

# Certificat

## Thermodynamique Fondamentale



## Certificat Thermodynamique Fondamentale

- » Modalité: en ligne
- » Durée: 6 semaines
- » Qualification: TECH Université Technologique
- » Intensité: 16h/semaine
- » Horaire: à votre rythme
- » Examens: en ligne

Accès au site web: [www.techtitute.com/fr/ingenierie/cours/thermodynamique-fondamentale](http://www.techtitute.com/fr/ingenierie/cours/thermodynamique-fondamentale)

# Sommaire

01

Présentation

---

*page 4*

02

Objectifs

---

*page 8*

03

Structure et contenu

---

*page 12*

04

Méthodologie

---

*page 16*

05

Diplôme

---

*page 24*

# 01

# Présentation

De la machine à vapeur aux installations photovoltaïques en autoconsommation d'aujourd'hui, toutes appliquent la première loi de la thermodynamique, selon laquelle l'énergie n'est ni créée ni détruite, mais reste constante. Comme il s'agit d'une des bases de la thermodynamique, il ne fait aucun doute que cette connaissance doit être maîtrisée par l'ingénieur qui souhaite prospérer dans le secteur industriel. Un domaine où sont recherchés des profils professionnels capables d'obtenir le rendement maximal des systèmes, de concevoir des infrastructures complètes ou de résoudre les pannes de machines. C'est pourquoi TECH a conçu ce programme 100% en ligne, qui fournit en seulement 6 semaines les informations les plus pertinentes sur la calorimétrie, les gaz idéaux ou la mécanique statistique. Tout cela avec un matériel didactique multimédias innovants accessibles 24 heures sur 24 depuis n'importe quel appareil doté d'une connexion internet.

“

*Un Certificat 100% en ligne qui vous permettra de prospérer dans le secteur industriel grâce aux connaissances exhaustives qu'il vous offre sur la Thermodynamique Fondamentale"*

La machine à vapeur est sans aucun doute le premier exemple clair et facilement compréhensible de l'utilisation des lois de la thermodynamique. Aujourd'hui, cependant, ces principes sont utilisés pour utiliser plus efficacement les sources d'énergie naturelles et renouvelables. C'est ainsi que les systèmes photovoltaïques, le développement des systèmes de climatisation ou les machines thermiques ont été fortement encouragés.

Dans le même temps, la concurrence entre les entreprises est rude, en particulier dans les domaines industriel et technologique, qui recherchent une plus grande efficacité, l'innovation et la conception de nouvelles machines qui favorisent la production. C'est un scénario dans lequel les professionnels de l'ingénierie hautement qualifiés sont dans une position imbattable pour prospérer grâce à leurs compétences techniques multidisciplinaires. Face à cette réalité, TECH a créé ce Certificat en Thermodynamique Fondamentale, qui offre aux étudiants les connaissances les plus complètes dans ce domaine grâce à des ressources multimédias, dans lesquelles les dernières technologies appliquées à l'enseignement académique ont été utilisées.

Un programme où, en seulement 6 semaines, l'étudiant se penchera sur la calorimétrie, la loi de Joule, les gaz idéaux et réels et la théorie cinétique-moléculaire des gaz. Le tout avec une approche à la fois théorique et pratique, grâce aux études de cas développées par l'équipe pédagogique de ce diplôme.

De plus, grâce à la méthode Relearning, utilisée par cette institution académique dans tous ses enseignements, la personne qui suit ce programme pourra avancer dans le contenu de cet enseignement d'une manière beaucoup plus naturelle et progressive. De plus, ce système permettra de réduire les longues heures d'étude.

TECH offre un enseignement 100% en ligne et flexible, idéal pour les étudiants qui veulent accéder à un diplôme universitaire de qualité où et quand ils le souhaitent. Il suffit d'un dispositif électronique avec une connexion Internet pour accéder à l'ensemble du programme d'études hébergé sur le Campus Virtuel.

Ce **Certificat en Thermodynamique Fondamentale** contient le programme académique le plus complet et le plus actuel du marché. Les principales caractéristiques sont les suivantes:

- ◆ Le développement d'études de cas présentées par des experts en Physique
- ◆ Les contenus graphiques, schématiques et éminemment pratiques avec lesquels ils sont conçus fournissent des informations scientifiques et sanitaires essentielles à la pratique professionnelle
- ◆ Les exercices pratiques où effectuer le processus d'auto-évaluation pour améliorer l'apprentissage
- ◆ Il met l'accent sur les méthodologies innovantes
- ◆ Cours théoriques, questions à l'expert, forums de discussion sur des sujets controversés et travail de réflexion individuel
- ◆ La possibilité d'accéder aux contenus depuis n'importe quel appareil fixe ou portable doté d'une connexion internet



*Inscrivez-vous maintenant à un diplôme universitaire qui utilise les dernières technologies dans ses ressources didactiques"*

“

*Une option académique qui vous permet de répartir la charge de cours en fonction de vos besoins”*

Le programme comprend, dans son corps enseignant, des professionnels du secteur qui apportent à cette formation l'expérience de leur travail, ainsi que des spécialistes reconnus de grandes sociétés et d'universités prestigieuses.

Grâce à son contenu multimédia développé avec les dernières technologies éducatives, les spécialistes bénéficieront d'un apprentissage situé et contextuel, ainsi, ils se formeront dans un environnement simulé qui leur permettra d'apprendre en immersion et de s'entraîner dans des situations réelles.

La conception de ce programme est axée sur l'Apprentissage par les Problèmes, grâce auquel le professionnel doit essayer de résoudre les différentes situations de la pratique professionnelle qui se présentent tout au long du cursus académique. Pour ce faire, l'étudiant sera assisté d'un innovant système de vidéos interactives, créé par des experts reconnus.

*Ce programme universitaire vous permettra d'approfondir le fonctionnement de véritables machines thermiques et le théorème de Clausius.*

*Inscrivez-vous dès maintenant à une option académique à laquelle vous pouvez accéder à tout moment pour approfondir les aspects les plus pertinents de la calorimétrie.*



# 02

## Objectifs

À la fin des 150 heures d'enseignement de ce Certificat, les étudiants auront acquis les connaissances nécessaires sur la Thermodynamique Fondamentale pour pouvoir progresser dans le domaine de l'Ingénierie. Ils pourront ainsi comprendre les principales lois et fonctions, ce qui les amènera à résoudre tout problème en appliquant les concepts qui font partie de cette physique, axée sur l'action mécanique de la chaleur et les autres formes sous lesquelles l'énergie se manifeste. L'équipe d'enseignants spécialisés qui intègre ce diplôme accompagnera les étudiants pour atteindre avec succès ces objectifs.



“

*Les études de cas fournies par des professionnels spécialisés vous permettront d'aborder des situations et des applications directes de la thermodynamique”*



## Objectifs généraux

---

- ♦ Résoudre efficacement les problèmes dans le domaine de la thermodynamique
- ♦ Acquérir les notions de base de la mécanique statistique
- ♦ Initier les étudiants aux principes et aux lois de la thermodynamique
- ♦ Comprendre la pertinence de la Théorie cinétique-moléculaire des gaz





## Objectifs spécifiques

---

- ◆ Être capable d'analyser différents contextes et environnements dans le domaine de la physique selon une base mathématique solide
- ◆ Comprendre et utiliser les méthodes mathématiques et numériques couramment utilisées en thermodynamique
- ◆ Comprendre les fonctions thermodynamiques

“

*Grâce à ce cours, vous serez en mesure de résoudre les pannes des machines industrielles en appliquant les concepts clés de la thermodynamique”*

# 03

## Structure et contenu

La calorimétrie, le travail thermodynamique, la mécanique statistique, les gaz réels ou l'entropie seront des notions que les étudiants qui suivront ce diplôme universitaire maîtriseront après avoir suivi ce Certificat en Thermodynamique Fondamentale. Atteindre ces objectifs sera beaucoup plus facile grâce à l'utilisation de résumés vidéo, de vidéos détaillées, de schémas ou de lectures complémentaires, qui font partie de la bibliothèque de ressources accessibles 24 heures sur 24, facilement depuis un ordinateur, une tablette ou un téléphone portable disposant d'une connexion internet.



“

*Un programme d'études avec une vision théorique-pratique qui vous permettra d'avancer à pas sûrs dans le domaine de la Thermodynamique"*

## Module 1. Thermodynamique

- 1.1. Outils mathématiques: revue
  - 1.1.1. Révision des fonctions logarithme et exponentielle
  - 1.1.2. Examen des produits dérivés
  - 1.1.3. Intégrales
  - 1.1.4. Dérivée d'une fonction de plusieurs variables
- 1.2. Calorimétrie. Principe zéro de la thermodynamique
  - 1.2.1. Introduction et concepts généraux
  - 1.2.2. Systèmes thermodynamiques
  - 1.2.3. Principe zéro de la thermodynamique
  - 1.2.4. Échelles de température. Température absolue
  - 1.2.5. Processus réversibles et irréversibles
  - 1.2.6. Critères de signature
  - 1.2.7. Chaleur spécifique
  - 1.2.8. Chaleur molaire
  - 1.2.9. Changements de phase
  - 1.2.10. Coefficients thermodynamiques
- 1.3. Travail thermodynamique. Premier principe de la thermodynamique
  - 1.3.1. Chaleur et travail thermodynamique
  - 1.3.2. Fonctions d'état et énergie interne
  - 1.3.3. Premier principe de la thermodynamique
  - 1.3.4. Travail d'un système de gaz
  - 1.3.5. La loi de Joule
  - 1.3.6. Chaleur de réaction et enthalpie
- 1.4. Les gaz idéaux
  - 1.4.1. Lois des gaz idéaux
    - 1.4.1.1. Loi de Boyle-Mariotte
    - 1.4.1.2. Lois de Charles et Gay-Lussac
    - 1.4.1.3. Équation d'état des gaz idéaux
      - 1.4.1.3.1. Loi de Dalton
      - 1.4.1.3.2. La loi de Mayer
  - 1.4.2. Équations calorimétriques du gaz idéal
  - 1.4.3. Processus adiabatiques
    - 1.4.3.1. Transformations adiabatiques d'un gaz idéal
      - 1.4.3.1.1. Relation entre les isothermes et les adiabatiques
      - 1.4.3.1.2. Travail dans les processus adiabatiques
  - 1.4.4. Transformations polytropiques
- 1.5. Gaz réels
  - 1.5.1. Motivation
  - 1.5.2. Gaz idéaux et gaz réels
  - 1.5.3. Description des gaz réels
  - 1.5.4. Équations d'état du développement des séries
  - 1.5.5. Équation de Van der Waals et développement de séries
  - 1.5.6. Isothermes d'Andrews
  - 1.5.7. États métastables
  - 1.5.8. Équation de Van der Waals: conséquences
- 1.6. Entropie
  - 1.6.1. Introduction et objectifs
  - 1.6.2. Entropie: définition et unités
  - 1.6.3. Entropie d'un gaz idéal
  - 1.6.4. Diagramme entropique
  - 1.6.5. Inégalité de Clausius
  - 1.6.6. Équation fondamentale de la thermodynamique
  - 1.6.7. Théorème de Carathéodory
- 1.7. Deuxième principe de la thermodynamique
  - 1.7.1. Deuxième principe de la thermodynamique
  - 1.7.2. Transformations entre deux sources de chaleur
  - 1.7.3. Cycle de Carnot
  - 1.7.4. Machines thermiques réelles
  - 1.7.5. Théorème de Clausius



- 1.8. Fonctions thermodynamiques. Troisième principe de la thermodynamique
  - 1.8.1. Fonctions thermodynamiques
  - 1.8.2. Conditions d'équilibre thermodynamique
  - 1.8.3. Les équations de Maxwell
  - 1.8.4. Équation d'état thermodynamique
  - 1.8.5. Énergie interne d'un gaz
  - 1.8.6. Transformations adiabatiques dans un gaz réel
  - 1.8.7. Troisième principe de la thermodynamique et conséquences
- 1.9. Théorie cinétique-moléculaire des gaz
  - 1.9.1. Hypothèses de la théorie cinétique-moléculaire
  - 1.9.2. Théorie cinétique de la pression d'un gaz
  - 1.9.3. Évolution adiabatique d'un gaz
  - 1.9.4. Théorie cinétique de la température
  - 1.9.5. Argument mécanique pour la température
  - 1.9.6. Principe d'équipartition de l'énergie
  - 1.9.7. Théorème du viriel
- 1.10. Introduction à la mécanique statistique
  - 1.10.1. Introduction et objectifs
  - 1.10.2. Concepts généraux
  - 1.10.3. Entropie, probabilité et loi de Boltzmann
  - 1.10.4. Loi de distribution de Maxwell-Boltzmann
  - 1.10.5. Fonctions thermodynamiques et de partition

“

*Avec ce Certificat 100% en ligne, vous apprendrez la mécanique statistique et la loi de distribution de Maxwell-Boltzmann”*

# 04

# Méthodologie

Ce programme de formation offre une manière différente d'apprendre. Notre méthodologie est développée à travers un mode d'apprentissage cyclique: ***le Relearning***.

Ce système d'enseignement est utilisé, par exemple, dans les écoles de médecine les plus prestigieuses du monde et a été considéré comme l'un des plus efficaces par des publications de premier plan telles que le ***New England Journal of Medicine***.





“

*Découvrez Relearning, un système qui renonce à l'apprentissage linéaire conventionnel pour vous emmener à travers des systèmes d'enseignement cycliques: une façon d'apprendre qui s'est avérée extrêmement efficace, en particulier dans les matières qui exigent la mémorisation”*

## Étude de Cas pour mettre en contexte tout le contenu

Notre programme offre une méthode révolutionnaire de développement des compétences et des connaissances. Notre objectif est de renforcer les compétences dans un contexte changeant, compétitif et hautement exigeant.

“

*Avec TECH, vous pouvez expérimenter une manière d'apprendre qui ébranle les fondations des universités traditionnelles du monde entier”*



*Vous bénéficierez d'un système d'apprentissage basé sur la répétition, avec un enseignement naturel et progressif sur l'ensemble du cursus.*



*L'étudiant apprendra, par des activités collaboratives et des cas réels, à résoudre des situations complexes dans des environnements commerciaux réels.*

## Une méthode d'apprentissage innovante et différente

Cette formation TECH est un programme d'enseignement intensif, créé de toutes pièces, qui propose les défis et les décisions les plus exigeants dans ce domaine, tant au niveau national qu'international. Grâce à cette méthodologie, l'épanouissement personnel et professionnel est stimulé, faisant ainsi un pas décisif vers la réussite. La méthode des cas, technique qui constitue la base de ce contenu, permet de suivre la réalité économique, sociale et professionnelle la plus actuelle.

“ *Notre programme vous prépare à relever de nouveaux défis dans des environnements incertains et à réussir votre carrière* ”

La méthode des cas a été le système d'apprentissage le plus utilisé par les meilleures facultés du monde. Développée en 1912 pour que les étudiants en Droit n'apprennent pas seulement le droit sur la base d'un contenu théorique, la méthode des cas consiste à leur présenter des situations réelles complexes afin qu'ils prennent des décisions éclairées et des jugements de valeur sur la manière de les résoudre. En 1924, elle a été établie comme méthode d'enseignement standard à Harvard.

Dans une situation donnée, que doit faire un professionnel? C'est la question à laquelle nous sommes confrontés dans la méthode des cas, une méthode d'apprentissage orientée vers l'action. Tout au long du programme, les étudiants seront confrontés à de multiples cas réels. Ils devront intégrer toutes leurs connaissances, faire des recherches, argumenter et défendre leurs idées et leurs décisions.

## Relearning Methodology

TECH combine efficacement la méthodologie des études de cas avec un système d'apprentissage 100% en ligne basé sur la répétition, qui associe 8 éléments didactiques différents dans chaque leçon.

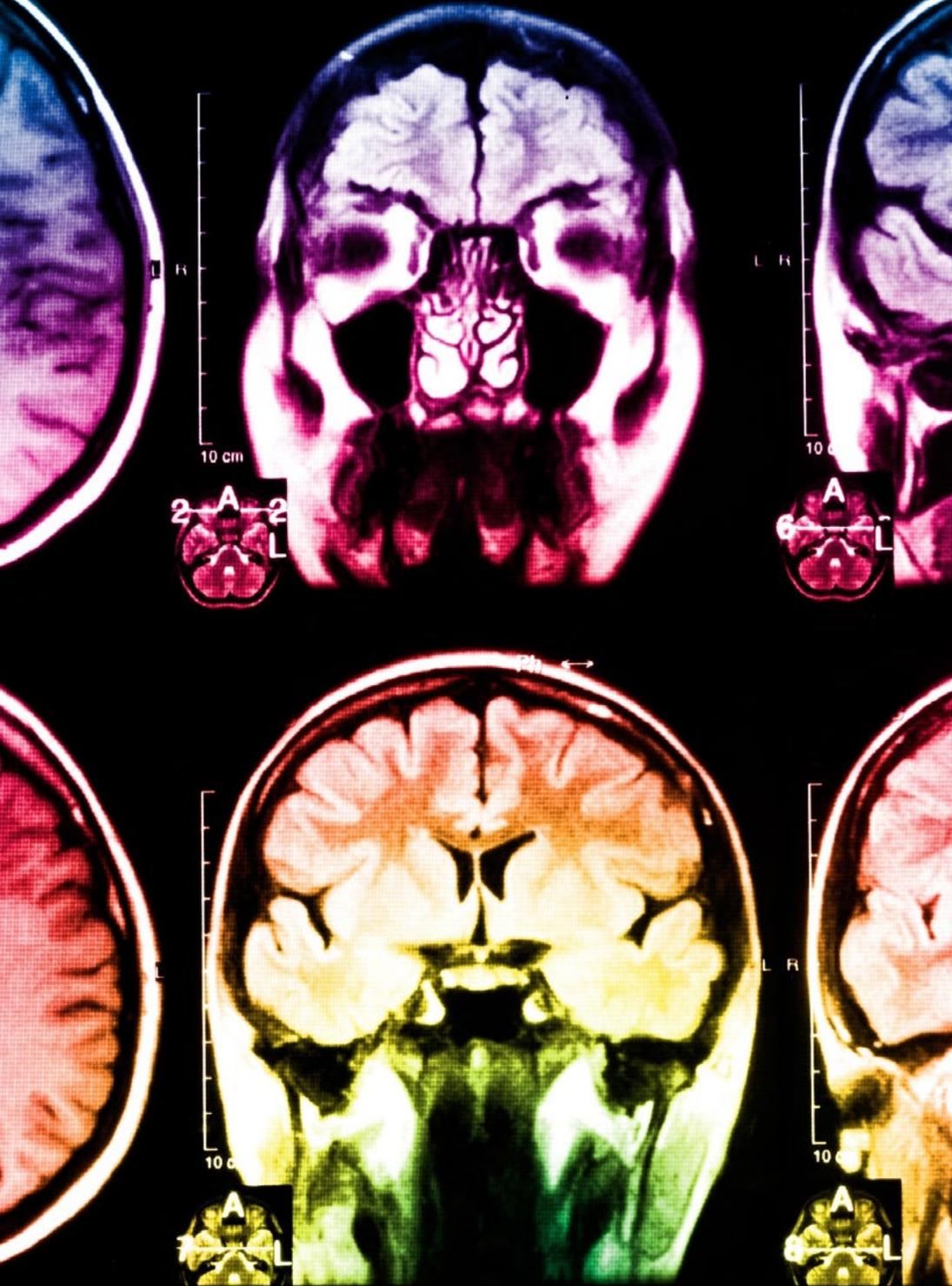
Nous enrichissons l'Étude de Cas avec la meilleure méthode d'enseignement 100% en ligne: le Relearning.

*En 2019, nous avons obtenu les meilleurs résultats d'apprentissage de toutes les universités en ligne du monde.*

À TECH, vous apprenez avec une méthodologie de pointe conçue pour former les managers du futur. Cette méthode, à la pointe de la pédagogie mondiale, est appelée Relearning.

Notre université est la seule université autorisée à utiliser cette méthode qui a fait ses preuves. En 2019, nous avons réussi à améliorer les niveaux de satisfaction globale de nos étudiants (qualité de l'enseignement, qualité des supports, structure des cours, objectifs...) par rapport aux indicateurs de la meilleure université en ligne.





Dans notre programme, l'apprentissage n'est pas un processus linéaire, mais se déroule en spirale (apprendre, désapprendre, oublier et réapprendre). Par conséquent, chacun de ces éléments est combiné de manière concentrique. Cette méthodologie a permis de former plus de 650.000 diplômés universitaires avec un succès sans précédent dans des domaines aussi divers que la biochimie, la génétique, la chirurgie, le droit international, les compétences en gestion, les sciences du sport, la philosophie, le droit, l'ingénierie, le journalisme, l'histoire, les marchés financiers et les instruments. Tout cela dans un environnement très exigeant, avec un corps étudiant universitaire au profil socio-économique élevé et dont l'âge moyen est de 43,5 ans.

*Le Relearning vous permettra d'apprendre avec moins d'efforts et plus de performance, en vous impliquant davantage dans votre formation, en développant un esprit critique, en défendant des arguments et en contrastant les opinions: une équation directe vers le succès.*

À partir des dernières preuves scientifiques dans le domaine des neurosciences, non seulement nous savons comment organiser les informations, les idées, les images et les souvenirs, mais nous savons aussi que le lieu et le contexte dans lesquels nous avons appris quelque chose sont fondamentaux pour notre capacité à nous en souvenir et à le stocker dans l'hippocampe, pour le conserver dans notre mémoire à long terme.

De cette manière, et dans ce que l'on appelle Neurocognitive context-dependent e-learning, les différents éléments de notre programme sont reliés au contexte dans lequel le participant développe sa pratique professionnelle.

Ce programme offre le support matériel pédagogique, soigneusement préparé pour les professionnels:



#### Support d'étude

Tous les contenus didactiques sont créés par les spécialistes qui enseigneront le cours, spécifiquement pour le cours, afin que le développement didactique soit vraiment spécifique et concret.

Ces contenus sont ensuite appliqués au format audiovisuel, pour créer la méthode de travail TECH en ligne. Tout cela, avec les dernières techniques qui offrent des pièces de haute qualité dans chacun des matériaux qui sont mis à la disposition de l'étudiant.



#### Cours magistraux

Il existe des preuves scientifiques de l'utilité de l'observation par un tiers expert.

La méthode "Learning from an Expert" renforce les connaissances et la mémoire, et donne confiance dans les futures décisions difficiles.



#### Pratiques en compétences et aptitudes

Les étudiants réaliseront des activités visant à développer des compétences et des aptitudes spécifiques dans chaque domaine. Des activités pratiques et dynamiques pour acquérir et développer les compétences et aptitudes qu'un spécialiste doit développer dans le cadre de la mondialisation dans laquelle nous vivons.



#### Lectures complémentaires

Articles récents, documents de consensus et directives internationales, entre autres. Dans la bibliothèque virtuelle de TECH, l'étudiant aura accès à tout ce dont il a besoin pour compléter sa formation.





**Case studies**

Ils réaliseront une sélection des meilleures études de cas choisies spécifiquement pour ce diplôme. Des cas présentés, analysés et tutorés par les meilleurs spécialistes de la scène internationale.



**Résumés interactifs**

L'équipe TECH présente les contenus de manière attrayante et dynamique dans des pilules multimédia comprenant des audios, des vidéos, des images, des diagrammes et des cartes conceptuelles afin de renforcer les connaissances. Ce système éducatif unique pour la présentation de contenu multimédia a été récompensé par Microsoft en tant que "European Success Story".



**Testing & Retesting**

Les connaissances de l'étudiant sont périodiquement évaluées et réévaluées tout au long du programme, par le biais d'activités et d'exercices d'évaluation et d'auto-évaluation, afin que l'étudiant puisse vérifier comment il atteint ses objectifs.



# 05 Diplôme

Le Certificat en Thermodynamique Fondamentale vous garantit, en plus de la formation la plus rigoureuse et la plus actuelle, l'accès à un diplôme universitaire de Certificat délivré par TECH Université Technologique.



“

*Terminez ce programme avec succès  
et recevez votre Certificat sans avoir à  
vous soucier des déplacements ou des  
formalités administratives”*

Ce **Certificat en Thermodynamique Fondamentale** contient le programme le plus complet et le plus à jour du marché.

Après avoir réussi l'évaluation, l'étudiant recevra par courrier postal\* avec accusé de réception son correspondant diplôme de **Certificat** délivré par **TECH Université Technologique**.

Le diplôme délivré par **TECH Université Technologique** indiquera la note obtenue lors du Certificat, et répond aux exigences communément demandées par les bourses d'emploi, les concours et les commissions d'évaluation des carrières professionnelles.

Diplôme: **Certificat en Thermodynamique Fondamentale**

N° d'heures officielles: **150 h.**



future

santé confiance personnes

éducation information tuteurs

garantie accréditation enseignement

institutions technologie apprentissage

communauté engagement

service personnalisé innovation

connaissance présent qualité

en ligne formation

développement institutions

classe virtuelle langues

**tech** université  
technologique

**Certificat**  
Thermodynamique  
Fondamentale

- › Modalité: en ligne
- › Durée: 6 semaines
- › Qualification: TECH Université Technologique
- › Intensité: 16h/semaine
- › Horaire: à votre rythme
- › Examens: en ligne

# Certificat

## Thermodynamique Fondamentale