

**Direction des ressources humaines**  
Pôle pilotage des ressources humaines  
Concours ITRF

Concours.itrf@univ-lemans.fr  
Tél 02 43 83 26 72 - Fax 02 43 83 38 11

# UNIVERSITE DU MAINE

Concours externe de technicien de Recherche et de Formation

B.A.P. C

TECHNICIEN ELECTRONICIEN

SESSION 2012

Mardi 05 juin 2012

Nom : .....

Nom de jeune fille : .....

Prénom : .....

Date de naissance : .....

RESERVE A L'ANONYMAT

NE RIEN

INSCRIRE DANS CES CASES

RESERVE A L'ANONYMAT	NE RIEN	INSCRIRE DANS CES CASES
----------------------	---------	-------------------------

# UNIVERSITE DU MAINE

**Concours externe recherche et formation**

**TECHNICIEN ELECTRONICIEN**

**B.A.P. C – SESSION 2012**

## EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE

**Mardi 05 juin 2012**

**Durée : 3 heures – Coefficient : 3**

Le sujet comporte 16 pages (y compris celle-ci) numérotées de 1 à 16. Assurez-vous que cet exemplaire soit complet avant de commencer. Le cas échéant, demandez un autre exemplaire au surveillant.

### Instructions importantes

- Les réponses aux questions doivent être portées directement sur le sujet aux emplacements prévus à cet effet.
- Complétez les feuilles à l'encre bleue ou noire en soignant la présentation.
- Les exercices sont indépendants et peuvent être traités dans l'ordre souhaité.
- L'usage d'une calculatrice non programmable est autorisé
- Le téléphone portable doit être éteint pendant toute la durée de l'épreuve

**AUCUN DOCUMENT N'EST AUTORISE.**

**Attention : vous inscrirez votre nom uniquement sur la première page du document mis à votre disposition. Toute mention d'identité ou tout signe distinctif porté sur les pages du sujet conduira à l'annulation de votre épreuve.**

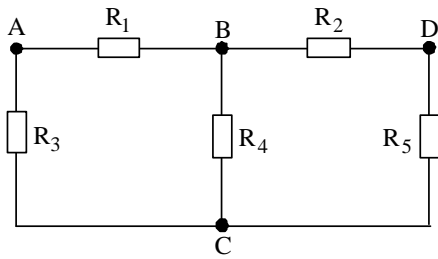
**Exercice 1 :**

Compléter le tableau suivant :

Nom	symbole	Puissance de 10
<b>Kilovolts</b>		
	<b>nA</b>	
		<b><math>10^6</math> octets</b>
<b>Millihenry</b>		
	<b>pF</b>	

**Exercice 2 :**

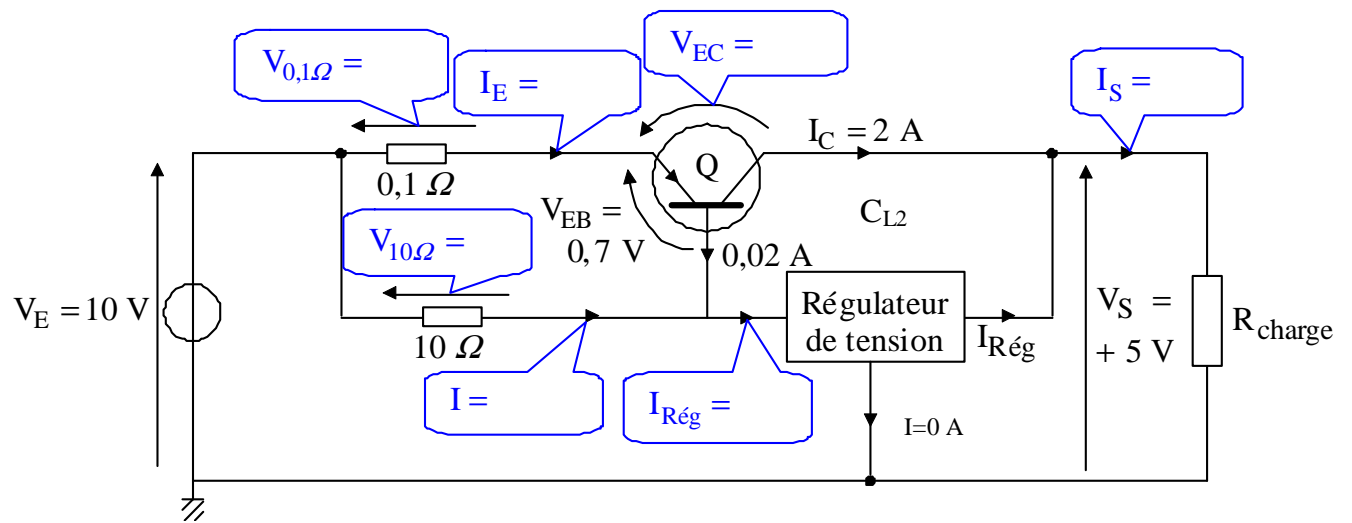
Établir l'expression de la résistance équivalente vue entre les points B et C du circuit :



Réponse exercice 2 :

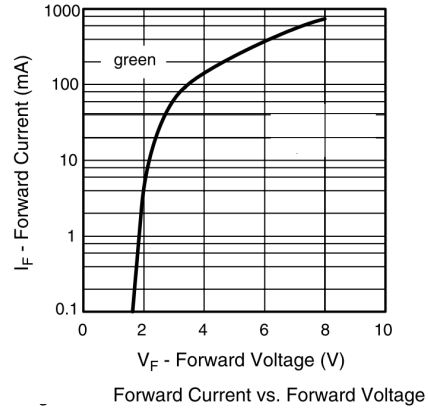
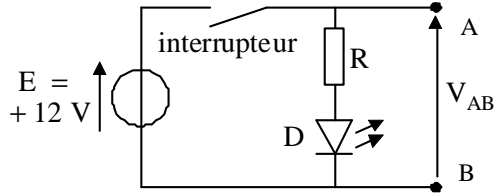
**Exercice 3 :**

Compléter le schéma en donnant les valeurs manquantes en commençant par la valeur du courant  $I_E$ .



**Exercice 4 :**

Le montage suivant permet de vérifier la présence d'une tension entre les points A et B.



Caractéristique directe courant-tension de la diode électroluminescente D

**4.1.** Donner la valeur de la tension  $V_{AB}$  entre les points A et B et l'état de la diode électroluminescente D (passante ou bloquée / allumée ou éteinte) en fonction de l'état de l'interrupteur :

Réponse exercice 4-1 :

Interrupteur ouvert :  $V_{AB} =$  état de D :

Interrupteur fermé :  $V_{AB} =$  état de D :

**4.2.** Déterminer, à l'aide de la caractéristique directe courant-tension de la diode électroluminescente D, la valeur de la tension  $V_D$  aux bornes de la diode électroluminescente lorsqu'elle est parcourue par un courant de 4 mA.

Réponse exercice 4-2 :

**4.3.** En déduire la valeur de la résistance R dans les conditions de fonctionnement de la question 4.2. précédente.

Réponse exercice 4-3 :

4.4. Donner la valeur normalisée de la résistance R dans la série E24 (5%).

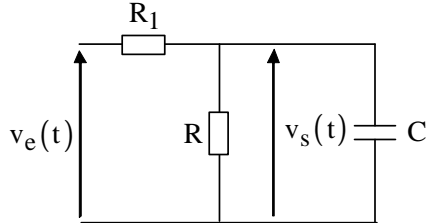
Série E24 : 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 20, 22, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 43, 47, 51, 56, 62, 68, 75, 82, 91.

Réponse exercice 4-4 :

R =

**Exercice 5 :**

En régime sinusoïdal permanent et par un raisonnement physique sur le comportement des composants aux limites ( $\omega \rightarrow 0$  et  $\omega \rightarrow +\infty$ ), déterminer SANS CALCUL quel est la nature ou type de ce filtre :



Réponse exercice 5 :

**Exercice 6 :**

Deux condensateurs de capacité  $C_1 = 12 \text{ nF}$  et  $C_2 = 4 \text{ nF}$  sont groupés en SÉRIE. On applique aux bornes de l'ensemble une d.d.p. de 200 V.

6.1. Calculer la capacité du condensateur équivalent  $C_{\text{équ}}$  :

Réponse exercice 6-1 :

6.2. Calculer la charge d'un condensateur soit  $Q_{C_1}$  et  $Q_{C_2}$  :

Réponse exercice 6-2 :

$Q_{C_1} =$

$Q_{C_2} =$

6.3. Calculer la d.d.p. aux bornes de chaque condensateur soit  $U_{C_1}$  et  $U_{C_2}$  :

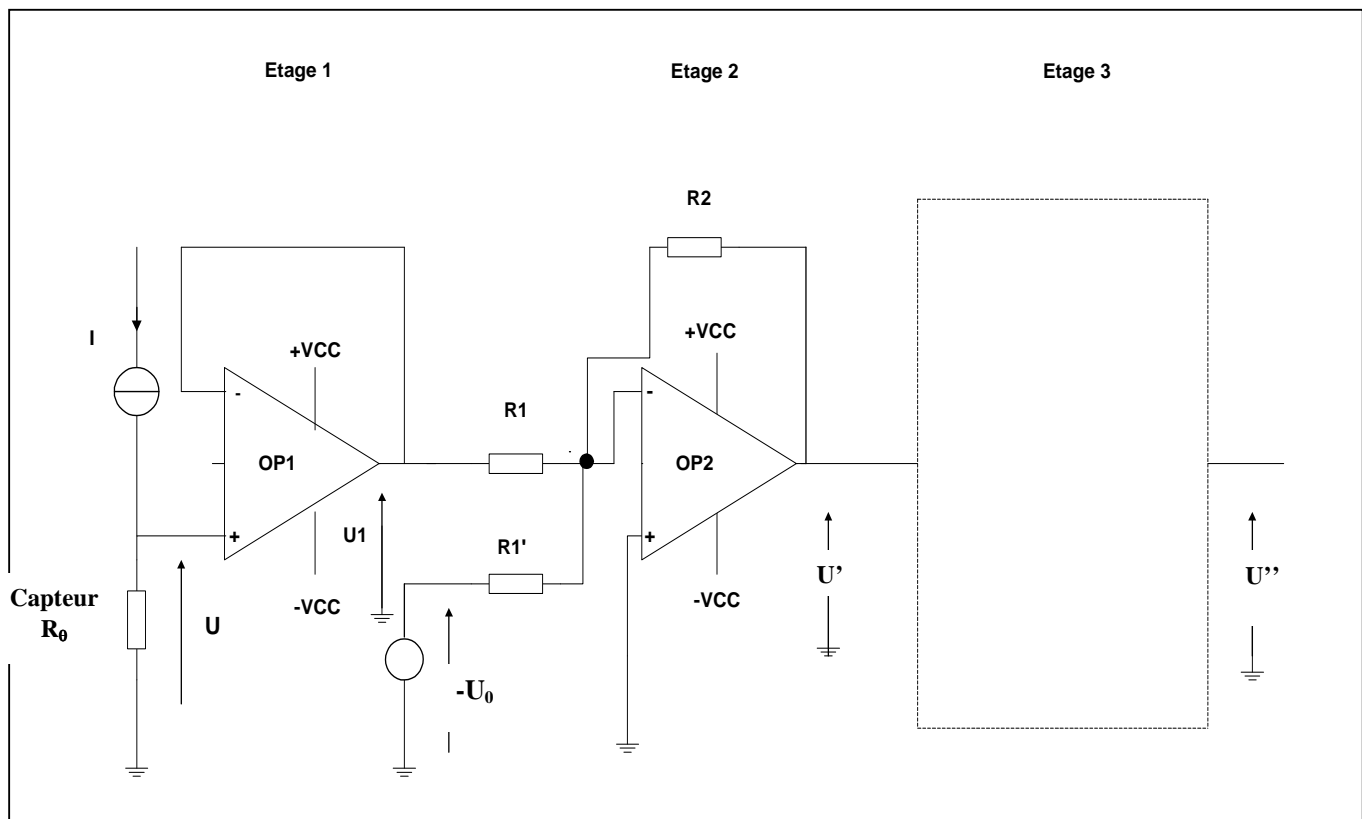
Réponse 6-3 :

$$U_{C_1} =$$

$$U_{C_2} =$$

**Exercice 7 :**

On insère un capteur de température dans le circuit conditionneur suivant :



Ce capteur possède une résistance  $R_\theta$  dont la loi de variation en fonction de la température est :

$$R_\theta = R_0 (1 + a\theta) \text{ avec } R_0 = 100 \, \Omega \text{ (résistance à } 0^\circ\text{C)} \text{ et un coefficient positif } a = 5.65 * 10^{-3} \, ^\circ\text{C}^{-1}$$

On donne  $I = 10 \text{ mA}$

7.1. Quel est l'intérêt de l'amplificateur OP1 ?

Réponse exercice 7.1.:

7.2. Montrer que la tension  $U$  aux bornes de  $R_0$  s'écrit sous la forme  $U = U_0 (1 + a\theta)$

*Réponse exercice 7.2.:*

7.3. Identifier la fonction réalisée par l'amplificateur OP2 ?

*Réponse exercice 7.3.:*

7.4. Si  $R_1 = R'_1$ , donner l'équation de  $U'$

*Réponse exercice 7.4.:*

7.5. On considère dans l'étage 2, que la tension  $U_0$  est la même que celle définie à la question 2)  
Montrer que  $U'$  peut s'écrire sous la forme  $U' = -b\theta$  et exprimer  $b$  en fonction de  $a$ ,  $R_2$ ,  $R_1$  et  $U_0$

*Réponse exercice 7.5.:*

7.6. On souhaite inverser la tension  $U'$  pour obtenir  $U'' = b\theta$   
Réaliser,  **dans le cadre en pointillé sur le schéma** (étage 3), un montage assurant cette fonction.

**7.7.** On envoie cette tension  $U''$  sur une des entrées d'une carte d'acquisition de données multifonctions. Citez les principaux éléments qui composent cette carte :

*Réponse exercice 7.7.:*

**7.8.** Si vous aviez à acheter une carte d'acquisition, quelles sont les données importantes à regarder sur la notice du fournisseur ?

*Réponse exercice 7.8.:*

**7.9.** Quelle est la différence entre une entrée « single ended » et une entrée « differential input ended » ?

*Réponse exercice 7.9.:*



**7.10.** A quoi correspond la résolution pour des convertisseurs ?

*Réponse exercice 7.10.:*

**7.11.** Dans notre montage, le domaine de tensions délivrées par  $U''$  correspond à un domaine de température variant de  $0^{\circ}\text{C}$  à  $250^{\circ}\text{C}$ .  
Calculer la variation de température qui peut être détectée par un CAN de 8 bits et de 16 bits. Quelle différence pratique cela implique-t-il ?

*Réponse exercice 7.11.:*

Exercice 8 :

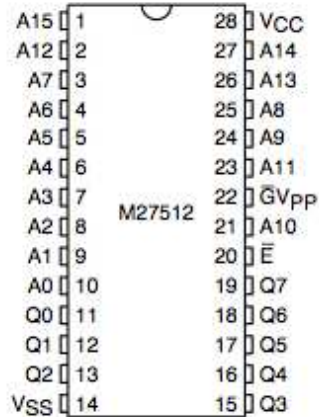
Extrait de notice concernant une mémoire : 27512



**M27512**

**NMOS 512K (64K x 8) UV EPROM**

- FAST ACCESS TIME: 200ns
- EXTENDED TEMPERATURE RANGE
- SINGLE 5V SUPPLY VOLTAGE
- LOW STANDBY CURRENT: 40mA max
- TTL COMPATIBLE DURING READ and PROGRAM
- FAST PROGRAMMING ALGORITHM
- ELECTRONIC SIGNATURE
- PROGRAMMING VOLTAGE: 12V



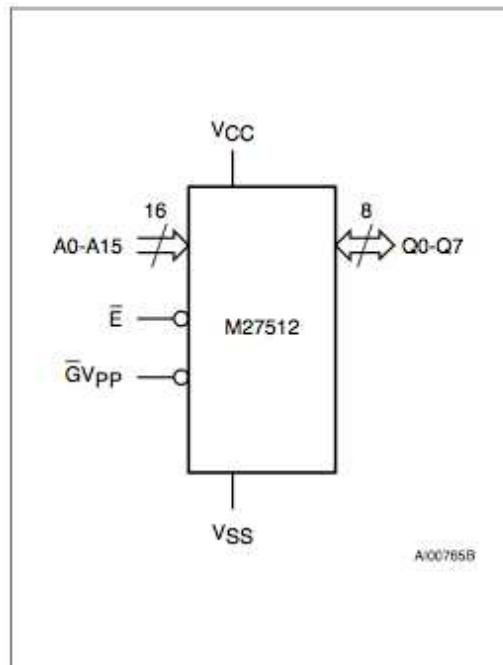
**DESCRIPTION**

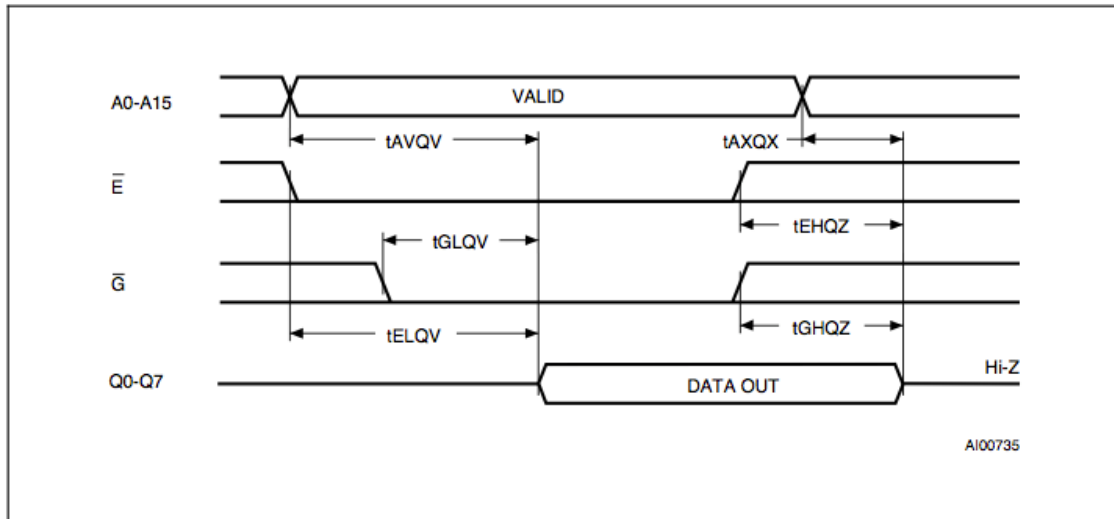
The M27512 is a 524,288 bit UV erasable and electrically programmable memory EPROM. It is organized as 65,536 words by 8 bits.

The M27512 is housed in a 28 Pin Window Ceramic Frit-Seal Dual-in-Line package. The transparent lid allows the user to expose the chip to ultraviolet light to erase the bit pattern. A new pattern can then be written to the device by following the programming procedure.

**Table 1. Signal Names**

A0 - A15	Address Inputs
Q0 - Q7	Data Outputs
$\bar{E}$	Chip Enable
$\bar{G}V_{pp}$	Output Enable / Program Supply
V <sub>CC</sub>	Supply Voltage
V <sub>SS</sub>	Ground





A100735

Symbol	Alt	Parameter	Test Condition	M27512						Unit
				-2, -20		blank, -25		-3		
				Min	Max	Min	Max	Min	Max	
$t_{AVQV}$	$t_{ACC}$	Address Valid to Output Valid	$\bar{E} = V_{IL}, \bar{G} = V_{IL}$		200		250		300	ns
$t_{ELQV}$	$t_{CE}$	Chip Enable Low to Output Valid	$\bar{G} = V_{IL}$		200		250		300	ns
$t_{GLQV}$	$t_{OE}$	Output Enable Low to Output Valid	$\bar{E} = V_{IL}$		75		100		120	ns
$t_{EHQZ}^{(2)}$	$t_{DF}$	Chip Enable High to Output Hi-Z	$\bar{G} = V_{IL}$	0	55	0	60	0	105	ns
$t_{GHQZ}^{(2)}$	$t_{DF}$	Output Enable High to Output Hi-Z	$\bar{E} = V_{IL}$	0	55	0	60	0	105	ns
$t_{AXQX}$	$t_{OH}$	Address Transition to Output Transition	$\bar{E} = V_{IL}, \bar{G} = V_{IL}$	0		0		0		ns

### ORDERING INFORMATION SCHEME



8.1. Quelles sont les conditions à remplir pour écrire des données dans cette mémoire ?

Réponse exercice 8.1.:

**8.2.** Pour une mémoire *M27512 -25F6*, donner:

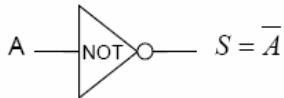
*Réponse exercice 8.2 :*

- La capacité en octets :
- Le temps d'accès ( $t_{ACC}$ ) :
- La température de fonctionnement :
- Le voltage d'alimentation et la tolérance :

**Exercice 9:**

**9.1.:** Donner les tables de vérité des 5 circuits (7404, 7408, 7400, 7432, 7486)

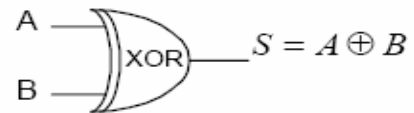
Inverseur (7404)



ET (7408)



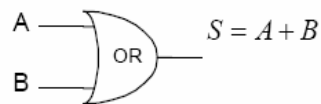
7486



NON ET (7400)



OU (7432)

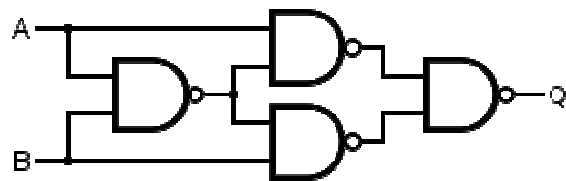


*Réponse exercice 9.1.:*

9.2. Réaliser un OU Exclusif avec des portes NAND et des inverseurs (NOT).

Réponse exercice 9.2...:

9.3. Quelle est la fonction logique élémentaire remplie par le montage suivant ? Explicitez votre réponse.



Réponse exercice 9.3.

**9.4.** Sachant que la fonction identité est un circuit qui teste l'égalité de deux bits, donner son équation logique.

*Réponse exercice 9.4.:*

**9.5.** A partir des entrées A et B, réaliser un schéma global à 3 sorties permettant de vérifier les conditions suivantes :  $A > B$ ,  $A \geq B$ ,  $A = B$ . Utilisez les portes logiques de votre choix.

*Réponse exercice 9.5.:*

**Exercice 10:**

Traduisez le paragraphe **DESCRIPTION** de la notice du M27512 de l'exercice 8.

Traduction :

**Exercice 11:**

**11.1.** Sur un disjoncteur différentiel, que signifie  $\Delta = 0,030A$ , à quoi correspond cette valeur ? Explicitez le principe et le rôle d'un tel disjoncteur.

*Réponse exercice 11.1.*

## 11.2. Relier les pictogrammes à leur définition



Ce pictogramme signale un **produit dangereux pour l'environnement** s'il est rejeté dans l'air, l'eau ou dans le sol.



Ce pictogramme signale un **produit biologique dangereux**. Il concerne les produits ou déchets biologiques pouvant infecter les organismes vivants par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée.



Ce pictogramme signale un **produit corrosif** pouvant **détruire ou brûler les tissus vivants** par ingestion ou par simple contact.



Ce pictogramme signale un **produit nocif** que ce soit par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, ces produits peuvent causer une **intoxication**.



Ce pictogramme signale un **produit toxique** en cas de pénétration dans **l'organisme**, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée.

## 11.3. Protection individuelle :

**11.3.1** Que doivent porter le personnel et les étudiants exposés à avoir les mains en contact avec des matières toxiques, caustiques ou irritantes ?

*Réponse exercice 11.3.1*

**11.3.2** Que doivent porter le personnel et les étudiants lors des travaux de soudage ou de découpage des métaux au chalumeau ou à l'arc électrique ?

*Réponse exercice 11.3.2.*



**11.4.** Qu'est-ce qu'une habilitation électrique ?

*Réponse exercice 11.4. :*

**11.5.** Quelles sont les conditions nécessaires à l'habilitation électrique ?

*Réponse exercice 11.5. :*

**11.6.** Compléter les cases du tableau des habilitations ci-dessous :

Une lettre		Un chiffre		Un indice	
	Installation BT	0	Travaux d'ordre non électrique Non électricien	V	Travail au voisinage
		1		C	
	Installation HT	2		R	Chargé d'intervention
				T	

**11.7.** Donner la fonction d'une personne habilitée B1V

*Réponse exercice 11.7. :*