

Catalogue
Formations 2021
Mécanique des Fluides • Acoustique • Vibrations



“ La formation d’aujourd’hui, les succès de demain ! ”

L'hydraulique est une discipline transverse, omniprésente dans tous les domaines de l'industrie, des sciences et des technologies. Des milliers de professionnels de domaines larges ou spécialisés la côtoient ou la rencontrent régulièrement, et sa maîtrise conditionne très souvent la réussite de leurs études.

Depuis plus de cinquante ans, le CERG forme des **techniciens** et des **ingénieurs** aux métiers de l'hydraulique mais aussi à ceux de tous les autres corps ayant à mener à bien des projets technologiques. La **réputation** que le CERG a acquise sur cette longue période concerne **son savoir-faire** (études expérimentales et numériques, expertise, dimensionnement et conception, mesures, essais ou tests en tous genres...) mais aussi la **pédagogie de ses formateurs**.

Cette **réputation d'excellence** nous amène à vous rencontrer. Le souci qui est le nôtre de **répondre à vos attentes**, nous amène à développer des **formations adaptées à vos besoins**, plus nombreuses et plus riches chaque année. Les compétences et l'expérience de nos personnels nous ont permis de rester une **référence incontournable sur le marché de la formation en hydraulique**.

Depuis 2018, le CERG est référencé en tant qu'organisme de formation sur DataDock® : Id. DD 0032439, et se prépare à la formation qualité "Qualiopi" à l'horizon 2022.

Vous ne venez pas au CERG par hasard et le résultat que vous attendez est au rendez-vous. Nous nous engageons à vous le garantir aussi dans le domaine de la formation.



Robert LABORDE,
Responsable Formations



Formez-vous en **2021**

Si vous êtes intéressés par des formations à distance, n'hésitez pas à nous contacter.

En complément des formations 2021, le CERG proposera également différents webinaires sur des sujets tel que : la cavitation, le dysfonctionnement des pompes centrifuges, les écoulements en charge etc,...

Plus d'informations ?

Contactez Christine Lambert, Assistante Formations / christine.lambert@cerg-fluides.com



Sessions 2021

H1 : Initiation aux écoulements en charge

4,5 jrs 15 au 19 mars 2021 (S11)
11 au 15 octobre 2021 (S41)

H1 Casablanca : Initiation aux écoulements en charge

3 jrs 26 au 28 octobre 2021 (S43)

H2 : Initiation aux écoulements à surface libre

4,5 jrs 13 au 17 septembre 2021 (S37)

H3 : Pompes et Coups de bélier

4 jrs 31 mai au 03 juin 2021 (S22)
06 au 09 décembre 2021 (S49)

H4 : Pompes

2 jrs 31 mai au 01 juin 2021 (S22)
06 au 07 décembre 2021 (S49)

H5 : Coups de bélier

2 jrs 02 au 03 juin 2021 (S22)
08 au 09 décembre 2021 (S49)

H6 : Stations de pompage

3,5 jrs 04 au 07 octobre 2021 (S40)

H7 : Turbines hydrauliques

6 jrs partie 1 : 28 au 30 septembre 2021 (S39)
partie 2 : 16 au 18 novembre 2021 (S46)

H8 : Multiphasique

3,5 jrs 22 au 25 novembre 2021 (S47)

H10 : Dysfonctionnements des pompes centrifuges

2 jrs 07 au 08 septembre 2021 (S36)

H10 Casablanca : Dysfonctionnements des pompes centrifuges

2 jrs 29 au 30 septembre 2021 (S39)

BVE : Bruits et vibrations liés aux écoulements

3 jrs 15 au 17 juin 2021 (S24)

Les dates des stages peuvent être modifiées en fonction des inscriptions.

Contacts

Administratif :
Christine LAMBERT +33 (0)4 76 40 91 44
christine.lambert@cerg-fluides.com

Pédagogique :
Robert LABORDE +33 (0)4 76 40 91 50
robert.laborde@cerg-fluides.com

Formations

Informations pratiques et inscriptions

Lieu de la formation :

CERG
7, Rue Lavoisier
38800 Le Pont De Claix
FRANCE

Formation préalable requise :

- **H1, H2, H6, H7, H10, BVE** : simple connaissance des règles de base en calcul.
- **H3, H4, H5, H8** : connaissance des thèmes du stage H1.

Animateurs :

Nos formations sont dispensées par des ingénieurs expérimentés, généralistes ou spécialistes, possédant une bonne expérience de la pédagogie.

Frais de participation :

Au CERG :

- **Stage H1** : 2 300 € HT
- **Stage H1 Casablanca** : 2 000 € HT
- **Stage H2** : 2 300 € HT
- **Stage H3** : 2 300 € HT
- **Stage H4** : 1 400 € HT
- **Stage H5** : 1 400 € HT
- **Stage H6** : 2 100 € HT
- **Stage H7** : 3 950 € HT
- **Stage H8** : 2 900 € HT
- **Stage H10** : 1 400 € HT
- **Stage H10 Casablanca** : 1 400 € HT
- **Stage BVE** : 1 900 € HT

Pour les stages dispensés au CERG, ces montants incluent le repas de midi, pris en commun pour une meilleure cohésion du groupe.

Règlement :

Il doit nous être parvenu avant le début de la formation.

Formations sur Mesure :

Nos stages peuvent se dérouler, à votre demande, dans votre entreprise. Le CERG peut également composer et préparer des programmes de formation adaptés à vos problématiques ou sur des thèmes plus spécifiques (nous consulter).

Evaluation et Suivi pédagogique :

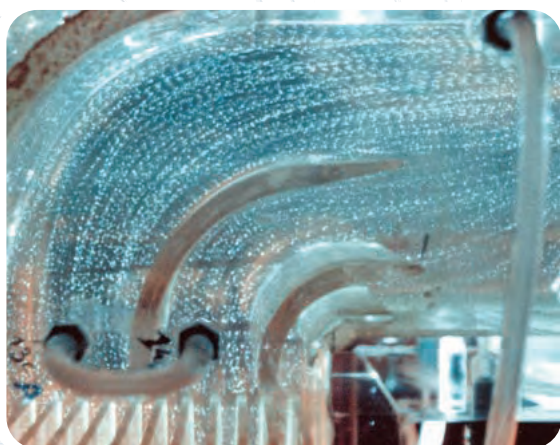
Un contrôle des connaissances se fait grâce à des exercices tout au long de la formation avec remise d'une attestation d'assiduité par stagiaire.

Nous assurons également un suivi par l'intermédiaire d'une feuille d'émargement signée ainsi qu'une attestation de présence remise au responsable de formation de la société.

Sur votre demande, nous pouvons également établir une convention de formation professionnelle.

N° d'agrément : 82.38.042.62.38

Nota : La programmation dans la journée peut être sensiblement modifiée selon les besoins.



Public concerné :

Ingénieurs et techniciens de bureau d'études et de conception, d'installation (*montage, travaux neufs, mise en route*), de maintenance (*surveillance, entretien*), technico-commerciaux, etc.

Moyens et méthodes d'enseignement :

32 heures de formation dispensées du lundi 8h30 au vendredi 12h00.

Exercices pratiques et démonstrations réalisés sur bancs didactiques et micro-ordinateurs par groupes.

Visite du laboratoire d'expérimentation en Mécanique des Fluides du CERG, projection de vidéos.

Remise d'un classeur regroupant : les cours, les exposés, les exercices et les travaux pratiques (*avec leurs corrigés*).

Contact :

Renseignements pédagogiques :
Robert LABORDE
+33 (0)4 76 40 91 50

Lieux et dates de stages :

Le Pont de Claix (38)
15 au 19 mars 2021 (S11)
11 au 15 octobre 2021 (S41)

Pour Casablanca :
26 au 28 octobre 2021, nous contacter.

Coût du stage :

Au CERG
(ce prix inclut les déjeuners pour les stages au CERG)
2 300 € HT
À Casablanca
2 000€ HT

Formation H1

Initiation aux écoulements en charge

Objectifs

Connaître les lois de base de l'hydraulique en charge et leur application pratique aux écoulements en tuyauteries et dans les éléments composant les circuits : pompes, organes de régulation et de laminage,...

Contenu

1^{ère} journée

- Éléments de physique : unités, caractéristiques physiques des fluides, nombre de Reynolds, écoulements laminaires et turbulents,...
- Hydrostatique : principe fondamental, notions de pression, pressions absolue et relative, théorèmes de Pascal et d'Archimède, presse hydraulique, efforts et poussée sur les parois des conduites, réservoirs et vannes,...
- Exercices d'application sur l'hydrostatique, manipulations en salle de cours.
- Visite du laboratoire hydraulique et démonstrations sur essais en cours.

2^{ème} journée

- Hydrodynamique : théorème de Bernoulli dans les écoulements permanents, hauteur piézométrique, pressions dynamique et totale, charge, débitance des orifices, diffuseur, aspects énergétiques et dynamiques, efforts liés aux écoulements, jets (Euler).
- Introduction à la mesure dans les écoulements : mesures de niveau, de température, de pression, de débit, de vitesse, spécificités des capteurs...
- Visualisation d'écoulements sur banc didactique et sur vidéos.
- Exercices d'application sur cas concrets.

3^{ème} journée

- Pertes de charge : notions, définitions, pertes de charges réparties (*conduites*) et singulières (*obstacles, organes de réglages, coudes...*), loi universelle de calcul, cas particuliers, règles de calculs, mises en garde,...
- Notions sur : courbe caractéristiques (H(Q)), cavitation, paramètre de Thoma, NPSH, organes de réglages.
- Visualisation de phénomènes cavitants sur écoulements réels (bancs et vidéos).
- Calculs de perte de charge

4^{ème} journée

- Notions sur : les pompes, écoulements transitoires, coups de bélier.
- Exercices d'application sur circuits et éléments de réseaux.
- Démonstration et travaux pratiques de mesures sur banc "Perte de charge".

5^{ème} journée (0,5j)

- Exercice de révision sur un circuit de pompage réel complet.



Public concerné :

Ingénieurs et techniciens de bureau d'études (conception d'ouvrages hydrauliques) et d'administration (DDE, DDAF, Services techniques des départements et villes), de syndicats de communes, technico-commerciaux ayant une activité liée aux métiers de l'eau, etc.

Moyens et méthodes d'enseignement :

32 heures de formation dispensées du lundi 8h30 au vendredi 12h00.

Démonstrations sur bancs didactiques, essais sur modèles réduits, applications sur logiciels.

Visite du laboratoire d'expérimentation en Mécanique des Fluides du CERG.

Remise d'un classeur regroupant : les cours, les exposés, les exercices (avec leurs corrigés).

Contact :

Renseignements pédagogiques :
Robert LABORDE
+33 (0)4 76 40 91 50

Lieux et dates de stages :

Le Pont de Claix (38)
13 au 17 septembre 2021 (S37)

Coût du stage :

Au CERG
(ce prix inclut les déjeuners pour les stages au CERG)
2 300 € HT

Formation H2

Initiation aux écoulements à surface libre

Objectifs

Connaître les lois de base de l'hydraulique et leur application pratique aux écoulements à surface libre : canaux, rivières, torrents, collecteurs d'assainissement, ouvrages hydrauliques,...

Contenu

1^{ère} journée

- Éléments de physique : caractéristiques physiques des fluides, écoulements laminaires et turbulents, nombre de Reynolds,...
- Hydrostatique : principe fondamental, théorèmes de Pascal et d'Archimède.
- Hydrodynamique : théorème de Bernoulli dans les écoulements permanents, charge,...
- Pertes de charge : pertes de charges réparties et singulières,...

2^{ème} journée

- Écoulements en régime uniforme, nombre de Froude, écoulements critique, fluvial et torrentiel, écoulements graduellement variés (*modélisation mathématique*).
- Travaux pratiques sur bancs.
- Application des formules de base (*rivières, canaux, torrents, conduites*).
- Calcul de ligne d'eau (*logiciel de courbes de remous*).

3^{ème} journée

- Écoulements rapidement variés et systèmes de mesure de niveau et débit (*seuils, déversoirs, vannes, ressauts hydrauliques*).
- Modélisations mathématique et physique (*principes*).
- Cas d'ouvrages hydrauliques classiques.
- Calage de ligne d'eau de crue de rivière.

4^{ème} journée

- Écoulements transitoires, écoulements bidimensionnels, écoulements en rivière (*crue et/ou étude de rivière à marée*).
- Exercices de révision sur cas concrets.

5^{ème} journée (0,5j)

- Fonctionnement des appareils de réglage du débit et du niveau pour les écoulements en surface libre.

Les participants doivent se munir d'un ordinateur portable pour ce cours



Public concerné :

Ingénieurs et techniciens de bureau d'études et de conception, d'installation (*montage, travaux neufs, mise en route*), de maintenance (*surveillance, entretien*), technico-commerciaux, etc.

Moyens et méthodes d'enseignement :

28 heures de formation dispensées du lundi 8h30 au jeudi 17h00.

Exercices pratiques réalisés sur bancs didactiques et micro-ordinateurs par groupes.

Visite du laboratoire d'expérimentation en Mécanique des Fluides du CERG, projection de vidéos.

Remise d'un classeur regroupant : les cours, les exposés, les exercices et les travaux pratiques (*avec leurs corrigés*).

Contact :

Renseignements pédagogiques :
Robert LABORDE
+33 (0)4 76 40 91 50

Lieux et dates de stages :

Le Pont de Claix (38)
31 mai au 03 juin 2021 (S22)
06 au 09 décembre 2021 (S49)

Coût du stage :

Au CERG
(ce prix inclut les déjeuners pour les stages au CERG)
2 300 € HT

Formation H3

Pompes et Coups de bélier

Objectifs

Maîtriser les éléments de choix, d'installation et d'utilisation d'une pompe.

Connaître les spécificités des écoulements transitoires, analyser les risques engendrés et choisir les protections appropriées.

Contenu

1^{ère} journée

- Pompes centrifuges, hélicentrifuges et axiales : description et caractéristiques générales de fonctionnement, similitude, cavitation (NPSH), utilisation (*couplage, adaptation aux circuits, précautions d'installation...*), aspects technologiques et principales applications.
- Visite du centre d'essais et des boucles de qualification des performances de pompes.

2^{ème} journée

- Travaux dirigés : détermination des caractéristiques des pompes : dimensionnement, puissance, NPSH, adaptation à un circuit, choix dans un catalogue.
- Travaux pratiques sur banc didactique : détermination des caractéristiques des pompes à partir d'une pompe réelle et des mesures de pression, débit et couple : courbe caractéristique, puissance, rendement, lois de similitudes : montage en parallèle, en série, rognage, vitesse variable.

3^{ème} journée

- Régimes transitoires d'écoulement en charge : écoulement varié, construction des épures de Bergeron (*coups de bélier*), constructions particulières, régimes transitoires en conduite de refoulement, protection des conduites de refoulement, analyse critique des appareils de protection existants.

4^{ème} journée

- Travaux dirigés : exercices sur le calcul des coups de bélier, tracé des épures de Bergeron, choix des protections.
- Travaux pratiques : réalisation et mesures de coups de bélier sur banc didactique.
- Travaux sur PC : calculs d'écoulement transitoire à partir d'un logiciel sur cas réel.

H3 peut être scindé en 2 parties : H4 et H5



Public concerné :

Ingénieurs et techniciens de bureau d'études et de conception, d'installation (*montage, travaux neufs, mise en route*), de maintenance (*surveillance, entretien*), technico-commerciaux, etc.

Moyens et méthodes d'enseignement :

15 heures de formation dispensées par stage.

Stage H4 : du lundi 8h30 au mardi 17h00.

Stage H5 : du mercredi 8h30 au jeudi 17h00.

Exercices pratiques réalisés sur bancs didactiques et micro-ordinateurs par groupes.

Visite du laboratoire d'expérimentation en Mécanique des Fluides du CERG, projection de vidéos.

Remise d'un classeur regroupant : les cours, les exposés, les exercices et les travaux pratiques (*avec leurs corrigés*).

Contact :

Renseignements pédagogiques :
Robert LABORDE
+33 (0)4 76 40 91 50

Lieux et dates de stages :

Le Pont de Claix (38)

H4 : 31 mai au 01 juin 2021 (S22)

06 au 07 décembre 2021 (S49)

H5 : 02 au 03 juin 2021 (S22)

08 au 09 décembre 2021 (S49)

Coût du stage

Au CERG

(ce prix inclut les déjeuners pour les stages au CERG)

H4 : 1 400 € HT

H5 : 1 400 € HT

Formation H4

Pompes

Objectifs

Maîtriser les éléments de choix, d'installation et d'utilisation d'une pompe.

Contenu

1^{ère} journée

- Pompes centrifuges, hélicentrifuges et axiales : description et caractéristiques générales de fonctionnement, similitude, cavitation (*NPSH*), utilisation (*couplage, adaptation aux circuits, précautions d'installation...*), aspects technologiques et principales applications.

- Visite du centre d'essais et des boucles de qualification des performances de pompes.

2^{ème} journée

- Travaux dirigés : détermination des caractéristiques des pompes : dimensionnement, puissance, *NPSH*, adaptation à un circuit, choix dans un catalogue.

- Travaux pratiques sur banc didactique : détermination des caractéristiques des pompes à partir d'une pompe réelle et des mesures de pression, débit et couple : courbe caractéristique, puissance, rendement, lois de similitudes : montage en parallèle, en série, rognage, vitesse variable.

Formation H5

Coups de bélier

Objectifs

Connaître les spécificités des écoulements transitoires, analyser les risques engendrés et choisir les protections appropriées.

Contenu

1^{ère} journée

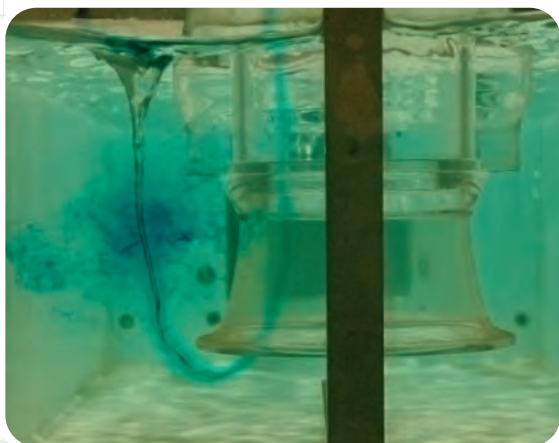
- Régimes transitoires d'écoulement en charge : écoulement varié, construction des épures de Bergeron (*coups de bélier*), constructions particulières, régimes transitoires en conduite de refoulement, protection des conduites de refoulement, analyse critique des appareils de protection existants.

2^{ème} journée

- Travaux dirigés : exercices sur le calcul des coups de bélier, tracé des épures de Bergeron, choix des protections.

- Travaux pratiques : réalisation et mesures de coups de bélier sur banc didactique.

- Travaux sur PC : calculs d'écoulement transitoire à partir d'un logiciel sur cas réel.



Public concerné :

Ingénieurs et techniciens de bureau d'études et de conception, d'installation (*montage, travaux neufs, mise en route*), de maintenance (*surveillance, entretien*), technico-commerciaux, etc.

Moyens et méthodes d'enseignement :

25 heures de formation dispensées du lundi 8h30 au jeudi 12h00.

Visite du laboratoire d'expérimentation en Mécanique des Fluides du CERG, projection de vidéos.

Remise d'un classeur regroupant : les cours, les exposés, les exercices et les travaux pratiques (*avec leurs corrigés*).

Contact :

Renseignements pédagogiques :
Robert LABORDE
+33 (0)4 76 40 91 50

Lieux et dates de stages :

Le Pont de Claix (38)
04 au 07 octobre 2021 (S40)

Coût du stage :

Au CERG
(ce prix inclut les déjeuners pour les stages au CERG)
2 100 € HT

Formation H6

Stations de pompage

Grands principes et règles de dimensionnement

Objectifs

Connaître les grands principes qui sous-tendent le dimensionnement des stations de pompage (S.P.), en particulier dans le cas des grands projets de centrales énergétiques. Appréhender les contraintes liées au site mais aussi au process. Identifier les principales règles de dimensionnement de chacun des étages de la station de pompage, de la prise d'eau au rejet.

Contenu

1^{ère} journée

Rappels d'hydrauliques et de physique

Généralités et grands principes : Types de grandes centrales énergétiques - Besoin en refroidissement - Influence de T et Q - Les différents systèmes de refroidissement - Exemples - Survol de la S.P. : Prise d'eau - Transfert - Bassins d'entrée - Filtration - Cellules - Pompes : nombre et type.

Conditions site - Etablissement du projet : Généralités - Contraintes : site et qualité de l'eau - Etablissement du profil en long de la ligne d'eau

Conduits d'amenée : Canal - Conduites - Galeries - Siphons - Exemples de réalisation.

2^{ème} journée

Bassins d'entrée : Principales configurations rencontrées - Fonctions - Contraintes - Règles de dimensionnement.

Filtration : Généralités. Batardeaux et Dégrilleurs - Principes de base - Filtres à Bande et à tambour - Comparaison.

3^{ème} journée

Prise d'eau - Rejets : Contraintes - Types de prises et de rejets - Outils de conception.

Ligne de refoulement : Collecteurs, vannes, tuyauteries - Le rejet - Niveau de lame - PdC - HMT Pompe.

4^{ème} journée (0,5 j)

Architecture des Bassins : Grands principes - Règles de dimensionnement - Géométrie des bassins et pompes - Vitesses d'écoulement - Submergence - Problèmes liés aux Vortex - Entraînement d'air - Prérotation - Profils des vitesses.

Modélisation des Bassins de Pompage : Pourquoi un modèle ?

Modèle physique : Méthodologie (similitude et échelles) - Illustrations de maquettes - Etudes et mesures - Critères.

Modélisation numérique : Approches possibles - Outils de calculs.



Public concerné :

Ingénieurs et techniciens (*agents d'exploitation et de maintenance de l'outil de production*) de compagnies productrices d'électricité possédant un parc de turbines hydrauliques.

Moyens et méthodes d'enseignement :

42 heures de formation dispensées sur 2 sessions espacées de 2 ou 3 semaines.

Visite du laboratoire d'expérimentation du CERG

Remise d'un classeur regroupant : les cours, les exposés, les exercices et les travaux pratiques (*avec leurs corrigés*).

Contact :

Renseignements pédagogiques :
Robert LABORDE
+33 (0)4 76 40 91 50

Lieux et dates de stages :

Le Pont de Claix (38)
partie 1 : 28 au 30 septembre 2021 (S39)
partie 2 : 16 au 18 novembre 2021 (S46)

Coût du stage :

Au CERG
(ce prix inclut les déjeuners pour les stages au CERG)
3 950 € HT

Formation H7 Turbines hydrauliques

FRANCIS – KAPLAN – PELTON – BULBES

Ce stage est dispensé en collaboration avec la société HPP (Hydro Power Plant), spécialiste du domaine concerné.



Objectifs

Connaître les lois de base de l'hydraulique et leur application pratique aux écoulements en charge.
Comprendre le fonctionnement des différents types de turbines hydrauliques.
Appréhender les phénomènes liés aux écoulements transitoires et ceux provoquant des dégradations sur les conduites forcées et les turbines.
Assurer la protection des groupes hydrauliques.

Contenu

1^{ère} journée

Rappels de physique - Lois de l'hydrostatique - Hydraulique en charge - Théorème de Bernoulli - Pertes de charge.

2^{ème} journée

Hydraulique des turbines : Machines avec et sans diffuseur - Triangle des vitesses - Différents types de turbomachines hydrauliques - Similitude - Comparaison des différentes turbines.

3^{ème} journée

T.P. sur bancs : un banc turbine Pelton et un banc turbine Francis. Calcul d'un circuit hydraulique avec pompage.

4^{ème} journée

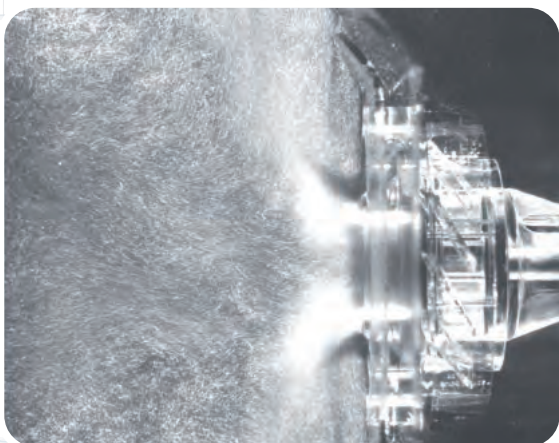
Hydraulique en charge : Cavitation - Organes de réglage - Pompes centrifuges - Transitoires et coups de bélier - T.P. sur banc coups de bélier - Visite du laboratoire hydraulique.

5^{ème} journée

Transitoires en turbomachine - Effet des régimes de fonctionnement et du type de machine - Surpression - Survitesses - Cavitation dans les turbines et moyen de lutter - Effets de la cavitation - Critères - Maintenance et sécurité des interventions.

6^{ème} journée

Réhabilitation des turbines : les raisons de le faire, les aspects hydrauliques, les performances, des exemples - Analyse AMDEC - Robinets de garde et vannes.



Public concerné :

Ingénieurs et techniciens de bureau d'études et de conception, d'installation (*montage, travaux neufs, mise en route*), de maintenance (*surveillance, entretien*), technico-commerciaux, etc.

Moyens et méthodes d'enseignement :

25 heures de formation dispensées du lundi 13h30 au jeudi 17h00.

Remise d'un classeur regroupant : les cours, les exposés et les exercices.

Contact :

Renseignements pédagogiques :
Robert LABORDE
+33 (0)4 76 40 91 50

Lieux et dates de stages :

Le Pont de Claix (38)
22 au 25 novembre 2021 (S47)

Coût du stage :

Au CERG
(ce prix inclut les déjeuners pour les stages au CERG)
2 900€ HT

Formation H8 Multiphasique

Introduction aux écoulements diphasiques et/ou multiphasiques

Objectifs

Aborder les spécificités des écoulements diphasiques et multiphasiques et comprendre les contraintes et complications apportées par la présence de phases différentes dans les écoulements industriels.

Les écoulements liquide-solide, liquide-gaz et gaz-liquide sont abordés dans l'hypothèse de l'absence de changement de phase. Des process industriels associés à ces thématiques sont également largement discutés.

Contenu

1^{ère} journée (0,5 j)

Mécanique des fluides

Propriétés physiques : viscosité, tension superficielle, tension de vapeur, dissolution des gaz, compressibilité, changement de phases, solubilité, transferts de masse - Nombres adimensionnels et lois associées : Reynolds, Weber, Eötvös, Stokes, ... - Bulles et gouttes : tailles, formes, stabilité, vitesses de chute et/ou d'entraînement, traînée - Grandes lois de transport solide, dépôt, sédimentation.

2^{ème} journée

Domaines concernés : Nucléaire, Oil and Gas, Traitement d'eau, ...

Généralités diphasiques et multiphasiques

Cas généraux d'écoulements : phases dispersées, porteuses et continues, liquide-solide, liquide-gaz, gaz-liquide - Notion de Reynolds, vitesses superficielles, taux de vide, « liquid capture » - Configurations des écoulements, « patterns ».

3^{ème} journée

Généralités diphasiques et multiphasiques (suite)

Écoulements horizontaux et verticaux ascendants et descendants, pente - Perte de charge.

Mesures en écoulements diphasiques

Pression, débit - Taux de vide, distribution des phases - Sondes optiques, film chaud, conductance, « Wire-Mesh », ...

Applications industrielles

Introduction aux divers process.

4^{ème} journée

Applications industrielles

Echangeurs, évaporateurs, condenseurs, réchauffeurs, dégazeurs, caloducs - Coalesceurs, séparateurs, décanteurs, mélangeurs, agitateurs, aérateurs - Traitement d'eau, flottation, colonne à bulle, filtres... - Transport, pompage, air lift, stratification.



Public concerné :

Ingénieurs et techniciens en charge d'installations de pompage, chargés de maintenance, ingénieurs et techniciens process, experts d'assurance et de justice.

Moyens et méthodes d'enseignement :

14 heures de formation dispensées du mardi 8h30 au mercredi 17h.

Démonstrations sur bancs didactiques (banc hydraulique, analyseur de vibration), travaux pratiques sur cas concrets, examen de pièces et pompes, mise en situation.

Supports multimédias.
Visite du laboratoire d'expérimentation en Mécanique des Fluides du CERG

Remise d'un classeur regroupant : les cours, les exposés, les exercices et les travaux pratiques (*avec leurs corrigés*).

Contact :

Renseignements pédagogiques :
Arnaud HEINRICH
+33 (0)6 78 89 42 73

Lieux et dates de stages :

Le Pont de Claix (38)
07 au 08 septembre 2021 (S36)

Pour Casablanca :
29 au 30 septembre 2021, nous contacter

Coût du stage :

Au CERG
(ce prix inclut les déjeuners pour les stages au CERG)
1 400€ HT

Formation H10

Dysfonctionnements des pompes centrifuges

Objectifs

Comprendre les modes de défaillance des pompes centrifuges et savoir les diagnostiquer. Connaître leur origine et savoir y remédier.

Contenu

1^{ère} journée

- Rappels de mécanique des fluides
- Théorie sur le fonctionnement des pompes centrifuges et leurs principes
- Influence de l'amont et de l'aval
- Méthodes de dimensionnement et caractérisation des pompes centrifuges
- Modes de ruine : connaissance et détection
 - Cavitation
 - Erosion
 - Corrosion
 - Vibrations
 - Phénomènes accidentels
 - Défaillance électrique
 - Défaillance mécanique
 - Étanchéité
 - Chimie, température

2^{ème} journée

- Outils d'analyse des modes de défaillance
 - Méthodologie
 - Application pratique sur bancs pédagogiques
 - Mesures
- Outils de remédiation
 - Améliorations possibles sur les installations existantes
 - Outils de redimensionnement hydraulique des pompes



Public concerné :

Ingénieurs et techniciens de bureau d'études et de conception de circuits hydrauliques, de maintenance (*surveillance, entretien*), technico-commerciaux, etc.

Moyens et méthodes d'enseignement :

21 heures de formation dispensées du mardi 8h30 au jeudi 17h00.

Exercices pratiques réalisés sur bancs didactiques.

Visite du laboratoire d'expérimentation en Mécanique des Fluides du CERG, projection de vidéos.

Remise d'un classeur regroupant : les cours, les exposés, les exercices et les travaux pratiques (avec les corrigés).

Contact :

Renseignements pédagogiques :
Robert LABORDE
+33 (0)4 76 40 91 50

Lieux et dates de stages :

Le Pont de Claix (38)
15 au 17 juin 2021 (S24)

Coût du stage :

Au CERG
(ce prix inclut les déjeuners pour les stages au CERG)
1 900 € HT

Formation BVE

Bruits et vibrations liés aux écoulements

Ce stage est dispensé en collaboration avec la société DYNÆE, spécialiste dans le domaine concerné.



Objectifs

Connaître les paramètres influant sur le bruit et/ou les vibrations des circuits hydrauliques ou aérauliques. Maîtriser les règles de conception et les solutions d'amélioration.

Contenu

1^{ère} journée

Rappel de Mécanique des Fluides

- Régimes d'écoulements – nombre de Reynolds, turbulence.
- Pertes de charge, cavitation, tourbillons.
- Pompes, ventilateurs, compresseurs.
- Vannes, organes de réglage.
- Démonstrations sur bancs de visualisation.

Rappels de bruits et vibrations

- Bruits : Acoustique, fonctionnement de l'oreille, les décibels, analyses en fréquences (octave, 1/3 octave, bandes fines), isolation, absorption, matériaux.
- Vibrations : (amplitude – vitesse – accélération), système à un degré de liberté, systèmes continus (fréquences, déformées propres).

2^{ème} journée

Sources d'excitation

- Description des phénomènes physiques générateurs de bruit et vibrations, diagnostic, moyens de réduction. Etude de cas et/ou démonstration sur banc de visualisation.
- Cavitation, accord acoustique, interactions fluides structure, jets, décollements, mauvais design, machines tournantes (pompes, ventilateurs, etc.), composants hydrauliques, phénomènes de combustion (brûleurs), écoulements diphasiques.

3^{ème} journée

Evaluation des risques et nuisances

- Calcul des contraintes, normes, bruit / confort – réglementation.

Méthode de réduction des bruits et vibrations

- Capotage, traitement acoustique, silencieux actifs / passifs, amortisseurs, isolation anti-vibratile – découplage, modification des supports.

Informations Générales

Sessions 2021	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Jun	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
H1 Initiation aux écoulements en charge			15 au 19 S 11							11 au 15 S 41		
H1 Casablanca Initiation aux écoulements en charge										26 au 28 S 43		
H2 Initiation aux écoulements à surface libre									13 au 17 S 37			
H3 Pompes et Coups de bélier					31 au 03 S 22							06 au 09 S 49
H4 Pompes					31 au 21 S 22							06 au 07 S 49
H5 Coups de bélier					02 au 03 S 22							08 au 09 S 49
H6 Stations de pompage										04 au 07 S 40		
H7 Turbines hydrauliques									28 au 30 S 39		16 au 18 S 46	
H8 Multiphasique											22 au 25 S 47	
H10 Dysfonctionnements des pompes centrifuges									07 au 08 S 36			
H10 Casablanca Dysfonctionnements des pompes centrifuges									29 au 30 S 39			
BVE Bruits et vibrations liés aux écoulements						15 au 17 S 24						

Situation géographique et accès

Accès depuis l'aéroport Lyon Saint Exupéry :

- Autoroute A48 direction Grenoble
- Au niveau de Grenoble garder A48 direction Sisteron
- Sortie 7 : Zone Industrielles des Iles
- 1^{er} rondpoint à gauche
- 2^{ème} rondpoint tout droit
- Restez sur le pont voie de gauche
- Au feu tout droit direction CERG, traversez la voie 2x2 et la voie ferrée
- 1^{ère} entrée sur la gauche

Coordonnées GPS

DD (degrés décimaux)

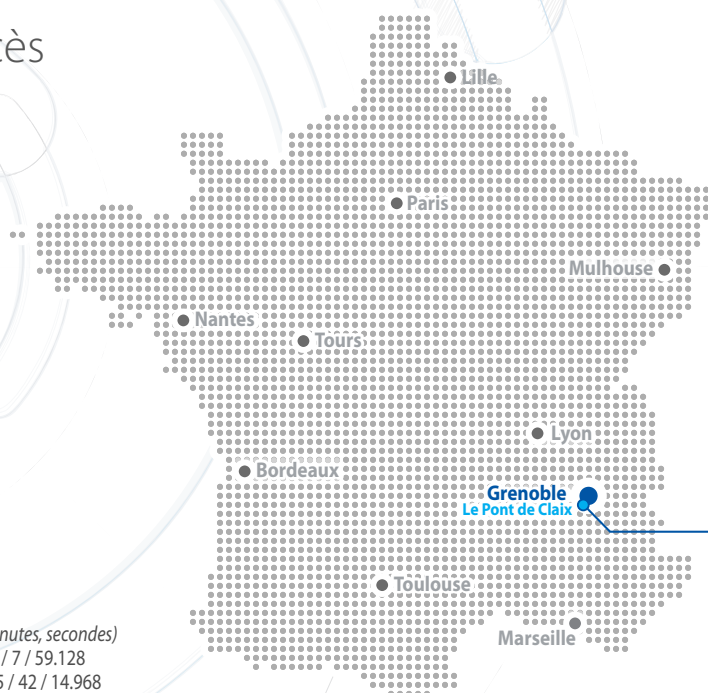
Latitude : 45.133091

Longitude : 5.704158000000007

DMS (degrés, minutes, secondes)

Latitude : (N) 45 / 7 / 59.128

Longitude : (E) 5 / 42 / 14.968



CERG

7, rue Lavoisier
38800 LE PONT DE CLAIX
FRANCE

+33 (0)4 76 40 90 40
contact@cerg-fluides.com



H1**Initiation aux écoulements en charge**

Lieux et dates de stages : Le Pont de Claix (38) :
15 au 19 mars 2021 (S11) et 11 au 15 octobre 2021 (S41)
Casablanca : 26 au 28 octobre 2021 (S43)

Coût du stage : 2 300 € HT. Pour les stages au CERG, le prix inclut les déjeuners.

H2**Initiation aux écoulements à surface libre**

Lieux et dates de stages : Le Pont de Claix (38)
13 au 17 septembre 2021 (S37)

Coût du stage : 2 300 € HT. Pour les stages au CERG, le prix inclut les déjeuners.

H3**Pompes et coups de Bélier**

Lieux et dates de stages : Le Pont de Claix (38)
31 mai au 03 juin 2021 (S22) et 06 au 09 décembre 2021 (S49)

Coût du stage : 2 300 € HT. Pour les stages au CERG, le prix inclut les déjeuners.

H4**Pompes**

Lieux et dates de stages : Le Pont de Claix (38)
31 mai au 01 juin 2021 (S22) et 06 au 07 décembre 2021 (S49)

Coût du stage : 1 400 € HT. Pour les stages au CERG, le prix inclut les déjeuners.

H5**Coups de bélier**

Lieux et dates de stages : Le Pont de Claix (38)
02 au 03 juin 2021 (S22) et 08 au 09 décembre 2021 (S49)

Coût du stage : 1 400 € HT. Pour les stages au CERG, le prix inclut les déjeuners.

H6**Stations de pompage**

Lieux et dates de stages : Le Pont de Claix (38)
04 au 07 octobre 2021 (S40)

Coût du stage : 2 100 € HT. Pour les stages au CERG, le prix inclut les déjeuners.

H7**Turbines hydrauliques**

Lieux et dates de stages : Le Pont de Claix (38)
Partie 1 : 28 au 30 septembre 2021 (S39)
Partie 2 : 16 au 18 novembre 2021 (S46)

Coût du stage : 3 950 € HT. Pour les stages au CERG, le prix inclut les déjeuners.

H8**Multiphasique**

Lieux et dates de stages : Le Pont de Claix (38)
22 au 25 novembre 2021 (S47)

Coût du stage : 2 900 € HT. Pour les stages au CERG, le prix inclut les déjeuners.

H10**Dysfonctionnements des pompes centrifuges**

Lieux et dates de stages :
Le Pont de Claix (38) : 07 au 08 septembre 2021 (S36)
Casablanca : 29 au 30 septembre 2021 (S39)

Coût du stage : 1 400 € HT. Pour les stages au CERG, le prix inclut les déjeuners.

BVE**Bruits et vibrations liés aux écoulements**

Lieux et dates de stages : Le Pont de Claix (38)
15 au 17 Juin 2021 (S24)

Coût du stage : 1 900 € HT. Pour les stages au CERG, le prix inclut les déjeuners.

Connaître les lois de base de l'hydraulique en charge et leur application pratique aux écoulements en tuyauteries et dans les éléments composant les circuits : pompes, organes de régulation et de laminage...

Connaître les lois de base de l'hydraulique et leur application pratique aux écoulements à surface libre : canaux, rivières, torrents, collecteurs d'assainissement, ouvrages hydrauliques...

Maîtriser les éléments de choix, d'installation et d'utilisation d'une pompe. Connaître les spécificités des écoulements transitoires, analyser les risques engendrés et choisir les protections appropriées.

Maîtriser les éléments de choix, d'installation et d'utilisation d'une pompe.

Connaître les spécificités des écoulements transitoires, analyser les risques engendrés et choisir les protections appropriées.

Connaître les grands principes qui sous-tendent le dimensionnement des stations de pompage, en particulier dans le cas des grands projets de centrales énergétiques. Appréhender les contraintes liées au site mais aussi au process. Identifier les principales règles de dimensionnement de chacun des étages de la station de pompage, de la prise d'eau au rejet.

Connaître les lois de base de l'hydraulique et leur application pratique aux écoulements en charge. Comprendre le fonctionnement des différents types de turbines hydrauliques. Appréhender les phénomènes liés aux écoulements transitoires et ceux provoquant des dégradations sur les conduites forcées et les turbines. Assurer la protection des groupes hydrauliques.

Aborder les spécificités des écoulements diphasiques et multiphasiques et comprendre les contraintes et complications apportées par la présence de phases différentes dans les écoulements industriels. Les écoulements liquide-solide, liquide-gaz et gaz-liquide ainsi que les cas liquide sont abordés dans l'hypothèse de l'absence de changement de phase. Des process industriels associés à ces thématiques sont également discutés.

Comprendre les modes de défaillance des pompes centrifuges et savoir les diagnostiquer. Connaître leur origine et savoir y remédier.

Connaître les paramètres influant sur le bruit et/ou les vibrations des circuits hydrauliques ou aérauliques. Maîtriser les règles de conception, et les solutions d'amélioration.

L'équipe formation



Robert LABORDE

Plus de 30 ans d'expérience
Mécanicien des fluides, hydraulique,
hydrodynamique et cavitation, moyens
d'essais, sûreté nucléaire
H1 – H2 – H3 – H6 – H7 – H8

robert.laborde@cerg-fluides.com



Arnaud HEINRICH

16 ans d'expérience
Mécanique vibratoire, essais
environnementaux, essais de qualification
de composants hydrauliques
H1 – H10

arnaud.heinrich@cerg-fluides.com



Christine LAMBERT

10 ans d'expérience
Chargée de l'organisation administrative
des formations

christine.lambert@cerg-fluides.com



Vanessa LYSAKOUNE

12 ans d'expérience
Hydraulique, thermique, CFD, sédimentation
H1 – Rappels hydrauliques

vanessa.lysakoune@cerg-fluides.com



Antoine RINGÔ

18 ans d'expérience
Etude de transitoires hydrauliques,
conception de bancs d'essais, essais de
qualification de composants hydrauliques
H1 – H3

antoine.ringo@cerg-fluides.com



Philippe NOE

36 ans d'expérience
Etudes expérimentales au laboratoire,
essais de pompes, robinetterie, ouvrages à
surface libre, expertises et mesures sur site
H1 – H3 – H4 – H5

philippe.noe@cerg-fluides.com



Romain BONIFACI

4 ans d'expérience
Essais de qualification de composants
hydrauliques, thermiques
H1 – Travaux pratiques sur les rappels
hydrauliques

romain.bonifaci@cerg-fluides.com



Onur OZTURK

6 ans d'expérience
Écoulements multiphasiques, transferts
thermiques, thermodynamique, moyens
d'essais et méthodes expérimentales
H8 – Multiphasique

onur.ozturk@cerg-fluides.com



Félix FRINDT

4 ans d'expérience
Essais, mesures et instrumentation
H1 – H3

felix.frindt@cerg-fluides.com



Irina MURGAN

2 ans d'expérience
Mécanique des fluides, essais hydrauliques
H1 – H3 – H7

irina.murgan@cerg-fluides.com



POURQUOI CHOISIR LE **CERG** ?

Formations

Animées par des experts

Institut de formation

*Certifié et agréé**

Formation catalogue ou sur mesure

Au CERG ou sur votre site

Accompagnement dans vos démarches

Financement auprès de votre OPCA

Travaux pratiques

Sur maquettes et bancs d'essais

Le Centre d'Études et de Recherches de Grenoble CERG (38) :

Créé en 1962, centre R&D de NEYRTEC puis d'ALSTOM, le CERG est spécialisé en **Mécanique des Fluides** avec une approche orientée projets et études amont. **Les domaines d'intervention sont les suivants** : optimisation de process, qualification d'équipements, études d'impact, expertise de réseaux hydrauliques. **Les compétences sont multiples** : fluides mono ou multiphasiques, transferts thermiques, aérodynamique, hydrodynamique, pertes de charge, cavitation...



Pour tout renseignement :
Christine LAMBERT, Assistante Formations
Email : christine.lambert@cerg-fluides.com
Tél : +33 (0)4 76 40 91 44

*Numéro d'agrément : 82.38.042.62.38

www.cerg-fluides.com