

---

# PROGRAMME INGÉNIEUR

2023-2024

2e année / 3e année

---

## Option Disciplinaire Santé Innovation Production

### OD SANTIPRO

---

RESPONSABLE DU PROGRAMME

Tugdual LE NÉEL



INGÉNIEUR - OD SANTIPRO

# 1er Semestre

Unité d'Enseignement	Crédits ECTS	Parcours	Acronyme	Libellé
UE 73 / 93	12	Tronc commun	CDMAT MANAPROJ P1SANTIPRO PROD RECAP	Choix de matériaux Management et conduite de projet Cadrage du projet Production durable Récapitulatif - Santé et Impédance
UE 74 / 94	13	Tronc commun	DEVMEP MAPIN P2SANTIPRO USINE	Mise en production d'une interface HM Maîtrise des procédés et industrialisation Industrialisation de la solution Choix usine

## 2e Semestre

---

Unité d'Enseignement	Crédits ECTS	Parcours	Acronyme	Libellé
UE 103 / 83	14	Tronc commun	EXPERT P3SANTIPRO	Expertise ciblée sur le besoin du projet Industrialisation, protection et valorisation

# INGÉNIEUR - OD SANTIPRO

2e année / 3e année - 1er Semestre - UE 73 / 93

## Choix de matériaux [CDMAT]

*Responsable(s) du cours : Guillaume RACINEUX*

### Objectifs

Il existe aujourd'hui plus de 100 000 matériaux disponibles pour la conception de produits. Autrefois, le faible nombre de matériaux représentait une limitation en conception ; aujourd'hui leur grand nombre constitue une possibilité d'innovation.

Pour choisir un matériau, on a besoin :

- d'une bonne connaissance des familles de matériaux,
- d'une bonne compréhension de leurs propriétés,
- d'une méthodologie pour choisir ceux qui répondent au mieux aux exigences de la conception (cahier des charges).

A l'issue de ce cours, les étudiants doivent être aptes à :

- connaître les différentes familles de matériaux et leurs propriétés,
- effectuer le choix raisonné d'un matériau en fonction du cahier des charges.

### Plan de l'enseignement

- Présentation des grandes familles de matériaux (métalliques, polymères et céramiques) et des propriétés physiques associées
- Présentation de la méthodologie de choix des matériaux proposée par Ashby
- Etude de cas

### Bibliographie

- Matériaux, Tomes 1 et 2, M.F. Ashby et D.R.H. Jones, Dunod (4ème édition), 2013.
- Des matériaux, J.P. Bâillon et J.M. Dorlot, Presses Internationales Polytechnique (3ème édition), 2000.
- Choix de matériaux en conception mécanique, M.F. Ashby, Dunod / L'Usine Nouvelle, 2012.
- Sélection des matériaux et des procédés de mise en oeuvre, Traité des matériaux - Tome 20, Y. Bréchet, M.F. Ashby, L. Salvo, Presses Polytechniques Romandes, 2001.

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	3	10 hrs	12 hrs	8 hrs	0 hrs	2 hrs

# INGÉNIEUR - OD SANTIPRO

2e année / 3e année - 1er Semestre - UE 73 / 93

## Management et conduite de projet [MANAPROJ]

*Responsable(s) du cours : Thomas LECHEVALLIER*

### Objectifs

Le cours présente différents aspects théoriques et pratiques du Management. Le cours établira successivement le cadre théorique avec une application pratique sur des projets et des contextes de Management. L'objectif principal de ce cours est de comprendre que le management est une relation de soi-même envers les autres aidée par des techniques

### Plan de l'enseignement

Définition du Management,

- Connais-toi toi même !
- Connaître les autres
- Être Manager
- Manager les autres,
- Le management projet
- La conduite du changement
- Décider,
- Quelques outils de management

### Bibliographie

Administration industrielle et générale, Henry Fayol

- The management toolbox, 2020
- The 7 habits of highly efficient people, S. Covey
- Pouvoir et organisation, Michel Crozier

### Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	3	0 hrs	32 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR - OD SANTIPRO

2e année / 3e année - 1er Semestre - UE 73 / 93

## Cadrage du projet [P1SANTIPRO]

*Responsable(s) du cours : Tugdual LE NÉEL*

### Objectifs

Un projet est une aventure collective et individuelle. La division du travail, la diversité de toute équipe, la confrontation aux changements et aux décisions rendent nécessaire la mise en place d'un management équilibré et l'utilisation expérimentée de la gestion de projet.

L'objectif du cours est de donner :

- l'outillage indispensable à la rédaction de chaque livrable clef dans une démarche projet : analyse d'opportunité, pré-cadrage, Go/NoGo, cadrage, plan qualité, suivi d'avancement, note d'arbitrage, compte-rendu, ...),
- les clefs du management projet (fonctions, habitudes, styles) en relation avec le travail des autres, dont la conduite du changement et la capacité de décision en minimisant les biais.

L'apprentissage suivra la chronologie type d'un projet, la pratique se fera à partir des projets de l'option sur les premiers livrables attendus (Cadrage).

### Plan de l'enseignement

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 0.5)

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 0.5)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	2	0 hrs	0 hrs	0 hrs	90 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR - OD SANTIPRO

2e année / 3e année - 1er Semestre - UE 73 / 93

## Production durable [PROD]

*Responsable(s) du cours : Yasamin ESLAMI*

### Objectifs

Combiner les contraintes de productivité à celles de durabilité

### Plan de l'enseignement

Rappels de gestion de production

- Production durable:
- KPI durable
- Fabrication durable
- LCA
- Recyclabilité et gestion des déchets
- Economie circulaire
- Remanufacturing
- ACV
- Variabilités/diversité produit et impacts (production et environnement)
- Normes et labels (ex: ISO 14000)
- Industrie 4.0

Une partie des séances de cet enseignement est assurée en anglais.

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	3	8 hrs	16 hrs	6 hrs	0 hrs	2 hrs

# INGÉNIEUR - OD SANTIPRO

2e année / 3e année - 1er Semestre - UE 73 / 93

## Récapitulatif - Santé et Impédance [RECAP]

*Responsable(s) du cours : Tugdual LE NÉEL*

### Objectifs

Cet enseignement fait un récapitulatif des travaux réalisés les années précédentes. Pour être efficace cette année une montée en compétence sur l'électronique utilisée et l'informatique des microcontrôleurs va être faite. Une intervenante du CHU interviendra pour présenter les enjeux liés à la déshydratation.

### Plan de l'enseignement

- Introduction projet MINT/Santinno
- Explication capteur
- Explication Microcontrôleur
- Utilisation thinkercad
- Présentation ESP32 /AD5933
- Conception KiCad
- Intervention CHU

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 0.5)

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 0.5)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	1	0 hrs	16 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

## INGÉNIEUR - OD SANTIPRO

2e année / 3e année - 1er Semestre - UE 74 / 94

# Mise en production d'une interface HM [DEVMEP]

*Responsable(s) du cours : Tugdual LE NÉEL*

### Objectifs

Le cours est la mise en application du savoir acquis sur le développement de l'application attendue à partir d'un cahier des charges professionnel revu et validé par la maîtrise d'Ouvrage (CHU de Nantes). Les étapes industrielles d'une mise en production d'une maquette applicatives seront enseignées par la pratique avec l'apprentissage de l'architecture technique applicative, la portabilité, la relation au client et la confrontation aux arbitrages technologiques et fonctionnels

### Plan de l'enseignement

1. Définition de la méthode de développement
2. Prise en main des technologies de développement
3. Revue des développements
4. Mise en production et suivi des incidents

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	3	0 hrs	32 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

## INGÉNIEUR - OD SANTIPRO

2e année / 3e année - 1er Semestre - UE 74 / 94

# Maîtrise des procédés et industrialisation [MAPIN]

*Responsable(s) du cours : Hervé THOMAS*

### Objectifs

OPTIMISER LA PRODUCTION D'UN PRODUIT :

- Savoir définir un projet d'étude de fabrication.
- Générer des trajectoires d'usinage en FAO.
- Définir les stratégies et paramètres opératoires pour optimiser le temps d'usinage et la qualité des surfaces usinées.

### Plan de l'enseignement

Concevoir un objet moulable en résine époxy : goodies, bijou, porte-clés...

Modéliser le contre-moule du produit.

Définir le processus de fabrication du contre-moule.

Générer les trajectoires d'usinage en FAO pour usiner le contre-moule.

Usiner le contre-moule.

Réaliser le moule du produit en silicone.

Réaliser le produit en résine époxy.

Optimiser les coûts pour la réalisation de 200 pièces.

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	3	4 hrs	12 hrs	16 hrs	0 hrs	0 hrs

## INGÉNIEUR - OD SANTIPRO

2e année / 3e année - 1er Semestre - UE 74 / 94

### Industrialisation de la solution [P2SANTIPRO]

*Responsable(s) du cours : Tugdual LE NÉEL*

#### Objectifs

Ces heures projets permettent aux étudiants de prendre du temps à modifier la conception de la maquette pour la rendre industrialisable. De plus une réflexion doit être portée sur le site d'industrialisation, des moyens nécessaires, de l'outillage, du budget, et tout autres tâches liées à la pré-industrialisation.

Lors de cours, les étudiants auront la possibilité de visiter : des entreprises dédiées à sous-traitance industrielle, des entreprises adaptées, la Jules Verne Manufacturing Academy. Ces visites ont pour objectif de comprendre et d'adapter le dispositif à industrialiser en fonction du site d'implémentation.

#### Plan de l'enseignement

Étudiants sont autonomes.

#### Bibliographie

#### Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	5	0 hrs	0 hrs	0 hrs	120 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR - OD SANTIPRO

2e année / 3e année - 1er Semestre - UE 74 / 94

## Choix usine [USINE]

*Responsable(s) du cours : Tugdual LE NÉEL*

### Objectifs

L'objectif est d'apprendre de nouveaux procédés de fabrication industriels potentiellement utile au projet. Pour cela les cours, TD, et TP auront lieu à la Jules Vernes Manufacutring Academy (JVMA).

Différents procédés comme, le RTM, l'injection plastique, la robotique, et la métrologie setr

### Plan de l'enseignement

TD à la JVMA :

- Fabrication de préform composite (pour le RTM)
- RTM
- Injection plastique
- Métrologie

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	2	0 hrs	16 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

## INGÉNIEUR - OD SANTIPRO

2e année / 3e année - 2e Semestre - UE 103 / 83

### Expertise ciblée sur le besoin du projet [EXPERT]

*Responsable(s) du cours : Tugdual LE NÉEL*

#### Objectifs

Le cours expert a pour objectif la mobilisation d'expert pour aider les étudiants dans des phases critiques du projet où leurs connaissances et compétences doivent être tutorées. Sur le présent projet, des compléments dans la modélisation, le maquettage, la réalisation de produit seront probablement indispensables en fonction du niveau de départ des étudiants (précédentes options) et du niveau à atteindre pour réaliser le produit. Une intervention sur Triz pour le développement de l'innovation et sur l'usage sont déjà ciblés. Une intervention sera prévue en début de projet sur l'Analyse de Cycle de Vie spécifique pour le matériel à construire.

#### Plan de l'enseignement

Brevets  
Design thinking  
Développement durable

#### Bibliographie

RAS

#### Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 0.5)

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 0.5)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	3	0 hrs	32 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

## INGÉNIEUR - OD SANTIPRO

2e année / 3e année - 2e Semestre - UE 103 / 83

# Industrialisation, protection et valorisation [P3SANTIPRO]

Responsable(s) du cours : Tugdual LE NÉEL

### Objectifs

Dernière phase du projet. Les bases sont acquises, le plan est fait, il ne reste plus qu'à. Lors de la phase d'industrialisation les étudiants devront faire face aux gabarits de montage, à la cadence de production, à la qualité, à la gestion des stocks. Et potentiellement un essaimage au travers de l'incubateur...

### Plan de l'enseignement

Étudiants sont autonomes.

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	11	0 hrs	0 hrs	0 hrs	166 hrs	0 hrs