

### 3.5 Mastère de recherche en Bioinformatique

| Mastère de recherche en Bioinformatique                |                       |           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |
|--------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| UMA                                                    | Etablissement         | Licence   |   | Les métiers de référence                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | REF                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Taux d'insertion sur le marché d'emplois |
|                                                        |                       | Mastère   | X |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |
| Domaine de formation                                   | I.S.B. de Sidi Thabet | Doctorat  |   | Management et ingénierie études, recherche et développement industriel<br><br>Direction de laboratoire d'analyse industrielle<br><br>Intervention technique en laboratoire d'analyse industrielle<br><br>Responsable management et ingénierie qualité<br><br>Chercheur en sciences de l'univers, de la matière et du vivant<br><br>Enseignant d'enseignement supérieur | REC/UMA/17101<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>REC/UMA/17102<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>REC/UMA/17103<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>REC/UMA/10604<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>REC/UMA/16203<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>REC/UMA/16103 | Lien observatoire                        |
| Sciences Agronomiques, Biotechnologie et Environnement |                       | Ingénieur |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |
|                                                        |                       | DNDV      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |
|                                                        |                       |           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |
|                                                        |                       |           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |
|                                                        |                       |           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |

## Semestre 1

| N°    | Unité d'enseigne-<br>ment                        | Typ<br>e de<br>l'UE | Élément constitutif d'UE (ECUE)                                      | Volume des<br>heures de<br>formation (14<br>semaines) |     |     | Tot. | Nombre des<br>Crédits<br>accordés |    | Coefficients |    | Modalité<br>d'évaluation<br>(Contrôle continu/<br>Régime mixte) |    |
|-------|--------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----|-----|------|-----------------------------------|----|--------------|----|-----------------------------------------------------------------|----|
|       |                                                  |                     |                                                                      | Cour<br>s                                             | TD  | TP  |      | ECUE                              | UE | ECUE         | UE | CC                                                              | RM |
| 1     | Algorithmique et<br>Programmation                | F                   | Algorithmique                                                        | 21h                                                   | 10h |     | 31h  | 3                                 | 5  | 3            | 5  |                                                                 | x  |
|       |                                                  |                     | Programmation                                                        | 7h                                                    |     | 14h | 21h  | 2                                 |    | 2            |    | x                                                               |    |
| 2     | Mathématiques,<br>Physiques et<br>Statistiques I | F                   | : Méthodes statistiques et<br>Programmation sous R                   | 39h                                                   |     | 7h  | 46h  | 4                                 | 5  | 4            | 5  |                                                                 | x  |
|       |                                                  |                     | Mécanique Moléculaire                                                | 14h                                                   | 7h  |     | 21h  | 1                                 |    | 1            |    |                                                                 | x  |
| 3     | Biologie<br>moléculaire et<br>Immunologie        | F                   | : Biologie moléculaire et cellulaire                                 | 21h                                                   | 14h |     | 35h  | 3                                 | 6  | 3            | 6  |                                                                 | x  |
|       |                                                  |                     | : Immunologie et génétique aux infections                            | 14h                                                   | 7h  | 10h | 31h  | 3                                 |    | 3            |    |                                                                 | x  |
| 4     | : Sciences des<br>vivants et<br>génétique        | F                   | : Microbiologie                                                      | 21h                                                   | 14h |     | 35 h | 3                                 | 6  | 3            | 6  |                                                                 | x  |
|       |                                                  |                     | : Génomique du monde du vivant                                       | 21h                                                   | 14h |     | 35 h | 3                                 |    | 3            |    |                                                                 | X  |
| 5     | : Soft skills I                                  | T                   | : Module d'initiation à la recherche                                 | 10h                                                   |     | 5h  | 15h  | 2                                 | 4  | 2            | 4  | x                                                               |    |
|       |                                                  |                     | : Anglais scientifique                                               | 15h                                                   |     |     | 15h  | 2                                 |    | 2            |    | x                                                               |    |
| 6     | Bases de<br>données et<br>systèmes               | O                   | : Conception de Base de données et<br>sources de données Biologiques | 21h                                                   |     | 21h | 42h  | 2                                 | 4  | 2            | 4  | x                                                               |    |
|       |                                                  |                     | : Systèmes d'exploitation                                            | 14h                                                   |     | 7h  | 21h  | 2                                 |    | 2            |    | x                                                               |    |
| TOTAL |                                                  |                     |                                                                      |                                                       |     |     | 348H | 30                                | 30 | 30           | 30 |                                                                 |    |

## Semestre 2

| N°    | Unité d'enseignement                       | Type de l'UE | Élément constitutif d'UE (ECUE)                                             | Volume des heures deformation (14 semaines) |     |     | Tot. | Nombre desCrédits accordés |      | Coefficients |      | Modalité d'évaluation (Contrôle continu/ Régime mixte) |    |
|-------|--------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----|-----|------|----------------------------|------|--------------|------|--------------------------------------------------------|----|
|       |                                            |              |                                                                             | Cours                                       | TD  | TP  |      |                            | ECUE | UE           | ECUE | UE                                                     | CC |
| 7     | Algorithmique avancée et Programmation     | F            | Algorithmique avancée                                                       | 21h                                         | 21h |     | 42h  | 3                          | 5    | 3            | 5    |                                                        | x  |
|       |                                            |              | Programmation avancée                                                       | 7h                                          |     | 14h | 21h  | 2                          |      | 2            |      |                                                        | x  |
| 8     | Intelligenceartificielle I                 | F            | Approches intelligentes                                                     | 14h                                         | 7h  |     | 21h  | 2                          | 4    | 2            | 4    |                                                        | x  |
|       |                                            |              | : Représentation des connaissances Biologiques                              | 14h                                         | 7h  |     | 21h  | 2                          |      | 2            |      |                                                        | x  |
| 9     | Génomique comparative et Données Omiques   | F            | : La génomique comparative, Phylogénie et évolution                         | 21h                                         | 21h |     | 42h  | 3                          | 5    | 3            | 5    |                                                        | x  |
|       |                                            |              | : Analyse des données Omiques                                               | 14h                                         | 7h  |     | 21h  | 2                          |      | 2            |      |                                                        | x  |
| 10    | UEF240: Analyse des données à haut débit I | F            | : Bioinformatique Structurale I : Modélisation expérimentale et moléculaire | 21h                                         |     | 10h | 31h  | 3                          | 6    | 3            | 6    |                                                        | x  |
|       |                                            |              | : Génomique structurale (Variant calling, GWAS)                             | 21h                                         |     | 15h | 36h  | 3                          |      | 3            |      |                                                        | x  |
| 11    | UET250: Soft skills II                     | T            | : Gestion de l'innovation scientifique                                      | 10h                                         | 5h  |     | 15h  | 2                          | 4    | 2            | 4    | x                                                      |    |
|       |                                            |              | : Ingénierie de Projets InternationauxR&I                                   | 10h                                         | 5h  |     | 15h  | 2                          |      | 2            |      | x                                                      |    |
| 12    | UEO260 : Mathématiques et statistiques     | O            | : Processus stochastiques sous R                                            | 14h                                         |     | 7h  | 21h  | 2                          | 6    | 2            | 6    | x                                                      |    |
|       |                                            |              | : Mathématiques pour la biologie et l'image                                 | 21h                                         | 21h |     | 42h  | 4                          |      | 4            |      | x                                                      |    |
| TOTAL |                                            |              |                                                                             |                                             |     |     | 332H | 30                         | 30   | 30           |      |                                                        |    |

Semestre 3: Parcours Omics-Bio-Data (OBD)

| N°    | Unité d'enseignement                   | Type de l'UE | Élément constitutif d'UE (ECUE)                                  | Volume des heures de formation (14 semaines) |     |     | Tot. | Nombre desCrédits accordés |      | Coefficients |      | Modalité d'évaluation (Contrôle continu/ Régime mixte) |    |
|-------|----------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----|-----|------|----------------------------|------|--------------|------|--------------------------------------------------------|----|
|       |                                        |              |                                                                  | Cours                                        | TD  | TP  |      |                            | ECUE | UE           | ECUE | UE                                                     | CC |
| 1     | Intelligence artificielle II           | F            | : Introduction aux systèmes complexes: Application à la biologie | 21h                                          |     |     | 21h  | 2                          | 4    | 2            | 4    |                                                        | x  |
|       |                                        |              | : Apprentissage Automatique                                      | 14h                                          | 16h |     | 30h  | 2                          |      | 2            |      |                                                        | x  |
| 2     | Mathématiques etstatistiques II        | F            | : Traitement d'images biomédicales                               | 14h                                          |     | 7h  | 21h  | 2                          | 6    | 2            | 6    |                                                        | x  |
|       |                                        |              | : Statistiques Appliquées en Bioinformatique                     | 21h                                          | 21h |     | 42h  | 4                          |      | 4            |      |                                                        | x  |
| 3     | Génomique fonctionnelle etinteractions | F            | : Génomique fonctionnelle                                        | 14h                                          |     | 16h | 30h  | 3                          | 6    | 3            | 6    |                                                        | x  |
|       |                                        |              | Analyse des réseaux d'interactions                               | 14h                                          |     | 16h | 30h  | 3                          |      | 3            |      |                                                        | x  |
| 4     | Analysedes données à haut débit II     | F            | : Bioinformatique structurale II : MD et amarrage moléculaire    | 21h                                          |     | 19h | 40h  | 4                          | 6    | 4            | 6    |                                                        | x  |
|       |                                        |              | : Assemblage <i>de novo</i> et métagénomique                     | 14h                                          |     | 7h  | 21h  | 2                          |      | 2            |      |                                                        | x  |
| 5     | Recherche responsable                  | T            | : Éthique et déontologie                                         | 15h                                          |     |     | 15h  | 2                          | 4    | 2            | 4    | x                                                      |    |
|       |                                        |              | : Création d'entreprise                                          | 15h                                          |     |     | 15h  | 2                          |      | 2            |      | x                                                      |    |
| 6     | : Programmation et développement       | O            | : Programmation web et multimédia                                | 14h                                          |     | 16h | 30h  | 2                          | 4    | 2            | 4    | x                                                      |    |
|       |                                        |              | : HPC pour la Bio-informatique                                   | 14h                                          |     | 7h  | 21h  | 2                          |      | 2            |      | x                                                      |    |
| TOTAL |                                        |              |                                                                  |                                              |     |     | 316H | 30                         | 30   | 30           | 30   |                                                        |    |

Semestre 3: Parcours Bio-Data-Analytics (BDA)

| N°    | Unité d'enseignement                   | Type de l'UE | Élément constitutif d'UE (ECUE)                                  | Volume des heures de formation (14 semaines) |     |     | Tot. | Nombre desCrédits accordés |      | Coefficients |      | Modalité d'évaluation (Contrôle continu/ Régime mixte) |    |
|-------|----------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----|-----|------|----------------------------|------|--------------|------|--------------------------------------------------------|----|
|       |                                        |              |                                                                  | Cours                                        | TD  | TP  |      |                            | ECUE | UE           | ECUE | UE                                                     | CC |
| 1     | : Source de données                    | F            | : BioCapteur et chaîne instrumentale                             | 15h                                          | 6h  |     | 21h  | 2                          | 6    | 2            | 6    |                                                        | x  |
|       |                                        |              | : Systèmes d’acquisition et Transmission de données              | 21h                                          | 12h | 9h  | 42h  | 4                          |      | 4            |      |                                                        | x  |
| 2     | Intelligence Artificielle II           | F            | : Machine & Deep Learning                                        | 21h                                          | 21h |     | 42h  | 2                          | 6    | 2            | 6    |                                                        | x  |
|       |                                        |              | : Big Data                                                       | 21h                                          | 21h |     | 42h  | 2                          |      | 2            |      |                                                        | x  |
|       |                                        |              | : Introduction aux systèmes complexes: Application à la biologie | 21h                                          |     |     | 21h  | 2                          |      | 2            |      |                                                        | x  |
| 3     | : Optimisation et analyse d’images     | F            | : Traitement et analyse d’image                                  | 21h                                          |     | 10h | 31h  | 2                          | 4    | 2            | 4    |                                                        | x  |
|       |                                        |              | : Optimisation pour la biologie                                  | 14h                                          | 7h  |     | 21h  | 2                          |      | 2            |      |                                                        | x  |
| 4     | : Analyses des données à haut débit II | F            | Bioinformatique structurale II: MD et amarrage moléculaire       | 21h                                          |     | 19h | 40h  | 4                          | 6    | 4            | 6    |                                                        | x  |
|       |                                        |              | : Assemblage de novo et méta-génomique                           | 14h                                          |     | 7h  | 21h  | 2                          |      | 2            |      |                                                        | x  |
| 5     | Recherche responsable                  | T            | : Éthique et déontologie                                         | 15h                                          |     |     | 15h  | 2                          | 4    | 2            | 4    | x                                                      |    |
|       |                                        |              | : Création d'entreprise                                          | 15h                                          |     |     | 15h  | 2                          |      | 2            |      | x                                                      |    |
| 6     | Utilité Computing                      | O            | : Cloud Computing                                                | 14h                                          |     | 7h  | 21h  | 2                          | 4    | 2            | 4    | x                                                      |    |
|       |                                        |              | : Sécurité informatique                                          | 21h                                          |     |     | 21h  | 2                          |      | 2            |      | x                                                      |    |
| TOTAL |                                        |              |                                                                  |                                              |     |     | 353H | 30                         | 30   |              |      |                                                        |    |

|                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mastère de recherche «Bioinformatique»</b>                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Semestre 4</b>                                                                                                                                                                                                                                           |
| Projet de recherche dans une organisation de santé/laboratoire de recherche/industrie de biotechnologie, en Tunisie ou à l'étranger, et élaboration d'un mémoire de stage sur une problématique en relation avec la bioinformatique.<br><b>(30 crédits)</b> |