

**Notes de cours**  
**Métiers en sciences et**  
**technologies 2.**  
**2015/2016**

# الهندسة ميكانيكية

## تعريف:

علم الميكانيكا هو فرع المعرفة الذي يهتم بوصف التنبؤ بحالة السكون أو الحركة للأجسام تحت تأثير القوى. يتناول علم الميكانيكا دراسة أقسام هذه الأجسام حسب خواصها وهي :  
أ- ميكانيكا الأجسام المائعة. ويتناول دراسة السوائل والغازات .  
ب- ميكانيكا الأجسام القابلة للتشكيل. ويتناول دراسة المواد الغير مرنة أو اللدنة.

ج- ميكانيكا الأجسام الصلبة أو الجاسية. ويتناول دراسة الأجسام في حالتها الحركة والسكون. ودراسة حالة الأجسام الصلبة في حالة السكون وتحليل حساب القوى المؤثرة فيها ونتائج هذا التأثير عليها هو مجال فرع علم الميكانيكا المعروف بالاستاتيكا. ويفترض أن الأجسام ثابتة وكاملة الصلابة, بمعنى أن الأجسام في هذا الموضوع تبقى أبعادها ثابتة دون أي تغير في حالة تعرضها إلى أي أحمال خارجية.

وبتعريف الموسوعة البريطانية فإن الهندسة الميكانيكية هي فرع من فروع الهندسة يهتم بالتصميم والتطوير، وبالتصنيع، وبالتركيب، وتشغيل المحركات، والآلات، وعمليات التصنيع. وهي مهتمة بشكل خاص بالقوى والحركة. وهو علم يهتم بدراسة الطاقة بكافة صورها وتأثيرها على الأجسام. وهو تخصص واسع له علاقة بكل مجالات الحياة. فالهندسة الميكانيكية تتعلق مثلا بصناعات الفضاء، والطيران، وبالإنتاج، وتحويل الطاقة، وميكانيكا الأبنية، والنقل، وتكنولوجيا تكييف الهواء والتبريد، وفي النمذجة والمحاكاة المعلوماتية.

في العصور الوسطى، بالشرق الأوسط وجزيرة العرب كان يُطلق على الهندسة الميكانيكية مُصطلح عربي الأصل (علم الحيل الروحانية)، وقيل الروحانية نسبة إلى الطاقة وليس الروح بالمعنى الديني للفظ. فكان يُطلق على أي آلة اسم حيلة رُوحانية.

هناك من يقسم علم الميكانيكا حسب خواص الأجسام التي يدرسها وهي :  
أ- ميكانيكا الأجسام المائعة. ويتناول دراسة السوائل والغازات .  
ب- ميكانيكا الأجسام القابلة للتشكيل. ويتناول دراسة المواد الغير مرنة أو اللدنة.

ج- ميكانيكا الأجسام الصلبة أو الجاسية. ويتناول دراسة الأجسام في حالتها الحركة والسكون. ودراسة حالة الأجسام الصلبة في حالة السكون وتحليل حساب القوى المؤثرة فيها ونتائج هذا التأثير عليها هو مجال فرع علم الميكانيكا المعروف بالاستاتيكا. ويفترض أن الأجسام ثابتة وكاملة الصلابة, بمعنى أن الأجسام في هذا الموضوع تبقى أبعادها ثابتة دون أي تغير في حالة تعرضها إلى أي أحمال خارجية.

و هناك من يقسم علم الميكانيك إلى علم السكون و علم الحركات وعلم التحريك:  
أ-علم السكون أو الستاتيكا : يدرس الأجسام الجاسئة في حالة توازن القوى و السكون (بدون حركة).  
ب- الحركات : تهتم بدراسة خواص حركة الأجسام دون النظر لمسببات الحركة.  
ج- التحريك : يدرس الحركة من حيث مسبباتها أي القوى المؤثرة على الجسم.



## أهم وظائف و مهام خريج الهندسة الميكانيكية

هناك أربع وظائف للمهندس الميكانيكي، وهي مشتركة في جميع فروع الهندسة الميكانيكية:

- الوظيفة الأولى هي فهم وإدراك المبادئ الأساسية للعلوم الميكانيكية، وهي تشمل الديناميكا وهي العلاقة بين القوى والحركة، مثل الاهتزازات، والتحكم الآلي (والديناميكا الحرارية) تتعامل مع العلاقات بين الأشكال المختلفة للحرارة، والطاقة، والقدرة، وجريان الموائع، والتشحيم والتزليق، وخواص المواد.
- الوظيفة الثانية هي البحث والتصميم والتطوير، وهذه الوظيفة تحاول إحداث التغييرات اللازمة لتلبي احتياجات الحاضر والمستقبل، وهذا العمل يتطلب فهم واضح للعلوم الميكانيكية، والقدرة على تحليل النظم المعقدة إلى عناصر بسيطة، والابتكار والاختراع.
- الوظيفة الثالثة هي إنتاج المنتجات، وتشمل التخطيط والتشغيل والصيانة، والهدف هو إنتاج أعظم قيمة بأصغر تكلفة، وأقل توظيف للأموال، مع المحافظة و تعزيز ديمومة أو مكانة الشركة.
- الوظيفة الرابعة وهي وظيفة مهمة لمهندس الميكانيكا وتشمل الإدارة، وفي بعض الأحيان التسويق.

## تكوين مهندس الميكانيك: المواد التعليمية

المواد التعليمية الأساسية في الهندسة الميكانيكية

- علم الحركة (ديناميكا).
- علم السكون (استاتيكا)
- ميكانيكا المواد .
- أدوات القياس الهندسية .
- انتقال الحرارة .
- ميكانيكا الموائع .
- الديناميكا الحرارية .
- تكنولوجيا الغازات المنضغطة .
- التدفئة والتهوية وتكييف الهواء .
- ميكاترونيات .
- نظرية التحكم .
- تكنولوجيا التصنيع .
- التصميم بمساعدة الحاسوب .
- ميكانيكا ( المحركات و المركبات (الآلات: تهتم بدراسة نظرية الآلات وطرق توصيل القطع والأجزاء
- الميكانيكية معاً ..
- التصميم الميكانيكي .
- التصنيع بمساعدة الحاسوب.
- وينبغي على مهندس الميكانيكا أن يكون مدركاً وقادراً على التعامل مع القواعد الأساسية لعلوم الكيمياء والكهرباء
- والفيزياء الهندسية، وتحتوي معظم دراسات الهندسة الميكانيكية على دراسة الرياضيات والرياضيات المتقدمة
- وخاصة المعادلات التفاضلية والجزئية والخطية .

## المهن التي يمكن أن يشغلها خريج الهندسة الميكانيكية

أفاق التشغيل و العمل لخريجي التكوين في الهندسة الميكانيكية متعددة المجالات، حيث يتواجد في كل ما يتعلق بقضايا صناعة الأدوات و الآلات و المحركات و مختلف المنتجات الصناعية. فحامل الشهادة المنبثقة عن قسم الهندسة الميكانيكية يمكنهم العمل في مجال دراسة، تصميم و صناعة الآلات و مختلف الآلات و الأدوات و مختلف المنتجات الصناعية، في مجال المحركات و لواحقها، في المنشآت الطاقوية (توليد الطاقة الكهربائية و المنشآت الذرية..)، في مراكز التحليل و البحث، قطاعات التقييم و الرقابة التقنية للمنشآت الصناعية، للجهيزات و للسيارات و المركبات..، إنشاء المشاريع الخاصة كالمؤسسات الصغيرة و المتوسطة و الأعمال الحرة (الرقابة التقنية، صيانة الآلات و المعدات الصناعية...)، العمل في التكوين (التدريس) في جميع المستويات، العمل في مجال الطاقات المتجددة بكافة أنواعها (الشمسية، الرياح و باطن الأرض..)، العمل في المؤسسات البحثية و الاستشارية و مراكز البحث العلمي و التقني...

## علاقة الميكانيك بالتخصصات الأخرى

ساهمت الهندسة الميكانيكية في تطور بقية علوم الهندسة و العلوم التكنولوجية إذ تعتبر العامل الأساسي في تطور الهندسة المدنية التي صارت مرتبطة بالصناعات الميكانيكية كصناعة الآلات و وسائل البناء و المراقبة و القياس و المعادن و الهياكل المعدنية و الات الرفع و الضغط و النقل....

أما الهندسة الكهربائية فلا يمكن إنجاز أي قطعة إلكترونية دون مساعدة الميكانيكية، إضافة المادة التي تجمع مختلف القطع و الأجزاء الإلكترونية، تصميم الشكل و دراسة مقاومة مواد الهيكل و القطع الداخلية...، ناهيك عن أن العديد من قوانين الكهرباء مستنبطة من قوانين الهندسة الميكانيكية....

الرّى هو أحد محاور ميكانيكا الموائع التي تعنى بدراسة سلوك الموائع (سوائل و غازات) أثناء سكونها أو حركتها تحت تأثير مختلف القوى

الميكانيكا الحيوية (بالإنجليزية: Biomechanic) هو تطبيق للمبادئ الميكانيكية على الكائنات الحية. هذا يشمل دراسة وتحليل ميكانيكا الكائنات الحية وتطبيق المبادئ الهندسية واستقائها من الأنظمة الأحيائية.

بعض الأمثلة البسيطة لأبحاث الميكانيكا الحيوية تشمل دراسة القوى المؤثرة على الأطراف (الأعضاء)، والديناميكا الهوائية لطيران الحشرات والطيور، وميكانيكا الموائع في سباحة السمك، الثباتية والرسوخ التي تقدمها جذور الأشجار، وجمع أنواع الحركة في كل أشكال الحياة، بدءاً من الخلايا المفردة ارتقاء إلى جميع الأحياء. الميكانيكا الحيوية للجسم البشري هو في صلب علم الحركة. تلعب الميكانيكا التطبيقية أدواراً أساسية في دراسة الميكانيكا الحيوية. وخصوصاً الديناميكا الحرارية، وميكانيكا الأوساط المتصلة، وفروع الهندسة الميكانيكية مثل ميكانيكا الموائع، وميكانيكا الأجسام الصلبة. لقد ظهر أن الحمولات والتشوهات المطبقة يمكن أن تؤثر على خصائص الأنسجة الحية. يوجد أبحاث أكثر في مجال نمو وإعادة تشكيل الأعضاء كرد على هذه الحمولات المطبقة. مثلاً، تأثير ضغط

الدم المرتفع على ميكانيكية جدران الشرايين، وسلوك الخلايا العضلية القلبية مع احتشاء القلب، ونمو العظم كاستجابة لممارسات معينة، ونمو النباتات التأقلمي مع حركة الريح، تعتبر كشاهد على أن الأنسجة الحية تتشكل من جديد كنتيجة مباشرة للأحمال المطبقة. توظف العلوم الرياضية المختلفة تشمل الجبر الخطي، والمعادلات التفاضلية، الأشعة، حسابات التنسور والتقنيات العددية والحسابية مثل طريقة العناصر المنتهية.

حديثاً تم دمج هندسة الميكانيك مع الطب لتشكيل الهندسة الطبية الحيوية تعتمد على القوانين الهندسية لصناعة آلات طبية. لهندسة الميكانيك أيضاً علاقة مباشرة مع الهندسة النانوية. عندما يتعامل المهندسون مع جزيئات صغيرة للغاية، تتحول اسم الهندسة من ميكانيكية الى نانوية. تهدف الهندسة النانوية الى بناء مواد و نسج لها خصائص معينة. إحدى مجالات البحث العلمي في هذا النطاق هو الأجسام النانوية التي تستخدم في بناء الأجهزة الطبية.

استقت العلوم الاجتماعية و النفسية العديد من المصطلحات و المفاهيم من علم الميكانيك و ذلك من خلال إجراء مجموعة من الاسقاطات بين الجسم البشري و الآلة الميكانيكية و بين كاقة هذا و تلك و ردود أفعالهما. من المصطلحات المستعملة: ديناميكا النفس، الحركي و الحركية، الكمون و الطاقة الكامنة، الفعل و رد الفعل، الضغط، الانهيار، السقوط الحر، الصدم، ينوس، يتسارع، فضاء، تجاذب و تتافر، استقرار حرج...

أما في مجال الإدارة و التسيير فإن بعض الأسماء اللامعة من المهندسين الميكانيكيين كانوا من أهم من طوروا علم الادارة و تسيير المؤسسات بمختلف أنواعها، نذكر منهم:

هنري فايول (بالفرنسية: Henri Fayol) أحد علماء الإدارة الكلاسيكية، وأصل عمله كمهندس تعدين.

لقد كان هنري فرنسي الأصل، ولكنه ولد في بإسطنبول عام 1841م، ومات بباريس في عام 1925م. وعمل مديراً تنفيذياً لشركة صناعية صغيرة في فرنسا، ومن خلالها نال خبرته العملية التي قادته إلى النجاح في مجال الإدارة الصناعية، وعمل على تطوير منهجية النظرية الإدارية، ووثق ذلك في كتابه المشهور الإدارة العامة والصناعية عام 1916م.

فريدريك تايلور (بالإنجليزية: Fredrick Taylor) (مارس 20، 1856 - 21 مارس 1915) مهندس ميكانيك أمريكي سعى لتحسين الكفاءة الصناعية. يعتبر بمثابة أب لعلم الإدارة، كما كان من أوائل المستشارين الإداريين.

تايلور كان واحدا من قادة الفكر في حركة الكفاءة، وأفكاره تعتبر عالمياً شديدة التأثير في الحقبة التقدمية.

ان الاسهامات العلمية التي قدمها فردريك تيلور في حقل الإدارة تعكس بشكل مباشر الحقبة الزمنية التي عاش فيها والخلفية الثقافية وطبيعة العمل الذي قام به

عمل في أحد مصانع الحديد في ولاية فيلادلفيا مهندسا، وخلال ثماني سنوات من انخراطه في هذه الشركة تقلد مناصب مختلفة من عامل بسيط إلى ملاحظ للوقت إلى ميكانيكي إلى مشرف مجموعة إلى مساعد مهندس ثم أخيرا إلى كبير المهندسين في الشركة. وفي نفس الوقت كان يواصل تحصيله العلمي حتى تمكن من الحصول على الماجستير في الهندسة، ولعل ذلك الواقع المتمثل في قصور وضعف الأساليب الإدارية التقليدية لتلبية احتياجات المنظمات في تلك الحقبة الزمنية أدى إلى هيمنة فكرة رفع الكفاءة الإنتاجية

وأثناء عمله لاحظ انخفاض الإنتاجية وضياح الوقت والجهد والمواد دون تحقيق فائدة إنتاجية، وسرعان ما قام بإجراء التجارب الميدانية من أجل زيادة الكفاءة الإنتاجية، ونشر تجاربه بعد ذلك في كتابه المعروف بمبادئ الإدارة العلمية عام 1911.

# هندسة مدنية (Génie civil)

## Définition

Le génie civil est l'ensemble des activités, scientifiques et techniques nécessaires à la réalisation de constructions civiles.

الهندسة المدنية هي مجموعة النشاطات العلمية و التقنية  
الضرورية لانجاز المنشآت المدنية .

1ere Année TC  
Matière: Métiers

مصدر مسمى الهندسة المدنية

يعود مصدر مسمى الهندسة المدنية إلى القرون الغابرة واستعمال كلمة "مهندس مدني" كبديل مرادف "للهندسة العسكرية" التي كانت أكثر أنواع الهندسة شيوعاً في الحضارتين اليونانية والرومانية إلى غاية العهد الاستعماري الاوربي للعالم.

نبذة عن التخصص

تُعني الهندسة المدنية ببناء وتشيد البنية التحتية للإنسان المعاصر. فهي مسئولة عن تخطيط وبناء الطرق، والجسور، والسدود، والأنفاق، وأنظمة الري والزراعة، والمباني العملاقة، والمطارات، والمباني، وأنظمة المياه والصرف الصحي، وكل ما من شأنه الرقي بحضارة البشر وتحسين سبل معيشتهم وتسخير موارد الطبيعة لخدمة ورفاهية الإنسان



Université de Biskra  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département de Génie Civil et Hydraulique

1ere Année TC  
*Matière: Métiers*

التخصصات المفتوحة بقسم الهندسة المدنية والري

شهادة ليسانس

ليسانس هندسة مدنية - ليسانس الاشغال العمومية - ليسانس مهني الخرسانة المسلحة  
ليسانس ري (تسجيل وطني) - ليسانس ري

شهادة ماستر

شعبة الهندسة المدنية :  
- ماستر اكايمي تصميم و حساب الهياكل CCC  
- ماستر طرق و منشآت فنية VOA  
- ماستر مهني حساب و مراقبة تقنية البناءات CTC

شعبة الري:  
- ماستر ري حضري HU  
- ماستر التهيئة و المنشآت الهيدروتقنية AOH  
- ماستر علوم المياه و البيئة SEE

*Université de Biskra  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département de Génie Civil et Hydraulique*

*1ere Année TC  
Matière: Métiers*

## Le génie civil et l'hydraulique interviennent dans 5 disciplines

- 1- la structure, الهيكل
- 2- la géotechnique, جيوتقنية
- 3- l'hydraulique, الري
- 4- le transport, النقل
- 5- l'environnement. المحيط

*Université de Biskra  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département de Génie Civil et Hydraulique*

*1ere Année TC  
Matière: Métiers*

Le génie civil est la science qui conduit à la réalisation de tout ouvrage lié au sol.

الهندسة المدنية هي العلم الذي يؤدي الى انجاز كل منشأ مرتبط بالتربة

**Ces ouvrages se partagent en quatre grandes catégories:**

- 1- Les bâtiments**
- 2- Les Travaux Publics**
- 3- Ouvrages Hydrauliques**
- 4- Ouvrages spéciaux**

*Université de Biskra  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département de Génie Civil et Hydraulique*

*1ere Année TC*

*Matière: Métiers*

# **1- Les bâtiments**

**ouvrages abritant des individus ou des biens**



**Exemple : Taj Mahal, Inde**

*Université de Biskra*  
*Faculté des Sciences et de la Technologie*  
*Département de Génie Civil et Hydraulique*  
*1ere Année TC*  
***Matière: Métiers***

## **2- Les Travaux Publics**

**Ouvrages de construction d'utilité générale**



**Exemple : Golden Gate, San Francisco**

*Université de Biskra  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département de Génie Civil et Hydraulique*

*1ere Année TC  
Matière: Métiers*

## **2- Les Travaux Publics**

Ouvrage d'art lié aux voies de communication



*Université de Biskra  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département de Génie Civil et Hydraulique*

*1ere Année TC  
Matière: Métiers*

### **3- Ouvrages liés à l'eau : Les barrages, les digues,...**





*Université de Biskra  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département de Génie Civil et Hydraulique*

*1ere Année TC  
Matière: Métiers*

## **4- Ouvrages spéciaux.**

Les ports, les aéroports, les centrales thermiques ou nucléaires, les ouvrages de télécommunication,...





*Université de Biskra  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département de Génie Civil et Hydraulique*

*1ere Année TC  
Matière: Métiers*

### **1. Le bâtiment**

**Le rôle d'un bâtiment est d'abriter les individus pour une utilisation déterminée.**

الدور الاساسي للبنية هو ايواء الاشخاص و استعمالها لغرض محدد

**bâtiment**

**à usage d'habitation (villas, immeubles,...),**

بنية سكنية

**à usage industriel (usines, entrepôts, ...),**

بنية صناعية

**à usage commercial (magasins, ...).**

بنية تجارية

*1ere Année TC*  
***Matière: Métiers***

**Le bâtiment se compose de deux parties essentielles:**

- **L'infrastructure: les fondations, longrines, dallage...**
- **La superstructure: poteau, poutre, mur de refend, murs de façade, planchers...**

تتكون البناية جزأين أساسيين هما - الهيكل السفلي : الأساسات الروافد الأرضية البلاطات الأرضية...  
- الهيكل العلوي: الأعمدة , الروافد , الجدران الحاملة , جدران الواجهة و الأسقف.

**La structure porteuse assure la stabilité du bâtiment.**

Elle se compose :

الهيكل الحامل يضمن استقرار البناية و يتكون من:

- **DES FONDATIONS** الأساسات
- **DALLAGE** البلاطة الأرضية
- **PLANCHERS** الأسقف
- **MURS FACADE ET REFEND** جدران حاملة و جدران الواجهة
- **POTEAUX ET POUTRES** الأعمدة و الروافد

*Université de Biskra  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département de Génie Civil et Hydraulique*

*1ere Année TC  
Matière: Métiers*

## **1.1- Le gros œuvre** الاشغال الكبرى

**Le gros œuvre représente les parties du bâtiment qui permettent de le mettre hors d'eau.**

**Ce sont :**

- LES FONDATIONS**
- LA STRUCTURE :**
  - poteau, poutre, mur de refend, murs de façade, planchers...**
- LA CHARPENTE**
- LA COUVERTURE**

## **1.2- Le second oeuvre** الاشغال الثانوية

**Le second œuvre contribue à habiller et à rendre fonctionnel le bâtiment.**

**Nous citerons :**

- le menuisier extérieur et intérieur**
- l'électricien**
- l'installateur sanitaire**
- le chauffagiste**
- le plâtrier**
- le peintre**
- le carreleur**
- le métallier**

*Université de Biskra  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département de Génie Civil et Hydraulique*

*1ere Année TC  
Matière: Métiers*

## **1.3 - Matériaux utilisés pour le génie civil**

المواد المستعملة في الهندسة المدنية

### **1.3.1- Les matériaux naturels ou traditionnels** المواد الطبيعية او التقليدية

- La pierre الحجارة - la terre التربة - le bois الخشب



Arc de Timgad

*Université de Biskra  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département de Génie Civil et Hydraulique  
1ere Année TC*

*Matière: Métiers*

### **1.3.2- Matériaux artificiels utilisés pour le génie civil**

الخرسانة السابقة الاجهاد - Béton précontraint - الخرسانة المسلحة - Béton armé - الخرسانة - Béton

### **1.3.3- Autres matériaux المواد الاخرى**

- Aluminium - Plomb - Plastique - Cuivre - Verre - Bitume



*Université de Biskra  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département de Génie Civil et Hydraulique*

*1ere Année TC*

*Matière: Métiers*

## **Matières des unités d'enseignement fondamentales**

- **Résistance des matériaux** :détermination des sollicitations M,N,T sous charges permanentes et charges d'exploitations
- **Dynamique des structures**: détermination des sollicitations sismiques
- **Béton armé**: dimensionnement des éléments et calcul de ferrailage
- **Mécanique des sols**: étude du sol de fondation, détermination de la capacité portante et calcul des semelles en béton armé
- **Constructions métalliques**

*Université de Biskra  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département de Génie Civil et Hydraulique  
1ere Année TC*

### *Matière: Métiers*

*Exemple de structure en béton armé (poteaux - poutres)*

عينة تمثل هيكل من الخرسانة المسلحة (اعمدة و روافد)



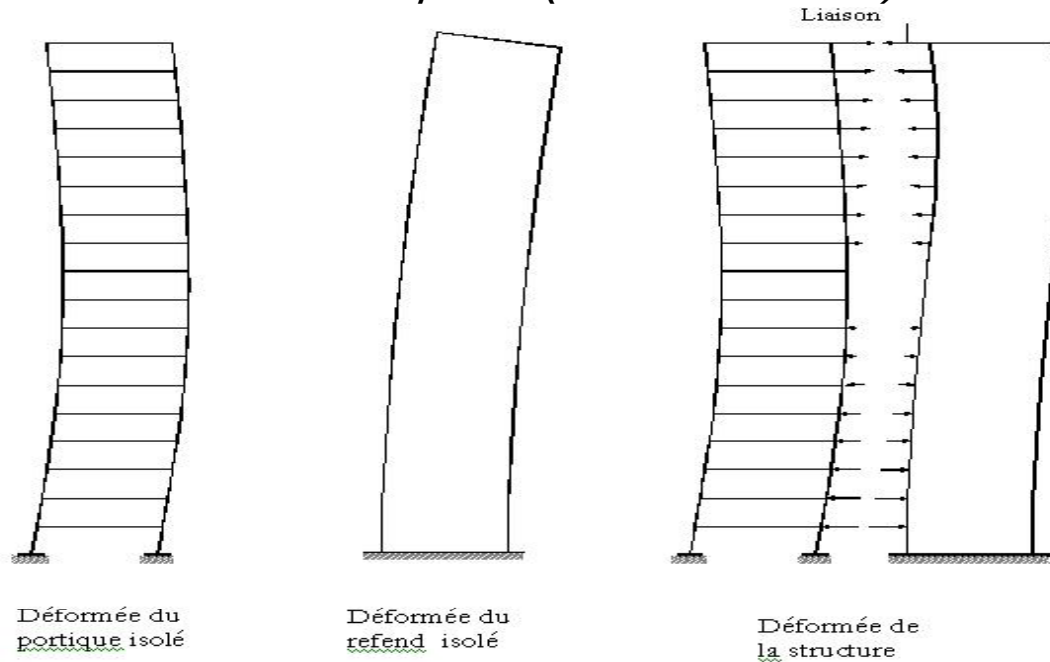


Université de Biskra  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département de Génie Civil et Hydraulique

1ere Année TC

**Matière: Métiers**

*Déplacement d'un portique et de refond sous charges  
sismiques (horizontales)*

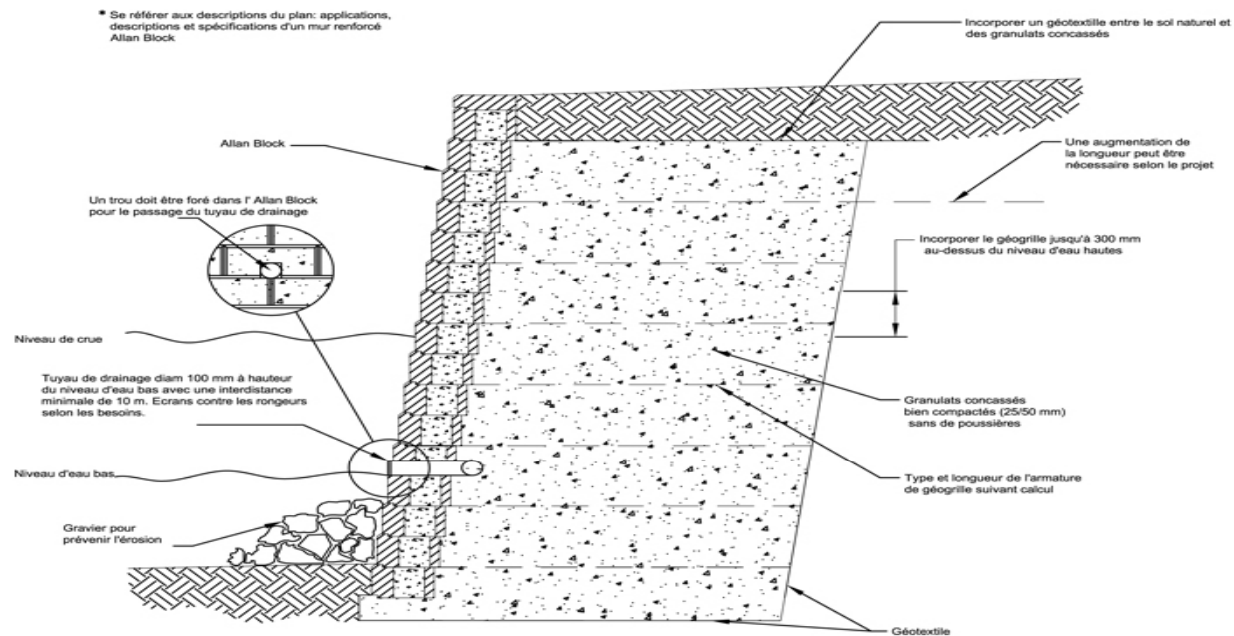


**Figure - Refond et portique associé**

Université de Biskra  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département de Génie Civil et Hydraulique  
1ere Année TC

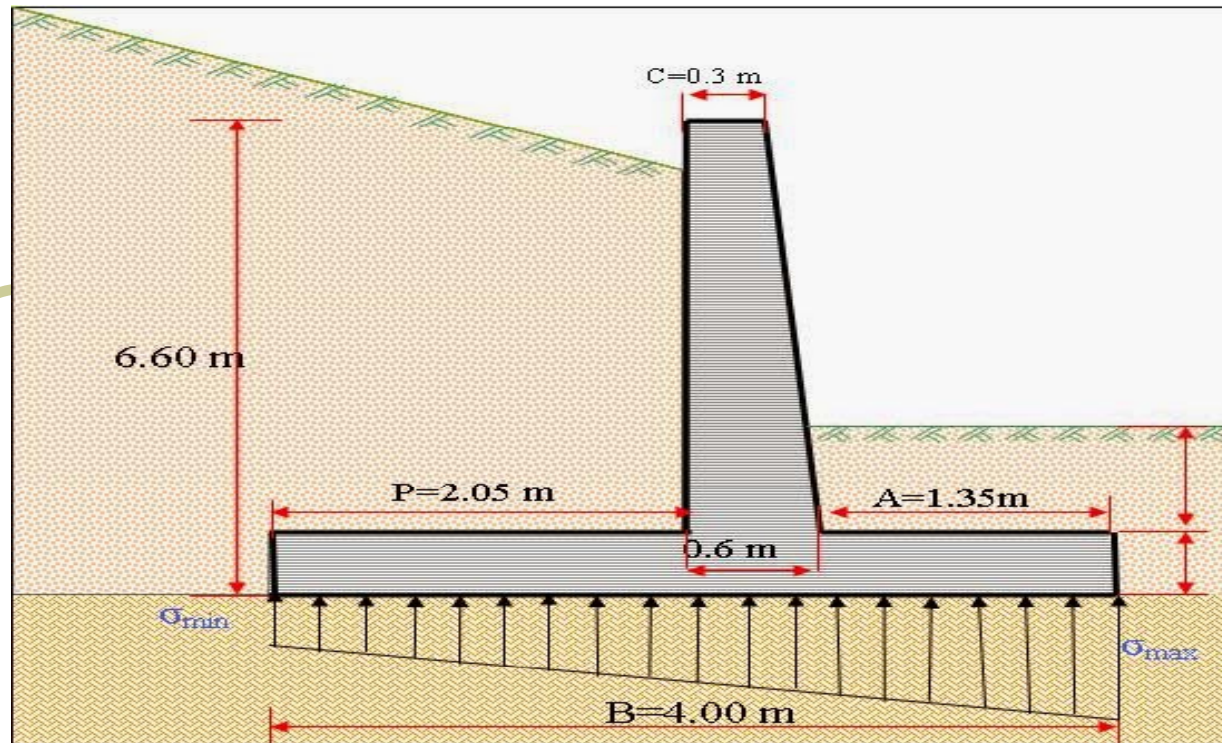
## Matière: Métiers

### Mur de soutènement en blocs modulaires



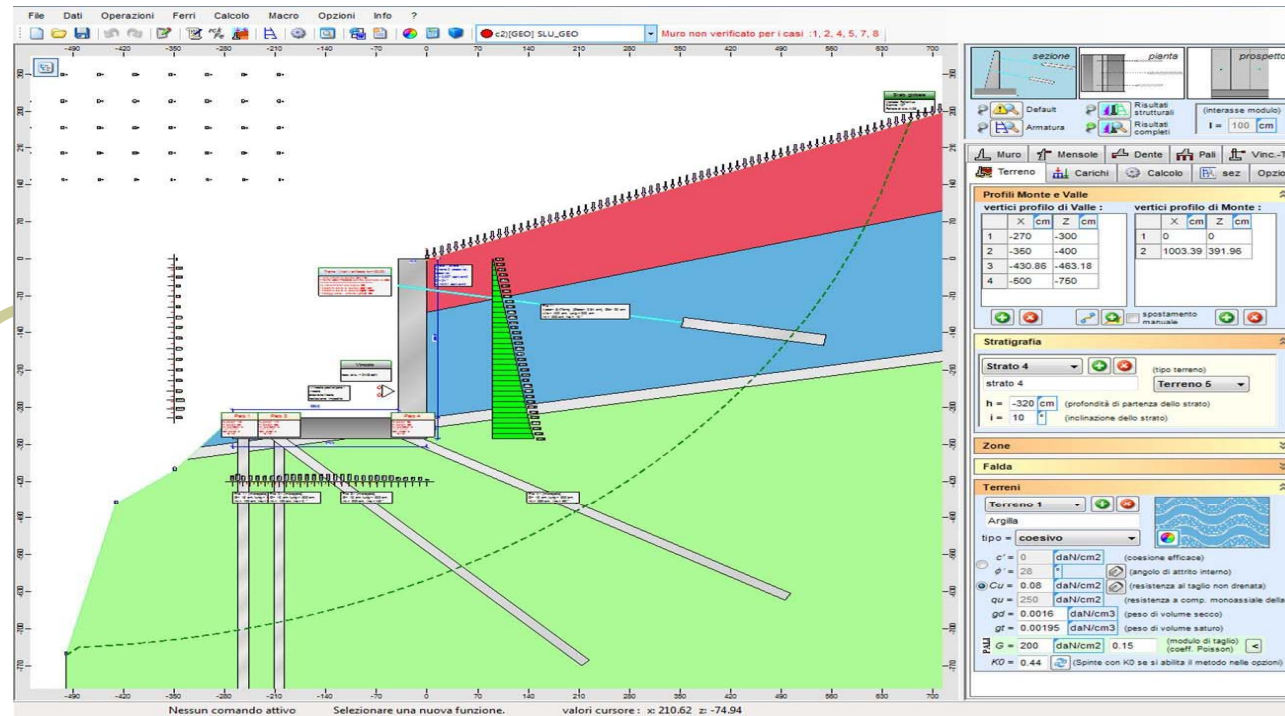
Université de Biskra  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département de Génie Civil et Hydraulique  
1<sup>ere</sup> Année TC

*Matière: Métiers*  
*Mur de soutènement en béton armé*



Université de Biskra  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département de Génie Civil et Hydraulique

1ere Année TC  
Matière: Métiers





*Université de Biskra*  
*Faculté des Sciences et de la Technologie*  
*Département de Génie Civil et Hydraulique*

1ere Année TC  
**Matière: Métiers**



*Université de Biskra*  
*Faculté des Sciences et de la Technologie*  
*Département de Génie Civil et Hydraulique*

1ere Année TC  
**Matière: Métiers**

---



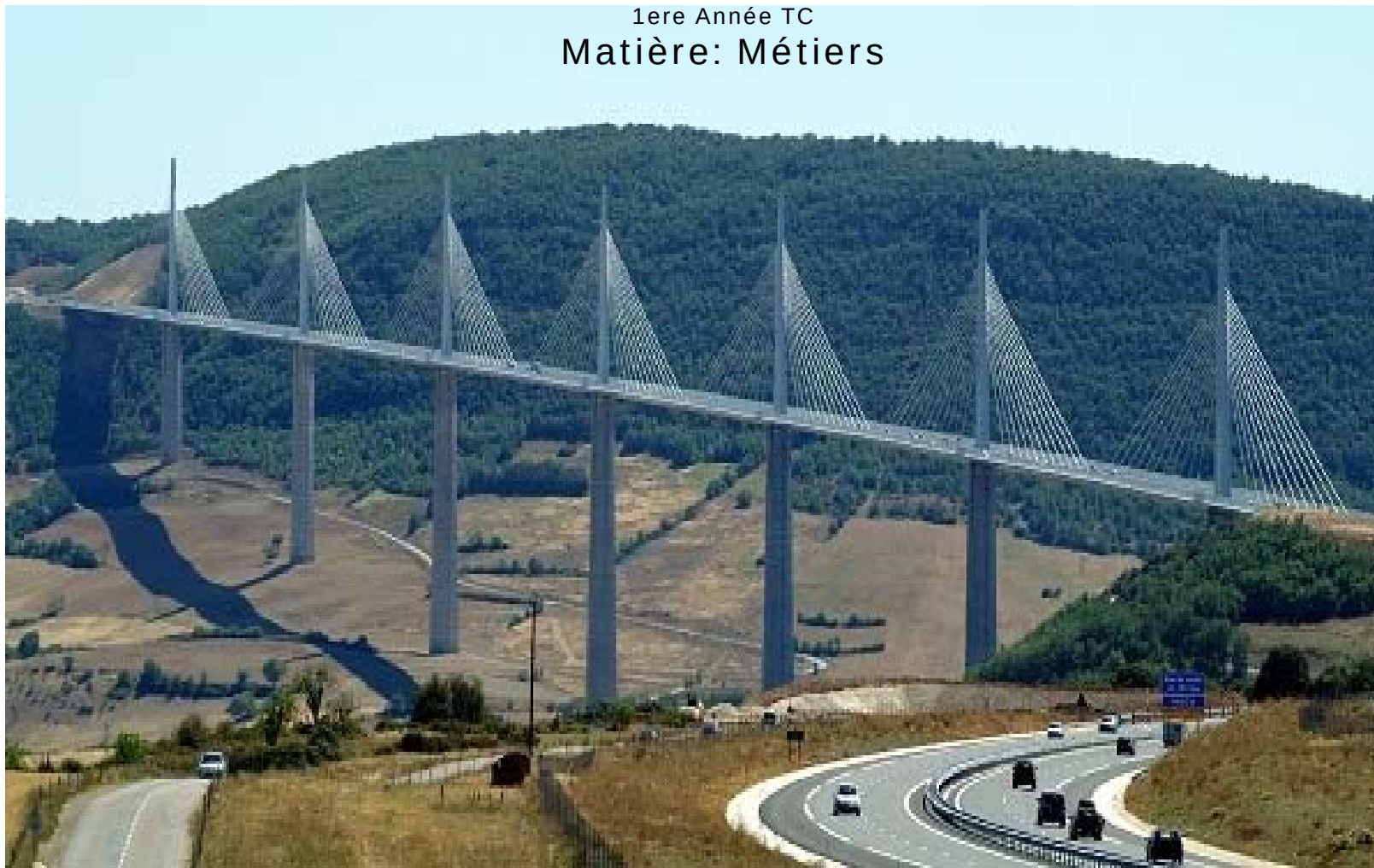
*Université de Biskra*  
*Faculté des Sciences et de la Technologie*  
*Département de Génie Civil et Hydraulique*

1ere Année TC  
**Matière: Métiers**



*Université de Biskra*  
*Faculté des Sciences et de la Technologie*  
*Département de Génie Civil et Hydraulique*

1ere Année TC  
**Matière: Métiers**





## HYDRAULIQUE

### 1) NOTIONS GENERALES

Le mot hydraulique vient du mot grec (hydraulikos), ce mot désigne de nos jours deux domaines différents :

- a) Les sciences et les technologies de l'eau brute naturelle et ses usages : hydrologie, hydraulique urbaine, hydrogéologie...
- b) les sciences et les technologies de l'usage industriel des liquides sous pression : hydromécanique, moteur hydraulique, pompe hydraulique, presse hydraulique, machine hydraulique, etc.

### 2) ENSEIGNEMENTS

La formation dans la filière Hydraulique vous permettra de pouvoir gérer la ressource en eau et les ouvrages associés. Elle vous formera également à concevoir et construire les aménagements hydrauliques dans le but de garantir la disponibilité et la qualité de l'eau ainsi que de prévenir les risques d'inondation et sécheresse. La filière Hydraulique avec ses différentes options (Aménagements et Ouvrages Hydrauliques AOH, Hydraulique Urbaine HU et Sciences de l'eau et de l'environnement SEE) débouche sur des emplois dans les domaines de l'hydraulique, de génie civil et de l'hydrologie.

Les matières enseignées dans la filière hydraulique en troisième année licence et en Master 1 et Master 2, toutes options confondues se présentent comme suit :

| Matières Licence (S5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Matières Licence (S6)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Hydraulique Générale II</li><li>• Hydrologie Urbaine</li><li>• Qualité et Traitement des eaux de consommation</li><li>• Barrage I</li><li>• Méthodes d'analyse des eaux</li><li>• Hydrogéologie</li><li>• Mécanique des sols MDS</li><li>• Aménagement des cours d'eaux</li><li>• Langue Etrangère</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Réseaux d'Eau Potable</li><li>• Réseaux d'Assainissement</li><li>• Pompes et Station de Pompage</li><li>• Epuration des Eaux Usées</li><li>• Barrage II : Ouvrages Annexes Spéciaux</li><li>• Protection des Ressources Hydriques</li><li>• Informatique Appliquée</li><li>• Hydro-Economie</li><li>• Pollution et Impact sur l'Environnement</li><li>• Langue Etrangère</li></ul> |

| 1 <sup>er</sup> Semestre  | Matières MASTER 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Matières MASTER 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaissances Géologique et Géotechnique</li> <li>• Corrosion</li> <li>• Ecologie et environnement</li> <li>• Dessin appliqué à l'hydraulique</li> <li>• Prévisions et prédétermination des crues et des étiages</li> <li>• Anglais Technique</li> <li>• TP. Hydrologie et climatologie</li> <li>• Statistiques appliquées</li> <li>• Ecoulements à surface libre</li> <li>• Calcul des conduites et canaux</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ouvrages hydrauliques spéciaux</li> <li>• Droit de l'eau</li> <li>• Gestion et préservation des ressources hydriques</li> <li>• Théorie des modèles</li> <li>• Théorie des maquettes</li> <li>• Auscultation des barrages</li> <li>• Procédés d'épuration biologique des eaux</li> <li>• Impact des ouvrages hydrauliques sur l'environnement</li> <li>• Transport solide</li> <li>• Informatique</li> </ul> |
| 2 <sup>ème</sup> Semestre | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Télédétection et SIG</li> <li>• Pollution Eau –Sol-Air</li> <li>• Modélisation des écoulements</li> <li>• Constructions hydrauliques</li> <li>• Hydraulique Souterraine et Forage</li> <li>• MDS</li> <li>• Procédés Unitaires de Traitement des Eaux</li> <li>• Aménagement des cours d'eau</li> <li>• Eau et Santé Publique</li> <li>• Gestion et Automatisation des réseaux</li> <li>• Microbiologie des eaux</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mémoire de fin d'études</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

#### Exemples de projets de fin d'études :

- Validation et exploitation du logiciel de modélisation hydraulique Flow 3D
- Modélisation de réseau d'eau potable dans le cadre de schémas directeurs et de conceptions de projet
- Évaluation du gain sur les inondations des aménagements projetés de restauration - Modélisation des crues
- Études d'ondes de rupture d'ouvrages de stockage : étude hydraulique

- Modélisation hydraulique 3D d'un évacuateur de crues - Comparaison avec des essais sur modèle réduit physique
- Études de diagnostic et de définition des travaux de réhabilitation de plusieurs barrages
- Diagnostic technique des systèmes de distribution d'eau potable dans le Sud algérien.

### **3) QUALITES REQUISES**

De solides compétences techniques sont requises :

- connaissances en génie civil,
- hydraulique,
- hydrogéologie,
- maîtrise de la réglementation sur l'eau et l'environnement,
- logiciels de modélisation
- outils de topographie et cartographie.

Afin de rédiger des rapports et des offres commerciales, l'hydraulicien formé doit se doter de bonnes capacités rédactionnelles. Il doit être familier des marchés publics et du service aux collectivités locales et territoriales.

Rigoureux afin de respecter les procédures techniques et assurer le suivi des chantiers et bon communicant pour pouvoir animer des équipes, il doit aussi être dynamique, créatif et pragmatique pour mettre au point des solutions pertinentes et adéquates.

Amené à de fréquents déplacements sur le terrain et de plus en plus souvent à l'étranger, il est mobile et maîtrise au moins le français et l'anglais.

### **4) DEBOUCHES**

L'hydraulicien est d'abord maître d'ouvrage. Il réalise les études techniques préalables au démarrage du projet, en prenant en compte le cahier des charges : analyse des caractéristiques humaines et environnementales du lieu d'implantation prévu pour l'unité (étude d'impact) et réalisation d'études de faisabilité et de conception. L'hydraulicien, conçoit, réalise, optimise et entretient les réseaux d'approvisionnement en eau.

Lui incombe de définir méthodes et outils de travail et de choisir les procédés et les matériaux adéquats, de déterminer les corps de métiers à faire intervenir et de budgétiser le projet avant de le proposer à son client.

Ce faisant, il lance les appels d'offres auprès des partenaires et fournisseurs et sollicite techniciens et ingénieurs spécialisés pour concevoir les plans d'exécution.

Autant de sous-traitants qu'il est chargé de coordonner. Tout au long des travaux, il apporte une assistance technique, tant sur les aspects administratifs, réglementaires et techniques que financiers. Il veille à faire respecter plannings, optimisation des coûts et qualité.

Une fois les installations mises en route, il pilote les essais et résout les éventuels dysfonctionnements. Dans certains cas, il peut avoir un rôle directement commercial, à un niveau régional, national ou international.

En cas de problème sur les ouvrages, il peut avoir à effectuer réparations, dépannages et mises au point. Il conseille en outre les collectivités locales en hydraulique fluviale (inondation, aménagement de cours d'eau, aménagement d'ouvrages...) et/ou en hydraulique urbaine (modélisation de réseaux d'assainissement...).

Si bureaux d'études techniques et sociétés d'ingénierie sont les principaux débouchés pour les jeunes diplômés, avec de l'expérience, leur champ d'activité se diversifie rapidement :

- industries (dépollution des eaux, dépollution des sols...),
- Dessalement de l'eau,
- sociétés d'équipement ou d'exploitation d'ouvrages,
- collectivités locales ou territoriales,
- ...

En prenant de l'autonomie, ils pourront s'orienter vers des missions de chef de projet ou vers des fonctions plus commerciales. Ou encore devenir expert, au niveau régional, national ou international. Ils pourront aussi se mettre à leur compte et créer leur propre bureau d'études spécialisé ou une société de prestations de services.

Les autres secteurs d'activité qui font appel aux hydrauliciens.

- Dans la sous-traitance automobile, la métallurgie, la sidérurgie, la fonderie, la fabrication de machines-outils et de machines spéciales, la construction mécanique en général ;
- Les hydrauliciens trouvent également des débouchés dans le domaine de l'énergie sous ses différentes formes, de l'environnement, du recyclage, du traitement des déchets;
- Ils sont présents dans les activités fluviales et navales; ils exercent leur activité à bord des navires, sur les barrages;
- On les trouve dans l'industrie des matériaux, la pétrochimie, la cimenterie et la production de matériaux de construction tels que le béton; ils interviennent dans l'industrie minière, la plasturgie et la production d'autres matériaux ;
- Ils sont employés dans le secteur papetier, celui du carton, dans l'industrie du bois ;
- Les industries agro-alimentaires, notamment sucrière, font appel aux hydrauliciens qui interviennent sur le matériel de récolte des matières premières;

## Organismes associés

### Laboratoires unités et centres de recherche

- Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides (CRSTRA)
- Centre de Développement des énergies renouvelables (CDER)
- Centre de Développement des Technologies Avancées (CDTA)
- Unité de Recherche Appliquée en Energies Renouvelables (URAER)
- Agence Nationale de Développement et de Recherche Universitaire (ANDRU)
- Agence Nationale de Valorisation des Résultats de la Recherche et du développement Technologique (ANVREDET)

### Sociétés et entreprises

- Hydro aménagement
- Hydro traitement
- Hydro technique
- Hydro urbaine
- Hydro équipement
- Hydro transfert
- Hydro dragage
- G.T.H (Générale des travaux hydrauliques)

### Organismes publics

- **Agence nationale des barrages et transferts (ANBT)** : est responsable de mobiliser et de transférer les ressources en eau vers les lieux d'utilisation ;
- **Algérienne des eaux (ADE)** : A pour mission de gérer tout le processus d'alimentation en eau potable et industrielle y compris la mise en œuvre des programmes annuels et pluriannuels d'investissements ;
- **Office national de l'assainissement (ONA)** : Sa prérogative est la gestion et le développement des infrastructures d'assainissement urbain
- **Office national de l'irrigation et du drainage (ONID)** : est chargé de gérer les périmètres d'irrigation que l'Etat et les collectivités locales lui concèdent ; dans ce cadre, l'Office a également pour tâche de mettre en œuvre des stratégies pour rationaliser l'usage de l'eau d'irrigation.
- **Agence nationale des ressources hydrauliques (ANRH)** : est chargée d'étudier et d'évaluer les ressources en eaux et en sols irrigables ;

- **Agences de bassins hydrographiques (ABH)** : Le territoire algérien est subdivisé en 5 grands bassins versants créant dans chacun d'entre eux des organismes de bassin.
- **Directions des Ressources en Eau de Wilaya (DREW)** : chargées de la maîtrise d'ouvrage des projets hydrauliques déconcentrés et la maîtrise d'œuvre des projets décentralisés au niveau communal.
- **Laboratoires des université** : Pédagogiques et de recherche.

## 5) HYDRAULICIENS CELEBRES

- Blaise Pascal (1623–1662)
- Daniel Bernoulli (1700–1782)
- Antoine Chézy (1718–1798)
- Giovanni Batista Venturi (1746–1822)
- Jean-Baptiste Charles Bélanger (1789–1874)
- Jean-Léonard-Marie Poiseuille (1797–1869)
- Henry Darcy (1803–1858)
- William Froude (1810–1879)
- Henry Bazin (1829–1917)
- Osborne Reynolds (1842–1912)
- Joseph Boussinesq (1842–1929)

### **Bibliographie :**

Ministère des ressources en eau : Etude d'actualisation du plan national de l'eau, Cadre juridique, institutionnel et financier de la gestion de l'eau. Alger, 2013.

Document du département génie civil et hydraulique de l'université de Biskra, Biskra, 2016.

Masmoudi R., : Cours sur la législation des eaux. Département génie civil et hydraulique, Université de Biskra, Biskra, 2015.

Site Internet : <https://fr.wikipedia.org>