



المملكة المغربية
الجمهورية العربية الإسلامية
المركز الوطني
للتقويم
والإمتحانات
والتوجيه



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي

الأطر المرجعية المكيفة الخاصة باختبارات الامتحان الوطني الموحد لنيل شهادة التقني العالي (BTS) - دورة 2020
الإطار المرجعي للاختبار الخاص بمكون الشبكات المعلوماتية - تخصص الأنظمة والشبكات المعلوماتية

Composante: Réseaux informatiques
Filière: Systèmes et Réseaux Informatiques

I. Introduction.

Dans le cadre de développement des outils d'évaluation et leur adaptation au référentiel qui organise la matière « Réseaux informatiques » le ministère a procédé à l'élaboration d'un outil méthodologique sous forme de cadre référentiel.

II. Objectifs.

Ce cadre référentiel vise les objectifs suivants :

- Unifier la vision des différents intervenants concernés par l'opération de préparation du sujet de l'examen national ;
- Produire un sujet d'évaluation couvrant la totalité du programme officiel pour favoriser l'égalité des chances ;
- Avoir une référence unique qui sera une base contractuelle entre les parties prenantes ;
- Avoir une référence d'évaluation des sujets des examens.

III. Structure du cadre référentiel.

Le cadre référentiel se base sur la délimitation précise et opérationnelle des aspects d'acquisitions typiques des différentes compétences par les étudiants. Ce ci à travers :

- Cerner le contenu du programme des deux années de formation en calculant le degré d'importance relative des savoirs ;



- Définition des compétences et des habiletés inclut dans le référentiel de la matière en limitant le degré d'importance de chaque niveau d'habileté ;
- Déterminer les conditions de passage de l'examen.

IV. Fonctions du cadre référentiel.

Le cadre référentiel est utilisé pour élaborer l'examen de la matière « Réseaux informatiques » du BTS SRI en se basant sur les critères.

La représentativité : utilisation des degrés d'importance précisés dans le cadre référentiel pour chaque savoir et pour chaque niveau de compétence pendant l'élaboration du sujet de l'examen pour garantir que ce dernier représente au moins 75% du programme officiel de la matière.

Correspondance : il faut s'assurer de la correspondance des situations de passage de l'examen sur les niveaux suivants :

- Les compétences et habiletés ;
- Programme ;
- Condition d'exécution.

V. Contenu

1. Description des savoirs
2. Les savoirs
3. Tableau des niveaux d'acquisition et de maîtrise des savoirs et leurs importances
4. Annexes
 - a. Annexe 1
 - b. Annexe 2
 - c. Annexe 3

1. Description sommaire des savoirs.

S31 : Notions de base sur les réseaux informatiques et adressage (56 heures)

Terminologie des réseaux.

- Définition d'un réseau informatique ;
- Topologie des réseaux;
- Composantes d'une plate forme réseau.

Les modèles OSI et TCP/IP.

- Définition des modèles OSI et TCP/IP ;
- Fonctionnalités, adressage et protocoles associés à chaque couche du modèle OSI.

Adressage du réseau IPv4.

- Anatomie, classes, calcul d'adresses, VLSM et CIDR.

Ethernet

- Trame, sous-couche, ARP, câblage, configuration et test.

S32 : Concepts protocoles de routage (56 heures)

Définition de routage et protocoles de routage.

- Présentation, classification, métrique, distance administrative et type de protocoles

Le routage statique.

- Types de routes et configuration.

Le routage dynamique.

- Avantages, configuration et dépannage des protocoles RIP v1, RIPv2, EIGRP et OSPF.

Analyse de la table de routage.

S33 : Commutation et configuration d'un commutateur (56 heures)

Architecture de réseau local (modèle hiérarchique).

Concepts et configuration de base d'un commutateur.

Les réseaux locaux virtuels VLAN.

- Configuration, gestion et dépannage des VLAN.

Protocole VTP.

- Définition, fonctionnement et configuration.

Protocole STP.

- Définition, fonctionnement et configuration.

Routage entre réseaux virtuels.

- Type de routage et configuration.

Concepts et configuration de base d'un réseau sans fil.

- Présentation, configuration et dépannage.

S34 : Accès au réseau étendu (40 heures)

Présentation des réseaux étendus.

Protocole PPP.

- Définition, fonctionnement et configuration.

Services d'adressage IP.

- NAT, PAT et DHCP.



S35 : Sécurité des réseaux informatiques (28 heures)

Sécurisation des routeurs Cisco.

- Sécurisation des accès administratifs ;
- Sécuriser les images IOS et les fichiers de configuration ;
- SSH .

Les listes de contrôle d'accès.

- Présentation des ACL (types des ACL) ;
- Configuration et vérification des ACL ;



2. Les savoirs.

Les savoirs	Horaire	
	V.H	%
S31 : Notions de base sur les réseaux informatiques et adressage(56 heures)	56	21,88
Terminologie des réseaux.	8	3,13
Les modèles OSI et TCP/IP. (couches et fonctionnalités).	12	4,69
Adressage du réseau IPv4.	24	9,38
Ethernet : Planification, câblage, configuration et test.	12	4,69
S32 : Concepts protocoles de routage (56 heures)	56	21,88
Définition de routage et protocoles de routage.	8	3,13
Le routage statique.	12	4,69
Le routage dynamique.	32	12,50
Analyse de la table de routage.	4	1,56
S33 : Commutation et configuration d'un commutateur (56 heures)	56	21,88
Architecture de réseau local (modèle hiérarchique)	4	1,56
Concepts et configuration de base d'un commutateur.	8	3,13
Les réseaux locaux virtuels VLAN.	12	4,69
Protocole VTP.	8	3,13
Protocole STP.	8	3,13
Routage entre réseaux virtuels.	8	3,13
Concepts et configuration de base d'un réseau sans fil.	8	3,13
S34 : Accès au réseau étendu (40 heures)	40	15,63
Présentation des réseaux étendus.	8	3,13
Protocole PPP.	8	3,13
Services d'adressage IP.	12	4,69
S35 : Sécurité des réseaux informatiques (28 heures)	28	10,94
Sécurisation des routeurs Cisco.	6	2,34
Les listes de contrôle d'accès.	8	3,13



3. Tableau des niveaux d'acquisition et de maîtrise des savoirs et leurs importances.

Niveau	Composantes	%
Informations des savoirs	- Définitions, terminologie réseaux, topologie, composantes logicielles et matérielles d'un réseau ; - Identifier les éléments composant les coûts d'acquisition, d'installation et de fonctionnement d'un réseau local, d'une liaison à distance et mesurer ces coûts ; - Qualifier les composants matériels d'un réseau et évaluer leurs principales caractéristiques : - topologie ; - câblage et connectique ; - Ponts, commutateurs, routeurs, pare-feu ... - serveurs, postes de travail et périphériques.	20
Expression	- Distinguer et évaluer les modes d'utilisation d'un réseau - partage de ressources (matérielles et logicielles) ; - communication entre personnes et processus;	30
Maîtrise des outils	- Élaborer et définir une solution réseau ; - Concevoir, réaliser, exploiter et auditer un plan de câblage selon les normes ; - Elaborer un plan d'adressage ; - Installer et configurer un commutateur et un routeur ; - Installer, configurer et mettre à jour un dispositif de sécurité matériel et logiciel ;	40
Expérimentation	- Maîtriser les risques associés à l'utilisation des réseaux ; - Surveiller et optimiser le trafic sur le réseau ainsi que le niveau d'activité des serveurs, diagnostiquer et mesurer les pannes. Identifier la nature des anomalies et effectuer le dépannage ; - Appliquer les procédures de sauvegarde et de restauration en cas d'incident ;	10



4. Annexes.

Annexe 1 : Programme

S31	Notions de base sur les réseaux informatiques
Terminologie des réseaux	
Communiquer dans un monde en réseau	
Communication : un élément essentiel à notre vie	
Réseau en tant que plateforme	
Architecture d'Internet	
Tendances en matière de réseaux	
Les modèles OSI et TCP/IP.	
La plateforme pour les communications	
Réseaux locaux, réseaux étendus et interréseaux	
Protocoles	
Utilisation de modèles en couches	
Adressage de réseaux	
Fonctionnalité et protocoles des couches applicatives	
Applications : l'interface entre les réseaux	
Utilisation des applications et des services	
Exemples de services et de protocoles de la couche application	
Couche transport OSI	
Rôles de la couche transport	
Protocole TCP : des communications fiables	
Gestion des sessions TCP	
Protocole UDP : des communications avec peu de surcharge	
Couche réseau OSI	
IPv4	
Réseaux : division des hôtes en groupes	
Routage : mode de traitement des paquets de données	
Processus de routage : mode d'apprentissage des routes	
Adressage du réseau : IPv4	
Adresses IPv4	
À chaque adresse sa fonction	
Attribution d'adresses	
Quels sont les éléments présents sur mon réseau ?	
Calcul d'adresses	
Test de la couche réseau	
Couche liaison de données	
Couche liaison de données : accès aux supports	
Techniques de contrôle d'accès au support	
Adressage de contrôle d'accès au support et données de trame	
Mise en pratique	
Couche physique OSI	
Couche physique : signaux de communication	
Signalisation et codage physiques : représentation de bits	
Support physique : connexion de communication	



Ethernet

Présentation d'Ethernet
Ethernet : la communication via le réseau local (LAN)
Trame Ethernet
Contrôle de l'accès aux supports Ethernet
Couche physique Ethernet
Concentrateurs et commutateurs
Protocole ARP (Address Resolution Protocol)

Planification et câblage des réseaux

Réseaux locaux - Établissement de la connexion physique
Interconnexions des périphériques
Développement d'un schéma d'adressage
Calcul des sous-réseaux
Interconnexions des périphériques

Configuration et test de votre réseau

Configuration des périphériques Cisco – Notions fondamentales d'IOS
Application d'une configuration de base avec Cisco IOS
Vérification de la connectivité
Surveillance des réseaux et constitution d'une documentation

S32

Concepts et protocoles de routage

Présentation du routage et du transfert de paquets

Intérieur du routeur
Configuration et adressage de l'ILC
Élaboration de la table de routage
Détermination du chemin et fonctions de commutation
Travaux pratiques de configuration d'un routeur

Routage statique

Routeurs et réseau
Révision de la configuration des routeurs
Découverte des réseaux connectés directement
Routes statiques avec adresses de « tronçon suivant »
Routes statiques dotées d'interfaces de sortie
Routes statiques résumées et par défaut
Gestion et dépannage des routes statiques
Travaux pratiques de configuration d'une route statique

Présentation des protocoles de routage dynamique

Présentation et avantages
Classification des protocoles de routage dynamique
Mesures
Distances administratives
Protocoles de routage et exercices de création de sous-réseaux

Protocoles de routage à vecteur de distance

Présentation des protocoles de routage à vecteur de distance
Découverte du réseau
Maintenance des tables de routage
Boucles de routage
Protocoles de routage à vecteur de distance actuels



Protocole RIP version 1

RIPv1 : protocole de routage par classe à vecteur de distance
Configuration de base du protocole RIPv1
Vérification et dépannage
Résumé automatique des routes
Route par défaut et RIPv1

VLSM et CIDR

Adressages par classe et sans classe
VLSM
CIDR
Exercice sur VLSM et le résumé de routage

RIPv2

Restrictions relatives à RIPv1
Configuration de RIPv2
VLSM et CIDR
Vérification et dépannage de RIPv2
Travaux pratiques de configuration de RIPv2

Table de routage : examen détaillé

Structure de la table de routage
Processus de recherche de la table de routage
Comportement du routage
Travaux pratiques de la table de routage

Protocole EIGRP

Présentation d'EIGRP
Configuration EIGRP de base
Calcul de mesure EIGRP
DUAL
Autres configurations EIGRP
Exercices pratiques de configuration du protocole EIGRP

Protocoles de routage d'état des liaisons

Routage d'état des liaisons
Mis en œuvre des protocoles de routage d'état des liaisons

Protocole OSPF

Présentation du protocole OSPF
Configuration OSPF de base
Mesure OSPF
OSPF et les réseaux à accès multiple
Configuration OSPF supplémentaire
Travaux pratiques de configuration OSPF



S33

Commutation et configuration d'un commutateur

Conception du réseau local

Architecture d'un réseau local commuté
Correspondance entre commutateurs et fonctions de réseau local spécifiques

Concepts et configuration de base de la commutation

Présentation des réseaux locaux Ethernet/802.3
Transmission de trames au moyen d'un commutateur
Configuration de la gestion des commutateurs
Configuration de la sécurité des commutateurs



Réseaux locaux virtuels

Présentation des réseaux locaux virtuels
Agrégation des réseaux locaux virtuels
Configuration de réseaux locaux virtuels et d'agrégations
Dépannage des réseaux locaux virtuels et des agrégations

Protocole VTP

Présentation du chapitre
Concepts liés au protocole VTP
Fonctionnement du protocole VTP
Configuration de VTP

Protocole STP

Présentation du chapitre
Topologies redondantes de couche 2
Présentation du protocole STP
Convergence du protocole STP
PVST+, RSTP et Rapid PVST+

Routage entre réseaux locaux virtuels

Routage entre réseaux locaux virtuels
Configuration du routage entre VLAN
Dépannage du routage entre VLAN

Concepts et configuration de base d'un réseau sans fil

Réseau local sans fil
Sécurité des réseaux locaux sans fil
Configuration de l'accès à un réseau local sans fil
Dépannage de problèmes simples liés aux réseaux locaux sans fil

S34

Commutation et configuration d'un commutateur

Présentation des réseaux étendus

Offre de services intégrés à l'entreprise
Concepts de la technologie de réseau étendu
Options de connexion de réseau étendu

Protocole PPP

Liaisons série point à point
Concepts du protocole PPP
Configuration du protocole PPP
Configuration du protocole PPP avec authentification

Sécurité du réseau

Présentation de la sécurité du réseau
Sécurisation des routeurs Cisco
Sécurisation des services réseau d'un routeur
Utilisation de Cisco SDM
Gestion sécurisée des routeurs

Listes de contrôle d'accès

Utilisation de listes de contrôle d'accès pour sécuriser les réseaux
Configuration des listes de contrôle d'accès standard
Configuration de listes de contrôle d'accès étendues
Configuration des listes de contrôle d'accès complexes

Les menaces sur les réseaux modernes de données

Les menaces communes
 Les vers
 Les virus
 Les chevaux de Troyes
 Cisco Self Defending Infrastructure
 Les méthodes pour sécuriser un réseau
 Présentation des dispositifs de sécurité
 Sécuriser les commutateurs Catalyst Cisco

Sécurisation des routeurs Cisco

Sécurisation des routeurs avec SDM
 Fonctionnalité One-Step Lockdown
 Sécurisation des accès administratifs
 Les niveaux de privilèges
 Sécurisation par les rôles CLI
 Sécuriser les images IOS et les fichiers de configuration
 SSH et Syslog

Les listes de contrôle d'accès

Présentation des ACL
 Configuration et vérification des ACL
 Les ACL pour se prémunir de l'IP Spoofing
 Les limitations des ACL





Annexe 2 : Travaux pratiques

S31 : Notions de base sur les réseaux informatiques

- Présentation de packet tracer
- Utilisation de Neotrace™ pour afficher des interréseaux
- Orientation de la topologie et création d'un petit réseau
- Utilisation de Wireshark™ pour afficher des unités de données de protocole
- Packet tracer : Analyse des paquets IP
- Capture de flux de données
- Gestion d'un serveur web
- Services et protocoles de messagerie
- Packet Tracer : Configuration des hôtes et des services
- Observation des protocoles TCP et UDP à l'aide de Netstat
- Protocoles TCP et UDP de la couche transport TCP/IP (Wireshark)
- Examen des protocoles de la couche application et de la couche transport (Wireshark)
- Packet Tracer : Analyse des couches application et transport
- Examen d'une passerelle de périphérique
- Examen d'une route
- Packet Tracer : Routage des paquets IP
- Commandes ping et traceroute
- Examen d'un paquet ICMP
- TD : Création d'un sous-réseau avec une adresse IPv4
- Configuration d'un sous-réseau et d'un routeur
- Packet Tracer : Planification de sous-réseaux et configuration d'adresses IP
- Examen des trames (Wireshark)
- Packet Tracer : Problèmes liés à la couche liaison de données
- Confection de câbles réseaux
- Utilisation d'un testeur de câbles et d'un multimètre réseau
- Packet Tracer : Connexion des périphériques et exploration de la vue physique
- Protocole ARP (Address Resolution Protocol)
- Examen de la table MAC du commutateur Cisco
- Périphérique intermédiaire en tant que périphérique final
- Packet Tracer : Ethernet avec commutation
- TD : Conception d'un système d'adressage
- Création d'une petite topologie
- Etablissement d'une session en mode console avec HyperTerminal
- Etablissement d'une session en mode console avec Minicom
- Packet Tracer : Planification d'un réseau et configuration d'une interface
- Constitution d'une documentation sur la latence d'un réseau avec ping
- Configuration de base d'un périphérique Cisco
- Gestion de la configuration d'un périphérique
- Configuration d'ordinateurs hôtes pour un réseau IP
- Tests réseau
- Constitution d'une documentation du réseau avec des commandes d'utilitaire
- Analyse de datagramme avec Wireshark
- Packet Tracer :
Etude de cas final : Planification, construction, configuration et test d'un réseau.

S32 : Concepts et protocoles de routage

- Câblage d'un réseau et configuration de base d'un routeur
- Configuration des paramètres de base d'un routeur
- Packet Tracer : câblage d'un réseau et configuration des paramètres de base d'un réseau
- Configuration et dépannage des routes statiques
- Packet Tracer : Configuration et dépannage des routes statiques
- TD : Découpage en sous-réseaux (Au moins 3 TD)
- Packet tracer : Découpage en sous-réseaux et réalisation.
- Interprétation de la table de routage
- Packet Tracer : Interprétation de la table de routage
- Configuration et dépannage du protocole RIP
- Packet tracer : Configuration et dépannage du protocole RIP
- TD : Adressage et calcul VLSM
- TD : Dépannage de la conception d'un adressage VLSM
- TD : Récapitulatif de routage (réduction du nombre d'entrée dans une table de routage)
- TD : Dépannage du récapitulatif de routage.
- Packet Tracer : Conception d'un plan d'adressage VLSM et réalisation du réseau.
- Configuration et dépannage du protocole RIP V2
- Packet Tracer : Configuration et dépannage du protocole RIP V2
- Localisation du processus de recherche dans la table de routage
- TP avancés sur show ip route
- Configuration et dépannage du protocole EIGRP
- Packet Tracer : Configuration et dépannage du protocole EIGRP
- Packet tracer : Réalisation récapitulative (Routes statiques, RIP, EIGRP...)
- Configuration de base OSPF
- Configuration avancée OSPF
- Dépannage de la configuration OSPF
- Packet Tracer : Configuration et dépannage

S33 : Commutation et configuration d'un commutateur

- Révision des concepts de base : (Réalisation et dépannage d'un réseau)
- Configuration de base d'un commutateur
- Configuration et dépannage des VLN
- configuration et dépannage du protocole VTP
- configuration et dépannage du protocole STP
- configuration et dépannage du routage entre VLN
- configuration de l'accès sans fil au réseau local
- résolution des incidents liés au WRT300N sans fil

S34 : Commutation et configuration d'un commutateur

- Révision globale et avancée
- Configuration et dépannage du protocole PPP
- Configuration et dépannage de Frame Relay
- Configuration et dépannage de la sécurité
- Configuration et dépannage des listes de contrôle d'accès
- configuration et dépannage de DHCP et NAT
- Dépannage des réseaux d'entreprise

S35 : Sécurité des réseaux informatiques

- Configuration des ACL (Zone DMZ)
- Installation et configuration d'un antivirus



Annexe 3 : Compétences visées

N°	Compétence	Importance		Horaire		%
		Niv	%	V.H	%	
C4	Identifier les éléments composant les coûts d'acquisition, d'installation et de fonctionnement d'un réseau local, d'une liaison à distance et mesurer ces coûts.	2	2,44	4	1,56	2,00
C5	Qualifier les composants matériels d'un réseau et évaluer leurs principales caractéristiques : - topologie ; - câblage et connectique ; - Ponts, commutateurs, routeurs, pare-feu ... - serveurs, postes de travail et périphériques.	6	7,32	12	4,69	6,00
C7	Distinguer et évaluer les modes d'utilisation d'un réseau - partage de ressources (matérielles et logicielles) ; - communication entre personnes ; - communication entre processus.	3	3,66	6	2,34	3,00
C8	Élaborer et définir une solution réseau.	4	4,88	8	3,13	4,00
C9	Concevoir et exploiter un plan de câblage.	4	4,88	8	3,13	4,00
C10	Elaborer un plan d'adressage.	10	12,20	24	9,38	10,79
C11	Réaliser un câblage structuré selon les normes.	4	4,88	8	3,13	4,00
C12	Auditer un câblage existant.	4	4,88	8	3,13	4,00
C13	Installer et configurer un commutateur.	10	12,20	64	25	18,60
C14	Installer et configurer un routeur.	10	12,20	64	25	18,60
C15	Installer et configurer un dispositif de sécurité matériel.	3	3,66	6	2,34	3,00
C22	Assurer les fonctions de base de l'administration d'un réseau (gestion des utilisateurs et des droits, gestion des ressources utilisées).	2	2,44	4	1,56	2,00
C26	Installer et configurer un dispositif de sécurité logiciel.	1	1,22	2	0,78	1,00
C27	Assurer la mise à jour des dispositifs de sécurité matériel ou logiciel.	2	2,44	4	1,56	2,00
C28	Assurer la sécurité des données et du système.	4	4,88	8	3,13	4,00
C29	Maîtriser les risques associés à l'utilisation des réseaux.	4	4,88	8	3,13	4,00
C30	Surveiller et optimiser le trafic sur le réseau ainsi que le niveau d'activité des serveurs, diagnostiquer et mesurer les pannes. Identifier la nature des anomalies et effectuer le dépannage.	4	4,88	8	3,13	4,00
C31	Appliquer les procédures de sauvegarde et de restauration en cas d'incident.	4	4,88	8	3,13	4,00
C32	Assurer la migration des données.	1	1,22	2	0,78	1,00