

ÉPREUVE DE RÉALISATION

EP1

CONSIGNES A L'ATTENTION DES CANDIDATS ET DES SURVEILLANTS

Le candidat dispose de 10 heures au total pour réaliser le travail demandé.

Les temps conseillés sont les suivants :

- Équipement et connectique : 8 heures
- Contrôle mesures : 2 heures.

Pour la partie contrôle, le candidat répondra sur les feuilles 17/21 à 21/21.

Ces feuilles devront être agrafées à l'intérieur d'une copie d'examen anonyme.

Le numéro du candidat sera noté sur la face avant de la maquette à l'aide d'une étiquette adhésive.

L'ensemble du dossier devra être ramassé à l'issue de la phase d'équipement et connectique. Il sera remis au candidat lors de la phase de contrôle mesures.

IMPORTANT

La vérification de la matière d'œuvre devra se faire pendant la première heure de l'épreuve. Au-delà de ce temps prévu, toute demande de matériel complémentaire fera l'objet d'un retrait de points sur la notation de l'épreuve.

Ce travail doit s'effectuer en complétant la colonne "vérification candidat" du tableau nomenclature des pages 8/21 et 9/21.

Les feuilles 8/21 et 9/21 devront être agrafées à l'intérieur d'une copie d'examen anonyme qui sera rendue à la fin de l'épreuve.

Groupement inter académique II	Session 2002	Code 20151 A		
Examen et spécialité CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE				
Intitulé de l'épreuve EP1 REALISATION				
Type SUJET	Facultatif: date et heure	Durée 10H	Coefficient 10	N° de page / total S 1/21

SOMMAIRE

	Pages
Consignes	1/21
Sommaire	2/21
1. Analyse du système technique	
1.1. Mise en situation	3/21
1.2. Fonction d'usage	4/21
1.3. Principe de fonctionnement	4/21
1.4. Schéma fonctionnel du premier degré	5/21
1.5. Schéma structurel	6/21
2. Première partie : équipement électronique	
2.1. Vue d'ensemble de la maquette	7/21
2.2. Nomenclature	8/21
2.3. Schémas d'implantation des cartes imprimées	10/21
2.4. Travail demandé	12/21
3. Deuxième partie : équipement mécanique	
3.1. Plan d'assemblage des faces avant et arrière	13/21
3.2. Travail demandé	14/21
4. Troisième partie : connectique	
4.1. Liaisons carte principale / façade arrière	14/21
4.2. Liaisons carte principale / carte affichage	14/21
4.3. Liaisons carte principale / potentiomètres	15/21
4.4. Travail demandé	16/21
5. Quatrième partie : contrôle mesure	
5.1. Contrôle statique	17/21
5.2. Contrôle dynamique	18/21
5.3. Contrôle visuel et sonore du fonctionnement	19/21
5.4. Mesure de l'intensité du courant d'alimentation	20/21

Examen et spécialité	Rappel codage
CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE	20151 A
Intitulé de l'épreuve	N° de page
EPI REALISATION	S 2/21

ETUDE DE L'OBJET TECHNIQUE DETECTEUR DE FUMEE

1. Analyse du système technique.

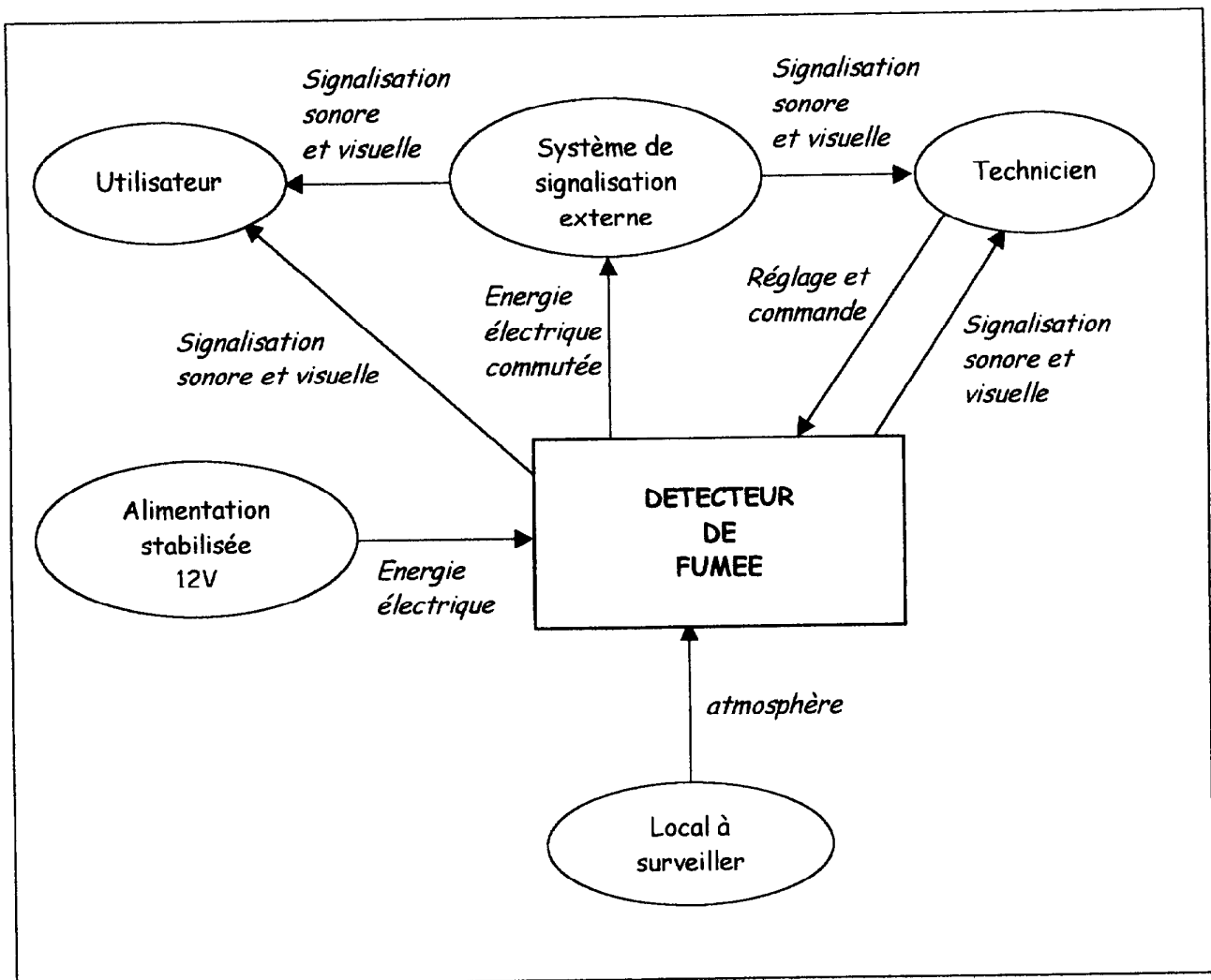
1.1. Mise en situation.

- Expression du besoin.

Les normes actuelles imposent la protection des locaux contre l'incendie.

L'objet technique "détecteur de fumée" est une des solutions permettant de répondre à ce besoin.

- Diagramme sagittal du système technique.

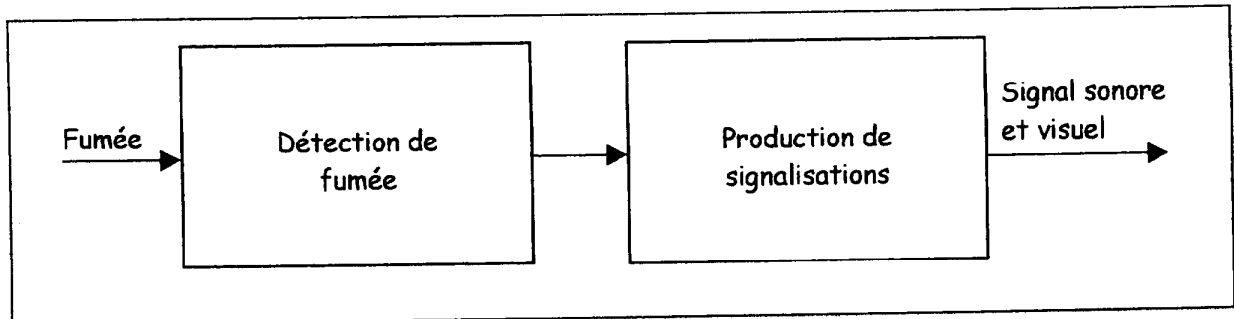


Examen et spécialité	Rappel codage
CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE	20151A
Intitulé de l'épreuve	N° de page
EPI REALISATION	S 3/21

1.2. Fonction d'usage.

Détecter la fumée due à un début de feu dans un local et produire une signalisation sonore et visuelle.

Schéma fonctionnel de niveau II.

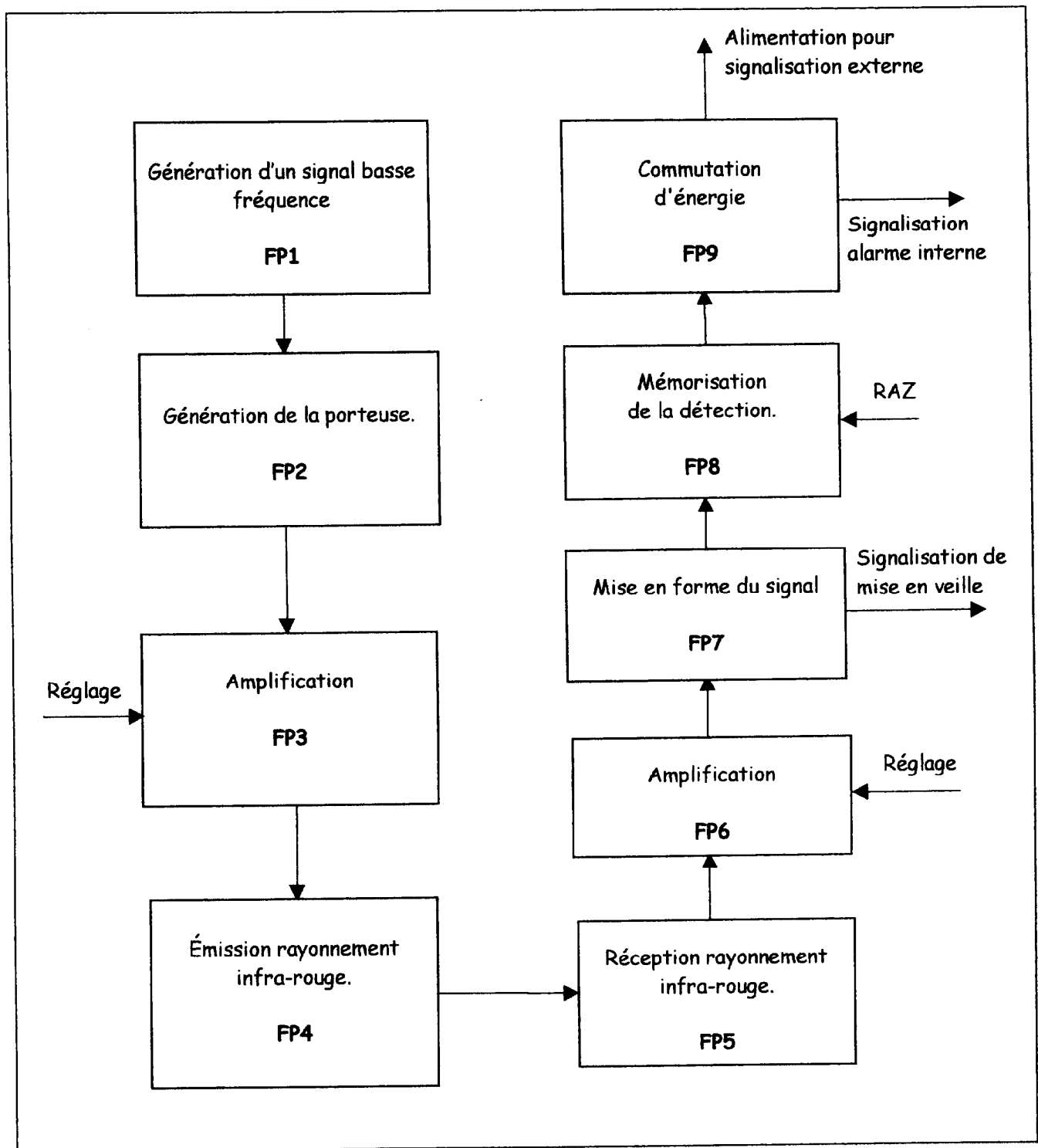


1.3. Principe de fonctionnement.

L'objet technique se compose d'un émetteur/récepteur permanent, fonctionnant à l'aide d'un rayonnement infrarouge. L'introduction d'un obstacle, tel que la fumée, déclenche une alarme sonore et visuelle.

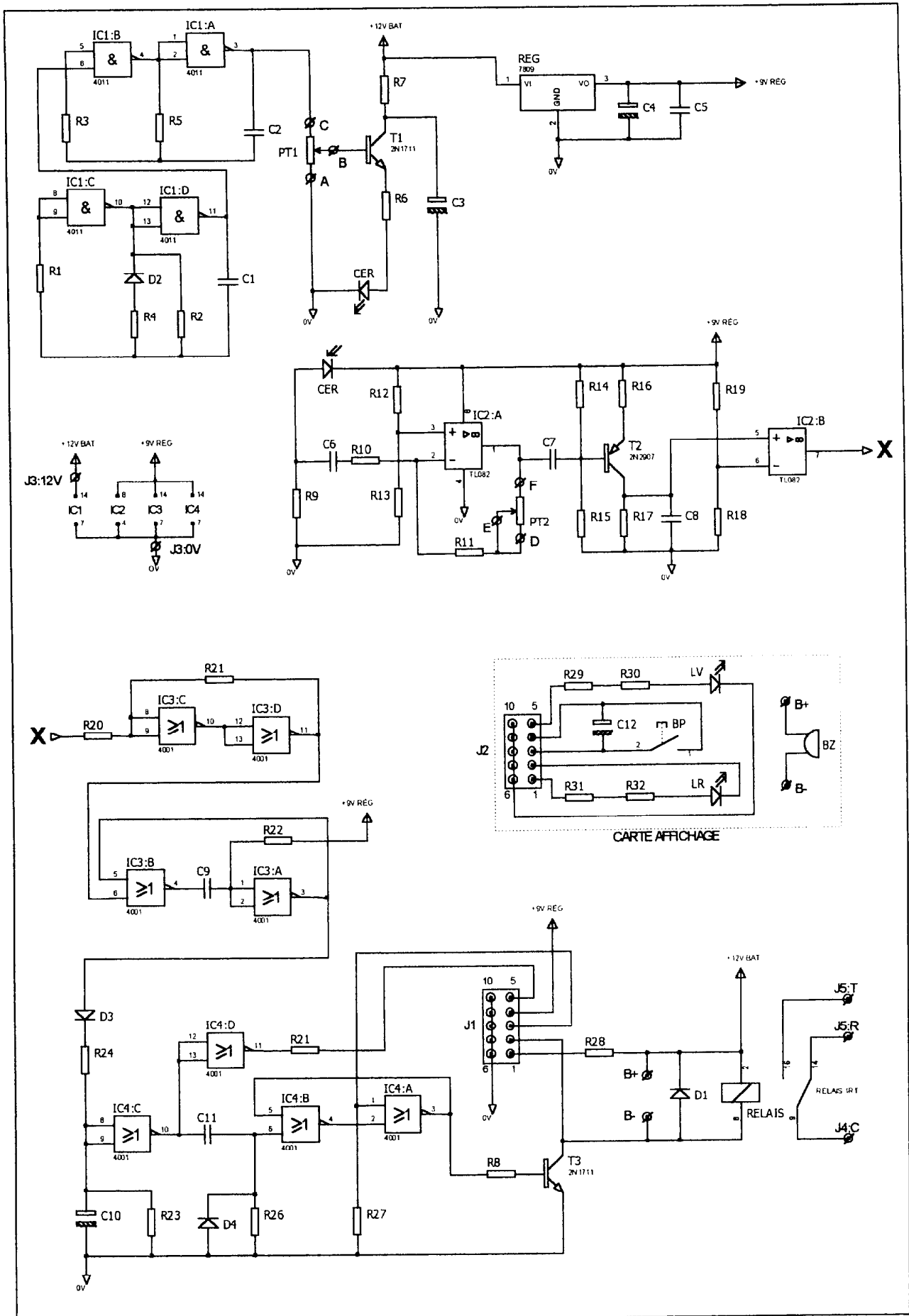
Examen et spécialité	Rappel codage
CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE	201514
Intitulé de l'épreuve	N° de page
EP1 REALISATION	S 4/21

1.4. Schéma fonctionnel du premier degré.



1.5. Schéma structurel.

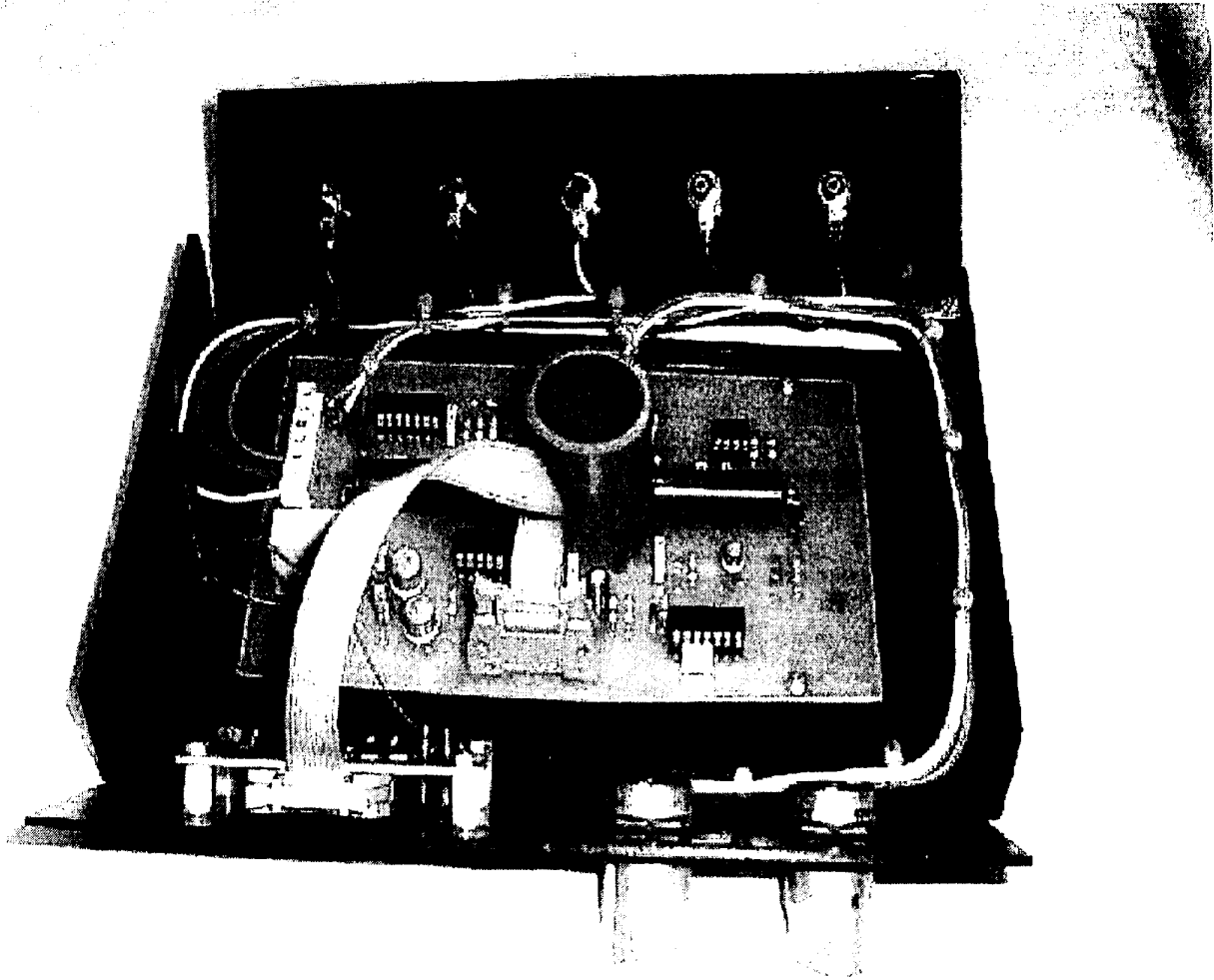
Examen et spécialité	Rappel codage
CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE	20151A
Intitulé de l'épreuve	N° de page
EP1 REALISATION	S 5/21



Examen et spécialité	Rappel codage
CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE	20151A
Intitulé de l'épreuve	N° de page
EPI REALISATION	S 6/21

2. Première partie : équipement électronique.

2.1. Vue d'ensemble de la maquette.



Examen et spécialité	Rappel codage
CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE	20151A
Intitulé de l'épreuve	N° de page
EPI REALISATION	S 7/21

2.2. Nomenclature.

IMPORTANT

Le tableau nomenclature est à renseigner au début de l'épreuve (indiquer le nombre dans la colonne vérification candidat).

Les pages 8/21 et 9/21 sont àagrafer à l'intérieur de la copie d'examen anonymable qui sera rendue à la fin de l'épreuve.

Repère	N ^{bre}	Caractéristique	Désignation	Vérification candidat
Carte principale				
	1	160 x 100 simple face	Carte imprimée	
R1	1	1 MΩ +/- 5%	Résistance à couche de carbone ¼ W	
R2 R3 R15 R21 R23	5	100 KΩ +/- 5%	Résistance à couche de carbone ¼ W	
R4 R5 R12 R13 R19 R20 R26	7	10 KΩ +/- 5%	Résistance à couche de carbone ¼ W	
R6	1	10 Ω +/- 5%	Résistance à couche de carbone ¼ W	
R7	1	220 Ω +/- 5%	Résistance à couche de carbone ¼ W	
R8 R24	2	4,7 KΩ +/- 5%	Résistance à couche de carbone ¼ W	
R9	1	220 KΩ +/- 5%	Résistance à couche de carbone ¼ W	
R10 R11 R25 R28	4	1 KΩ +/- 5%	Résistance à couche de carbone ¼ W	
R14	1	3,3 KΩ +/- 5%	Résistance à couche de carbone ¼ W	
R16	1	330 Ω +/- 5%	Résistance à couche de carbone ¼ W	
R17 R27	2	33 KΩ +/- 5%	Résistance à couche de carbone ¼ W	
R18	1	22 KΩ +/- 5%	Résistance à couche de carbone ¼ W	
R22	1	15 KΩ +/- 5%	Résistance à couche de carbone ¼ W	
T1 T3	2	2N1711	Transistor	
T2	1	2N2907	Transistor	
C1	1	10 nF	Condensateur plastique	
C2 C6	2	1 nF	Condensateur plastique	
C3 C10	2	2,2 µF	Condensateur chimique axial	
C4	1	47 µF	Condensateur chimique axial	
C5 C9 C11	3	100 nF	Condensateur plastique	
C7 C8	2	4,7 nF	Condensateur plastique	
REG	1	7809	Régulateur tension continue 9 V	
D1	1	1N4004	Diode	
D2 D3 D4	3	1N4148	Diode	
IC1	1	CD 4011	4 opérateurs logiques NAND	
IC2	1	LM358	Ampli opérationnel	
IC3 IC4	2	CD 4001	4 opérateurs logiques NOR	
J3 J4 J5	3	Bornier	À souder 2 plots	
RELAIS	1	Relais	1RT 12 V	
	3	Support CI	Type tulipe 14 broches	
	1	Support CI	Type tulipe 8 broches	

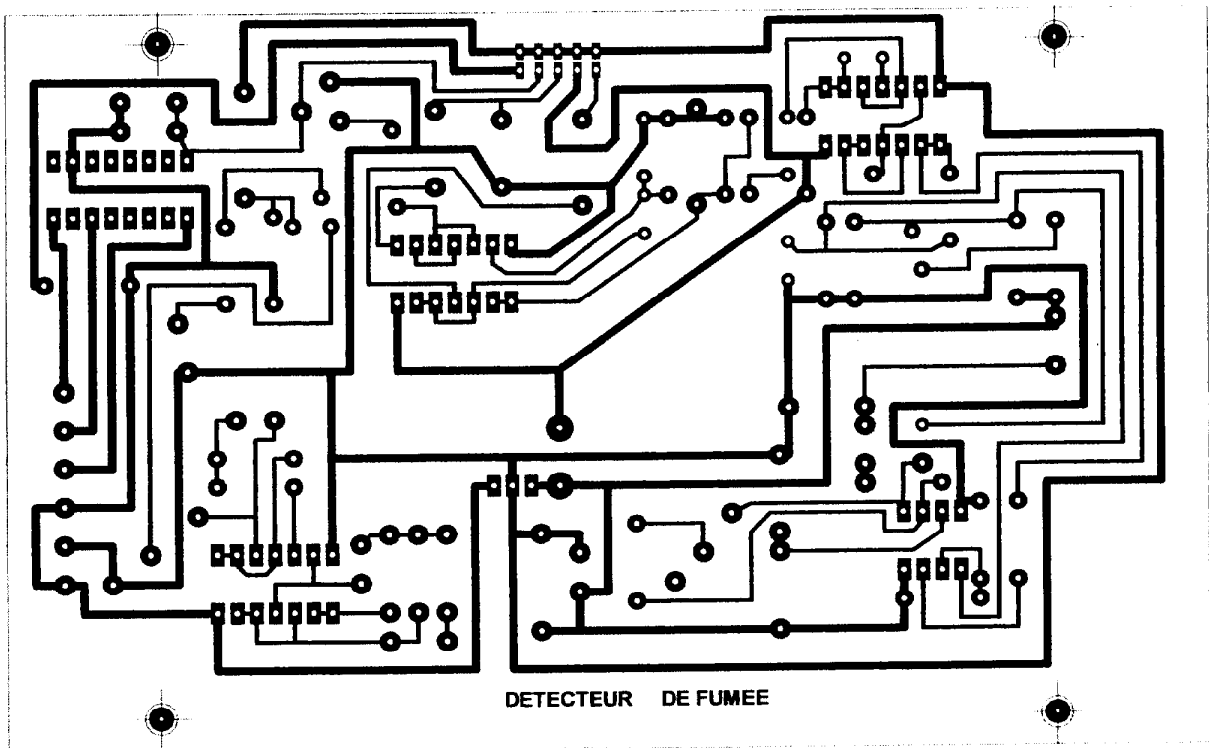
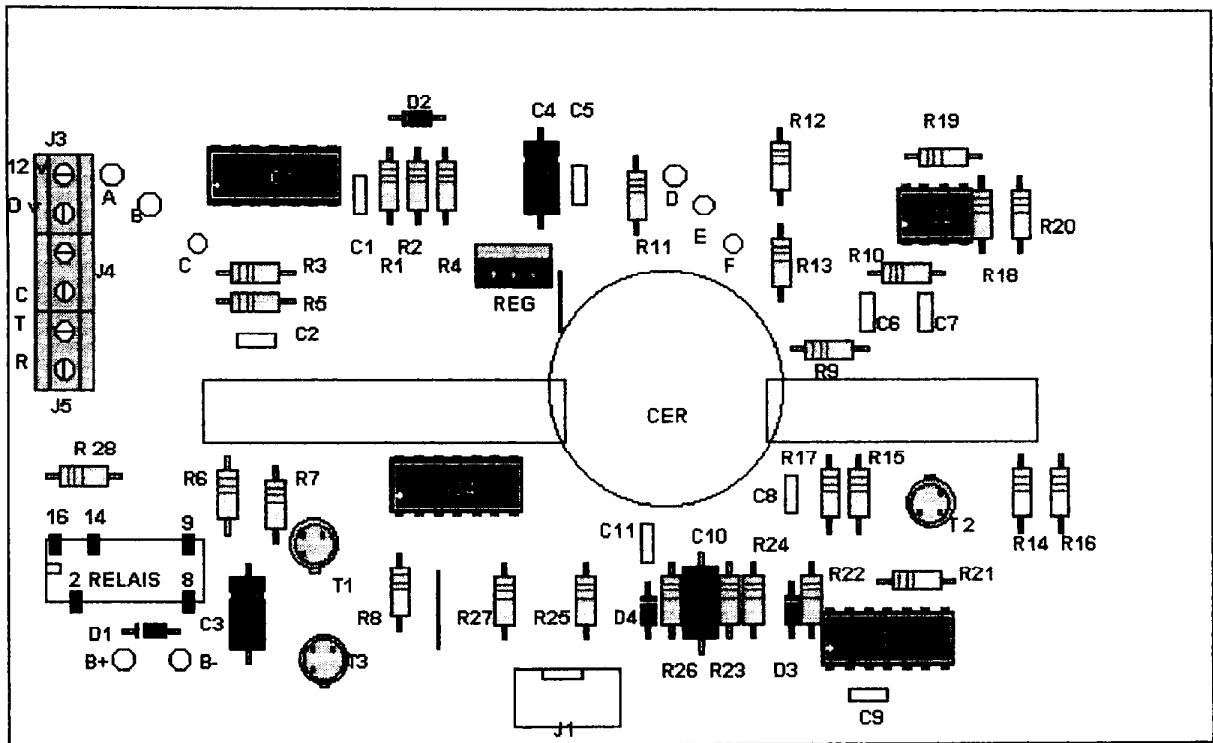
Examen et spécialité	Rappel codage
CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE	20151A
Intitulé de l'épreuve	N° de page
EPI REALISATION	S 8/21

	1	Support CI	Type tulipe 16 broches
CER	1	Cellule	Cellule émettrice réceptrice
J1	1	Connecteur	HE10 mâle 10 broches droit
A B C D E F	6	Cosse poignard	
B+ B-	2	Cosse à wrapper	
	2	Strap	Section 0,22 mm ²
Carte affichage			
	1	65 x 40 simple face	Carte imprimée
R29 R31	2	120 Ω +/- 5%	CMS
R30 R32	2	10 Ω +/- 5%	CMS
C12	1	10 μF	CMS
LR	1	Led rouge	Diamètre 5 mm
LV	1	Led verte	Diamètre 5 mm
BP	1	Bouton poussoir	
BZ	1	Buzzer piezo	12 V
J2	1	Connecteur	HE10 mâle 10 broches coudé
B+ B-	2	Cosse à wrapper	
Equipements mécaniques			
	5	Cosses à languette	Diamètre intérieur 6 mm
DV	1	Douille banane	4 mm Verte
DB	1	Douille banane	4 mm Bleue
DJ	1	Douille banane	4 mm Jaune
DN	1	Douille banane	4 mm Noire
DR	1	Douille banane	4 mm Rouge
PT1	1	Potentiomètre	4,7 K Ω - Linéaire
PT2	1	Potentiomètre	470 K Ω - Linéaire
	2	Boutons potentiomètre	Diamètre 22 mm finition alu
	4	Entretoises	Diamètre intérieur 3,4 mm L 10 mm
V	4	Vis cylindriques	M3 L=16 mm - tête fendue
	4	Écrous	H-M3 pour carte affichage
	1	Boîtier plastique	NP220 Noir 220 x 140 x 64 mm
Connectique			
J1 _F	1	Connecteur	HE10 femelle à sertir
J2 _F	1	Connecteur	HE10 femelle à sertir
		Câble en nappe	10 conducteurs – longueur 20cm
		Fil à wrapper	0,25mm longueur 25cm – rouge, bleu
		Fil de câblage	0,22mm ² souple - longueur 50cm : rouge, noir, bleu, jaune, orange, blanc, gris, violet
		Fil de câblage	0,22mm ² souple - longueur 1m : vert
		Fil de frettage ou collier de serrage	15 colliers nylon - 2,4mm longueur 92mm

Examen et spécialité	Rappel codage
CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE	20151A
Intitulé de l'épreuve	N° de page
EP1 REALISATION	S 9/21

2.3. Schéma d'implantation des cartes imprimées.

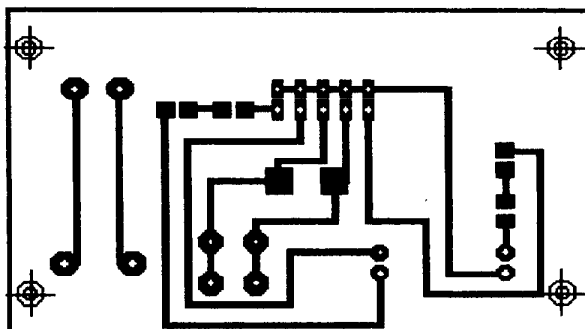
2.3.1. Carte principale.



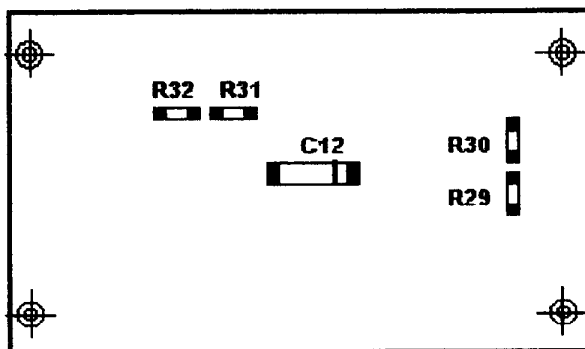
Examen et spécialité	Rappel codage
CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE	2015-1A
Intitulé de l'épreuve	N° de page
EP1 REALISATION	S 10/21

2.3.2. Carte affichage.

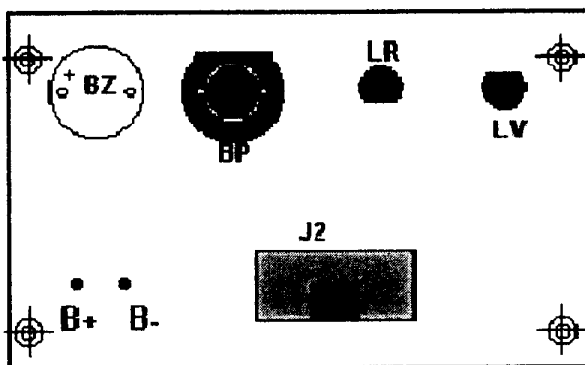
Face côté soudure



Implantation CMS (côté soudure)



Vue côté composants traversants



Examen et spécialité	Rappel codage
CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE	20151 A
Intitulé de l'épreuve	N° de page
EP1 REALISATION	S 11/21

2.4. Travail demandé.

On vous demande de câbler les cartes électroniques en respectant la procédure et les consignes suivantes.

Consignes

- le sens des composants doit être conforme au plan de câblage (pages 10/21 et 11/21).
- le sens de lecture des condensateurs plastiques doit être le même que celui des résistances.
- tous les composants doivent être collés à la carte imprimée sauf les transistors qui doivent être distants de 5mm de la carte.

Procédure

- Implanter et souder la carte principale

- 1 Les straps
- 2 Les résistances
- 3 Les diodes
- 4 Les cosses poignards
- 5 Les cosses pour le wrapping
- 6 Les condensateurs plastiques
- 7 Les condensateurs chimiques
- 8 Les supports des circuits intégrés et du relais
- 9 Les transistors
- 10 Le régulateur
- 11 Les borniers et le connecteur
- 12 La cellule émettrice - réceptrice

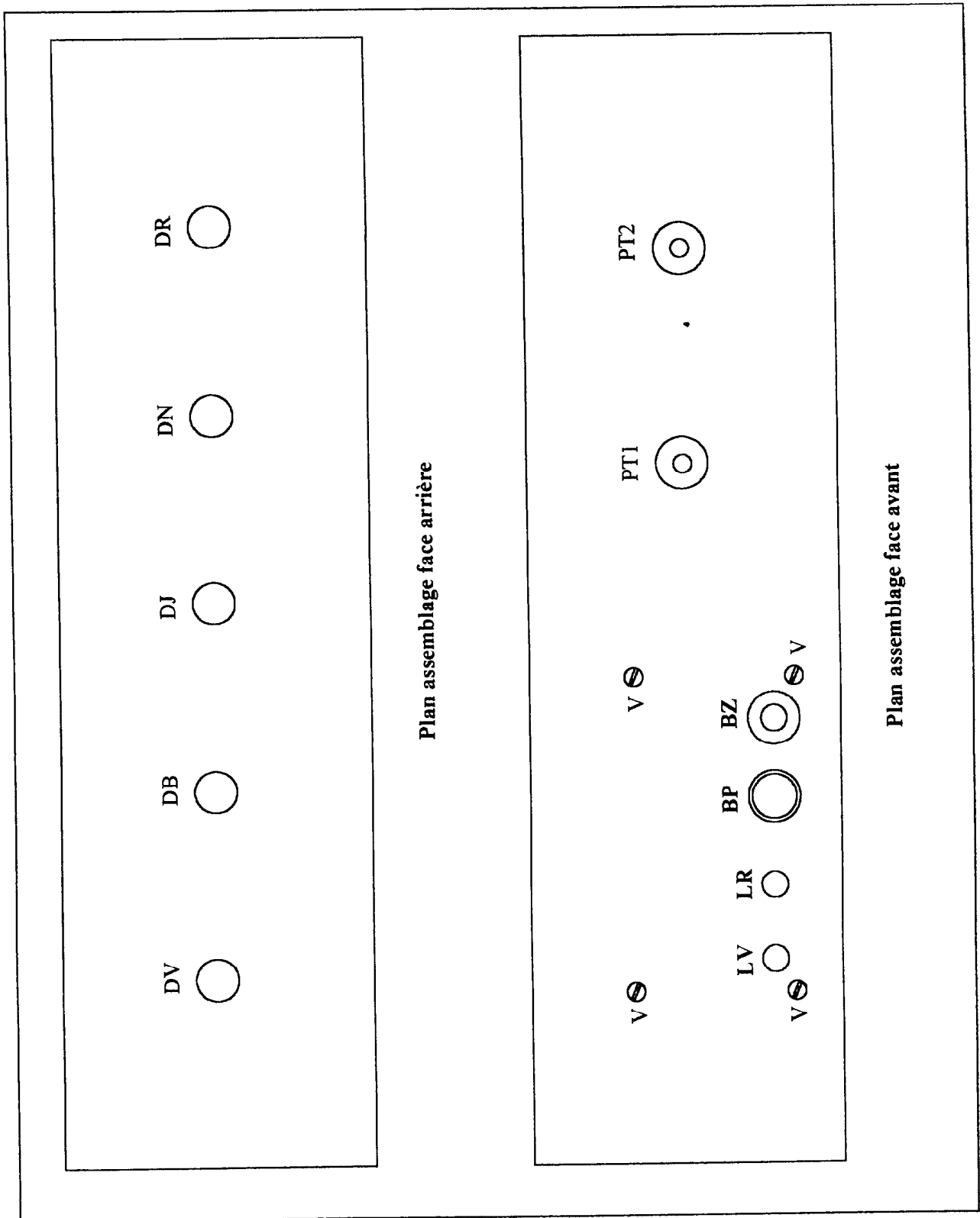
- Implanter et souder la carte affichage

- 13 Installer et souder les composants CMS (soit manuellement, soit à la machine, en fonction du matériel disponible dans le centre d'examen).
- 14 Installer et souder les composants traversants (buzzer, bouton-poussoir, cosses à wrapper et le connecteur)
- 15 Installer les 2 LED sur la carte affichage.
Ne réaliser leur soudure qu'après fixation de la carte sur la face avant (voir page 14/21).

Examen et spécialité	Rappel codage
CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE	20151A
Intitulé de l'épreuve	N° de page
EPI REALISATION	S 12/21

3. Deuxième partie : équipement mécanique.

3.1. Plans d'assemblage des façades avant et arrière (vue de l'extérieur).



Examen et spécialité	Rappel codage
CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE	20151 A
Intitulé de l'épreuve	N° de page
EPI REALISATION	S 13/21

3.2. Travail demandé.

On vous demande d'équiper les faces avant et arrière puis d'installer les différents ensembles en respectant la procédure décrite ci-dessous.

- 1 Installer les composants mécaniques sur les façades avant et arrière selon les plans d'assemblage (voir page 13/21).
- 2 Fixer la carte principale au fond du boîtier à l'aide des 4 vis auto taraudeuse (voir page 7/21).
- 3 Fixer la carte affichage sur la façade avant en utilisant les accessoires dans l'ordre suivant :
 - Vis M 3
 - Façade avant
 - Entretoise nylon
 - Carte affichage
 - Écrou H-M3
- 4 Ajuster les DEL LV et LR de façon à venir affleurer la face avant du boîtier.
Réaliser les soudures des 2 DEL.

4. Troisième partie : connectique.

4.1. Liaisons carte principale / façade arrière.

	Carte principale <i>Repère bornier</i>	Fil de liaison	Façade arrière <i>Douille destination</i>
J3	0 V	Noir 0,22 mm ²	Noire DN
	12 V	Rouge 0,22 mm ²	Rouge DR
J4	C	Vert 0,22 mm ²	Verte DV
J5	R	Jaune 0,22 mm ²	Jaune DJ
	T	Bleu 0,22 mm ²	Bleue DB

4.2. Liaisons carte principale / carte affichage.

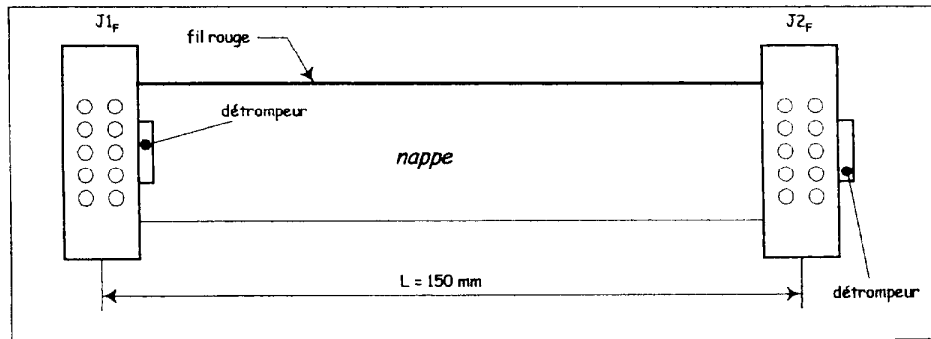
- Liaisons vers le buzzer.

Carte principale	Fil de wrapping	Carte affichage
Repère B+	Rouge	Repère B+
Repère B-	Bleu	Repère B-

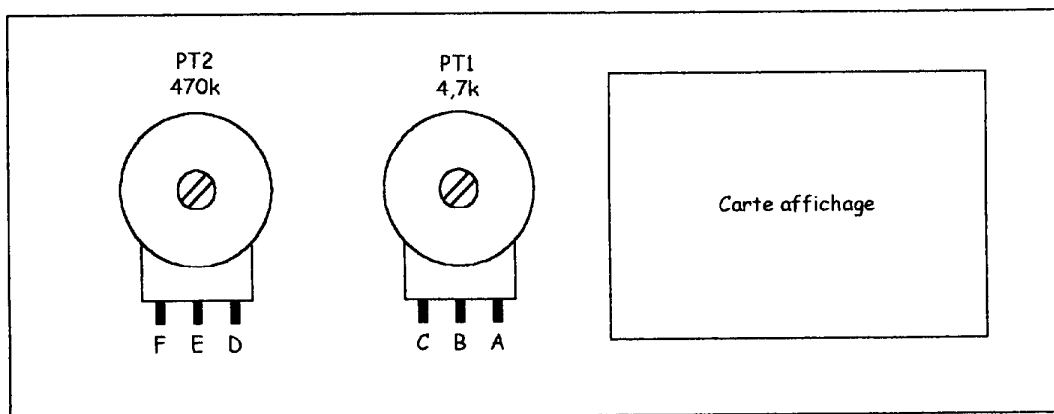
Examen et spécialité	CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE	Rappel codage 20151A
Intitulé de l'épreuve	EPI REALISATION	N° de page S 14/21

- **Liaison par nappe.**

Remarque : le repère du câble en nappe (fil rouge) devra se trouver en face du repère (flèche) de chaque connecteur selon le schéma ci-dessous.



4.3. Liaisons carte principale / potentiomètres.



(Vue côté câblage)

<i>Carte principale</i>	<i>Fil de liaison</i>	<i>Potentiomètre</i>	
Cosse A	Orange 0,22 mm ²	PT1	Repère A
Cosse B	Blanc 0,22 mm ²		Repère B
Cosse C	Gris 0,22 mm ²		Repère C
Cosse D	Violet 0,22 mm ²	PT2	Repère D
Cosse E	Jaune 0,22 mm ²		Repère E
Cosse F	Vert 0,22 mm ²		Repère F

Examen et spécialité	CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE	Rappel codage	20151A
Intitulé de l'épreuve	EP1 REALISATION	N° de page	S 15/21

4.4. Travail demandé.

Réaliser le câblage et la connectique en respectant les consignes suivantes.

- Liaison carte principale / façades arrière et avant.

Réaliser le câblage conformément aux documents précédents.

Cette liaison sera réalisée sous la forme d'un toron.

Placer un collier ou un nœud de frettage tout les 3cm (le choix des colliers ou des nœuds de frettage est laissé à l'initiative du centre d'examen).

- Liaison carte principale / carte affichage

- Liaison vers le buzzer : réaliser cette liaison par enroulement (wrapping) conformément aux documents précédents.

- Liaison par nappe : réaliser cette liaison conformément au document de la page 15/21 puis mettre en place cette liaison entre les 2 cartes imprimées.

IMPORTANT

A l'issu des épreuves d'équipement et de connectique, vous devrez rendre votre maquette aux examinateurs en parfait état de fonctionnement (vous devrez notamment mettre en place les circuits intégrés et le relais conformément aux documents fournis)

Examen et spécialité	Rappel codage
CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE	20151A
Intitulé de l'épreuve	N° de page
EP1 REALISATION	S 16/21

5. Quatrième partie : contrôle mesure.

⇒ **Attention** : partie à agraffer à l'intérieur de la copie d'examen anonymable puis à rendre à la fin de l'épreuve.

5.1. Contrôle statique.

- **Enlever** tous les circuits intégrés de la carte principale puis vérifier à l'aide du contrôleur universel, s'il n'y a pas de court-circuit entre la douille DR (+12V) et la douille DN (0V) de l'objet technique.

- Compléter le tableau de configuration, de réglage et de lecture de l'appareil de mesures utilisé :

Fonction	
Calibre	
Valeur mesurée	
Conclusion	

- **Réglage de l'alimentation.**

- Régler l'alimentation stabilisée à 12V.
- Relier l'alimentation à l'objet technique : la douille rouge sur le +12V de l'alimentation et la douille noire sur le 0V de l'alimentation.
- Mesurer la tension entre les douilles rouge et noire de l'objet technique.
- Compléter le tableau de configuration, de réglage et de lecture de l'appareil de mesures utilisé.

Fonction	
Calibre	
Valeur mesurée	V =

- **Couper l'alimentation** puis installer les circuits intégrés.
Remettre en fonction l'alimentation.

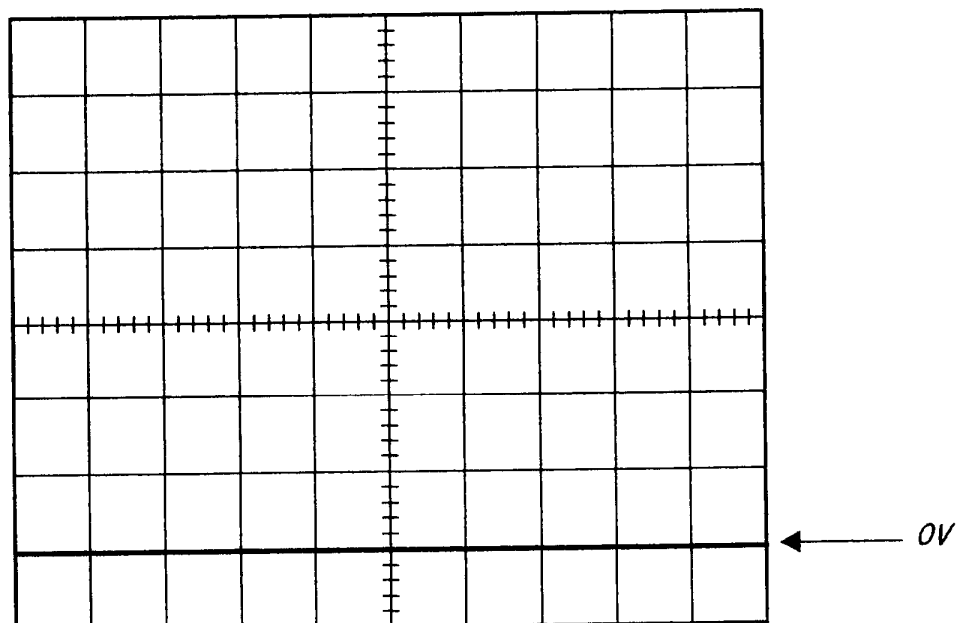
- Mesurer, à l'aide d'un voltmètre, les potentiels sur les broches notées ci-dessous.
- Remplir le tableau de mesures suivant.

Examen et spécialité	Rappel codage
CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE	20151 A
Intitulé de l'épreuve	N° de page
EP1 REALISATION	S 17/21

N° CI	N° broche	Potentiel mesuré
IC1	14	V=
IC1	7	V=
IC3	14	V=
IC3	7	V=
IC4	14	V=
IC4	7	V=
IC5	8	V=
IC5	4	V=

5.2. Contrôle dynamique.

- **Régler** les deux potentiomètres (PT1 et PT2) à mi-course.
A l'aide de l'oscilloscope, visualiser le signal obtenu sur la broche 3 du circuit IC3.
Vous réglerez les calibres de l'oscilloscope conformément au tableau suivant.
Base de temps = 0,2ms/div Sensibilité verticale = 2V/div
- **Tracer** le signal obtenu.



Examen et spécialité	Rappel codage
CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE	20151A
Intitulé de l'épreuve	N° de page
EPI REALISATION	S 18/21

- **Indiquer** dans le cadre ci-dessous, les valeurs mesurées de la période T et de la tension crête à crête $V_{\text{crête à crête}}$

T =
$V_{\text{crête à crête}} =$

5.3. Contrôle visuel et sonore du fonctionnement.

Remarques et conventions de notation à utiliser pour cette question :

- la présence du calque simule la présence de fumée dans la cellule.
- par convention, pour remplir le tableau, on utilisera
Led allumée = 1
Led éteinte = 0
Buzzer fonctionne = 1
Buzzer ne fonctionne pas = 0

- **Alimenter** l' objet technique à l'aide de l'alimentation 12V, puis compléter le tableau suivant :

	PT1 et PT2 en position min. (à gauche)		PT1 et PT2 en position max. (à droite)	
	Sans calque dans la cellule	Avec calque dans la cellule	Sans calque dans la cellule	Avec calque dans la cellule
État de la Led LV				
État de la Led LR				
État du Buzzer BZ				

Attention : chaque fois que le buzzer sonne, il faut appuyer sur le bouton poussoir BP de remise à zéro avant de passer à un autre réglage.

- **Régler** PT1 en position milieu et PT2 en position min.
Ne plus toucher au réglage de PT1 jusqu'à la fin du contrôle visuel et sonore du fonctionnement.
- Introduire le calque dans la cellule.

Examen et spécialité	Rappel codage
CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE	2015-1 A
Intitulé de l'épreuve	N° de page
EP1 REALISATION	S 19/21

- Agir sur PT2 jusqu'à obtenir le déclenchement de l'alarme (fonctionnement du buzzer)
- Compléter le tableau ci-dessous.

État de la Led LV	
État de la Led LR	
État du Buzzer BZ	

- Enlever le calque et compléter le tableau suivant.

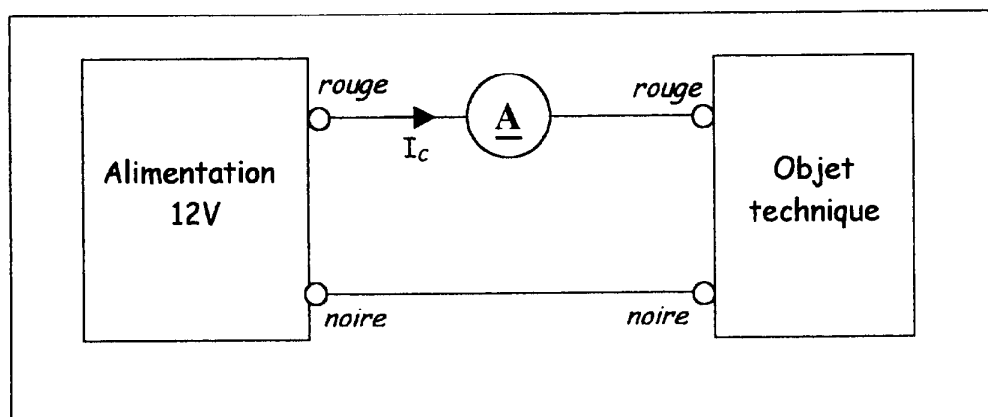
État de la Led LV	
État de la Led LR	
État du Buzzer BZ	

- Appuyer sur le bouton poussoir de remise à zéro et compléter le tableau suivant.

État de la Led LV	
État de la Led LR	
État du Buzzer BZ	

5.4. Mesure de l'intensité du courant d'alimentation.

- Réaliser le montage suivant.



Examen et spécialité	Rappel codage
CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE	20151 A
Intitulé de l'épreuve	N° de page
EPI REALISATION	S 20/21

- **Mesurer l'intensité du courant d'alimentation I_C .**
 - Régler PT1 et PT2 en position max.
 - Régler l'ampèremètre sur le calibre maximum.
 - Mettre sous tension.
 - Choisir le calibre de l'ampèremètre le plus approprié.
 - Mesurer l'intensité I_C .
 - Compléter le tableau ci-dessous.

Calibre utilisé	
Valeur de I_C	$I_C =$

Examen et spécialité	Rappel codage
CAP EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE	201521A
Intitulé de l'épreuve	N° de page
EP1 REALISATION	S 21/21

FICHE DE SUIVI ET DE NOTATION

<i>Centre d'examen</i>	<i>N° candidat</i>	<i>Gestion du temps du candidat</i>		
			<i>Heure début</i>	<i>Heure fin</i>
		<i>Fabrication</i>		
		<i>Contrôle-mesures</i>		
			<i>total</i>	

<i>Critères</i>	<i>Indicateurs</i>	<i>Observations</i>	<i>Note</i>
MATIERE D'ŒUVRE			
• vérification matière d'œuvre		Retrait de points sur note finale (10 pts au maximum)	- pts

EQUIPEMENT : Montage mécanique			
• conformité au plan			
• fixation carte affichage			
• fixation PT1, PT2			
• fixation 5 douilles			
• fixation carte principale			
•			
•			
TOTAL			/ 20

EQUIPEMENT : Implantation composants**Composants traversants**

• conformité au plan			
• cambrage			
• sens condensateurs, diodes, transistors, supports CI, CI, relais, régulateur			
• sens lecture résistance et condensateurs			
• lecture composants			
• hauteur des transistors			
• soudure			
•			
•			

Composants CMS

• conformité au plan			
• pose			
• sens de lecture			
• polarisation condensateur			
• soudure			
•			
•			

TOTAL

/ 60

CONNECTIQUE

• conformité au plan			
• qualité et implantation toron			
• nappe : sertissage, conformité au plan , longueur, mise en place			

• wrapping : nombre spires, serrage, spires jointes, longueur fils			
• soudure filaire			
•			
•			
TOTAL			/ 80

CONTRÔLE MESURES			
• contrôle statique			
• contrôle dynamique			
• contrôle visuel et sonore du fonctionnement			
• mesure de l'intensité du courant d'alimentation			
•			
•			
TOTAL			/ 40

Total	/ 200
Retrait de points	- pts
TOTAL GENERAL	/ 200

<p>Appréciation générale - commentaires</p>
