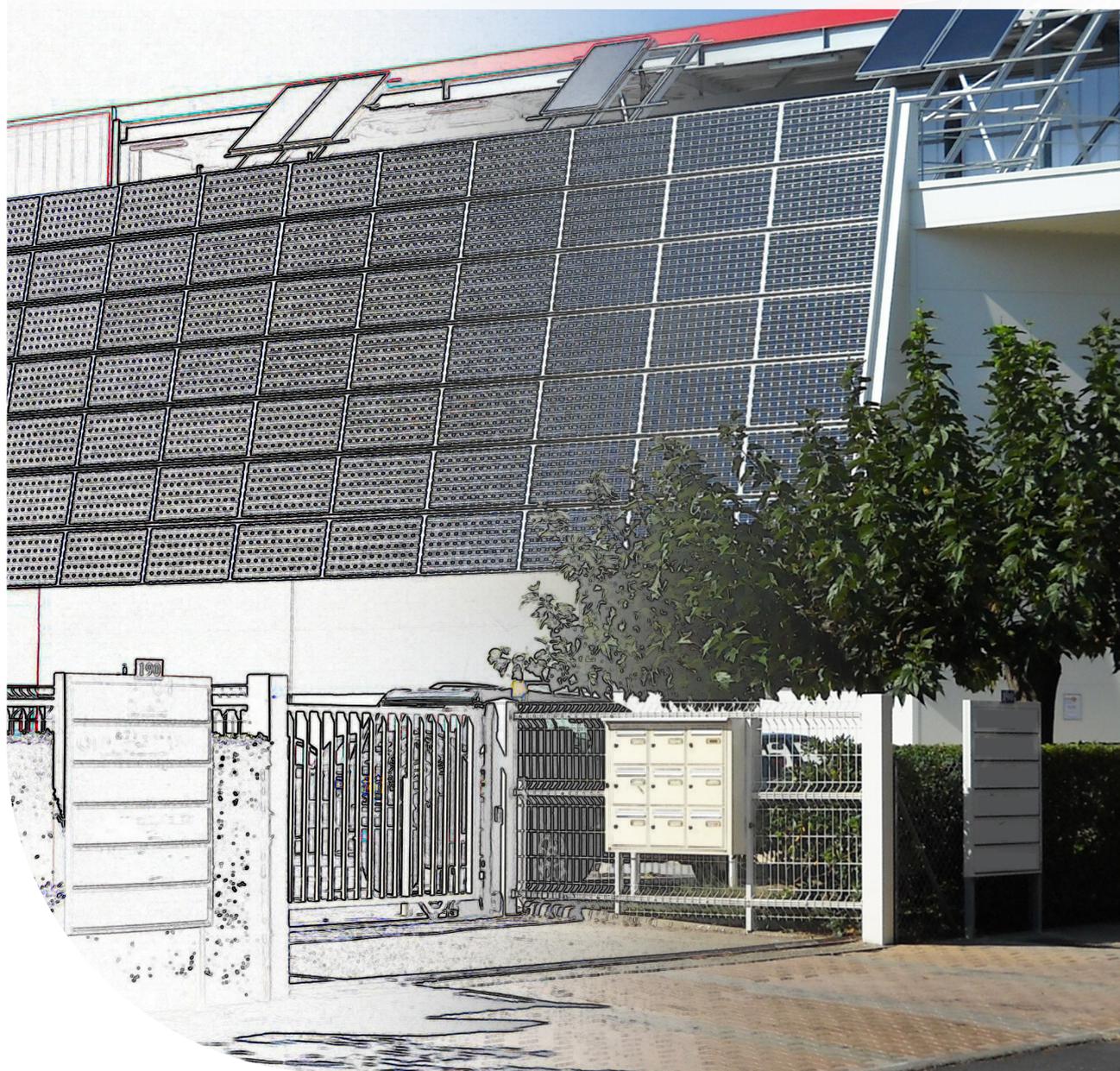


# FORMATIONS

2023



Aérodynamique ■ Thermique ■ Énergies ■ Acoustique ■ Mesures

www.formation.cetiat.fr  
toutes les informations sur nos stages :

**CETIAT**  
ensemble, innover et valider  
**FORMATION**

La formation, c'est une mise à disposition de nos savoirs au service de vos compétences

Fabrice AUVINET, Chargé de formations

Rechercher sur tout le site

Les formations du CETIAT | Organiser une formation intra pour votre entreprise | Nos formateurs | Nos moyens de formation | Informations pratiques | Actualités

Home > Trouver une formation au CETIAT > **MÉTROLOGIE PRATIQUE DES GRANDEURS AÉRAULIQUES ET THERMIQUES : TEMPÉRATURE, HUMIDITÉ, PRESSION, DÉBIT, VITESSE D'AIR**

**MÉTROLOGIE PRATIQUE DES GRANDEURS AÉRAULIQUES ET THERMIQUES : TEMPÉRATURE, HUMIDITÉ, PRESSION, DÉBIT, VITESSE D'AIR**

Référence : MES3  
Lieu(x) de formation : CETIAT VILLEURBANNE (69)

du 11 octobre au 15 octobre 2021  
4 jours, soit 28 heures  
2 020,00 € H.T. - 2 424,00 € T.T.C.

Voir les témoignages

**Objectifs**

- Choisir le type et le niveau de raccordement métrologique des appareils de mesure couramment rencontrés en aéraulique et thermique (thermométrie, hygrométrie, manométrie, débitmétrie et anémométrie)
- Analyser et utiliser un certificat d'étalonnage ou un constat de vérification
- Identifier les composantes d'incertitude d'étalonnage et de mesure

**Public concerné**

Ingénieurs et techniciens concernés par la métrologie, métrologues, responsables de la fonction métrologique et responsables qualité

**Pré-requis**

Aucun, débutant

**Programme**

Les référentiels normatifs de métrologie (NF EN ISO CEI 17025)  
Le COFRAC et le raccordement au système international d'unités (SI)  
Initiation aux incertitudes de mesure  
Pour chaque grandeur (température, humidité, pression, vitesse d'air, débit gazeux et liquide)  
- définition  
- présentation des principes de fonctionnement des différents capteurs de mesure et de leurs caractéristiques métrologiques

**Moyens pédagogiques**

- Exposés théoriques
- Travaux pratiques et études de cas par petits groupes
- Présentation de matériel de mesure
- Supports de formation remis aux stagiaires

**Travaux pratiques**

- Étalonnages en hygrométrie et débitmétrie liquide
- Démonstration d'étalonnages en débitmétrie gazeuse et anémométrie
- Estimation de l'incertitude de mesure d'un processus

**Formateur(s) :**  
Isabelle CARE, Jacques-Olivier FAVREAU, Eric GEORGIN, Florestan OGHEARD, Benoit SAVANIER

Nos laboratoires d'hygrométrie, d'anémométrie et de débitmétrie liquide sont références nationales et accrédités par le COFRAC. Détail des accréditations sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)  
Ce stage débute à 14h le premier jour et finit à 14h le dernier jour.

**Actualités**

**1er juillet 2021 - Webinaire sur une ventilation industrielle plus efficace**  
Venez échanger avec les experts techniques du CETIAT sur les solutions pour optimiser vos procédés d...  
[LIRE LA SUITE >](#)

**16 septembre 2021 - Webinaire sur les bases en électricité - Chapitre II**  
Les référents techniques du CETIAT continuent leurs chroniques web, avec les bases en électricité. ...  
[LIRE LA SUITE >](#)

**PARCOURS PÉDAGOGIQUE**  
Recommandé avant cette formation : MES23  
Recommandé après cette formation : MES24

**TÉMOIGNAGES**

**Laurent, coordinateur métrologie**  
Laurent a apprécié les "présentations claires et aérées" et les "intervenants clairs et compétents techniquement, ouverts et disponibles". Il juge les "visites intéressantes avec échanges avec les experts du domaine".

**Anthony, Ingénieur d'études énergétiques**  
Anthony conclut que ce stage MES3 est une "bonne initiation à la mesure".

**Christelle, Cadre métrologie**  
"Une journée de visites des labos bien placée"

**Armelle, technicienne métrologie**

Retrouver les prestations d'étalonnages du CETIAT en suivant ce lien.

Flashez ce QR CODE avec votre smartphone et accédez directement au site Internet.

● Nos stages par domaine technique, date et public	pages 4 à 11
● Présentation du CETIAT	page 12
● Notre équipe de formateurs	page 13
● Parcours de formation	page 14
● Industrie : décarbonation et efficacité énergétique	pages 15 à 30
● Energies Renouvelables et Performance Energétique des Bâtiments	pages 31 à 40
● Climatisation, Pompes à Chaleur et Thermodynamique	pages 41 à 45
● Chauffage, Combustion et Eau Chaude Sanitaire	pages 46 à 55
● Aéraulique, Ventilation, Filtration	pages 56 à 70
● Acoustique	pages 71 à 73
● Mesures et métrologie	pages 74 à 97
● Conditions particulières de vente	page 98
● Bulletin d'inscription	page 99
● Règlement intérieur	page 100

Calendrier	Réf.	Page	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<b>INDUSTRIE : DÉCARBONATION ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE</b>														
PROFEFEI : Référent énergie en industrie  	NRJ01B	16	NOUS CONSULTER											
PROFEFEI : Référent énergie en industrie (classe virtuelle)  	NRJ01Bv	17	NOUS CONSULTER											
Plan de mesurage et de surveillance de l'énergie  	NRJ10B	18	NOUS CONSULTER											
Plan de mesurage et de surveillance de l'énergie (classe virtuelle)  	NRJ10Bv	19	NOUS CONSULTER											
Energies renouvelables  	NRJ06	20	NOUS CONSULTER											
Energies renouvelables (classe virtuelle)  	NRJ06v	21	NOUS CONSULTER											
Récupération d'énergie thermique dans l'industrie	NRJ03B	22											21 au 22	
Pompes à chaleur et récupération d'énergie thermique dans l'industrie	NRJ31	23											le 23	
Mesures énergétiques dans l'industrie	NRJ02B	24											07 au 08	
Décarboner en optimisant vos utilités de production de chaleur	NRJ11B	25										le 03		
Décarboner en optimisant vos utilités de production de froid	NRJ12	26										le 04		
Séchage industriel (air chaud, infrarouge, micro-ondes)	NRJ05C	27											12 au 13	
Énergies radiantes : utilisation des chauffages par rayonnements micro-ondes et hautes fréquences	RAY1B	28											le 14	
Brûleurs industriels - Réglage, paramétrage	MAT8	29	NOUS CONSULTER											
Brûleurs industriels et efficacité énergétique <b>Nouveau !</b> 	MAT81	30	NOUS CONSULTER											
<b>ENERGIES RENOUVELABLES ET PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DES BÂTIMENTS</b>														
RE2020 : Réglementation thermique et environnementale appliquée au Résidentiel <b>Nouveau !</b>	RE20R	32	24 au 25				16 au 17						08 au 09	
RE2020 : Réglementation thermique et environnementale appliquée au Tertiaire <b>Nouveau !</b>	RE20T	33		01 au 02			23 au 24						14 au 15	
Énergies renouvelables (ENR) dans les bâtiments du collectif et du tertiaire	GC11	34	NOUS CONSULTER											
Pompes à chaleur en habitat individuel - QualiPac 	GC17	35					03 au 11					03 au 11		
Chauffe-eau solaire individuel - QualiSol CESI 	GC20	36									26 au 28			
Eau chaude sanitaire solaire (ECS solaire) dans les bâtiments du collectif et du tertiaire	GC24	37	NOUS CONSULTER											

Calendrier	Réf.	Page	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Générateur photovoltaïque raccordé au réseau - QualiPV module Elec (0 à 36 kWc) 	GC25	38		21 au 23		25 au 27		13 au 15			12 au 14		07 au 09	
Générateur photovoltaïque raccordé au réseau - QualiPV Haute Puissance (0 - 250kWc) 	GC30	39			23 au 31		du 25 au 02					17 au 20	du 28 au 01	
Équipement biomasse - vecteur eau - QualiBois module Eau 	GC35	40				05 au 07								
<b>CLIMATISATION, POMPES À CHALEUR ET THERMODYNAMIQUE</b>														
Initiation au froid (thermodynamique)	E00A	42		14 au 16								10 au 12		
Conditionnement d'air (CDA) : diagramme de l'air humide	T50	43										02 au 06		
Équipements frigorifiques de climatisation - Mise en service et Maintenance <b>Nouveau !</b>	E04B	44			06 au 10							23 au 27		
Équipements frigorifiques de climatisation - Dépannage	E08	45				17 au 21							06 au 10	
<b>CHAUFFAGE, COMBUSTION ET EAU CHAUDE SANITAIRE</b>														
Génie climatique pour tous : chauffage, ventilation, climatisation et ENR	GC10	47			13 au 17						11 au 15			
Chauffage : bases de combustion, mesures des rendements et des émissions des appareils à combustion	MAT7	48					23 au 25							
Chauffage : brûleurs fioul et "biofioul" moyenne puissance, mise en service et dépannage	D03B	49					24 au 28							
Chauffage : brûleurs gaz et "biogaz" moyenne puissance, mise en service et dépannage	D05B	50			27 au 31							16 au 20		
Chauffage : chaudières murales gaz, entretien et dépannage <b>Nouveau !</b>	CM08B	51			le 21						le 19			
Chaudières : réglementation, diagnostic et optimisation	R05B	52										24 au 27		
Chauffage et climatisation : régulation des installations	R51	53											07 au 10	
Circuits hydrauliques - Réglages et équilibrage <b>Nouveau !</b>	D01C	54					du 30 au 01						21 au 23	
Électricité : dépannage électrique appliqué au chauffage	EL06B	55									05 au 07			

Calendrier	Réf.	Page	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<b>AÉRAULIQUE, VENTILATION, FILTRATION</b>														
Ventilateurs : méthodes d'essais aérauliques	MAT9B	57										10 au 12		
Ventilateurs : leur bruit et les moyens de les rendre plus silencieux	MAT3	58												05 au 07
Ventilation industrielle - Notions de captage	SYST10	59	NOUS CONSULTER											
Ventilation et qualité de l'air dans l'industrie : les bases	SYST9B	60			28 au 31									
Filtration de l'air	IND2	61					09 au 11							
Dépoussiérage 	DNT40	62	NOUS CONSULTER											
Manutention pneumatique - transport des produits en vrac 	DNT50	63	NOUS CONSULTER											
Conception des matériels de climatisation et des pompes à chaleur (PAC)	FLUID3	64			28 au 30									
La QAI (Qualité de l'Air Intérieur) pour tous <b>Nouveau !</b>	QAI10	65	le 26											
La ventilation pour tous (classe virtuelle) <b>Nouveau !</b> 	GC15v	66			le 02						le 21			
Ventilateurs : connaissance et pratique	MAT1	67										10 au 11		
Maîtrise de l'acoustique des réseaux de ventilation	SYST4	68												05 au 07
Systèmes de ventilation et réseaux aérauliques dans l'habitat et le tertiaire	SYST3	69						13 au 15						
Inspection et audit des installations de ventilation en habitat et tertiaire - Méthodes DIAGVENT et PROMEVENT 	SYST5B	70									26 au 28			
<b>ACOUSTIQUE</b>														
Acoustique : les bases	MES6	72						05 au 06						
Mesures acoustiques	MES7	73						05 au 08						
<b>MESURES ET MÉTROLOGIE</b>														
Mesures aérauliques, acoustiques et thermiques	MES1B	75				24 au 28								
Métrieologie pratique des grandeurs : température, humidité, pression, débit, vitesse d'air et électricité	MES3B	76			13 au 17						09 au 13			
Métrieologie : hygrométrie (humidité dans l'air)	MES2	77						06 au 09						
Métrieologie : Mesure de l'humidité dans les solides	MES11	78	NOUS CONSULTER											
Métrieologie : thermométrie (température)	MES52	79			04 au 06									
Métrieologie : mesures de température de surface en thermométrie de contact <b>Nouveau !</b>	MES51	80	NOUS CONSULTER											
Métrieologie : caractérisation d'enceintes climatiques et thermostatiques <b>Nouveau !</b>	MES10B	81											14 au 16	
Métrieologie : débitmétrie liquide	MES41	82	18 au 19				23 au 24							

Calendrier	Réf.	Page	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Métrologie : Mesure de la puissance électrique associé à l'aéroulque	MES32	83					du 30	au 01						
Métrologie : micro et nano débitmétrie liquide	MES44B	84					le 25							
Bonnes pratiques pour la mesure et la régulation des débits de liquides dans les secteurs industriels	MES42	85				le 25								
Métrologie : débitmétrie gaz	MES43	86								26 au 27				
Métrologie : anémométrie (vitesse de l'air)	MES9B	87				04 au 05								
Métrologie : manométrie (pression)	MES15	88											14 au 15	
Métrologie : les bases de la mesure en électricité	MES31	89				04 au 06								
Initiation aux bonnes pratiques des mesures et incertitudes (classe virtuelle) 	MES8Cv	90					le 04							
Métrologie générale : estimation des incertitudes de mesure	MES8	91						20 au 22						12 au 14
Mesures dynamiques : estimation des incertitudes en conditions réelles	MES87	92								19 au 20				
Sachez utiliser la thermographie infrarouge dans vos situations de mesure 	ME32	93	NOUS CONSULTER											
Le métier de métrologue 	ME55	94	NOUS CONSULTER											
Piloter la fonction métrologie 	CC01	96	NOUS CONSULTER											

Descriptifs de chaque formation dans les pages suivantes :

- programmes détaillés
- horaires (certains stages commencent à 14h ou finissent à 12h)
- lieux (généralement Lyon-Villeurbanne mais aussi Paris, Nantes, Mulhouse...)
- prestations (repas généralement offerts, sauf exceptions)
- partenaires
- ...

Retrouvez toutes les informations mises à jour tout au long de l'année sur [www.formation.cetiat.fr](http://www.formation.cetiat.fr)

Domaine technique	Réf.	Page	Public		
			Bureaux d'études (BE)/laboratoires/qualité/production/R&D	Artisans/exploitants/installateurs/agents de maintenance/services généraux/services techniques	Achats/service commercial
<b>Industrie : décarbonation et efficacité énergétique</b>					
PROREFEI : Référent énergie en industrie	NRJ01B	16	X	X	X
PROREFEI : Référent énergie en industrie (classe virtuelle)	NRJ01Bv	17	X	X	X
Plan de mesurage et de surveillance de l'énergie	NRJ10B	18	X	X	X
Plan de mesurage et de surveillance de l'énergie (classe virtuelle)	NRJ10Bv	19	X	X	X
Energies renouvelables	NRJ06	20	X	X	X
Energies renouvelables (classe virtuelle)	NRJ06v	21	X	X	X
Récupération d'énergie thermique dans l'industrie	NRJ03B	22	X	X	X
Pompes à chaleur et récupération d'énergie thermique dans l'industrie	NRJ31	23	X	X	X
Mesures énergétiques dans l'industrie	NRJ02B	24	X	X	X
Décarboner en optimisant vos utilités de production de chaleur	NRJ11B	25	X	X	X
Décarboner en optimisant vos utilités de production de froid	NRJ12	26	X	X	X
Séchage industriel (air chaud, infrarouge, micro-ondes)	NRJ05C	27	X	X	X
Énergies radiantes : utilisation des chauffages par rayonnements micro-ondes et hautes fréquences	RAY1B	28	X		
Brûleurs industriels - Réglage, paramétrage	MAT8	29		X	
Brûleurs industriels et efficacité énergétique	MAT81	30		X	
<b>Energies Renouvelables et Performance Énergétique des Bâtiments</b>					
RE2020 : Réglementation thermique et environnementale appliquée au Résidentiel	RE20R	32	X	X	X
RE2020 : Réglementation thermique et environnementale appliquée au Tertiaire	RE20T	33	X	X	X
Énergies renouvelables (ENR) dans les bâtiments du collectif et du tertiaire	GC11	34		X	
Pompes à chaleur en habitat individuel - QualiPac	GC17	35		X	
Chauffe-eau solaire individuel - QualiSol CESI	GC20	36		X	
Eau chaude sanitaire solaire (ECS solaire) dans les bâtiments du collectif et du tertiaire	GC24	37	X	X	
Générateur photovoltaïque raccordé au réseau - QualiPV module Élec (0 à 36 kWc)	GC25	38		X	
Générateur photovoltaïque raccordé au réseau - QualiPV Haute Puissance (0 - 250kWc)	GC30	39		X	
Équipement biomasse - vecteur eau - QualiBois module Eau	GC35	40		X	
<b>Climatisation, Pompes à Chaleur et Thermodynamique</b>					
Initiation au froid (thermodynamique)	E00A	42	X	X	

Domaine technique	Réf.	Page	Public		
			Bureaux d'études (BE)/laboratoires/qualité/production/R&D	Artisans/exploitants/installateurs/agents de maintenance/services généraux/services techniques	Achats/service commercial
Conditionnement d'air (CDA) : diagramme de l'air humide	T50	43	X	X	
Équipements frigorifiques de climatisation - Mise en service et Maintenance	E04B	44		X	
Équipements frigorifiques de climatisation - Dépannage	E08	45		X	
<b>Chauffage, Combustion et Eau Chaude Sanitaire</b>					
Génie climatique pour tous : chauffage, ventilation, climatisation et ENR	GC10	47	X	X	X
Chauffage : bases de combustion, mesures des rendements et des émissions des appareils à combustion	MAT7	48	X	X	
Chauffage : brûleurs fioul et "biofioul" moyenne puissance, mise en service et dépannage	D03B	49		X	
Chauffage : brûleurs gaz et "biogaz" moyenne puissance, mise en service et dépannage	D05B	50		X	
Chauffage : chaudières murales gaz, entretien et dépannage	CM08B	51		X	
Chaufferies : réglementation, diagnostic et optimisation	R05B	52	X	X	
Chauffage et climatisation : régulation des installations	R51	53	X	X	
Circuits hydrauliques - Réglages et équilibrage	D01C	54		X	
Électricité : dépannage électrique appliqué au chauffage	EL06B	55		X	

Domaine technique	Réf.	Page	Public		
			Bureaux d'études (BE)/laboratoires/qualité/production/R&D	Artisans/exploitants/installateurs/agents de maintenance/services généraux/services techniques	Achats/service commercial
<b>Aéroulque, Ventilation, Filtration</b>					
Ventilateurs : méthodes d'essais aéroulques	MAT9B	57	X		
Ventilateurs : leur bruit et les moyens de les rendre plus silencieux	MAT3	58	X		
Ventilation industrielle - Notions de captage	SYST10	59	X	X	
Ventilation et qualité de l'air dans l'industrie : les bases	SYST9B	60	X	X	
Filtration de l'air	IND2	61	X	X	
Dépoussiérage	DNT40	62	X	X	
Manutention pneumatique - transport des produits en vrac	DNT50	63	X	X	
Conception des matériels de climatisation et des pompes à chaleur (PAC)	FLUID3	64	X		
La QAI (Qualité de l'Air Intérieur) pour tous	QAI10	65	X	X	X
La ventilation pour tous (classe virtuelle)	GC15v	66	X	X	X
Ventilateurs : connaissance et pratique	MAT1	67	X		
Maîtrise de l'acoustique des réseaux de ventilation	SYST4	68	X	X	
Systèmes de ventilation et réseaux aéroulques dans l'habitat et le tertiaire	SYST3	69	X	X	
Inspection et audit des installations de ventilation en habitat et tertiaire - Méthodes DIAGVENT et PROMEVENT	SYST5B	70	X	X	
<b>Acoustique</b>					
Acoustique : les bases	MES6	72	X	X	X
Mesures acoustiques	MES7	73	X		

Domaine technique	Réf.	Page	Public		
			Bureaux d'études (BE)/laboratoires/qualité/production/R&D	Artisans/exploitants/installateurs/agents de maintenance/services généraux/services techniques	Achats/service commercial
<b>Mesures et métrologie</b>					
Mesures aérauliques, acoustiques et thermiques	MES1B	75	X		
Métrologie pratique des grandeurs : température, humidité, pression, débit, vitesse d'air et électricité	MES3B	76	X		
Métrologie : hygrométrie (humidité dans l'air)	MES2	77	X		
Métrologie : Mesure de l'humidité dans les solides	MES11	78	X		
Métrologie : thermométrie (température)	MES52	79	X		
Métrologie : mesures de température de surface en thermométrie de contact	MES51	80	X		
Métrologie : caractérisation d'enceintes climatiques et thermostatiques	MES10B	81	X		
Métrologie : débitmétrie liquide	MES41	82	X		
Métrologie : Mesure de la puissance électrique associé à l'aéraulique	MES32	83	X		
Métrologie : micro et nano débitmétrie liquide	MES44B	84	X		
Bonnes pratiques pour la mesure et la régulation des débits de liquides dans les secteurs industriels	MES42	85	X		
Métrologie : débitmétrie gaz	MES43	86	X		
Métrologie : anémométrie (vitesse de l'air)	MES9B	87	X		
Métrologie : manométrie (pression)	MES15	88	X		
Métrologie : les bases de la mesure en électricité	MES31	89	X		
Initiation aux bonnes pratiques des mesures et incertitudes (classe virtuelle)	MES8Cv	90	X		
Métrologie générale : estimation des incertitudes de mesure	MES8	91	X		
Mesures dynamiques : estimation des incertitudes en conditions réelles	MES87	92	X		
Sachez utiliser la thermographie infrarouge dans vos situations de mesure	ME32	93	X	X	
Le métier de métrologue	ME55	94	X		
Piloter la fonction métrologie	CC01	96	X		

**C**réé en 1960, le CETIAT participe à l'innovation des secteurs industriels. C'est un organisme d'études, d'essais, d'étalonnages et de formations qui joue aujourd'hui un rôle capital pour renforcer la compétitivité du secteur industriel français.

## Les chiffres clés du CETIAT

- 141 personnes
- 2.500 clients dans tous les secteurs industriels (automobile, aéronautique, agroalimentaire, chimie et chimie fine, mécanique, plastiques composites et élastomères, énergie, textile, sidérurgie...)
- 10.000 m<sup>2</sup> de laboratoires

## Certifications

Le CETIAT est déclaré comme organisme de formation sous le N° 82.91.00165.69 auprès de la Préfecture du Rhône et est certifié Qualiopi. Il est également certifié ISO 9001:2015 pour l'ensemble de ses activités et COFRAC pour la majeure partie de ses activités.

**Qualiopi**  
processus certifié

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

La certification qualité a été délivrée au titre de la catégorie d'action suivante :  
ACTIONS DE FORMATION



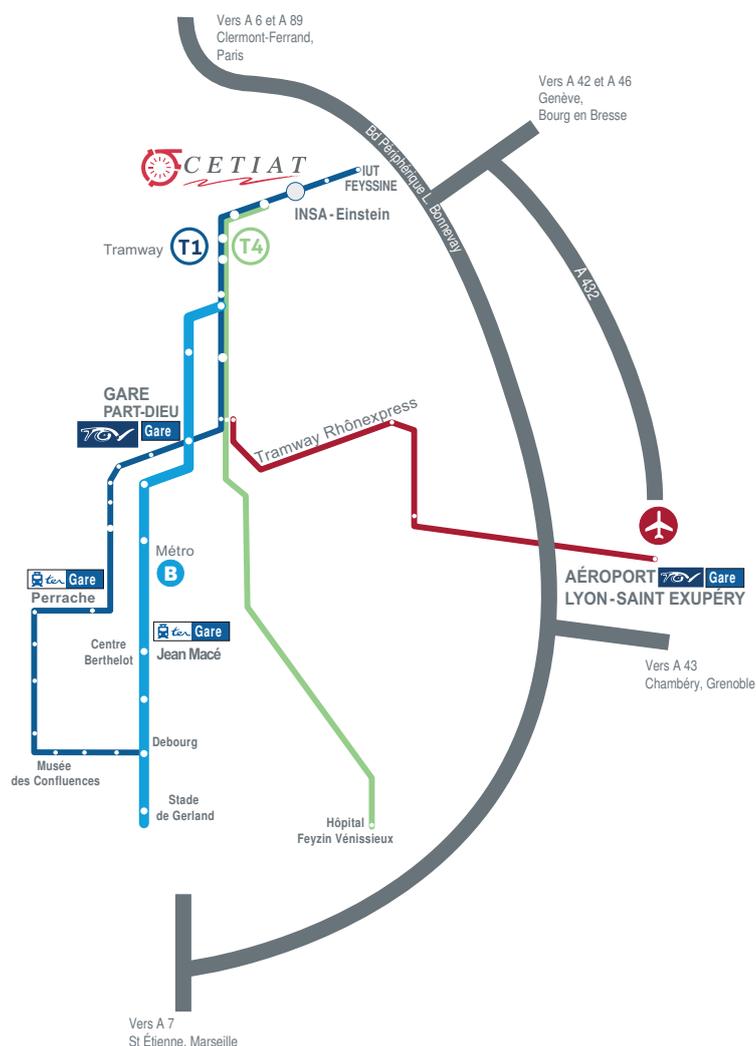
ÉTALONNAGE ACCRÉDITATION N° 2-21 HYGROMÉTRIE  
ÉTALONNAGE ACCRÉDITATION N° 2-1116 TEMPÉRATURE  
ÉTALONNAGE ACCRÉDITATION N° 2-58 ANÉMOMÉTRIE  
ÉTALONNAGE ACCRÉDITATION N° 2-1160 PRESSION  
ÉTALONNAGE ACCRÉDITATION N° 2-57 DÉBITMÉTRIE LIQUIDE  
ÉTALONNAGE ACCRÉDITATION N° 2-1124 DÉBITMÉTRIE GAZEUSE  
ESSAIS ACCRÉDITATION N° 1-0021  
\* PORTÉES DISPONIBLES SUR [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)



Flashez ce QR CODE avec votre smartphone et accédez directement au site Internet.

## Accès

Situé à proximité immédiate de grands axes routiers, le CETIAT est desservi par plusieurs lignes de transports en commun, qui le mettent à 45 min de l'aéroport de Lyon et 25 min de la gare de la Part-Dieu.



## L'équipe formation



**Fabrice AUVINET**  
Responsable formation au sein de la Direction des Études et de la Formation



**François BATTISTONI**  
Ingénieur d'affaires en aéraluque



**François BESSAC**  
Docteur en Acoustique et Vibrations, Chargé d'affaires à la Direction des Études et de la Formation



**Isabelle CARE**  
Docteur-Ingénieure en Énergétique, Chargée d'affaires au sein de la Direction des Études et de la Formation



**Romain CASALIGGI**  
Diplômé d'études supérieures spécialisées (DESS) en environnement, chargé d'affaires au sein de la Direction des Études et de la Formation



**Camille CUOQ**  
Responsable de l'Unité Mesures sur sites de la Direction des Essais, des Étalonnages et de la Certification



**Jacques-Olivier FAVREAU**  
Ingénieur en Instrumentation et Qualité, chargé d'affaires en Métrologie au sein de la Direction des Études et de la Formation



**Éric GEORGIN**  
Docteur en Mécanique, Responsable du Pôle Systèmes Thermiques (STH) au sein de la Direction des Études et de la Formation et référent technique en Thermométrie et Hygrométrie



**Alain GINESTET**  
Docteur en Génie des Procédés, Chargé d'affaires à la Direction des Études et de la Formation



**Benoît GOLAZ**  
Ingénieur en Mécanique des Fluides, Chargé d'affaires au sein de la Direction des Études et de la Formation



**Sébastien HUBERT**  
Docteur-Ingénieur, Chargé d'affaires pour les applications micro-ondes (MO) et hautes-fréquences (HF) à la Direction des Études et de la Formation



**Ossian KAGHAD**  
Ingénieur en Mécanique des fluides, Chargé d'affaires au sein de la Direction des Études et de la Formation



**Camille LEFEBVRE**  
Ingénieure en Mécanique des fluides, Chargée d'affaires d'études en ventilation et aéraluque à la Direction des Études et de la Formation



**Nourredine MOSTEFAOUI**  
Ingénieur, Chargé d'affaires au sein de la Direction des Études et de la Formation



**Florestan OGHEARD**  
Docteur Ingénieur en Physique, Chargé d'affaires au sein de la Direction des Études et de la Formation et référent technique en Débitmétrie liquide



**Agus RIDWAN**  
Docteur Ingénieur, Responsable du Pôle Systèmes Aéraluques-Ventilation (SAR) de la Direction des Études et de la Formation



**Benoît SAVANIER**  
Ingénieur Chargé d'affaires au sein de Direction des Études et de la Formation



**François VIAL**  
Chargé d'affaires à la Direction des Études et de la Formation



**Olivier ZACHARIE**  
Ingénieur, Chargé d'affaires en thermique et aéraluque au sein de la Direction des Études et de la Formation

Le CETIAT propose une centaine de stages conçus comme des modules autonomes et complémentaires pour vous offrir une palette de formations complète.

Cependant, pour vous orienter, nous avons élaboré des suites progressives de différents stages selon plusieurs thématiques :

### Industrie : décarbonation et efficacité énergétique

- Décarbonation et efficacité énergétique
- Procédés industriels
- Aéraulique, ventilation et filtration
- Conditionnement d'ambiance et confort des salariés
- Mesures

### Énergies renouvelables et performance énergétique des bâtiments

- Énergies Renouvelables
- Solaire photovoltaïque

### Aéraulique et ventilation dans l'habitat et le tertiaire

- Conditionnement d'ambiance
- Circuits aérauliques - Ventilation et ventilateurs
- Mesures en aéraulique

### Climatisation, Pompes à Chaleur et Thermodynamique

- Climatisation, Pompes à Chaleur et Thermodynamique
- Conception des Pompes à Chaleur
- Mesures en climatisation

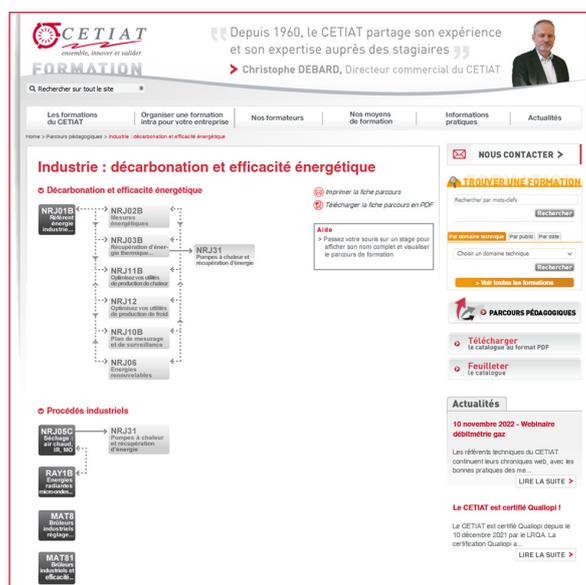
### Chauffage, Combustion et Eau Chaude Sanitaire

- Chauffage, Combustion et Eau Chaude Sanitaire
- Régulation
- Mesures en chauffage

### Acoustique

### Mesures et métrologie

### Formations de base



The screenshot shows the CETIAT Formation website interface. At the top, there is a navigation menu with options like 'Les formations du CETIAT', 'Organiser une formation intra pour votre entreprise', 'Nos formateurs', 'Nos moyens de formation', 'Informations pratiques', and 'Actualités'. The main content area is titled 'Industrie : décarbonation et efficacité énergétique' and features a flowchart of training modules. The flowchart includes modules such as NRJ01B (Mesures énergétiques), NRJ02B (Mesures énergétiques), NRJ03B (Méthodes de mesure de l'émission), NRJ11B (Optimisation des salles de production de chaleur), NRJ12 (Optimisation des salles de production de froid), NRJ10B (Prise de connaissance de l'habitat), and NRJ05 (Comportement). There are also sections for 'Procédés industriels' with modules NRJ05C, NRJ31, RA11B, MAT8, and MAT81. The right sidebar contains a 'NOUS CONTACTER' section, a 'TROUVER UNE FORMATION' search bar, and 'PARCOURS PÉDAGOGIQUES' with links to 'Télécharger le catalogue des formations PDF' and 'Feuilleter le catalogue'. The bottom right corner features an 'Actualités' section with a news item about '10 novembre 2022 - Webinaire décarbonation gaz'.

Tous ces parcours sont accessibles sous forme interactive et détaillée sur notre site : [www.formation.cetiat.fr](http://www.formation.cetiat.fr).

Grâce à un moteur de recherche avancé et des informations détaillées sur le contenu des formations et les expertises, ce site permet de construire votre parcours personnalisé.

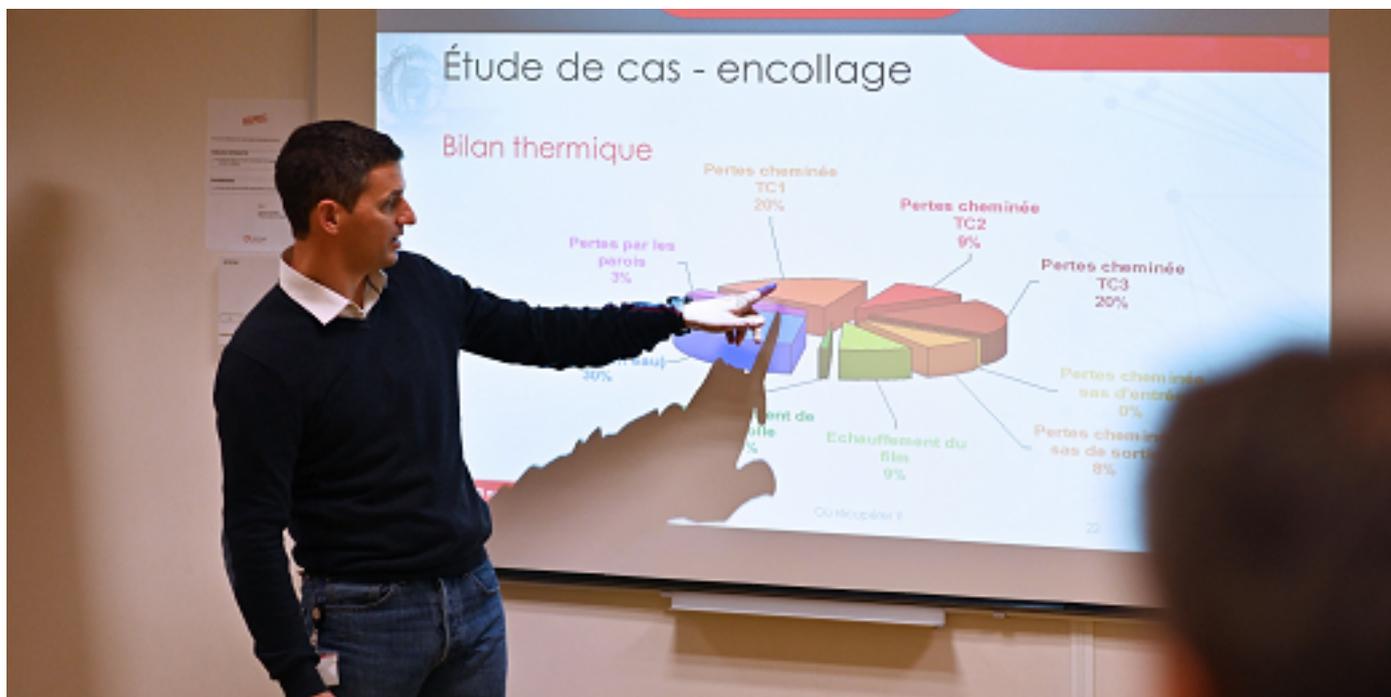


Flashez ce QR CODE avec votre smartphone et accédez directement au site Internet.

Centre Technique Industriel (CTI) de la thermique et l'aéroulrique depuis 1960, le CETIAT a développé une expertise éprouvée sur l'efficacité énergétique pour l'industrie. Il transmet ses compétences via des essais, études, audits énergétiques et formations :

- mesures, audits, gestion des énergies dans l'industrie, ISO 50001
- récupération d'énergie thermique dans l'industrie
- séchage industriel, chauffage par rayonnement micro-ondes et hautes fréquences
- utilités, ventilateurs et systèmes de pompage
- efficacité énergétique des produits...

Toutes ces formations peuvent être proposées en intra, sur-mesure.



Présentation d'une étude de cas



Un site industriel

NRJ01B

## PROREFEI : Référent énergie en industrie

## Objectifs

1. Identifier les missions du référent énergie en industrie et les acteurs contribuant à la stratégie énergétique de l'entreprise
2. Identifier et hiérarchiser les postes de pertes énergétiques au sein de leur établissement
3. Concevoir, coordonner et mettre en place des actions de maîtrise de l'énergie
4. Suivre et analyser des indicateurs de performance énergétique (IPé)
5. Argumenter sur la démarche de performance énergétique au sein de l'entreprise
6. Assurer une veille sur les meilleures techniques disponibles au regard de son activité

## Public concerné

- Personnes ayant en charge la responsabilité « énergie » dans l'entreprise ou souhaitant l'acquérir
- Responsables de production, maintenance, QSE, travaux neufs, achats
- Chefs d'entreprise

## Pré-requis

Avoir déjà réalisé et nous transmettre un état des lieux énergétique sous la forme d'un pré-diagnostic, d'un audit de type volontaire ou réglementaire ou une revue énergétique en cas de certification ISO 50001. Sinon, il conviendra de remplir un questionnaire de situation énergétique à partir d'un canevas fourni et de le communiquer au formateur-tuteur en charge de votre ou vos stagiaires. Formateur et équipe pédagogique sont bien sûr soumis au respect de la confidentialité des données transmises

## Programme

L'ensemble du parcours est constitué d'un MOOC (formation à distance - 6 heures), d'une formation de 2 jours en présentiel et d'un accompagnement individuel en situation de travail équivalent à 2,5 jours de temps du formateur-accompagnateur.

Le programme de la formation en présentiel :

- Structuration de la démarche d'efficacité énergétique
- Les bilans énergétiques thermiques et électriques
- Achats d'énergie
- Principales pistes d'amélioration de la performance énergétique
- Pilotage des projets d'économie d'énergie
- Mesure et suivi de la performance énergétique
- Argumentation sur la démarche de performance énergétique vis-à-vis de la direction et des différents services
- Mise en place d'une veille sur les évolutions de la maîtrise de la demande en énergie
- Élaboration de son plan d'action

## Moyens pédagogiques

Un suivi sous forme de tutorat vous sera proposé tout au long du parcours. Pour la phase présentielle : brainstorming, exercices, quiz, cas pratiques, jeu de rôle et mises en situation seront utilisés. Un accompagnement en entreprise est prévu avec un formateur spécifique pour asseoir vos compétences en termes d'outils, de méthodologie et de gestion de projets énergétiques. Le parcours PROREFEI vous apportera les outils nécessaires et des méthodes pratiques qui vous permettront de réaliser jusqu'à 20% d'économie sur votre facture énergétique annuelle.

 2 jours, soit 14 heures

\*date, lieu et prix : nous consulter.

Formateur : Romain CASALIGGI

## Parcours pédagogiques

Recommandé après cette formation :  
NRJ02B, NRJ11B, NRJ03B, NRJ10B, NRJ10Bv, NRJ06, NRJ06v

Cette formation est aussi proposée en distanciel sur 5 demi-journées. Pour cette formation, les stagiaires doivent apporter une calculatrice et un ordinateur portable. Possibilité de financement des coûts pédagogiques par le Dispositif des Certificats d'Économies d'Énergie (CEE), à hauteur de 100% pour les entreprises de moins de 300 salariés et de 50% pour les autres, dans la limite de 3 salariés pris en charge par entreprise (SIREN) et selon les conditions du Programme, notamment le code NAF. Formation partenaire : cette formation est réalisée en partenariat avec le CETIM. Une auto-évaluation signée par le formateur est réalisée en fin de formation



NRJ01Bv

## PROREFEI : Référent énergie en industrie (classe virtuelle)

### Objectifs

1. Identifier les missions du référent énergie en industrie et les acteurs contribuant à la stratégie énergétique de l'entreprise
2. Identifier et hiérarchiser les postes de pertes énergétiques au sein de leur établissement
3. Concevoir, coordonner et mettre en place des actions de maîtrise de l'énergie
4. Suivre et analyser des indicateurs de performance énergétique (IPé)
5. Argumenter sur la démarche de performance énergétique au sein de l'entreprise
6. Assurer une veille sur les meilleures techniques disponibles au regard de son activité

### Public concerné

- Personnes ayant en charge la responsabilité « énergie » dans l'entreprise ou souhaitant l'acquérir
- Responsables de production, maintenance, QSE, travaux neufs, achats
- Chefs d'entreprise

### Pré-requis

Avoir déjà réalisé et nous transmettre un état des lieux énergétique sous la forme d'un pré-diagnostic, d'un audit de type volontaire ou réglementaire ou une revue énergétique en cas de certification ISO 50001. Sinon, il conviendra de remplir un questionnaire de situation énergétique à partir d'un canevas fourni et de le communiquer au formateur-tuteur en charge de votre ou vos stagiaires. Formateur et équipe pédagogique sont bien sûr soumis au respect de la confidentialité des données transmises

### Programme

L'ensemble du parcours est constitué d'un MOOC (formation à distance - 6 heures), d'une formation de 5 demi-journées en classe virtuelle et d'un accompagnement individuel en situation de travail équivalent à 2,5 jours de temps du formateur-accompagnateur.

Le programme de la formation en classe virtuelle :

- Structuration de la démarche d'efficacité énergétique
- Les bilans énergétiques thermiques et électriques
- Achats d'énergie
- Principales pistes d'amélioration de la performance énergétique
- Pilotage des projets d'économie d'énergie
- Mesure et suivi de la performance énergétique
- Argumentation sur la démarche de performance énergétique vis-à-vis de la direction et des différents services
- Mise en place d'une veille sur les évolutions de la maîtrise de la demande en énergie
- Élaboration de son plan d'action

### Moyens pédagogiques

Un suivi sous forme de tutorat vous sera proposé tout au long du parcours. Pour la phase présentielle : brainstorming, exercices, quiz, cas pratiques, jeu de rôle et mises en situation seront utilisés. Un accompagnement en entreprise est prévu avec un formateur spécifique pour asseoir vos compétences en termes d'outils, de méthodologie et de gestion de projets énergétiques. Le parcours PROREFEI vous apportera les outils nécessaires et des méthodes pratiques qui vous permettront de réaliser jusqu'à 20% d'économie sur votre facture énergétique annuelle.



5 jours, soit 14 heures

\*date, lieu et prix : nous consulter.

Formateur : Romain CASALIGGI

### Parcours pédagogiques

Recommandé après cette formation :  
NRJ02B, NRJ11B, NRJ03B, NRJ10B, NRJ10Bv, NRJ06, NRJ06v

Pour cette formation 100% en distanciel, les stagiaires doivent disposer d'une calculatrice et d'un ordinateur portable avec une connexion Internet. Possibilité de financement des coûts pédagogiques par le Dispositif des Certificats d'Économies d'Énergie (CEE), à hauteur de 100% pour les entreprises de moins de 300 salariés et de 50% pour les autres, dans la limite de 3 salariés pris en charge par entreprise (SIREN) et selon les conditions du Programme, notamment le code NAF. Formation partenaire : cette formation est réalisée en partenariat avec le CETIM.



## Objectifs

1. Arbitrer sur le choix et les priorités des indicateurs de performance à mesurer.
2. Effectuer un choix éclairé sur des instruments de mesure.
3. Mettre en œuvre, exploiter et maîtriser un système de mesurage de l'énergie.

## Public concerné

Référent énergie, membre équipe énergie

## Pré-requis

Avoir suivi l'ensemble du parcours (MOOC + session de formation de 2 jours + accompagnement) du programme PROREFEI.

Avoir identifié les indicateurs de performances énergétiques de son entreprise ; se munir du synoptique de production de son entreprise et le cas échéant des principaux points de comptage connus.

## Programme

Rappel sur les Indicateurs de performances énergétiques (Ipe)  
- système de mesurage, bilan énergétique, facteur pertinent, situation énergétique de référence, plan de comptage (définition, intérêts, enjeux, processus d'élaboration des IPé, contenu du plan de comptage.

Les étapes du plan de mesurage et applications

- définir le contexte-objectifs-contraintes, évaluer la situation initiale, définir le plan d'actions d'amélioration du système de mesurage, mettre en place le système de mesurage, exploiter les mesures, maîtriser le système de mesurage.

Notions de base de métrologie pour maîtriser le mesurage de l'énergie

- incertitude, reproductibilité, plage de fonctionnement, dérive, (auto)contrôles et maintenance des équipements.

Présentation des différentes technologies de capteurs en fonction des grandeurs mesurées

- focus sur la mesure de température, débit, pression, énergie et puissance ; débit volumique et massique, types de capteurs et leurs caractéristiques, notions de prix en fonction des technologies.

Les bonnes pratiques dans la mise en place d'un plan de comptage

- suivi, pilotage, exploitation des données de consommation énergétique de l'entreprise, télérelève de la consommation : présentation des outils (logiciels énergétiques, IoT, IA, nouveautés, le process de recueil des données (process, moyens, rôle des acteurs), l'exploitation des données, pistes de mise en forme des données, visualisation

## Moyens pédagogiques

Alternance pratique / théorie / application - Exercices, études de cas à partir d'exemples réels ou fictifs



1 jour, soit 4 heures

\*date, lieu et prix : nous consulter.

Formateur : Romain CASALIGGI

## Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
NRJ01B, NRJ01Bv

Recommandé après cette formation :  
NRJ06, NRJ02B, NRJ03B, NRJ11B, NRJ12

Cette formation est aussi proposée en distanciel sur 1 demi-journée. Pour cette formation, les stagiaires doivent disposer d'une calculatrice et un ordinateur portable avec une connexion Internet. Exercice, études de cas + Quizz de sortie Formation partenaire : cette formation est réalisée en partenariat avec le CETIM.



NRJ10Bv

## Plan de mesurage et de surveillance de l'énergie (classe virtuelle)

### Objectifs

1. Arbitrer sur le choix et les priorités des indicateurs de performance à mesurer.
2. Effectuer un choix éclairé sur des instruments de mesure.
3. Mettre en oeuvre, exploiter et maîtriser un système de mesurage de l'énergie.

### Public concerné

Référent énergie, membre équipe énergie

### Pré-requis

Avoir suivi l'ensemble du parcours (MOOC + session de formation de 2 jours + accompagnement) du programme PROREFEI.

Avoir identifié les indicateurs de performances énergétiques de son entreprise ; se munir du synoptique de production de son entreprise et le cas échéant des principaux points de comptage connus.

### Programme

Cette classe virtuelle reprend l'intégralité de la formation en présentiel. La durée de la session distancielle est d'une demie-journée.

Rappel sur les Indicateurs de performances énergétiques (Ipé)  
- système de mesurage, bilan énergétique, facteur pertinent, situation énergétique de référence, plan de comptage (définition, intérêts, enjeux, processus d'élaboration des IPé, contenu du plan de comptage.

Les étapes du plan de mesurage et applications

- définir le contexte-objectifs-contraintes, évaluer la situation initiale, définir le plan d'actions d'amélioration du système de mesurage, mettre en place le système de mesurage, exploiter les mesures, maîtriser le système de mesurage.

Notions de base de métrologie pour maîtriser le mesurage de l'énergie

- incertitude, reproductibilité, plage de fonctionnement, dérive, (auto)contrôles et maintenance des équipements.

Présentation des différentes technologies de capteurs en fonction des grandeurs mesurées

- focus sur la mesure de température, débit, pression, énergie et puissance ; débit volumique et massique, types de capteurs et leurs caractéristiques, notions de prix en fonction des technologies.

Les bonnes pratiques dans la mise en place d'un plan de comptage

- suivi, pilotage, exploitation des données de consommation énergétique de l'entreprise, télérelève de la consommation :

présentation des outils (logiciels énergétiques, IoT, IA, nouveautés), le process de recueil des données (process, moyens, rôle des acteurs), l'exploitation des données, pistes de mise en forme des données, visualisation

### Moyens pédagogiques

Alternance pratique / théorie / application - Exercices, études de cas à partir d'exemples réels ou fictifs

 1 jour, soit 4 heures

\*date, lieu et prix : nous consulter.

Formateur : Romain CASALIGGI

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
NRJ01B, NRJ01Bv

Recommandé après cette formation :  
NRJ06, NRJ02B, NRJ03B, NRJ11B, NRJ12

Pour cette formation 100% en distanciel, les stagiaires doivent disposer d'une calculatrice et d'un ordinateur portable avec une connexion Internet. Exercice, études de cas + Quizz de sortie  
Formation partenaire : cette formation est réalisée en partenariat avec le CETIM.



## Objectifs

- Comprendre les enjeux des énergies renouvelables pour les industries
- Identifier les opportunités des énergies renouvelables compte tenu de leur secteur industriel
- Définir une méthodologie de projet pour l'intégration des énergies renouvelables dans leur entreprise
- Identifier les différents types de financements

## Public concerné

- Référent énergie
- Membre de l'équipe énergie

## Pré-requis

- MOOC PROREFEI voire stage de 2 jours
- Il est conseillé aux stagiaires d'apporter un ordinateur portable, de se munir du pré-diag / rapport d'audit, avec les informations sur les caractéristiques de son procédé industriel, les usages énergétiques et les profils de consommation.

## Programme

- Les énergies renouvelables et l'ensemble des notions et contexte associées
- La place des EnR dans les solutions énergétiques existantes
- Comprendre comment les énergies renouvelables s'intègrent dans le système de management de l'énergie
- Les grands enjeux de l'intégration des EnR dans son entreprise
- Méthodologie de mise en oeuvre
- L'opportunité et la faisabilité du projet
- Les capacités des technologies EnR&R pour le secteur industriel
- Les différentes technologies EnR&R
- Les financements disponibles

## Moyens pédagogiques

Alternance pratique / théorie / application - Exercices, études de cas à partir d'exemples réels ou fictifs

 1 jour, soit 7 heures

\*date, lieu et prix : nous consulter.

Formateur : Romain CASALIGGI

## Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
NRJ01B, NRJ01Bv

Recommandé après cette formation :  
NRJ02B, NRJ03B, NRJ11B, NRJ12

Cette formation est aussi proposée en distanciel sur 2 demi-journées  
Formation partenaire : cette formation est réalisée en partenariat avec le CETIM Une auto-évaluation signée par le formateur est réalisée en fin de formation



NRJ06v

## Energies renouvelables (classe virtuelle)

**Objectifs**

- Comprendre les enjeux des énergies renouvelables pour les industries
- Identifier les opportunités des énergies renouvelables compte tenu de leur secteur industriel
- Définir une méthodologie de projet pour l'intégration des énergies renouvelables dans leur entreprise
- Identifier les différents types de financements

**Public concerné**

- Référent énergie
- Membre de l'équipe énergie

**Pré-requis**

- MOOC PROREFEI voire stage de 2 jours
- Il est conseillé aux stagiaires d'apporter un ordinateur portable, de se munir du pré-diag / rapport daudit, avec les informations sur les caractéristiques de son procédé industriel, les usages énergétiques et les profils de consommation.

**Programme**

Cette classe virtuelle reprend l'intégralité de la formation en présentiel. La durée de la session distancielle est d'une demi-journée.

- Les énergies renouvelables et l'ensemble des notions et contexte associées
- La place des EnR dans les solutions énergétiques existantes
- Comprendre comment les énergies renouvelables s'intègrent dans le système de management de l'énergie
- Les grands enjeux de l'intégration des EnR dans son entreprise
- Méthodologie de mise en oeuvre
- L'opportunité et la faisabilité du projet
- Les capacités des technologies EnR&R pour le secteur industriel
- Les différentes technologies EnR&R
- Les financements disponibles

**Moyens pédagogiques**

Alternance pratique / théorie / application - Exercices, études de cas à partir d'exemples réels ou fictifs

 1 jour, soit 7 heures

\*date, lieu et prix : nous consulter.

Formateur : Romain CASALIGGI

**Parcours pédagogiques**

Recommandé avant cette formation :  
NRJ01B, NRJ01Bv

Recommandé après cette formation :  
NRJ02B, NRJ03B, NRJ11B, NRJ12

Pour cette formation 100% en distanciel, les stagiaires doivent disposer d'une calculatrice et d'un ordinateur portable avec une connexion Internet. Formation partenaire : cette formation est réalisée en partenariat avec le CETIM Une auto-évaluation signée par le formateur est réalisée en fin de formation



NRJ03B

## Récupération d'énergie thermique dans l'industrie

**Objectifs**

1. Repérer les postes clés de rejets d'énergie thermique non valorisés dans votre entreprise
2. Évaluer le potentiel de gain énergétique et de réduction des émissions de CO2 lié à ces rejets
3. Identifier les technologies appropriées pour leur valorisation
4. Démarrer des actions pratiques pour la récupération de cette énergie

**Public concerné**

Ingénieurs et techniciens des services énergie, environnement, maintenance, travaux neufs et production ainsi que toute personne devant prendre en charge les problèmes d'achat et de gestion de l'énergie dans l'entreprise

**Pré-requis**

Connaissance technique des procédés et des postes de production de chaleur et de froid de l'entreprise

**Programme**

Rappel sur l'énergie thermique : grandeurs, unités, mode de transfert

Méthodologie d'une étude de faisabilité en récupération de chaleur

Les aides financières à l'investissement : CEE et Fonds Chaleur

Évaluation du potentiel énergétique des rejets: utiliser les informations et moyens de mesures disponibles

Principaux postes rejetant l'énergie thermique

- production de chaleur
- production de froid
- air comprimé
- conditionnement d'ambiance des locaux
- process
- ventilation de process

Synoptique des technologies disponibles pour la valorisation et focus en particulier sur les échangeurs de chaleur, pompes à chaleur et machines à absorption

Intérêts et freins à la valorisation : récupération sur des buées industrielles, effluents encrassés, etc.

**Moyens pédagogiques**

- Exposés théoriques
- Supports de formation remis aux stagiaires

**Travaux pratiques**

- Études de cas : préconisations d'économies d'énergie, calcul des gains énergétiques et des émissions de CO2
- Exercices pratiques : TP sensibilisation à la mesure d'un débit et d'une température d'un rejet thermique



du 21/11 au 22/11/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



2 jours, soit 14 heures



1 200,00 € H.T. - 1 440,00 € T.T.C.

Formateur : Romain CASALIGGI

**Parcours pédagogiques**

Recommandé avant cette formation :  
NRJ01B

Recommandé après cette formation :  
NRJ02B, NRJ11B, NRJ12, NRJ31, NRJ10B, NRJ06

Expérience des formateurs dans différents secteurs industriels Une évaluation des acquis sous forme de QCM sera réalisée en fin de formation

NRJ31

## Pompes à chaleur et récupération d'énergie thermique dans l'industrie

### Objectifs

1. Identifier les technologies de pompes à chaleur (électriques et à gaz) appropriées pour la valorisation de chaleur fatale
2. Évaluer le potentiel de gain énergétique et de réduction des émissions de CO2 au moyen d'une pompe à chaleur
3. Analyser les retours d'expérience en industrie, les opportunités d'intégration sur les utilités et le process

### Public concerné

Ingénieurs et techniciens des services énergie, environnement, maintenance, travaux neufs et production ainsi que toute personne devant prendre en charge les problèmes d'achat et de gestion de l'énergie dans l'entreprise

### Pré-requis

Connaissance technique des procédés et des postes de production de chaleur et de froid de l'entreprise

### Programme

Rappel sur l'énergie thermique : grandeurs, unités, mode de transfert

Technologies de pompes à chaleur électriques, à absorption, hybrides - technologies standards et haute température  
Évaluation du potentiel énergétique des rejets : où récupérer, comment valoriser les rejets au moyen d'une pompe à chaleur, intérêts et freins à la valorisation à travers des retours d'expérience en industrie (récupération sur utilités, sur des buées industrielles, etc.).

Les aides financières à l'investissement : CEE et Fonds Chaleur

### Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques
- Supports de formation remis aux stagiaires



le 23/11/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



1 jour, soit 7 heures



740,00 € H.T. - 888,00 € T.T.C.

Formateur : Romain CASALIGGI

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
NRJ03B, NRJ05C

Expérience des formateurs en certification des pompes à chaleur et dans différents secteurs industriels Une évaluation des acquis sous forme de QCM sera réalisée en fin de formation

NRJ02B

## Mesures énergétiques dans l'industrie

**Objectifs**

1. Identifier les équipements et méthodes de mesure des vecteurs d'énergie (gaz, vapeur, électricité, fioul...)
2. Comprendre l'étalonnage d'un capteur, et sensibilisation aux incertitudes de mesures
3. Exploiter les moyens de mesure existants de l'entreprise
4. Mettre en place un plan de comptage et des indicateurs cohérents avec la problématique énergétique de l'entreprise

**Public concerné**

Ingénieurs et techniciens des services environnement, maintenance, travaux neufs et production ; toute personne devant prendre en charge les problèmes d'achat et de gestion de l'énergie dans l'entreprise

**Pré-requis**

Connaissance technique des postes consommateurs de l'entreprise

**Programme**

Rappel sur l'énergie thermique : grandeurs, unités, mode de transfert

Les moyens de mesures :

- débitmètres liquides et gazeux, la mesure électrique, l'acquisition des données...

- méthodologie de sélection des points et des équipements de comptage

L'étalonnage : principe, notion d'incertitude, impact sur la mesure sur un site industriel

La mesure au service de la gestion de l'énergie et de l'ISO 50001

Mise en place d'un plan de comptage, les outils de suivi de la performance énergétique : du tableur à la supervision (Energy Management System)

**Moyens pédagogiques**

- Exposés théoriques
- Supports de formation remis aux stagiaires

**Travaux pratiques**

- Études de cas
- Mise en situation pratique : visite des installations du CETIAT

 du 07/11 au 08/11/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)

 2 jours, soit 14 heures

 1 200,00 € H.T. - 1 440,00 € T.T.C.

Formateur : Romain CASALIGGI

**Parcours pédagogiques**

Recommandé avant cette formation :  
NRJ01B

Recommandé après cette formation :  
NRJ11B, NRJ12, NRJ03B, NRJ10B, NRJ06

Expérience des formateurs dans différents secteurs industriels Une évaluation des acquis sous forme de QCM sera réalisée en fin de formation

NRJ11B

## Décarboner en optimisant vos utilités de production de chaleur

### Objectifs

1. Repérer les postes clés d'optimisation énergétique et de réduction de CO2 de ces utilités dans l'entreprise
2. Démarrer des actions pratiques de maîtrise de ces postes

### Public concerné

Ingénieurs et techniciens des services environnement, maintenance, travaux neufs et production ainsi que les personnes en lien avec le management de l'énergie dans l'entreprise

### Pré-requis

Connaissance technique des postes de production de chaleur de l'entreprise

### Programme

- différents types de production de chaleur : réseau eau, vapeur, moyens de chauffe décentralisés
- différents types de chauffage (locaux industriels et bureaux) et leurs modes d'usage
- réduire la consommation d'énergie et les émissions de CO2 de son installation : réglage des appareils, utilisation de composants performants, optimisation de la régulation, maintenance et suivi.
- différentes solutions de récupération d'énergie : sur les systèmes frigorifiques, les rejets à basse température, les compresseurs d'air; intérêts et freins éventuels, financement CEE standards.

### Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques
- Supports de formation remis aux stagiaires



le 03/10/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



1 jour, soit 7 heures



740,00 € H.T. - 888,00 € T.T.C.

Formateur : François VIAL

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
NRJ01B

Recommandé après cette formation :  
NRJ12, NRJ02B, NRJ03B, NRJ10B, NRJ06

Expérience du formateur dans différents secteurs industriels; les contenus pédagogiques sont élaborés de manière à aller plus loin que les connaissances de base sur cette thématique, tout en les rappelant. Une évaluation des acquis sous forme de QCM sera réalisée en fin de formation

NRJ12

## Décarboner en optimisant vos utilités de production de froid

### Objectifs

1. Repérer les postes clés d'optimisation énergétique et de réduction de CO2 de ces utilités dans l'entreprise
2. Démarrer des actions pratiques de maîtrise de ces postes

### Public concerné

Ingénieurs et techniciens des services environnement, maintenance, travaux neufs et production ainsi que les personnes en lien avec le management de l'énergie dans l'entreprise

### Pré-requis

Connaissance technique des postes de production de froid de l'entreprise

### Programme

- différents types de production de froid : réseau eau glacée, froid négatif, moyens décentralisés
- réglementations sur les fluides frigorigènes
- fonctionnement d'une installation frigorifique : types de machines en fonction du besoin en refroidissement, et du niveau de température, principaux composants...
- réduire la consommation d'énergie et les émissions de CO2 de son installation : réglage des appareils, utilisation de composants performants, optimisation de la régulation, maintenance et suivi.
- différentes solutions de récupération d'énergie sur les systèmes frigorifiques : intérêts et freins éventuels, financement CEE standards.

### Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques
- Supports de formation remis aux stagiaires

### Travaux pratiques

Étude de cas pratique sur le conditionnement d'ambiance de locaux industriels :

- optimisation de la diffusion d'air ; les équipements et les modes de diffusions, les bonnes pratiques
- efficacité énergétique et management de l'énergie des ateliers conditionnés en température et/ou hygrométrie et des salles propres



le 04/10/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



1 jour, soit 7 heures



740,00 € H.T. - 888,00 € T.T.C.

Formateur : François VIAL

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
NRJ01B

Recommandé après cette formation :  
NRJ11B, NRJ02B, NRJ03B, NRJ10B, NRJ06

Expérience du formateur dans différents secteurs industriels; les contenus pédagogiques sont élaborés de manière à aller plus loin que les connaissances de base sur cette thématique, tout en les rappelant. Une évaluation des acquis sous forme de QCM sera réalisée en fin de formation

NRJ05C

## Séchage industriel (air chaud, infrarouge, micro-ondes)

**Objectifs**

1. Appréhender les différentes techniques conventionnelles de séchage : conduction, convection, rayonnement
2. Mettre en relation les bases théoriques et pratiques pour réaliser un séchage soit par air chaud, infrarouge ou micro ondes
3. Différencier les technologies de séchoir et leurs modes de production
4. Pré dimensionner un séchoir
5. Réaliser un audit énergétique rapide et énoncé d'actions correctives d'amélioration

**Public concerné**

Ingénieurs et techniciens des services environnement, maintenance, travaux neufs et production ainsi que toute personne devant prendre en charge les problèmes d'achat et de gestion de l'énergie dans l'entreprise

**Pré-requis**

Connaissance de base en thermique et aéraulique

**Programme**

Partie 1 : Théorie

Base du séchage industriel

- méthodes de séchage et technologies existantes
- production de chaleur et rendements

Approche théorique du séchage

- les échanges thermiques
- les différentes phases et cinétiques de séchage
- notions sur les grandeurs utilisées

Partie 2 : Applications / cas concret

Dimensionnement

- études produits, choix de la technologie, essais
- dimensionnement, réglages des grandeurs internes

Règles de l'art et optimisation

- diagnostic énergétique
- règles de l'art de construction
- récupération d'énergie
- matériel nécessaire
- exemple chiffré dimensionnement
- travaux pratiques

**Moyens pédagogiques**

- Exposés théoriques
- Etudes de cas et exercices
- Supports de formation remis aux stagiaires



du 12/12 au 13/12/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



2 jours, soit 14 heures



1 200,00 € H.T. - 1 440,00 € T.T.C.

Formateur : Olivier ZACHARIE

**Parcours pédagogiques**

Recommandé après cette formation :  
RAY1B, NRJ31

Une évaluation des acquis sous d'exercices corrigés sera réalisée au cours de la formation

RAY1B

## Énergies radiantes : utilisation des chauffages par rayonnements micro-ondes et hautes fréquences

### Objectifs

- 1- Acquérir les bases du chauffage par pertes diélectriques pour les applications industrielles
- 2- Appréhender les mécanismes d'interactions ondes - matière
- 3- Comprendre le mode de fonctionnement des équipements de chauffage par pertes diélectriques
- 4- Savoir évaluer l'intérêt de chauffer un produit par ondes électromagnétiques

### Public concerné

Techniciens et ingénieurs ayant à utiliser ou intégrer des procédés de traitements thermiques dans leur secteur industriel : agroalimentaire, chimie, pharmacie, bois, composites etc.

### Pré-requis

Bases en thermique : transfert thermique, capacité calorifique  
Bases en électricité : loi d'Ohm, tension, intensité, puissance électrique

### Programme

Approche fondamentale :

- Généralités sur les ondes électromagnétiques
- Normes concernant les choix des fréquences
- Principe du chauffage par pertes diélectriques
- Puissance absorbée par les matériaux
- Sélectivité du chauffage
- Profondeur de pénétration des ondes
- Effet de la longueur d'onde et critère de choix de la fréquence

Approche technologique :

- Les sources de puissances
- Les composants et les cavités
- Le choix de l'applicateur
- Les coûts OPEX / CAPEX

Exemples d'applications industrielles

### Moyens pédagogiques

Supports informatiques sous forme d'exposés  
Études de cas  
Supports de cours remis au stagiaires

 le 14/11/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)

 1 jour, soit 7 heures

 740,00 € H.T. - 888,00 € T.T.C.

Formateur : Sébastien HUBERT

### Parcours pédagogiques

Recommandé après cette formation :  
NRJ05C

Une évaluation des acquis sera réalisée lors des TP

## Objectifs

1. Assurer la conduite des brûleurs industriels fonctionnant au fioul et au gaz naturel
2. Optimiser le fonctionnement par des réglages appropriés
3. Analyser les dysfonctionnements
4. Réaliser les opérations de maintenance courantes

## Public concerné

Agents techniques, techniciens des services de maintenance, personnel chargé d'intervenir sur des installations de type industriel

## Pré-requis

Connaissances de base en instrumentation et régulation

## Programme

- Technologie des brûleurs :
  - Circuit de combustible, composants et réglages des éléments de la panoplie gaz, filtre, détente, contrôleur d'étanchéité, régulateur de pression, pressostat...
  - Circuit d'air, composants et réglages des éléments de sécurité du circuit d'air
  - Circuit électrique, boîtier de contrôle, vannes de sécurité, vannes de réglage, technologie des détecteurs de flamme (ionisation, ultra-violet), transformateur d'allumage, électrodes, servomoteur et vannes de régulation motorisées...
  - Cycle de fonctionnement d'un brûleur de la demande de chaleur à l'extinction
- Combustion des brûleurs gaz à air soufflé
  - Théorie de la combustion, stœchiométrie, défauts et excès d'air, combustion incomplète
  - Produits de combustion et environnement (émissions de CO, CO2 et de NOx)
  - Réglages pratiques, analyse de combustion, évolution des polluants et normes de rejets
- Maintenances
  - Maintenances préventives
  - Pannes courantes et méthodologie d'analyse "procédure interne"
  - Codes défauts des différents boîtiers de contrôle de flamme

## Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques
- Exercices
- Travaux pratiques :
  - Visualisation des pièces d'un brûleur (sur matériel client si possible)
  - Vérification et paramétrage du boîtier de contrôle du brûleur
  - Réalisation de mesures et réglages sur matériels et procédés client dans la mesure du possible (sans générer de gêne à la production/au process industriel)
- Supports de cours remis aux stagiaires (sous forme de support informatique)

## Travaux pratiques

Réalisation de mesures et réglages sur matériels et procédés clients si possible ou sur plates formes pédagogiques

 3 jours, soit 21 heures

\*date, lieu et prix : nous consulter.

Formateur : Fabrice AUVINET

Cette formation est réalisée uniquement en version intra entreprise (sur mesure)



## Objectifs

1. Conduire et surveiller le brûleur et les circuits de combustibles, comburants et refroidissement
2. Effectuer la maintenance et l'entretien des brûleurs et sécuriser toute intervention sur les brûleurs
3. Evaluer et ajuster les performances du brûleur (augmentation des capacités, réduction des émissions de NOx et consommations énergétiques)
4. Identifier des actions pratiques pour optimiser l'efficacité énergétique du système brûleur-chaudière
5. Identifier les équipements et moyens de mesure des consommations d'énergie du système brûleur-chaudière

## Public concerné

Agents techniques, techniciens des services de maintenance, personnel chargé d'intervenir sur des installations de type industriel

## Pré-requis

Connaissances de base en instrumentation, régulation et brûleurs

## Programme

Principes généraux de combustion (PCI, excès d'air, formation de la flamme, types de combustibles)

Principales technologies de brûleurs et comparaison

Paramètres influençant les performances process et énergétiques du brûleur (position du brûleur, excès d'air...)

Principe d'opération et de contrôle du brûleur et du BMS (Burner Management System)

Séquences d'allumage, Interlocks et systèmes d'alarmes du BMS

Procédures de maintenance, d'entretien et de dépannage du brûleur et du BMS

Sensibilisation au danger et consignes de sécurité (brûleurs)  
Règlementations brûleurs (et normes)

Terminologie relative à la production de vapeur et d'électricité  
Eléments/équipements composant l'installation de production de vapeur

Application au travers d'une étude de cas

Eléments de théorie : aéraulique, ventilation

Efficacité énergétique du système : définition, outils de suivi de la performance énergétique, IPÉ

Normes audits énergétiques, management de l'énergie

Métrologie et instruments de mesure

Principales pistes de réduction de consommation énergétiques et récupération d'énergie : illustration par des retours d'expérience

Application au travers d'une étude de cas

## Moyens pédagogiques

- Supports de formation remis aux stagiaires

## Travaux pratiques

Réalisation de mesures et réglages sur matériels et procédés clients si possible

 3 jours, soit 21 heures

\*date, lieu et prix : nous consulter.

Formateur : François VIAL

Cette formation est réalisée en collaboration avec FIVES PILLARD uniquement en Intra (sur mesure)

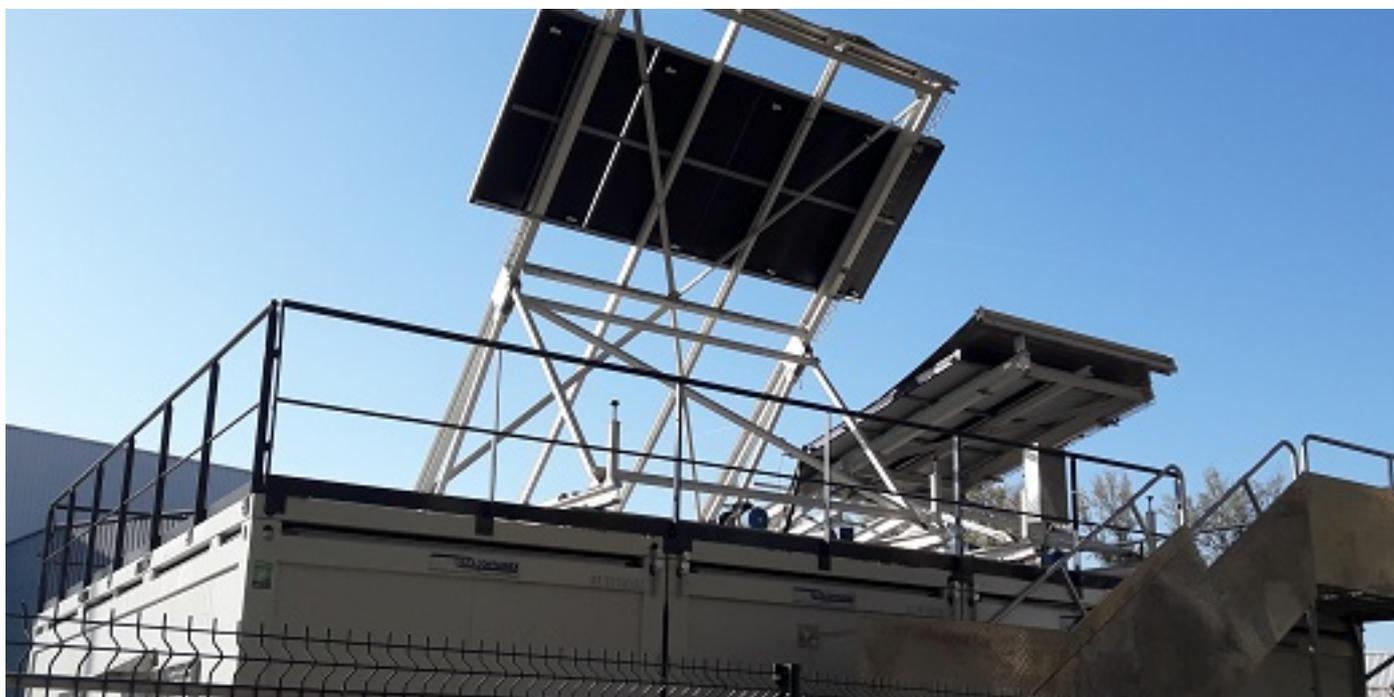


Depuis 1960, le CETIAT est le CTI (Centre Technique Industriel) de la thermique avec comme priorité de réduire l'empreinte environnementale des équipements de génie climatique.

Il met son savoir-faire à disposition à travers des études, essais et formations :

- ENR (énergies renouvelables comme le bois, les pompes à chaleur -PAC-, le solaire thermique)
- dimensionnement, installation, mise en service, régulation des circuits hydrauliques et maintenance
- ECS (Eau Chaude Sanitaire)
- réglementation thermique, écoconception et étiquetage...

Toutes ces formations peuvent être proposées en intra, sur-mesure.



Plateforme solaire thermique du CETIAT



Plateforme QualiPac du CETIAT

RE20R

## RE2020 : Réglementation thermique et environnementale appliquée au Résidentiel



### Objectifs

- 1- Acquérir ou actualiser vos connaissances sur la RE2020
- 2- Identifier les obligations de moyens et de résultats liés à la RE2020
- 3- Adapter les dispositions de la RE2020 à un projet de construction

### Public concerné

Techniciens ou ingénieurs de bureaux d'études (BE), d'entreprises de génie climatique, de services techniques

### Pré-requis

Bases souhaitables sur le calcul des déperditions

### Programme

- Rappel des enjeux de l'évolution réglementaire
- Vocabulaire de la nouvelle réglementation (SHab, énergie primaire, besoin bioclimatique, consommation en énergie primaire, durée d'inconfort)
- Les exigences de résultat (Bbio, Cep, Cep nr, IC énergie, IC construction, DH)
- Les exigences de moyens (les recours aux énergies renouvelables, étanchéité à l'air)
- La nouvelle méthode de calcul Th-BCD
- Prise en compte du cycle de vie des différents composants

### Moyens pédagogiques

- Support de formation remis aux stagiaires
- Recueil des règles de calcul
- Utilisation d'outils informatiques



du 24/01 au 25/01/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
du 16/05 au 17/05/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
du 08/11 au 09/11/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



2 jours, soit 14 heures



1 200,00 € H.T. - 1 440,00 € T.T.C.

Formateur : Fabrice AUVINET

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
GC10

Recommandé après cette formation :  
RE20T, SYST5B

Une évaluation sous forme de QCM sera réalisée à la fin de la formation

RE20T

## RE2020 : Réglementation thermique et environnementale appliquée au Tertiaire



### Objectifs

- 1- Acquérir ou actualiser vos connaissances sur la RE2020
- 2- Identifier les obligations de moyens et de résultats liés à la RE2020
- 3- Adapter les dispositions de la RE2020 à un projet de construction

### Public concerné

Techniciens ou ingénieurs de bureaux d'études (BE), d'entreprises de génie climatique, de services techniques

### Pré-requis

Bases souhaitables sur le calcul des déperditions

### Programme

- Rappel des enjeux de l'évolution réglementaire
- Vocabulaire de la nouvelle réglementation (SU, énergie primaire, besoin bioclimatique, consommation en énergie primaire, durée d'inconfort)
- Les exigences de résultat (Bbio, Cep, Cep nr, IC énergie, IC construction, DH)
- Les exigences de moyens (les recours aux énergies renouvelables, étanchéité à l'air)
- La nouvelle méthode de calcul Th-BCD
- Prise en compte du cycle de vie des différents composants

### Moyens pédagogiques

- Support de formation remis aux stagiaires
- Recueil des règles de calcul
- Utilisation d'outils informatiques



du 01/02 au 02/02/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
du 23/05 au 24/05/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
du 14/11 au 15/11/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



2 jours, soit 14 heures



1 200,00 € H.T. - 1 440,00 € T.T.C.

Formateur : Fabrice AUVINET

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
GC10

Recommandé après cette formation :  
RE20R, SYST5B

Une évaluation sous forme de QCM sera réalisée à la fin de la formation

GC11

## Énergies renouvelables (ENR) dans les bâtiments du collectif et du tertiaire

### Objectifs

1. Acquérir les connaissances pratiques sur le dimensionnement, la mise en oeuvre, la maintenance des différents systèmes liés aux énergies renouvelables de type solaire ou bois, appliquées à l'habitat collectif et aux bâtiments tertiaires

### Public concerné

Artisans, techniciens d'entreprises d'installation ou de bureaux d'études (BE)

Maîtres d'ouvrage désireux de promouvoir ces nouveaux systèmes

### Pré-requis

Connaissances générales en génie climatique ou les acquérir au préalable en suivant le stage GC10

### Programme

Eau chaude sanitaire solaire

- panorama des techniques et principales applications
- schémas types, dimensionnement, pré-diagnostic, étude de faisabilité

- suivi énergétique

Solaire photovoltaïque

- installations raccordées au réseau
- dimensionnement des systèmes et maintenance

Bois énergie

- chauffage collectif, les chaudières automatiques

Pompes à chaleur : solutions en collectif

Notions de coûts, les aides

### Moyens pédagogiques

- Supports de formation remis aux stagiaires

 3 jours, soit 21 heures

\*date, lieu et prix : nous consulter.

Formateur : Fabrice AUVINET

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
GC10

Recommandé après cette formation :  
GC24

## Objectifs

1. Conseiller son client sur les plans techniques, financiers et divers
2. Concevoir et dimensionner une installation
3. Organiser les points clés de la mise en oeuvre et de la mise en service, être capable de les expliquer à son interlocuteur
4. Planifier la maintenance de l'exploitation

## Public concerné

Artisans plombiers chauffagistes, techniciens de bureaux d'études (BE) ou d'entreprises de génie climatique

## Pré-requis

Des connaissances générales sur les équipements techniques de génie climatique sont nécessaires. Elles peuvent être acquises en suivant le stage GC10  
Comprendre, lire et écrire le français

## Programme

- Marché
- Systèmes de PAC
- Aides et étapes administratives
- Principe de fonctionnement de la PAC
- Calcul des déperditions et des besoins ECS
- Intervention en habitat existant
- Schémas hydrauliques
- Conception et dimensionnement de l'installation
- Installation et mise en service
- mise en oeuvre des circuits hydraulique et frigorifique
- mise en oeuvre des PAC air-eau
- mise en oeuvre des PAC air-air
- mise en oeuvre des PAC géothermiques
- Entretien et maintenance
- Diagnostic de pannes

## Moyens pédagogiques

- Supports de formation remis aux stagiaires
- Travaux pratiques sur des équipements pédagogiques
- Cette formation donne lieu à une évaluation formalisée

## Travaux pratiques

- Mesures de débits, des températures, des pressions, réglages et équilibrages



du 03/05 au 11/05/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
du 03/10 au 11/10/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



5 jours, soit 35 heures



1 710,00 € H.T. - 2 052,00 € T.T.C.

Formateur : Fabrice AUVINET

## Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
GC10

- Cette formation vise à valider le référent afin de permettre à l'entreprise de demander la qualification RGE auprès d'un organisme compétent. - Le CETIAT est agréé par Quali'EnR pour la formation "Pompe à chaleur en habitat individuel". - En application de l'arrêté Formation du 19 décembre 2014, la formation est considérée comme validée si le stagiaire réussit l'évaluation théorique (passage du QCM avec une note minimum de 24/30) et une évaluation pratique (réalisée sur un temps spécifique en fin de formation) sur une plate-forme pédagogique agréée par Quali'EnR. - Cette formation est éligible au programme FEEBAT (MOD\_PAC) - Pour prévenir d'éventuelles fraudes, le CETIAT vérifiera votre identité lors des évaluations. Vous devez alors présenter l'un des titres d'identité (carte d'identité, passeport, permis de conduire). En cas d'oubli de votre titre d'identité ou de refus de le présenter, vous ne pourrez pas passer les évaluations pratiques, ni les QCM. L'inscription à une autre session engendre des frais supplémentaires à votre charge.



## Objectifs

1. Conseiller son client sur les plans techniques, financiers et divers
2. Concevoir et dimensionner une installation CESI
3. Organiser les points clés de la mise en oeuvre et de la mise en service, être capable de les expliquer à son interlocuteur
4. Planifier la maintenance de l'exploitation

## Public concerné

Artisans et techniciens d'entreprises d'installation de plomberie chauffage

## Pré-requis

Connaissances générales en chauffage ou les acquérir en suivant le stage GC10

Comprendre, lire et écrire le français

Pour l'adhésion à la charte QualiSol, il est indispensable de maîtriser l'installation des équipements sanitaires et de chauffage courants

## Programme

- Contexte environnemental du chauffe-eau solaire individuel
- Fonctionnement d'un chauffe-eau solaire individuel
- Démarches administratives, conseils aux clients
- Source solaire et technologie des capteurs
- Évaluation des besoins en eau chaude sanitaire et choix du CESI
- Intégration architecturale
- Mise en service et utilisation de la régulation
- Maintenance et pathologies
- Savoir utiliser les EPI (Travail en hauteur)

## Moyens pédagogiques

- Supports de formation remis aux stagiaires
- Travaux pratiques sur plates-formes pédagogiques
- Cette formation donne lieu à une évaluation formalisée
- Un questionnaire d'évaluation de la satisfaction du client est remis en fin de stage

## Travaux pratiques

- Tracé d'un profil d'ombre
- Mise en service d'un CESI
- Sécurité d'accès en toiture
- Régulation d'un CESI

 du 26/09 au 28/09/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)

 3 jours, soit 21 heures

 1 100,00 € H.T. - 1 320,00 € T.T.C.

Formateur : Fabrice AUVINET

## Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
GC10

Recommandé après cette formation :  
GC24

- Cette formation vise à valider le référent afin de permettre à l'entreprise de demander la qualification RGE auprès d'un organisme compétent. - Le CETIAT est agréé par Quali'EnR pour la formation "Chauffe-eau solaire individuel". - En application de l'arrêté Formation du 19 décembre 2014, la formation est considérée comme validée si le stagiaire réussit l'évaluation théorique (passage du QCM avec une note minimum de 24/30) et l'évaluation pratique (réalisée en continu tout au long de la session de formation à partir d'études de cas et de travaux pratiques sur plate-forme pédagogique agréée par Quali'EnR) - Cette formation est éligible au programme FEEBAT (MOD\_CESI) - Pour prévenir d'éventuelles fraudes, le CETIAT vérifiera votre identité lors des évaluations. Vous devez alors présenter l'un des titres d'identité (carte d'identité, passeport, permis de conduire). En cas d'oubli de votre titre d'identité ou de refus de le présenter, vous ne pourrez pas passer les évaluations pratiques, ni les QCM. L'inscription à une autre session engendre des frais supplémentaires à votre charge.



GC24

## Eau chaude sanitaire solaire (ECS solaire) dans les bâtiments du collectif et du tertiaire

### Objectifs

1. Identifier les caractéristiques de l'énergie solaire et de son utilisation en vue de la production d'énergie thermique
2. Évaluer les besoins en eau chaude collective d'un bâtiment résidentiel (ou tertiaire)
3. Détailler les différentes solutions de schémas hydrauliques
4. Argumenter sur l'importance du suivi des performances et de la maintenance auprès du maître d'ouvrage

### Public concerné

Techniciens, ingénieurs de bureaux d'études (BE), chargés d'affaires d'entreprises de génie climatique

### Pré-requis

Connaissances générales en génie climatique ou les acquérir en suivant le stage GC10

### Programme

Contexte en France et en Europe  
 Panorama des techniques et principales applications  
 Schémathèque des installations  
 Les applications

- en habitat collectif
- dans les hôtels
- dans les maisons de retraites
- dans les collectivités locales
- dans les campings

Les aides, le suivi des performances  
 Les règles de conception et d'installation  
 Minimiser le risque légionelle  
 Dimensionner et évaluer les besoins  
 Estimer les performances thermiques des installations  
 La mise en service et la mise au point des installations (fiches opératoires)  
 La maintenance

### Moyens pédagogiques

- Supports de formation remis aux stagiaires

 3 jours, soit 21 heures

\*date, lieu et prix : nous consulter.

Formateur : Fabrice AUVINET

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
 GC10, GC20

Une évaluation des acquis sera réalisée en fin de formation sous forme d'un QCM

GC25

## Générateur photovoltaïque raccordé au réseau - QualiPV module Elec (0 à 36 kWc)

### Objectifs

1. Conseiller son client sur les plans techniques et financiers
2. Concevoir et dimensionner une installation
3. Organiser les points clés de la mise en oeuvre et de la mise en service en l'expliquant
4. Planifier la maintenance de l'installation PV

### Public concerné

Artisans et techniciens d'installation d'équipements électriques, services techniques

### Pré-requis

Une formation de base en électricité Basse Tension est exigée. Etre informé des risques électriques au niveau de l'habilitation BR.

Comprendre, lire et écrire le français

Maîtriser l'arithmétique.

### Programme

- Marché du photovoltaïque
- Temps de retour énergétique
- Contexte réglementaire et administratif
- Modules photovoltaïques
- Onduleurs photovoltaïques
- Les différents systèmes PV
- L'autoconsommation
- Le raccordement électrique
- Les différents types d'installation
- Evaluation du productible
- Protection des biens et des personnes
- Choix des dispositifs de protection de l'installation électrique
- Sécurité des travaux en hauteur
- Points clés de la mise en oeuvre et de la mise en service de l'installation photovoltaïque
- Maintenance des installations photovoltaïques

### Moyens pédagogiques

- Supports de formation remis aux stagiaires
- Travaux pratiques sur plates-formes pédagogiques
- Cette formation donne lieu à une évaluation formalisée

### Travaux pratiques

- Utilisation de deux véritables charpentes pour les travaux pratiques (travail en hauteur) permettant d'appréhender les difficultés inhérentes à l'installation de panneaux solaires
- Relevé d'un profil d'ombre
- Présentation du matériel de sécurité
- Mise en service et contrôle d'une installation raccordée

 du 21/02 au 23/02/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
 du 25/04 au 27/04/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
 du 13/06 au 15/06/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
 du 12/09 au 14/09/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
 du 07/11 au 09/11/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)

 3 jours, soit 21 heures

 1 100,00 € H.T. - 1 320,00 € T.T.C.

Formateur : Formateur CETIAT

### Parcours pédagogiques

Recommandé après cette formation :  
GC30

- Cette formation vise à valider le référent solaire photovoltaïque afin de permettre à l'entreprise de demander la qualification RGE « QualiPV Module élec 0 à 36 kWc » gérée par QualiEnR » auprès d'un organisme compétent. - Le CETIAT est agréé par Quali'EnR pour la formation "Générateur photovoltaïque raccordé au réseau - compétence électrique". - En application de l'arrêté tarifaire du 9 mai 2017, la formation est considérée comme validée si le stagiaire réussit l'évaluation théorique (passage du QCM avec une note minimum de 24/30) et l'évaluation pratique (réalisée en continu tout au long de la session de formation à partir d'études de cas et de travaux pratiques sur plate-forme pédagogique agréée par Quali'EnR) - Pour prévenir d'éventuelles fraudes, le CETIAT vérifiera votre identité lors des évaluations. Vous devez alors présenter l'un des titres d'identité (carte d'identité, passeport, permis de conduire). En cas d'oubli de votre titre d'identité ou de refus de le présenter, vous ne pourrez pas passer les évaluations pratiques, ni les QCM. L'inscription à une autre session engendre des frais supplémentaires à votre charge.



GC30

## Générateur photovoltaïque raccordé au réseau - QualiPV Haute Puissance (0 - 250kWc)

### Objectifs

- 1- Conseiller son client sur les plans technique et financier, et autres
- 2- Concevoir et dimensionner une installation
- 3- Organiser les points clés de la mise en oeuvre et la mise en service
- 4- La maintenance des installations

### Public concerné

Artisans et techniciens d'installation d'équipements électriques, services techniques

### Pré-requis

Une maîtrise de l'électricité Basse Tension et une bonne connaissance des risques électriques au niveau de l'habilitation BR sont exigées  
Avoir le niveau exigé par la qualification QualiPV modulé élec (0 à 36kWc) est fortement recommandé.  
Comprendre, lire et écrire le français  
Maîtriser l'arithmétique

### Programme

- Le marché du Photovoltaïque
- Le temps de retour énergétique
- Ordre de grandeur des coûts d'installation et de raccordement
- Le contexte réglementaire et administratif
- La ressource solaire
- Les modules photovoltaïques
- Les onduleurs
- Les différents systèmes PV
- Les différents types d'implantation
- Le principe de fonctionnement
- La protection des biens et des personnes
- La protection des modules
- Le choix des dispositifs de sécurité de l'installation électrique
- La sécurité du travail en hauteur
- La mise en oeuvre et la mise en service de l'installation photovoltaïque
- La maintenance des installations photovoltaïques

### Moyens pédagogiques

- Supports de formation remis aux stagiaires
- Travaux pratiques sur plates-formes pédagogiques
- Cette formation donne lieu à une évaluation formalisée

### Travaux pratiques

- Le stage se déroule autour de 2 véritables charpentes munies de panneaux solaires photovoltaïques, permettant d'appréhender les difficultés inhérentes à l'installation de matériels sur des toits
- Relevé d'un profil d'ombre
- Présentation du matériel de sécurité
- Mise en service et contrôle d'une installation raccordée
- Utilisation d'un logiciel de dimensionnement



du 23/03 au 31/03/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
du 25/05 au 02/06/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
du 17/10 au 20/10/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
du 28/11 au 01/12/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



4 jours, soit 28 heures



1 400,00 € H.T. - 1 680,00 € T.T.C.

Formateur : Formateur CETIAT

- Cette formation vise à valider le référent solaire photovoltaïque afin de permettre à l'entreprise de demander les qualifications RGE « QualiPV 0 à 250 » ou « QualiPV Module élec 0 à 36 kWc » gérées par QualiEnR » auprès de l'organisme compétent. - En application de l'arrêté tarifaire du 9 mai 2017, la formation est considérée comme validée si le stagiaire réussit l'évaluation théorique (passage du QCM avec une note minimum de 24/30) et l'évaluation pratique (réalisée en continu tout au long de la session de formation à partir d'études de cas et de travaux pratiques sur plate-forme pédagogique agréée par QualiEnR) - Pour prévenir d'éventuelles fraudes, le CETIAT vérifiera votre identité lors des évaluations. Vous devez alors présenter l'un des titres d'identité (carte d'identité, passeport, permis de conduire). En cas d'oubli de votre titre d'identité ou de refus de le présenter, vous ne pourrez pas passer les évaluations pratiques, ni les QCM. L'inscription à une autre session engendre des frais supplémentaires à votre charge.



GC35

## Équipement biomasse - vecteur eau - QualiBois module Eau

### Objectifs

1. Conseiller son client sur les plans techniques, financiers et divers
2. Concevoir et dimensionner une installation au plus juste des besoins et en fonction de l'existant
3. Organiser les points clés de la mise en oeuvre et de la mise en service, être capable de les expliquer à son interlocuteur
4. Planifier la maintenance de l'exploitation

### Public concerné

- Artisans, installateurs plombiers chauffagistes
- Techniciens d'entreprises de génie climatique ou de bureaux d'études(BE)

### Pré-requis

De bonnes connaissances sur les équipements de génie climatique sont souhaitables  
Elles peuvent être acquises en suivant le stage GC10  
Savoir lire et écrire le français

### Programme

- Marché du bois-énergie
- Formes et caractéristiques du bois-énergie
- Réglementation spécifique du bois et de la fumisterie : DTU, label flamme verte
- Technologie des appareils au bois (chaudière, poêles avec bouilleur)
- Schémas hydrauliques de raccordement
- Dimensionnement des solutions au bois : déperditions thermiques, consommation et volume de stockage, ventilation
- Évacuation des fumées (fumisterie, systèmes étanches)
- Dispositifs de sécurité : expansion, soupape, évacuation de chaleur
- Règles d'installation
- Entretien des équipements
- Bilan technico-économique
- Aides à la filière

### Moyens pédagogiques

- Supports de formation remis aux stagiaires
- Travaux pratiques sur banc pédagogique
- Cette formation donne lieu à une évaluation formalisée

### Travaux pratiques

- Mesure des différents paramètres de fonctionnement
- Analyse du schéma hydraulique
- Paramétrage de la régulation
- Opérations de maintenance



du 05/04 au 07/04/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



3 jours, soit 21 heures



1 100,00 € H.T. - 1 320,00 € T.T.C.

Formateur : Formateur CETIAT

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
GC10

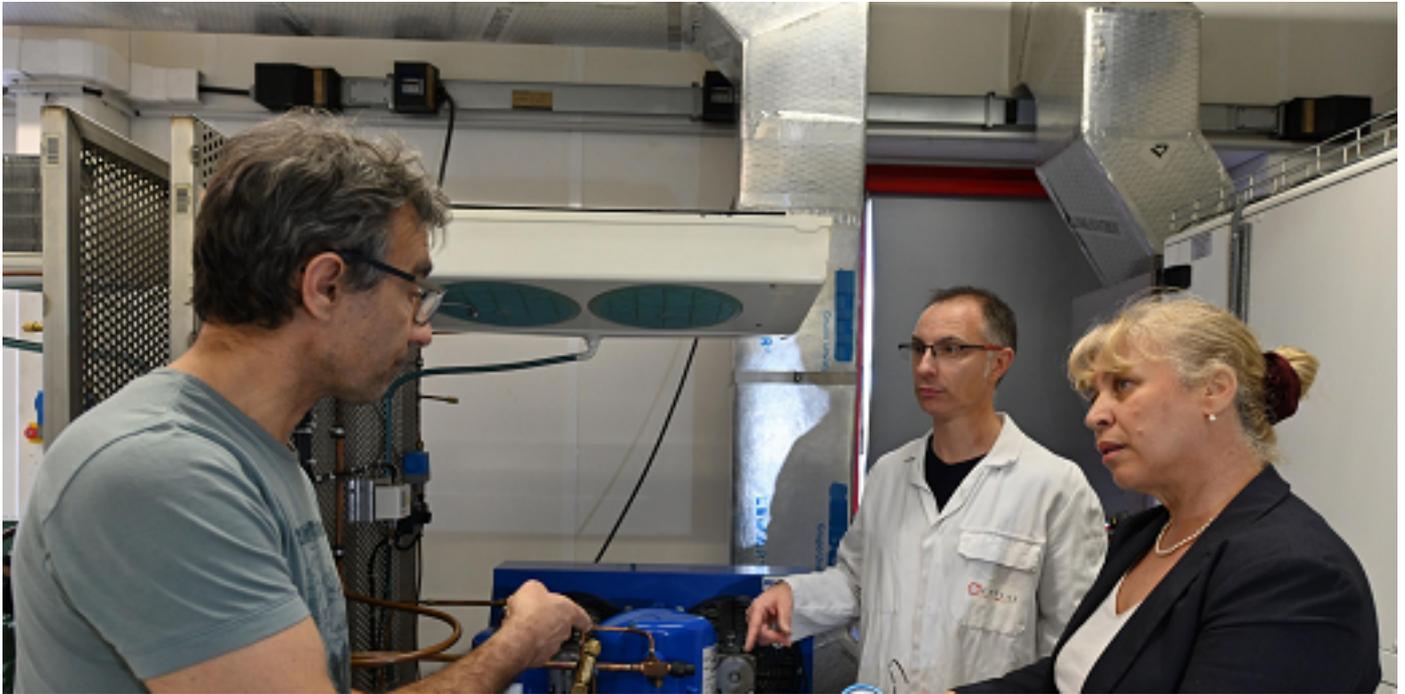
- Cette formation vise à valider le référent afin de permettre à l'entreprise de demander la qualification RGE auprès d'un organisme compétent. - Le CETIAT est agréé par Quali'EnR pour la formation "Équipement biomasse - vecteur eau". - En application de l'arrêté Formation du 19 décembre 2014, la formation est considérée comme validée si le stagiaire réussit l'évaluation théorique (passage du QCM avec une note minimum de 24/30) et l'évaluation pratique (réalisée en continu tout au long de la session de formation à partir d'études de cas et de travaux pratiques sur plate-forme pédagogique agréée par Quali'EnR) - Cette formation est éligible au programme FEEBAT (MOD\_Bois Eau) - Pour prévenir d'éventuelles fraudes, le CETIAT vérifiera votre identité lors des évaluations. Vous devez alors présenter l'un des titres d'identité (carte d'identité, passeport, permis de conduire). En cas d'oubli de votre titre d'identité ou de refus de le présenter, vous ne pourrez pas passer les évaluations pratiques, ni les QCM. L'inscription à une autre session engendre des frais supplémentaires à votre charge.



Depuis 1960, le CETIAT est le CTI (Centre Technique Industriel) de la thermique, dont la climatisation. Il met son savoir-faire à disposition à travers des essais, études et formations :

- notions de base en CDA (Conditionnement D'Ambiance) et PAC (Pompes A Chaleur)
- mise en service, maintenance, régulation et dépannage des machines frigorifiques de climatisation
- conception et dimensionnement des équipements
- mesures
- électricité appliquée à la climatisation

Toutes ces formations peuvent être proposées en intra, sur-mesure.



Un des îlots du CETIAT dédiés aux travaux pratiques en thermodynamique (PAC, climatisation)



Travaux pratiques sur les climatiseurs et pompes à chaleur (PAC) au CETIAT

E00A

## Initiation au froid (thermodynamique)

**Objectifs**

1. Intégrer les mécanismes fondamentaux qui s'opèrent dans les circuits frigorifiques

**Public concerné**

Techniciens d'entreprises d'installation, de maintenance ou d'exploitation d'équipements frigorifiques

**Pré-requis**

Connaissances générales en équipements thermiques du bâtiment.

**Programme**

- Présentation technologique et fonctionnelle d'un circuit frigorifique, caractéristiques de fonctionnement
- Technologie des matériels frigorifiques : évaporateur, compresseur, condenseur
- Fluides frigorigènes : caractéristiques physiques, stockage, manipulation, réglementation
- Froid : présentation du diagramme enthalpique (diagramme de Mollier)
- Approche énergétique du système, coefficient de performance
- Analyse du fonctionnement des équipements de production de froid

**Moyens pédagogiques**

- Supports de formation remis aux stagiaires
- Présentation d'installations fonctionnelles
- Nombreux exercices d'application



du 14/02 au 16/02/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
du 10/10 au 12/10/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



2,5 jours, soit 17,5 heures



880,00 € H.T. - 1 056,00 € T.T.C.

Formateur : Formateur CETIAT

**Parcours pédagogiques**

Recommandé après cette formation :  
E04B

Ce stage finit à 12h le dernier jour. Une évaluation des acquis sera réalisé par QCM en fin de formation.

T50

## Conditionnement d'air (CDA) : diagramme de l'air humide

### Objectifs

1. Distinguer les grandeurs caractéristiques de l'air
2. Utiliser le diagramme de l'air humide afin de reporter les évolutions fondamentales de l'air en été et en hiver

### Public concerné

- Techniciens, ingénieurs de bureaux d'études (BE), d'entreprises de génie climatique
- Exploitants d'installations thermiques et aérauliques

### Pré-requis

Connaissance générale du bâtiment et des équipements thermiques. Toute personne désirant suivre une session peut l'acquérir en suivant le stage GC10.

### Programme

- Air humide : grandeurs, caractéristiques, formules de base
- Étude du diagramme de l'air humide
- Évolutions de l'air dans un local : détermination du débit de soufflage, du taux d'air neuf suivant les types de locaux
- Évolutions de l'air à travers divers équipements aérauliques d'une centrale de traitement d'air (CTA) : caisson de mélange, batterie chaude (chauffage), batterie froide (climatisation), humidificateur à eau ou à vapeur (humidification), récupérateur d'énergie
- Cycles fondamentaux été, hiver
- Obligations réglementaires
- Nombreux exercices d'application sur le diagramme de l'air humide

### Moyens pédagogiques

- Supports de formation remis aux stagiaires
- Diagramme de l'air humide



du 02/10 au 06/10/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



4 jours, soit 28 heures



1 530,00 € H.T. - 1 836,00 € T.T.C.

Formateur : Formateur CETIAT

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
GC10

Recommandé après cette formation :  
R51

Ce stage débute à 14h le premier jour et finit à 14h le dernier jour.  
Une évaluation des acquis sous forme de QCM sera réalisée en fin de formation

E04B

## Équipements frigorifiques de climatisation - Mise en service et Maintenance



### Objectifs

1. Appliquer les modes opératoires pour la mise en service et la maintenance des groupes frigorifiques des installations de climatisation

### Public concerné

Agents de maintenance, techniciens d'entreprises d'installation ou d'exploitation de génie climatique, artisans

### Pré-requis

Bases fondamentales en froid ou les acquérir en suivant le stage E00A

### Programme

- Circuit frigorifique: fonctionnement, rôle des principaux composants, organes de régulation, de sécurité
- Fluides frigorigènes: familles, propriétés physiques et chimiques, comportements avec les huiles, miscibilité
- Mise en service des équipements frigorifiques :
  - \* déshydratation et tirage au vide
  - \* contrôle de l'étanchéité
  - \* charge en fluide frigorigène
  - \* soutirage de fluide frigorigène et de l'huile
- Présentation des modes de réglage d'un groupe froid, exercices d'application : réglage des appareils d'automatisme, de commande et de sécurité des circuits frigorifiques
- Notions de récupération: contraintes réglementaires, différentes interventions

### Moyens pédagogiques

- Supports de formation remis aux stagiaires
- Travaux pratiques sur des installations pédagogiques

### Travaux pratiques

- îlots frigorifiques
- refroidisseur d'eau
- climatiseur
- armoire de climatisation à détente directe...



du 06/03 au 10/03/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
du 23/10 au 27/10/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



4 jours, soit 28 heures



1 530,00 € H.T. - 1 836,00 € T.T.C.

Formateur : Formateur CETIAT

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
E00A

Recommandé après cette formation :  
E08

Une évaluation des acquis sera réalisé par QCM en fin de formation.

## Objectifs

1. Examiner les différents paramètres résultants du dysfonctionnement d'une machine frigorifique
2. Structurer son raisonnement logique afin de déterminer l'origine du dysfonctionnement

## Public concerné

Agents d'intervention, techniciens d'entreprises d'installation ou d'exploitation de climatisation, artisans

## Pré-requis

Expérience pratique des installations frigorifiques indispensable ou l'acquérir en suivant le stage E04

## Programme

- Maîtrise du diagramme enthalpique (diagramme de Mollier), mise en évidence des paramètres permettant l'optimisation des performances et des puissances des groupes froid
- Exécution des opérations de mise en service, choix des valeurs des grandeurs physiques de fonctionnement, réglage des appareils de régulation et de sécurité
- Notions de récupération des fluides frigorigènes :
  - \* contraintes réglementaires
  - \* différentes interventions
- Analyse de fonctionnement et impact des défauts
- Analyse des différentes pannes frigorifiques couramment rencontrées et méthodologie de recherche

## Moyens pédagogiques

- Supports de formation remis aux stagiaires
- Travaux pratiques sur des installations pédagogiques

## Travaux pratiques

- Simulation de pannes sur des bancs pédagogiques
- Analyse des symptômes de pannes et méthodologie à appliquer



du 17/04 au 21/04/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
du 06/11 au 10/11/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



4 jours, soit 28 heures



1 530,00 € H.T. - 1 836,00 € T.T.C.

Formateur : Formateur CETIAT

## Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
E04B

Recommandé après cette formation :  
E01B

Ce stage débute à 14h le premier jour et finit à 14h le dernier jour. Une évaluation des acquis sera réalisé par QCM en fin de formation.

Depuis 1960, le CETIAT est le CTI (Centre Technique Industriel) de la thermique, dont le chauffage. Il met son savoir-faire à disposition à travers des études, essais et formations :

- gaz, fioul et ENR (énergies renouvelables comme le bois, les pompes à chaleur -PAC-, le solaire thermique)
- dimensionnement, installation, mise en service, régulation des circuits hydrauliques et maintenance des chaudières ou chaufferies
- ECS (Eau Chaude Sanitaire)
- combustion, brûleurs
- mesures
- électricité appliquée au chauffage
- RT, écoconception et étiquetage

Toutes ces formations peuvent être proposées en intra, sur-mesure.



Travaux pratiques au CETIAT sur des équipements de chauffage multi-marques



Cours de formation au CETIAT avec matériel à l'appui

GC10

## Génie climatique pour tous : chauffage, ventilation, climatisation et ENR

### Objectifs

1. Découvrir les notions et les principes de base des systèmes de chauffage, de climatisation et de ventilation
2. Pouvoir s'affirmer auprès des professionnels de la climatique lors de prises de décision

### Public concerné

Ingénieurs, techniciens de bureaux d'études (BE) ou d'entreprises du bâtiment, responsables de services généraux, responsables de services techniques du bâtiment, gestionnaires de patrimoine, maîtres d'ouvrage, technico-commerciaux devant aborder le domaine du génie climatique

### Pré-requis

Niveau baccalauréat ou formation de base technique

### Programme

Thermique du bâtiment  
 - réglementation thermique, déperditions, isolation  
 Ventilation des locaux : solutions types habitat et tertiaire  
 Principes généraux en chauffage : production de chaleur, distribution, émission  
 Étude du diagramme de l'air humide, évolutions fondamentales de l'air humide  
 Principe généraux en climatisation  
 - systèmes de climatisation: tout air, tout eau, mixte, à détente directe  
 - production de froid, distribution d'eau glacée, diffusion d'air  
 - systèmes d'évacuation de la chaleur  
 Modes de régulation des installations climatiques  
 Notions sur les équipements recourant aux énergies renouvelables

### Moyens pédagogiques

- Présentation de différents matériels
- Supports de formation remis aux stagiaires



du 13/03 au 17/03/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
 du 11/09 au 15/09/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



5 jours, soit 35 heures



1 600,00 € H.T. - 1 920,00 € T.T.C.

Formateur : Fabrice AUVINET

### Parcours pédagogiques

Recommandé après cette formation :  
 voir parcours sur site

Une évaluation des pré-requis est réalisée sous forme d'un QCM en début de formation, Une évaluation des acquis sera réalisée en fin de formation sous forme d'un QCM.

MAT7

## Chauffage : bases de combustion, mesures des rendements et des émissions des appareils à combustion

### Objectifs

1. Identifier les propriétés des différents combustibles (gaz, liquide et solide) utilisés dans les appareils à combustion pour le chauffage
2. Acquérir les bases théoriques de la combustion, de la thermochimie ainsi que de la formation et la réduction des polluants (NOx, CO, CO2, SOx)
3. Acquérir les notions nécessaires pour réaliser un bilan thermique sur un appareil à combustion
4. Analyser les moyens et les méthodes de mesure des rendements et des émissions des polluants des appareils à combustion

### Public concerné

Ingénieurs, techniciens d'essais, technico-commerciaux, exploitants de chauffage, producteurs et distributeurs d'énergie

### Pré-requis

Connaissance de bases en physique, thermochimie et appareils à combustion

### Programme

- Bases de combustion, de thermochimie et les différentes flammes (diffusion, pré-mélange)
- Formation et réduction des polluants
- Mesure des rendements au laboratoire et sur site
- Mesure, correction et conversion des émissions de polluants

### Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques
- Supports de formation remis aux stagiaires
- Travaux dirigés (exercices de compréhension et d'application)
- Travaux pratiques (participation aux essais)

### Travaux pratiques

- Mesure des rendements à pleine charge et à charge partielle sur une chaudière
- Calcul du rendement indirect à partir des différentes méthodes utilisées
- Analyse des produits de combustion, correction et conversion dans les conditions de référence



du 23/05 au 25/05/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



3 jours, soit 21 heures



1 710,00 € H.T. - 2 052,00 € T.T.C.

Formateur : , Nourredine MOSTEFAOUI

### Parcours pédagogiques

Recommandé après cette formation :  
D05B, D03B

Ce stage est généraliste et ne concerne pas le réglage, l'entretien ou l'inspection des chaudières. Un questionnaire de positionnement sera réalisé à l'entrée de la formation. Un questionnaire d'évaluation des acquis sera réalisé à la fin de la formation.

D03B

## Chauffage : brûleurs fioul et "biofioul" moyenne puissance, mise en service et dépannage

### Objectifs

1. Définir les éléments constitutifs du circuit de combustible
2. Mettre en service des brûleurs en toute sécurité
3. Régler des brûleurs à air soufflé de moyenne puissance
4. Optimiser les rendements de combustion

### Public concerné

Agents et techniciens d'entreprises d'installation, de maintenance et d'exploitation de chauffage

### Pré-requis

Connaissances indispensables en thermique, électricité et sur les brûleurs fioul de petite puissance

### Programme

- Composition et paramètres de combustion du fioul et du "biofioul"
- Réglementation liée à l'alimentation en fioul : stockage, canalisation, filtre, vanne etc
- Technologie des brûleurs à une ou deux allures (circuit fioul, circuit d'air, circuit électrique)
- Technologie des détecteurs de flamme (photo résistance, infrarouge, ultraviolet)
- Étapes de mise en service des brûleurs fioul et "biofioul" (préréglages, fonctionnement, sécurités)
- Optimisation du couple brûleur/chaudière
- Présentation des obligations d'entretien (attestation)
- Pannes courantes et méthodologie d'analyse

### Moyens pédagogiques

- Supports de formation remis aux stagiaires
- Travaux pratiques sur panneaux pédagogiques et sur brûleurs en chaufferie

### Travaux pratiques

- Calcul et réglage des débits (choix des gicleurs, réglage de la pression de pompe)
- Mise en service et maintenance (débit, combustion, entretien)
- Recherche de pannes électriques, fluidiques et mécaniques



du 24/04 au 28/04/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



5 jours, soit 35 heures



1 810,00 € H.T. - 2 172,00 € T.T.C.

Formateur : Fabrice AUVINET

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
GC10

Recommandé après cette formation :  
D05B, CM08B

Une évaluation des acquis sera réalisé par QCM en début et en fin de formation.

D05B

## Chauffage : brûleurs gaz et "biogaz" moyenne puissance, mise en service et dépannage

### Objectifs

1. Définir les éléments constitutifs du circuits de combustible
2. Mettre en service des brûleurs en toute sécurité
3. Régler des brûleurs à air soufflé de moyenne puissance
4. Optimiser les rendements de combustion

### Public concerné

Agents et techniciens d'entreprises d'installation et d'exploitation de chauffage

### Pré-requis

Connaissances indispensables en électricité et en brûleurs gaz de petite puissance

### Programme

- Composition et paramètres de combustion des gaz (gaz naturel, propane, "biogaz")
- Technologie des brûleurs à une ou deux allures (circuit gaz, circuit d'air, circuit électrique)
- Technologie des brûleurs modulants (à membrane, à clapet)
- Technologie des détecteurs de flamme (ionisation, ultra-violet)
- Calcul du débit gaz (corrections en température et pression)
- Étapes de mise en service des brûleurs gaz et "biogaz" (préréglages, fonctionnement, sécurités)
- Optimisation du couple brûleur/chaudière
- Présentation des obligations d'entretien (attestation)
- Pannes courantes et méthodologie d'analyse

### Moyens pédagogiques

- Supports de formation remis aux stagiaires
- Travaux pratiques sur panneaux pédagogiques et sur brûleurs en chaufferie

### Travaux pratiques

- Calcul et réglage des débits gaz
- Mise en service et maintenance (débit, combustion, entretien, réglages des sécurités)
- Recherche de pannes électriques, fluidiques et mécaniques



du 27/03 au 31/03/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
du 16/10 au 20/10/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



5 jours, soit 35 heures



1 810,00 € H.T. - 2 172,00 € T.T.C.

Formateur : Fabrice AUVINET

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
GC10

Recommandé après cette formation :  
D03B, CM08B

Une évaluation des acquis sera réalisé par QCM en début et en fin de formation.

CM08B

## Chauffage : chaudières murales gaz, entretien et dépannage



### Objectifs

1. Réaliser les opérations réglementaires liées à l'entretien et au contrôle des chaudières alimentées par des combustibles gazeux dont la puissance nominale est comprise entre 4 et 400 kW
2. Rédiger une attestation d'entretien
3. Dépanner les chaudières murales gaz atmosphériques et à condensation (THPE)

### Public concerné

Artisans, monteurs, agents de maîtrise, responsables d'entreprises de chauffage

### Pré-requis

Maîtrise des principes de fonctionnement d'une chaudière murale

### Programme

Les opérations à réaliser lors de l'entretien

- opérations prévues dans la norme NF X 50-010
- respect du décret 2009-649 du 09 juin 2009 et de son arrêté du 15/09/2009
- nettoyage du brûleur
- nettoyage du corps de chauffe

Les mesures à effectuer/les valeurs de référence

- mesure du taux de monoxyde de carbone (CO) dans l'ambiance
- mesure du taux de CO<sub>2</sub> et réglage de la combustion sur les chaudières à condensation

Utiliser l'analyseur de combustion électronique

- Mesurer et vérifier le tirage
- Mesurer les pressions du gaz et les températures
- Régler la puissance sur les chaudières modulantes en fonction des déperditions

Recherche de pannes :

- Diagnostiquer les différentes pannes et y remédier en chauffage et en sanitaire
- Dépanner et régler

### Moyens pédagogiques

- Supports de formation remis aux stagiaires
- Travaux pratiques sur plate-forme chaudières murales gaz

### Travaux pratiques

Opérations de maintenance préventive et dépannage sur notre plate-forme pédagogique



le 21/03/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
le 19/09/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



1 jour, soit 7 heures



740,00 € H.T. - 888,00 € T.T.C.

Formateur : Fabrice AUVINET

Une évaluation des acquis sera réalisé par QCM en fin de formation.

## R05B

## Chaufferies : réglementation, diagnostic et optimisation

**Objectifs**

1. Approfondir ses connaissances sur les chaufferies dans un objectif d'optimisation de son fonctionnement et de ses performances, y compris par des améliorations techniques dans le cadre d'une réhabilitation.

**Public concerné**

Ingénieurs, techniciens de bureaux d'études (BE) d'entreprises de génie climatique ou d'exploitation, personnels d'exploitation, de services techniques d'entretien des bâtiments

**Pré-requis**

Posséder des bases techniques concernant la mise en oeuvre d'installations thermiques ou les acquérir en suivant le stage GC10

**Programme**

- Rappels sur la réglementation des chaufferies (local, alimentation en eau et en combustible, ventilation, équipements de sécurité, évacuation des produits de combustion)
- Etat des lieux de la chaufferie
- Circuits hydrauliques de chaufferie et leur optimisation : Avec ou sans bouteille de découplage
- Spécificités de la condensation
- Raccordement de plusieurs générateurs et couplage avec les énergies renouvelables
- Accessoires (vase d'expansion...)
- Régulation en fonction de l'extérieur et mise en cascade des chaudières : optimiser les paramétrages, choisir les vannes de régulation
- Désembouage et rééquilibrage des réseaux, choix et réglage des circulateurs à vitesse variable...
- Production et distribution d'eau chaude sanitaire (systèmes, puissance et risques sanitaires)
- Etudes de cas

**Moyens pédagogiques**

Supports de formation remis aux stagiaires  
QCM portant sur les solutions techniques d'optimisation des chaufferies

**Travaux pratiques**

Relevé schématique d'une chaufferie fonctionnelle

 du 24/10 au 27/10/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)

 4 jours, soit 28 heures

 1 530,00 € H.T. - 1 836,00 € T.T.C.

Formateur : Fabrice AUVINET

**Parcours pédagogiques**

Recommandé avant cette formation :  
GC10

Recommandé après cette formation :  
D01C

Une évaluation des acquis sera réalisée par QCM en début et en fin de formation.

R51

## Chauffage et climatisation : régulation des installations

### Objectifs

1. Intégrer les systèmes de régulation des installations de génie climatique : chauffage et climatisation
2. Mettre en oeuvre ces systèmes de régulation

### Public concerné

Ingénieurs de bureaux d'études (BE), techniciens de mise au point, d'entreprises d'installation ou d'exploitation du génie climatique

### Pré-requis

Connaissances de base indispensables sur les équipements des installations de chauffage et de climatisation ou avoir suivi le stage GC10

### Programme

Définition et modes de réglage des régulateurs: tout ou rien, P, PI, PID.

Régulation en chauffage

- réglementation
- régulateurs en fonction de l'extérieur

Régulation en climatisation

- lois de régulation de température et d'humidité
- principales fonctions: rafraîchissement gratuit (free-cooling), cascade ambiance/soufflage, compensation en fonction de l'extérieur

Circuits hydrauliques

- schémas hydrauliques
- conduite en cascade de générateurs
- circuits à débit variable

Choix et dimensionnement des vannes de régulation

- technologie et montage
- notions de Kv et d'autorité

### Moyens pédagogiques

- Supports de formation remis aux stagiaires
- Utilisation de didacticiels
- Présentation de matériels



du 07/11 au 10/11/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



4 jours, soit 28 heures



1 530,00 € H.T. - 1 836,00 € T.T.C.

Formateur : Formateur CETIAT

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
GC10, T53

---

- Une évaluation des acquis sous forme de QCM sera réalisée en fin de formation



## Objectifs

1. Savoir régler les débits des distributions hydrauliques des installations de chauffage et d'eau glacée.
2. Savoir effectuer l'équilibrage des réseaux.

## Public concerné

Techniciens d'entreprises d'installation ou d'exploitation de génie climatique, metteurs au point

## Pré-requis

Bonnes connaissances sur les équipements de chauffage et de climatisation

## Programme

Les différents composants des circuits et leur dimensionnement :

- Circulateurs à vitesse fixe et variable
- Organes d'équilibrage et régulateurs d'équilibrage
- Bouteilles de découplage
- Vases d'expansion...

Calcul des débits, techniques de mesure et réglages

Méthode d'équilibrage hydraulique

Travaux pratiques :

- Caractéristiques des réseaux et des circulateurs
- Paramétrage des circulateurs à vitesse fixe et variable
- Equilibrage d'un réseau et vérification des débits

## Moyens pédagogiques

Support de formation remis aux stagiaires  
QCM portant sur la connaissance et le réglage des composants hydrauliques des installations

## Travaux pratiques

Travaux pratiques sur plates-formes pédagogiques :

- calculs des débits nécessaires
- réglage des débits
- équilibrage d'un réseau avec différentes méthodes de terrain
- réglage des sécurités hydrauliques

 du 30/05 au 01/06/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
du 21/11 au 23/11/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)

 3 jours, soit 21 heures

 1 100,00 € H.T. - 1 320,00 € T.T.C.

Formateur : Fabrice AUVINET

## Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
GC10, R05B

Recommandé après cette formation :  
E01B

---

Une évaluation des acquis sera réalisée par QCM en début et en fin de formation.

EL06B

## Électricité : dépannage électrique appliqué au chauffage

### Objectifs

1. Observer les symptômes présentés par une installation électrique de chauffage en disfonctionnement
2. Réaliser les mesures électriques appropriées
3. Appliquer une méthode logique afin de déterminer l'origine de la défaillance

### Public concerné

Techniciens d'entreprises de maintenance, d'exploitation, des services techniques du secteur tertiaire ou industriel intervenant sur les équipements de génie climatique, artisans

### Pré-requis

- Connaissances de base et des lois en électricité
- Lecture indispensable de schémas électriques

### Programme

Rappels

- tension, courant, résistance, déphasage, signaux de régulation
- actionneurs et commandes, composants passifs
- schémas de base : signalisation, commandes, auto-maintien, démarrage

Méthodologie de dépannage électrique

- contrôle d'une ligne d'automatisme, d'un circuit de régulation
- test d'un composant
- travaux sous tension et hors tension

Applications en chauffage : armoire de chaufferie, chaudière murale, chaudière sol et brûleur

### Moyens pédagogiques

- Supports de formation remis aux stagiaires
- Travaux pratiques sur bancs pédagogiques

### Travaux pratiques

Simulation de pannes sur de nombreux bancs pédagogiques

 du 05/09 au 07/09/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)

 3 jours, soit 21 heures

 1 100,00 € H.T. - 1 320,00 € T.T.C.

Formateur : Fabrice AUVINET

Cette formation ne porte pas sur la remise en état de l'installation. Une évaluation des acquis sera réalisé par QCM en fin de formation.

Le CETIAT est le Centre Technique Industriel (CTI) de l'aéraulique depuis 1960 et transmet son savoir-faire via des essais, études et formations :

- filtration de l'air
- ventilateurs
- circuits aérauliques, ventilation et VMC (Ventilation Mécanique Contrôlée) en habitat, tertiaire et industrie
- acoustique
- mesures

Toutes ces formations peuvent être proposées en intra, sur-mesure.



Travaux pratiques sur la plate-forme pédagogique ventilation du CETIAT



Travaux pratiques sur une plate-forme pédagogique aéraulique du CETIAT

## MAT9B

## Ventilateurs : méthodes d'essais aérauliques

**Objectifs**

1. Découvrir les techniques de mesure de débit et de pression
2. Appliquer les méthodes normalisées pour caractériser les performances aérauliques des ventilateurs selon le type de raccordement
3. Identifier les précautions à prendre lors du choix du raccordement des ventilateurs

**Public concerné**

Techniciens et ingénieurs ayant à concevoir ou intégrer des ventilateurs dans des applications variées : industrie, bâtiment, transport, etc.

**Pré-requis**

Connaissances de base sur les ventilateurs

**Programme**

Les éléments de base en mécanique des fluides (pression, débit, perte de charge)

- mesure des pressions : définitions de base, principaux capteurs, réalisation des prises de pression, précautions d'installation et d'utilisation,

- mesures des débits : définitions de base, méthodes normalisées (exploration des vitesses, diaphragmes, tuyères, tubes de venturi, débitmètres à ultrasons)

Les ventilateurs (contenu voir stage MAT1)

Normes et méthodes d'essais aérauliques des ventilateurs en laboratoire

**Moyens pédagogiques**

- Exposés théoriques
- Support de formation fourni
- Travaux pratiques et études de cas par petits groupes

**Travaux pratiques**

- Caractérisation expérimentale d'un ventilateur sur banc d'essai normalisé



du 10/10 au 12/10/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



3 jours, soit 21 heures



1 710,00 € H.T. - 2 052,00 € T.T.C.

Formateur : Agus RIDWAN

**Parcours pédagogiques**

Recommandé après cette formation :  
MAT3

Ce stage contient des parties communes avec le stage MAT 1 « Ventilateurs : connaissance et pratique ». Une évaluation des acquis sera réalisée lors des TP

## MAT3

## Ventilateurs : leur bruit et les moyens de les rendre plus silencieux

### Objectifs

1. Identifier l'origine du bruit des différents ventilateurs et les effets acoustiques liés à leur installation
2. Distinguer les méthodes d'essais normalisées pour mesurer le spectre de bruit d'un ventilateur suivant son point de fonctionnement
3. Estimer le spectre de bruit d'un ventilateur
4. Analyser les principaux moyens de réduction du bruit des ventilateurs
5. Savoir transposer les spectres acoustiques des ventilateurs d'une vitesse de rotation à une autre

### Public concerné

Techniciens et ingénieurs ayant à concevoir ou intégrer des ventilateurs dans des applications variées : industrie, bâtiment, transport, électroménager, etc.

### Pré-requis

- Connaissances de base sur les ventilateurs (cf. contenu du stage MAT1)
- Un module de remise à niveau en acoustique est inclus sur la première demi-journée

### Programme

- Bases en acoustique (cf. description du stage MES18 "Acoustique pour tous")
- Pour les personnes maîtrisant l'acoustique, nous pouvons proposer une présentation sur les bases en aérauliques des ventilateurs, remplaçant la séquence sur les bases de l'acoustique
- Description des différents types de ventilateurs
- Principaux mécanismes de génération de bruit des ventilateurs
- Lois de similitude acoustiques et aérauliques
- Estimation du spectre de bruit d'un ventilateur à partir de sa géométrie et de son point de fonctionnement
- Effets d'installations acoustiques : quelles causes, comment les prévoir et quels moyens pour les réduire
- Méthodes d'essais acoustiques sur installations normalisées
- Moyens de réduction du bruit

### Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques
- Supports de formation remis aux stagiaires
- Exercices et travaux pratiques sur un ventilateur

### Travaux pratiques

- Mesures aérauliques et acoustiques en laboratoire sur un ventilateur
- Exploitation des résultats de mesures acoustiques : transposition en vitesse, comparaison entre mesures et estimation

 du 05/12 au 07/12/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)

 3 jours, soit 21 heures

 1 710,00 € H.T. - 2 052,00 € T.T.C.

Formateur : Ossian KAGHAD

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
MAT1, MAT9B

Recommandé après cette formation :  
SYST4

- Ce stage contient des parties communes avec le stage SYST4 "Maîtrise de l'acoustique des réseaux de ventilation" - Pour cette formation, les stagiaires doivent apporter une calculatrice équipée de la fonction logarithme décimal - Une évaluation des connaissances sous forme de QCM à l'entrée du stage - Une évaluation des acquis sous forme de QCM à la fin de la formation

## Objectifs

1. Savoir identifier les grandeurs physiques nécessaires à la caractérisation d'un système aéraulique (vitesse, débit, perte de charge...)
2. Maîtriser les notions de base sur les performances des ventilateurs, leur sélection et les précautions à prendre lors de leur installation
3. Maîtriser les notions de base sur le dimensionnement des systèmes de captage de polluants dans l'air (particules, gaz, fumées)
4. Faire des mesures de débits par sondage de vitesse au fil chaud, tube de Pitot

## Public concerné

Ingénieurs et techniciens (BE, installateurs, constructeurs, exploitants)

## Pré-requis

Connaissances de base en physique

## Programme

- Notions d'aéraulique : masse volumique, débit, pression, pertes de charge de réseaux aérauliques
- Ventilateurs : types, courbes caractéristiques de performance, couplage de ventilateurs, effets systèmes
- Lois de transposition aérauliques
- Notions d'équilibrage de réseau aéraulique
- Notions de captage: principes généraux de captage, captage enveloppant, récepteur, inducteur, etc., notion de vitesse, de surface et de débit dits "de captation", applications
- Moyens de mesures applicables aux systèmes de captage

## Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques
- Supports de formation remis aux stagiaires
- Exercices d'application
- Travaux pratiques



3 jours, soit 21 heures

\*date, lieu et prix : nous consulter.

Formateur : Agus RIDWAN

## Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
DNT40, IND2, SYST9B

Recommandé après cette formation :  
IND2, SYST9B

---

Cette formation est réalisée uniquement en version intra entreprise (sur mesure) Une évaluation des acquis lors des TP sera réalisée

## SYST9B Ventilation et qualité de l'air dans l'industrie : les bases

### Objectifs

1. Intégrer la notion de qualité de l'air intérieur
2. Appliquer les techniques de bases en aéraulique: calculs des pertes de charge, choix d'un ventilateur, filtration de l'air, etc...
3. Reconnaître les différents systèmes et composants aérauliques
4. Pratiquer des mesures simples en aéraulique

### Public concerné

Chargés d'affaires, ingénieurs et techniciens, R&D ou études, responsables techniques...

### Pré-requis

Formation technique ou scientifique de base

### Programme

- Rappels des sources de pollution, valeurs d'exposition professionnelle
- Bases de la mécanique des fluides et des réseaux : pressions, débits, pertes de charge, équilibrage
- Bases des ventilateurs
- Bases de la ventilation des locaux de travail : ventilation générale, captage à la source, rejet, diffusion
- Bases de la filtration et épuration de l'air : technologies, caractéristiques et efficacité des filtres
- Bases en conditionnement d'air (chauffage, rafraîchissement, et récupération de chaleur)
- Bases en mesures aérauliques et contrôles
- Aides et financements (Crédit Impôt Recherche, aides ADEME, Certificat Economie d'Energie...)

### Moyens pédagogiques

- Supports de formation remis aux stagiaires
- Exposés théoriques
- Exercices



du 28/03 au 31/03/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



4 jours, soit 28 heures



2 180,00 € H.T. - 2 616,00 € T.T.C.

Formateur : Camille LEFEBVRE

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation : SYST10

Recommandé après cette formation : SYST5B, SYST10

Une évaluation des pré-requis sous forme de QCM sera réalisée en début de formation Une évaluation des acquis sous forme de QCM sera réalisée en fin de formation

## Objectifs

1. Différencier les principes de filtration de l'air
2. Identifier les méthodes d'essais des filtres
3. Interpréter les résultats d'essais
4. Choisir un type de filtre en fonction de l'application aéraulique (ventilation générale, habitacle automobile, etc.)

## Public concerné

- Techniciens et ingénieurs en charge de la conception de systèmes aérauliques intégrant des filtres
- Installateurs, personnels de sociétés de maintenance et d'exploitation, constructeurs et distributeurs de filtres

## Pré-requis

Aucun, débutant

## Programme

- Principes de la filtration particulaire et moléculaire
- Méthodes d'essais des filtres : gravimétrie, comptage particulaire, etc.
- Classification des filtres
- Les travaux de normalisation en filtration de l'air : EN 779, ISO 16890, EN 1822, etc.
- Les types de filtres (médium filtrant, filtre électret, filtre électrostatique, charbon actif, photocatalyse, etc.) et leur utilisation sur des circuits aérauliques
- Comportement des filtres (résultats d'études, bibliographie, retour d'expérience) : encrassement, relargage, filtration des aérosols biologiques, influence de la nature de l'aérosol, etc.

## Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques
- Supports de formation et documents techniques remis aux stagiaires
- Visite du laboratoire : bancs d'essais, matériels de mesure

## Travaux pratiques

Démonstrations sur bancs d'essais :

- mesure de l'efficacité gravimétrique, de l'efficacité spectrale (comptage particulaire), de l'efficacité d'adsorption (courbe de percée du filtre)
- interprétation des résultats, calcul de l'efficacité moyenne, de la capacité de colmatage et de la capacité d'adsorption.



du 09/05 au 11/05/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



2,5 jours, soit 17,5 heures



1 400,00 € H.T. - 1 680,00 € T.T.C.

Formateur : Alain GINESTET

## Parcours pédagogiques

Recommandé après cette formation : SYST10

Ce stage se termine le dernier jour à 12h Une auto-évaluation des acquis signée par le formateur sera réalisée en fin de formation.

## Objectifs

1. Comprendre la nécessité et identifier la nature du besoin en dépoussiérage (protection des opérateurs, des machines, de l'environnement)
2. Discuter en termes techniques (avec ses collaborateurs et fournisseurs) des améliorations à apporter à une installation existante
3. Dimensionner une installation de dépoussiérage, ses confinements, son réseau aéraulique et savoir la décrire à ses collaborateurs, partenaires et fournisseurs

## Public concerné

- Ingénieurs et techniciens, en activité dans des services de contrôle, méthode, maintenance, travaux neufs.
- Chefs de projets pluridisciplinaires, voire responsables QHSE.

## Pré-requis

- Bac+2 à Bac+5, École d'ingénieurs (débutant accepté, avec un bon bagage technique).
- Bac pro, BTS, BEP, CAP (avec minimum de 2 ans d'expérience et bon bagage technique).

## Programme

Les poussières dans l'air

- granulométrie
- vitesse de chute
- concentration
- sensibilité à l'explosion

Le captage des poussières

- type d'émission
- mécanisme du captage
- calcul du débit de captage
- capots, hotte, prise de captage

Réseau de gaines de collecte et transport de poussières

- lois physiques des écoulements d'air
- vitesse mini et maxi dans les gaines
- calcul des pertes de charge
- équilibrage des réseaux

Les dépoussiéreurs

- notion de rendement
- dépoussiérage dynamique, cyclones multicyclones
- filtres à couches poreuses, filtres à manches
- dépoussiéreur hydraulique
- autres dépoussiéreurs

Technologie, applications

- extraction des poussières
- choix du ventilateur
- législation (rejets, ambiance)
- mesure des concentrations en poussières

## Moyens pédagogiques

La formation se déroule au Centre d'Essais et de Formation Aéraulique Neu à La Chapelle d'Armentières. Le centre de formation dispose d'un local de 1000m<sup>2</sup> destiné aux travaux pratiques ainsi que 40 bancs d'essai qui permettent de faire les différents travaux pratiques et de valider les acquis.

## Travaux pratiques

- Vitesse de chute des poussières
- Champs des vitesses à l'aspiration
- Essais de captage de poussières
- Pertes de charge dans les tuyauteries
- Équilibrage d'un réseau de gaines
- Caractéristiques d'un ventilateur
- Performances des cyclones
- Performances d'un filtre à secouage mécanique
- Performances d'un filtre à décolmatage pneumatique
- Bilan énergétique d'un filtre à décolmatage pneumatique



4,5 jours, soit 35 heures

\*date, lieu et prix : nous consulter.

Formateur : Formateur Delta Neu

## Parcours pédagogiques

Recommandé après cette formation :  
SYST10

Formation partenaire : cette formation est réalisée en partenariat avec Delta Neu Ce stage débute à 10h le premier jour et finit à 12h30 le dernier jour. Une évaluation des acquis sous forme de QCM sera réalisée en fin de formation ainsi qu'une évaluation lors des TP



## DNT50

## Manutention pneumatique - transport des produits en vrac

### Objectifs

1. Comprendre les spécificités au transport des produits. Savoir déterminer le type de transport en fonction des paramètres de débit, poids spécifique, fragilité, etc.
2. Savoir classer les installations en fonction de la pression et concentration de fonctionnement
3. Comprendre les différents éléments constitutifs d'une installation de transport pneumatique
4. Savoir dimensionner, monter et exploiter une installation de transport pneumatique
5. Discuter en termes techniques (avec ses collaborateurs et fournisseurs) des améliorations à apporter à une installation existante

### Public concerné

Ingénieurs projets & techniciens en bureaux d'études techniques, Cabinet de conseil en AMO, ingénieur mécanique en travaux neufs, Responsable BE, dessinateur projeteur, bureau méthode, responsable ou technicien maintenance, etc.

### Pré-requis

- Bac+2 Bac+5, École d'ingénieurs (débutant accepté, avec un bon bagage technique).
- Bac pro, BTS, BEP, CAP (avec minimum de 2 ans d'expérience et bon bagage technique).

### Programme

#### Généralités

- principe de fonctionnement
- domaine d'application
- aptitude à la manutention par voie pneumatique des produits en vrac
- aptitude à la fluidisation
- humidité, compressibilité, dureté, fragilité

#### Définitions grandeurs utilisées

- dynamique des grains
- concentration

#### Fonctionnement des installations

Classification des Installations suivant la pression de fonctionnement et la concentration

- fonctionnement en phase continue
- fonctionnement en phase discontinue
- fonctionnement en phase fluidifiée

Présentation en salle des trois installations de la station

Technologie : éléments constitutifs des Installations

Technologie : critères de choix

- choix du mode de fonctionnement
- choix de la concentration moyenne de transport

Montage, exploitation et entretien des installations de manutention pneumatique

- incidents, remèdes
- entretien préventif

Table ronde

### Moyens pédagogiques

La formation se déroule au Centre d'Essais et de Formation Aéraulique Neu à La Chapelle d'Armentières. Le centre de formation dispose d'un local de 1000m<sup>2</sup> destiné aux travaux pratiques ainsi que 40 bancs d'essai qui permettent de faire les différents travaux pratiques et de valider les acquis.

### Travaux pratiques

Réalisation des travaux pratiques sur

- la boucle fonctionnant par refoulement
- la boucle fonctionnant par aspiration
- la colonne de fluidisation

 3 jours, soit 21 heures

\*date, lieu et prix : nous consulter.

Formateur : Formateur Delta Neu

Formation partenaire : cette formation est réalisée en partenariat avec Delta Neu. Une évaluation des acquis sous forme de QCM sera réalisée en fin de formation ainsi qu'une évaluation lors des TP



## Conception des matériels de climatisation et des pompes à chaleur (PAC)

### Objectifs

1. Choisir les composants du climatiseur ou de la pompe à chaleur (PAC)
2. Déterminer les performances du produit final assemblé
3. Émettre un avis sur les performances demandées par le service marketing, selon les disponibilités des composants sur le marché et identifier le composant critique

### Public concerné

Ingénieurs, techniciens de développement dans les bureaux d'études (BE) des fabricants ou assembleurs

### Pré-requis

Bases en transferts thermiques, échangeurs et en thermodynamique exigées.

### Programme

- Cycles à compression (mono-étagé)
- Transferts thermiques et échangeurs
- Compresseurs (technologie, dimensionnement, catalogues)
- Détendeurs
- Assemblage des composants (échangeurs, compresseurs, détendeurs)
- Interactions
- Équilibrage du cycle

### Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques
- Supports de formation remis aux stagiaires
- Travaux pratiques et études de cas

### Travaux pratiques

Une demi-journée de travaux pratiques permettra de comprendre l'influence des paramètres de fonctionnement sur le cycle



du 28/03 au 30/03/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



3 jours, soit 21 heures



1 710,00 € H.T. - 2 052,00 € T.T.C.

Formateur : Formateur CETIAT

Pour cette formation, les stagiaires doivent apporter un ordinateur portable. L'évaluation des acquis sera réalisée en cours de formation sous forme d'exercices corrigés, de quizz



## Objectifs

- 1- Découvrir les notions de base de la QAI pour le tertiaire et le résidentiel
- 2- Comprendre et savoir différencier les notions d'aération, de ventilation, d'épuration et de climatisation
- 3- Connaître les différentes technologies et les équipements permettant d'améliorer la QAI

## Public concerné

Ingénieurs, techniciens de bureaux d'études (BE) ou d'entreprises du bâtiment, responsables de services généraux et techniques du bâtiment, gestionnaires de patrimoine immobilier, maîtres d'ouvrage, technico-commerciaux

## Pré-requis

Aucun

## Programme

- Qu'est-ce que la QAI dans les bâtiments tertiaires et résidentiels ?
- Distinguer QAI et QAE (air extérieur)
- Les différents polluants de l'air
- Comment l'évaluer ? Quels indicateurs ? (mesures, capteurs...)
- Les bonnes pratiques dès la conception
- Contexte réglementaire
- Les techniques pour la maîtrise de la QAI dans le tertiaire et le résidentiel
- Différences entre l'aération, la ventilation, l'épuration et la climatisation
- Systèmes de ventilation
- Filtration
- Équipements d'épuration de l'air
- Méthodes d'essai des équipements

## Moyens pédagogiques

- Support de formation remis au stagiaire.
- Démonstration d'équipements (épurateur...) et capteurs (CO2...)



le 26/01/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



1 jour, soit 7 heures



740,00 € H.T. - 888,00 € T.T.C.

Formateur : Camille LEFEBVRE

GC15v

## La ventilation pour tous (classe virtuelle)



## Objectifs

- Découvrir les notions et les principes de base des systèmes de ventilation,

## Public concerné

Tout public

## Pré-requis

Aucun

## Programme

- Différence entre aération et ventilation
- La Qualité de l'Air Intérieur (QAI)
- La réglementation
- La circulation de l'air
- Les différents systèmes de ventilation
- Notions de traitement de l'air

## Moyens pédagogiques

- Support de formation remis aux stagiaires

 le 02/03/2023 à A DISTANCE @ ( )  
le 21/09/2023 à A DISTANCE @ ( )

 0,5 jour, soit 3,5 heures

 250,00 € H.T. - 300,00 € T.T.C.

Formateur : Fabrice AUVINET

Pour cette formation 100% en distanciel, les stagiaires doivent disposer d'un ordinateur portable ou une tablette ou un smartphone avec une bonne connexion Internet. Un QCM sera réalisé en fin de formation permettant d'évaluer les acquis.



## MAT1

## Ventilateurs : connaissance et pratique

**Objectifs**

1. Acquérir les notions de base indispensables pour choisir un ventilateur
2. Identifier les précautions à prendre lors de son installation

**Public concerné**

Personnels de bureaux d'études (BE) et technico-commerciaux devant choisir un ventilateur et l'intégrer dans des appareils ou des installations (bâtiment, industrie, transport, etc.)

**Pré-requis**

Formation technique de base, pas de connaissance spécifique en ventilation

**Programme**

- Éléments de base en mécanique des fluides : pression, débit, perte de charge
- Terminologie : définition des ventilateurs et classification
- Caractéristiques des ventilateurs : lois de similitude
- Couplage des ventilateurs (montage en série, montage en parallèle)
- Insertion des ventilateurs, effets systèmes (causes, remèdes et conseils de montage)

**Moyens pédagogiques**

- Exposés théoriques
- Support de formation remis aux stagiaires
- Travaux pratiques par petits groupes

**Travaux pratiques**

- Mesure des performances d'un ventilateur intégré dans un réseau aéraulique
- Caractérisation de débit par exploration des vitesses



du 10/10 au 11/10/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



2 jours, soit 14 heures



1 200,00 € H.T. - 1 440,00 € T.T.C.

Formateur : Agus RIDWAN

**Parcours pédagogiques**

Recommandé après cette formation :  
MAT3

Ce stage se poursuit sur la journée suivante pour aborder les normes et méthodes d'essais aérauliques des ventilateurs, développées dans le stage MAT9B «Ventilateurs : méthodes d'essais aérauliques»; si ces thèmes vous intéressent, merci de vous inscrire à MAT9B Une évaluation par observation des stagiaires lors des TP sera réalisée au cours de la formation.

## Objectifs

1. Acquérir les connaissances fondamentales de l'acoustique
2. Identifier les caractéristiques acoustiques des éléments composant les réseaux de ventilation des bâtiments
3. Obtenir une autonomie théorique et pratique suffisante pour réussir la conception acoustique de réseaux aérauliques de bâtiments

## Public concerné

Techniciens et ingénieurs en R&D, laboratoire, service après-vente

## Pré-requis

Formation technique ou scientifique de base. Un module de remise à niveau en acoustique est inclus sur la première demi-journée

## Programme

Bases en acoustique (cf. description du stage Mes18 "acoustique pour tous")

Le ventilateur

- rappels d'aérodynamique des ventilateurs: mécanismes de génération du bruit, caractéristiques du bruit des ventilateurs, lois de similitude et effets d'installation

Les réseaux

- mécanismes de génération et d'atténuation du bruit des éléments d'un réseau de diffusion d'air (type bâtiment)
- principe de calcul acoustique de réseau, propagation dans les locaux, calcul du niveau de pression acoustique dans le local au débouché du réseau
- silencieux acoustiques (passifs et réactifs), performances de matériaux acoustiques

## Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques
- Supports de formation remis aux stagiaires
- Mise en application dans un travail dirigé



du 05/12 au 07/12/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



3 jours, soit 21 heures



1 710,00 € H.T. - 2 052,00 € T.T.C.

Formateur : François BESSAC

## Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
SYST3, MAT3, MES6

Recommandé après cette formation :  
MAT3

---

- Ce stage contient des parties communes avec le stage MAT3 "Ventilateurs : leur bruit et les moyens de les rendre plus silencieux" - Pour cette formation, les stagiaires doivent apporter une calculatrice équipée de la fonction logarithme décimal - Une évaluation des pré-requis sous forme de QCM sera réalisée en début de formation - Une évaluation des acquis sous forme de QCM sera réalisée en fin de formation

## Systèmes de ventilation et réseaux aérauliques dans l'habitat et le tertiaire

### Objectifs

1. Identifier les articulations de la réglementation en matière de débits de ventilation de l'habitat et du tertiaire
2. Appliquer les principes de dimensionnement des installations de VMC
3. Contrôler les performances de la ventilation

### Public concerné

Ingénieurs et techniciens (BE, installateurs, constructeurs, exploitants)

### Pré-requis

Connaissances de base en génie climatique

### Programme

- Les bases de l'aéraulique (pertes de charge des réseaux aérauliques, ventilateurs)
- La réglementation liée à la ventilation dans l'habitat et le tertiaire
- Les systèmes et les composants de ventilation dans l'habitat et le tertiaire dont la ventilation mécanique contrôlée (VMC)
- Principes de dimensionnement d'une installation de ventilation
- Les mesures sur site sur des installations de ventilation : débits, pressions...
- Le confort thermique
- La diffusion de l'air (diffusion par mélange, diffusion par déplacement d'air)

### Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques
- Supports de formation remis aux stagiaires
- Exercices d'application

### Travaux pratiques

- Mesures aérauliques
- Cas pratiques de dimensionnement

 du 13/06 au 15/06/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)

 3 jours, soit 21 heures

 1 710,00 € H.T. - 2 052,00 € T.T.C.

Formateur : Camille LEFEBVRE

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
GC10

Recommandé après cette formation :  
SYST4, SYST5B, E01B

Une évaluation des acquis sera réalisé par QCM en début et en fin de formation.

## SYST5B

## Inspection et audit des installations de ventilation en habitat et tertiaire - Méthodes DIAGVENT et PROMEVENT

### Objectifs

1. Réaliser une inspection / un diagnostic des systèmes de ventilation mécanique d'un bâtiment résidentiel ou tertiaire
2. Identifier les méthodologies de diagnostic adaptées, les outillages nécessaires
3. Réaliser les mesures sur site nécessaires au diagnostic

### Public concerné

Techniciens, ingénieurs de bureaux d'études (BE), d'entreprises de génie climatique, de bureaux de contrôle, de services techniques. Techniciens d'entreprises d'installation ou d'exploitation de génie climatique

### Pré-requis

Connaissances générales sur les systèmes de ventilation et les réseaux de distribution ou d'extraction d'air

### Programme

- Typologie des installations de ventilation
- Bases de l'aéraulique
- Base de la réglementation relative aux systèmes de ventilation
- Les différentes méthodologies de diagnostic (simplifié, approfondi, spécifique suite à un dysfonctionnement)
- Mesures sur site sur des installations de ventilation : débits, pressions, puissance électrique, fuites d'air
- Les exposés s'appuieront sur la méthode DIAGVENT, développée par le CETIAT et PBC, et sur la méthode PROMEVENT, récemment mise au point avec d'autres partenaires. Ils seront illustrés d'exemples de diagnostics de terrain.

### Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques
- Supports de formation fournis
- Travaux pratiques par petits groupes



du 26/09 au 28/09/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



2,5 jours, soit 17,5 heures



1 710,00 € H.T. - 2 052,00 € T.T.C.

Formateur : Camille LEFEBVRE

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
SYST3, SYST9B, GC10

Recommandé après cette formation :  
RE20R, RE20T

Formation partenaire : cette formation est réalisée en partenariat avec PBC (Pierre BARLES Consultant). Ce stage débute à 14h le premier jour. Une évaluation des acquis sera réalisée par QCM en début et en fin de formation.



Les formations du CETIAT en Acoustique permettent :

- d'acquérir les connaissances fondamentales
- de connaître les éléments constitutifs d'une chaîne de mesure acoustique et les différentes méthodes de détermination de la puissance acoustique
- d'être capable de mettre en pratique des mesures acoustiques

Toutes ces formations peuvent être proposées en intra, sur-mesure.



Exercices pratiques lors d'un stage sur l'acoustique au CETIAT



Mesures acoustiques dans l'une des chambres réverbérantes au CETIAT

## Objectifs

1. Acquérir les notions fondamentales de l'acoustique et le vocabulaire associé
2. Identifier les éléments constitutifs d'une chaîne de mesure acoustique
3. Mettre en oeuvre des mesures de pression acoustique pour déterminer le niveau de puissance acoustique d'une machine

## Public concerné

Techniciens et ingénieurs de laboratoire et de R&D, de service après vente, technico-commerciaux, etc.

## Pré-requis

Formation technique ou scientifique de base, pas de connaissance requise en acoustique

## Programme

- Les grandeurs acoustiques ( célérité, fréquence, longueur d'onde), la propagation des ondes
- Comprendre la différence entre pression et puissance acoustique
- Les décibels : définition, addition, soustraction, moyenne, pondération A
- Représentation des spectres : bandes fines, bandes de 1/3 d'octaves et d'octaves, niveau global dB et dB(A)
- La chaîne de mesure acoustique (transducteur, traitement du signal), le calibrage
- Méthodologie de détermination du niveau de puissance acoustique en champ libre (EN ISO 3744)

## Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques
- Calculs d'application
- Travaux pratiques
- Supports de formation remis aux stagiaires

## Travaux pratiques

- Étude de la chaîne de mesure et des conditions d'essai (microphone, calibrage, analyseur et leur mise en oeuvre)
- Détermination expérimentale du niveau de puissance acoustique machine en champ libre

 du 05/06 au 06/06/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)

 1,5 jour, soit 10,5 heures

 990,00 € H.T. - 1 188,00 € T.T.C.

Formateur : François BESSAC

## Parcours pédagogiques

Recommandé après cette formation : SYST4

Ce stage constitue la partie initiale du stage MES7. Ce stage débute à 14h le premier jour. Une évaluation des pré-requis sous forme de QCM sera réalisée en début de formation. Une évaluation des acquis sous forme de QCM sera réalisée en fin de formation.

## Objectifs

1. Acquérir les connaissances fondamentales de l'acoustique
2. Identifier les différentes méthodes de détermination de la puissance acoustique de machines et les normes d'essai associées
3. Choisir une technique de mesure adaptée à l'environnement d'essai
4. Réaliser des mesures pour déterminer le niveau de puissance acoustique de machines ou d'équipements

## Public concerné

Ingénieurs et techniciens de laboratoire R&D

## Pré-requis

Formation technique ou scientifique, pas de connaissance requise en acoustique (la première demi-journée est consacrée aux bases de l'acoustique)

## Programme

- Les grandeurs acoustiques (célérité, fréquence, longueur d'onde), la propagation des ondes
- Comprendre la différence entre pression et puissance acoustique
- Les décibels : définition, addition, soustraction, moyenne, pondération A
- Représentation des spectres : bandes fines, bandes de 1/3 d'octaves et d'octaves, niveau global dB et dB(A)
- La chaîne de mesure acoustique (transducteur, traitement du signal), le calibrage
- Méthodologies de détermination du niveau de puissance acoustique : champ libre, champ réverbérant, intensimétrie, mesures en conduit
- Notions sur l'isolement acoustique

## Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques ;
- Calculs d'application ;
- Travaux pratiques ;
- Études de cas par petits groupes ;
- Supports de formation remis aux stagiaires.

## Travaux pratiques

- Étude de la chaîne de mesure et des conditions d'essai (microphone, calibrage, analyseur et leur mise en oeuvre)
- Détermination expérimentale du niveau de puissance acoustique d'une source de bruit selon 3 méthodes: en champ libre, par intensimétrie

 du 05/06 au 08/06/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)

 3,5 jours, soit 24,5 heures

 1 950,00 € H.T. - 2 340,00 € T.T.C.

Formateur : François BESSAC

## Parcours pédagogiques

Recommandé après cette formation :  
MES8

La partie initiale de ce stage est commune avec le stage MES6. Ce stage débute 14h le premier jour. Une évaluation des pré-requis sous forme de QCM sera réalisée en début de formation. Une évaluation des acquis sous forme de QCM sera réalisée en fin de formation.

Créé en 1960, le CETIAT est référence nationale pour 3 grandeurs (anémométrie, débitmétrie liquide et hygrométrie) et met ses compétences à disposition à travers des essais et étalonnages, études, audits et formations :

- notions de base en mesure
- incertitudes de mesure, modélisation
- grandeurs aérauliques et thermiques
- caractérisation d'enceintes climatiques et thermostatiques

Toutes ces formations peuvent être proposées en intra, sur-mesure.



Travaux pratiques pour le stage de manométrie (pression) du CETIAT



Laboratoire de micro débitmétrie liquide du CETIAT, référence nationale française

## MES1B

## Mesures aérauliques, acoustiques et thermiques

**Objectifs**

1. Réaliser les mesures courantes en aéraulique, acoustique et thermique
2. Choisir et mettre en œuvre un instrument de mesure
3. Effectuer les mesurages et analyser la qualité des résultats

**Public concerné**

Ingénieurs et techniciens désirant acquérir une connaissance générale des mesures en aéraulique, acoustique et thermique

**Pré-requis**

Physique : niveau bac

Mathématique : dérivées

Instrumentation : connaissance des principes des instruments utilisés.

**Programme**

Introduction générale à la mesure

Sensibilisation aux incertitudes de mesure

Sensibilisation aux mesures de température, humidité (hygrométrie), pression (manométrie), vitesse d'air (anémométrie), débit et électricité

Mesures aérauliques et thermiques

- définitions et rappels

- principes et caractéristiques des instruments de mesure

- principes de mise en œuvre

- méthodes d'étalonnage

Mesures acoustiques

- bases de l'acoustique (grandeurs physiques, propagation du son, puissance/pression acoustique, fréquence, dB, dB(A)),

- mesure de la pression acoustique: capteurs et analyseurs

- détermination du niveau de puissance acoustique (méthode en champ libre sur plan réfléchissant)

Ce stage est généraliste. Il permet d'aborder et d'appréhender les grandeurs : température, humidité (hygrométrie), pression (manométrie), vitesse d'air (anémométrie), débit d'eau, débit de gaz, puissance et pression acoustique et électricité

**Moyens pédagogiques**

- Exposés théoriques
- Travaux pratiques et études de cas
- Présentation de matériels de mesure
- Supports de formation remis aux stagiaires

**Travaux pratiques**

- Mise en œuvre des capteurs
- Analyse des facteurs d'influence et précautions à observer pour les mesures aérauliques, acoustiques et thermiques

Initiation à l'estimation des incertitudes de mesure



du 24/04 au 28/04/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



4 jours, soit 28 heures



2 180,00 € H.T. - 2 616,00 € T.T.C.

Formateur : Benoit SAVANIER

**Parcours pédagogiques**

Recommandé avant cette formation :  
MES3B

Recommandé après cette formation :  
MES2, MES41, MES44B, MES42, MES43, MES52, MES51, MES9B, MES15, MES10B, MES32

Ce stage débute à 14h le premier jour et finit à 14h le dernier jour. Un QCM de début de formation sera réalisée ainsi qu'un QCM en fin de formation permettant d'évaluer les acquis.

## MES3B

## Métrologie pratique des grandeurs : température, humidité, pression, débit, vitesse d'air et électricité

### Objectifs

1. Choisir le type et le niveau de raccordement métrologique des appareils de mesure couramment rencontrés en aéraulique et thermique (thermométrie, hygrométrie, manométrie, débitmétrie, anémométrie et puissance électrique)
2. Analyser et utiliser un certificat d'étalonnage ou un constat de vérification
3. Identifier les composantes d'incertitude d'étalonnage et de mesure

### Public concerné

Ingénieurs et techniciens concernés par la métrologie, métrologues, responsables de la fonction métrologique et responsables qualité

### Pré-requis

Aucun, débutant

### Programme

Les référentiels normatifs de la métrologie dans l'entreprise (NF EN ISO CEI 17025)

Le COFRAC et le raccordement au système international d'unités (SI)

Initiation aux incertitudes de mesure

Pour chaque grandeur (température, humidité, pression, vitesse d'air, débit gazeux et liquide, électricité)

- définition
- présentation des principes de fonctionnement des différents capteurs de mesure et de leurs caractéristiques métrologiques

### Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques
- Travaux pratiques et études de cas par petits groupes
- Présentation de matériel de mesure
- Supports de formation remis aux stagiaires

### Travaux pratiques

- Étalonnages en hygrométrie et débitmétrie liquide
- Démonstration d'étalonnages en débitmétrie gazeuse et anémométrie
- Estimation de l'incertitude de mesure d'un processus d'étalonnage, émission et exploitation du certificat d'étalonnage
- "TP labo grandeurs électriques"



du 13/03 au 17/03/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
du 09/10 au 13/10/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



4 jours, soit 28 heures



2 180,00 € H.T. - 2 616,00 € T.T.C.

Formateur : Eric GEORGIN

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
MES1B

Recommandé après cette formation :  
MES1B, MES2, MES41, MES44B, MES42, MES43, MES52, MES9B, MES15, MES10B, MES11, MES32

Nos laboratoires d'hygrométrie, d'anémométrie et de débitmétrie liquide sont références nationales et accrédités par le COFRAC. Détail des accréditations sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr). Ce stage débute à 14h le premier jour et finit à 14h le dernier jour. Un Quizz de début de formation sera réalisée ainsi qu'un Quizz en fin de formation permettant d'évaluer les acquis.

## Objectifs

1. Déterminer les paramètres de l'air humide
2. Choisir entre les principaux hygromètres
3. Identifier les méthodes d'étalonnage et de vérification en hygrométrie
4. Analyser la qualité des résultats de mesure et les interpréter
5. Découvrir les incertitudes inhérentes à la mesure

## Public concerné

- Ingénieurs et techniciens concernés par les mesures d'humidité
- Métrologues

## Pré-requis

Connaissances de base en métrologie (cf. contenu du stage MES3B)

## Programme

Théorie de l'air humide

- définition des paramètres de l'air humide
- relations entre les différents paramètres mesurés

Principes de fonctionnement des hygromètres

- hygromètre à condensation, psychromètre, hygromètre à variation d'impédance (capacitif, résistif), hygromètre à oxyde métallique, hygromètre mécanique, etc.

Précautions d'emploi des hygromètres et facteurs d'influence

Les méthodes d'étalonnage des hygromètres et notion de raccordement

Sensibilisation à l'estimation d'incertitude de mesure

## Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques
- Travaux pratiques et études de cas
- Étude de documentations techniques (tables de l'air humide, etc)
- Supports de formation et documents techniques remis aux stagiaires

## Travaux pratiques

- Étude comparative en enceinte climatique d'hygromètres utilisant des principes différents
- Réalisation et méthode d'utilisation des solutions salines saturées et diluées
- Étalonnage d'un hygromètre à condensation



du 06/06 au 09/06/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



3,5 jours, soit 24,5 heures



1 950,00 € H.T. - 2 340,00 € T.T.C.

Formateur : Eric GEORGIN

## Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
MES1B, MES3B

Recommandé après cette formation :  
MES8, MES10B, MES11, MES8Cv

Notre laboratoire d'hygrométrie est référence nationale et accrédité par le COFRAC. Détail des accréditations sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr). Ce stage débute à 14h le premier jour. Un Quizz sera réalisée à l'entrée de la formation Une évaluation des acquis sous forme d'exercices corrigés sera réalisée lors de la formation

## MES11

## Métrologie : Mesure de l'humidité dans les solides

**Objectifs**

1. Identifier les différents types de liaisons de l'eau dans une matrice solide
2. Déterminer les principales méthodes de référence pour la mesure de l'humidité dans les solides
3. Identifier les principes de fonctionnement des technologies les plus répandues

**Public concerné**

Techniciens et ingénieurs concernés par ce type de mesure

**Pré-requis**

Connaissances de base en métrologie et en mesure d'humidité (cf. contenus des stages MES3 et MES2)

**Programme**

- Présentation du contexte et du besoin de ce type de mesure
- Présentation des différents degrés de liaison de l'eau dans une matrice solide et illustration de ceux-ci au travers d'exemples industriels
- Présentation des méthodes de référence : Karl-Fischer, thermogravimétrie, MRCs
- Présentation des technologies les plus répandues et de leur principe de mesure parmi les méthodes chimiques, gravimétrie, thermique, spectrométrie, physique ou électrique

**Moyens pédagogiques**

- Exposés
- Travaux pratiques
- Supports de formation remis aux stagiaires

**Travaux pratiques**

- utilisation d'une thermo-balance
- utilisation d'un thermo-coulomètre
- mesures avec différents matériaux selon différents profils de température
- discussion sur les résultats obtenus
- comparaison entre les résultats du TP1 et du TP2



1 jour, soit 7 heures

\*date, lieu et prix : nous consulter.

Formateur : Eric GEORGIN

**Parcours pédagogiques**

Recommandé avant cette formation :  
MES2, MES3B

Recommandé après cette formation :  
MES8

---

Notre laboratoire d'hygrométrie est référence nationale et est accrédité par le COFRAC. Détail des accréditations sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

## MES52

## Métrologie : thermométrie (température)

**Objectifs**

1. Réaliser en toute autonomie des mesures de température selon les règles de l'art
2. Identifier et sélectionner les instruments de mesures adaptés parmi les principaux thermomètres
3. Savoir déployer une chaîne de mesure de température
4. Connaître les méthodes d'étalonnages et de vérification
5. Effectuer les mesurages et analyser la qualité des résultats
6. Connaître l'essentiel de la traçabilité (COFRAC, ISO 17025, ...)

**Public concerné**

Ingénieurs et techniciens en charge d'essais ou d'études.

**Pré-requis**

Connaissances de base mesures expérimentales (cf. contenu du stage MES3B ou MES1B)

**Programme**

- Différentes technologies de capteurs de température : couples thermoélectriques, sondes à résistance, thermistances, chaînes de mesure, thermomètres à dilatation, sondes de mesure de température de surface
- Distinction entre thermométrie de contact, sans contact, mesure de température "à coeur" et de surface
- Mesures de température dans les fluides et dans les solides
- Traçabilité des mesures de température et organisation de la métrologie des température en France
- Sensibilisation aux estimations d'incertitude de mesure

**Moyens pédagogiques**

- Exposés techniques
- Travaux pratiques et études de cas
- Présentation de matériels de mesure
- Supports de formation remis aux stagiaires



du 04/04 au 06/04/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



3 jours, soit 21 heures



1 710,00 € H.T. - 2 052,00 € T.T.C.

Formateur : Eric GEORGIN

**Parcours pédagogiques**

Recommandé avant cette formation :  
MES1B, MES3B

Recommandé après cette formation :  
MES8, MES10B

---

Notre laboratoire de thermométrie est accrédité par le COFRAC. Détail des accréditations sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) Un Quizz en début et en fin de formation sera réalisé.

MES51

## Métrologie : mesures de température de surface en thermométrie de contact



### Objectifs

1. Connaître les différents types de capteur permettant de mesurer la température de surface
2. Mieux définir le besoin de mesure
3. Connaître l'état de l'art actuel.
4. Connaître les différentes méthodes de mise en œuvre et leur avantages / inconvénients afin d'être capable d'employer la méthode la mieux adaptée au besoin

### Public concerné

Techniciens et ingénieurs devant déployer les mesures de température de surface en condition d'étalonnage ou de mesures

### Pré-requis

Connaissances de base mesures expérimentales (cf. contenu du stage MES3B ou MES1B) ou utiliser régulièrement les capteurs de température

### Programme

- Différentes technologies de capteurs de température : couples thermoélectriques, sondes à résistance, thermistances, chaînes de mesure, thermomètres à dilatation, sondes de mesure de température de surface
- Distinction entre thermométrie de contact, sans contact, mesure de température "à cœur" et de surface
- Mesures de température dans les fluides et dans les solides
- Traçabilité des mesures de température et organisation de la métrologie des températures en France
- Sensibilisation aux estimations d'incertitude de mesure

### Moyens pédagogiques

- Exposés techniques
- Travaux pratiques et études de cas
- Présentation de matériels de mesure
- Supports de formation remis aux stagiaires

### Travaux pratiques

Mesure d'une température de surface avec différents capteurs



1 jour, soit 7 heures

\*date, lieu et prix : nous consulter.

Formateur : Jacques-Olivier FAVREAU

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
MES1B, MES3B, MES52

Recommandé après cette formation :  
MES10B

---

Ce stage ne concerne pas les mesures sans contact

MES10B

## Métrologie : caractérisation d'enceintes climatiques et thermostatiques



### Objectifs

1. Mettre en œuvre les exigences des normes FD X 15-140, NF EN 60068-3 parties 5 à 11
2. Choisir et utiliser les instruments de mesure adaptés
3. Appliquer les méthodes de caractérisation d'enceintes
4. Juger de la conformité d'une enceinte après vérification

### Public concerné

- Ingénieurs et techniciens concernés par l'utilisation d'enceintes thermostatiques et climatiques
- Métrologues

### Pré-requis

Connaissances de base en thermométrie et hygrométrie

### Programme

Rappels en thermométrie : instruments utilisés, précautions d'emploi

Rappels en hygrométrie : instruments utilisés, précautions d'emploi

Détermination de l'humidité relative en fonction des mesures effectuées (température, température de rosée, température humide, humidité relative en un point, etc.)

Présentation des normes NF X 15-140 et NF EN 60068-3 parties 5 à 11

- détermination du volume de l'espace de travail et positionnement des capteurs (< 2 m<sup>3</sup> ; > 2 m<sup>3</sup>)

- méthodes de caractérisation en régime stabilisé : homogénéité, stabilité, écart de consigne, valeur moyenne, témoin d'environnement

- méthodes de caractérisation en régime transitoire (stress, etc.)

- vérification : conformité à une tolérance, prise en compte des incertitudes de mesure dans la détermination de la zone de conformité

Présentation du guide technique d'accréditation LAB GTA 24 (mai 2009)

Sensibilisation à l'estimation de l'incertitude de mesure

### Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques
- Supports de formation remis aux stagiaires
- Travaux pratiques et études de cas

### Travaux pratiques

Caractérisation et vérification d'une enceinte climatique



du 14/11 au 16/11/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



3 jours, soit 21 heures



1 710,00 € H.T. - 2 052,00 € T.T.C.

Formateur : Camille CUOQ

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
MES1B, MES3B

Recommandé après cette formation :  
MES8

Notre laboratoire d'hygrométrie est référence nationale et accrédité par le COFRAC. Détail des accréditations sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) Une évaluation des acquis sera réalisée sous forme de QCM à la fin de la formation

## Objectifs

1. Mettre en pratique en toute autonomie des mesures de débit liquide
2. Définir le moyen de mesure du débit adapté à son application
3. Effectuer les mesurages et analyser la qualité des résultats

## Public concerné

- Ingénieurs et techniciens concernés par les mesures du débit de liquide
- Ingénieurs et techniciens en charge de la métrologie

## Pré-requis

Connaissances de base en métrologie (cf. contenu du stage MES3B)

## Programme

- Éléments de mécanique des fluides générale
- Éléments d'hydraulique des écoulements en charge (conduites pleines)
- Présentation des principes de mesure de débit
- Détail des caractéristiques des principaux débitmètres et compteurs
- Présentation de matériels en débitmétrie des liquides
- Présentation des méthodes d'étalonnage en débitmétrie
- Détail de la documentation et normalisation du domaine

## Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques et exercices
- Supports de formation remis aux stagiaires
- Travaux pratiques
- Présentation de matériels de mesure
- Présentation des laboratoires d'étalonnage

## Travaux pratiques

- Mesure d'un débit en conduit par méthodes intrusives et non-intrusives (ultrasons)
- Mise en évidence des contraintes techniques liées à l'installation et à l'utilisation des capteurs

 du 18/01 au 19/01/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
du 23/05 au 24/05/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)

 2 jours, soit 14 heures

 de 1 130,00 € H.T. à 1 200,00 € H.T.  
de 1 356,00 € T.T.C. à 1 440,00 € T.T.C.

Formateur : Florestan OGHEARD

## Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
MES1B, MES3B

Recommandé après cette formation :  
MES42, MES44B, MES8

Notre laboratoire de débitmétrie liquide est référence nationale et accrédité par le COFRAC. Détail des accréditations sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)  
Une évaluation des pré-requis sous forme de QCM sera réalisée en début de formation Une évaluation des acquis sera réalisée sous forme de QCM en fin de formation

## MES32

## Métrologie : Mesure de la puissance électrique associée à l'aérodynamique

### Objectifs

1. Savoir modéliser et comprendre ce qu'est une mesure en électricité pour la grandeur Puissance.
2. Savoir estimer l'incertitude sur les mesures réalisées.
3. Acquérir des réflexes dans le paramétrage des moyens de mesure

### Public concerné

Techniciens et ingénieurs concernés par les mesures de puissance  
Chargé de mettre en place un dispositif de mesure pour ce type de grandeur

### Pré-requis

Bases en métrologie ou avoir suivi la formation MES3B

### Programme

- Qu'est-ce qu'un signal sinusoïdal ?
- Notion d'échantillonnage d'un signal et conséquences ?
- Fonctionnement d'un Wattmètre
- Notions de déclenchements et de passage à zéro
- Notions d'échantillonnage
- Notions sur les filtres
- Analyse documentation Wattmètre
- Éléments d'estimation d'incertitudes spécifiques aux Wattmètres

### Moyens pédagogiques

Exposés  
Travaux dirigés  
Travaux pratiques  
Support de formation remis au stagiaire

### Travaux pratiques

Application Pratique sur des mesures simples  
- A l'aide d'un générateur de signaux idéalement un générateur paramétrable type 5520, il sera demandé à un stagiaire de paramétrer le Wattmètre pour réaliser une mesure simple correcte.  
- Une fois le paramétrage réalisé et expliqué, le stagiaire sera amené à commenter ses observations d'un point de vue critique



du 30/05 au 01/06/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



3 jours, soit 21 heures



1 710,00 € H.T. - 2 052,00 € T.T.C.

Formateur : Benoit SAVANIER

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
MES3B

Recommandé après cette formation :  
MES8

## MES44B Métrologie : micro et nano débitmétrie liquide

### Objectifs

- 1- Comprendre les problématiques spécifiques aux faibles et très faibles débits de liquide
- 2- Mettre en pratique en toute autonomie des mesures de micro et nano débit liquide
- 3- Définir le moyen de mesure du débit adapté à son application
- 4- Effectuer les mesurages et analyser la qualité des résultats

### Public concerné

- Ingénieurs et techniciens concernés par les mesures de faibles et très faibles débits de liquide
- Ingénieurs et techniciens en charge de la métrologie
- Ingénieurs, chercheurs et étudiants en micro et nanofluidique, microbiologie, chimie fine, pharmaceutique, médical

### Pré-requis

Connaissances de base en métrologie (cf. contenu du stage MES3B)  
Connaissances de base en physique

### Programme

- Éléments de mécanique des fluides générale
- Éléments de microfluidique et physique des micro-écoulements de liquides
- Présentation des principes de mesure de micro et nano-débit
- Détail des caractéristiques des principaux débitmètres
- Présentation des méthodes d'étalonnage, traçabilité et incertitudes de mesure
- Présentation de l'état de l'art actuel, des développements en cours, et des perspectives de développement

### Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques
- Supports de formation remis aux stagiaires
- Travaux pratiques
- Présentation de matériels de mesure
- Présentation du laboratoire d'étalonnage, référence nationale en microdébitmétrie liquide

### Travaux pratiques

Démonstrations pratiques au laboratoire de micro et nano-débitmétrie liquide

 le 25/05/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)

 1 jour, soit 7 heures

 740,00 € H.T. - 888,00 € T.T.C.

Formateur : Florestan OGHEARD

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
MES1B, MES3B, MES41

Recommandé après cette formation :  
MES8

Notre laboratoire de débitmétrie liquide est référence nationale et accrédité par le COFRAC. Détail des accréditations sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)  
Une évaluation des pré-requis sous forme de QCM sera réalisée en début de formation Une évaluation des acquis sous forme de QCM sera réalisée en fin de formation

MES42

## Bonnes pratiques pour la mesure et la régulation des débits de liquides dans les secteurs industriels

### Objectifs

1. Prendre conscience des spécificités de la mesure des débits liquides utilisés dans les secteurs industriels
2. Définir le moyen de mesure/régulation du débit adapté à son application
3. Définir les opérations métrologiques nécessaires (étalonnage, vérification) et adaptées à son application

### Public concerné

- Ingénieurs et techniciens concernés par les mesures du débit de liquide
- Ingénieurs et techniciens en charge de la métrologie

### Pré-requis

Connaissances de base en métrologie (cf. contenu du stage MES3B)

### Programme

- Bases et rappels pour la mesure et la régulation de débits liquides
- Difficultés et solutions pour la régulation de débits de liquides
- Bonnes pratiques
- Perspectives et technologies futures

### Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques et exercices
- Supports de formation remis aux stagiaires
- Travaux pratiques
- Présentation de matériels de mesure
- Présentation des laboratoires d'étalonnage

### Travaux pratiques

Mesure d'un débit de liquide et mise en évidence de paramètres d'influence spécifiques aux secteurs industriels



le 25/04/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



1 jour, soit 7 heures



740,00 € H.T. - 888,00 € T.T.C.

Formateur : Florestan OGHEARD

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
MES1B, MES3B, MES41

Recommandé après cette formation :  
MES8

Notre laboratoire de débitmétrie liquide est référence nationale et accrédité par le COFRAC. Détail des accréditations sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)  
Une évaluation des pré-requis sous forme de QCM sera réalisée en début de formation Une évaluation des acquis sous forme de QCM sera réalisée en fin de formation

## MES43

## Métrologie : débitmétrie gaz

**Objectifs**

1. Mettre en pratique en toute autonomie des mesures en débitmétrie gaz
2. Définir le moyen de mesure du débit adapté à son application
3. Effectuer les mesurages et analyser la qualité des résultats

**Public concerné**

- Ingénieurs et techniciens concernés par les mesures de débit de gaz
- Ingénieurs et techniciens en charge de la métrologie

**Pré-requis**

Connaissances de base en métrologie (cf contenu du stage MES3B)

**Programme**

- Éléments de mécanique des fluides
- Présentation des principes de mesure de débit
- Caractéristiques des principaux débitmètres et compteurs (domaine de mesure, facteurs d'influence,...)
- Présentation de matériels en débitmétrie gaz
- Présentation des méthodes d'étalonnage en débitmétrie

**Moyens pédagogiques**

- Exposés théoriques, exercices
- Supports de formation remis aux stagiaires
- Travaux pratiques
- Présentation de matériels de mesure
- Présentation du laboratoire d'étalonnage

**Travaux pratiques**

- Mise en évidence des contraintes pour l'étalonnage des débitmètres
- Mesure de débit en conduit par exploration du champ des vitesses



du 26/09 au 27/09/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



2 jours, soit 14 heures



1 200,00 € H.T. - 1 440,00 € T.T.C.

Formateur : Isabelle CARE

**Parcours pédagogiques**

Recommandé avant cette formation :  
MES1B, MES3B

Recommandé après cette formation :  
MES8

Le laboratoire de débitmétrie gaz est accrédité par le COFRAC. Détail de la portée d'accréditation sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) Une évaluation des acquis sera réalisée lors des TP

## MES9B

## Métrologie : anémométrie (vitesse de l'air)

**Objectifs**

1. Réaliser en toute autonomie des mesures de vitesse d'air
2. Choisir un anémomètre en fonction des applications et des contraintes d'utilisation (mesure en champ libre, en conduite, mesure d'une vitesse, d'un débit)
3. Effectuer les mesurages et analyser la qualité des résultats
4. Identifier les méthodes d'étalonnage et de vérification des anémomètres

**Public concerné**

- Ingénieurs et techniciens concernés par les mesures de vitesse d'air
- Ingénieurs et techniciens en charge de la métrologie

**Pré-requis**

Connaissances de base en métrologie (cf. contenu du stage MES3B)

**Programme**

- Rappels de mécanique des fluides : notions élémentaires sur les écoulements et la turbulence
- Méthodes de mesure de vitesse de l'air : principe, domaine d'utilisation
- Détermination d'une vitesse d'air moyenne
- Présentation des méthodes d'étalonnage des anémomètres
- Introduction au concept d'incertitude : application à une mesure de vitesse d'air

**Moyens pédagogiques**

- Exposés théoriques et exercices
- Présentation et utilisation de matériels de mesure
- Supports de formation remis aux stagiaires
- Travaux pratiques par petits groupes

**Travaux pratiques**

- Mesure d'une vitesse moyenne par exploration du champ de vitesse
- Évaluation des incertitudes d'étalonnage et de mesure
- Évaluation de la sensibilité directionnelle d'anémomètres

 du 04/04 au 05/04/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)

 2 jours, soit 14 heures

 1 200,00 € H.T. - 1 440,00 € T.T.C.

Formateur : Isabelle CARE

**Parcours pédagogiques**

Recommandé avant cette formation :  
MES1B, MES3B

Recommandé après cette formation :  
MES8

---

Notre laboratoire d'anémométrie est référence nationale et accrédité par le COFRAC. Détail des accréditations sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) Une évaluation des acquis sera réalisée sous forme d'observation lors des TP

## MES15

## Métrologie : manométrie (pression)

**Objectifs**

1. Réaliser en toute autonomie des mesures de pression
2. Choisir un capteur de pression en fonction de l'application
3. Effectuer les mesurages et analyser la qualité des résultats de mesure
4. Identifier les méthodes d'étalonnage et de vérification des manomètres

**Public concerné**

Ingénieurs et techniciens concernés par les mesures de pression

**Pré-requis**

Connaissances de base en métrologie (cf. contenu du stage MES3B)

**Programme**

- Présentation de la manométrie
- Sensibilisation aux concepts d'erreur et d'incertitude de mesure
- Présentation des principes et des caractéristiques des principaux types de capteur de pression et analyse de documentation constructeur
- Éléments pour la réalisation pratique d'une prise de pression statique

**Moyens pédagogiques**

- Exposés théoriques
- Supports de formation remis aux stagiaires
- Travaux pratiques et études de cas
- Présentation de matériels de mesure

**Travaux pratiques**

- Étalonnage d'un capteur de pression par comparaison et évaluation de l'incertitude associée à l'étalonnage puis à l'utilisation de celui-ci
- Précautions dans l'utilisation de capteurs de pression



du 14/11 au 15/11/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



2 jours, soit 14 heures



1 200,00 € H.T. - 1 440,00 € T.T.C.

Formateur : Benoit SAVANIER

**Parcours pédagogiques**

Recommandé avant cette formation :  
MES1B, MES3B

Recommandé après cette formation :  
MES8

Notre laboratoire de manométrie est accrédité par le COFRAC. Détail des accréditations sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) Une évaluation des pré-requis sera réalisée sous forme de QCM au début de la formation Une évaluation des acquis sera réalisée sous forme de QCM à la fin de la formation

## MES31

## Métrologie : les bases de la mesure en électricité

**Objectifs**

1. Savoir modéliser et comprendre ce qu'est une mesure en électricité pour les grandeurs Tension Intensité Résistance en courant continu.
2. Savoir modéliser et comprendre ce qu'est une mesure en électricité pour les grandeurs Tension Intensité en courant alternatif.
3. Savoir estimer l'incertitude sur les mesures précédentes.

**Public concerné**

Techniciens Ingénieurs

Chargés de réaliser des mesures avec estimation de l'incertitude associée au résultat de mesure

Chargé de mettre en place un dispositif de mesure pour ce type de grandeur

**Pré-requis**

Physique niveau BAC

**Programme**

- Lois de base en électricité
- Mesure : Les montages de base en électricité
- Analyse documentation constructeur
- L'alternatif : quelles conséquences ?
- Notions : Bande passante - Shanon - filtre
- Paramétrage des instruments : Impact
- Notions : Estimation d'incertitude

**Moyens pédagogiques**

Exposés

Travaux dirigés

Support de formation remis au stagiaire

**Travaux pratiques**

Lecture commentée de documents pris chez différents constructeurs

Estimation d'incertitude : application à une mesure de tension en courant continu



du 04/04 au 06/04/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



3 jours, soit 21 heures



1 710,00 € H.T. - 2 052,00 € T.T.C.

Formateur : Benoit SAVANIER

**Parcours pédagogiques**

Recommandé avant cette formation :  
MES32

Recommandé après cette formation :  
MES8

MES8Cv

## Initiation aux bonnes pratiques des mesures et incertitudes (classe virtuelle)

### Objectifs

1. Comprendre la mesure, pour minimiser les biais de mesure
2. Sélectionner les instruments de mesures adaptés à son besoin
3. Savoir déployer une chaîne de mesure et calculer son incertitude
4. Comprendre les documents techniques (étalonnages)

### Public concerné

Ingénieurs et techniciens en charge d'essais ou d'études

### Pré-requis

Connaissances de base des mesures expérimentales.

### Programme

- Rappel des paramètres d'une mesure (capteurs, environnement, acquisition)
- Ce que garanti un certificat d'étalonnage
- Savoir lire des documents d'étalonnage
- Sensibilisation aux estimations d'incertitude de mesure

### Moyens pédagogiques

- Exposés techniques
- Travaux pratiques et études de cas
- Supports de formation remis aux stagiaires

### Travaux pratiques

Visualisation de certificats d'étalonnage



le 04/05/2023 à A DISTANCE @ ( )



1 jour, soit 7 heures



400,00 € H.T. - 480,00 € T.T.C.

Formateur : Jacques-Olivier FAVREAU

### Parcours pédagogiques

Recommandé après cette formation :  
MES8

Pour cette formation 100% en distanciel, les stagiaires doivent disposer d'un ordinateur portable ou une tablette ou un smartphone avec une bonne connexion Internet. Nos laboratoires sont accrédités par le COFRAC. Détail des accréditations sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)



Classe virtuelle

## MES8

## Métrologie générale : estimation des incertitudes de mesure

### Objectifs

1. Identifier les sources d'incertitudes liées à un processus de mesure
2. Appliquer des méthodes d'estimation des incertitudes GUM , Monte-Carlo, statistiques
3. Estimer des incertitudes dans le cadre d'un processus complexe (multi-grandeurs)

### Public concerné

- Ingénieurs et techniciens concernés par l'estimation d'incertitude d'un processus de mesure
- Métrologues

### Pré-requis

Connaissances de base en statistiques et en mathématiques (niveau baccalauréat) : dérivés, équations, puissances... Des notions de physique ou d'instrumentation sont un plus

### Programme

- Notions de statistiques et de mathématiques utilisées en estimation d'incertitude
- Caractéristiques des instruments de mesure
- Analyse de la documentation constructeur
- Étalonnage, contenu d'un certificat, utilisation et interprétation
- Vérification, contenu d'un constat, utilisation et interprétation
- Estimation des incertitudes de mesure
- Modélisation des résultats d'étalonnage et incertitude
- Expression des résultats de mesure et de leurs incertitudes associées

### Moyens pédagogiques

- Exposés théoriques
- Supports de formation remis aux stagiaires
- Études de cas



du 20/06 au 22/06/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)  
du 12/12 au 14/12/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



3 jours, soit 21 heures



1 710,00 € H.T. - 2 052,00 € T.T.C.

Formateur : Benoit SAVANIER

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
MES7, MES2, MES41, MES44B, MES42, MES43, MES52, MES9B, MES15,  
MES10B, MES11, MES8Cv, MES3B

Nos laboratoires sont accrédités par le COFRAC. Détail des accréditations sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) La version intra entreprise de cette formation, qui peut être prolongée par des journées de conseil, est particulièrement adaptée pour vous accompagner dans la mise en place des bilans d'incertitude de vos applications ou études en cours Une évaluation des acquis sous forme d'observation sera réalisée lors des TP au cours de la formation

## MES87

## Mesures dynamiques : estimation des incertitudes en conditions réelles

### Objectifs

1. Corriger un instrument de mesure en régime dynamique
2. Différencier la correction statique de la correction dynamique d'un instrument de mesure
3. Intégrer la contribution dynamique dans le bilan d'incertitudes à partir des données disponibles (certificat d'étalonnage, fluctuations attendues du mesurande)

### Public concerné

Ingénieurs, chargés de projet, expérimentateurs, techniciens supérieurs travaillant dans le secteur des essais ou de la mesure

### Pré-requis

Bases techniques et scientifiques niveau BAC+2  
Connaissance de la démarche d'estimation d'incertitudes

### Programme

- Apprendre à estimer les corrections et incertitudes de mesures en régime dynamique à partir des données disponibles (certificat d'étalonnage, fluctuations attendues du mesurande).
- Pour ce faire, 2 cas pratiques seront étudiés, un en thermométrie et un en débitmétrie liquide, couvrant des cas de figures présentant des dynamiques lentes et rapides

### Moyens pédagogiques

- Cours magistraux et travaux dirigés,
- Outils informatiques d'acquisition et de traitement des données,
- Instrumentation
- Support de formation remis au stagiaire

### Travaux pratiques

Etudes de cas en thermométrie et débitmétrie liquide



du 19/09 au 20/09/2023 à CETIAT VILLEURBANNE (69)



2 jours, soit 14 heures



1 200,00 € H.T. - 1 440,00 € T.T.C.

Formateur : Florestan OGHEARD

### Parcours pédagogiques

Recommandé avant cette formation :  
MES8

Une évaluation des pré-requis sous forme de QCM sera réalisée en début de formation Une évaluation des acquis sous forme de QCM sera réalisée en fin de formation

ME32

## Sachez utiliser la thermographie infrarouge dans vos situations de mesure

### Objectifs

1. Appliquer les principes physiques de la thermographie
2. Analyser les situations de mesure par thermographie
3. Maîtriser le fonctionnement d'une caméra thermique
4. Exploiter les images fournies par la caméra thermique

### Public concerné

Ingénieurs, techniciens ou opérateurs de laboratoires et services de recherche et développement ou de contrôle des procédés et de produits dans l'industrie (énergie, transports et équipements, défense, bâtiment)

### Pré-requis

Avoir des notions en thermographie infrarouge, en rayonnement, et des connaissances élémentaires sur le fonctionnement d'une caméra

### Programme

- Appliquer les bases de la thermographie infrarouge
  - Les modes de transfert thermique
  - Le rayonnement électromagnétique (notions générales)
  - Les grandeurs photométriques
  
- Appliquer les lois du rayonnement thermique
  - Le rayonnement du corps noir
  - Le rayonnement des corps réels
  
- Distinguer les matériaux par leurs propriétés radiatives
  
- Evaluer la performance d'une caméra thermique
  - Le fonctionnement de la caméra
  - Les caractéristiques essentielles
  
- Décrire la scène thermique et identifier les grandeurs d'influence
  - Bilan radiatif
  - Notion de température apparente
  - Etalonnage de la caméra
  - Analyses d'images thermiques
  
- Utiliser la thermographie dans vos métiers
  - Exemples de domaines d'application

### Moyens pédagogiques

Exposés  
Démonstrations sous forme de vidéos  
Exercices interactifs corrigés



2 jours, soit 10,5 heures

\*date, lieu et prix : nous consulter.

Formateur : Formateur LNE

Formation en classe virtuelle nécessitant une webcam. Formation partenaire : cette formation est réalisée en partenariat avec le LNE. Une évaluation des acquis sous forme de quizz sera réalisée en fin de formation



## Objectifs

1. Être capable, de manière autonome, de mettre en place les principales actions assurées par un métrologue d'entreprise
2. Être capable d'exprimer à sa hiérarchie et aux acteurs concernés les enjeux de la métrologie pour l'entreprise
3. Connaître l'environnement technico-normatif de la métrologie pour s'y pouvoir référer

Reprise du QCM ou quiz initial  
Évaluation du stage et conclusions

## Public concerné

- Responsables qualité
- Ingénieurs métrologues
- Responsables fonction métrologie
- Opérateurs en laboratoire de métrologie
- Auditeurs de laboratoires
- Fournisseurs d'équipements de mesure, matériels de contrôle

## Pré-requis

Occuper une fonction de métrologie afin d'avoir des notions de base de métrologie et de mathématiques élémentaires

## Programme

QCM ou quiz initial

Les acteurs

- Positionnement du métrologue dans l'entreprise : responsabilités et relations
  - Comment maintenir et élargir ses compétences
  - Naviguer dans le microcosme de la métrologie : BIPM, Euramet, LNE, COFRAC
  - Les normes clés du management de la métrologie : ISO 9001, ISO 10012
  - Parler le langage des métrologues : les normes techniques incontournables VIM et GUM
- La maîtrise de la mesure
- Maîtrise des processus de mesure
1. Analyse des besoins
  2. Choix et conception d'un processus de mesure
  3. Mise en place, exploitation et surveillance d'un processus de mesure
  4. Amélioration continue
- Maîtrise de la confirmation métrologique des équipements de mesure
1. Spécifications métrologiques des instruments
  2. Achat, location des instruments de mesure
  3. Mise en service, inscription sur l'inventaire, le logiciel de gestion de parc
  4. Étalonnages initiaux
  5. Intervalles d'étalonnage et intervalles de confirmation métrologique
  6. Réforme et déclassement des instruments
  7. Gestion de parc
  8. Internalisation et externalisation de la métrologie
- Utilisation des résultats de mesure, décisions se fondant sur un résultat de mesure

Valoriser la fonction métrologie au sein de l'entreprise

- L'audit d'une fonction métrologie dans le cadre d'une certification ISO 9001
- Certification/accréditation
- Vers une fonction métrologie intelligente

## Moyens pédagogiques

- Exposés
- Dossier technique remis à chaque stagiaire
- Travaux pratiques
- Évaluation du stage
- Déjeuner-rencontre pris en commun avec l'intervenant
- Les participants sont invités à se munir d'un smartphone, une tablette ou un ordinateur dans la mesure du possible

 3 jours, soit 21 heures

\*date, lieu et prix : nous consulter.

Formateur : Formateur LNE

---

QCM comparatif en début et fin de formation - Un questionnaire d'évaluation de la satisfaction du client est remis en fin de stage  
Formation partenaire : cette formation est réalisée en partenariat avec le LNE.



## CC01

## Piloter la fonction métrologie

**Objectifs**

Assurer la fiabilité des résultats de mesures pour garantir la satisfaction des exigences métrologiques

Être le référent des bonnes pratiques de mesures dans l'entreprise

Optimiser la gestion du parc d'équipements et assurer les relations avec les sous-traitants

Assurer l'amélioration continue du système de management de la mesure en toute autonomie et participer à l'optimisation des coûts

**Public concerné**

Responsables métrologie ou futurs responsables métrologie

**Pré-requis**

Occuper une fonction métrologie permettant d'avoir une expérience de la mesure en milieu industriel ou en laboratoire

**Programme**

Module 1 | 1 jour, suivi d'un travail personnel, en autonomie  
Le responsable métrologie : quelles responsabilités ? Quelles compétences ? Quel contexte ?

- Périmètre et acteurs du système de management de la mesure
- Le responsable métrologie : responsabilités, positionnement, relations et compétences
- Contexte et environnement de la métrologie

- La métrologie dans l'entreprise

- Travail d'intersessions 1 : thème : « Asseoir sa légitimité de métrologue dans son entreprise »

Module 2 | 2 jours, suivi d'un travail personnel, en autonomie  
De la conception à l'exploitation d'un processus de mesure

- Nécessité de la démarche métrologique en entreprise : spécifications et tolérances
- Analyse des exigences métrologiques
- Détermination d'un objectif métrologique
- Le vocabulaire de la métrologie
- Management des ressources humaines
- Management des ressources techniques
- Management des ressources liées à l'information
- Management des processus de mesure

- Adéquation du processus aux exigences : la capacité

- Travail d'intersessions 2, thème : « Connaître les exigences applicables à un processus de mesure »

Module 3 | 3 jours, suivi d'un travail personnel, en autonomie  
Estimation des incertitudes de mesure

- Rappel de statistiques
- Les différentes approches (road map)
- Présentation de la méthode analytique (GUM)
- Méthodes alternatives

- Travaux pratiques : détermination de la masse volumique d'une bille et estimation de l'incertitude associée
- Utilisation de l'incertitude

- Travail d'intersessions 3, thème : « Estimer l'incertitude de mesure et juger de la capacité du processus »

Module 4 | 1 jour, suivi d'un travail personnel, en autonomie  
Gestion d'un parc d'équipements de mesure

- Pourquoi gérer le parc d'équipements de mesure ?
- Rappel sur les équipements concernés
- Externalisation ou raccordement interne ?
- Rappel sur le choix de la prestation et du prestataire
- Évaluation des sous-traitants
- Intervalles de raccordement
- Outils de gestion

- Travail d'intersessions 4, thème : « Gérer un parc d'équipements de mesure »

Module 5 | 1 jour  
Qualités organisationnelles et relationnelles

- Atouts pour assurer une bonne coordination avec les autres services de l'entreprise
- Qualités comportementales

- Compétences transverses

Module 6 | 1 jour, suivi d'un travail personnel, en autonomie  
Acquérir l'autonomie dans l'analyse et l'amélioration du système de management de la mesure

- Pilotage du système de management de la mesure
- Amélioration du système de management de la mesure

- Travaux dirigés de synthèse

- Travail d'intersessions 5, thème : « Piloter le système de management de la mesure »

Module 7 | 1/2 journée  
Restitution des projets personnels

- Restitution du travail de réflexion personnelle devant un jury
- Évaluation de la formation et conclusions

## Moyens pédagogiques

Exposés, exercices, études de cas, travaux pratiques

- Dossier technique remis à chaque stagiaire
- Travaux d'intersessions
- Déjeuner-rencontre pris en commun avec l'intervenant (uniquement en présentiel)
- Utilisation d'une plateforme pédagogique et d'un forum de discussion pour partager et échanger (hotline indiquée en début de formation)

- Les participants devront se munir d'un smartphone, une tablette ou un ordinateur afin de réaliser les exercices durant la formation



10,5 jours, soit 73 heures

\*date, lieu et prix : nous consulter.

Formateur : Formateur LNE

---

Travaux d'intersessions et quizz de connaissance - Un questionnaire d'évaluation de la satisfaction du client est remis en fin de stage  
Formation partenaire : cette formation est réalisée en partenariat avec le LNE.



# Conditions particulières de vente des formations (CPV)

## Inscriptions et paiement

Le nombre de participants est volontairement limité. Il est donc recommandé de s'inscrire au plus tôt.

Toute inscription n'est considérée comme définitive qu'à réception de votre commande, ou de la convention signée et tamponnée par vos soins, ou du règlement accompagné du bulletin d'inscription. Les frais d'inscription incluent la formation, la documentation. Les déjeuners avec les intervenants et les pauses sont offerts.

Toute inscription implique l'adhésion entière et sans réserve aux présentes CPV qui peuvent être modifiées à tout moment, sans préavis ni indemnité.

**En cas de prise en charge par un ou plusieurs organisme(s), merci de nous en informer dès l'inscription en nous précisant ses coordonnées complètes et nous transmettre une copie de son(ses) accord(s) de financement. Sans cette(ces) prise(s) en charge avant le début du stage, vous serez facturé et redevable de l'intégralité du coût de la formation.**

Le paiement par chèque ou virement est à effectuer à réception de la facture, sans escompte.

## Annulation / substitution

Toute inscription non formellement annulée ou reportée par écrit 15 jours avant le commencement du stage est considérée comme définitive. Les substitutions sont acceptées à tout moment sous réserve d'une notification par écrit au CETIAT.

20 % du montant TTC du stage resteront dus si l'annulation intervient entre 15 et 21 jours avant le stage.

100 % du montant TTC resteront dus si l'annulation intervient moins de 15 jours avant le stage.

Le CETIAT se réserve la possibilité d'annuler ou de reporter les stages. Dans ce cas, les participants sont informés dans les meilleurs délais. Si des frais d'inscription ont été payés, ils sont remboursés sans que vous puissiez prétendre à aucune indemnité

## Contact :

CETIAT • Formations INTER

Domaine Scientifique de la Doua - 25 avenue des Arts - BP 52042 - 69603 Villeurbanne Cedex - France  
formation@cetiat.fr • tel. 04.72.44.49.09

à quelque titre que ce soit. Si une session ne peut avoir lieu, en totalité ou en partie, les frais de participation sont remboursés au prorata temporis réalisé.

## Informations pratiques

Dans les semaines qui précèdent le début du stage, vous recevrez une convocation et un questionnaire pour nous aider à répondre à vos attentes et projets.

Les stages débutent généralement à 9h le premier jour.

Après la formation, une attestation de présence vous sera transmise.

## Accueil des stagiaires en situation de handicap

Chaque demandeur mentionnant une situation de handicap est redirigé vers le service formations pour une prise en charge personnalisée.

Une analyse sur mesure des besoins d'adaptation de la formation est menée en prenant en considération les contraintes liées au handicap, et les exigences de la formation (méthodes pédagogiques et conditions de mises en œuvre).

## Description des stages

Les programmes présentés dans le catalogue ou sur internet ne sont pas fermes et définitifs. Le CETIAT se réserve le droit de modifier le contenu, les dates, durées, prix des stages et formateurs.

## Règlement intérieur

La participation à des formations dans les locaux du CETIAT est soumise à l'acceptation préalable du règlement intérieur.

L'accès aux plates-formes d'essais, aux laboratoires et salles de formations implique le respect des consignes de sécurité et de confidentialité.

Le règlement intérieur est disponible sur notre site web : [www.formation.cetiat.fr](http://www.formation.cetiat.fr). Il vous sera adressé sur simple demande.

## Vérification d'identité

Pour prévenir d'éventuelles fraudes, le CETIAT peut être amené à vérifier votre identité. Vous devez alors présenter l'un des titres d'identité (carte d'identité, passeport, permis de conduire).

Cette vérification d'identité est systématique pour les stages permettant à votre entreprise de demander la qualification RGE auprès d'un organisme compétent. En cas d'oubli de votre titre d'identité ou de refus de le présenter, vous ne pourrez pas passer les évaluations pratiques, ni les QCM. L'inscription à une autre session engendre des frais supplémentaires à votre charge.

## Limitations de responsabilités du CETIAT

La responsabilité du CETIAT est plafonnée au prix payé par le client.

Le CETIAT ne peut être tenu responsable de l'inexécution de ses obligations due à un événement de force majeure ou à l'absence d'un formateur (maladie par exemple) ou en cas de défaillance du matériel.

La responsabilité du CETIAT ne peut être engagée au titre de dommages tels que par exemple le manque à gagner ou la perte d'exploitation. SIRET 77568696700024

## N° d'agrément formation

Le CETIAT, organisme de formation, est enregistré sous le n° 82.91.00165.69, par la Préfecture du Rhône. Cet enregistrement ne vaut pas agrément de l'État.

## Conditions générales de vente

Les conditions générales de vente complètent ces CPV et sont disponibles sur notre site web : [www.formation.cetiat.fr](http://www.formation.cetiat.fr). Elles vous seront adressées sur simple demande.

Les informations recueillies sont enregistrées dans un fichier informatisé. Vous pouvez accéder aux données vous concernant, les rectifier, demander leur effacement ou exercer votre droit à la limitation du traitement, en adressant un courrier au CETIAT (coordonnées ci-dessous).

# Bulletin d'inscription

## STAGE

Intitulé du stage .....  
Réf. du stage ..... Dates du stage .....  
Lieu :  CETIAT (69 Villeurbanne)  Autre (préciser) .....

## ENTREPRISE

Raison sociale		Adresse (utilisée pour la convention)	
SIRET		Code APE	
Bulletin complété par (Nom, Prénom)		Fonction / Service	
Tél.		Email	
Resp. formations et/ou signataire de la convention			

## PARTICIPANT

M.  Mme Nom ..... Prénom .....  
▼ (si différente de ci-dessus) Fonction ..... Service .....  
Adresse professionnelle .....  
Tél. .... Email (obligatoire) .....  
Stagiaire en situation de handicap  OUI  NON • Si oui, merci de préciser .....

## STATUT DU STAGIAIRE

Salarié en plan de formation  CPF  Salarié en professionnalisation  Demandeur d'emploi  Agent de l'état  
 Non salarié (ex. artisan)  Particulier  Autre (préciser) .....

## NATURE DE LA FORMATION

Actions d'adaptation au poste de travail  Actions de promotion (visant l'acquisition d'une qualification reconnue)  
 Actions de prévention (visant à préparer le salarié à une mutation économique)  Actions de conversion  
 Actions d'acquisition, d'entretien ou de perfectionnement des connaissances

## FACTURATION

Prise en charge par un organisme (OPCO)  OUI  NON • Si oui :

Nom de l'organisme			
Adresse postale			
Nom de la personne à contacter			
Tél.		Email	

La demande de financement doit être effectuée par vos soins. Si la prise en charge ne parvient pas au CETIAT avant le début du stage, vous serez facturé de la totalité de la formation.

Si non :

Adresse de facturation (si différente de celle utilisée pour la convention)	Montant HT	
	TVA au taux en vigueur	
	Montant TTC	

J'accepte de recevoir des informations de la part du CETIAT  OUI  NON

Les informations recueillies sur ce formulaire sont enregistrées dans un fichier informatisé. Vous pouvez accéder aux données vous concernant, les rectifier, demander leur effacement ou exercer votre droit à la limitation du traitement, en adressant un courrier au CETIAT (coordonnées ci-dessous).

À retourner à :	Contact :	Date	Bon pour accord impliquant l'adhésion entière et sans réserve à nos conditions particulières de vente et aux modalités de cette formation.
CETIAT Formations INTER BP 52042 69603 Villeurbanne Cedex	Formations INTER Tél. 04.72.44.49.09 Fax 04.72.44.49.99 formation@cetiat.fr	cachet & signature	

CETIAT, organisme de formation enregistré sous le n° 82.91.00165.69 par la Préfecture du Rhône

07/2021

# REGLEMENT INTERIEUR

## applicable aux stagiaires en formation

### (règles de sécurité et confidentialité)



#### **PREAMBULE**

##### **Article 1: Objet et champ d'application du règlement**

Le présent règlement s'applique à toutes les personnes participantes à une action de formation organisée par le CETIAT, ci-après dénommé organisme de formation, en présentiel ou en distanciel (classe virtuelle). Si la formation se déroule dans des locaux autres que ceux du CETIAT, les règles applicables dans ces locaux s'ajoutent aux articles ci-après. Un exemplaire du règlement intérieur est remis à chaque stagiaire. Il est disponible sur le site internet du CETIAT.

Toute personne doit respecter les termes du présent règlement durant toute la durée de l'action de formation. La confirmation de l'inscription à la formation valide l'acceptation de la totalité du règlement intérieur.

##### **Article 2: Informations demandées au stagiaire**

Les informations demandées au stagiaire, sous quelque forme que ce soit, ont comme finalité de permettre au stagiaire de suivre la formation ou d'apprécier son aptitude à suivre l'action de formation, qu'elle soit sollicitée, proposée ou poursuivie. Il doit y être répondu de bonne foi.

##### **Article 3: Réclamations**

Les différentes parties prenantes à l'action de formation (clients, stagiaires, formateurs, financeurs...) ont la possibilité à tout moment de faire une réclamation ou de faire remonter auprès de l'organisme de formation tout incident ou dysfonctionnement. La réclamation peut être formulée:

- oralement auprès du formateur ou d'un salarié de l'organisme de formation,
- par écrit, mail ou courrier postal à l'adresse de l'organisme de formation.

Chaque réclamation sera étudiée et une réponse sera apportée au déclarant dans les meilleurs délais conformément aux procédures qualité du CETIAT.

#### **SECTION 1 – REGLES D'HYGIENE ET DE SECURITE**

##### **Article 4: Principes généraux**

La prévention des risques d'accidents et de maladies est impérative et exige de chacun le respect :

- des prescriptions applicables en matière d'hygiène et de sécurité sur les lieux de formation,
- de toute consigne imposée, soit par la Direction de l'organisme de formation, soit par le constructeur ou le formateur, s'agissant notamment de l'usage des matériels mis à disposition.

Chaque stagiaire doit ainsi veiller à sa sécurité personnelle et à celle des autres en respectant les consignes générales et particulières en matière d'hygiène et de sécurité. S'il constate un dysfonctionnement du système de sécurité, il en avertit immédiatement la Direction de l'organisme de formation.

Le non-respect de ces consignes expose la personne à des sanctions disciplinaires.

##### **Article 5: Situation sanitaire**

Les protocoles sanitaires nationaux en vigueur sont respectés par le CETIAT, quand ils s'appliquent, et les stagiaires doivent s'y conformer pendant la formation.

##### **Article 6: Consignes d'incendie**

Les consignes d'incendie et notamment un plan de localisation des extincteurs et des issues de secours sont affichés dans les locaux de l'organisme de formation à Villeurbanne. Le stagiaire doit en prendre connaissance.

En cas d'alerte, le stagiaire doit cesser toute activité de formation et suivre dans le calme les instructions du représentant habilité de l'organisme de formation ou des services de secours. La salle de formation doit être quittée pour se rendre au point de rassemblement avec le formateur. Si les sirènes s'arrêtent, il faut attendre l'autorisation des services autorisés du CETIAT avant de retourner dans les locaux.

Tout stagiaire témoin d'un début d'incendie doit immédiatement appeler les secours en composant le 18 à partir d'un téléphone fixe ou le 112 à partir d'un téléphone portable et alerter un représentant de l'organisme de formation.

##### **Article 7: Boissons alcoolisées et drogues**

L'introduction ou la consommation de drogue ou de boissons alcoolisées dans les locaux est formellement interdite.

Il est interdit aux stagiaires de pénétrer ou de séjourner en état d'ivresse ou sous l'emprise de drogue dans l'organisme de formation ou la classe virtuelle.

Les stagiaires en présentiel auront accès lors des pauses aux postes de distribution de boissons non alcoolisées chaudes et d'une fontaine à eau froide et tempérée.

##### **Article 8: Interdiction de fumer**

Il est formellement interdit de fumer et de vapoter dans les salles de formation et plus généralement dans l'enceinte de l'organisme de formation.

##### **Article 9: Accident**

Le stagiaire victime d'un accident, survenu pendant la formation, ou pendant le temps de trajet entre le lieu de formation et son domicile ou son lieu de travail, ou le témoin de cet accident avertit immédiatement la Direction de l'organisme de formation.

Le responsable de l'organisme de formation entreprend les démarches appropriées en matière de soins et réalise la déclaration auprès de la caisse de sécurité sociale compétente.

##### **Article 10: Repas**

Il est interdit de prendre ses repas dans les espaces communs (hall d'accueil, couloirs, paliers...) ou les réfectoires réservés aux salariés. L'accord préalable du formateur est nécessaire pour déjeuner dans la salle de formation.

#### **SECTION 2 – DISCIPLINE GENERALE**

##### **Article 11: Assiduité du stagiaire en formation**

###### Article 11.1 - Horaires de formation

Les stagiaires doivent se conformer aux horaires fixés et communiqués au préalable par l'organisme de formation. Le non respect de ces horaires peut entraîner des sanctions.

Sauf circonstances exceptionnelles, les stagiaires ne peuvent s'absenter pendant les heures de stage. En cas de départ anticipé, les stagiaires doivent signer une décharge avant de quitter les locaux du CETIAT ou la session en distanciel.

###### Article 11.2 - Absences, retards ou départs anticipés

En cas d'absence, de retard ou de départ avant l'heure prévu, les stagiaires doivent avertir l'organisme de formation et s'en justifier.

L'organisme de formation informe immédiatement le financeur (employeur, administration, association...) de cet événement.

Tout événement non justifié par des circonstances particulières constitue une faute passible de sanctions disciplinaires.

De plus, conformément à l'article R6341-45 du Code du travail, le stagiaire, dont la rémunération est prise en charge par les pouvoirs publics, s'expose à une retenue sur sa rémunération de stage proportionnelle à la durée de l'absence.

###### Article 11.3 - Identification des stagiaires en formation à distance (classe virtuelle)

Le stagiaire appose son Nom et Prénom dans le logiciel de visio formation lors de l'ouverture de la session. Le stagiaire reste connecté en visio (avec sa caméra allumée) durant la totalité de la session virtuelle de formation.

###### Article 11.4 - Formalisme attaché au suivi de la formation

Le stagiaire est tenu de renseigner la feuille d'émargement au fur et à mesure du déroulement de l'action. Il peut lui être demandé de réaliser un bilan de la formation.

A l'issue de l'action de formation, il se voit remettre une attestation de fin de formation et une attestation de présence au stage à transmettre à son employeur et/ou à l'organisme qui finance l'action.

Le stagiaire remet, dans les meilleurs délais, à l'organisme de formation les documents qu'il doit renseigner (demande de rémunération ou de prise en charges des frais liés à la formation, attestations d'inscription...).

##### **Article 12: Accès aux locaux de formation ou classe virtuelle**

Sauf autorisation écrite de la Direction de l'organisme de formation, le stagiaire ne peut - entrer ou demeurer dans les locaux ou classe virtuelle de formation à d'autres fins que la formation,

- y introduire, faire introduire ou faciliter l'introduction de personnes étrangères à l'organisme,
- procéder, dans ces derniers, à la vente de biens ou de services.

Le port du badge, remis à l'arrivée le premier jour de la formation, est obligatoire.

Le stagiaire ne peut circuler seul dans les bâtiments du CETIAT, ni pénétrer dans une zone à accès réservé, un bureau ou tout autre local, sans être accompagné par un formateur.

##### **Article 13: Tenue**

Le stagiaire est invité à se présenter à l'organisme en tenue vestimentaire correcte.

Des prescriptions vestimentaires spécifiques peuvent être édictées et transmises au stagiaire pour des formations exposant ce dernier à des risques particuliers en raison de l'espace de formation ou des matériaux utilisés. Certains stages de formations nécessitent le port d'équipements individuels de protection (EPI).

Les stagiaires doivent se conformer aux instructions du formateur.

##### **Article 14: Comportement**

Il est demandé à tout stagiaire d'avoir un comportement garantissant le respect des règles de sécurité relatives aux autres et à soi, des règles élémentaires de savoir vivre, de savoir être en collectivité et le bon déroulement des formations.

La propagande politique, syndicale ou religieuse est interdite.

##### **Article 15: Utilisation du matériel**

Sauf autorisation particulière de la Direction de l'organisme de formation, l'usage du matériel de formation se fait sur les lieux de formation et est exclusivement réservé à l'activité de formation. L'utilisation du matériel à des fins personnelles est interdite.

Le stagiaire est tenu de conserver en bon état le matériel qui lui est confié pour la formation. Il doit en faire un usage conforme à son objet et selon les règles délivrées par le formateur.

Le stagiaire signale immédiatement au formateur toute anomalie du matériel.

Le matériel du CETIAT ne peut pas être manipulé sans l'autorisation du formateur.

##### **Article 16: Confidentialité**

Il est interdit de prendre des photographies ou de réaliser des vidéos dans l'ensemble du CETIAT, d'enregistrer ou de filmer les sessions de classe virtuelle, sauf autorisation écrite.

Le CETIAT conserve l'intégralité des droits sur le contenu des stages et la documentation remise aux stagiaires. Toute reproduction, modification ou diffusion de tout ou partie est interdite, sauf accord préalable écrit du CETIAT.

##### **Article 17: Vol**

Le CETIAT décline toute responsabilité en cas de détérioration, perte ou vol des objets personnels des stagiaires.

#### **SECTION 3 – MESURES DISCIPLINAIRES**

##### **Article 18: Sanctions disciplinaires**

Tout manquement du stagiaire à l'une des prescriptions du présent règlement intérieur pourra faire l'objet d'une sanction prononcée par le responsable de l'organisme de formation ou son représentant.

Tout agissement considéré comme fautif pourra, en fonction de sa nature et de sa gravité, faire l'objet de l'une ou l'autre des sanctions suivantes :

- rappel à l'ordre,
- avertissement écrit par le Directeur de l'organisme de formation ou par son représentant,
- blâme,
- non-délivrance de la qualification ou de l'attestation de stage,
- exclusion temporaire de la formation,
- exclusion définitive de la formation.

Les amendes ou autres sanctions pécuniaires sont interdites.

Le responsable de l'organisme de formation ou son représentant informe de la sanction prise l'employeur du salarié stagiaire, si la formation se réalise sur commande de l'employeur, et/ou le financeur du stage.

##### **Article 19: Garanties disciplinaires**

###### Article 19.1 - Information du stagiaire

Aucune sanction ne peut être infligée au stagiaire sans que celui-ci ait été informé au préalable des griefs retenus contre lui.

Toutefois, lorsque un agissement, considéré comme fautif, a rendu indispensable une mesure conservatoire d'exclusion temporaire à effet immédiat, aucune sanction définitive relative à cet agissement ne peut être prise sans que le stagiaire n'ait été au préalable informé des griefs retenus contre lui et éventuellement, que la procédure ci-après décrite ait été respectée.

###### Article 19.2 - Convocation pour un entretien

Lorsque le directeur de l'organisme de formation ou son représentant envisage de prendre une sanction, il est procédé de la manière suivante :

- il convoque le stagiaire, par lettre recommandée avec accusé de réception ou remise à l'intéressé contre décharge, en lui indiquant l'objet de la convocation,
- la convocation indique également la date, l'heure et le lieu de l'entretien ainsi que la possibilité de se faire assister par la personne de son choix.

###### Article 19.3 - Assistance possible pendant l'entretien

Au cours de l'entretien, le stagiaire peut se faire assister par une personne de son choix, stagiaire ou salarié de l'organisme de formation.

Le directeur ou son représentant indique le motif de la sanction envisagée et recueille les explications du stagiaire.

###### Article 19.4 - Sanction

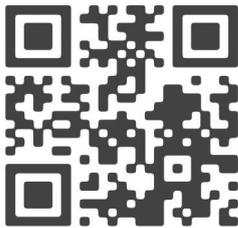
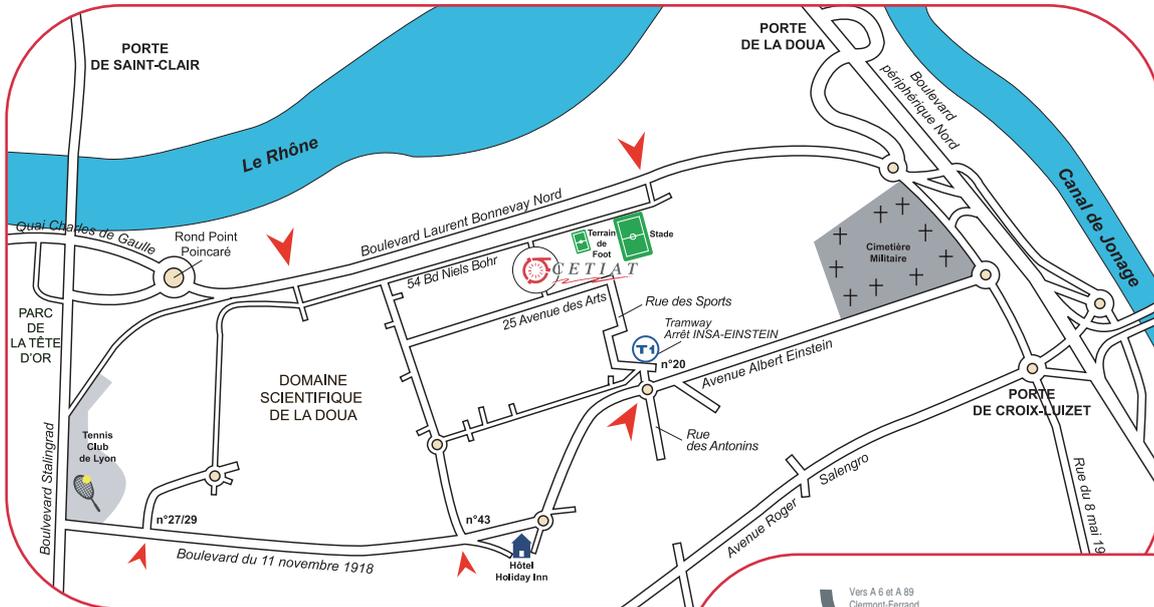
La sanction ne peut intervenir moins d'un jour franc ni plus de quinze jours après l'entretien.

La sanction fait l'objet d'une notification écrite et motivée au stagiaire, sous forme d'une lettre recommandée ou remise à l'intéressé contre décharge.

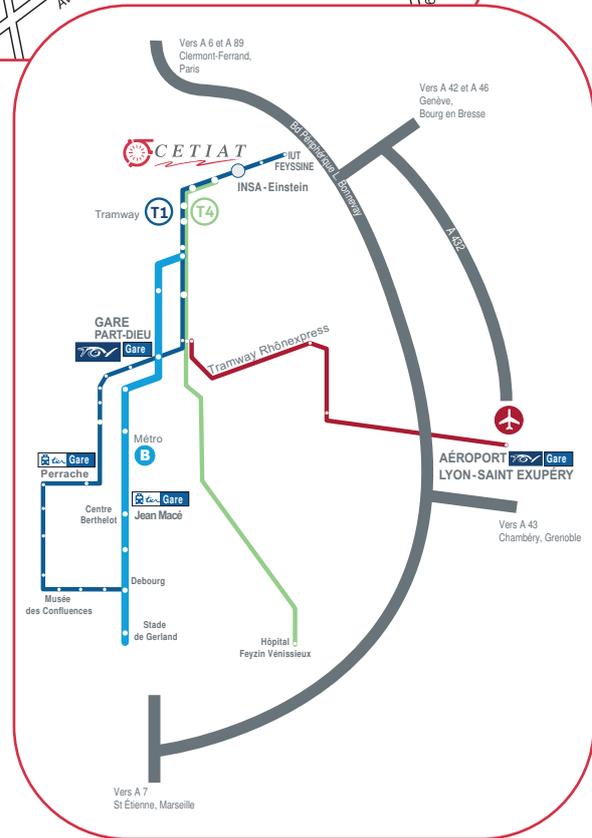
Le présent règlement intérieur entre en application à compter de la date de sa signature.

Fait à Villeurbanne, le 29 août 2022.

Pierre CLAUDEL, directeur général du CETIAT.



Flashez ce QR CODE avec votre smartphone et accédez directement au site Internet.



## Centre Technique des Industries Aérauliques et Thermiques

Domaine scientifique de la Doua  
25 avenue des Arts  
BP 52042  
69603 Villeurbanne Cedex - France

Tél. +33 (0)4 72 44 49 09

Fax +33 (0)4 72 44 49 49

Siret 775 686 967 00024 - APE / NAF : 7219 Z

Organisme de formation n°: 82.91.00165.69

[www.formation.cetiat.fr](http://www.formation.cetiat.fr)  
[formation@cetiat.fr](mailto:formation@cetiat.fr)