

**DOCUMENT DE CADRAGE DE LA SAÉ12 :
S'INITIER AUX RÉSEAUX INFORMATIQUES**

VERSION 1.2 DU 13 OCTOBRE 2021

Introduction : la formation BUT Réseaux et Télécoms comporte en plus des enseignements, de 1 à 5 projets à chaque semestre.

Ces projets sont l'occasion de mettre en application dans une **situation** professionnelle les connaissances que vous avez acquises pendant les enseignements. Ils vous permettront donc d'approfondir vos connaissances techniques, en expression/communication et en anglais mais aussi **d'acquérir** de nouvelles **compétences** comme savoir travailler en équipe, savoir gérer un projet, faire preuve d'autonomie, savoir adopter une démarche scientifique pour la résolution de problème, se former de manière autonome ... C'est donc un élément fondamental de votre formation qui sera **évalué** et comptera pour 40% dans la note de votre semestre. En termes pédagogiques, à la place de projet, on parlera de **SAÉ « Situation d'Acquisition et d'Évaluation »**.

La SAÉ 12 est la première d'une série de 3 SAÉ pour vous former au métier d'administrateur réseau et système :

- SAÉ 12 (semestre 1): « S'initier aux réseaux informatiques »
- SAÉ 21 (semestre 2) : « Construire un réseau informatique pour une petite structure »
- SAÉ 31 (semestre 3) : « Construire un réseau informatique multi-site »

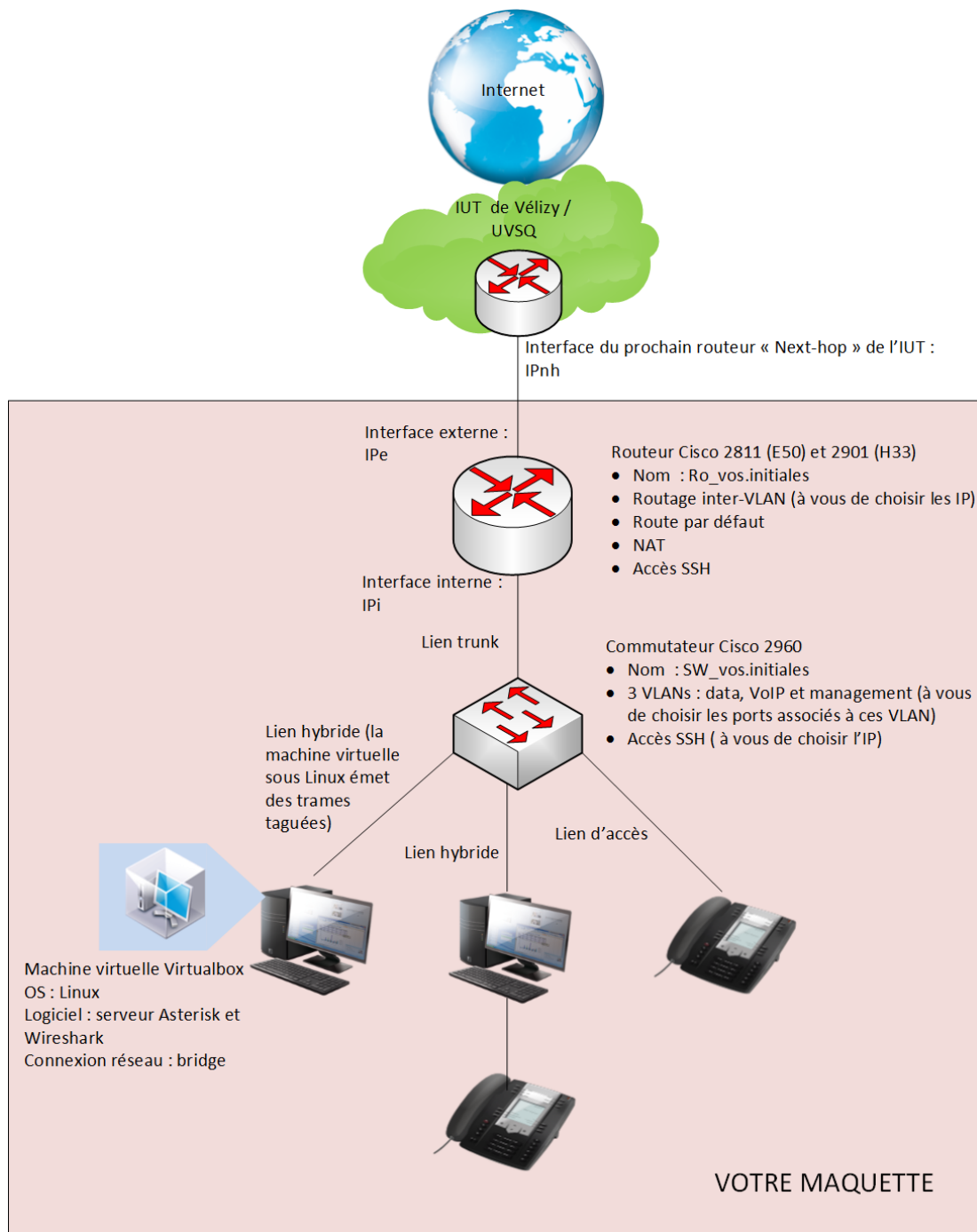
L'objectif final de cette série de SAÉ est d'être capable de :

- Proposer une architecture pour un réseau informatique
- Justifier ses choix technologiques
- Présenter cette architecture en français ou en anglais pour un auditoire technique ou non
- Faire une maquette illustrant cette architecture puis déployer l'architecture cible
- Documenter cette architecture
- Administrer cette architecture et notamment savoir la dépanner

A la fin de cette première SAÉ l'étudiant sera évalué sur les points suivants :

- Savoir présenter l'architecture et expliquer son fonctionnement : principe de la commutation Ethernet, du routage IP, de la notion de protocole et de l'encapsulation dans les différentes couches du modèle TCP/IP lors d'une communication via le réseau
- Savoir créer une machine virtuelle à partir d'une image iso, savoir la raccorder à l'interface de la machine hôte, savoir installer un système d'exploitation Linux
- Avoir une maîtrise des commandes de base des systèmes d'exploitation Linux Debian : utiliser le gestionnaire de paquet, éditer un fichier, se déplacer dans l'arborescence, modifier les paramètres IP d'une interface Ethernet
- Expliquer le rôle des VLAN et savoir les configurer : configuration sur un switch Cisco, configuration d'une trame taguée sur Linux et un téléphone IP Grandstream GXP1625, configuration du routage inter-VLAN sur un routeur Cisco
- Savoir mettre en œuvre une procédure (procédures de configuration et de test données dans les fiches ressources FR1, FR2 et FR3)
- Travailler en équipe : se répartir le travail, planifier son projet et travailler en équipe pour résoudre un problème
- Documenter une architecture réseau : réalisation d'un poster illustrant le fonctionnement du réseau

Objectifs de la SAÉ 12 : Déployer un réseau informatique d'une petite entreprise et expliquer son fonctionnement. L'architecture du réseau et les fonctionnalités mises en œuvre sur les équipements sont illustrées ci-dessous :



Nombre d'étudiants par groupe de SAÉ : 2 étudiants

Enseignants responsables : Willy Guillemain (WG : willy.guillemain@iut-velizy.uvsq.fr), Dana Marinca (DM : guillemain@iut-velizy.uvsq.fr), Samuel Marty (SM : samuel.marty@uvsq.fr), Stéphan Soulayrol (SS : stephan.soulayrol@iut-velizy.uvsq.fr), Marie-Bernard Bat pour la réalisation des posters (MBB : marie-bernard.bat@uvsq.fr)

Ressources concernées :

- R101 : initiation aux réseaux informatiques
- R102 : architecture des réseaux
- R103 : réseaux locaux et équipement actifs
- R108 : bases des systèmes d'exploitation
- FR1 Fiche ressource 1 : Configuration d'un serveur de téléphonie Asterisk
- FR2 Fiche ressource 2 : Configuration d'un téléphone IP Grandstream GXP1625
- FR3 Fiche ressource 3 : Configuration du NAT sur un routeur Cisco

Rendus : pour cette SAÉ vous devrez réaliser un *poster* illustrant le fonctionnement du réseau et faire une *présentation orale* à un enseignant (10 minutes de présentation et 10 minutes de questions)

Le *poster* comprendra les éléments suivants :

- Schéma du réseau
- Adresse IP et adresse MAC des terminaux, serveurs, et du routeur
- Nom des équipements : routeur : R_initiales, switch : S_initiales, serveur Asterisk : Ast_initiales, PC_initiales1, PC_initiales2
- Cache ARP d'un PC
- Table de commutation du switch
- Table de routage du routeur
- Capture Wireshark d'une communication SIP entre les 2 téléphones (appel, décrochage, raccrochage, fin de l'appel) et identification des couches suivant le modèle TCP/IP
- Résultat d'un ping entre les 2 PC
- Résultat d'un traceroute vers le site Web de l'IUT
- Résultat d'un netstat sur la machine virtuelle
- Résultat d'un nmap pour déterminer les ports ouverts la machine virtuelle à partir d'un autre PC

La *présentation orale* permettra d'expliquer le rôle des différents équipements de la maquette et d'illustrer son fonctionnement en s'appuyant sur le poster et en expliquant le fonctionnement :

- d'un ping d'un des PC vers le site Web de l'IUT :
 - protocole utilisé
 - encapsulation du message protocolaire dans les différentes couches réseaux et valeurs des champs importants dans ces couches
 - commutation Ethernet par le switch et routage IP par le routeur
- d'un appel entre les 2 téléphones :
 - protocole utilisé pour gérer l'appel et messages envoyés
 - encapsulation des données audio dans les différentes couches réseaux

Planning prévisionnel : le planning prévisionnel du travail qui sera réalisé pour cette SAÉ ainsi que les ressources qui vous aideront à réaliser ce travail sont indiqués ci-dessous :

Semaine	Volume horaire	Travail à réaliser en séance	Encadrant
11 octobre	CM 1h	Présentation de la SAÉ (à mettre avant le projet)	WG
18 octobre	Projet 5h	Réalisation du schéma réseau par exemple avec le logiciel Lucidchart, draw.io, https://app.diagrams.net ou Microsoft Visio Création d'une machine virtuelle Linux sur Virtualbox (R101)	Aucun
25 octobre	CM 1h30	Présentation des codes pour la réalisation d'un poster par un enseignant	MBB
8 novembre	Projet 5h	Installation et configuration du serveur Asterisk (sip.conf et extension.conf) sur la machine virtuelle (R101, R108 et FR1) Raccordement et configuration des 2 téléphones IP (FR2) Capture Wireshark d'une communication téléphonique (gestion de l'appel : protocole SIP et des paquets audio : RTP), identification des couches suivant le modèle TCP/IP, explication des messages SIP (R101 et R102)	Aucun
15 novembre	TP 4h	Finalisation du travail des séances de projets du 18 octobre et 8 novembre et évaluation	WG, SM, SS
22 novembre	Projet 5h	Configuration des VLANs (sur le switch, le téléphone IP raccordé au PC, la machine virtuelle sous Linux), du routage inter-VLAN. Test ping pour vérifier la connectivité (R103 et R108)	Aucun
29 novembre	TP 3h	Finalisation du travail de la séance du 22 novembre et évaluation	WG, SM, SS
2 décembre	Projet 5h	Configuration du routeur : adressage IP, route par défaut, NAT, accès SSH (R102 et FR3) Test ping, traceroute, netstat et nmap et relevés (R101)	Aucun
13 décembre	TP 3h	Finalisation de la maquette avec l'aide des enseignants et réalisation du poster	WG, SM, DM
	2h30 TD	Présentation et notation des posters version 1	MBB
3 janvier	3h30	Présentation orale de la maquette	WG, SM, DM

Planning prévisionnel de la SAÉ 12

							Pôle 1 Réseaux																							
							100h au S1 7,14h/sem sur 14 semaines Max 3TD et 2 TP sem TP en groupe de 14 --> Lundi, mardi, mercredi après-midi, jeudi et vendredi matin																							
2					Demi-journé e libre	Demi journée	R101 Initiation réseaux informatiques				R102 Principes et architecture des réseaux				R103 Réseaux locaux et équipements actifs				SAE11 : Sensibilisation cybersécurité				SA12 : S'initier aux réseaux informatiques				Encadrement SA12			
3							DS	CM	TD	TP H33	DS	CM	TD	TP	DS	CM	TD	TP	CM	TD	TP	Projets	CM	TD	TP	Projets	CM	TD	TP	
4									SM	1TP JD	qq1	DM		H33		SM							N.E.				N.E.			
5	H/sem	Sem	N°	N°																			???	???	???					
6	0	30-août	2	35																										
7	24,75	6-sept.	3	36					2,5	3			2																	
8	27,5	13-sept.	4	37					2,5	3			2	4																
9	29,5	20-sept.	5	38					2,5	3			2	4																
10	31	27-sept.	6	39					2,5	3			2	4																
11	40,5	4-oct.	7	40					2,5	3			1,75	3																
12	38,25	11-oct.	8	41					2,5	3																				1,00
13	37,25	18-oct.	9	42					2,5	3	1,5																5			
14	34,5	25-oct.	10	43					2,5	3														1,5						
15	0	1-nov.	11	44																										
16	36,5	8-nov.	13	45				2									2,5	3									5			
17	32,5	15-nov.	14	46	X17(3h)												2,5	3												4
18	32,75	22-nov.	15	47													2	3									5			
19	30,5	29-nov.	16	48	W19(2h)												1,25	2,75								3				
20	28,75	6-déc.	17	49													1	2,75									5			
21	24	13-déc.	18	50											1,5										2,5	3				
22	0	20-déc.	19	51			VACANCES DE NOËL																							
23	0	27-déc.	20	52																										
24	12,5	3-janv.	21	1	X19(3h)																									3,5
25	5,75	10-janv.	22	2																										
26	12	17-janv.	23	3																										
27	19	Fin S1																		2	5	12								
28	#REF!		24																											
29							0	2	20	24	1,5	0	9,75	15	1,5	0	9,25	14,5		2	5	12			4	6	20	0	1	7,5
30									22	24			12	15			11	16		2	5	12			4	6	20			
31					heures effectives		115				66,75				64,25				49				24				22,0			
32					heures ppn		116				69				64,66666667				45				24				22,5			

Détails du travail à réaliser en séances de projet

Séance du 18 octobre (5h de projet) :

1. Tests et choix du logiciel à utiliser pour réaliser le schéma réseau
2. Réalisation du schéma réseau
3. Installation sur un des PC d'une machine virtuelle Linux à partir d'une image iso : choix de la taille de la RAM et du disque, raccordement en mode bridge à la carte réseau de la machine physique (R101)
4. Choix et configuration de l'adressage ip de l'interface réseau de la machine virtuelle et physique (R101)

Remarque : attention l'installation de Linux prend du temps, il faut donc travailler en parallèle de l'installation et vous répartir le travail dans le binôme

Séance du 8 novembre (5h de projet) :

1. Remise en configuration usine du switch, raccordement du PC et des téléphones IP
2. Installation du serveur Asterisk avec le gestionnaire de paquets (R101)
3. Modification du fichier « sip.conf » pour permettre l'enregistrement des 2 téléphones IP à l'aide de la ressource dédiée (FR1)
4. Configuration des téléphones IP pour s'enregistrer sur le serveur Asterisk à l'aide de la ressource (FR2) et vérification de l'enregistrement des téléphones sur le serveur Asterisk
5. Configuration du fichier « extensions.conf » pour configurer le routage des appels entre les 2 téléphones à l'aide de la ressource dédiée (FR1)
6. Vérification qu'il est possible de faire un appel entre les 2 postes
7. Démarrage de Wireshark sur la machine virtuelle et filtrage des communications pour n'enregistrer que le protocole SIP et RTP (R101)
8. Réalisation d'un appel entre les 2 téléphones avec au moins 10s de communications (il faut parler, vous en aurez besoin de cette capture pour une prochaine SAÉ) et enregistrement de la communication téléphonique
9. Identification des couches suivant le modèle TCP/IP pour les messages SIP et RTP (R102)
10. Explication des messages SIP : demande d'appel, acceptation de l'appel, raccrochage, fin d'appel) (autonomie et recherche documentaire sur Internet)

Séance du 22 novembre (projet 5h) (R103 et R108):

1. Configuration des VLAN sur le switch : choix des numéros des 3 VLANs (data, VoIP et management) , des ports associés à ces VLAN et configuration sur le switch
2. Vérification que les 2 PC dans le VLAN data peuvent se pinger
3. Configuration d'un téléphone IP pour émettre des trames 802.1q et des trames sans encapsulation 802.1q pour l'autre téléphone IP (à vous de savoir lequel en regardant le schéma réseau)
4. Configuration de l'interface réseau de la machine virtuelle pour émettre des trames 802.1q.
5. Vérification que la machine virtuelle peut pinger les téléphones et capture Wireshark d'un ping pour vérifier l'encapsulation 802.1q.
6. Configuration du routage inter-VLAN sur le routeur et vérification qu'un PC peut pinger un téléphone IP.

Séance du 2 décembre (projet 5h) (R103 et R108):

1. Configuration de l'adressage IP de l'interface connecté au réseau de l'IUT et de la route par défaut.
2. Vérification de la connectivité au réseau de l'IUT en effectuant un ping vers google (8.8.8.8) depuis le routeur.
3. Vérification que le ping ne fonctionne pas si l'adresse IP source correspond à celle d'une interface interne (une des sous-interfaces du routeur)
4. Configuration du NAT en utilisant la fiche ressource FR3 et vérification que l'étape précédente fonctionne maintenant
5. Configuration et test de l'accès SSH au routeur
6. Réalisation des tests et relevés : test ping d'un PC vers www.google.com, traceroute vers le site Web de l'IUT, visualisation des ports UDP/TCP ouverts sur la machine virtuelle en local avec netstat et à distance avec nmap.

Salles, routeur, switch, adressage IP et VLAN en fonction du groupe :

Pour les séances de projet vous utiliserez les salles de TP suivantes :

- Groupe A1 : salle E48 établis 1 à 7, routeur Gandalf, switch S1
- Groupe A2 : salle E48 établis 8 à 14, routeur Gandalf, switch S1
- Groupe B : salle H33, routeur Lars, switch James

Pour la configuration du réseau, vous utiliserez l'adressage IP et les VLAN suivants (on appelle X le numéro d'établi dans la salle de TP, ce numéro est indiqué sur les établis) :

- data : réseau IP : 192.168.X.0/24 et VLAN X
- Téléphones IP et serveur Asterisk : 192.168.(X+10).0/24 et VLAN : X+10
- Management : 192.168.(X+20).0/24 et VLAN X+20

Par exemple pour l'établi 4 :

- data : réseau IP : 192.168.4.0/24 et VLAN 4
- Téléphone IP et serveur Asterisk : 192.168.14.0/24 VLAN : 14
- Management : 192.168.24.0/24, VLAN 24

Vous utiliserez l'adresse IP externe IPe sur votre routeur et l'adresse IP du next-hop IPnh suivantes :

- Salle H33 : Interface Fa0/1 (à raccorder à la prise murale vers le réseau de l'IUT) : IPe = voir tableau ci-dessous, IPnh = 192.168.33.254

Numéro d'établi	IPe
1	192.168.33. ?
2	192.168.33. ?
3	192.168.33. ?
4	192.168.33. ?
5	192.168.33. ?
6	192.168.33. ?
7	192.168.33. ?
8	192.168.33. ?

- Salle E48 : Interface Fa0/1 (déjà raccordée au routeur Legolas) : IPe = 172.16.0.X/24, IPnh = 172.16.0.254

Notation :

Note SAÉ12 = 75% ($\frac{1}{3} \times \text{notes_évals_intermédiaires} + \frac{1}{3} \times \text{note_poster} + \frac{1}{3} \times \text{note_présentation}$) + 25% ($\frac{12}{38} \times \text{moyenne_R101} + \frac{12}{38} \times \text{moyenne_R102} + \frac{8}{38} \times \text{moyenne_R103} + \frac{6}{38} \times \text{moyenne_R108}$)

FICHE D'EVALUATION DU POSTER

Membres du binôme :

.....

INFORMATIONS	/12	Commentaires
Qui ? : Noms des étudiants Quand ? : année universitaire Où ? (logos UVSQ, IUT, nom de la formation) Quoi ? Titre	/3	
Informations attendues délivrées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schéma du réseau ▪ Adresse IP et adresse MAC des terminaux, serveurs, et du routeur ▪ Nom des équipements : routeur : R_initiales, switch : S_initiales, serveur Asterisk : Ast_initiales, PC_initiales1, PC_initiales2 ▪ Cache ARP d'un PC ▪ Table de commutation du switch ▪ Table de routage du routeur ▪ Capture Wireshark d'une communication SIP entre les 2 téléphones (appel, décrochage, raccrocher, fin de l'appel) et identification des couches du modèle TCP/IP ▪ Résultat d'un ping entre les 2 PC ▪ Résultat d'un traceroute vers le site Web de l'IUT ▪ Résultat d'un netstat sur la machine virtuelle ▪ Résultat d'un nmap à partir d'un PC vers la machine virtuelle 	/4	
Clarté du message : <ul style="list-style-type: none"> - Concision - Précision scientifique Orthographe et syntaxe correctes	/4	
MISE EN PAGE	/8	
Qualité des images et schémas Légende des images	/3	
Mise en page et lisibilité : <ul style="list-style-type: none"> - orientation pertinente du poster - hiérarchisation des informations - complémentarité texte/image - mise en page équilibrée 	/3	
Impact visuel efficace et attirant l'attention	/2	

FICHE D'EVALUATION DE LA SEANCE INTERMEDIAIRE 1

Membres du binôme :

.....

Le binôme a-t-il réalisé toutes les tâches indiquées pour les 2 séances de projet précédentes ?

☐ 0 à 20% ☐ 20 à 40% ☐ 40 à 60% ☐ 60 à 80% ☐ 80 à 100%

Qualité du schéma réseau. Niveau 1 : mauvais, Niveau 5 : très bon.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ Pas évaluable

Maîtrise des commandes de bases Linux (vues dans la ressource R108 : gestionnaire de paquet, ouverture/fermeture fichiers, se déplacer dans l'arborescence...). Niveau 1 : faible, Niveau 5 : très bon.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ Pas évaluable

Capacité à lire et appliquer les fiches ressources pour configurer Asterisk et les téléphones IP. Niveau 1 : faible, Niveau 5 : très bon.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ Pas évaluable

Compréhension de la notion de protocole, d'encapsulation et du modèle TCP/IP. Niveau 1 : faible, Niveau 5 : très bon.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ Pas évaluable

Note proposée et commentaires :

20

FICHE D'EVALUATION DE LA SEANCE INTERMEDIAIRE 2

Membres du binôme :

.....

Le binôme a-t-il réalisé toutes les tâches indiquées dans la séance de projet précédentes ?

☐ 0 à 20% ☐ 20 à 40% ☐ 40 à 60% ☐ 60 à 80% ☐ 80 à 100%

Compréhension des VLANs et de la configuration sur le switch. Niveau 1 : mauvais, Niveau 5 : très bon.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ Pas évaluable

Compréhension de la norme 802.1q et de la configuration de l'interface réseau du téléphone et de la machine virtuelle et du routage inter-VLAN. Niveau 1 : mauvais, Niveau 5 : très bon.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ Pas évaluable

Capacité à tester et dépanner. Niveau 1 : faible, Niveau 5 : très bon.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ Pas évaluable

Commentaires et note proposée :

20

FICHE D’EVALUATION DE LA PRESENTATION ORALE
--