



إلى السيدات والسادة

مديرة ومديري الأكاديميات الجهوية للتربية والتكوين
المديرات والمديرين الإقليميين

المكلفين بمهام تنسيق التفيتيش الجهوي بأقسام تحضير شهادة التقني العالي
مديرات ومديري المؤسسات المحتضنة لأقسام تحضير شهادة التقني العالي
الأستاذات والأساتذة العاملون بأقسام تحضير شهادة التقني العالي

الموضوع: الأطر المرجعية لاختبارات الامتحان الوطني الموحد لنيل شهادة التقني العالي (BTS) - دورة 2024
- الإطار المرجعي للاختبار الخاص بمكون قاعدة البيانات تخصص تطوير الذكاء الاصطناعي -
المراجع: - قرار وزير التربية الوطنية رقم 1431.12 الصادر في 11 محرم 1434 (26 نونبر 2012) المتعلق بإعادة تنظيم
شهادة التقني العالي، كما وقع تغييره وتتميمه؛
- مقرر وزير التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي رقم 037-21 بتاريخ 30 أبريل 2021
في شأن دفتر مساطر تنظيم امتحان نيل شهادة التقني العالي؛
- المذكرة الوزارية رقم 039X22 بتاريخ 13 يونيو 2022 في شأن الترشيح لولوج أقسام تحضير شهادة التقني
العالي برسم الموسم الدراسي 2022-2023.

سلام تام بوجود مولانا المؤيد بالله،

وبعد، فإلحاقا بالمراجع المشار إليها أعلاه، ومواصلة للجهود الرامية إلى الرفع من جودة التكوين، وانسجاما
مع التوجهات الهادفة إلى تحسين الممارسة التقويمية، وضمانا لمصداقية نتائج امتحان نيل شهادة التقني العالي
وموثوقيتها وكذا جعل القرارات المترتبة عنها تعكس بدقة أداء المترشحات والمترشحين، عملت الوزارة على إعداد
الإطار المرجعي، للامتحان الوطني الموحد لنيل شهادة التقني العالي، الخاص بمكون قاعدة البيانات تخصص
تطوير الذكاء الاصطناعي، لاعتماده في بناء مواضيع اختبارات المكون المذكور، وذلك ابتداء من الموسم الدراسي
الحالي 2023-2024.

وقد تم إعداد هذا الإطار المرجعي والمصادقة عليه من طرف لجن وطنية تخصصية مكونة من أستاذات
وأساتذة ممارسين بالمؤسسات المحتضنة لأقسام تحضير شهادة التقني العالي، وذلك بتأطير من المكلفين بمهام
تنسيق التفيتيش الجهوي بأقسام تحضير شهادة التقني العالي.

1. الأهداف

تتحدد الأهداف من اعتماد الأطر المرجعية في:

1.1. التحديد الأدق لما يجب أن يستهدفه الامتحان الوطني الموحد لنيل شهادة التقني العالي من كفايات
ومهارات ومضامين وذلك بهدف التوجيه الأنجع لتدخلات مختلف الفئات المعنية بإعداد المترشحين
والمترشحات لاجتياز هذا الامتحان؛

- 2.1. الرفع من درجة صلاحية مواضيع الامتحان الوطني الموحد لنيل شهادة التقني العالي بجعلها أكثر تغطية وتمثيلية للمنهاج الدراسي الرسمي؛
- 3.1. تدقيق الأساس التعاقدي للامتحان بالنسبة لجميع الأطراف المعنية من أستاذات وأساتذة وطلبة ولجن إعداد المواضيع؛
- 4.1. اعتماد معيار وطني موحد لتقويم مواضيع الامتحان الوطني الموحد لنيل شهادة التقني العالي؛
- 5.1. توفير موجّهات لبناء فروض المراقبة المستمرة واستثمار نتائجها في وضع الآليات الممكنة من ضمان تحكم المتعلمات والمتعلمين في الموارد والكفايات الأساسية للمنهاج الدراسية.

2. بنية الإطار المرجعي

يستند وضع الأطر المرجعية لمواضيع امتحان نيل شهادة التقني العالي على التحديد الدقيق والإجرائي لمعالم التحصيل النموذجي للمتعلمين وللمتعلمات عند نهاية التكوين بأقسام تحضير شهادة التقني العالي، وذلك من خلال:

- 1.1. ضبط الموارد الدراسية المقررة خلال التكوين مع حصر درجة الأهمية النسبية لكل مجال من مجالاتها داخل المنهاج الرسمي لكل مكون من مكونات الوحدات الثلاث للتكوين؛
- 2.2. تعريف الكفايات والمهارات والقدرات المسطرة لهذا المستوى التكويني تعريفا إجرائيا، مع تحديد درجة الأهمية بالنسبة لكل مستوى مهاري داخل المنهاج الرسمي للمكون المعني بالاختبار؛
- 3.2. تحديد شروط الإنجاز.

3. توظيف الإطار المرجعي

توظف الأطر المرجعية في بناء مواضيع الاختبارات المتعلقة بمختلف مكونات وحدات الامتحان وذلك بالاستناد إلى المعايير التالية:

1. **التغطية:** أن يغطي موضوع الامتحان كل المجالات المحددة في الإطار المرجعي الخاص بكل مكون من مكونات وحدات التكوين.
2. **التمثيلية:** أن تعتمد درجة الأهمية المحددة في الإطار المرجعي لكل مجال من مجالات الموارد الدراسية ولكل كفاية أو مستوى مهاري في بناء موضوع الاختبار وذلك لضمان تمثيلية هذا الأخير للمنهاج الرسمي المقرر.
3. **المطابقة:** أن يتم التحقق من مطابقة الوضعيات الاختبارية للمحددات الواردة في الإطار المرجعي على ثلاث مستويات:

● الكفايات والمهارات؛

● الموارد الدراسية ومجالاتها؛

● شروط الإنجاز.

هذا، وحتى يحقق هذا الإجراء الأهداف المتوخاة منه، باعتباره خطوة أساسية للرفع من صلاحية وموثوقية امتحان نيل شهادة التقني العالي، يشرفني أن أطلب منكم الحرص على تنفيذ ما يلي:

✓ استنساخ هذه المذكرة وتوزيعها على المعنيين بالموضوع مع العمل على إطلاع مختلف المترشحين والمترشحات لامتحان نيل شهادة التقني العالي على فحواها؛

✓ تمكين المكلفين بمهام تنسيق التفتيش الجهوي بأقسام تحضير شهادة التقني العالي من:

- عقد اجتماعات ولقاءات تربوية لاطلاع المتدخلين المعنيين على مضامين هذا الإطار المرجعي؛

- تنظيم لقاءات تربوية مع الأساتذات والأساتذة، الممارسين بالمؤسسات المحتضنة لأقسام تحضير شهادة التقني العالي، لاعتماد هذه الأداة في التخطيط للتدريس وتوظيفها في إعداد فروض المراقبة المستمرة.

واعتبارا للأهمية البالغة التي يكتسبها هذا الموضوع، فإني أهيب بالجميع، كل من موقعه، إيلاءه كل الاهتمام والعناية اللازمين.

والسلام.

وزير التربية الوطنية والتعليم الأولي
والرياضة
شكيب بنموسى



الأطر المرجعية لاختبارات الامتحان الوطني الموحد لنيل شهادة التقني العالي - دورة 2024
الإطار المرجعي للاختبار الخاص بمكون قاعدة البيانات - تخصص تطوير الذكاء الاصطناعي
Composante : Base de Données
Filière : Développement en Intelligence Artificielle

I. ANALYSE DES DONNEES DE BASE POUR L'ELABORATION DES EPREUVES

a. INTITULE DU BTS :

Développement en Intelligence Artificielle

b. CONTEXTE PROFESSIONNEL :

L'étude de la situation professionnelle dans le domaine du développement de l'intelligence artificielle (IA) met en évidence une demande croissante de professionnels qualifiés. Les entreprises actives dans les secteurs de la technologie, des télécommunications et de l'externalisation sont activement à la recherche de talents spécialisés, possédant des compétences spécifiques dans le domaine de l'IA et capables d'être opérationnels immédiatement.

Ces derniers temps, les organisations et les entreprises investissent massivement dans les nouvelles technologies telles que : le big data, le Machine Learning et le deep learning afin d'obtenir des informations clés à partir des données pour effectuer plusieurs tâches et résoudre des problèmes. Elles tentent d'y faire face en construisant des systèmes intelligents utilisant les concepts et les méthodologies de la science des données, de l'extraction de données et de l'apprentissage. Nous pouvons appeler cela des décisions prises par des machines, notamment pour automatiser le processus. Ces décisions, guidées par les données, peuvent être utilisées, au lieu d'utiliser la logique de programmation, dans les problèmes qui ne peuvent pas être programmés de manière inhérente.

La principale fonction d'un développeur en IA est de développer des solutions informatiques intégrant des technologies d'intelligence artificielle (ex : algorithmes de machine Learning ou de Deep Learning). Par conséquent, un développeur en intelligence artificielle doit être en mesure de concevoir, développer, tester puis adapter les applicatifs intégrant tout ou partie de ces technologies.



Ainsi, le développeur en IA doit posséder, en plus, des compétences de bases d'un développeur en informatique, les compétences liées à l'intégration des briques relatives à l'intelligence artificielle et qui sont axées sur :

- La manipulation des données, notamment, l'extraction, la collecte, la visualisation et le monitoring des données.
- Le développement de ce qu'on appelle « la pipeline » (ou chaîne de traitement), qui permet de moduler une donnée brute (Big Data) en donnée exploitable dans un projet IA.
- L'usage des Framework permettant de développer une application d'intelligence artificielle, De ce fait, la nature la profession d'un développeur en IA requiert :
- Un premier niveau de connaissance théorique et pratique sur les données massives (Big Data) et la sécurité des données.
- Le respect des règles de sécurité et d'intégrité qui s'imposent au bon déroulé du projet auquel il participe. Il prendra soin d'inscrire son action en conformité avec une approche de responsabilité sociale et environnementale.

De plus le développeur en intelligence artificielle doit :

- S'adapter aux évolutions technologiques et assurer une veille de son domaine,
- Maîtriser l'usage et la compréhension courante de la langue anglaise.

La profession d'un développeur en intelligence artificielle se concentre autour des quatre domaines d'activités suivantes :

- Domaine d'activités 1 : Gestion d'un projet de développement d'une application IA.
- Domaine d'activités 2 : Gestion des données analytiques d'un projet IA.
- Domaine d'activités 3 : Développement d'une application métiers intégrant des éléments IA.
- Domaine d'activités 4 : Maintenance, optimisation et sécurisation d'une application IA.



c. RAPPEL DES UNITES PROFESSIONNELLES ET DES COMPETENCES A DEVELOPPER

Le rappel de ces unités constitutives du diplôme a pour but de préciser, pour chacune d'elles, les compétences concernées. Il s'agit d'établir la liaison entre les unités, correspondantes aux épreuves, et les compétences, afin de préciser le cadre de l'évaluation.

		Unités d'évaluations			
		U4	U5	U6	U3
		Bases de données	Développement des applications de l'IA	Étude et Mise en œuvre de Solutions IA	Économie et gestion d'entreprise
C01	Identifier les besoins et les contraintes				
C02	Rechercher et Structurer les informations				
C03	Communiquer de façon adaptée à la situation				
C04	Rédiger un document de synthèse				
C05	Conduire et animer une réunion				
C06	Analyser un dossier technique				
C07	Élaborer un dossier technique				
C08	Respecter une méthodologie				
C09	Ordonnancer et planifier les tâches				
C10	Appliquer les normes et les standards				
C11	Mettre en œuvre les outils multimédia				
C12	Utiliser un atelier de génie logiciel				
C13	Réaliser un prototype				
C14	Rechercher des solutions techniques				
C15	Proposer des solutions techniques				
C16	Argumenter sur la solution technique retenue				
C17	Choisir une méthode de conception				
C18	Administrer une base de données				
C19	Appréhender le processus de la science de données				
C20	Implémenter une base de données locale ou répartie				
C21	Maîtriser la plateforme et la machine virtuelle				
C22	Interpréter et transposer les éléments d'un dossier technique				
C23	Mettre en œuvre un outil gestion de projet				
C24	Concevoir les jeux de tests				
C25	Collecter et explorer les données à analyser				
C26	Identifier l'algorithme d'apprentissage adéquat				
C27	Coder les modules et les composants avec un langage de programmation				
C28	Développer à l'aide d'un langage de programmation une application IA				
C29	Importer les modules et les données dans une application				
C30	Evaluer les performances de l'application IA				
C31	Mise au point des modules, des composants et de l'application				
C32	Utiliser les outils de bureautique et de présentation				
C33	Rédiger un manuel d'utilisation et une notice technique				
C34	Gérer une documentation technique				



C35	Assurer le suivi du fonctionnement des applications et rendre compte des difficultés et des problèmes			
C36	Installer et configurer une plateforme			
C37	Installer et adapter une application informatique			
C38	Maintenir un système informatique			
C39	Assurer une assistance technique auprès des utilisateurs			
C40	Faciliter la prise en main et le bon usage de l'application par l'utilisateur			

d. TABLEAUX D'EVALUATION

1. Introduction

L'évaluation au sein du BTS DIA vise à contrôler l'acquisition des différents savoirs nécessaires au développement des compétences requises du technicien supérieur en développement de l'Intelligence Artificielle. L'évaluation s'effectue selon trois modes :

- Une évaluation en cours de formation sous forme de contrôles continus ;
- Une évaluation ponctuelle sous forme :
 - o D'un examen de passage à la deuxième année ;
 - o D'un examen national de fin de formation.
- Épreuve de soutenance :
 - o De stage en 1^{ère} année et en 2^{ème} année ;
 - o De projet de fin d'études en 2^{ème} année.



2. Pondération des notes :

Niveau	Contrôle continu	Examen
Première année	50%	50%
Deuxième année	25%	75%

3. Modalités

3-1- Évaluation en première année de formation

- **Évaluation en cours de formation (contrôles continus)** : étalée sur l'année de formation.
- **Évaluation en fin de première année (examen de passage)** : située en fin de la première année et organisée par le centre de formation.

3-2- Évaluation en deuxième année de formation

- **Évaluation en cours de formation (contrôles continus)** : Cette évaluation concerne uniquement les candidats scolarisés. Elle est étalée sur la deuxième année de formation.
- **Évaluation en fin de formation (examen national)** : Cette évaluation concerne les candidats scolarisés et libres. Elle est située en début du mois de Mai de la deuxième année de formation.
- **Soutenance des projets de fin d'études** : L'épreuve se déroule sous la forme d'un entretien avec les membres d'une commission d'évaluation. Le support de l'épreuve est un projet réalisé par le candidat, seul ou en équipe.
- **Soutenances des stages** : L'épreuve se déroule sous la forme d'un entretien avec les membres d'une commission d'évaluation. Le support de l'épreuve est un rapport de stage réalisé par le candidat.

La forme des épreuves, leurs coefficients ainsi que les temps alloués sont donnés dans le tableau suivant :

4. Définitions des épreuves

TABLEAU : EPREUVES - UNITES

U1 : Langues	U11	Arabe
	U12	Français
	U13	Anglais
	U2	Mathématiques
	U3	Economie et Gestion d'entreprises
	U4	Bases de données
	U5	Développement des Applications de l'Intelligence Artificielle

II. ÉPREUVE DE BASE DE DONNEES

Forme de l'épreuve : Épreuve écrite,

Durée : 3 heures

Coefficient : 30

Objectifs

Cette épreuve sera sous forme d'une étude de cas et permet de contrôler l'acquisition des compétences du référentiel de certification dont l'évaluation peut s'effectuer dans le cadre d'une épreuve écrite, plus particulièrement les compétences constitutives de l'unité U5.

❖ COMPÉTENCES À ÉVALUER :

E5 - DEVELOPPEMENT DES APPLICATIONS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

C18 : Administrer une base de données	C19 : Appréhender le processus de la science de données
C20 : Implémenter une base de données locale ou répartie	C21 : Maîtriser la plateforme et la machine virtuelle

❖ DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE :

Le cas proposé prend appui sur une situation réelle ou simulée, relative à un système d'information utilisant les systèmes de gestion de bases de données et les données massives.

Le sujet donne lieu à des travaux diversifiés consistant à mettre en œuvre des savoirs et savoir-faire dans le domaine des bases des données et la science des données.



❖ DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES SAVOIRS :

Module 5 : Les bases de données relationnelles

Savoir	Détail	Prés-requis	Niveau d'acquisition			
			1	2	3	4
Généralités sur les bases de données et l'algèbre relationnelle	<p>Généralités sur BD et SGBD :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définition de bases de données et d'un SGBD - Fonctionnalités de SGBD <p>BD relationnelle :</p> <p>Modèle relationnel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relation - Tuples / n-uplets - Attributs - Domaines - Degré d'une relation - Clé candidate, Clé primaire, Clé étrangère - Schéma relationnel des bases de données <p>Algèbre relationnelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sélection - Projection - Union - Intersection - Différence - Produit cartésien - Division - Jointure : Equi-jointure, thêta jointure, jointure naturelle <p>Le langage relationnel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Méthode de construction d'une requête complexe - L'arbre algébrique <p>Convertir les opérations relationnelles en SQL</p>	- Aucun prés-requis				
Administration des BD relationnels	<p>Le langage SQL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Langage de définition de données (LDD) <ul style="list-style-type: none"> - Création d'une base de données - Création d'une table ou d'une vue - Modification de la structure d'une table ou d'une vue - Langages de manipulation de données (LMD) : <ul style="list-style-type: none"> - CRUD : Ajout, Lecture, Mise à jour et Suppression de données - Techniques de répartition des données (Distribution, Réplication, ...) - Langage de contrôle de données (LCD) <ul style="list-style-type: none"> - Gestion des rôles et des droits - Importation et exportation des données 	- Notions de bases des données relationnelles				



Module 6 : Les bases de données non relationnelles

Savoir	Détail	Prés-requis	Niveau d'acquisition			
			1	2	3	4
Généralités sur les bases de données non relationnelles	<p>Introduction aux Bases de données NoSQL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définitions - Avantages et Utilités - Principe d'ACID dans les bases de données SQL et NoSQL - Critères de choix entre bases de données SQL et NoSQL <p>Types des bases de données NoSQL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Types de bases de données NoSQL : <ul style="list-style-type: none"> o Clé/Valeur o Colonne o Document o Graphe - Comparaison entre les divers types de bases de données NoSQL 	- Les bases de données relationnelles				
Base de données NoSQL orientée document	<p>Base de données NoSQL de type document : MongoDB</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Objets JSON - Collection de documents - Installer un serveur de bases de données NoSQL de type document : MongoDB, ... - Effectuer les opérations de base : <ul style="list-style-type: none"> o Création d'une base de données o Création d'une collection o Insertion d'un document o Recherche d'un document o Mise à jour d'un document o Suppression d'un document o Connexion entre une base de données NoSQL et une application orientée objet comme : Python 	- Notions de bases des données non relationnelles				
Base de données NoSQL orientée graphe	<p>Base de données NoSQL de type Graphe : Neo4J</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Nœuds, Labels, Propriétés, Relations - Neo4J CQL (Cypher Query Language) : <ul style="list-style-type: none"> o Création des nœuds : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Seul nœud ▪ Plusieurs nœuds ▪ Nœud avec un Label ▪ Nœud avec plusieurs Labels ▪ Nœud avec des propriétés o Création des relations entre les nœuds o Commandes de lecture: Match, Optional match, Where, Count, Order by, Limit, Skip, With, Unwind o Mise à jour : Merge, Set, Delete, Remove, Foreach o Fonctions : Chaines de caractères, Agrégation 	- Notions de bases des données non relationnelles				



Module 7 : Big Data (les données massives)

Savoir	Détail	Prés-requis	Niveau d'acquisition			
			1	2	3	4
BIG DATA	<p>Introduction au Big Data</p> <p>Technologies de stockage de données Big Data</p> <p>Plates-formes de stockage de données Big Data : Hadoop</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définition de Hadoop - Avantages de Hadoop - Le mode de fonctionnement Hadoop - Présentation les éléments de l'écosystème Hadoop (HDFS, MapReduce, YARN, et les autres éléments...) - Les distributions Hadoop et leurs caractéristiques <p>Systèmes de fichiers distribués : HDFS</p> <p>Bases de données NoSQL : Cassandra, HBase</p> <p>Entrepôt de données APACHE Hive :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définition de Hive - Définition d'un schéma - Types HiveQL - Séparation des champs pour la lecture - Chargement des données - Liens entre HBase et Hive - Requête HiveQL <p>Importation et exportation des données massives avec SQOOP</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction et définition de SQOOP - Fonctionnement de SQOOP - Importation SQOOP - Exportation SQOOP <p>Traitement de données Big Data avec Apache Spark</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définition de Spark - Architecture Spark - Composant Spark - Spark RDD - Fonctions intégrés 	<ul style="list-style-type: none"> - Les bases de données relationnelles - Les bases de données non relationnelles - Les systèmes d'exploitation : Windows et Linux... 				



Module 8 : Bases de données analytiques

Savoir	Détail	Prés-requis	Niveau d'acquisition			
			1	2	3	4
Les bases de données analytiques	<p>Introduction aux bases de données analytiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définition - Différences entre les bases de données transactionnelles (OLTP) et analytiques (OLAP) - Séparation physique entre OLTP et OLAP - Les déclinaisons OLAP (MOLAP, ROLAP, et HOLAP) <p>Analyse multidimensionnelle et DATA WAREHOUSE :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le concept de DATA WAREHOUSE - Modélisation d'un DATA WAREHOUSE - Modélisation dimensionnelle - Table des faits et Table des dimensions - Les trois modèles multidimensionnels (Etoile, Flacon et Constellation) <p>Conception et implémentation d'un Data Warehouse (Cube OLAP)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qu'est-ce qu'un Cube OLAP - La démarche adoptée pour la conception des cubes OLAP - Fonctionnement d'un cube OLAP - Les opérations sur la structure du cube OLAP (Slicing, Dicing, roll-up, roll-down) <p>Introduction à BI :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définition de BI - Les domaines d'utilisation de la BI - Architecture d'un système BI - Etapes du processus BI - Notions relatives à la BI (ETL, Data Warehouse, Datamart, Data Mining, OLAP, Reporting) - Utilisation d'outils d'analyse de données : Power BI <p>Gestion de la performance et de la sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optimisation des performances : indexation, partitionnement, optimisation de requêtes - Sécurité des données : Authentification, autorisation, chiffrement 	<ul style="list-style-type: none"> - Les bases de données relationnelles - Les bases de données non relationnelles - Les systèmes d'exploitation : Windows et Linux... 				



❖ **TABLEAU DE DEGRE D'IMPORTANT DES CONTENUS :**

BD	M5 - Base de Données Relationnelle	15%
	M6 - Base de données non relationnelles	25%
	M7 - Big data (Les données massives)	30%
	M8 - Bases de données analytiques	30%

❖ **TABLEAU DE SPÉCIFICATION DES CONTENUS :**

		Niveau d'acquisition			Total
		1	2	3 et 4	
BD	M5 - Base de Données Relationnelle	5%	5%	5%	15%
	M6 - Base de données non relationnelles	5%	10%	10%	25%
	M7 - Big data (Les données massives)	5%	15%	10%	30%
	M8 - Bases de données analytiques	5%	15%	10%	30%
		20%	45%	35%	100%

