2024

CATALOGUE ENGINS MOBILES

IFC TRITECH

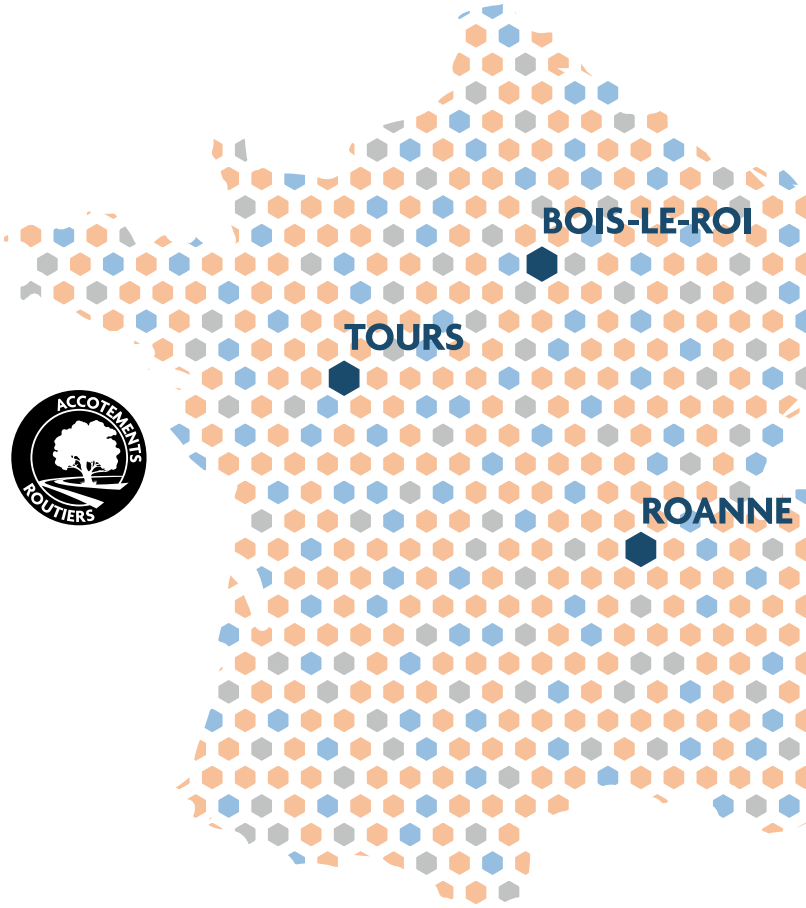
Caroline FAURE
- Tél : **+33 (0) 4 81 17 08 49**
- E-mail : **caroline.faure@ifc-hydraulique.com**

Dominique SOURNIES
- Tél : **+33 (0) 4 77 71 00 37**
- E-mail : **dsournies@tritech-formation.com**

Véronique PERNON
- Tél : **+33 (0) 4 77 71 89 89**
- E-mail : **veronique.pernon@ifc-hydraulique.com**

Océane PINAULT
- Tél : **+33 (0) 4 77 71 20 30**
- E-mail : **opinault@tritech-formation.com**

Sandra VENTURINI
- Tél : **+33 (0) 4 77 71 00 81**
- E-mail : **sventurini@tritech-formation.com**



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

HYDRAULIQUE MOBILE

	Titre de la formation	Objectifs	Manager / Achat / Commercial	Bureau d'Études / Conception	Technicien Maintenance & Dépannage
Sécurité p.10	SÉCURITÉ HYDRAULIQUE MOBILE HY0 + ÉVALUATION DE POSITIONNEMENT (HY1 À HY4)	• Sensibilisation aux risques liés aux fluides sous pression. • Positionnement aux niveaux de sécurité HY1 à HY4.	X		
Niveau 0 p.11	DÉCOUVERTE DE L'HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE & MOBILE	• Analyser les risques liés à l'intervention. • Identifier l'architecture d'un circuit hydraulique. • Acquérir les bases à la lecture de schémas.	X		X
Niveau 1 p.12	TECHNOLOGIE DE L'HYDRAULIQUE MOBILE	• Assimiler les bases indispensables à la maîtrise des systèmes hydrauliques. • Comprendre le fonctionnement des composants hydrauliques. • Lire un schéma simple.	X		
Niveau 1 p.13	TECHNOLOGIE ET SYSTÈMES AVEC RÉGULATION EN CIRCUIT OUVERT DE L'HYDRAULIQUE MOBILE	• Assimiler les bases indispensables à la maîtrise des systèmes hydrauliques. • Comprendre le fonctionnement des composants hydrauliques. • Maîtriser le fonctionnement, la technologie et les régulations en circuit ouvert. • Pouvoir utiliser efficacement la documentation technique mise à disposition par le constructeur.		X	
Niveau 2 p14	CONTRÔLES ET RÉGLAGES DES VALVES EN HYDRAULIQUE MOBILE	• Analyser les risques hydrauliques liés à l'intervention. • Préparer et réaliser l'entretien préventif. • Contrôler et régler les valves de pression et débit.	X		
Niveau 2 p.15	LECTURE DE SCHÉMAS EN HYDRAULIQUE MOBILE	• Savoir lire un schéma hydraulique. • Comprendre le fonctionnement d'un système hydraulique complet.		X	
Niveau 3 p.16	FONDAMENTAUX ET INTRODUCTION À LA CONCEPTION HYDRAULIQUE	• Convertir un cahier des charges en schéma hydraulique.		X	
Niveau 3A p.17	SYSTÈMES HYDRAULIQUES AVEC RÉGULATIONS EN CIRCUIT OUVERT	• Maîtriser le fonctionnement, la technologie et les régulations en circuit ouvert. • Pouvoir utiliser efficacement la documentation technique mise à disposition par le constructeur. • Savoir régler les régulations en circuit ouvert.	X		
Niveau 3B p.18	TRANSMISSIONS EN CIRCUIT FERMÉ	• Maîtriser le fonctionnement et le réglage des transmissions hydrostatiques. • Mettre en service d'un entraînement hydrostatique. • Savoir interpréter des mesures. • Acquérir une méthodologie de dépannage.	X		
Niveau 4 p.19	COMPRÉHENSION DE L'HYDRAULIQUE MOBILE PAR LA LECTURE DE SCHÉMAS	• Savoir lire un schéma hydraulique. • Comprendre le fonctionnement d'un système hydraulique complet. • Optimiser le dépannage à partir de l'analyse du schéma.	X		

Page 3

	Titre de la formation	Objectifs	Manager / Achat / Commercial	Bureau d'Études / Conception	Technicien Maintenance & Dépannage
NIVEAU 4A p.20	ÉTUDES ET DIMENSIONNEMENTS DES CIRCUITS OUVERTS EN HYDRAULIQUE	• Déterminer les composants d'un schéma hydraulique (circuit ouvert) par le calcul.		X	
NIVEAU 4B p.21	ÉTUDES ET DIMENSIONNEMENTS DES CIRCUITS FERMÉS EN HYDRAULIQUE	• Déterminer les composants d'un schéma hydraulique (circuit fermé) par le calcul.		X	
NIVEAU 5A p.22	DÉPANNAGE DE L'HYDRAULIQUE MOBILE	• Maîtriser la méthodologie de recherche de pannes. • Fiabiliser un équipement.	X		
NIVEAU 5B p.23	DÉPANNAGE DE L'HYDRAULIQUE MOBILE « CONFIRMÉ »	• Maîtriser la méthodologie de recherche de pannes sur des circuits complexes. • Fiabiliser un équipement.	X		
SPÉ 1 p.24	TUYAUTAGE ET RACCORDEMENT INDUSTRIEL & MOBILE	• Connaitre la connectique (Adaptateurs, Raccords...). • Confectionner les tuyauteries hydrauliques flexibles. • Réaliser un tuyautage rigide machine.	X		
LUBRIFICATION / GRAISSAGE					
SPÉ 1 p.25	LUBRIFICATION APPLIQUÉE	• Maîtriser les lubrifiants. • Préconiser leurs applications. • Contrôler leur contamination. • Interpréter les résultats d'analyse.	X	X	X
SPÉ 2 p.26	FLUIDES HYDRAULIQUES	• Maîtriser les fluides hydrauliques. • Préconiser un fluide adapté à l'application.	X	X	X
SPÉ 3 p.27	GRAISSAGE CENTRALISÉ	• Maîtriser les systèmes de graissage centralisé. • Fiabiliser un équipement.	X	X	X

Page 4

TECHNICIEN MAINTENANCE & DÉPANNAGE

Aucune connaissance en hydraulique

NIVEAU 0 — 11
Découverte de l'Hydraulique
4 jours — 1050€ HT / pers

SPÉCIALISATION 1 — 24
Tuyautage et Raccordement
4 jours — 1290€ HT / pers

Connaissances en hydraulique

NIVEAU 1 — 12
Technologie de l'Hydraulique Mobile
4 jours — 1050€ HT / pers

NIVEAU 2 — 14
Contrôles et Réglages des Valves en Hydraulique
4 jours — 1050€ HT / pers

NIVEAU 3A — 17
Systèmes Hydraulique avec Régulations en Circuit Ouvert
4 jours — 1050€ HT / pers

NIVEAU 3B — 18
Transmissions en Circuit Fermé
4 jours — 1050€ HT / pers

NIVEAU 4 — 19
Compréhension de l'Hydraulique par la Lecture de Schémas
4 jours — 1050€ HT / pers

NIVEAU 5A — 22
Dépannage de l'Hydraulique
4 jours — 1050€ HT / pers

NIVEAU 5B — 23
Dépannage de l'Hydraulique « Confirmé »
4 jours — 1100€ HT / pers

Cursus Principal

Cursus Spécialisation 1

Page 5

BUREAU D'ÉTUDES / CONCEPTION

Niveau 1 — 13
Technologie et Systèmes avec Régulation en Circuit Ouvert
2 x 4 jours — 1990€ HT / pers

Niveau 2 — 15
Lecture de Schémas en Hydraulique
4 jours — 1050€ HT / pers

Niveau 3 — 16
Fondamentaux et Introduction à la Conception Hydraulique
2 x 4 jours — 1990€ HT / pers

Niveau 4A — 20
Études et Dimensionnements des Circuits Ouverts en Hydraulique
4 jours — 1050€ HT / pers

Niveau 4B — 21
Études et Dimensionnements des Circuits Fermés en Hydraulique
4 jours — 1050€ HT / pers

Cursus Principal

Page 6

	Titre de la formation	Objectifs	Manager / Achat / Commercial	Bureau d'Études / Conception	Technicien Maintenance & Dépannage
ÉLECTRICITÉ / HABILITATION MOBILE					
NIVEAU 1 p.28	FONDAMENTAUX DE L'ÉLECTRICITÉ MOBILE	• Identifier le symbole et la fonction des composants. • Maîtriser le fonctionnement d'un circuit électrique. • Maîtriser les bases de la lecture de schémas électriques. • Contrôler un circuit à l'aide d'un multimètre.	X		
NIVEAU 2 p.29	MULTIPLEXAGE, CAN BUS ET ÉLECTRONIQUE MOBILE	• Connaître les principes des systèmes de communication (CAN BUS) • Contrôler les capteurs et les actionneurs et pouvoir les dépanner. • Comprendre le concept des commandes proportionnelles et maîtriser les réglages.	X		
NIVEAU 3 p.30	COMPRÉHENSION DE L'ÉLECTRICITÉ MOBILE PAR LA LECTURE DE SCHÉMAS	• Savoir lire un schéma électrique. • Comprendre le fonctionnement d'un système électrique complet. • Optimiser le dépannage à partir de l'analyse du schéma.	X		
SPÉ 1 p.31	MAINTENANCE ET DÉPANNAGE AVEC UN CONTRÔLEUR DE DIAGNOSTIC	• Réaliser les codages et les paramétrages des capteurs et actionneurs. • Être capable d'effectuer une ou plusieurs recherches d'information sur un circuit multiplexé équipé de capteurs et d'actionneurs dans le but d'effectuer un diagnostic. • Réaliser la lecture et l'effacement des défauts après avoir effectué la réparation. • Maîtriser les fonctionnalités.	X		
SPÉ 2 p.32	MAINTENANCE ET DÉPANNAGE DES ENTRAÎNEMENTS ÉLECTRIQUES MOBILES	• Maîtriser les connaissances nécessaires à la maintenance et au dépannage aux engins électriques et hybrides.	X		
HAB 1 p.33	PRÉPARATION AUX HABILITATIONS ÉLECTRIQUES ENGINS MOBILES SUIVANT LA NF C 18-550	• Connaître les caractéristiques et l'architecture des véhicules électriques ou hybrides. • Opérer en sécurité sur tout ou partie d'un véhicule électrique. • Connaître la réglementation en matière d'instructions de sécurité électrique et les risques présentés par les véhicules électriques (norme NF C 18-550). • Être capable d'effectuer des travaux en appliquant une méthodologie à proximité de véhicules électriques (engins électriques / hybrides).	X		
NIVEAU 0 p.34	INTRODUCTION À L'ÉLECTRIFICATION DES ENGINS OFF-ROAD	• Amorcer une stratégie, une démarche projet, des discussions autour de l'électrification en assimilant le vocabulaire et les notions de base. • Comprendre les possibilités et les contraintes apportées par l'électrification d'un engin off-road.		X	X
NIVEAU 1 p.35	FONDAMENTAUX DE L'ÉLECTRIFICATION DES ENGINS OFF-ROAD	• Acquérir les connaissances techniques essentielles à la compréhension d'un engin électrique. • Savoir estimer, vérifier les performances d'un système en fonction de ses usages. • Être à même de comprendre et orienter les choix en conception ou en optimisation d'un engin off-road électrique.		X	
HYDROGÈNE					
NIVEAU 0 p.36	INTRODUCTION À L'HYDROGÈNE DES ENGINS MOBILES OFF-ROAD	• Amorcer une stratégie, une démarche projet, des discussions autour de l'hydrogène en assimilant le vocabulaire et les notions de base. • Découvrir la chaîne de valeur de l'hydrogène dans les engins mobiles de sa production à son utilisation. • Comprendre les possibilités et les contraintes apportées par l'utilisation de l'hydrogène en tant que source d'énergie dans les engins mobiles.		X	X
NIVEAU 1 p.37	FONDAMENTAUX DE L'HYDROGÈNE DES ENGINS MOBILES OFF-ROAD	• 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.		X	

Page 7

TECHNICIEN MAINTENANCE & DÉPANNAGE

Pack 1

B0L + BCL + B2L

Prix : Nous consulter

Descriptif

B0L :
Tous travaux, hors tension, éloigné d'un circuit électrique (graissages, remplacement de pneumatiques, carrosserie).

BCL :
Nécessite de mettre hors tension l'installation.

B2L :
Tous travaux, hors tension, à proximité de circuit électrique (remplacement de moteur de traction, convertisseur de puissance).

Initiale : 2 jours
Recyclage : 1,5 jours

Pack 2

Pack 1 + B2VL + B2XL Opération Batterie **Ou** B2XL Dépanneur / Remorqueur

Prix : Nous consulter

Descriptif

B2VL :
Tous travaux, hors tension, à moins de 30 cm de pièces nues sous tension.

B2XL Opération batterie :
Tous travaux, maintenance, manutention et remplacement sur batterie, à moins de 30 cm de pièces nues sous tension (180 Ah < Capacité < 275 Ah).

B2XL Dépanneur/Remorqueur :
Récupération sur la voie publique d'un véhicule en panne ou accidenté.

Initiale : 3 jours
Recyclage : 2 jours

Pack 3

Pack 1 + B2VL + B2XL Opération Batterie **Et** B2XL Dépanneur / Remorqueur

Prix : Nous consulter

Descriptif

B2VL :
Tous travaux, hors tension, à moins de 30 cm de pièces nues sous tension.

B2XL Opération batterie :
Tous travaux, maintenance, manutention et remplacement sur batterie, à moins de 30 cm de pièces nues sous tension (180 Ah < Capacité < 275 Ah).

B2XL Dépanneur/Remorqueur :
Récupération sur la voie publique d'un véhicule en panne ou accidenté.

Initiale : 4 jours
Recyclage : 3 jours

BUREAU D'ÉTUDE / CONCEPTION

Pack 4

BRL **Ou** BEL

Prix : Nous consulter

Descriptif

BRL :
Nécessite de mettre hors tension l'installation.

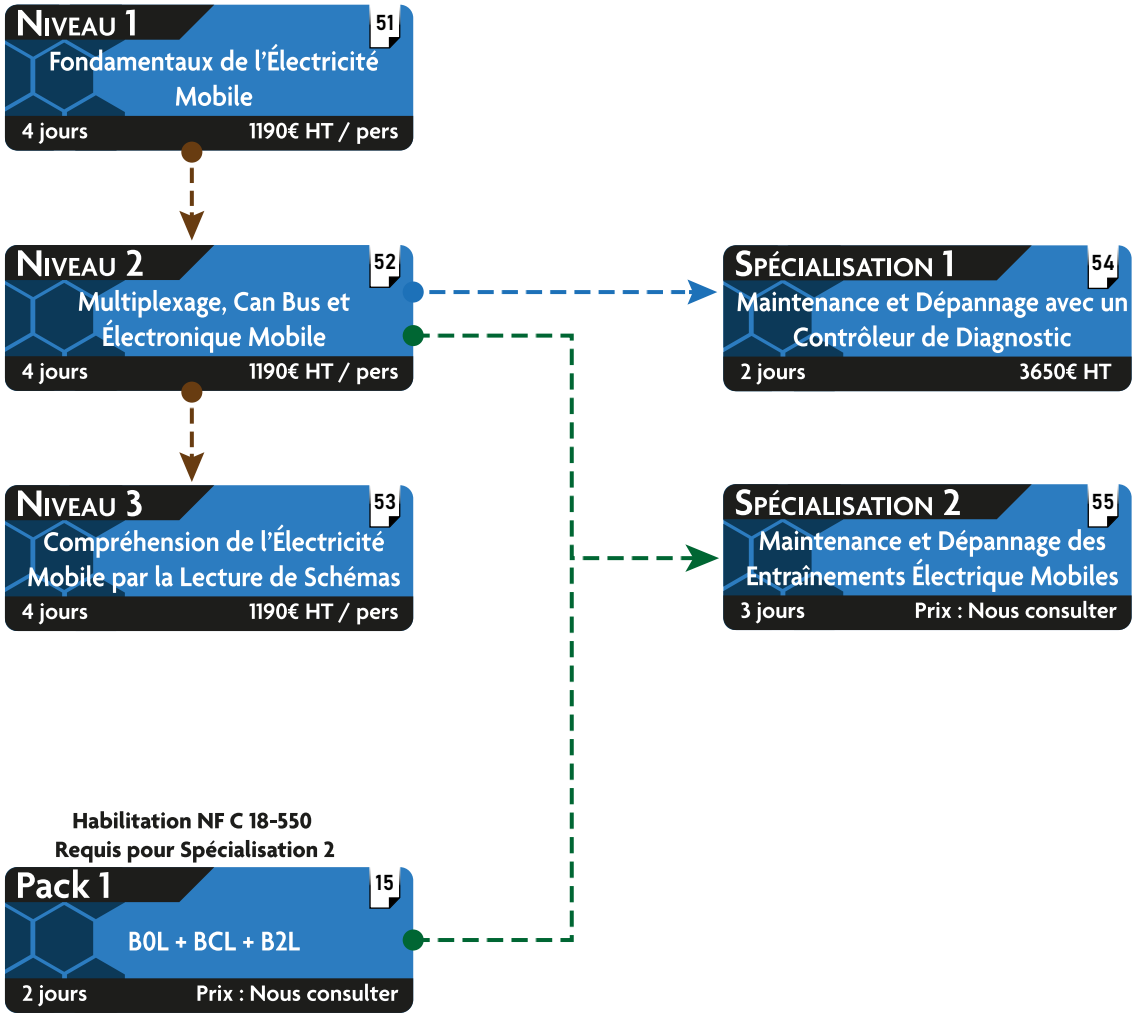
BEL :
Travail en bureau d'étude (prototypage, essais, mesurages).

Initiale : 2,5 jours
Recyclage : 2 jours

NOUS NE RÉALISONS AUCUNE HABILITATION ÉLECTRIQUE INSTALLATION INDUSTRIELLE OU BÂTIMENT

Page 8

TECHNICIEN MAINTENANCE & DÉPANNAGE



Cursus Principal

Cursus Spécialisation 1

Cursus Spécialisation 2

Page 9

SÉCURITÉ HYDRAULIQUE MOBILE HY0 + ÉVALUATION DE POSITIONNEMENT (HY1 À HY4)

OBJECTIFS

- Sensibilisation aux risques liés aux fluides sous pression.
- Positionnement aux niveaux de sécurité HY1 à HY4.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Engins Mobiles).

NIVEAU REQUIS

- Avoir plus de 18 ans et maîtriser la langue française.
- Connaissance de base en hydraulique ou une bonne connaissance de son matériel.

• 5 à 12 Personnes

• 1 Jour
(7h de formation)

PROGRAMME

1 - CAUSES D'ACCIDENT
- Risques potentiels.
- Risques directs : Fluide - Pression - Flexibles.
- Risques indirects : Dérives - Déplacements inopinés...
- Pénétration de fluide dans l'organisme humain.

2 - ACQUISITION DE LA SÉCURITÉ HY0 : ANALYSE DES RISQUES HYDRAULIQUES / CONSIGNES DE SÉCURITÉ
- Risques encourus - Interdits - Avertissement des risques dus à la pression.
- Équipements de protection individuelle (EPI).
- Connexion et déconnexion d'équipements - Remplacement d'éléments de liaison ou d'étanchéité - Appoints de fluides.

3 - FLEXIBLES
- Durée de vie (normes en vigueur) - Marquage - Stockage
- Fréquence des inspections - Procédure d'inspection.

4 - MISE EN SÉCURITÉ DE L'ENGIN
- Consignes de sécurité génériques.
- Condamnation du démarrage du moteur thermique - Pancartes.
- Comment éviter les situations dangereuses : Mécanique - Fluide - Batterie - Calage de l'engin - Accès machine...

5 - CONSIGNATION / DÉCONSIGNATION
- Neutralisation - Identification - Condamnation - Vérification - Mesures complémentaires.
- Procédures et contrôles.

6 - CERTIFICATION HYDRAULIQUE
- Recommandations de l'ARTEMA.

7 - APPLICATION PRATIQUE SUR ENGIN
- Analyse de l'intervention à partir de la lecture du schéma.
- Établissement de la liste des risques.
- Visualisation et identification des composants.
- Commentaires.

8 - ÉVALUATION
- Test de type QCM.

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

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

• INTRA : 2100 € H.T

• Attestation de Présence
• Attestation Niveau Habilitation HY0

Page 10

DÉCOUVERTE DE L'HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE & MOBILE

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Analyser les risques liés à l'intervention.
- Identifier l'architecture d'un circuit hydraulique.
- Acquérir les bases de la lecture de schémas.

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'HYDROSTATIQUE : POURQUOI L'HYDRAULIQUE ?
- Principes - Applications.

2 - DÉFINITIONS FONDAMENTALES
- Pression - Débit - Force - Vitesse - Puissance.

3 - COMMENT SE COMPOSE UN CIRCUIT HYDRAULIQUE ?
- Générateur - Récepteur.
- Circuit ouvert - Circuit fermé.
- Appareil de pression - Appareil de débit - Appareil de blocage - Appareil de distribution.
- Accessoires
- Organes de liaison.
- Réservoir.
- Fluide hydraulique.
- Accumulateurs.

4 - NOTIONS DE TECHNOLOGIE FONCTIONNELLE ET DE SYMBOLISATION
- Pompe - Moteur.
- Limiteur de pression - Limiteur de débit - Clapet anti-retour
- Distributeur
- Vérin.
- Réservoir.
- Accumulateurs.

5 - LECTURE DE SCHÉMAS SIMPLES D'APPLICATIONS
- Identification des symboles - Identification des fonctions - Localisation des composants sur machine

6 - VISUALISATION DES FONCTIONNEMENTS SUR SIMULATEUR

7 - SENSIBILISATION À LA POLLUTION
- Sources - Remèdes - Introduction à la filtration.

8 - ACQUISITION DE LA SÉCURITÉ HY0 : ANALYSE DES RISQUES HYDRAULIQUES / CONSIGNES DE SÉCURITÉ
- Risques encourus - Interdits - Avertissement des risques dus à la pression.
- Équipements de protection individuelle (EPI).
- Connexion et déconnexion d'équipements - Remplacement d'éléments de liaison ou d'étanchéité - Appoints de fluides.

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 : 1050 € H.T / pers
• INTRA : Nous consulter

Sessions en Distanciel

• Attestation de Présence
• Attestation Niveau Habilitation HY0

Lieu	Date	Référence
TOURS	Semaine 11 : du 11 au 15 Mars 2024	N0.HIM.MD1
ROANNE	Semaine 23 : du 03 au 07 Juin 2024	N0.HIM.MD2
TOURS ou DIJON	Semaine 38 : du 16 au 20 Sept. 2024	N0.HIM.MD3
ROANNE	Semaine 42 : du 14 au 18 Oct. 2024	N0.HIM.MD4

Page 11

TECHNOLOGIE DE L'HYDRAULIQUE MOBILE

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

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Engins Mobiles).

NIVEAU REQUIS

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

• 5 à 12 Personnes

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

PROGRAMME

1 - ACQUISITION DE LA SÉCURITÉ HY0 : ANALYSE DES RISQUES HYDRAULIQUES / CONSIGNES DE SÉCURITÉ
- Risques encourus - Interdits - Avertissement des risques dus à la pression.
- Équipements de protection individuelle (EPI).
- Conduite de machine équipée de systèmes hydrauliques - Connexion et déconnexion d'équipements - Remplacement d'éléments de liaison ou d'étanchéité - Appoints de fluides.

2 - ACQUISITION DE LA SÉCURITÉ HY1 : OPÉRATIONS D'ENTRETIENS
- Remplacement d'éléments d'étanchéité.
- Vidange ou remplissage du réservoir.
- Remplacement d'éléments filtrants.
- Dépose et pose de composants.

3 - NOTIONS DE BASE EN MÉCANIQUE ET EN HYDRAULIQUE
- Principes généraux - Similitude par rapport aux entraînements mécaniques.
- Différenciation entre circuits ouvert et fermé.
- Origine de la pression et du débit - Relations entre pression, force et débit - Vitesse : Distinction entre problème de force et de vitesse.

4 - PRINCIPES DE CONSTRUCTION ET DE FONCTIONNEMENT DES COMPOSANTS / SYMBOLISATION
- Pompes et moteurs rapides à cylindrée fixe : Engrenage - Palettes - Pistons axiaux.
- Appareils de pression et applications traditionnelles : Limitation d'effort côté générateur et récepteur - Retenue des charges motrices (valves d'équilibrage).
- Appareils de débit et applications traditionnelles : Cumul de mouvement, Priorité de mouvement - Réglage des vitesses.
- Distribution : Type progressive centre ouvert concept de tiroir pression et tiroir débit (L.S) -Commande tout ou rien.
- Récepteurs : Moteurs lents de type « Orbit » / Vérins.
- Direction hydrostatique de type centre ouvert.
- Symbolisation et schémas d'application.

5 - PROPRETÉ DE MONTAGE
- Fluides : Nature - Classification - Caractéristiques.
- Introduction à la filtration.
- Pollutions : Sources - Remèdes.

6 - CONSTRUCTION DE CIRCUITS DE BASE SUR SIMULATEURS DE PUISSANCE
- Système d'entraînement pour vérin ou moteur.
- Identification des symboles - Base de la lecture de schémas d'application - Étude des phases de fonctionnement - Connexion des circuits - Mise en œuvre.

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 : 1050 € H.T / pers
• INTRA : Nous consulter

Sessions en Distanciel

• Attestation de Présence
• Attestation Niveau Habilitation HY0
• Attestation Niveau Habilitation HY1

Lieu	Date	Référence
ROANNE	Semaine 12 : du 18 au 22 Mars 2024	N1.HM.MD1
ROANNE	Semaine 20 : du 13 au 17 Mai 2024	N1.HM.MD2
ROANNE	Semaine 26 : du 24 au 28 Juin 2024	N1.HM.MD3
TOURS	Semaine 39 : du 23 au 27 Sept. 2024	N1.HM.MD4
ROANNE	Semaine 41 : du 07 au 11 Oct. 2024	N1.HM.MD5
ROANNE	Semaine 47 : du 18 au 22 Nov. 2024	N1.HM.MD6

Page 12

TECHNOLOGIE ET SYSTÈMES AVEC RÉGULATION EN CIRCUIT OUVERT DE L'HYDRAULIQUE MOBILE

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.
- Maîtriser le fonctionnement, la technologie et les régulations en circuit ouvert.
- Pouvoir utiliser efficacement la documentation technique mise à disposition par le constructeur.

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 ouvert et fermé.
- Origine de la pression et du débit - Relations entre pression, force et débit - Vitesse.

2 - PRINCIPES DE CONSTRUCTION ET DE FONCTIONNEMENT DES COMPOSANTS / SYMBOLISATION
- Pompes et moteurs rapides à cylindrée fixe.
- Appareils de pression et applications traditionnelles.
- Appareils de débit et applications traditionnelles.
- Distribution.
- Récepteurs.
- Direction hydrostatique de type centre ouvert.
- Symbolisation et schémas d'application.

3 - PROPRETÉ DE MONTAGE
- Fluides - Introduction à la filtration - Pollutions.

4 - CONSTRUCTION DE CIRCUITS DE BASE SUR SIMULATEURS DE PUISSANCE
- Système d'entraînement pour vérin ou moteur.
- Identification des symboles - Base de la lecture de schémas d'application - Étude des phases de fonctionnement - Connexion des circuits - Mise en œuvre.

5- ACQUISITION DE LA SÉCURITÉ HY0 & HY1
- Analyse des risques hydrauliques / consignes de sécurité.
- Opérations d'Entretiens.

PARTIE 2

1 - PRINCIPES DE CONSTRUCTION ET DE FONCTIONNEMENT DES COMPOSANTS / APPLICATIONS MACHINES
- Pompes et moteurs.
- Appareils de pression.
- Distributeurs - Éléments en cartouche.
- Direction hydrostatique.
- Régulations.
- Filtration.
- Symbolisation.
- Cas d'application.

2 - CONSTRUCTION DE CIRCUITS SUR SIMULATEURS DE PUISSANCE
- Étude du schéma de régulation.
- Phases de fonctionnement.
- Procédures de réglage des régulations : Load-Sensing - Puissance constante.

3 - ACQUISITION DE LA SÉCURITÉ HY2 : INTERVENTION MACHINE
- Identification des risques selon intervention et maintenance de base.
- Équipements de protection individuelle (EPI).
- Décompression d'un circuit.
- Réglage des composants vue dans la formation.

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 : 1990 € H.T / pers

Sessions Partie 1 en Distanciel

- **Attestation de Présence**
- **Attestation Niveau Habilitation HY0 & HY1**
- **Attestation Niveau Habilitation HY2**

Lieu	*Date : Partie 1*	*Partie 2*	*Référence*
ROANNE	Semaine 12 : du 18 au 22 Mars 2024	Semaine 20 : du 13 au 17 Mai 2024	N1.HM.BE1
ROANNE	Semaine 26 : du 24 au 28 Juin 2024	Semaine 38 : du 16 au 20 Sept. 2024	N1.HM.BE2
ROANNE	Semaine 41 : du 07 au 11 Oct. 2024	Semaine 45 : du 04 au 08 Nov. 2024	N1.HM.BE3

Page 13

CONTRÔLES ET RÉGLAGES DES VALVES EN HYDRAULIQUE MOBILE

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Analyser les risques hydrauliques liés à l'intervention.
- Préparer et réaliser l'entretien préventif.
- Contrôler et régler les valves de pression et débit.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Engins Mobiles).

NIVEAU REQUIS

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

• 5 à 12 Personnes

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

PROGRAMME

1 - ACQUISITION DE LA SÉCURITÉ HY2 : INTERVENTION MACHINE
- Identification des risques selon intervention et maintenance de base : Vidange - Appoint d'huile - Changement de filtres - Prélèvement d'huile - Accumulateur - Démontage de composants - Réglages - Dépannage...
- Équipements de protection individuelle (EPI).
- Décompression d'un circuit.
- Réglage des composants vue dans la formation.

3 - CONTRÔLE ET RÉGLAGE DES APPAREILS DE PRESSION ET DE DÉBIT
- Choix des points de mesure.
- Utilisation des appareils de mesure : Manomètre - Débitmètre - Thermomètre.
- Procédures de réglage.
- Erreurs à éviter.
- Fréquence de contrôles.

4 - CONSTRUCTION DE CIRCUITS SUR SIMULATEURS DE PUISSANCE
- Contrôle de pompes et moteurs (rendements).
- Contrôle de vérins (fuites).
- Analyse de schémas - Connexion du circuit - Mise en route - Réglages - Étude des phases de fonctionnement.
- Contrôles et réglages sur circuits avec pompes à cylindrée fixe : Commande de vérins (charges résistantes ou motrices) - Commande de moteurs - Régulateur et diviseur de débit - Distributeur 6/3 et L.S centre ouvert - Circuit fermé de base.

5 - SENSIBILISATION À LA PROPRETÉ LORS DE L'INTERVENTION
- Pollution : Origines et types.
- Filtration : Positionnement des filtres (ISO 4413).
- Fluides : Caractéristiques - Classement des huiles.
- Type d'altérations.

6 - PRINCIPES DE BASE DES FLEXIBLES ET RACCORDEMENTS
- Brides : Types - choix.
- Flexibles : Caractéristiques - Choix - Comptabilité fluidique - Durée de vie - Marque.

7 - PHÉNOMÈNES DESTRUCTEUR
- Température - Cavitation - Mécanique d'usure.

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 : 1050 € H.T / pers
• INTRA : Nous consulter

• Attestation de Présence
• Attestation Niveau Habilitation HY2

Lieu	Date	Référence
ROANNE	Semaine 11 : du 11 au 15 Mars 2024	N2.HM.MD1
ROANNE	Semaine 15 : du 08 au 12 Avril 2024	N2.HM.MD2
ROANNE	Semaine 26 : du 24 au 28 Juin 2024	N2.HM.MD3
ROANNE	Semaine 42 : du 14 au 18 Oct. 2024	N2.HM.MD4
ROANNE	Semaine 48 : du 25 au 29 Nov. 2024	N2.HM.MD5

Page 14

LECTURE DE SCHÉMAS EN HYDRAULIQUE MOBILE

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.

PERSONNES CONCERNÉES
- Bureau d'Études / Conception.

NIVEAU REQUIS
- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
  - **Nv1 : Technologie et Systèmes avec Régulation en Circuit Ouvert de l'Hydraulique Mobile**

- **5 à 12 Personnes**
- **4 Jours**
  (Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - ACQUISITION DE LA SÉCURITÉ HY3 : IDENTIFIER LES POINTS DE SÉCURITÉ PAR L'ANALYSE DU SCHÉMA
- Consignation - Déconsignation - Condamnation.
- Risques humains.
- Principes sécuritaires machines.

2 - RAPPELS DES DIFFÉRENTS TYPES DE CIRCUIT
- Circuit ouvert - Circuit fermé.

3 - ANALYSE DES CIRCUITS TYPE / CIRCUITS OUVERT
- Mouvements simultanés : Pompes multiples - Diviseurs de débit - Régulateurs de débit 3 voies (voies prioritaire et excédentaire).
- Réglage de la vitesse : Étrangleurs - Régulateurs de débit.
- Conservation de la vitesse sous effort variable : Régulation à pression et débit constants (Load-Sensing) - Régulation à partage de débit (Flow Sharing) associée à une régulation de puissance.
- Contrôle de l'effort : Distribution progressive en pression - Régulation à puissance constante.
- Contrôle de charges motrices : Sécurité - Valves d'équilibrage, de freinage, parachute, anti-rupture de flexibles.

4 - ANALYSE DES CIRCUITS TYPE / CIRCUIT FERMÉ
- Gavage - Balayage - Échange d'huile - Valves anti-chocs - Servocommande - Annulation de débit - Fonction remorquage.

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

6 - DÉPANNAGE PAR ANALYSE SCHÉMATIQUE
- Définition du symptôme (savoir poser les bonnes questions).
- Émission des hypothèses (causes possibles).
- Principes d'élimination des suppositions (Visualisation, Permutation).
- Erreurs à éviter.
- Diagnostic.
- Analyse de pannes sur schémas d'application.

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

- **INTER : 1050 € H.T / pers**
- **INTRA : Nous consulter**

Sessions en Distanciel

- **Attestation de Présence**
- **Attestation Niveau Habilitation HY3**

Lieu	Date	Référence
ROANNE	Semaine 23 : du 03 au 07 Juin 2024	N2.HM.BE1
TOURS	Semaine 36 : du 02 au 06 Sept. 2024	N2.HM.BE2
ROANNE	Semaine 45 : du 04 au 08 Nov. 2024	N2.HM.BE3

Page 15

FONDAMENTAUX ET INTRODUCTION À LA CONCEPTION HYDRAULIQUE

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Convertir un cahier des charges en schéma hydraulique.

PERSONNES CONCERNÉES
- Bureau d'Études / Conception.

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

  OU
  - **Nv2 : Lecture de Schémas en Hydraulique Mobile**

• 5 à 12 Personnes

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

PROGRAMME

PARTIE 1

1 - PRÉREQUIS À LA CONCEPTION HYDRAULIQUE
- Généralités sur les systèmes hydrauliques : Différences entre Mobile et Stationnaire - Les données d'un cahier des charges - Pression / Force, Débit / Vitesse, Travail, Puissance, Générateur et récepteur - Niveaux de pression en fonction de l'utilisation - Fil conducteur d'une étude.
- Grandeur, symboles et unités.
- Régimes laminaire et turbulent - Nombre de Reynolds : Équation de Bernoulli - Équation de Poiseuille - Loi des nœuds et loi des mailles - Gicleurs en parallèle et en série.
- Théorème fondamental de la dynamique : Mouvements à l'arrêt ou à vitesse constante - Mouvements en accélération ou décélération.
- Rendements : Rendement Volumétrique, Mécanique, Total, Moyen.
- Pertes de charge : Pertes de charge linéiques, de charge singulières.
- Les Fluides hydrauliques : Index de viscosité - Viscosité ISO - Fluides ininflammables et difficilement inflammables - Compressibilité et loi de décompression - Module de compressibilité - Dilatation thermique - Variation de viscosité avec la pression - Overshoot de pression lors d'un arrêt brutal.
- Détermination des pressions et débits maxi et moyen : Loi de mouvement - Masses et forces en présence - Fréquence propre - Limite d'utilisation des systèmes hydrauliques en boucle ouverte.
- Régulation de température : Calcul de la puissance de chauffage - Calcul de la puissance de refroidissement.
- Formulaire récapitulatif.

PARTIE 2

1 - CONVERTIR UN CAHIER DES CHARGES EN SCHÉMA HYDRAULIQUE
- Suivi de projets : Approche commerciale - Cahier des charges - Les étapes de la conception.
- Introduction à l'étude des circuits hydrauliques : Les symboles usuels normalisés dans l'industrie - Circuit Ouvert, Fermé, Semi-Fermé - Récepteurs symétriques et dissymétrique - Charge résistante ou menante - Génération de débit (fixe ou variable) - Génération de pression (constante ou LS).
- Étude des 4 solutions permettant de générer une pression constante : Pompe à cylindrée fixe avec limiteur de pression ouvert, avec conjoncteur-disjoncteur, avec moteur à vitesse variable - Pompe à cylindrée variable avec régulation de pression ou LS.
- Architecture des circuits : Étude de 26 cas de figure.
- Étude détaillée des circuits ouverts : Avantages / Inconvénients - Rendements.
- Étude détaillée des circuits fermés : Avantages / Inconvénients - Rendements.
- Contrôle de vitesse des charges menantes.
- Règles de montage des limiteurs de débit.
- Alimentation des vérins simple tige en différentiel.
- Schémas à base de cartouches 2/2 selon ISO 7368.

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

• INTER : 1990 € H.T / pers

Sessions en Distanciel

• Attestation de Présence

Lieu	Date : Partie 1	Partie 2	Référence
BOIS-LE-ROI	Semaine 22 : du 27 au 31 Mai 2024	Semaine 25 : du 17 au 21 Juin 2024	N3.HIM.BE1
BOIS-LE-ROI	Semaine 37 : du 09 au 13 Sept. 2024	Semaine 40 : du 30 Sept. au 04 Oct. 2024	N3.HIM.BE2

Page 16

SYSTÈMES HYDRAULIQUES AVEC RÉGULATIONS EN CIRCUIT OUVERT

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Maîtriser le fonctionnement, la technologie et les régulations en circuit ouvert.
- Pouvoir utiliser efficacement la documentation technique mise à disposition par le constructeur.
- Savoir régler les régulations en circuit ouvert.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Engins Mobiles).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
  - **Nv2 : Contrôles et Réglages des Valves en Hydraulique Mobile**

• 5 à 12 Personnes

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

PROGRAMME

1 - ACQUISITION DE LA SÉCURITÉ HY2 : INTERVENTION MACHINE
- Identification des risques selon intervention et maintenance de base : Vidange - Appoint d'huile - Changement de filtres - Prélèvement d'huile - Accumulateur - Démontage de composants - Réglages - Dépannage...
- Équipements de protection individuelle (EPI).
- Décompression d'un circuit.
- Réglage des composants vue dans la formation.

2 - PRINCIPES DE CONSTRUCTION ET DE FONCTIONNEMENT DES COMPOSANTS / APPLICATIONS MACHINES
- Pompes et moteurs : Systèmes à pistons axiaux et cylindrée variable - Moteurs lents.
- Appareils de pression : Manipulateurs - Pression d'assistance - Soupapes anti-chocs avec amortissement - Valves anti-rupture de flexible - Valves d'équilibrage.
- Distributeurs - Éléments en cartouche : Distribution 4/3 centre ouvert et centre fermée de type Load-Sensing (L.S) - Balance individuelle - Tiroir débit - Tiroir pression - Mouvements simultanés avec ou sans conservation de la vitesse - Distribution avec partage du débit (Flow-Sharing).
- Direction hydrostatique : Centre fermé type L.S - Dispositif de direction : Valve diviseuse à débit prioritaire - Bloc de sécurité - Principe de la direction électrohydraulique.
- Régulations : Pression et débit constants (L.S) - Load-Sensing et limitation de puissance - Puissance constante - Régulation de puissance électronique - Régulation négative control et positive control.
- Filtration : Causes et sources de contamination - Rôle de la filtration - positionnement des filtres (ISO 4413).
- Symbolisation.
- Cas d'application.

3 - CONSTRUCTION DE CIRCUITS SUR SIMULATEURS DE PUISSANCE
- Étude du schéma de régulation.
- Phases de fonctionnement.
- Procédures de réglage des régulations : Load-Sensing - Puissance constante.

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 : 1050 € H.T / pers
• INTRA : Nous consulter

• Attestation de Présence
• Attestation Niveau Habilitation HY2

Lieu	Date	Référence
ROANNE	Semaine 13 : du 25 au 29 Mars 2024	N3A.HM.MD1
ROANNE	Semaine 20 : du 13 au 17 Mai 2024	N3A.HM.MD2
ROANNE	Semaine 38 : du 16 au 20 Sept. 2024	N3A.HM.MD3
ROANNE	Semaine 45 : du 04 au 08 Nov. 2024	N3A.HM.MD4

Page 17

TRANSMISSIONS EN CIRCUIT FERMÉ

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Maîtriser le fonctionnement et le réglage des transmissions hydrostatiques.
- Mettre en service d'un entraînement hydrostatique.
- Savoir interpréter des mesures.
- Acquérir une méthodologie de dépannage.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Engins Mobiles).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
  - **Nv3A : Système Hydraulique avec Régulations en Circuit Ouvert**

• 5 à 12 Personnes

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

PROGRAMME

1 - ACQUISITION DE LA SÉCURITÉ HY2 : INTERVENTION MACHINE
- Identification des risques selon intervention et maintenance de base : Vidange - Appoint d'huile - Changement de filtres - Prélèvement d'huile - Accumulateur - Démontage de composants - Réglages - Dépannage...
- Équipements de protection individuelle (EPI).
- Décompression d'un circuit.
- Réglage des composants vus dans la formation.

2 - PRINCIPES DE CONSTRUCTION ET DE FONCTIONNEMENT DES COMPOSANTS
- Pompes et moteurs à pistons axiaux, à cylindrée fixe et variable - Soupapes multi-fonctions - Servocommandes - Commande électrohydraulique.
- Étude des différents modes de régulation sur pompes et moteurs.
- Technique de démontage et de réassemblage de composants : Propreté - Couples de serrage...

3 - STRUCTURE ET PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES CIRCUITS FERMÉS
- Circuit de gavage - Circuit d'échange d'huile - Circuit de balayage - Circuit de puissance - Réglage de la vitesse et limitation d'effort - Refroidissement - Fonction remorquage.

4 - RÉGULATION AUTOMOTIVE
- Caractéristiques fondamentales.
- Point de démarrage - Anti-calage - Inching.
- Régulation automotive électrohydraulique.

5 - ANALYSE FONCTIONNELLE DES TRANSMISSIONS
- Identification des symboles - Lecture de schémas - Analyse des phases de fonctionnement - Schémas d'application pour véhicules à roues - Engins à chenilles...
- Fonction anti-patinage.

6 - MISE EN SERVICE ET RÉGLAGE SUR SIMULATEURS DE PUISSANCE OU SUR MACHINES
- Lecture et interprétation des pressions et débits.
- Visualisation et identification du matériel.
- Élaboration de la procédure de réglage.
- Réglages : Soupapes HP - Gavage - Purge - Zéros mécanique et hydraulique.

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 : 1050 € H.T / pers
• INTRA : Nous consulter

• Attestation de Présence
• Attestation Niveau Habilitation HY2

Lieu	*Date*	*Référence*
ROANNE	Semaine 22 : du 27 au 31 Mai 2024	N3B.HM.MD1
ROANNE	Semaine 50 : du 09 au 13 Déc. 2024	N3B.HM.MD2

Page 18

COMPRÉHENSION DE L'HYDRAULIQUE MOBILE PAR LA LECTURE DE SCHÉMAS

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.
- Optimiser le dépannage à partir de l'analyse du schéma.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Engins Mobiles).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
  - **Nv3A : Système Hydraulique avec Régulations en Circuit Ouvert**

• 5 à 12 Personnes

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

PROGRAMME

1 - ACQUISITION DE LA SÉCURITÉ HY3 : IDENTIFIER LES POINTS DE SÉCURITÉ PAR L'ANALYSE DU SCHÉMA
- Consignation - Déconsignation - Condamnation.
- Risques humains.
- Principes sécuritaires machines.

2 - RAPPELS DES DIFFÉRENTS TYPES DE CIRCUIT
- Circuit ouvert - Circuit fermé.

3 - ANALYSE DES CIRCUITS TYPE / CIRCUITS OUVERT
- Mouvements simultanés : Pompes multiples - Diviseurs de débit - Régulateurs de débit 3 voies (voies prioritaire et excédentaire).
- Réglage de la vitesse : Étrangleurs - Régulateurs de débit.
- Conservation de la vitesse sous effort variable : Régulation à pression et débit constants (Load-Sensing) - Régulation à partage de débit (Flow Sharing) associée à une régulation de puissance.
- Contrôle de l'effort : Distribution progressive en pression - Régulation à puissance constante.
- Contrôle de charges motrices : Sécurité - Valves d'équilibrage, de freinage, parachute, anti-rupture de flexibles.

4 - ANALYSE DES CIRCUITS TYPE / CIRCUIT FERMÉ
- Gavage - Balayage - Échange d'huile - Valves anti-chocs - Servocommande - Annulation de débit - Fonction remorquage.

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

6 - DÉPANNAGE PAR ANALYSE SCHÉMATIQUE
- Définition du symptôme (savoir poser les bonnes questions).
- Émission des hypothèses (causes possibles).
- Principes d'élimination des suppositions (Visualisation, Permutation).
- Erreurs à éviter.
- Diagnostic.
- Analyse de pannes sur schémas d'application.

INDISPENSABLE les stagiaires doivent 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 : 1050 € H.T / pers
• INTRA : Nous consulter

Sessions en Distanciel

• Attestation de Présence
• Attestation Niveau Habilitation HY3

Lieu	Date	Référence
ROANNE	Semaine 23 : du 03 au 07 Juin 2024	N4.HM.MD1
TOURS	Semaine 36 : du 02 au 06 Sept. 2024	N4.HM.MD2
ROANNE	Semaine 45 : du 04 au 08 Nov. 2024	N4.HM.MD3

Page 19

ÉTUDES ET DIMENSIONNEMENTS DES CIRCUITS OUVERTS EN HYDRAULIQUE

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Déterminer les composants d'un schéma hydraulique (circuit ouvert) 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**

- **5 à 12 Personnes**
- **4 Jours**
  (Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - RAPPEL DES INFORMATIONS FIGURANT AU CAHIER DES CHARGES
- Masses - Forces - Lois de mouvement.
- Normes et réglementations à respecter.
- Exigences spécifiques du client.
- Détermination des pressions et débits maxi. et moyens.
- Choix du fluide hydraulique.

2 - SÉLECTION DES COMPOSANTS HYDRAULIQUES DU CIRCUIT
- Vérins linéaires et rotatifs.
- Moteurs hydrauliques.
- Pompes génératrices de débit fixe ou variable.
- Pompes avec dispositif de pression constante.
- Autres dispositifs de régulation : LS - FS - Puissance constante - Sommation de puissance constante - Negativ control et positiv control...
- Réservoirs.
- Tuyauteries rigides ou flexibles.
- Accumulateurs hydro-pneumatiques.
- Filtres et reniflards.
- Clapets anti-retour.
- Clapets pilotés.
- Limiteurs de pression et soupapes anti-choc.
- Soupapes de séquence.
- Conjoncteurs-disjoncteurs.
- Réducteurs de pression à 2 et 3 orifices.
- Valves d'équilibrage.
- Limiteurs de débit.
- Régulateurs de débit à 2 et 3 orifices.
- Distributeurs : Tout ou rien - Progressifs 4/3 - Progressifs 6/3 - Progressifs 4/3 LS et FS.
- Échangeurs de refroidissement à air.
- Optionnel : Cannes chauffantes (convection naturelle et forcée).
- Directions hydrostatiques : Boîtiers de directions et valve de priorité.

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

- **INTER : 1050 € H.T / pers**
- **Attestation de Présence**

Lieu	Date	Référence
ROANNE	Semaine 36 : du 02 au 06 Sept. 2024	N4A.HM.BE1
ROANNE	Semaine 41 : du 07 au 11 Oct. 2024	N4A.HM.BE2

Page 20

ÉTUDES ET DIMENSIONNEMENTS DES CIRCUITS FERMÉS EN HYDRAULIQUE

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Déterminer les composants d'un schéma hydraulique (circuit fermé) par le calcul.

PERSONNES CONCERNÉES
- Bureau d'Études / Conception.

NIVEAU REQUIS
- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
  - **Nv4A : Études et Dimensionnements des Circuits Ouverts en Hydraulique**

- **5 à 12 Personnes**
- **4 Jours**
  (Du Lundi 14h00 au Vendredi 12h00)

PROGRAMME

1 - RAPPEL DES INFORMATIONS FIGURANT AU CAHIER DES CHARGES
- Masses - Forces - Lois de mouvement.
- Normes et réglementations à respecter.
- Exigences spécifiques du client.
- Détermination des pressions et débits maxi. et moyens.
- Choix du fluide hydraulique.

2 - DÉMARCHE DE DIMENSIONNEMENT
- Détermination de l'effort global maximum.
- Effort de traction des roues motrices.
- Détermination du nombre de roues motrices.
- Détermination du ou des moteurs / pompes hydrauliques.
- Rendement.
- Échange et refroidissement.
- Courbe de fonctionnement de la transmission.

3 - SÉLECTION DES COMPOSANTS HYDRAULIQUES DU CIRCUIT
- Moteurs rapides - Moteurs lents et roues hydrauliques.
- Moto-réducteurs.
- Dispositifs de régulation pour moteurs.
- Pompes hydrauliques pour circuit fermé : Dispositif de commande de sens de marche et de variation de cylindrée - Dispositifs de régulation pour pompes et moteurs (automotive, anti-patinage).
- Échangeurs de refroidissement à air.
- Calcul de la force de traction des engins roulants.
- Somme des efforts à prendre en compte.
- Dimensionnement de transmissions sur différentes machines et installations.
- Rendement moyen.
- Durée de vie.

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

- **INTER : 1050 € H.T / pers**
- **Attestation de Présence**

Lieu	Date	Référence
ROANNE	Semaine 47 : du 18 au 22 Nov. 2024	N4B.HM.BE1

Page 21

DÉPANNAGE DE L'HYDRAULIQUE MOBILE

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Maîtriser la méthodologie de recherche de pannes.
- Fiabiliser un équipement.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Engins Mobiles).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
  - **Nv4 : Compréhension de l'Hydraulique Mobile par la Lecture de Schémas**

• 5 à 12 Personnes

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

PROGRAMME

1 - ACQUISITION DE LA SÉCURITÉ HY4 : MAÎTRISER LA SÉCURITÉ EN HYDRAULIQUE MOBILE
- Dépannage, modifications de circuits, réglage et mise au point.
- Vérifications et adaptations des circuits aux règles de sécurité.

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 contrôles - Éléments filtrants - Modes de filtrations.
- Phénomènes destructeurs : Température - Pollution - Cavitation - Surcharges - Défauts de montage - Vibrations...

3 - RECHERCHE DE PANNES SUR SIMULATEUR À PARTIR DU SCHÉMA
- Applications pratiques sur circuit ouvert et fermé de base.
- Méthodologie de recherche : Émission des hypothèses - Principe d'élimination des causes possibles (Isolement - Permutation - Comparaison - Instrumentation).
- Contrôle et relevé de performance de l'installation en panne.
- Interprétation des valeurs de mesure en comparaison avec le référentiel.
- Analyse des causes : Diagnostics - Localisation du dysfonctionnement sur le schéma - Localisation de la panne sur le simulateur - Remèdes et corrections du défaut - Essais - Rapport de panne.

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 : 1050 € H.T / pers
• INTRA : Nous consulter

• Attestation de Présence
• Attestation Niveau Habilitation HY4

Lieu	*Date*	*Référence*
ROANNE	Semaine 15 : du 08 au 12 Avril 2024	N5A.HM.MD1
ROANNE	Semaine 24 : du 10 au 14 Juin 2024	N5A.HM.MD2
ROANNE	Semaine 40 : du 30 Sept. au 04 Oct. 2024	N5A.HM.MD3

Page 22

DÉPANNAGE DE L'HYDRAULIQUE MOBILE « CONFIRMÉ »

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Maîtriser la méthodologie de recherche de pannes sur des circuits complexes.
- Fiabiliser un équipement.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Engins Mobiles).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
  - Nv5A : Dépannage de l'Hydraulique Mobile

• 5 à 12 Personnes

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

PROGRAMME

1 - ACQUISITION DE LA SÉCURITÉ HY4 : MAÎTRISER LA SÉCURITÉ EN HYDRAULIQUE MOBILE
- Dépannage, modifications de circuits, réglage et mise au point.
- Vérifications et adaptations des circuits aux règles de sécurité.

2 - MÉTHODOLOGIE DE 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.
- Application de la procédure pour mise en route en toute sécurité pour le personnel et la machine.
- Maîtrise de l'outillage.
- Relevé de performance de l'installation (Référentiel).

3 - RECHERCHE DE PANNES SUR SIMULATEUR À PARTIR DU SCHÉMA
- Applications pratiques sur circuit ouvert : Avec pompe à régulation de pression constante et load-sensing - Avec distribution 4/3 load-sensing - Avec régulation de puissance.
- Applications pratiques sur transmission hydrostatique (Circuit Fermé) : Avec tiroir d'échange d'huile et valve de balayage - Avec régulation à maintien de pression.
- Méthodologie de recherche : Émission des hypothèses - Principe d'élimination des causes possibles (Isolement, Permutation, Comparaison, Instrumentation).
- Contrôle et relevé de performance de l'installation en panne.
- Interprétation des valeurs de mesure en comparaison avec le référentiel.
- Analyse des causes : Diagnostics - Localisation du dysfonctionnement sur le schéma - Localisation de la panne sur le simulateur - Remèdes et corrections du défaut - Essais - Rapport de panne.

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 : 1100 € H.T / pers
• INTRA : Nous consulter

• Attestation de Présence
• Attestation Niveau Habilitation HY4

Lieu	Date	Référence
ROANNE	Semaine 36 : du 02 au 06 Sept. 2024	N5B.HM.MD1
ROANNE	Semaine 49 : du 02 au 06 Déc. 2024	N5B.HM.MD2

Page 23

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 interactive.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.

• INTER : 1290 € H.T / pers
• INTRA : Nous consulter

• Attestation de Présence

Lieu	Date	Référence
TOURS	Semaine 25 : du 17 au 21 Juin 2024	SPE1.HIM.MD1
TOURS	Semaine 49 : du 02 au 06 Déc. 2024	SPE1.HIM.MD2

Page 24

LUBRIFICATION APPLIQUÉE

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Maîtriser les lubrifiants.
- Préconiser leurs applications.
- Contrôler leur contamination.
- 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
- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
  - Nv0 : Découverte de l'Hydraulique Industrielle & Mobile

• 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 : 1290 € H.T / pers
• INTRA : Nous consulter

Sessions en Distanciel

• Attestation de Présence

Lieu	Date	Référence
BOIS-LE-ROI	Semaine 39 : du 23 au 27 Sept. 2024	SPE1.L.1

Page 25

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 :
  - **Nv1 : Technologie de l'Hydraulique Industrielle**

  Ou
  - **Nv1 : 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 : 1290 € H.T / pers
• INTRA : Nous consulter

Sessions en Distanciel

• Attestation de Présence

Lieu	Date	Référence
BOIS-LE-ROI	Semaine 48 : du 25 au 29 Nov. 2024	SPE2.L.1

Page 26

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

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

• 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.

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

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

• INTER : 1290 € H.T / pers
• INTRA : Nous consulter

• Attestation de Présence

Lieu	*Date*	*Référence*
BOIS-LE-ROI	Semaine 42 : du 14 au 18 Oct. 2024	SPE3.L.1

FONDAMENTAUX DE L'ÉLECTRICITÉ MOBILE

OBJECTIFS

A l'issue de la formation, le stagiaire aura la capacité de :
- Identifier le symbole et la fonction des composants.
- Maîtriser le fonctionnement d'un circuit électrique.
- Maîtriser les bases de la lecture de schémas électriques.
- Contrôler un circuit à l'aide d'un multimètre.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Engins Mobiles).

NIVEAU REQUIS

- Aucun.

• 5 à 12 Personnes

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

PROGRAMME

1 - NOTIONS FONDAMENTALES
- Tension - Courant - Résistance - Définitions - Unités - Conducteurs - Isolants - Courant Continu / Alternatif.
- Les effets du courant électrique et de l'électromagnétisme (induction).
- Loi d'Ohm.
- Circuits Série / Parallèle.
- Dimensionnement des composants du circuit : Fusible - Éléments de contacts - Fils électriques.

2 - APPAREILS DE MESURE
- Utilisation du multimètre : Fonction tension - Résistance - Mesure de continuité - Fonction intensité - Pinces ampèremétriques.
- Tests de diode.

3 - FONCTIONNEMENT DE COMPOSANTS ET MISE EN APPLICATION SUR PLATINE DE CERTAINS D'ENTRE EUX
- Fonction des schémas électriques de base.
- Diodes : Principales utilisations.
- Potentiomètres et rhéostats : Principes et montages.
- Protections : Fusible et disjoncteur thermique.
- Récepteurs : Effet magnétique et thermique (lampe, résistance de chauffe, relais, solénoïde, démarreur...).
- Batterie et Alternateur : Rôles - Fonctionnement - Caractéristiques - Entretien - Précautions d'utilisation.

4 - LECTURE DE SCHÉMAS D'APPLICATIONS ET ÉTUDE DE PANNES
- Méthode de lecture, identification des symboles.
- Identification des circuits : Circuit de Charge - Démarrage - Auxiliaires.
- Recherche de pannes à partir du schéma.

5 - APPLICATION PRATIQUE

ATTENTION :
Suivant les caractéristiques électriques de vos engins mobiles, des habilitations peuvent être nécessaires.

INDISPENSABLE les stagiaires doivent apporter :
- **MULTIMÈTRE**
- **SCHÉMAS ÉLECTRIQUES de leurs machines**

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

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

• INTER : 1190 € H.T / pers
• INTRA : Nous consulter

• Attestation de Présence

Lieu	Date	Référence
ROANNE	Semaine 12 : du 18 au 22 Mars 2024	N1.EM.MD1
TOURS	Semaine 20 : du 13 au 17 Mai 2024	N1.EM.MD2
ROANNE	Semaine 24 : du 10 au 14 Juin 2024	N1.EM.MD3
TOURS	Semaine 39 : du 23 au 27 Sept. 2024	N1.EM.MD4
ROANNE	Semaine 47 : du 18 au 22 Nov. 2024	N1.EM.MD5

Page 28

MULTIPLEXAGE, CAN BUS ET ÉLECTRONIQUE MOBILE

OBJECTIFS

A l'issue de la formation, le stagiaire aura la capacité de :
- Connaître les principes des systèmes de communication (CAN BUS)
- Contrôler les capteurs et les actionneurs et pouvoir les dépanner.
- Comprendre le concept des commandes proportionnelles et maîtriser les réglages.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Engins Mobiles).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
  - Nv1 : Fondamentaux de l'Électricité Mobile

• 5 à 12 Personnes

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

PROGRAMME

1 - ARCHITECTURE DES CIRCUITS
- Logique : Filaire - Câblée - Numérique - Calculateur et Programme.

2 - TECHNOLOGIE DES CAPTEURS ET ACTIONNEURS
- Capteurs et module électronique : Entrée TOR - Entrée analogique - Traitement des entrées sur un module électronique (en tension, en courant et en fréquence) - Sortie TOR - Entrée analogique - Sortie PWM (MLI) - Capteurs électroniques 3 fils et 2 fils (inductif, capacitif, effet hall) - Capteurs de régime (magnéto-électrique, magnéto-résistif) - Polarisation des capteurs électroniques par les modules (sortis PNP et NPN).

3 - MULTIPLEXAGE « CAN BUS »
- Principe du fonctionnement du réseau de communication CAN BUS.
- Exemple d'un envoi d'un message.
- Conception d'une trame de donnée et de requête entre contrôleurs.
- Résistances de terminaison.
- Contrôle d'un réseau Can au multimètre sur machine.

ATTENTION :
Suivant les caractéristiques électriques de vos engins mobiles, des habilitations peuvent être nécessaires.

INDISPENSABLE les stagiaires doivent apporter :
- **MULTIMÈTRE**
- **SCHÉMAS ÉLECTRIQUES de leurs machines**

4 - COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE
- Perturbations électromagnétiques.
- Rôle des blindages.
- Impact de la soudure électrique.

5 - VALVES PROPORTIONNELLES
- Intégration au calculateur ou carte déportée.
- Réglages : Rampes - Courant Mini / Maxi.

6 - BASE DE LA DÉPOLLUTION DES MOTEURS
- Circuits : de Lubrification - d'Injection - de Refroidissement - des gaz d'échappement - du « Fluide d'échappement diesel ».
- Gestion de la dépollution : SCR (Selective Catalytic Reduction) - DPF/FAP (Diesel Particule Filter)...

7 - LECTURE DE SCHÉMAS MULTIPLEXÉS (CAN BUS)
- Identification des circuits principaux des calculateurs (alimentations, masses, circuits de communication).
- Identification des différents réseaux multiplexés de la machine.
- Identification des différents types de circuits d'entrée / sortie des calculateurs.

8 - MÉTHODOLOGIE DE DÉPANNAGE
- Méthodologie de contrôle et de diagnostic d'un circuit multiplexé (CAN BUS) et des valves proportionnelles.

9 - APPLICATION PRATIQUE
- Mesures et contrôles des circuits sur engins.

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

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

• INTER : 1190 € H.T / pers
• INTRA : Nous consulter

• Attestation de Présence

Lieu	Date	Référence
ROANNE	Semaine 13 : du 25 au 29 Mars 2024	N2.EM.MD1
TOURS	Semaine 25 : du 17 au 21 Juin 2024	N2.EM.MD2
ROANNE	Semaine 41 : du 07 au 11 Oct. 2024	N2.EM.MD3

Page 29

COMPRÉHENSION DE L'ÉLECTRICITÉ MOBILE PAR LA LECTURE DE SCHÉMAS

OBJECTIFS

A l'issue de la formation, le stagiaire aura la capacité de :
- Savoir lire un schéma électrique.
- Comprendre le fonctionnement d'un système électrique complet.
- Optimiser le dépannage à partir de l'analyse du schéma.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Engins Mobiles).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
  - **Nv2 : Multiplexage, Can Bus et Électronique Mobile**

• 5 à 12 Personnes

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

PROGRAMME

1 - CONTRÔLES À EFFECTUER SUR LES CAPTEURS ET LES ACTIONNEURS
- Rôle des capteurs.
- Capteurs actifs et passifs.
- Capteurs de position : Capteurs potentiométriques - les rhéostats.
- Capteurs de température : CTP - CTN.
- Capteurs de vitesse : Induction - Effet Hall / Magnéto-résistif.
- Capteurs de position : Tout ou Rien (TOR) - Type PNP, NPN, ILS.
- Capteurs de position analogiques ou numériques : Codeurs - LVDT - Magnéto-résistif - Ultra-son (piézoélectrique).
- Capteurs angulaires.
- Actionneurs bobinés/piézo-électriques.

2 - MÉTHODES DE LECTURE ET D'ANALYSE DES SCHÉMAS
- Symbolisation - Lecture de schémas - Analyse des phases de fonctionnement (logique des circuits) - Simplifier un schéma électrique.
- Normalisation : Symboles - Normes de différents constructeurs.
- Identification des réseaux multiplexés.

3 - MÉTHODOLOGIE DE DIAGNOSTIC APPLICABLE SUR DIVERS SYSTÈMES
- Utilisation d'algorithmes de pannes.
- Identification et contrôle des constituants d'un circuit électrique avec un multimètre.
- Recherche de la documentation nécessaire pour une intervention.
- Diagnostic à l'aide des schémas électriques des constructeurs.
- Diagnostic sur véhicule des pannes liées au multiplexage de type CAN BUS.

4 - EXERCICE PRATIQUE DE RECHERCHE DE PANNES SUR MACHINES OU SIMULATEURS

ATTENTION :
Suivant les caractéristiques électriques de vos engins mobiles, des habilitations peuvent être nécessaires.

INDISPENSABLE les stagiaires doivent apporter :
- **MULTIMÈTRE**
- **SCHÉMAS ÉLECTRIQUES de leurs machines**

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

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

• INTER : 1190 € H.T / pers
• INTRA : Nous consulter

• Attestation de Présence

Lieu	Date	Référence
ROANNE	Semaine 26 : du 24 au 28 Juin 2024	N3.EM.MD1
TOURS	Semaine 50 : du 09 au 13 Déc. 2024	N3.EM.MD2

Page 30

MAINTENANCE ET DÉPANNAGE AVEC UN CONTRÔLEUR DE DIAGNOSTIC

OBJECTIFS

A l'issue de la formation, le stagiaire aura la capacité de :
- Réaliser les codages et les paramétrages des capteurs et actionneurs.
- Être capable d'effectuer une ou plusieurs recherches d'information sur un circuit multiplexé équipé de capteurs et d'actionneurs dans le but d'effectuer un diagnostic.
- Réaliser la lecture et l'effacement des défauts après avoir effectué la réparation.
- Maîtriser les fonctionnalités.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Engins Mobiles).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
  - **Nv1 : Fondamentaux de l'Électricité Mobile**
  - **Nv2 : Multiplexage, Can Bus et Électronique Mobile**

• 3 à 6 Personnes

• 2 Jours
(14 heures de formation)

PROGRAMME

1 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES À GESTION ÉLECTRONIQUE ET DE L'AUTODIAGNOSTIC

2 - PARTICULARITÉS DE L'OUTIL AVEC LES DONNÉES TECHNIQUES ET LES DIFFÉRENTES OPTIONS
- Réaliser l'identification des systèmes - Lecture des codes défauts - Check-up véhicule - Entretien véhicule - Paramètres - Info ECU - Activations - Réglages - Contrôle des dispositifs - Schémas électriques intégrés au logiciel utilisé.

3 - DIAGNOSTIC DES MOTEURS THERMIQUES
- À l'aide de l'appareil - Apprendre à vérifier le bon fonctionnement des différents capteurs et actionneurs qui constituent le système de gestion des moteurs thermiques.
- Configuration et étalonnage des différents capteurs et actionneurs.
- Étude de la procédure de codage des injecteurs.

4 - DÉPOLLUTION ADBLUE EGR ET SCR (POST-TRAITEMENT DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT)
- À l'aide de l'appareil, savoir vérifier le bon fonctionnement des différents capteurs et actionneurs qui constituent le système de gestion du post-traitement des gaz d'échappement.
- Effectuer une régénération forcée.

5 - GESTION DES BOÎTES DE VITESSE ROBOTISÉES
- Vérification du bon fonctionnement des capteurs et actionneurs.
- Étalonnage des embrayages et des passages de vitesses.

6 - APPLICATION PRATIQUE SUR DIFFÉRENTES MACHINES MULTIPLEXÉES SELON LES POSSIBILITÉS DES SYSTÈMES
- Visualisation et identification des composants et leur fonction.
- Utilisation pratique selon la disponibilité des matériels.
- Les différents réglages - Étalonnages.
- Les codages ne seront effectués que dans la mesure où cela est possible sur le matériel mis à disposition et en fonction des possibilités.

ATTENTION :
PRÉVOIR LA DISPONIBILITÉ DE MACHINES pour la partie pratique.

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.

• INTRA : 3650 € H.T

• Attestation de Présence

Page 31

MAINTENANCE ET DÉPANNAGE DES ENTRAÎNEMENTS ÉLECTRIQUES MOBILES

OBJECTIFS

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

- Maîtriser les connaissances nécessaires à la maintenance et au dépannage aux engins électriques et hybrides.

PERSONNES CONCERNÉES

- Technicien Maintenance & Dépannage (Domaine Engins Mobiles).

NIVEAU REQUIS

- Avoir suivi ou maîtriser les notions abordées :
  - **Nv1 : Fondamentaux de l'Électricité Mobile**
  - **Nv2 : Multiplexage, Can Bus et Électronique Mobile**
  - **Pack 1 Habilitation : B0L + BCL + B2L**

• 4 à 9 Personnes

• 3 Jours
(21 heures de formation)

PROGRAMME

1 - FONDAMENTAUX DES ENGINS ÉLECTRIQUES ET HYBRIDES

- Introduction aux architectures électriques et hybrides : Aperçu des applications / fonctions concernées dans les engins - Les différents types de transmission de mouvements.
- Les principaux composants du système électrique : Systèmes de stockage d'énergie (batteries pb, Li-ion, supercondensateurs - Technos et principes de fonctionnement moteurs.
- Terminologie et caractéristiques des composants électriques : Les capteurs - Les organes de commande - Les actionneurs - Les pré-actionneurs - Les protections électriques - La ligne d'arrêt d'urgence - Les réseaux multiplexés usuels.
- Différentiation et rôles des circuits : Communication - Servitude - Commande - Puissance - Enjeux en conception et impacts pour le mainteneur.
- Intervenir en sécurité : Risques liés à la maintenance des engins électriques et hybrides - Rappel des bonnes pratiques d'interventions.

2 - CÂBLAGE ET DIAGNOSTIQUE PHYSIQUE DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES MOBILES

- Savoir se repérer sur la machine à partir du schéma électrique.
- Utilisation d'outils et d'équipements de diagnostic et de câblage.
- Techniques de câblage et de soudure en dépannage.
- Travaux pratiques sur banc didactique : Prise de tension - Intensité - Contrôle de continuité - Mesure d'isolement...

3 - MAINTENANCE PRÉVENTIVE, RECHERCHE DE PANNE ET DIAGNOSTIC LOGICIEL

- Analyse et diagnostic des pannes courantes.
- Travaux pratiques : Détecter un fil serti ou pincé sur l'isolant dans une armoire - code erreur (identifier pourquoi le contrôleur est en défaut) - Retrouver et expliquer le défaut d'isolement qui tombe la protection électrique.

4 - RÉPARATIONS ET REMPLACEMENTS

- Remplacement de composants électriques défectueux.
- Travaux pratiques : Remplacer un câble endommagé - Refaire la connectique - Choisir et remplacer un composant équivalent puis le tester.

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES

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

• INTRA : Nous consulter

• Attestation de Présence

Page 32

PRÉPARATION AUX HABILITATIONS ÉLECTRIQUES ENGINS MOBILES SUIVANT LA NF C 18-550

OBJECTIFS

A l'issue de la formation, le stagiaire aura la capacité de :
- Connaître les caractéristiques et l'architecture des véhicules électriques ou hybrides.
- Opérer en sécurité sur tout ou partie d'un véhicule électrique.
- Connaître la réglementation en matière d'instructions de sécurité électrique et les risques présentés par les véhicules électriques (norme NF C 18-550).
- Être capable d'effectuer des travaux en appliquant une méthodologie à proximité de véhicules électriques (engins électriques / hybrides).

• 4 à 8 Personnes

• 3 Jours
(21 heures de formation)

PERSONNES CONCERNÉES
- Techniciens d'atelier (Domaine Engins Mobiles).

NIVEAU REQUIS
- Avoir plus de 18 ans et maîtriser la langue française.
- Avoir une formation, une connaissance et une expérience appropriées en électricité adaptée aux opérations à effectuer.

PROGRAMME

1 - PRÉPARATION AUX HABILITATIONS
- B0L - BCL - B2(V)L - B2XL Opération batterie.

2 - NOTIONS DE BASE EN ÉLECTRIQUE
- Constitution de la matière.
- Paramètres caractérisant l'électricité.
- Loi d'Ohm.
- Puissance.
- Les appareils de mesure.

3 - LA PRÉVENTION DES RISQUES ÉLECTRIQUES
- Savoir analyser l'opération à effectuer avant l'intervention.
- Les différents risques d'origine électrique.
- Les moyens de protection contre les contacts directs.
- Les moyens de protection contre les contacts indirects.

4 - SPÉCIFICITÉ ET LIMITES D'INTERVENTION
- Du chargé de consignation (BCL).
- Du chargé de travaux (B2VL).

5 - PUBLICATION NF C 18-550
- Définition, prescriptions au personnel.
- Obligations de formation.
- Domaine d'application.

6 - APPLICATION PRATIQUE
- Opérations sur Véhicule Électrique (VE).
- Visualisation de l'implantation des équipements VE ou hybrides.
- Visualisation des réseaux électriques (traction - servitude).
- Identification des organes électriques (onduleurs, convertisseurs,...).

7 - ÉVALUATION
- Test de type QCM.

OBLIGATOIRE À PARTIR DE :
- TENSION : U > 60 VDC OU U > 25 VAC
- BATTERIE / CAPACITÉ > 180 AH

INDISPENSABLE les stagiaires se muniront de :
- **CHAUSSURES DE SÉCURITÉ**
- **VÊTEMENTS DE TRAVAIL (recouvrant bras et jambes)**
- **E.P.I ÉLECTRIQUE (visière et gants) si en leur possession**

MÉTHODES & SUPPORT PÉDAGOGIQUES
- Retour d'expérience - Études de cas - Mise en situation - Évaluation interactive - Travail sur engins.
- Fascicule spécifique IFC TRITECH.

• INTER : 950 € H.T / pers
• INTRA : Nous consulter

• Attestation de Présence
• Carte d'habilitation pré-rédigée
• Durée de validité recommandée : 3 ans

Lieu	Date	Référence
ROANNE	Semaine 21 : du 21 au 24 Mai 2024	HAB1.EM.MD1
ROANNE	Semaine 46 : du 12 au 15 Nov. 2024	HAB1.EM.MD2

Page 33

INTRODUCTION À L'ÉLECTRIFICATION DES ENGINS OFF-ROAD

OBJECTIFS

A l'issue de la formation, le stagiaire aura la capacité de :
- Amorcer une stratégie, une démarche projet, des discussions autour de l'électrification en assimilant le vocabulaire et les notions de base.
- Comprendre les possibilités et les contraintes apportées par l'électrification d'un engin off-road.

PERSONNES CONCERNÉES
- Bureau d'Études / Conception.
- Manager / Achat / Commercial.

NIVEAU REQUIS
- Aucun.

• 5 à 12 Personnes

• 1 Jour
(7 heures de formation)

PROGRAMME

1 - NOTIONS DE BASE D'ÉLECTRICITÉ
- Histoire, utilisations et complexité de l'électricité.
- Glossaire, acronymes et grandeurs physiques utiles.
- Calculs basiques à partir des grandeurs physiques : Puissance - Énergie - Rendement.

2 - DU CHARGEUR À LA ROUE : DÉCOUVERTE DES PRINCIPAUX COMPOSANTS DE L'ÉLECTRIFICATION DES ENGINS OFF-ROAD
- Batteries et chargeurs : Panorama des principales technologies - Avantages / Inconvénients.
- Pile à Combustible : Du stack au système.
- Variateurs et moteurs : Panorama des principales technologies - Avantages / Inconvénients.
- Convertisseurs et onduleurs : Panorama des principaux types de convertisseurs et onduleurs.
- Réducteurs : Panorama des principales technologies, Avantages / Inconvénients.

3 - ASSEMBLER LES COMPOSANTS POUR FORMER UN SYSTÈME FONCTIONNEL
- Les différents types d'électrification : Hybride - Bi-mode - Électrique.
- Les problématiques liées à l'électrification des engins et les solutions apportées.
- Les clés pour estimer la viabilité technique et économique d'un projet d'électrification.

4 - RISQUES ET CONTRAINTES RÈGLEMENTAIRES
- Risques liés à l'électricité.
- Référentiels normatifs et règlementation.
- Obligations de l'employeur.

5 - ENJEUX ET IMPACTS BUSINESS DE L'ÉLECTRIFICATION
- Conception - Usages - Recyclage : Une chaine de valeur et une gamme produit à repenser.
- Des équipes de conception - Fabrication - Maintenance - SAV impactées.
- Un business model perturbé aux opportunités multiples.

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

• INTER : 850 € H.T / pers
• INTRA : Nous consulter

• Attestation de Présence

Lieu	Date	Référence
ROANNE	Semaine 11 : le 12 Mars 2024	N0.EOR.BE1
TOURS	Semaine 36 : le 03 Sept. 2024	N0.EOR.BE2

Page 34

FONDAMENTAUX DE L'ÉLECTRIFICATION DES ENGINS OFF-ROAD

OBJECTIFS

A l'issue de la formation, le stagiaire aura la capacité de :
- Acquérir les connaissances techniques essentielles à la compréhension d'un engin électrique.
- Savoir estimer, vérifier les performances d'un système en fonction de ses usages.
- Être à même de comprendre et orienter les choix en conception ou en optimisation d'un engin off-road électrique.

PERSONNES CONCERNÉES
- Bureau d'Études / Conception.

NIVEAU REQUIS
- Aucun.

• 5 à 10 Personnes

• 2,5 Jours
(18 heures de formation)

PROGRAMME

1 - NOTIONS ESSENTIELLES POUR L'ÉLECTRIFICATION
- Histoire, utilisations et complexité de l'électricité.
- Glossaire, acronymes et grandeurs physiques utiles.
- Calculs à partir des grandeurs physiques : Puissance - Énergie - Rendement.
- Bilan de puissance et bilan énergétique : Calculs et subtilités.

2 - DU CHARGEUR À LA ROUE : LES PRINCIPAUX COMPOSANTS DE LA CHAINE CINÉMATIQUE DE PUISSANCE
- Batteries et chargeurs : Panorama des principales technologies - Avantages / Inconvénients.
- Pile à Combustible : Du stack au système.
- Variateurs et moteurs : Panorama des principales technologies - Avantages / Inconvénients.
- Convertisseurs et onduleurs : Panorama des principaux types de convertisseurs et onduleurs.
- Boîtier de distribution de puissance - PDU - PDB : Fonctions - Utilité - Complexités.
- Réducteurs : Panorama des principales technologies - Avantages / Inconvénients.

3 - ARCHITECTURE, DIMENSIONNEMENT ET PERFORMANCE D'UN SYSTÈME
- Les différents types d'électrification : Hybride - Bi-mode - Électrique.
- Les problématiques liées à l'électrification des engins et les solutions apportées.
- Les clés pour estimer la viabilité technique et économique d'un projet d'électrification.
- Le couple Batterie / Chargeur : Avantages / Inconvénients des différentes combinaisons.
- Le couple Variateur / Moteur : Les subtilités de combinaison - La caractérisation - Le freinage récupératif - Les différentes régulations.
- Bases du calcul des performances dynamiques d'un véhicule.
- Prise en compte du cycle d'utilisation : Les clés pour dimensionner son système au plus juste.

4 - RISQUES ET CONTRAINTES RÈGLEMENTAIRES
- Risques liés à l'électricité.
- Les équipements de protections individuelles.
- Référentiels normatifs et règlementation.
- Obligations de l'employeur.

5 - MANIPULATION SUR BANC PÉDAGOGIQUE
- Mise en œuvre des connaissances acquises pendant le stage sur un banc didactique représentatif d'une chaîne de traction de véhicule.

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 : 2200 € H.T / pers
• INTRA : Nous consulter

• Attestation de Présence

Lieu	Date	Référence
ROANNE	Semaine 21 : du 21 au 23 Mai 2024	N1.EOR.BE1
TOURS	Semaine 46 : du 12 au 14 Nov. 2024	N1.EOR.BE2

Page 35

INTRODUCTION À L'HYDROGÈNE DES ENGINS MOBILES OFF-ROAD

OBJECTIFS

A l'issue de la formation le stagiaire aura la capacité de :
- Amorcer une stratégie, une démarche projet, des discussions autour de l'hydrogène en assimilant le vocabulaire et les notions de base.
- Découvrir la chaîne de valeur de l'hydrogène dans les engins mobiles de sa production à son utilisation.
- Comprendre les possibilités et les contraintes apportées par l'utilisation de l'hydrogène en tant que source d'énergie dans les engins mobiles.

PERSONNES CONCERNÉES
- Bureau d'Études / Conception.
- Manager / Achat / Commercial.

NIVEAU REQUIS
- Aucun.

• 5 à 12 Personnes

• 1 Jour
(7 heures de formation)

PROGRAMME

1 - INTRODUCTION À L'HYDROGÈNE ÉNERGIE
- Histoire, utilisations et intérêt pour l'hydrogène.
- Glossaire, acronymes et grandeurs physiques utiles.
- Propriétés physicochimiques de base sur l'hydrogène.
- Écosystème de l'hydrogène énergie : Chaîne de valeur et enjeux.

2 - DE LA PRODUCTION À L'UTILISATION : DÉCOUVERTE DES TECHNOLOGIES, DE LEURS AVANTAGES / INCONVÉNIENTS
- 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 - PILE À COMBUSTIBLE HYDROGÈNE : DU STACK AU SYSTÈME
- Éléments constituant une pile à combustible.
- Éléments auxiliaires nécessaires à son fonctionnement.
- Enjeux de performance et de rendement.

4 - 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.

5 - RISQUES ET CONTRAINTES RÉGLEMENTAIRES
- Risques liés au transport, au stockage et à l'utilisation de l'hydrogène.
- Référentiels normatifs et règlementation.
- Obligations de l'employeur.

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

• INTER : 850 € H.T / pers
• INTRA : Nous consulter

• Attestation de présence

Lieu	*Date*	*Référence*
ROANNE	Semaine 11 : le 14 Mars 2024	N0.H2.BE1
TOURS	Semaine 36 : le 05 Sept. 2024	N0.H2.BE2

Page 36

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.

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 : 2800 € H.T / pers
• INTRA : Nous consulter

• Attestation de présence

Lieu	*Date*	*Référence*
ROANNE	Semaine 14 : du 02 au 05 Avril 2024	N1.H2.BE1
TOURS	Semaine 42 : du 15 au 18 Oct. 2024	N1.H2.BE2

Page 37

Quelques références :

Collectivités :
COMMUNAUTÉS URBAINES - CONSEILS DÉPARTEMENTAUX - MAIRIES - PORTS AUTONOMES (CHERBOURG, LA ROCHELLE, DU HAVRE...) - SDIS - STATIONS DE SKI (LA PLAGNE, ALPE D'HUEZ, AVORIAZ...)

Constructeurs :
ARIANE GROUP - AGCO - CATERPILLAR - CLASS - CNH - COLLINS AEROSPACE - CSM BESSAC - EUROLINERS - FAUN - FAYAT - JCB - JOHN DEERE - KASSBOHRER - KRONE - KUBOTA - KUHN - LIEBHERR - MANITOWOC - NAVAL GROUP - NEXTER - NOREMAT - ORTEC - PELLENC - POMA - SAFRAN HELICOPTER ENGINES - SAFRAN LANDING SYSTEMS - SERCEL - TAKEUCHI - TLD - VOLVO GROUP

Fabricants de Composants :
BONDIOLI PAVESI - BORG WARNER - BOSCH REXROTH - BUCHER HYDRAULICS - CURTIS INSTRUMENT - EXIDE TECHNOLOGIES - OILGEAR TOWLER - PARKER - POCLAIN HYDRAULICS - SCHNEIDER ELECTRIC - ZF FRANCE

Exploitants d'Équipements :
AIR FRANCE CARGO - AIR FRANCE INDUSTRIES - AIR FRANCE KS - APERAM - ARCELORMITTAL - AREVA - AUBERT & DUVAL - BLEDINA - BOURBON - BOUYGUES - C.G.G. - CMA CGM - COLAS - COMILOG - CONSTELLIUM - DANONE - D'AUCY-DIETSMANN - EDF - EIFFAGE - EUROVIA - FEDEX - FIVES - FORALOC - FORVIA - GENERAL ELECTRIC - GOODRICH ACTUATION SYSTEMS - IFREMER - INTERNATIONAL PAPER - JTEKT - LAFARGE - LOUIS DREYFUS ARMATEUR - LOXAM - MANULOC - MARINE NATIONALE - MT AEROSPACE - NESTLE - NORSKE SKOG GOLBEY - NOVARES - PAPETERIES DU LEMAN - PLASTIC OMNIUM - PRYSMIAN GROUP - RAZEL - RENAULT GROUP - SANEF - SBM OFFSHORE - SEB - SETRAG GABON - SILEC CABLE - SMURFIT - SNCF - SOGEA - SOLETANCHE BACHY- STELLANTIS - SUEZ ENVIRONNEMENT - VALEO - VEOLIA - VINCI AUTOROUTE - VINCI CONSTRUCTION

Ils nous font également confiance.
Pourquoi pas vous ?

IFC TRITECH

Renseignements et inscriptions:
- **Tél : +33 (0) 4 77 71 89 89**
- En ligne : **www.ifc-hydraulique.com**
- E-mail : **ifc42@ifc-hydraulique.com**

TRITECH Formation
- **Tél : +33 (0) 4 77 71 20 30**
- En ligne : **www.tritech-formation.com**
- E-mail : **commercial@tritech-formation.com**

- **Hydraulique Industrielle**
- **Hydraulique Mobile**
- **Lubrification / Graissage**
- **Electricité / Habilitation Mobile**
- **Hydrogène**
- **Fauchage / Débroussaillage**