



**NOS FORMATIONS
EN ÉLECTRIFICATION**



In Situ est une entreprise innovante fondée en 2007 par Patrice LEGENDRE et Pascal BOUQUET. Basée à Nantes, elle développe 5 activités :

- Études et R&D
- Audits et Expertises
- CAO / DAO et Modélisation
- Formation Professionnelle
- Outils pédagogiques

Centre de formation agréé, In Situ vous propose un parcours de **formation en Électrification d'engins mobiles** adapté à vos besoins.

Véritables hommes et femmes **de terrain**, expérimenté(e)s dans de nombreux domaines d'applications, nos Experts Formateurs répondront à vos problématiques les plus complexes et variées.

Notre parcours de formation offre des solutions de **courte durée, économiques, sur-mesure !**

50%

de leur temps est consacré aux **études**, **audits** et **expertises**.

50%

de leur temps à la **formation**.



Conformément au Décret n°2015-790 du 30 juin 2015 relatif à la qualité des actions de la formation professionnelle continue, In Situ a obtenu la validation de sa déclaration, répondant ainsi favorablement aux 21 indicateurs qualités du DATADOCK, établis par le collège des OPCO.

NOTRE BOX D'ÉVALUATION ÉLECTRIFICATION

BOX

D'ÉVALUATION COMPÉTENCES

In Situ

Ces **Box d'Évaluation de compétences en Électrification d'engins mobiles** permettent **d'identifier et qualifier** les connaissances et les compétences de vos mécaniciens, techniciens et ingénieurs...

Un véritable outil permettant de mesurer leur niveau et ainsi adapter le programme de formation. De plus, avec cette analyse, nous pouvons composer des groupes de formation adaptés.

TARIFICATION :

Sur devis



NOS FORMATIONS

FLASH – en libre-service*

Cette solution vous permet de vous former de manière économique soit pour vous **initier** soit pour vous **perfectionner** sur un thème précis en électrification.

En groupe de 1 à 4 personnes, bénéficiez de l'accompagnement de nos Experts Formateurs grâce à une formation **webcam** de courte durée (**1h** ou **2h**), sur un sujet très précis.

Cette formule de formation est sans convention et s'adapte à vos disponibilités de planning.

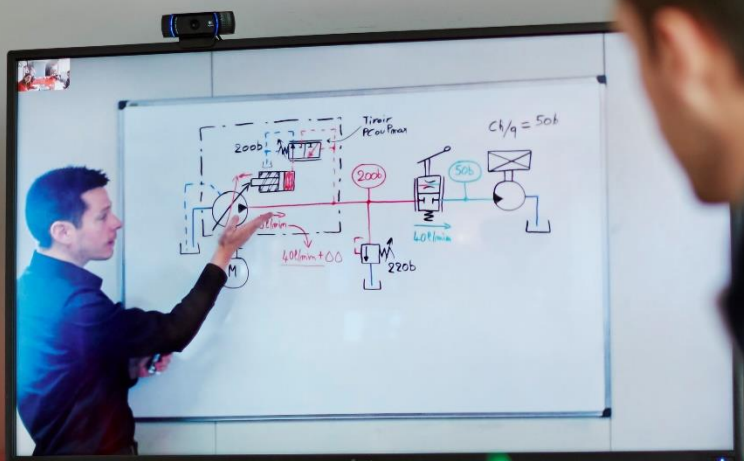
→ AVANT FORMATION

Abordez les fondamentaux avant d'entreprendre une formation complète.

Les thèmes :

- Les bases de l'électricité
- Notions de base d'un moteur électrique : conversion électromagnétique, lois
- Performances moteur électrique : Couple / Vitesse → quelles différences ?
- La sécurité dans un système électrique embarqué de puissance
- Notions électriques de base d'un accumulateur électrique : tension, courant, puissance, capacité, état de charge...
- Commande d'un variateur de fréquence/tension : contrôle vitesse/couple, limitations à appliquer / application
- Conversion système hydraulique vers l'électrique : notions de bases, Pression/Débit → Couple / Vitesse
- Précaution à prendre sur les batteries Lithium en vie Série : cycle charge / décharge, puissance de charge, comment optimiser la durée de vie, la 2nde vie, comment gérer la température extérieure...
- Des formations spécifiques peuvent être conçues sur un sujet/thème précis par rapport à une problématique client (batterie, entretien, moteur, variateur, chargeur, maintenance...)

- 1h -
WEBCAM
289 €
HT



→ APRÈS FORMATION

Perfectionnez-vous sur un thème précis et complexe pendant une courte durée

- 2h -
WEBCAM
489 €
HT

Les thèmes :

- Technologies de stockage électrique : accumulateur / batterie (plomb, Lithium...), supercondensateur, système inertiel
- Protection batterie Lithium & son BMS (fusible, relais puissance...)
- Technologies de moteurs électriques (induction / asynchrone, synchrone aimant permanent, courant continu) : performances, rendement, refroidissement...
- Les variateurs de fréquence et contrôle moteur / application (couple/vitesse), mode esclave/maitre, protections moteur & variateur, limitations en lien avec l'application
- Comment aborder le dimensionnement d'une chaîne de traction / électrification machine / solution électro-hydraulique

GRATUIT

TESTEZ VOTRE NIVEAU EN ÉLECTRIQUE



In Situ
ETUDES - FORMATIONS - AUDITS
Experts hydrauliciens

TEST D'EVALUATION

CERTIFIÉS EXPERTS
ELECTRIQUE
- Intermédiaire -
2019 - 2022

www.experts-insitu.com

LA BOUTIQUE
In Situ
WWW.EXPERTS-INSITU.COM

Évaluez vos
compétences et
connaissances en
ELECTRIQUE

Bénéficiez gratuitement
du retour d'un **Expert In
Situ**



**NOS FORMATIONS
SUR-MESURE**

1

TECHNOLOGIE DE BATTERIE ET BMS (BATTERY MANAGEMENT SYSTEM)

Stage disponible
par **webcam** ou sur **site**



MOYENS DE CONTRÔLE

Un **test de positionnement** validera les pré-requis, puis **les QCM d'entrée et de sortie** permettront d'évaluer les acquis.

PRÉ-REQUIS

Disposez d'une expérience professionnelle

DURÉE

→ sur vos équipements ou dans nos locaux :

2 JOURS (consécutifs) de 7h

→ ou par webcam :

7 SÉANCES (non consécutives) de 2h.

D'autres thèmes de formation sur-mesure sont disponibles à la demande.

CONTENU

→ **Rappel sur les grandeurs électriques et glossaire sur les accumulateurs électriques** : Tension / Courant / Capacité, Etat de Charge (SoC), Etat de Santé (SoH), Profondeur de Décharge (DoD), Puissance – énergie – rendement, Exercices pratiques liés aux accumulateurs (puissance, tension, courant, énergie, pertes)

→ **Différentes familles et technologies d'accumulateurs : état actuel** : Description Pile et Accumulateur, Technologies Plomb et Lithium (LFP, NMC, NCA, LTo, LMo), Formes physiques (cylindrique, prismatique, « poche », bouton), Densité énergétique, L'avenir du Lithium (Souffre, Air) et autres technologies du futur (Sodium, Ion, etc...)

→ **L'accumulateur Lithium** : Contraintes en Charge et Décharge, Mise en Pack : cellules en Série / Parallèle pour réaliser la tension et l'énergie, Refroidissement d'un pack batterie, Protections électriques d'un pack (fusible, relais puissance), Vieillessement

→ **Dimensionnement d'un pack batterie (plomb ou lithium)** : CDC de la machine à entrainer; Prise en compte des rendements de la chaîne de traction électrique, Bilan énergétique d'une traction électrique (kWh embarqués et utiles)

→ **BMS (Battery Management System)** : Protéger une batterie : pourquoi et comment ?, Fonctions principales du BMS, Fonctions secondaires (réchauffage, contrôle de sorties logiques), Communication CAN bus, Étude de cas sur différentes machines mobiles illustrant les chapitres précédents, Exemple du Mini-chariot de transport marchandises et d'un véhicule automobile.

TARIFICATION

Sur devis selon le mode choisi

FINANCEMENT

Consultez votre OPCA ou votre financeur, nos formations sont référencées au DATADOCK.

2

TECHNOLOGIE DES MOTORISATIONS ELECTRIQUES ET CTE (CHAINE DE TRACTION ELECTRIQUE)

Stage disponible
par webcam ou sur site



→ CONTENU

MOYENS DE CONTRÔLE

Un test de positionnement validera les pré-requis, puis les QCM d'entrée et de sortie permettront d'évaluer les acquis.

PRÉ-REQUIS

Disposez d'une expérience professionnelle

DURÉE

→ sur vos équipements ou dans nos locaux :

2 JOURS (consécutifs) de 7h

→ ou par webcam :

7 SÉANCES (non consécutives) de 2h.

D'autres thèmes de formation sur-mesure sont disponibles à la demande.

→ **Rappel sur les Lois physiques liées aux machines tournantes** : Loi d'Ampère (ou Biot et Savart), Loi de Laplace, Loi de Faraday, Loi de Lenz

→ **Technologies des différents machines électriques tournantes en état actuel** : Description mécanique et électrique d'une machine tournante, Moteur à Courant Continu (MCC), Machine ASynchrone (MAS, IM), Machine Synchrone (MS, SPM, SPIRM, IPM), Classification des moteurs haut rendement, Taux de Service, Avantages et Inconvénients de chaque technologie, Exercices pratiques sur moteurs asynchrones et synchrones

→ **Techniques de refroidissement des moteurs électriques** : Voies d'évacuation de la chaleur dans les moteurs, Techniques courantes de refroidissement, Norme de désignation du refroidissement

→ **Électronique de puissance et variateur associé dédiés Machines Mobiles** : Principe de commande d'un moteur, Pilotage en Couple/Vitesse, Variateur : 1 à 4 Quadrants, Principe de récupération d'énergie au freinage, Refroidissement d'un variateur : air, liquide, Choix d'un variateur en fonction de l'application : *système direction, pompe hydraulique, traction*, Exercices pratiques sur les variateurs pour moteurs asynchrones et synchrones

→ **Choix et dimensionnement d'une chaîne de traction électrique** : Sélection de la technologie de motorisation, Sélection de la transmission mécanique et son réducteur, Choix et dimensionnement du moteur, Choix et dimensionnement du variateur de contrôle moteur, Calcul d'un dimensionnement moteur / pompe hydraulique

→ **Étude de différentes machines mobiles illustrant les chapitres précédents** : Exemple du Chariot élévateur, Exemple d'une Machine agricole, Exemple d'une Mini-locomotive de divertissement (parc attraction)

→ TARIFICATION

Sur devis selon le mode choisi

→ FINANCEMENT

Consultez votre OPCA ou votre financeur, nos formations sont référencées au DATADOCK.

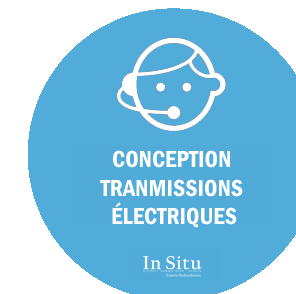
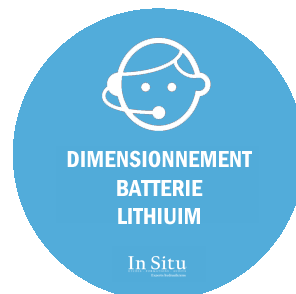
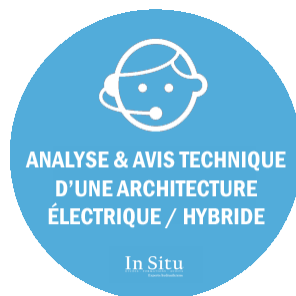
NOS HOTLINES TECHNIQUES

In Situ vous propose de contacter l'un de ses Experts grâce aux **HOTLINES TECHNIQUES** afin de résoudre vos **problématiques**, répondre à vos **interrogations**, **conseiller** sur vos **équipements** de transmission électrique.

LE FONCTIONNEMENT :

Vous avez sur l'année un temps de **5h** ou **8h**, selon l'option choisie, pour poser vos questions auprès d'un Expert In Situ.

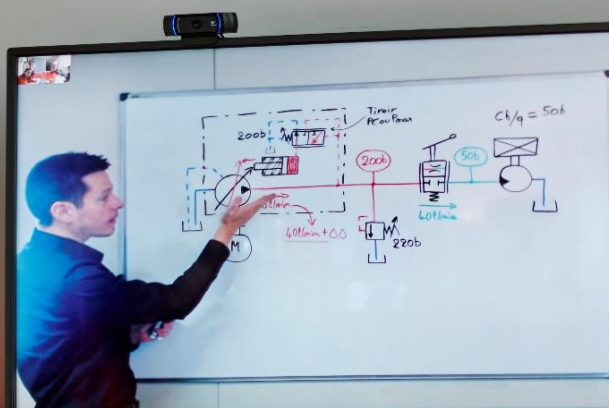
NOS THÈMES :



TARIFICATION :

Hotline technique de 8h : **1 450 €HT**

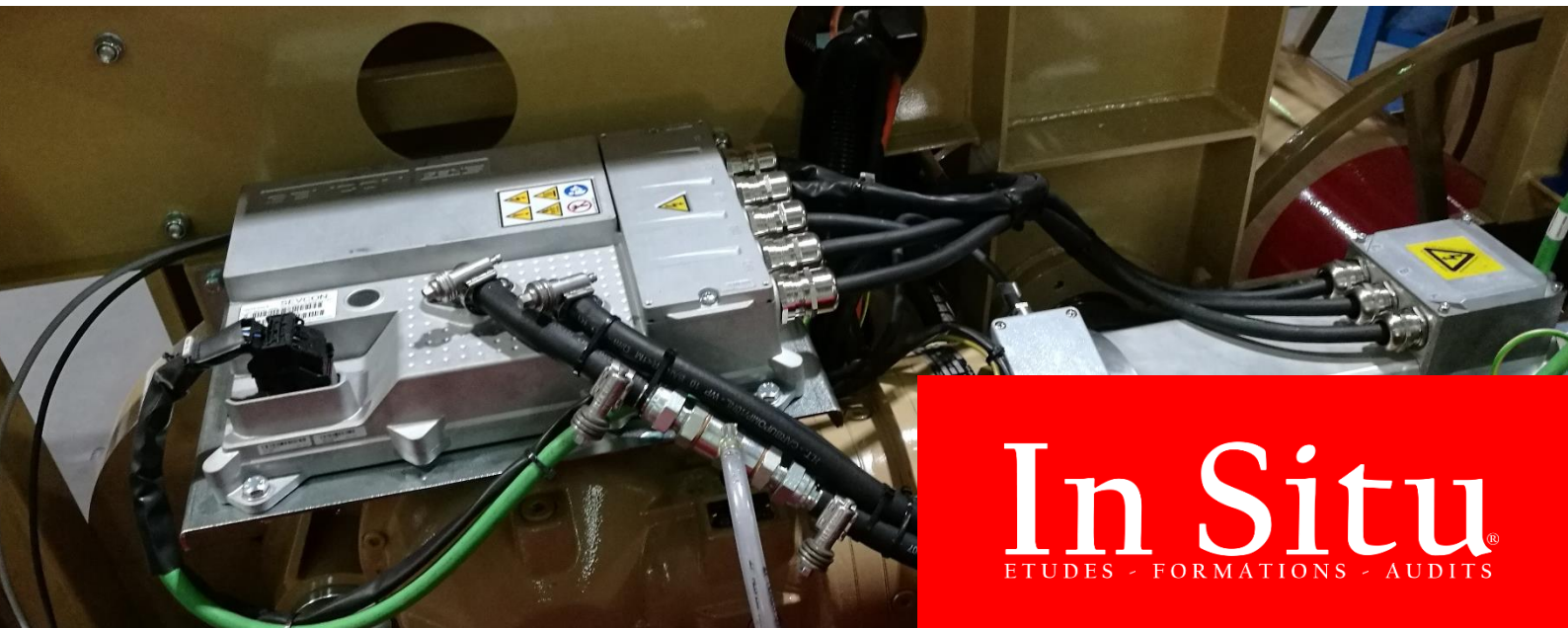
Hotline technique de 5h : **915€HT**



NOTRE EXPERTISE EN ÉLECTRIFICATION D'ENGINS

In Situ vous accompagne dans
l'innovation :

- Design de transmission électrique (moteur, variateur, batterie lithium & BMS, chargeur, calculateur embarqué)
- Solutions électrohydrauliques
- Hybridation / Electrification de machines
- Contrôle commande : gestion de l'énergie et des flux de puissance, Contrôle en Couple vs Vitesse
- Risques Electriques / Habilitations
- Assistanes à la réalisation de prototype et lancement Série



CONTACTEZ-NOUS

Pour toute question, contactez notre équipe

In Situ – Siège :

24 rue de la garenne

44700 ORVAULT

+33 (0)2 40 63 82 66

contact@experts-insitu.com

