoulement.
- Fluides de synthèse : Types - Propriétés - Domaines d'application - Avantages - Inconvénients.
- Graisses et pâtes de montage : Types - Caractéristiques - Grades de consistance - Température de point de goutte - Domaines d'application - Nature des agents épaississants...
- Lubrifiants solides : Types - Propriétés - Domaines d'application.

3 - LUBRIFICATION DES PRINCIPAUX ORGANES ET ENSEMBLES MÉCANIQUES

- Technologie fonctionnelle des ensembles à lubrifier.
- Conditions de fonctionnement.
- Exigences de lubrification.
- Choix du lubrifiant.
- Mise en œuvre.
- Incidents et avaries.
- Organes à lubrifier : Paliers lisses - Roulements - Engrenages - Réducteurs - Multiplicateurs - Compresseurs - Moteurs thermiques - Boîtes de transmission mécaniques / automatiques - Power shift - Ponts - Différentiels - Réducteurs de roues - Commandes hydrauliques...

4 - ANALYSES DES LUBRIFIANTS EN SERVICE

- Méthode prélèvement.
- Renseignement des échantillons.
- Choix des analyses.
- Interprétation des résultats.

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.



- INTER : 1350 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de Présence



Sessions aussi
en Distanciel

Lieu

BOIS-LE-ROI

Date

Semaine 39 : du 22 au 26 Sept. 2025

Référence

SPELALGI





GRAISSAGE CENTRALISÉ

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :

- Maîtriser les systèmes de graissage centralisé.
- Fiabiliser un équipement.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Industriel ou Engins Mobiles).
- Bureau d'Études / Conception.
- Manager / Achat / Commercial.

NIVEAU REQUIS

- Aucun.



• 5 à 12 Personnes



• 4 Jours

(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - RAPPEL DES EXIGENCES DE GRAISSAGE DES PRINCIPAUX ORGANES MÉCANIQUES

2 - DÉFINITION DU GRAISSAGE CENTRALISÉ

- Principe.
- Symbolisation.
- Principaux composants.
- Accessoires.

3 - TECHNOLOGIE FONCTIONNELLE DES SYSTÈMES DE RÉPARTITION

- Répartition par restriction : Doseurs - Injecteurs.
- Répartition volumétrique : Distributeurs à action directe - Distributeurs à action indirecte - Distributeurs progressifs - Pistons doseurs double ligne.

4 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ET SCHÉMAS TYPES

- Distribution par restriction.
- Distribution à action directe ou indirecte un départ.
- Distribution à action directe ou indirecte un départ et un retour.
- Distribution à action directe ou indirecte un départ et deux retours.
- Distribution progressive série / parallèle.
- Distribution double ligne.

5 - CONCEPTION ET DÉTERMINATION D'UN ÉQUIPEMENT DE GRAISSAGE CENTRALISÉ VOLUMÉTRIQUE

- Identification et localisation des points de graissage.
- Détermination des quantités de lubrifiant.
- Choix des solutions.
- Calculs.

6 - APPLICATION SUR SIMULATEURS DE GRAISSAGE

- Analyse du fonctionnement.
- Contrôle et réglage des cycles.
- Enregistrement des paramètres.
- Simulation de pannes.

7 - LUBRIFICATION PAR BROUILLARD ET PULVÉRISATION

8 - SYSTÈMES SPÉCIFIQUES

- Graisseurs automatiques.
- Circulation d'huile.
- Chaînes.

INDISPENSABLE les stagiaires doivent apporter :

- E.P.I

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive - Travail sur banc de simulation.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.
- Banc didactique de simulation.



- INTER : 1350 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de Présence

Lieu

BOIS-LE-ROI

Date

Semaine 43 : du 20 au 24 Oct. 2025

Référence

SPEGCLG1





FLUIDES HYDRAULIQUES

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :

- Maîtriser les fluides hydrauliques.
- Préconiser un fluide adapté à l'application.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Industriel ou Engins Mobiles).
- Bureau d'Études / Conception.
- Manager / Achat / Commercial.

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
 - Nvl : Technologie de l'Hydraulique Industrielle
 - Ou
 - Nvl : Technologie de l'Hydraulique Mobile



• 5 à 12 Personnes



• 4 Jours
(Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - DÉFINITIONS

- Principe de la transmission de puissance hydraulique.
- Rôle du fluide.
- Propriétés recherchées.
- Classification.

2 - CARACTÉRISTIQUES DES FLUIDES HYDRAULIQUES

- Viscosité et indice de viscosité.
- Compatibilité avec les élastomères.
- Stabilité à l'oxydation, thermique.
- Propriétés anticorrosion, anti-usure, de désémulsion, de désaération, anti-moussage.
- Filtrabilité.
- Résistance au cisaillement.
- Spécifications normalisées.
- Préconisations Constructeurs.
- Huiles minérales : Critères d'utilisation - Limites d'emploi - Gammes de produits.
- Fluides de synthèse : Critères d'utilisation - Limites d'emploi - Gammes de produits.
- Fluides difficilement inflammables : Sélection - Propriétés spécifiques - Incidence sur la conception du circuit - Gammes de produits.
- Fluides biodégradables : Définition - Évolution.

3 - MAINTENANCE D'UN CIRCUIT HYDRAULIQUE

- Paramètres à suivre.
- Importance de la filtration.
- Influence du fluide sur la durée de vie des composants.
- Influence de la température.
- Compatibilité des produits.
- Mélanges.
- Appoints.
- Gestion des consommations.
- Incidents liés au choix du fluide...

4 - ANALYSES DES FLUIDES HYDRAULIQUES EN SERVICE

- Méthode prélèvement.
- Renseignement des échantillons.
- Choix des analyses.
- Interprétation des résultats.

5 - RECYCLAGE DES FLUIDES HYDRAULIQUES

- Législation.
- Réglementation.
- Récupération.
- Traitement.

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.



- INTER : 1350 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de Présence



Lieu

BOIS-LE-ROI

Date

Semaine 47 : du 17 au 21 Nov. 2025

Référence

SPEFHLGI





FONDAMENTAUX DE L'HYDROGÈNE DES ENGINs MOBILES OFF-ROAD

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :

- Pouvoir discuter en interne, avec des fournisseurs et des clients de la technologie hydrogène.
- Comprendre les contraintes d'intégration (technique, risque et réglementaire) de cette technologie dans un véhicule.
- Être capable de pré-dimensionner une pile à combustible au regard d'une application et d'un cycle d'utilisation.

PERSONNES CONCERNÉES

- Bureau d'Études / Conception.
- Techniciens d'Atelier (Domaine Industriel).

NIVEAU REQUIS

- Aucun.



• 5 à 12 Personnes



• 3 Jours
(21 heures de formation)

PROGRAMME

1 - L'HYDROGÈNE, VECTEUR ÉNERGÉTIQUE AU CŒUR DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

- Histoire, utilisations et intérêt pour l'hydrogène.
- Glossaire, acronymes et grandeurs physiques utiles.
- Propriétés physicochimiques de base sur l'hydrogène.
- Situation énergétique mondiale et française.
- Grandes lignes de la stratégie française en matière d'hydrogène et comparaison à d'autres pays.
- Marché de l'hydrogène.

2 - TECHNOLOGIE DE L'HYDROGÈNE : UNE CHAÎNE DE VALEURS AUX ENJEUX ÉCONOMIQUES DÉTERMINANTS

- Écosystème de l'hydrogène énergie.
- Techniques de production de l'hydrogène.
- Techniques de stockage de l'hydrogène.
- Techniques de distribution et de transport de l'hydrogène.
- Techniques de conversion de l'hydrogène pour les applications mobiles.

3 - LES ÉQUIPEMENTS HYDROGÈNE AU SERVICE DES ENGINs MOBILES

- Principe de fonctionnement et performance d'une pile à combustible.
- Éléments constituant une pile à combustible.
- Fondamentaux des principaux composants des circuits auxiliaires.
- Mise en œuvre d'une pile à combustible dans un système.
- Enjeux du contrôle commande.
- Implantation des équipements et impacts sur la conception d'un véhicule.

4 - RISQUES ET RÉGLEMENTATION LIÉS À L'HYDROGÈNE

- Risques liés au transport, au stockage et à l'utilisation de l'hydrogène.
- Référentiels normatifs et réglementation.
- Démarche de maîtrise des risques.
- Obligations de l'employeur.
- Moyens de protection.

5 - VIABILITÉ DES APPLICATIONS HYDROGÈNE POUR LES ENGINs MOBILES

- Clés pour estimer la viabilité technique, écologique et économique d'un projet.
- Applications mobiles existantes et à venir.

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.



- INTER : 2600 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de présence

Lieu	Date	Référence
ROANNE	Semaine 20 : du 13 au 15 Mai 2025	FONDH21
TOURS	Semaine 39 : du 23 au 25 Sept. 2025	FONDH22



FONCTIONNEMENT ET PRINCIPES AVANCÉS D'UN SYSTÈME PILE À COMBUSTIBLE

OBJECTIFS

- A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Maîtriser les principes techniques avancés de l'ensemble des composants du système pile à combustible et leur interdépendance.
 - Comprendre les problématiques liées à la performance d'une cellule, d'un stack, d'un système.
 - Dimensionner et concevoir l'ensemble des circuits auxiliaires.
 - Choisir les composants appropriés.
 - Anticiper les problématiques liées à la durabilité du système et prévenir sa dégradation.

PERSONNES CONCERNÉES

- Bureau d'Études / Conception.
- Techniciens d'Atelier (Domaine Industriel).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
- **Nv1 : Fondamentaux de l'Hydrogène des Engins Mobiles Off-Road**



• 4 à 6 Personnes



• 2 Jours
(14 heures de formation)

PROGRAMME

1 - RAPPELS ET INTRODUCTION À L'ÉLECTROCHIMIE

- Structure de cellules MEA à refroidissement air ou liquide.
- Réactions basiques.
- Travail électrique et potentiel.
- Pertes de tension.
- Courbe de polarisation.
- Puissance thermique.

2 - PERFORMANCE SYSTÈME

- Rendement électrochimique.
- Purge.
- Rendement des circuits auxiliaires.

3 - SERVITUDES D'APPORT EN HYDROGÈNE

- Rappels thermodynamiques.
- Architectures et stratégies de purge : Dead-end - Recirculation.
- Dimensionnement des éjecteurs.
- Dimensionnement des pompes.
- Comparaison des architectures système à refroidissement liquide et air.
- Raisons - Utilités et problématiques liées à la recirculation.
- Écoulement diphasique et vitesse fluidique.

4 - SERVITUDES D'APPORT EN AIR

- Équation Thermique / Air d'un ventilateur.
- Couplage de ventilation d'une pile.
- Dimensionnement des ventilateurs.
- Cartographie d'un compresseur - Problématiques de pompage et d'étouffement.
- Conception d'un système anti-pompage.

- Couplage compresseur-pile.
- Dimensionnement et choix du compresseur.
- Optimisation du rendement turbocompresseur.

5 - GESTION DE L'EAU

- Maîtriser la création - Le transport - L'humidification - L'évacuation de l'eau.
- Calcul de l'assèchement.
- Comparatif des piles à refroidissement par air ou liquide.

6 - GESTION THERMIQUE

- Principes de refroidissement.
- Bilan thermique et impact de la stœchiométrie cathodique sur la dissipation.
- Introduction aux problématiques de retard et non-linéarité transitoires.
- Régulation thermique : Architectures - Modèles gestion des températures négatives - Bonnes pratiques.

7 - DÉGRADATIONS ÉLECTROCHIMIQUES ET SYSTÈME

- Dégradations irréversibles et procédures de prévention (Démarrage - Fonctionnement - Arrêt).
- Dégradations réversibles et procédures de réhabilitation - Optimisation de points de fonctionnement.
- Prise en compte des compatibilité matériaux dans la conception et la maintenance.

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.



- INTER : 2800 € H.T / pers
- INTRA : Nous consulter



- Attestation de présence

Lieu
ROANNE

Date
Semaine 41 : du 07 au 08 Oct. 2025

Référence
FONXH21



CONCEPTION, CONTRÔLE COMMANDE ET ESSAI D'UN SYSTÈME PILE À COMBUSTIBLE

OBJECTIFS

- A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- A partir d'un bilan de puissance pour une application donnée, spécifier techniquement le système pile à combustible requis.
 - Concevoir la logique fonctionnelle nécessaire au contrôle commande du système.
 - Mettre en service le système pile à combustible en sécurité.
 - Réaliser des mesures et essais.
 - Optimiser le fonctionnement d'un système par son contrôle commande.
 - Valider l'atteinte des performances attendues.

PERSONNES CONCERNÉES

- Bureau d'Études / Conception.

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
- **Nv2 : Fonctionnement et Principes Avancés d'un Système Pile à Combustible.**



• 4 à 6 Personnes



• 2 Jours
(14 heures de formation)

PROGRAMME

1 - SPÉCIFICATION TECHNIQUE DU SYSTÈME

- Transcription d'un cahier des charges fonctionnel en spécification technique du système pile requis.
- Dimensionnement système pour l'atteinte des performances.

2 - ARCHITECTURE ET CONCEPTION TECHNIQUE

- En autonomie guidée, les stagiaires définissent l'architecture adéquate, dimensionnent et choisissent les composants.
- Rédaction d'un synoptique P&ID (Piping and Instrumentation Diagram).
- Schéma électrique de puissance.
- Dimensionnement des électrovannes proportionnelles et vannes, diamètres de tuyauteries.
- Nomenclature.

3 - SÉCURITÉ

- Travailler en sécurité.
- Vérifications préliminaires.
- Bonnes pratiques de mise en service.

4 - MANIPULATION PRATIQUE MESURES ET ESSAIS

- Repérage Matériel / Conception.
- Procédure de mise en route - Mesures et essais.
- Observations du comportement système.
- Vérification des performances aux points de fonctionnement statiques définis initialement.

5 - CONCEPTION LOGICIELLE ET LOGIQUE FONCTIONNELLE

- Se repérer dans un système physique.
- Communication avec le système.
- Logique macro et états système - Diagramme fonctionnel.
- Algorithmie de chaque bloc fonctionnel.
- Procédures de démarrage - Arrêt - Arrêt d'urgence - Travail.

6 - MANIPULATION PRATIQUE CONTRÔLE COMMANDE

- Réponse d'un système à un cycle de charge.
- Algorithmie des régulations : Température - Pression - Purge.
- Ajustement des coefficients Kp et Ki.
- Optimisation des rendements.
- Optimisation de la durabilité.
- Réponse en boucle ouverte - Optimisation du démarrage.
- Régulation en boucle fermée - Optimisation du comportement dynamique.

ATTENTION : Les stagiaires travaillent avec une platine pré-montée et instrumentée. le montage est réalisé lors de la formation : Nv3B - Maintenance et Dépannage d'un Système Pile à Combustible

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Conception guidée par un expert sur un exemple représentatif.
- Platine fonctionnelle d'essais (stack refroidi par air).
- Essais réels en hydrogène.
- Infrastructure réglementaire, matériel, composants, hydrogène nécessaires.
- Retours d'expérience.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.



• **INTRA : Nous consulter**



• **Attestation de présence**



MONTAGE, MAINTENANCE ET DÉPANNAGE D'UN SYSTÈME PILE À COMBUSTIBLE

OBJECTIFS

- A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Lire les livrables issus de conception.
 - Choisir les composants équivalents.
 - Monter le système défini (montage partiel).
 - Mettre en service le système pile à combustible en sécurité.
 - Réaliser des mesures et essais.
 - Diagnostiquer l'intégrité du système.

PERSONNES CONCERNÉES

- Bureau d'Études / Conception.
- Techniciens d'Atelier (Domaine Industriel).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
- **Nv2 : Fonctionnement et Principes Avancés d'un Système Pile à Combustible.**



• **4 à 6 Personnes**



• **1 Jour**
(7 heures de formation)

PROGRAMME

1 - DONNÉES ISSUES DE CONCEPTION

- Lecture d'un synoptique P&ID (Piping and Instrumentation Diagram).
- Dimensionnement et choix de composants.

2 - ARCHITECTURE ET CONCEPTION TECHNIQUE

- Réalisation d'un montage d'un système pile refroidi par air à partir des données de conception en autonomie guidée.
- Vérification et contrôles unitaires des composants critiques.
- Montage (partiel) du système pile - Raccordements fluidiques - Raccordements électriques.
- Instrumentation.

3 - SÉCURITÉ

- Travailler en sécurité.
- Vérifications préliminaires.
- Bonnes pratiques de mise en service.

4 - MANIPULATION PRATIQUE

- Vérification du montage.
- Procédure de mise en route.
- Opération et surveillance du système.
- Diagnostique de l'intégrité du système : Détection de fuites - Anomalies de fonctionnement - Interprétation de l'instrumentation.

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

- Montage guidé par un expert sur un exemple représentatif.
- Platine fonctionnelle d'essais (stack refroidi par air).
- Essais réels en hydrogène.
- Infrastructure réglementaire, matériel, composants, hydrogène nécessaires.
- Retours d'expérience.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.



• **INTRA : Nous consulter**



• **Attestation de présence**



ARTICLE I – OBJET

I-1 : Les présentes Conditions Générales de Vente s'appliquent à toutes les actions de formation professionnelle que ce soit en Inter-entreprise ou en Intra-entreprise, organisées par IFC TRITECH. Toute inscription à une formation implique l'acceptation sans réserve des présentes CGV.

ARTICLE II – COMMANDE DE FORMATION

II-1 : L'inscription à une session Inter-entreprises ou la demande de formation professionnelle d'une session de formation Intra-entreprise doit faire l'objet d'une demande formalisée par une confirmation écrite par courrier ou voie électronique de la part de la Société candidate soit au moyen d'une convention de formation, soit avec un bulletin d'inscription, soit d'un bon de commande officiel. Il est de la responsabilité du client de s'assurer de la concordance des prérequis des stagiaires avec le programme. IFC TRITECH met à disposition du client des ressources pour évaluer les prérequis.

II-2 : La demande d'inscription doit comporter :

- L'intitulé de l'action de formation et sa référence,
- Les dates de la session choisie,
- Les nom(s) et prénom(s) du ou des participants,
- Les coordonnées précises de l'entreprise candidate (adresse, téléphone, télécopie, numéro SIRET...),
- Le destinataire de la facture et ses coordonnées,
- L'adresse d'envoi de la convocation lorsqu'elle est différente de celle du destinataire de la facture.

II-3 : Dans le cas où l'entreprise sollicite son OPCO pour le financement de son action de formation, la demande doit être accompagnée de l'accord de l'organisme gestionnaire des fonds de formation de l'entreprise pour être prise en compte. Le règlement par l'OPCO peut être effectué par chèque bancaire ou par virement.

II-4 : Lorsque l'organisme gestionnaire des fonds de formation refuse, pour quelque motif que ce soit, de prendre en charge les frais de l'action de formation, leur règlement incombe à l'entreprise.

ARTICLE III – CONVOCATIONS – JUSTIFICATIFS

III-1 : Pour les actions de formation Inter-entreprises, une convocation nominative est adressée à l'entreprise candidate environ trois semaines avant le début du stage. Il appartient à l'employeur de transmettre ces éléments au(x) participant(s) ; Sur indication particulière lors de l'inscription, la convocation peut être transmise directement au participant.

III-2 : Les actions de formation Intra-entreprise peuvent faire l'objet d'une convocation expédiée à l'adresse de l'entreprise si demande.

III-3 : A l'issue de la session de formation, les pièces justificatives (attestation de présence, feuille d'émargement, questionnaire de satisfaction...) sont adressées à l'entreprise ou au gestionnaire des fonds de formation. L'attestation de fin de formation est adressée directement au stagiaire.

ARTICLE IV – PRIX

IV-1 : Le prix hors taxes des actions de formation est celui figurant dans le contrat en vigueur au moment de l'inscription. La TVA, au taux en vigueur lors du règlement, est à la charge du client.

IV-2 : Le prix de la formation Inter-entreprises comprend :

- Les frais pédagogiques,
- La documentation remise à chaque participant,
- Un SAV, en lien avec la formation

Le prix de la formation Inter-entreprises ne comprend pas les frais d'hébergement et de subsistance du participant.

Le prix de la formation Intra-entreprise comprend (sauf stipulation contraire dans l'offre de prix) :

- La préparation et l'animation du module,
- Les frais de déplacement, d'hébergement et de subsistance de l'animateur pour une animation en France métropolitaine,
- La fourniture d'un support de cours à chaque participant,
- Une assistance technique est assurée au(x) stagiaire(s) post formation, en lien avec la formation.

IV-3 : La documentation remise aux participants est réservée à leur usage exclusif. Sa reproduction est interdite.



ARTICLE V - REPORT – ANNULATION

V-1 : IFC TRITECH se réserve le droit de reporter ou d'annuler une session de formation si les conditions du nombre d'inscrits minimum requis ne sont pas atteintes ou en cas de force majeure en lien avec des événements imprévisibles, irrésistibles ou extérieurs.

Dans ce cas, elle en informe l'entreprise dans les plus brefs délais.

IFC TRITECH reporte la session Intra-entreprise, en fonction de ses disponibilités de planning, à une date choisie par la société cliente ou l'inscription Inter-entreprises sur une prochaine session. L'entreprise ne peut prétendre à aucune indemnité pour quelle que cause que ce soit du fait de l'annulation ou du report d'une session de formation.

V-2 : Toute annulation d'une session de formation du fait de l'entreprise ou toute absence, totale ou partielle, d'un participant à une session de formation Inter-entreprises doit être notifiée à IFC TRITECH dans les plus brefs délais et donne lieu à facturation simple selon le barème suivant :

INTER-ENTREPRISE	INTRA-ENTREPRISE	Facturation
Annulation + de 15 jours calendaires avant le début de la formation	Annulation + de 30 jours calendaires avant le début de la formation	0% de la convention
Annulation 15 jours et - calendaires avant le début de la formation	Annulation de 15 à 30 jours calendaires	50% de la convention
Annulation - de 5 jours calendaire avant le début de la formation Non présentation à la formation ou 2nd report de date de réalisation	Annulation - de 15 jours calendaires ou 2nd report de date de réalisation	100% de la convention

ARTICLE VI – CONDITIONS DE RÈGLEMENT

VI-1 : Les factures sont payables à réception, avec une date d'exigibilité à 30 jours nets date de facture. Aucun escompte pour paiement anticipé n'est accordé.

Pour toute formation à l'international, un acompte de 50% est demandé à la signature de la convention ou commande.

Le solde est payable à réception de facture, avec une date d'exigibilité à 30 jours nets date de facture. Aucun escompte pour paiement anticipé n'est accordé.

ARTICLE VII – RETARDS DE PAIEMENT

VII-1 : Conformément à l'article L441-6 du Code de Commerce, tout retard de paiement donnera lieu et dès le premier jour de retard :

- A l'application d'un intérêt de retard égal au taux de refinancement le plus récent de la Banque Centrale Européenne majoré de dix points (Loi de Modernisation de l'Economie – LME – N° 2008-776 du 4 août 2008) ;
- A l'application d'une indemnité forfaitaire pour frais de recouvrement d'un montant de 40 euros (directive européenne 2011/7 du 16 février 2011, loi 2012-387 du 22 mars 2012, et décret 2012-1115 du 2 octobre 2012 ;
- Lorsque les frais de recouvrement exposés sont supérieurs au montant de cette indemnité forfaitaire, à une indemnisation complémentaire, sur justification.

ARTICLE VIII – RÈGLEMENT DES LITIGES

VIII-1 : En cas de différend quant à l'exécution d'une action de formation, IFC TRITECH et le client s'engagent à rechercher un règlement amiable. A défaut d'accord, le tribunal de Roanne sera seul compétent pour régler ce litige.

ARTICLE IX – CLAUSE DE CONFIDENTIALITÉ DES DOCUMENTS

IX-1 : Les documents et supports fournis par les clients à IFC TRITECH restent la propriété des clients. Les données contenues dans ces supports et documents sont strictement couvertes par le secret professionnel. IFC TRITECH s'engage à prendre toutes précautions utiles afin de préserver la sécurité des informations et notamment d'empêcher qu'elles ne soient déformées, endommagées ou communiquées à des personnes non autorisées.

IFC TRITECH est le concepteur de la proposition et du programme proposé. Les clients s'engagent à ne pas diffuser les documents et les supports fournis par IFC TRITECH pendant la formation. Les données contenues dans ces supports et documents appartiennent exclusivement à IFC TRITECH seul autorisé à assurer la reproduction et la diffusion.

Tout abus sera sanctionné et régi par les dispositions de la loi du 11 mars 1957, modifiée par la loi du 1er juillet 1992

ARTICLE X – DONNÉES PERSONNELLES - RGPD

X-1 : Les informations collectées dans le cadre de la formation sont traitées conformément à la réglementation en vigueur sur la protection des données personnelles. Le participant dispose d'un droit d'accès, de rectification et d'opposition sur les données le concernant.

Pour toute demande de renseignements, contactez notre Service Commercial dès aujourd'hui !

Caroline FAURE

- Tél : +33 (0) 4 81 17 08 49
- E-mail : c.faure@ifc-tritech.com



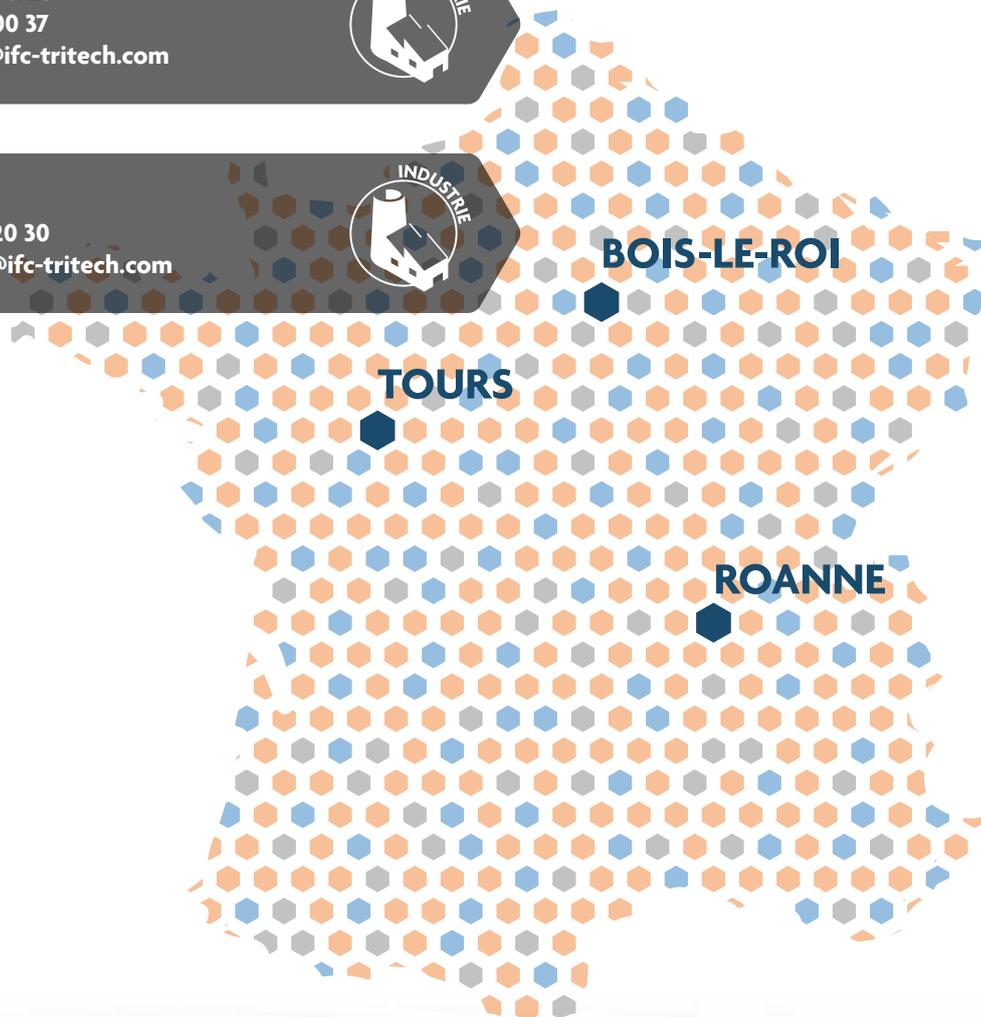
Dominique SOURNIÉS

- Tél : +33 (0) 4 77 71 00 37
- E-mail : d.sournies@ifc-tritech.com



Manon REYNAUD

- Tél : +33 (0) 4 77 71 20 30
- E-mail : m.reynaud@ifc-tritech.com



HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE



HYDRAULIQUE MOBILE



LUBRIFICATION / GRAISSAGE



ÉLECTRICITÉ MOBILE / HABILITATION



HYDROGÈNE



FAUCHAGE / DÉBROUSSAILLAGE



ROANNE
(42 300)

Tél : +33 (0) 4 77 71 20 30
Adresse : 21 bd Baron du Marais
E-mail : commercial@ifc-tritech.com

St AVERTIN
(37 550)

Tél : +33 (0) 6 79 66 67 40
Adresse : 17A Rue des Granges Galand - Bâtiment A
E-mail : commercial@ifc-tritech.com