



Fiche pratique

Réf. : **1244**Date de publication :
04 mars 2015

Du besoin à la spécification : cas d'étude

Cette fiche est issue de **Génie industriel | Métier : responsable bureau d'étude/conception**par **Serge SIBONY****Mots-clés**Besoin | ingénierie | système |
analyse | planification |
implantation | composant |
fonction | BEH**Extrait du sommaire :**

[...]

1243 Du besoin à l'implantation : grands axes de l'ingénierie système

1244 Du besoin à la spécification : cas d'étude

[...]

Accédez aux fiches précédentes et suivantes en utilisant le sommaire en ligne ou en entrant le numéro de la fiche recherchée dans le moteur de recherche sur techniques-ingenieur.fr.

Pour toute question :Service Relation clientèle
Techniques de l'Ingénieur
Immeuble Pleyad 1
39, boulevard Ornano
93288 Saint-Denis Cedex**Par mail :**

infos.clients@teching.com

Par téléphone :

00 33 (0)1 53 35 20 20

Document téléchargé le : **12/02/2024**Pour le compte : **7200040234 - imt atlantique nantes // charlotte LANGLAIS // 90.19.114.199**

© Techniques de l'Ingénieur | Tous droits réservés

Du besoin à la spécification : cas d'étude

par **Serge SIBONY**

Conseil en R et D, Management de Projet

L'objectif majeur de l'ingénieur en conception est d'obtenir une définition exhaustive et objective du besoin client et de construire sur la base de ce besoin une analyse jusqu'à une planification détaillée et une implantation en composant.

La méthode présentée ici décompose l'analyse en treize étapes :

- description succincte des quatre aspects du besoin ;
- analyse ouverte et détaillée par les sept questions (Comment, Quoi, Qui, Combien, Où, Quand, Pourquoi, ou CQQCOQP) dans une recherche de réponse SMART ;
- intégration en une liste de composants les plus forts ;
- description détaillée en CQQCOQP des composants ;
- pour chaque composant, analyse fonctionnelle en fonctions principales ou objectifs ;
- pour chaque composant, analyse fonctionnelle en fonctions contraintes ou contraintes ;
- hiérarchisation des objectifs et contraintes et extraction des objectifs et contraintes représentatives du projet ;
- rédaction de la note de cadrage du projet ;
- analyse de risque du projet sur les objectifs principaux ;
- détail des objectifs par l'approche SMART et rédaction de la spécification technique du besoin (STB) ;
- décomposition des objectifs et contraintes en tâches élémentaires ;
- arborescence et rédaction des fiches de l'OTT pour chacune des tâches élémentaires par la méthode du FAST ;
- décomposition en composants unitaires des objectifs et contraintes et liaisons avec la STB et les modalités de qualification de chaque étape de conception, du composant au système global.

En pratique

Étape 1

Déterminez les besoins du client

Vous êtes un Bureau d'études spécialisé dans le développement durable.

Un nouveau client vous contacte et vous présente son problème.

Il tente de monter un dossier pour la construction d'un lotissement en banlieue de Caen mais la mairie bloque toute demande n'ayant pas une approche développement durable.

L'architecte du projet souhaite imposer une construction en terre afin de rendre le projet plus attractif.

Par ailleurs, votre client vise à renforcer la stabilité du climat social de son entreprise en instaurant des pratiques de développement durable chez ses employés.

Il vous interroge donc sur ce que vous pourriez lui conseiller de faire, ainsi que sur les prestations que vous pourriez lui proposer.

La présente fiche est une application concrète et exemplaire de la [méthode BEH](#) - Réf. Internet : [1243](#) sur ce cas d'étude précis. L'[analyse BEH : cas d'étude](#) - Réf. Internet : [dtou4748](#) est une matrice qui vous permettra, à partir de l'exemple de cette fiche, d'appliquer la méthode à vos propres besoins clients.

Étape 2

Qu'est-ce que l'analyse CQQCOQP ?

Sept questions pour mieux décrire le besoin

Qui ?	Quelles sont les parties prenantes du projet ?
Quoi ?	Quels sont les objets physiques, logiques ou virtuels du projet ?
Comment ?	Quelle méthode est stipulée par le projet ?
Pourquoi ?	Quels sont les objectifs déclarés par le projet ?
Où ?	Quels sont les lieux contraints par le projet ?
Combien ?	Quel est le budget financier, ressource et technique décrit par le projet ?
Quand ?	Quelles sont les contraintes temps décrit par le projet ?

À chaque réponse, faire passer vos réponses aux 7 questions par le crible des cinq critères.

Les cinq critères

Composant	Traduire ce besoin par un mot-clé qui le résume
Spécifique	Est-ce une demande du client, de l'analyse ou de l'expert ?
Mesurable	Comment mesurer le degré d'adéquation des solutions proposées par rapport à la réponse d'une des sept questions
Atteignable	Comment démontrer que le besoin ciblé est faisable ?
Réaliste	Pouvez-vous y répondre seul ou aidé par qui ou quoi ?
Temporel	Le besoin décrit est-il compatible avec les contraintes de temps imposées ?

Vous pouvez également consulter l'[Analyse détaillée du besoin](#) - Réf. Internet : [dtou6554](#).

Le critère « Spécifique » pose la question de l'adéquation de ce composant au besoin client afin d'éviter d'imposer une solution déjà vue au client, même si cette solution semble répondre parfaitement au besoin. À ce stade de l'étude, aucune solution n'est à envisager.

Le critère « Mesurable » donne une approche quantifiée de la qualité de votre prestation par rapport aux différents besoins. Il s'agit de moyens de mesure (qui peuvent se résumer à des enquêtes de satisfaction) vous permettant de démontrer formellement que votre étude répond efficacement aux besoins du client ; on

cherchera ici des valeurs cibles à atteindre lors de la qualification finale du projet.

Le critère « Atteignable » correspond aux benchmarks nécessaires pour démontrer que le besoin est bien lié à un savoir-faire métier indéniable.

Le critère « Réaliste » fait référence au célèbre *Make or Buy* où la question de faire ou faire faire est posée. Quelle est la solution la plus rentable (en termes de coût/délai/qualité) ?

Le critère « Temporel » est associé au planning contractuel du projet et de sa compatibilité avec les contraintes de temps lié aux besoins client.

Composant	Nombre d'apparitions	équivalence	Liste composants	
Développement durable	26		Développement durable	1
Permis de construire	12		Permis de construire	2
Lotissement	8		Lotissement	3
PME	6		PME	4
Architecte	5		Architecte	5
Contrat	5		Contrat	6
Mairie	5		Mairie	7
Caen	3	Mairie	Label	8
Label	3		PLU	9
PLU	3			
Salariés	3			
Climat social	2			
Construction en terre	2			
Lobbying	2			

Concentration en 10 composants clés

Choisir une dizaine de composants au plus							
Pour chaque composant définir les relations descriptives							
	Vers qui	Comment					
	Vers quoi	Quand	Combien				
	Pourquoi	Où					
Composant	Vers qui	Vers quoi	Pourquoi	Comment	Quand	Où	Combien
Développement durable	Mairie	Lotissement	Satisfaire le maire	Construire en terre	Suivant contrat	Banlieue de Caen	1 lotissement
Permis de construire	Client	Lotissement	Autoriser la construction	Respecter le développement durable	Suivant contrat	Banlieue de Caen	1 lotissement
lotissement	Mairie	Développement durable	Satisfaire le maire	Construire en terre	Suivant contrat	Banlieue de Caen	1 lotissement
PME	Salariés	Politique Développement durable	Rendre la PME visible dans le domaine du développement durable	Mise en place d'une politique éco-construction	Dès que possible	Banlieue de Caen	1 lotissement
Architecte	Mairie	Construire en terre	Satisfaire le maire	Construction compatible développement durable	Suivant contrat	Banlieue de Caen	1 lotissement
Contrat	Client	PME	Autoriser la construction	Satisfaire l'architecte	Suivant contrat	Banlieue de Caen	1 lotissement
Mairie	Client	Lotissement	Favoriser le développement durable	Construire en terre	Suivant contrat	Banlieue de Caen	1 lotissement
Label	Mairie	Lotissement	Favoriser le développement durable	Construire en terre	Suivant contrat	Banlieue de Caen	1 lotissement
PLU	Client	Lotissement	Garantir une éco-construction	Respecter les normes écologiques	Suivant contrat	Banlieue de Caen	1 lotissement
0	Architecte	Lotissement	Construire suivant un plan d'urbanisme cohérent	Imposer la PLU à la PME	Suivant contrat	Banlieue de Caen	1 lotissement

Clarification de chaque composant choisi

Étape 3

Listez les benchmarks

Listez l'ensemble des benchmarks, analyses et études définis dans l'analyse du besoin et décrivant la faisabilité. Estimez la durée pour un support ressource optimal.

Afin de créer la liste des benchmarks, il convient de réaliser :

- une analyse des permis de construire ciblés développement durable en banlieue de Caen ;
- une analyse des projets architecturaux ciblés développement durable ;
- une analyse des projets provenant de l'architecte ciblés développement durable ;
- un benchmark des projets développement durable lancés par la Mairie ;
- un benchmark sur l'implantation des moyens de développement durable au sein de PME ;
- un benchmark sur les labels existants permettant de démontrer l'approche développement durable ;
- un benchmark sur les méthodes de construction en terre et leur compatibilité avec les règles de l'Art et les normes en vigueur ;
- un benchmark sur les politiques de développement durable au sein de PME ;
- un benchmark sur les projets typés développement durable et l'impact sur le planning ;

- une étude d'antériorité de lotissement ciblé développement durable par la ville ;
- un benchmark afin de lister les cabinets d'architecture spécialisés en techniques de construction en développement durable ;
- une étude d'antériorité de constructions, en France, labélisées développement durable ;
- une recherche de lotissements équivalents – lotissements à développement durable.

Listez le Make or Buy

Pour lister l'ensemble des partenariats et sous-traitances nécessaires au projet, contractualisez :

- avec des consultants spécialisés dans l'implication de salariés de PME dans une politique tournée vers le développement durable ;
- avec un consultant spécialisé dans la construction en terre et son implication normative ;
- avec un consultant spécialisé dans la mise en place du développement durable dans une PME ;
- avec un organisme certificateur (CSTB) ;
- la relation avec l'architecte.

Par ailleurs :

- Créez un lobbying avec la mairie pour vous assurer de bien comprendre besoin du client.
- Créez une vitrine forte pour l'entreprise, en l'axant vers une spécialisation développement.
- Participez aux réunions locales d'urbanisme.

Listez les éléments extérieurs liés au composant			FP : en quoi le composant permet de lier ext A et ext B				
Paramètres extérieurs			FC : en quoi ext contraint le composant				
Variable d'environnement			Réponse suivant le format : verbe complément				
Développement durable	Norme	lotissement	Mairie	Personnel	Architecte	Terre	Label
Norme							
Lotissement	FP1						
Mairie	FP2	FP3					
Personnel	FP4	FP5	FP4				
Architecte	FP7	FP8	FP9	FP10			
Terre	FP11	FP12	FP13	FP14	FP15		
Label	FP16	FP17	FP18	FP19	FP20	FP121	
Norme	Développement	FC1					
Lotissement	Développement	FC1					
Mairie	Développement	FC3					
Personnel	Développement	FC4					
Architecte	Développement	FC5					
Terre	Développement	FC6					
Label	Développement	FC7					

Construction des diagrammes matriciels pour chaque composant

Exemples de fonction principale (FP)

FP15 : Comment le développement durable permet-il d'associer l'architecte et la terre ?

- Répondre sous la forme « verbe complément » ;
- FP15 : Faciliter l'accord de l'architecte en utilisant la terre comme matériau compatible développement durable.

Les fonctions principales triées par ordre d'importance

NOM	DESCRIPTION	NOTE (1-5)
FP1	Garantir un respect de la norme dans la construction du lotissement par l'approche DD	5
FP2	Assurer la mairie du bon respect des normes grâce à l'approche DD	4
FP3	Garantir à la mairie que le lotissement sera bien conçu suivant une approche DD	5
FP4	Proposer au personnel une approche DD suivant les normes en vigueur	2
FP5	?	
FP6	?	
FP7	Garantir à l'architecte que les normes liées au DD seront respectées	3
FP8	Démontrer à l'architecte que l'approche DD est bien présente dans la conception du lotissement	3
FP9	Associer l'architecte et la mairie dans la démarche DD	4
FP10	?	
FP11	Rechercher les normes d'application de la construction en terre	5
FP12	Étudier la possibilité de construire en terre suivant une méthode DD	4
FP13	Valider l'approche construction terre compatible avec les demandes de la mairie	5
FP14	Associer le personnel à la problématique construire en terre	1
FP15	Étudier la faisabilité de la construction en terre suivant l'approche DD suivant la demande de l'architecte	5
FP16	Étudier les zones couvertes par les normes et les labels suivant le DD	4
FP17	Garantir l'approche DD lors de la conception du lotissement par les labels	5
FP18	Estimer l'impact sur la mairie de l'obtention d'un label comme preuve de la démarche DD	4
FP19	Sensibiliser le personnel à la qualité DD liée au label	3
FP20	Justifier la démarche DD auprès de l'architecte par l'obtention d'un label	4
FP21	Justifier la construction en terre par l'obtention d'un label lié DD	3

Exemple de Fonction Contrainte (FC)

FC7 : Comment le label va contraindre l'approche développement durable ?

- Répondre sous la forme « verbe complément » ;
- FC7 : Lister les critères d'exigence des labels sur le DD

Les fonctions contraintes triées par ordre d'importance

NOM	DESCRIPTION	NOTE (1-5)
FC1	Lister les critères d'exigence des normes sur le DD	4
FC2	Étudier la compatibilité des techniques de construction du métier par rapport au DD	5
FC3	Lister les critères d'acceptation de la mairie par rapport à la contrainte DD	4
FC4	Prendre en compte les compétences du personnel dans l'approche DD	4
FC5	Lister les critères d'acceptation de l'architecte par rapport au DD	3
FC6	Vérifier la compatibilité de la construction en terre avec l'approche DD	5
FC7	Lister les critères d'exigence des labels sur le DD	4

► Liste des objectifs à partir de la liste hiérarchisée des fonctions principales

NOM	DESCRIPTION	NOTE (1-5)
FP1	Garantir un respect de la norme dans la construction du lotissement par l'approche DD	5
FP2	Assurer la mairie du bon respect des normes grâce à l'approche DD	4
FP3	Garantir à la mairie que le lotissement sera bien conçu suivant une approche DD	5
FP4	Proposer au personnel une approche DD suivant les normes en vigueur	2
FP5	?	
FP6	?	
FP7	Garantir à l'architecte que les normes liées au DD seront respectées	3
FP8	Démontrer à l'architecte que l'approche DD est bien présente dans la conception du lotissement	3
FP9	Associer l'architecte et la mairie dans la démarche DD	4
FP10	?	
FP11	Rechercher les normes d'application de la construction en terre	5
FP12	Étudier la possibilité de construire en terre suivant une méthode DD	4
FP13	Valider l'approche construction terre compatible avec les demandes de la mairie	5
FP14	Associer le personnel à la problématique construire en terre	1
FP15	Étudier la faisabilité de la construction en terre suivant l'approche DD suivant la demande de l'architecte	5
FP16	Étudier les zones couvertes par les normes et les labels suivant le DD	4
FP17	Garantir l'approche DD lors de la conception du lotissement par les labels	5
FP18	Estimer l'impact sur la mairie de l'obtention d'un label comme preuve de la démarche DD	4
FP19	Sensibiliser le personnel à la qualité DD liée au label	3
FP20	Justifier la démarche DD auprès de l'architecte par l'obtention d'un label	4
FP21	Justifier la construction en terre par l'obtention d'un label lié DD	3

► Étape 4

Concevez la note de cadrage

Définition brève du sujet

Le projet porte un conseil auprès d'une entreprise de type PME qui souhaite implanter un lotissement dans la banlieue de Caen pour lequel l'obtention d'un permis de construire par la mairie passe par la mise en place d'une démarche développement durable.

L'architecte en charge du dossier propose de répondre favorablement à la contrainte de développement durable par une construction en terre du lotissement.

De plus, la PME souhaite utiliser cette démarche à visée développement durable pour l'implanter au sein de l'entreprise et développer alors une meilleure cohésion sociale.

Les enjeux

L'enjeu est l'obtention d'un permis de construire en prenant en compte les objectifs d'implantation de constructions visibles développement durable à Caen. Le choix technique de l'architecte doit être validé par une étude de faisabilité et son implantation doit faire l'objet d'une validation normative ou par label par un bureau de contrôle et par l'architecte.

La démarche ainsi initiée pourra efficacement être implantée dans l'entreprise avec pour objectif de réunir l'ensemble du personnel autour d'un thème fédérateur par une action commune ciblée développement durable.

Stratégie

La stratégie générale du projet se décline en trois points :

- visibilité de la démarche développement durable ;
- faisabilité des techniques visées ou spécifiques au développement durable au projet de lotissement et au projet de cohésion sociale ;
- partenariat avec des organismes reconnus et spécialisés dans des domaines précis du développement durable (construction terre).

Objectifs

- valider l'approche construction terre compatible avec les demandes de la mairie ;
- étudier la faisabilité de la construction en terre suivant l'approche DD suivant la demande de l'architecte ;
- valider si la démarche construire en terre répond aux exigences DD de la mairie ;
- étudier la compatibilité des demandes de l'architecte avec la politique de la mairie ;
- vérifier la compatibilité de la demande de l'architecte avec les normes ;
- étudier la faisabilité d'un avis favorable par un BC pour l'aspect normatif de la conception en terre ;
- faciliter l'accord de l'architecte vis-à-vis du DD par l'accord de la mairie ;
- faire approuver le budget de conception DD par la mairie avec l'aide de l'architecte ;
- étudier la possibilité de construire en terre suivant une méthode DD ;
- estimer l'impact sur la mairie de l'obtention d'un label comme preuve de la démarche DD ;
- justifier la démarche DD auprès de l'architecte par l'obtention d'un label ;

- garantir l'approche DD du lotissement par l'accord de la mairie ;
- lister avec la mairie les normes à appliquer afin de démontrer la conformité au DD ;
- estimer le budget supplémentaire admissible pour la mairie pour prendre en compte le DD ;
- estimer le budget alloué à la mise en place de la démarche DD pour assurer la cohésion sociale ;
- valider la faisabilité d'une démarche DD dans la PME ;
- qualifier l'intérêt de l'architecte pour le DD par la construction en terre ;
- qualifier les critères d'acceptation de l'architecte vis-à-vis de la construction du lotissement en terre ;
- valider l'intérêt de la mairie sur la construction en terre ;
- obtenir de l'architecte les critères d'acceptation d'une construction en terre ;
- rendre visible auprès de l'architecte l'utilisation de la terre dans la conception ;
- rendre visible auprès de la mairie l'obtention d'un label pour l'obtention du PC.

Contraintes

- vérifier la compatibilité de la construction en terre avec l'approche DD ;
- valider l'ensemble des demandes de l'architecte par la mairie ;
- lister les critères d'acceptation de la mairie pour l'obtention du PC ;
- valider l'intérêt de la construction en terre pour l'obtention du PC ;
- qualifier le rôle de l'architecte par rapport à la mairie ;
- estimer l'impact des demandes de l'architecte sur les modes de construction en terre ;
- estimer si les exigences du DD sont compatibles avec la construction en terre ;
- qualifier l'intérêt de la mairie pour une construction en terre ;
- étudier l'impact de l'architecte sur l'obtention du PC ;
- lister les critères d'acceptation de l'architecte par rapport au DD ;
- lister les exigences liées au lotissement pour l'obtention du PC ;
- lister les critères d'exigence des normes sur le DD ;
- lister les critères d'acceptation de la mairie par rapport à la contrainte DD.

Rendus

Liste des documents associés aux différentes études, benchmark et analyse de faisabilité listés lors de l'étude du besoin

Planification et définition des priorités

- dates des rendus ;
- planning général sans détail dans la décomposition des tâches.

Organigramme

Organigramme et listes de partenaires et sous-traitants démontrant le savoir-faire des acteurs du projet.

Notre conseil

Utilisez le brainstorming et abusez-en

L'analyse est plus rapide et plus efficace lors de brainstormings dirigés sur un problème ou un aspect du projet défini.

L'exhaustivité de la démarche est facilitée par le regroupement d'individus de profil et expérience la plus diversifiée possible.

Évitez l'explosion des composants liée à un manque de regroupement après le brainstorming

Il est fondamental que soit nommé un facilitateur qui aura pour but de regrouper et reformuler le besoin lors de son analyse des 7 questions.

Évitez les erreurs

N'essayez pas d'avoir réponse à tout

Vouloir répondre à tout prix à toutes les questions liées aux fonctions principales (FP) ou contraintes (FC) est un objectif inatteignable. Il est admissible d'avoir 50 % de questions sans réponse car sans objet.

Ne négligez pas une question liée aux FP parce qu'elle serait trop proche d'une autre

Il doit être apporté une réponse à chaque question FP ou FC, lorsqu'elle a un sens, car des variations faibles peuvent apparaître et devenir fondamentales pour le projet.

Pour aller + loin

Abréviations et acronymes

- **FAST** : (Function Analysis System Technique), technique permettant de partir de chaque fonction principale et contrainte et de remonter jusqu'aux tâches principales et composants clefs par une série de « comment ? ».
- **FC** : fonction contraintes
- **FP** : fonction principale ou d'objectif

Les plus Internet

Saisissez la Référence Internet **1244** dans le moteur de recherche du site www.techniques-ingenieur.fr pour accéder aux mises à jour de cette fiche ainsi que la Réf. Internet des rubriques suivantes :

📄 Outils téléchargeables

- **dtou4748** – Analyse BEH : cas d'étude
- **dtou6554** – Décomposition détaillée du besoin

📄 Fiche associée

- **1243** – Du besoin à l'implantation : grands axes de l'ingénierie système



Gagnez du temps et sécurisez vos projets en utilisant une source actualisée et fiable



RÉDIGÉE ET VALIDÉE
PAR DES EXPERTS



MISE À JOUR
PERMANENTE



100 % COMPATIBLE
SUR TOUS SUPPORTS
NUMÉRIQUES



SERVICES INCLUS
DANS CHAQUE OFFRE

- + de 340 000 utilisateurs chaque mois
- + de 10 000 articles de référence et fiches pratiques
- Des Quiz interactifs pour valider la compréhension

SERVICES ET OUTILS PRATIQUES



Questions aux experts*
Les meilleurs experts techniques
et scientifiques vous répondent



Articles Découverte
La possibilité de consulter
des articles en dehors de votre offre



Dictionnaire technique multilingue
45 000 termes en français, anglais,
espagnol et allemand



Archives
Technologies anciennes et versions
antérieures des articles



Info parution
Recevez par email toutes les nouveautés
de vos ressources documentaires

*Questions aux experts est un service réservé aux entreprises, non proposé dans les offres écoles, universités ou pour tout autre organisme de formation.

Les offres Techniques de l'Ingénieur



INNOVATION

- Éco-conception et innovation responsable
- Nanosciences et nanotechnologies
- Innovations technologiques
- Management et ingénierie de l'innovation
- Smart city – Ville intelligente



MATÉRIAUX

- Bois et papiers
- Verres et céramiques
- Textiles
- Corrosion – Vieillesse
- Études et propriétés des métaux
- Mise en forme des métaux et fonderie
- Matériaux fonctionnels. Matériaux biosourcés
- Traitements des métaux
- Élaboration et recyclage des métaux
- Plastiques et composites



MÉCANIQUE

- Frottement, usure et lubrification
- Fonctions et composants mécaniques
- Travail des matériaux – Assemblage
- Machines hydrauliques, aérodynamiques et thermiques
- Fabrication additive – Impression 3D



ENVIRONNEMENT – SÉCURITÉ

- Sécurité et gestion des risques
- Environnement
- Génie écologique
- Technologies de l'eau
- Bruit et vibrations
- Métier : Responsable risque chimique
- Métier : Responsable environnement



ÉNERGIES

- Hydrogène
- Ressources énergétiques et stockage
- Froid industriel
- Physique énergétique
- Thermique industrielle
- Génie nucléaire
- Conversion de l'énergie électrique
- Réseaux électriques et applications



GÉNIE INDUSTRIEL

- Industrie du futur
- Management industriel
- Conception et production
- Logistique
- Métier : Responsable qualité
- Emballages
- Maintenance
- Traçabilité
- Métier : Responsable bureau d'étude / conception



ÉLECTRONIQUE – PHOTONIQUE

- Électronique
- Technologies radars et applications
- Optique – Photonique



TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION

- Sécurité des systèmes d'information
- Réseaux Télécommunications
- Le traitement du signal et ses applications
- Technologies logicielles – Architectures des systèmes
- Sécurité des systèmes d'information



AUTOMATIQUE – ROBOTIQUE

- Automatique et ingénierie système
- Robotique



INGÉNIERIE DES TRANSPORTS

- Véhicule et mobilité du futur
- Systèmes aéronautiques et spatiaux
- Systèmes ferroviaires
- Transport fluvial et maritime



MESURES – ANALYSES

- Instrumentation et méthodes de mesure
- Mesures et tests électroniques
- Mesures mécaniques et dimensionnelles
- Qualité et sécurité au laboratoire
- Mesures physiques
- Techniques d'analyse
- Contrôle non destructif



PROCÉDÉS CHIMIE – BIO – AGRO

- Formulation
- Bioprocédés et bioproductions
- Chimie verte
- Opérations unitaires. Génie de la réaction chimique
- Agroalimentaire



SCIENCES FONDAMENTALES

- Mathématiques
- Physique Chimie
- Constantes physico-chimiques
- Caractérisation et propriétés de la matière



BIOMÉDICAL – PHARMA

- Technologies biomédicales
- Médicaments et produits pharmaceutiques



CONSTRUCTION ET TRAVAUX PUBLICS

- Droit et organisation générale de la construction
- La construction responsable
- Les superstructures du bâtiment
- Le second œuvre et l'équipement du bâtiment
- Vieillesse, pathologies et réhabilitation du bâtiment
- Travaux publics et infrastructures
- Mécanique des sols et géotechnique
- Préparer la construction
- L'enveloppe du bâtiment
- Le second œuvre et les lots techniques

www.techniques-ingenieur.fr

➤ CONTACT : Tél. : + 33 (0)1 53 35 20 20 - Fax : +33 (0)1 53 26 79 18 - E-mail : infos.clients@teching.com