



Copyright 2025 par BERTRAND CONSULTING, RAIZEUX, FRANCE

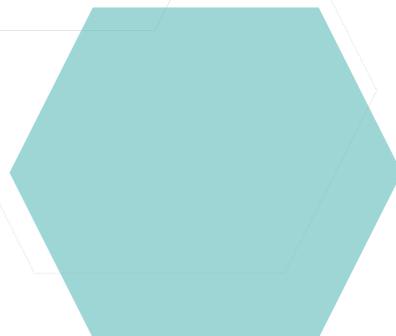
Ce document est à la propriété de BERTRAND CONSULTING et ne peut pas être reproduit sous quelque forme que ce soit ou communiqué à des tiers sans son autorisation écrite préalable.

Les informations, produits et/ou services décrits dans ce document sont susceptibles de contenir des inexactitudes et/ou des fautes de frappe. Les informations contenues dans nos catalogues sont notamment susceptibles d'être modifiées de façon périodique.

Nous n'assumons aucune responsabilité, ni expressément ni tacitement, l'adéquation à un usage spécifique de toutes informations ayant pu être communiquées lors de nos sessions de formation. Nous ne pourrions de fait être tenus responsables de toutes conséquences en découlant.

Toutes les marques de commerce ou les marques déposées mentionnées dans ce document sont la propriété de leurs propriétaires respectifs.

Imprimé en FRANCE chez BERTRAND CONSULTING - Tous droits réservés





SOMMAIRE

1	Le centre de formation Bertrand Consulting	5
1.1	La raison d'être	5
1.2	Qualiopi : un engagement qualité	5
1.3	Situation de handicap	5
1.4	Organisation	5
1.5	La société Bertrand Consulting	6
1.5.1	Notre expertise à votre service	6
1.5.2	Nos engagements	6
1.5.3	Assistance pédagogique et technique, remarques et réclamations	6
1.6	Les modalités	7
1.6.1	Inscription	7
1.6.2	Modalités d'accès	7
1.6.3	Modalités en présentiel	7
1.6.4	Modalités en distanciel	7
1.6.5	Délais d'accès	7
1.6.6	Organisme collecteur	8
1.6.7	Prix	8
1.6.8	Facturation	8
1.6.9	Conditions de paiement	8
1.6.10	Conditions d'annulation	8
2	Nos modules de formation	9
2.1	La batterie électrique	10
2.1.1	Découverte de la batterie	10
2.1.2	Passé, présent et futur de la batterie	12
2.1.3	Composants de la batterie	14
2.1.4	Histoire et composants de la batterie	16
2.1.5	Introduction aux cellules Lithium-ion	18
2.1.6	Matériaux des cellules Lithium-ion	20
2.1.7	Fabrication des cellules Lithium-ion	22
2.1.8	Introduction, matériaux et fabrication des cellules Li-ion	24
2.1.9	Vieillessement des batteries Lithium-ion	27
2.1.10	Caractérisation des batteries Lithium-ion	29
2.1.11	Vieillessement et caractérisation des batteries Lithium-ion	31
2.1.12	Système de gestion thermique	33



2.1.13	Système de gestion batterie (BMS).....	35
2.1.14	Unité de déconnexion batterie (BDU).....	37
2.1.15	Gestion de la batterie.....	39
2.2	Essais batterie électrique.....	41
2.2.1	Méthodes de validation de la batterie.....	42
2.2.2	Moyens d'essai associés.....	44
2.2.3	La demande d'essai batterie.....	46
2.3	Manutention des batteries.....	48
2.3.1	Gestion, quarantaine, transport et recyclage des batteries Li-ion.....	49
2.3.2	Sensibilisation aux risques liés à la haute tension.....	51
2.3.3	Gestion, transport, recyclage et sécurité des batteries Li-ion.....	53
2.4	Post-traitement.....	55
2.4.1	Exploiter le résultat d'essai.....	56
2.4.2	Concevoir ses applications.....	58
2.5	Systèmes pilotage.....	60
2.5.1	Pilotage banc d'essai.....	61



1 Le centre de formation Bertrand Consulting

1.1 La raison d'être

Le développement des moyens de propulsion de véhicule se déroule dans un environnement extrêmement exigeant et concurrentiel. Les exigences inhérentes à ce contexte, tels que la rapidité de la mise sur le marché, la complexité croissante des systèmes, les coûts de mise en œuvre ou encore la forte pression de la concurrence, conduisent à des projets de développement parsemés d'aléas et de challenges.

Le succès dépend en grande partie des personnes qui les concrétisent. Leur motivation et leurs compétences en sont la clé. Si chaque membre d'une équipe projet n'est pas formé de manière optimale sur les outils à leur disposition ou si les approches techniques et méthodiques ne sont maîtrisées, les projets ne peuvent pas être finalisés à temps avec la qualité attendue. Cela induit inexorablement d'indéniables surcoûts.

Les programmes de formation Bertrand Consulting vous permettent d'optimiser la réalisation de vos essais de développement, en les rendant sûrs, fiables et efficaces. Votre productivité n'en sera que décuplée !

1.2 Qualiopi : un engagement qualité

Le centre de formation Bertrand Consulting est certifié Qualiopi, la seule certification approuvée par le Ministère du Travail.

Le référentiel Qualiopi :

- Garantit l'expression de vos exigences ;
- Garantit une réponse précise à vos besoins de formation ;
- Assure des prestations de qualité grâce à des formateurs qualifiés et pédagogues ;
- Permet de demander le financement public de vos actions de formation ;
- Offre une nouvelle dynamique à votre équipe et à votre activité.



1.3 Situation de handicap

Nous nous mobilisons et nous nous engageons pour accueillir les personnes en situation de handicap et garantir l'accessibilité de l'offre de formation pour tous.

1.4 Organisation

Les formations Bertrand Consulting peuvent être, sur demande, réalisées sur site client ou à distance (selon module), en anglais ou en français.

Elles peuvent également être spécifiquement développées selon vos besoins. Dans ce cas une réunion de préparation ainsi qu'une phase d'audit sur site client seront nécessaires.



1.5 La société Bertrand Consulting

1.5.1 Notre expertise à votre service

Ce catalogue présente des formations techniques pour différents systèmes et produits. Elles sont dispensées par des experts qualifiés ayant de nombreuses années d'expérience en essais et moyens d'essai. Ils sont à votre écoute, n'hésitez pas à les solliciter !



1.5.2 Nos engagements

Expertise, réactivité, qualité et satisfaction client sont les 4 piliers de notre société.

En choisissant Bertrand Consulting comme partenaire de formation vous avez la garantie d'une prestation de qualité vous donnant pleine satisfaction :

- Des méthodes pédagogiques certifiées ;
- Des attentes clientes satisfaites à 88% (chiffres enquêtes satisfaction 2024) ;
- Une satisfaction de 92% sur nos sessions de formation (chiffres enquêtes satisfaction 2024) ;
- Des formateurs professionnels avec une excellente expertise et un réel savoir-faire ;
- Des discussions constructives avec échange d'expériences ;
- Un contenu de formation cohérent et bien structuré.

1.5.3 Assistance pédagogique et technique, remarques et réclamations

Bertrand Consulting
83, route des chaises
78125 RAIZEUX
FRANCE

email : training@bertrand-consulting.fr
site internet : www.bertrand-consulting.fr

téléphone dirigeant : +33 6 33 72 47 43
téléphone référent formation : +33 7 60 16 48 54



1.6 Les modalités

1.6.1 Inscription

Toute inscription à une session de formation sera effective dès réception d'une demande d'inscription et validée par le retour de la convention de formation signée.

1.6.2 Modalités d'accès

Salariés : la formation est disponible pour les employés dont les frais sont intégralement couverts par l'employeur ou un opérateur de compétences (OPCO).

Individus en financement personnel : les personnes, qu'elles soient employées ou non, peuvent accéder à la formation si elles disposent des moyens pour financer elles-mêmes les coûts associés.

1.6.3 Modalités en présentiel

Convocation : les participants reçoivent sous forme d'email une convocation au moins une semaine avant le début de la formation.

Détails inclus : le mail de convocation spécifie le mode de déroulement de la formation (lieu de la formation, inter/intra, règlement intérieur, procédure d'accueil, matériel nécessaire etc.).

1.6.4 Modalités en distanciel

Convocation : les participants reçoivent sous forme d'email une convocation au moins une semaine avant le début de la formation. Cette convocation peut être transmise soit sous la forme d'une invitation à ajouter à un agenda électronique ou soit sous la forme d'un e-mail contenant les détails de connexion et le logiciel requis pour la formation.

Détails inclus : le mail de convocation spécifie le mode de déroulement de la formation (inter/intra, règlement intérieur, procédure d'accueil, matériel nécessaire etc.).

1.6.5 Délais d'accès

Les délais d'accès aux formations sont établis pour garantir une organisation efficace et répondre aux attentes des apprenants. Les inscriptions, qu'elles soient pour une formation en présentiel ou à distance, doivent être finalisées au moins 15 jours avant le début de la session.

Ce délai permet de préparer les participants et d'envoyer les convocations en temps voulu. En cas de besoin spécifique, des demandes exceptionnelles peuvent être examinées en dehors de cette période.

Ces dispositions assurent que chaque apprenant bénéficie des informations et ressources nécessaires pour une expérience optimale.



1.6.6 Organisme collecteur

- Inscription directe

La société Bertrand Consulting collecte directement l'ensemble des documents administratifs concernant la session de formation.

- Inscription par l'intermédiaire d'un organisme de gestion des fonds formation (OPCO)

Il appartient à la société de réaliser sa demande de prise en charge directement auprès de son organisme de gestion de fonds de formation.

À l'issue de la formation, Bertrand Consulting se charge de transmettre directement à l'organisme collecteur, les attestations de stage, photocopie de la feuille de présence et la facture à l'organisme collecteur.

Si la prise en charge est partiellement acceptée, le complément restant dû est à la charge de l'entreprise.

1.6.7 Prix

Nos prix s'entendent hors taxe, majorés du taux de TVA en vigueur. Ils couvrent l'ensemble des frais pédagogiques, d'organisation et de déplacement.

1.6.8 Facturation

Une facture est adressée en double exemplaire au service formation de la société, ou le cas échéant à l'organisme collecteur.

1.6.9 Conditions de paiement

Le règlement se fera en deux fois : 50% du montant total à réception/validation de la commande, puis 50% du montant total à la fin de la réalisation de la prestation.

Le paiement se fera par virement bancaire ; les coordonnées de l'établissement seront communiquées dans le devis.

1.6.10 Conditions d'annulation

En cas d'annulation ou de report des dates de formation convenues à l'initiative du client, des frais seront appliqués selon les conditions suivantes :

En jours ouvrables avant le début de la formation	Frais de gestion	Pourcentage du coût de formation
A plus de 30	50€	0%
De 20 à 30	150€	30%
De 5 à 20	250€	50%
Moins de 5	300€	100%

Bertrand Consulting se réserve le droit d'annuler une session pour des raisons d'organisation ou en cas d'insuffisance du nombre de stagiaires (moins de 4).

Les sociétés concernées sont prévenues au plus tard 15 jours avant le début de la formation.



2 Nos modules de formation

L'ensemble de nos formations se répartissent en cinq catégories :

1. Les formations dédiées à la batterie ;
2. Les formations spécifiques aux essais de la batterie ;
3. Les formations spécifiques à la manutention des batterie ;
4. Les formations axées sur le pilotage de banc d'essai ;
5. Les formations destinées au post-traitement des données.



2.1 La batterie électrique

2.1.1 Découverte de la batterie

En quelques mots

À l'issue de cette formation, les participants pourront comprendre les technologies de batteries, leurs caractéristiques, les différents formats de cellules, les systèmes de gestion (BMS), ainsi que les notions de capacité, d'état de charge (SOC) et d'état de santé (SOH). Ils auront la possibilité d'évaluer les applications industrielles des batteries et comprendre les systèmes annexes comme la gestion thermique.

Objectifs visés

- Découvrir le fonctionnement ;
- Distinguer les différentes technologies ;
- Comprendre l'assemblage d'une batterie ;
- Comprendre la gestion du système batterie ;
- Définir les paramètres caractéristiques.

A savoir

- 2 jours de formation ;
- Formation sur site client ou à distance ;
- Horaires : 9h00 à 17h00 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- La batterie au travers des âges ;
- Comment fonctionne-t-elle ?
- Les technologies d'aujourd'hui et de demain ;
- Les formats de cellules ;
- Les différents niveaux d'assemblage ;
- Composants des cellules et des systèmes de batterie ;
- Quel est le rôle du BMS ?
- Pourquoi la gestion thermique est-elle si importante ?
- Les paramètres caractéristiques ;
- Les applications courantes de batterie.

Référence : A001DSDSTD

Public concerné

Professionnels du secteur de l'énergie, de l'électronique, de l'automobile, techniciens d'essai ou toute personne cherchant à approfondir ses connaissances sur les batteries.

Niveau : Débutant.

Prérequis

- Aucun prérequis technique nécessaire ;
- Des connaissances de base en électricité ou en physique sont un plus.

Tarif :

- Inter : 1399€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**¹ ;
- Pour les sessions à distance, un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

¹ Bertrand Consulting se réserve le droit ne différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.1.2 Passé, présent et futur de la batterie

En quelques mots

À l'issue de cette formation, les participants auront de solides connaissances sur l'évolution des véhicules électriques depuis leur création et leurs perspectives à plus long termes ainsi que sur l'utilisation des batteries, leur coût et les raisons de leur développement.

Objectifs visés

- Découvrir les raisons du développement des batteries ;
- Définir les avantages de la batterie comme moyens de propulsion ;
- Démystifier le mythe de la voiture électrique ;
- Identifier les ressources naturelles et leur disponibilité ;
- Comprendre l'avenir des batteries et des véhicules électriques.

A savoir

- 0.5 jour de formation ;
- Formation à distance ;
- Horaires : 9h00 à 12h30 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- Les voitures électriques dans le temps... ;
- Les batteries sont partout !
- Pourquoi les fabricants développent ils des batteries ?
- Quels sont les principaux défis pour augmenter les ventes ?
- Comment les voitures électriques se comparent elles aux voitures thermiques ?
- Coût d'entretien ;
- Perspectives pour les véhicules électriques.

Référence : A002ADISTD

Public concerné

Professionnels du secteur de l'énergie, de l'électronique, de l'automobile, techniciens d'essai ou toute personne cherchant à approfondir ses connaissances sur les batteries.

Niveau : Avancé.

Prérequis

- Avoir suivi le module « Batterie électrique : découverte de la batterie » ;
- Des connaissances de base en électricité ou en physique sont un plus.

Tarif :

- Inter : 499€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes²** ;
- Un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

² Bertrand Consulting se réserve le droit ne différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.1.3 Composants de la batterie

En quelques mots

À l'issue de cette formation, les participants auront acquis des connaissances sur la composition du module et du pack batterie : quels éléments les composent ? Comment sont-ils assemblés ? Quelles fonctions ont-ils ?

Objectifs visés

- Découvrir les composants d'un pack et leurs fonctions ;
- Découvrir les composants d'un module et leurs fonctions ;
- Comprendre l'importance de chaque composant ;
- Identifier les paramètres d'un module et d'un pack ;
- Découvrir la répartition coût/poids des composants d'une batterie.

A savoir

- 0.5 jour de formation ;
- Formation à distance ;
- Horaires : 9h00 à 12h30 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- Les composants de la batterie ;
- Schéma électrique de batterie ;
- Les fonctions des composants ;
- Les composants d'un module ;
- La répartition en coût et en masse des composants de la batterie. Les paramètres caractéristiques.

Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.

Référence : A003ADISTD

Public concerné

Professionnels du secteur de l'énergie, de l'électronique, de l'automobile, techniciens d'essai ou toute personne cherchant à approfondir ses connaissances sur les batteries.

Niveau : Avancé.

Prérequis

- Avoir suivi le module « Batterie électrique : découverte de la batterie » ;
- Des connaissances de base en électricité ou en physique sont un plus.

Tarif :

- Inter : 499€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**³ ;
- Un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

³ Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.1.4 Histoire et composants de la batterie

En quelques mots

À l'issue de cette formation, les participants auront acquis des connaissances sur l'évolution des véhicules électriques et des batteries jusqu'à ce jour : quelles sont les raisons de leur développement ? Quel est le facteur coût ? Quelles sont perspectives technologiques ?

Ce module met également l'accent sur la composition du module et du pack batterie : quels éléments les composent ? Comment sont-ils assemblés ? Quelles fonctions ont-ils ?

Objectifs visés

- Découvrir les composants d'un pack et leurs fonctions ;
- Découvrir les composants d'un module et leurs fonctions ;
- Comprendre l'importance de chaque composant ;
- Identifier les paramètres d'un module et d'un pack ;
- Découvrir la répartition coût/poids des composants d'une batterie ;
- Découvrir les composants d'un pack et leurs fonctions ;
- Découvrir les composants d'un module et leurs fonctions ;
- Comprendre l'importance de chaque composant ;
- Identifier les paramètres d'un module et d'un pack ;
- Découvrir la répartition coût/poids des composants d'une batterie.

A savoir

- 1 jour de formation ;
- Formation à distance ;
- Horaires : 9h00 à 17h00 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- Les voitures électriques dans le temps... ;
- Les batteries sont partout !
- Pourquoi les compagnies développent elles des batterie ?
- Quels sont les principaux défis pour augmenter les ventes ?
- Comment les voitures électriques se comparent elles aux voitures thermiques ?

Référence : A004ADISTD

Public concerné

Professionnels du secteur de l'énergie, de l'électronique, de l'automobile, techniciens d'essai ou toute personne cherchant à approfondir ses connaissances sur les batteries.

Niveau : Avancé.

Prérequis

- Avoir suivi le module « Batterie électrique : découverte de la batterie » ;
- Des connaissances de base en électricité ou en physique sont un plus.

Tarif :

- Inter : 749€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



- Coût d'entretien ;
- Perspectives pour les véhicules électriques ;
- Les composants de la batterie ;
- Schéma électrique de batterie ;
- Les fonctions des composants ;
- Les composants d'un module ;
- La répartition en coût et en masse des composants de la batterie. Les paramètres caractéristiques.

Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**⁴ ;
- Un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vous accueillir ou pour vous réorienter.

⁴ Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.1.5 Introduction aux cellules Lithium-ion

En quelques mots

À l'issue de cette formation, les participants auront une connaissance globale de la technologie Lithium-ion, de la composition d'une cellule à son entretien en passant pour les différents formats existants et le principe fonctionnel.

Objectifs visés

- Comprendre la composition d'une cellule Li-ion ;
- Identifier les différences entre cellule énergétique et cellule de puissance ;
- Comprendre les avantages et les inconvénients des différents formats de cellules ;
- Décrire le principe fonctionnel d'une cellule Li-ion ;
- Comprendre la complexité du système.

A savoir

- 0.5 jour de formation ;
- Formation à distance ;
- Horaires : 9h00 à 12h30 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- La composition d'une cellules Li-ion ;
- Différences cellule énergétique et cellule de puissance ;
- Les formats de cellules ;
- Le fonctionnement d'une cellule Li-ion ;
- Comment entretenir une batterie Li-ion ?

Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Référence : A005ADISTD

Public concerné

Professionnels du secteur de l'énergie, de l'électronique, de l'automobile, techniciens d'essai ou toute personne cherchant à approfondir ses connaissances sur les batteries.

Niveau : Avancé.

Prérequis

- Avoir suivi le module « Batterie électrique : découverte de la batterie » ;
- Des connaissances de base en électricité ou en physique sont un plus.

Tarif :

- Inter : 499€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**⁵ ;
- Un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

⁵ Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.1.6 Matériaux des cellules Lithium-ion

En quelques mots

À l'issue de cette formation, les participants auront une vision complète sur les matériaux utilisés pour chaque composants d'une cellule. Des notions de conceptions et sur les nouveaux matériaux à venir seront également abordées dans ce module.

Objectifs visés

- Décrire les matériaux composants une cellule Li-ion ;
- Différencier les matériaux ;
- Comprendre les règles de conception d'une cellule ;
- Comprendre la variation de tension en charge/décharge ;
- Comprendre le processus de fabrication des cellules.

A savoir

- 0.5 jour de formation ;
- Formation à distance ;
- Horaires : 9h00 à 12h30 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- Matériau actif électrode positive ;
- Electrolyte et séparateur ;
- Matériau actif électrode négative ;
- Boitier des cellules ;
- Les règles de conception ;
- Tension en charge et décharge ;
- Vers de nouveaux matériaux ?

Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Référence : A006ADISTD

Public concerné

Professionnels du secteur de l'énergie, de l'électronique, de l'automobile, techniciens d'essai ou toute personne cherchant à approfondir ses connaissances sur les batteries.

Niveau : Avancé.

Prérequis

- Avoir suivi le module « Batterie électrique : découverte de la batterie » ;
- Des connaissances de base en électricité ou en physique sont un plus.

Tarif :

- Inter : 499€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes⁶** ;
- Un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

⁶ Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.1.7 Fabrication des cellules Lithium-ion

En quelques mots

À l'issue de cette formation, les participants auront une connaissance détaillée du processus global de fabrication des cellules Li-ion et de chacune des étapes clés. Ils appréhenderont également la complexité et les enjeux de la production mais aussi les coûts associés et les bonnes pratiques de transport.

Objectifs visés

- Comprendre le processus de fabrication des cellules ;
- Découvrir en détail chaque étape du processus ;
- Comprendre la complexité de fabrication ;
- Découvrir l'implantation d'une ligne de production de cellule ;
- Estimer le coût de production.

A savoir

- 0.5 jour de formation ;
- Formation à distance ;
- Horaires : 9h00 à 12h30 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- Processus de fabrication des cellules Li-ion ;
- Les différentes étapes en détails ;
- Emballage et transport ;
- Organisation d'une ligne de production ;
- Consommation énergétique de la fabrication ;
- Coût de production.

Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Référence : A007ADISTD

Public concerné

Professionnels du secteur de l'énergie, de l'électronique, de l'automobile, techniciens d'essai ou toute personne cherchant à approfondir ses connaissances sur les batteries.

Niveau : Avancé.

Prérequis

- Avoir suivi le module « Batterie électrique : découverte de la batterie » ;
- Des connaissances de base en électricité ou en physique sont un plus.

Tarif :

- Inter : 499€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**⁷ ;
- Un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

⁷ Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.1.8 Introduction, matériaux et fabrication des cellules Li-ion

En quelques mots

À l'issue de cette formation, les participants auront une connaissance globale de la technologie Lithium-ion, de la composition d'une cellule à sa fabrication en passant par son fonctionnement et les matériaux utilisés. Ils sauront également appréhender la complexité du système, les enjeux et les coûts associés à sa conception et à sa production.

Objectifs visés

- Comprendre la composition d'une cellule Li-ion ;
- Identifier les différences entre cellule énergétique et cellule de puissance ;
- Comprendre les avantages et les inconvénients des différents formats de cellules ;
- Décrire le principe fonctionnel d'une cellule Li-ion ;
- Comprendre la complexité du système ;
- Décrire les matériaux composants une cellule Li-ion ;
- Différencier les matériaux ;
- Comprendre les règles de conception d'une cellule ;
- Comprendre la variation de tension en charge/décharge ;
- Comprendre le processus de fabrication des cellules ;
- Découvrir en détail chaque étape du processus ;
- Comprendre la complexité de fabrication ;
- Découvrir l'implantation d'une ligne de production de cellule ;
- Estimer le coût de production.

A savoir

- 1.5 jour de formation ;
- Formation à distance ;
- Horaires : 9h00 à 17h00 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Référence : A008ADISTD

Public concerné

Professionnels du secteur de l'énergie, de l'électronique, de l'automobile, techniciens d'essai ou toute personne cherchant à approfondir ses connaissances sur les batteries.

Niveau : Avancé.

Prérequis

- Avoir suivi le module « Batterie électrique : découverte de la batterie » ;
- Des connaissances de base en électricité ou en physique sont un plus.

Tarif :

- Inter : 1049€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



Les grands axes

- La composition d'une cellule Li-ion ;
- Différences cellule énergétique et cellule de puissance ;
- Les formats de cellules ;
- Le fonctionnement d'une cellule Li-ion ;
- Comment entretenir une batterie Li-ion ?
- Matériau actif électrode positive ;
- Electrolyte et séparateur ;
- Matériau actif électrode négative ;
- Boîtier des cellules ;
- Les règles de conception ;
- Tension en charge et décharge ;
- Vers de nouveaux matériaux ?
- Processus de fabrication des cellules Li-ion ;
- Les différentes étapes en détails ;
- Emballage et transport ;
- Organisation d'une ligne de production ;
- Consommation énergétique de la fabrication ;
- Coût de production.

Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.



A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**⁸ ;
- Un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

⁸ Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.1.9 Vieillessement des batteries Lithium-ion

En quelques mots

Cette formation a pour objectif de fournir aux participants une compréhension globale des mécanismes de vieillissement d'une batterie Lithium-ion ainsi que les principaux facteurs, mécaniques, thermiques, chimiques et électriques, ayant une influence certaine sur les performances du système.

Objectifs visés

- Comprendre les facteurs de vieillissement des batteries ;
- Identifier les facteurs de stress ;
- Comprendre les mécanismes de vieillissement ;
- Savoir atténuer les facteurs de vieillissement ;
- Comprendre la méthodologie de modélisation.

A savoir

- 0.5 jour de formation ;
- Formation à distance ;
- Horaires : 9h00 à 12h30 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- Les facteurs nuisant aux performances ;
- Les facteurs de vieillissement des batteries Li-ion ;
- Les facteurs de stress ;
- Les mécanismes de vieillissement ;
- Comment atténuer le vieillissement ?
- Comment modéliser le vieillissement ?
- Quels moyens d'essai selon le processus de validation ?
- Cas concret de vieillissement.

Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Référence : A009ADISTD

Public concerné

Professionnels du secteur de l'énergie, de l'électronique, de l'automobile, techniciens d'essai ou toute personne cherchant à approfondir ses connaissances sur les batteries.

Niveau : Avancé.

Prérequis

- Avoir suivi le module « Batterie électrique : découverte de la batterie » ;
- Des connaissances de base en électricité ou en physique sont un plus.

Tarif :

- Inter : 499€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**⁹ ;
- Un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

⁹ Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.1.10 Caractérisation des batteries Lithium-ion

En quelques mots

Cette formation a pour objectif de fournir aux participants une compréhension globale et les points clés de la caractérisation d'une batterie : charge rapide, HPPC, paramètres thermiques, essais abusifs etc.

Objectifs visés

- Comprendre les résultats des principaux tests au niveau de la cellule ;
- Comprendre les limitations associées à la charge rapide ;
- Maitriser les paramètres thermiques des batteries ;
- Comprendre le mécanisme d'emballement thermique ;
- Identifier les essais abusifs de caractérisation ;
- Comprendre les principaux modes de défaillance de la cellule et comment les atténuer.

A savoir

- 1 jour de formation ;
- Formation à distance ;
- Horaires : 9h00 à 17h00 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- Tension en circuit ouvert ;
- HPPC ;
- Charge/décharge en CC ;
- Protocole de charge rapide ;
- Paramètres thermiques ;
- Essais abusifs ;
- Mode de défaillance ;
- Emballement thermique.

Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Référence : A010ADISTD

Public concerné

Professionnels du secteur de l'énergie, de l'électronique, de l'automobile, techniciens d'essai ou toute personne cherchant à approfondir ses connaissances sur les batteries.

Niveau : Avancé.

Prérequis

- Avoir suivi le module « Batterie électrique : découverte de la batterie » ;
- Des connaissances de base en électricité ou en physique sont un plus.

Tarif :

- Inter : 749€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**¹⁰ ;
- Un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

¹⁰ Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.1.11 Vieillessement et caractérisation des batteries Lithium-ion

En quelques mots

Cette formation a pour objectif de fournir aux participants une compréhension globale des mécanismes de vieillissement d'une batterie Lithium-ion ainsi que les principaux facteurs, mécaniques, thermiques, chimiques et électriques, ayant une influence certaine sur les performances du système. Ils auront également de bonnes connaissances des points essentiels à la caractérisation d'une batterie : charge rapide, HPPC, paramètres thermiques, essais abusifs etc.

Objectifs visés

- Comprendre les facteurs de vieillissement des batteries ;
- Identifier les facteurs de stress ;
- Comprendre les mécanismes de vieillissement ;
- Savoir atténuer les facteurs de vieillissement ;
- Comprendre la méthodologie de modélisation ;
- Comprendre les résultats des principaux tests au niveau de la cellule ;
- Comprendre les limitations associées à la charge rapide ;
- Maitriser les paramètres thermiques des batteries ;
- Comprendre le mécanisme d'emballement thermique ;
- Identifier les essais abusifs de caractérisation ;
- Comprendre les principaux modes de défaillance de la cellule et comment les atténuer.

A savoir

- 1.5 jour de formation ;
- Formation à distance ;
- Horaires : 9h00 à 17h00 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- Les facteurs nuisant aux performances ;
- Les facteurs de vieillissement des batteries Li-ion ;
- Les facteurs de stress ;
- Les mécanismes de vieillissement ;
- Comment atténuer le vieillissement ?
- Comment modéliser le vieillissement ?

Référence : A011ADISTD

Public concerné

Professionnels du secteur de l'énergie, de l'électronique, de l'automobile, techniciens d'essai ou toute personne cherchant à approfondir ses connaissances sur les batteries.

Niveau : Avancé.

Prérequis

- Avoir suivi le module « Batterie électrique : découverte de la batterie » ;
- Des connaissances de base en électricité ou en physique sont un plus.

Tarif :

- Inter : 1049€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



- Quels moyens d'essai selon le processus de validation ?
- Cas concret de vieillissement ;
- Tension en circuit ouvert ;
- HPPC ;
- Charge/décharge en CC ;
- Protocole de charge rapide ;
- Paramètres thermiques ;
- Essais abusifs ;
- Mode de défaillance ;
- Emballement thermique.

Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**¹¹ ;
- Un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

¹¹ Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.1.12 Système de gestion thermique

En quelques mots

À l'issue de cette formation, les participants auront acquis les notions élémentaires sur le système de gestion thermique de la batterie : quelle est son importance ? Quelles sont les différentes technologies pour gérer thermiquement la batterie ? Quels sont les composants du système de refroidissement ? Tant de thématiques qui seront développées sur cette demi journée.

Objectifs visés

- Comprendre le but et les enjeux de la gestion thermique ;
- Identifier les composants du système ;
- Comprendre les différents systèmes de gestion thermique ;
- Découvrir les application des systèmes ;
- Découvrir les outils de développement utilisés.

A savoir

- 0.5 jour de formation ;
- Formation à distance ;
- Horaires : 9h00 à 12h30 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- Qu'est-ce que le système de gestion thermique ?
- Les paramètres en jeu ;
- Les types de système de gestion ;
- Développement d'un système de gestion thermique.

Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Référence : A012ADISTD

Public concerné

Professionnels du secteur de l'énergie, de l'électronique, de l'automobile, techniciens d'essai ou toute personne cherchant à approfondir ses connaissances sur les batteries.

Niveau : Avancé.

Prérequis

- Avoir suivi le module « Batterie électrique : découverte de la batterie » ;
- Des connaissances de base en électricité ou en physique sont un plus.

Tarif :

- Inter : 499€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**¹² ;
- Un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

¹² Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.1.13 Système de gestion batterie (BMS)

En quelques mots

À l'issue de cette formation, les participants auront acquis tous les fondamentaux du système de gestion de batterie BMS : connaître ses principales fonctions comme « le cell balancing », quelles sont les différentes architectures possibles ? Ou encore comprendre son importance et l'aspect sécuritaire.

Objectifs visés

- Définir les fonctions principales du BMS ;
- Comprendre les différentes topologies de BMS ;
- Maîtriser les paramètres clés de la gestion de batterie ;
- Comprendre la fonction d'équilibrage ;
- Comprendre l'intégration de la sécurité fonctionnelle.

A savoir

- 0.5 jour de formation ;
- Formation à distance ;
- Horaires : 9h00 à 12h30 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- Quelles sont les fonctions principales ?
- Les différentes architectures ;
- Les types de système de gestion ;
- Les paramètres essentiels ;
- L'équilibrage ;
- La transmission de données ;
- La sécurité fonctionnelle.

Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Référence : A013ADISTD

Public concerné

Professionnels du secteur de l'énergie, de l'électronique, de l'automobile, techniciens d'essai ou toute personne cherchant à approfondir ses connaissances sur les batteries.

Niveau : Avancé.

Prérequis

- Avoir suivi le module « Batterie électrique : découverte de la batterie » ;
- Des connaissances de base en électricité ou en physique sont un plus.

Tarif :

- Inter : 499€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**¹³ ;
- Un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

¹³ Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.1.14 Unité de déconnexion batterie (BDU)

En quelques mots

À l'issue de cette formation, les participants auront acquis les notions élémentaires sur l'unité de déconnexion de la batterie : quel est son rôle, quels sont ses composants, comment les sélectionner ainsi que comment intégrer certaines contraintes dans sa conception.

Objectifs visés

- Identifier des composants clés de l'unité de déconnexion de batterie ;
- Comprendre le rôle de l'unité de déconnexion ;
- Connaître le rôle du circuit de précharge ;
- Être capable de sélectionner les composants appropriés au sein de l'unité de déconnexion de batterie ;
- Comprendre les enjeux de conception du boîtier vis-à-vis de la CEM.

A savoir

- 0.5 jour de formation ;
- Formation à distance ;
- Horaires : 9h00 à 12h30 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- Composants et rôle de l'unité de déconnexion ;
- Circuit de précharge ;
- Sélection capteur de courant, contacteurs et fusibles ;
- Conception du boîtier vs CEM.

Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Référence : A014ADISTD

Public concerné

Professionnels du secteur de l'énergie, de l'électronique, de l'automobile, techniciens d'essai ou toute personne cherchant à approfondir ses connaissances sur les batteries.

Niveau : Avancé.

Prérequis

- Avoir suivi le module « Batterie électrique : découverte de la batterie » ;
- Des connaissances de base en électricité ou en physique sont un plus.

Tarif :

- Inter : 499€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**¹⁴ ;
- Un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

¹⁴ Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.1.15 Gestion de la batterie

En quelques mots

À l'issue de cette formation, les participants auront acquis les notions élémentaires sur la gestion globale de la batterie dans son environnement applicatif : gestion thermique : à quoi sert-il, quels sont les paramètres associés, les différents types ou encore les outils utilisés pour son développement ; gestion de charge décharge : rôle du BMS, balancing etc. ; et son système de déconnexion (BDU) : rôle, composants et dimensionnement.

Objectifs visés

- Comprendre le but et les enjeux de la gestion thermique ;
- Identifier les composants du système ;
- Comprendre les différents systèmes de gestion thermique ;
- Découvrir les application des systèmes ;
- Découvrir les outils de développement utilisés ;
- Définir les fonctions principales du BMS ;
- Comprendre les différentes topologies de BMS ;
- Maitriser les paramètres clés de la gestion de batterie ;
- Comprendre la fonction d'équilibrage ;
- Comprendre l'intégration de la sécurité fonctionnelle ;
- Identifier des composants clés de l'unité de déconnexion de batterie ;
- Comprendre le rôle de l'unité de déconnexion ;
- Connaître le rôle du circuit de précharge ;
- Être capable de sélectionner les composants appropriés au sein de l'unité de déconnexion de batterie ;
- Comprendre les enjeux de conception du boîtier vis-à-vis de la CEM.

A savoir

- 2 jours de formation ;
- Formation à distance ;
- Horaires : 9h00 à 17h00 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- Qu'est-ce que le système de gestion thermique ?
- Les paramètres en jeu ;
- Les types de système de gestion ;

Référence : A016ADISTD

Public concerné

Professionnels du secteur de l'énergie, de l'électronique, de l'automobile, techniciens d'essai ou toute personne cherchant à approfondir ses connaissances sur les batteries.

Niveau : Avancé.

Prérequis

- Avoir suivi le module « Batterie électrique : découverte de la batterie » ;
- Des connaissances de base en électricité ou en physique sont un plus.

Tarif :

- Inter : 1049€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



- Développement d'un système de gestion thermique ;
- Quelles sont les fonctions principales ?
- Les différentes architectures ;
- Les types de système de gestion ;
- Les paramètres essentiels ;
- L'équilibrage ;
- La transmission de données ;
- La sécurité fonctionnelle ;
- Composants et rôle de l'unité de déconnexion ;
- Circuit de précharge ;
- Sélection capteur de courant, contacteurs et fusibles ;
- Conception du boîtier vs CEM.

Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**¹⁵ ;
- Un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

¹⁵ Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.2 Essais batterie électrique

Les formations « essais batterie électrique » ont pour but d'apporter aux stagiaires toutes les connaissances relatives au développement et à la mise au point des batteries d'un point de « essai » : performances, fiabilité, sécurité, certification sont autant de thématiques qui font l'objet de procédures bien identifiées et appliquées sur les bancs d'essai.



2.2.1 Méthodes de validation de la batterie

En quelques mots

Cette formation a pour but de présenter l'ensemble des essais nécessaires pour valider les performances, la sécurité et la durabilité des batteries à l'échelle des cellules, des modules et des packs. Elle couvre les « essais électriques », « environnementaux » et « abusifs », en lien avec les normes internationales comme UN38.3, ISO 12405, IEC 62660 et UL 2580.

Objectifs visés

- Découvrir les normes de validation de batterie ;
- Identifier les différents types d'essais ;
- Comprendre quels types d'essai doivent être appliqués en fonction des différents niveaux d'assemblage de batterie ;
- Analyser les résultats d'essais ;
- Appliquer les protocoles de validation ;
- Informer des innovations liées à la batterie et des nouvelles méthodes de validation.

A savoir

- 2 jours de formation ;
- Formation sur site client ou à distance ;
- Horaires : 9h00 à 17h00 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- Découvrir les normes de validation de batterie ;
- Identifier les essais électriques de cellules ;
- Identifier les essais environnementaux de cellules et de modules ;
- Identifier les essais mécaniques de cellules et de modules ;
- Identifier les essais abusifs de cellules et de modules ;
- Identifier les essais de sécurité de pack batterie ;
- Analyser les résultats d'essais et appliquer les protocoles de validation ;
- Découvrir les innovations liées à la batterie et les nouvelles méthodes de validation.

Référence : B001ISDSTD

Public concerné

Professionnels du secteur de l'énergie, de l'électronique, de l'automobile, techniciens d'essai ou toute personne cherchant à approfondir ses connaissances sur les batteries.

Niveau : Intermédiaire.

Prérequis

- Connaissances de base en électricité ;
- Avoir suivi le module « Batterie électrique : découverte de la batterie ».

Tarif :

- Inter : 1399€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**¹⁶ ;
- Pour les sessions à distance, un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

¹⁶ Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.2.2 Moyens d'essai associés

En quelques mots

Cette formation a pour objectif de fournir aux participants une compréhension approfondie du fonctionnement des moyens d'essai pour batteries, adaptés aux différents types d'essais (électriques, thermiques, environnementaux, et abusifs). À la fin de cette formation, les participants pourront comprendre les équipements utilisés, leurs rôles et leurs configurations selon les normes et exigences en vigueur.

Objectifs visés

- Découvrir les normes applicables et les types d'essais ;
- Identifier les moyens dédiés selon les types d'essais intégrés au processus de validation ;
- Définir les essais requis au processus de validation globale ;
- S'initier aux futurs moyens d'essai dédiés au développement des batteries.

A savoir

- 2 jours de formation ;
- Formation sur site client ou à distance ;
- Horaires : 9h00 à 17h00 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- Rappels sur les types d'essais de validation de batterie ;
- Présentation des différents standards de validation à appliquer selon la destination géographique de la batterie ;
- Les moyens spécifiques aux essais électriques ;
- Les moyens spécifiques aux essais thermiques ;
- Les moyens spécifiques aux essais environnementaux ;
- Les moyens spécifiques aux essais mécaniques ;
- Quels moyens d'essai selon le processus de validation ?
- Les moyens d'essai batterie de demain.

Référence : B002ASDSTD

Public concerné

Professionnels de la validation, de la certification et du contrôle qualité des batteries, techniciens d'essai ou chef de projet souhaitant se spécialiser en essai batterie.

Niveau : Avancé.

Prérequis

- Connaissances de base en électricité ;
- Avoir suivi le module « Batterie électrique : découverte de la batterie » ;
- Avoir suivi le module « Validation de la batterie ».

Tarif :

- Inter : 1399€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**¹⁷ ;
- Pour les sessions à distance, un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

¹⁷ Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.2.3 La demande d'essai batterie

En quelques mots

La formation « demande d'essai batterie » vise à apprendre aux participants à analyser, structurer et gérer efficacement les demandes d'essais provenant de clients ou de partenaires. Elle couvre les aspects techniques et normatifs des essais de batteries, ainsi que la planification des essais, la communication des résultats au client, et l'adaptation des protocoles d'essai en fonction des spécifications fournies. L'objectif est d'assurer des essais fiables, conformes et en accord avec les attentes du client.

Objectifs visés

- Identifier la topologie d'une demande d'essai ;
- Reconnaître les types d'essais liés à la demande ;
- Analyser une demande d'essai ;
- Communiquer avec le clients et optimiser les demandes ;
- Planifier un essai ;
- Elaborer un protocole d'essai ;
- Valider les résultats d'essai.

A savoir

- 2 jours de formation ;
- Formation à distance ;
- Horaires : 9h00 à 17h00 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- Introduction à la typologie des demandes d'essais de batteries ;
- Études des différents types d'essais de batteries ;
- Analyse détaillée d'une demande d'essai réelle ;
- Méthodes de communication avec le client ;
- Planification d'un essai de batterie ;
- Élaboration d'un protocole d'essai ;
- Cas pratique : simulation d'une analyse de demande ;
- Interprétation des résultats d'essai ;
- Communication avec le client.

Référence : B003ASDSTD

Public concerné

Professionnels de la validation, de la certification et du contrôle qualité des batteries, techniciens d'essai ou chef de projet en charge de la planification et de la réalisation d'essais batterie.

Niveau : Avancé.

Prérequis

- Bonnes connaissances de la batterie ;
- Avoir suivi le module « Méthodes de validation » ;
- Avoir suivi le module « Moyens d'essai associés ».

Tarif :

- Inter : 1399€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**¹⁸ ;
- Pour les sessions à distance, un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

¹⁸ Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.3 Manutention des batteries

Le but des formations « manutention des batteries » est sensibiliser les apprenants aux bonnes pratiques impératives à la manipulation des batteries, impliquant des notions de risques et sécurité. Ces formations introduisent également aux méthodes de recyclage de ces systèmes à espérance de vie limitée.



2.3.1 Gestion, quarantaine, transport et recyclage des batteries Li-ion

En quelques mots

À l'issue de cette formation, les participants auront de bonnes connaissances sur les enjeux associés aux thématiques gestion, quarantaine, transport et recyclage. Qui ne s'est jamais demandé comment manipuler une batterie en toute sécurité, comment transporter de tels systèmes ou encore comment les recycler ? Tant de questions auxquelles ce module de formation vous apportera réponses.

Objectifs visés

- Savoir manipuler les cellules Li-ion en toute sécurité et quels sont les dangers visuels liés aux cellules ;
- Découvrir comment mettre en quarantaine les cellules Li-ion ;
- Découvrir comment transporter les cellules Li-ion ;
- Comprendre les méthodes de recyclage des batteries Li-ion ;
- Connaître l'avenir du recyclage des batteries Li-ion.

A savoir

- 0.5 jour de formation ;
- Formation à distance ;
- Horaires : 9h00 à 12h30 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- Gestion des batteries ;
- Que faire en cas d'urgence ?
- Quarantaine ;
- Transport des batteries ;
- Pourquoi recycler les batteries ?
- Principaux acteurs en Europe et dans le monde ;
- Les différents types de recyclage des batteries Li-ion ;
- Challenges et visions futures.

Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Référence : C001ADISTD

Public concerné

Professionnels du secteur de l'énergie, de l'électronique, de l'automobile, techniciens d'essai ou toute personne cherchant à approfondir ses connaissances sur les batteries.

Niveau : Avancé.

Prérequis

- Avoir suivi le module « Batterie électrique : découverte de la batterie » ;
- Des connaissances de base en électricité ou en physique sont un plus.

Tarif :

- Inter : 499€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**¹⁹ ;
- Un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

¹⁹ Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.3.2 Sensibilisation aux risques liés à la haute tension

En quelques mots

À l'issue de cette formation, les participants auront une bonne connaissance des risques de la haute-tension appliqués aux batteries. Ils sauront comment minimiser ces risques en appliquant les règles fondamentales de sécurité et en utilisant les équipements adéquats ainsi que prodiguer les premiers secours en cas d'incident.

Objectifs visés

- Comprendre les lois applicables et les responsabilités des employeurs ;
- Comprendre les bases de la théorie électrique ;
- Identifier et décrire les risques associés à la haute tension ;
- Atténuer les risques au niveau cellule et pack ;
- Maîtriser le zonage, les équipements et les premiers secours.

A savoir

- 0.5 jour de formation ;
- Formation à distance ;
- Horaires : 9h00 à 12h30 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- La loi applicable ;
- Les qualifications ;
- Théorie électrique ;
- Systèmes haute-tension : risques et sécurité ;
- Les symptômes d'un choc électrique ;
- Sécurité des cellules Li-ion ;
- Atténuation des risques ;
- Défaillance d'isolement ;
- Zonage et équipement ;
- Premiers secours.

Référence : C002ADISTD

Public concerné

Professionnels du secteur de l'énergie, de l'électronique, de l'automobile, techniciens d'essai ou toute personne cherchant à approfondir ses connaissances sur les batteries.

Niveau : Avancé.

Prérequis

- Avoir suivi le module « Batterie électrique : découverte de la batterie » ;
- Des connaissances de base en électricité ou en physique sont un plus.

Tarif :

- Inter : 499€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**²⁰ ;
- Un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

²⁰ Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.3.3 Gestion, transport, recyclage et sécurité des batteries Li-ion

En quelques mots

À l'issue de cette formation, les participants auront acquis des connaissances sur la manipulation des batteries Li-ion, les contraintes liés à leur transport et les différentes techniques de recyclage. Ils seront également sensibilisés aux risques de la haute-tension appliqués aux batteries et sur les précautions à prendre lors de leur manipulation.

Objectifs visés

- Savoir manipuler les cellules Li-ion en toute sécurité et quels sont les dangers visuels liés aux cellules ;
- Découvrir comment mettre en quarantaine les cellules Li-ion ;
- Découvrir comment transporter les cellules Li-ion ;
- Comprendre les méthodes de recyclage des batteries Li-ion ;
- Connaître l'avenir du recyclage des batteries Li-ion ;
- Comprendre les lois applicables et les responsabilités des employeurs ;
- Comprendre les bases de la théorie électrique ;
- Identifier et décrire les risques associés à la haute tension ;
- Atténuer les risques au niveau cellule et pack ;
- Maitriser le zonage, les équipements et les premiers secours.

A savoir

- 1 jour de formation ;
- Formation à distance ;
- Horaires : 9h00 à 17h00 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- Gestion des batteries ;
- Que faire en cas d'urgence ?
- Quarantaine ;
- Transport des batteries ;
- Pourquoi recycler les batteries ?
- Principaux acteurs en Europe et dans le monde ;

Référence : C003ADISTD

Public concerné

Professionnels du secteur de l'énergie, de l'électronique, de l'automobile, techniciens d'essai ou toute personne cherchant à approfondir ses connaissances sur les batteries.

Niveau : Avancé.

Prérequis

- Avoir suivi le module « Batterie électrique : découverte de la batterie » ;
- Des connaissances de base en électricité ou en physique sont un plus.

Tarif :

- Inter : 749€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



- Les différents types de recyclage des batteries Li-ion ;
- Challenges et visions futures ;
- La loi applicable ;
- Les qualifications ;
- Théorie électrique ;
- Systèmes haute-tension : risques et sécurité ;
- Les symptômes d'un choc électrique ;
- Sécurité des cellules Li-ion ;
- Atténuation des risques ;
- Défaillance d'isolement ;
- Zonage et équipement ;
- Premiers secours.

Modalité d'évaluation

- QCM évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation.

Moyens pédagogiques et techniques

- PC individuel ;
- Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
- Casque recommandé ;
- Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**²¹ ;
- Un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

²¹ Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.4 Post-traitement

Les formations « post-traitement » permettent aux stagiaires de développer leurs connaissances sur la gestion et l'exploitation de données générées lors de la réalisation d'essais.



2.4.1 Exploiter le résultat d'essai

En quelques mots

Les participants apprendront les bases du post-traitement de données. Ils seront en mesure de gérer manuellement les différentes étapes du traitement de données allant de l'importation du fichier de résultats brut dans le logiciel jusqu'à la création du rapport d'analyse en passant par la visualisation des valeurs sous différentes formes : graphiques, tableaux etc.

Objectifs visés

- Découvrir le logiciel et ses fonctions ;
- Importer un fichier résultat quel que soit son format ;
- Visualiser les données ;
- Créer des formules.

Une formation spécifique

- Formation sur mesure à composer selon les besoins client ;
- Une analyse des besoins et une visite sur site client seront au préalable nécessaires.

A savoir

- 2 jours de formation ;
- Formation sur site client ou à distance ;
- Horaires : 9h00 à 17h00 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- Importation de résultats d'essais de formats différents ;
- Philosophie du logiciel et fonctionnalités ;
- Création de formules ;
- Comment visualiser ses données ?
- Comment interpréter ses données ?
- Comment comparer ses données ?
- Comparaison de données ;
- Exportation et fusion de données ;
- Gestion de mise en page ;
- Cas pratique : création d'une planche de dépouillement type.

Référence : D001DSDCUS

Public concerné

Ingénieur et technicien d'essai, ingénieur développement.

Niveau : Débutant.

Prérequis

- Maîtriser l'environnement Windows ;
- Avoir des notions de base en banc d'essai.

Tarif :

- Inter : 1399€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



Modalité d'évaluation

- QCM d'évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM de validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation sous forme d'exercices pratiques.

Moyens pédagogiques et techniques

- Sur site client :
 - Salle de formation adéquate ;
 - Matériel de présentation : vidéoprojecteur, paperboard.
- A distance :
 - Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
 - Casque recommandé.
- Pour chaque participant :
 - PC individuel avec licence du logiciel de post-traitement ;
 - Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**²² ;
- Pour les sessions à distance, un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

²² Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.4.2 Concevoir ses applications

En quelques mots

Les participants seront capables de concevoir des applications avancées et intégrées à l'outil de post-traitement. L'intégration de formules, de scripts et de macros ouvre le champ des possibles, et l'automatisation des calculs, des mises en forme et de génération de rapport. In fine les applications de post-traitement deviennent des outils incontournables synonymes d'efficacité, de productivité et de rentabilité.

Objectifs visés

- Maîtriser les bases de l'outil ;
- Ouvrir un fichier de résultat ;
- Visualiser ses données ;
- Créer des formules ;
- Automatiser des calculs ;
- Utiliser l'affichage avancé ;
- Créer son application.

Une formation spécifique

- Formation sur mesure à composer selon les besoins client ;
- Une analyse des besoins et une visite sur site client seront au préalable nécessaires.

A savoir

- Horaires : 9h00 à 17h00 ;
- Formation sur site client ou à distance ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- Rappels sur les notions de base de l'outil ;
- Développement de formules avancées ;
- Language de programmation et intégration de code ;
- Les fonctions de base ;
- Exécution de commandes codées ;
- Comment créer une fenêtre ?
- Options à l'ouverture des fichiers de données brutes ;
- Cas pratique : les prémices d'une application (adapté selon les besoins client).

Référence : D002ASDCUS

Public concerné

Technicien d'essai avancé ; ingénieur d'essai et de développement.

Niveau : Avancé.

Prérequis

Avoir suivi le module « Post-traitement : exploiter le résultat d'essai ».

Tarif :

- Inter : 1399€ HT/pers.
- Intra : sur demande.



Modalités d'évaluation

- QCM d'évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM de validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation sous forme d'exercices pratiques.

Moyens pédagogiques et techniques

- Sur site client :
 - Salle de formation adéquate ;
 - Matériel de présentation : vidéoprojecteur, paperboard.
- A distance :
 - Connexion internet haut débit (partage d'écran) ;
 - Casque recommandé.
- Pour chaque participant :
 - PC individuel avec licence du logiciel de post-traitement ;
 - Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**²³ ;
- Pour les sessions à distance, un lien de connexion (MS Teams) vous sera envoyé dans la convocation ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vos accueillir ou pour vous réorienter.

²³ Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



2.5 Systèmes pilotage

Les formations « systèmes pilotage » diffèrent selon le type de banc ainsi que le système de pilotage utilisé.

Elles ont pour but d'apporter aux stagiaires toutes les connaissances requises sur les outils utilisés pour mener à bien ses essais en autonomie.



2.5.1 Pilotage banc d'essai

En quelques mots

A l'issue de la formation les apprenants pourront utiliser en autonomie le système, du paramétrage au lancement d'un essai en passant par le codage d'une séquence automatisée.

Objectifs visés

- Identifier les équipements du banc d'essai ;
- Programmer une séquence d'essai ;
- Piloter le banc en automatique ;
- Récupérer les données enregistrées.

Une formation spécifique

- Formation sur mesure à composer selon les besoins client ;
- Une analyse des besoins et une visite sur site client seront au préalable nécessaires ;
- Durée : variable selon l'analyse des besoins réalisée.

A savoir

- Formation sur site client ;
- Horaires : 9h00 à 17h00 ;
- Supports de formation fournis ;
- Attestation de fin de formation.

Les grands axes

- Présentation des équipements spécifiques au moyen d'essai ;
- Interface logicielle : fenêtre principale, fonctionnalités, outils etc. ;
- Comprendre la philosophie du logiciel ;
- Les applications : paramétrage, éditeur d'essai, scripts, limites, surveillances etc. ;
- Comment écrire son essai ?
- Pilotage manuel et automatique du banc ;
- Enregistrement de données et structure de la base de données ;
- Cas pratique : du cahier des charges à l'essai automatisé.

Référence : E001ASICUS

Public concerné

Ingénieur et technicien d'essai, ingénieur développement.

Niveau : Avancé.

Prérequis

- Maîtriser l'environnement Windows ;
- Avoir des notions de base en banc d'essai.

Tarif :

- Inter : sur demande.



Modalité d'évaluation

- QCM d'évaluation de niveau en début de formation ;
- QCM de validation des acquis en fin de formation ;
- Evaluation continue en cours de formation sous forme d'exercices pratiques.

Moyens pédagogiques et techniques

- Sur site client :
 - Salle de formation adéquate ;
 - Matériel de présentation : vidéoprojecteur, paperboard ;
 - Disponibilité du moyen d'essai (nécessaire à la réalisation des exercices pratiques).
- Pour chaque participant :
 - PC individuel ;
 - Bloc-note et stylo.

A noter

- Formation dispensée en français ou en anglais (à la demande du client) ;
- Nombre de participants : **3 à 6 personnes**²⁴ ;
- En cas d'annulation se reporter aux conditions générales de vente ;
- Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour vous accueillir ou pour vous réorienter.

²⁴ Bertrand Consulting se réserve le droit de différer la session de formation si le nombre minimum de stagiaires n'est pas atteint.



BERTRAND CONSULTING

BE CONFIDENT

Pour plus d'informations contacter :

BERTRAND CONSULTING, 83 ROUTE DES CHAISES 78125 RAIZEUX, FRANCE

e-mail : training@bertrand-consulting.fr

Mise à jour document : 2025/03/05

63/63

catalogue_formation_bc_fr_v1.1.docx