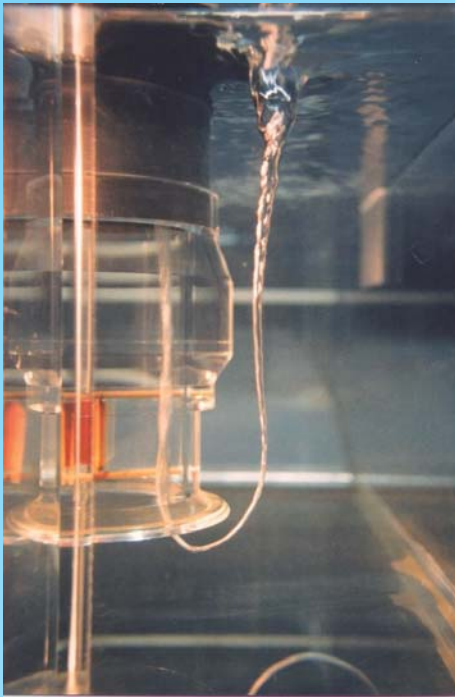




# Formation en hydraulique



Le **CERG** est spécialisé dans la conception et l'amélioration des procédés et produits industriels faisant intervenir la circulation de tout fluide. Sa clientèle appartient à tous les grands secteurs des industries publique et privée (eau, pétrole et gaz, chimie, automobile, transport, sidérurgie, énergie, agroalimentaire, travaux publics, marine, armement, ...).

Implanté près de Grenoble, berceau historique de l'hydraulique et région connue pour son dynamisme en matière de recherche et développement associés aux nouvelles technologies, le CERG est aujourd'hui une société indépendante après avoir appartenu pendant plus de quarante ans au groupe ALSTOM.

Le **CERG** a pour mission de répondre aux besoins de ses clients dans toutes les applications des écoulements de fluides ; il dispose pour cela des compétences et de moyens adaptés :

- Une longue expérience en appui des grands produits et projets du groupe ALSTOM et une forte polyvalence de son personnel,
- Une connaissance du milieu industriel et une expertise reconnue par tous ses clients,
- Des plates-formes d'essais et une instrumentation modernes dédiées aux expérimentations sur maquettes à diverses échelles,
- Des moyens de calculs numériques performants et une maîtrise des codes spécialisés leaders sur le marché : Fluent, Flowmaster ...



**En complément de ces prestations, le CERG est depuis de nombreuses années un Centre de Formation dans le domaine de l'Hydraulique. Il met ainsi ses compétences et ses moyens au service de ses clients pour permettre à leur personnel d'acquérir ou consolider les connaissances indispensables à la résolution de leurs problèmes dans le domaine des écoulements de fluides.**

**Pour toute information sur votre formation au CERG, vous pouvez contacter :**

**Hélène MALLEVAL - 33 (0)4.76.40.91.44**  
**[helene.malleval@power.alstom.com](mailto:helene.malleval@power.alstom.com)**





## H.1 - Initiation aux écoulements en charge

### OBJECTIF

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, ...

### PUBLIC CONCERNE

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 METHODES D'ENSEIGNEMENT

32 heures de formation dispensées du lundi 8 h 30 au vendredi 12 h. 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

### DATES DE STAGES

du 09 au 13 juin 2008  
du 01 au 05 décembre 2008

### COUT DU STAGE :

1 590 € HT  
Ce prix inclut les repas de midi.

### CONTENU

#### 1<sup>ère</sup> 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<sup>ème</sup> journée

Hydrodynamique : Théorème de Bernoulli dans les écoulements permanents, hauteur piezométrique, pressions dynamique et totale, charge, débitance des orifices, diffuseur, ... Théorème d'Euler, efforts liés aux écoulements, jets, ...  
Notion d'acoustique des circuits.  
Visualisations d'écoulements sur banc didactique et sur vidéos.  
Exercices d'application sur cas concrets.

#### 3<sup>ème</sup> journée

Pertes de charge : Notion, 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 : Pompes, courbe caractéristique (H(Q)), cavitation, NPSH, organes de réglages, écoulements transitoires, coups de bélier, ...  
Introduction à la mesure dans les écoulements : Mesures de niveau, de température, de pression, de débit, de vitesse, spécificités des capteurs, ...  
Visualisation de phénomènes cavitants sur écoulements réels (bancs et vidéos).  
Calculs de perte de charge.

#### 4<sup>ème</sup> journée

Exercices d'application sur circuits et éléments de réseaux.  
Travaux pratiques de mesures sur banc « Perte de charge ».

#### 5<sup>ème</sup> journée

Exercice de révision sur un circuit de pompage réel complet.



## H.2 - Initiation aux écoulements à surface libre

Ce stage est dispensé en collaboration avec la société SOGREAH, spécialiste des études hydrauliques en surface libre et des grands ouvrages.



### PUBLIC CONCERNE

Ingénieurs et techniciens de bureau d'études 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 METHODES D'ENSEIGNEMENT

32 heures de formation dispensées du lundi 8 h 30 au vendredi 12 h. Démonstration sur bancs didactiques, essais sur modèles réduits, applications sur logiciels. Visite du laboratoire d'expérimentation en mécanique des fluides du CERG et du laboratoire d'expérimentation en surface libre de SOGREAH. 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

### DATES DE STAGES

Sur demande, avec un minimum de 8 stagiaires.

### COUT DU STAGE :

1 760 € HT  
Ce prix inclut les repas de midi.

### OBJECTIF

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<sup>ère</sup> 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<sup>ème</sup> 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<sup>ème</sup> 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<sup>ème</sup> journée

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

#### 5<sup>ème</sup> journée

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



## H.3 - Pompes et coups de bélier

Ce stage est dispensé en collaboration avec la société ALSTOM Bergeron, fournisseur de pompes et stations de pompage.

**ALSTOM**

### PUBLIC CONCERNE

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 METHODES D'ENSEIGNEMENT

30 heures de formation dispensées du lundi 8 h 30 au jeudi 18 h.  
Exercices pratiques réalisés sur bancs didactiques et micro-ordinateurs par groupes.  
Visite du laboratoire d'expérimentation en mécanique des fluides du CEREG, 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

### DATES DE STAGES

du 17 au 20 mars 2008  
du 06 au 09 octobre 2008

### COUT DU STAGE :

1 590 € HT  
Ce prix inclut les repas de midi.

### OBJECTIF

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<sup>ère</sup> 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<sup>ème</sup> 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<sup>ème</sup> 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<sup>ème</sup> 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.



## Informations pratiques et inscriptions

### DATES DES SESSIONS 2008

#### H1 INITIATION AUX ÉCOULEMENTS EN CHARGE

du 09 au 13 juin 2008  
du 01 au 05 décembre 2008

#### H2 INITIATION AUX ÉCOULEMENTS À SURFACE LIBRE

Sur demande, avec un minimum de 8 stagiaires

#### H3 POMPES ET COUPS DE BÉLIER

du 17 au 20 mars 2008  
du 06 au 09 octobre 2008

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

### CONTACT

Renseignements administratifs :  
Hélène MALLEVAL  
33 (0)4.76.40.91.44  
helene.malleval@power.alstom.com

Renseignements pédagogiques :  
Robert LABORDE  
33 (0)4.76.40.91.50  
robert-jm.laborde@power.alstom.com

### LIEU DE LA FORMATION

CERG - Rue Lavoisier - 38800 LE PONT DE CLAIX

### FORMATION PREALABLE REQUISE

H1, H2 simple connaissance des règles de base en calcul,  
H3 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

Stages H1 et H3 : **1 590 € HT** – Stage H2 : **1 760 € HT**

Réduction de **5%** à compter de la 4<sup>ème</sup> inscription annuelle.

Réduction de **10%** pour les organismes non assujettis au financement formation. Ces montants incluent le repas de midi, pris en commun pour une meilleure cohésion du groupe.

### STAGES SPECIAUX

Nos stages peuvent se dérouler, à votre demande, dans votre entreprise.

Le CERG peut également organiser et assurer des stages sur programmes spécifiques (nous consulter).

### INSCRIPTIONS

Nous vous demandons de compléter la fiche ci-dessous et de la retourner à notre adresse de Pont de Claix. Une confirmation vous sera adressée par retour de courrier. Une documentation sur les possibilités d'hébergement est envoyée avec la convocation environ 3 semaines avant le début du stage.

### ATTESTATIONS

Une attestation d'assiduité est établie pour chaque stagiaire. Sur votre demande, nous pouvons également établir une convention de formation professionnelle - Numéro de déclaration d'existence : 82.75.000.12.38



### FICHE D'INSCRIPTION

Société ..... Personne à contacter .....

Adresse .....

Téléphone ..... Télécopie .....

E-mail .....

Nom et Prénom	Fonction	Type de stage	Date de stage

Date ..... Signature

Cachet commercial

