

CAP
INSTALLATION EN TELECOMMUNICATIONS ET
COURANTS FAIBLES

EPREUVE DE TECHNOLOGIE

EP 3

SESSION JUIN 2002

NOTA BENE :

Ce dossier comprend :

- Un dossier candidat : sujets et réponses.
- En annexe : des documents constructeurs.

L'ensemble sera à rendre à l'issue de l'épreuve et agrafé dans l'ordre.

DUREE : 3 Heures

TOTAL 1^{ère} PARTIE :	/ 35
TOTAL 2^{ème} PARTIE :	/ 10
TOTAL 3^{ème} PARTIE :	/ 15
TOTAL 4^{ème} PARTIE :	/ 20
TOTAL de l'EPREUVE :	/ 80

NOTE TOTALE SANS COEF:	/ 20
-------------------------------	-------------

Académies Aix-Marseille, Rennes, Grenoble, Montpellier, Toulouse	Session 2002	Page 1/19
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE		Coefficient : 4
Spécialité : INSTALLATION EN TELECOMMUNICATIONS ET COURANTS FAIBLES		Durée : 3 H
Epreuve :	EP 3 TECHNOLOGIE	CODE : 50025518

Nom	Prénom	N° d'anonymat
N° d'inscription		

PRESENTATION

Installation à réaliser :

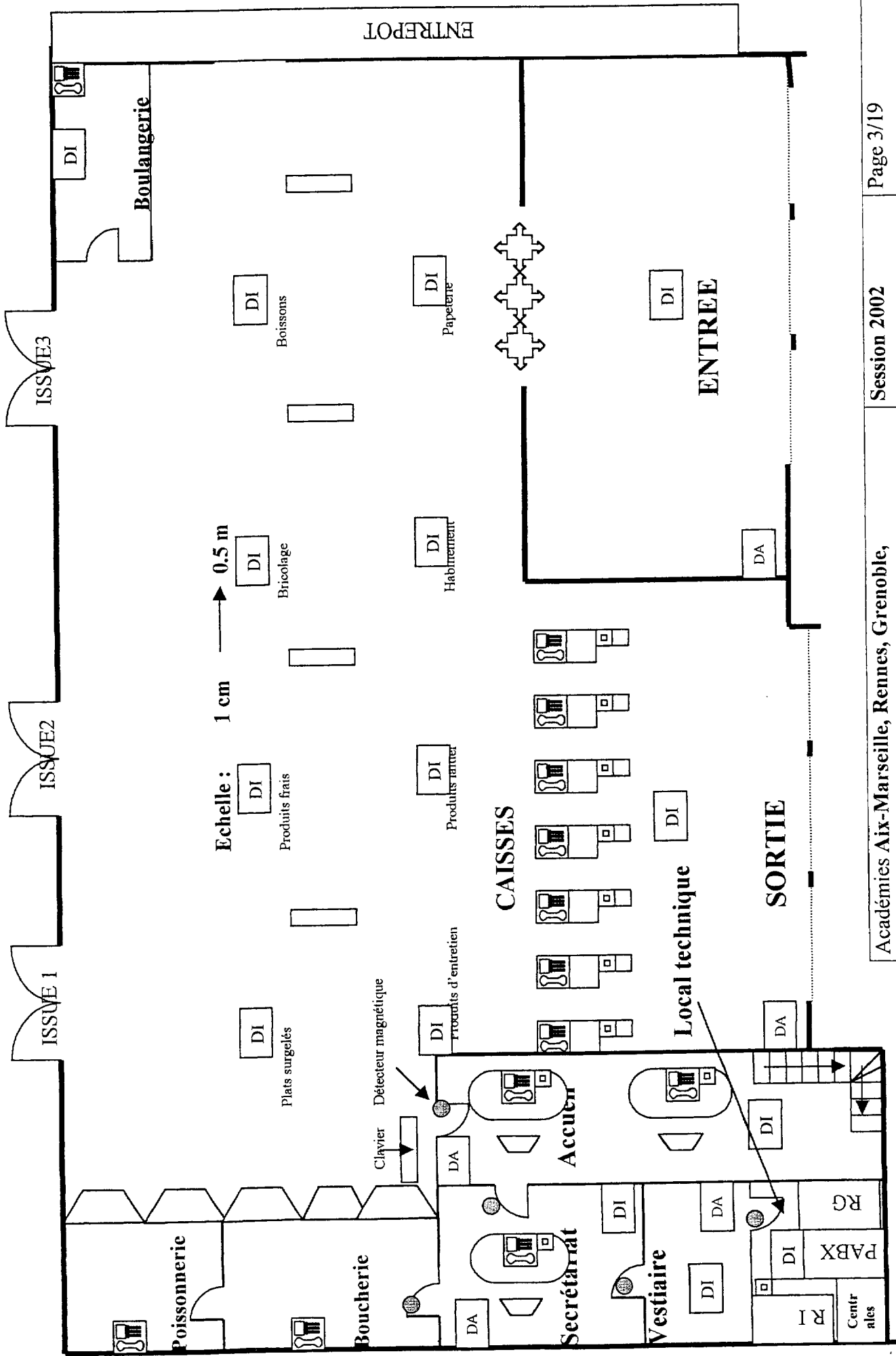
Suite à l'agrandissement d'une zone commerciale, votre société a été choisie pour réaliser le lot COURANTS FAIBLES d'un SUPERMARCHÉ d'une capacité dépassant 1500 personnes et pouvant accueillir des handicapés.

- L'installation téléphonique,
- Le pré câblage informatique,
- Les installations intrusion et incendie.

Votre travail consiste à :

1. Identifier le matériel afin de réaliser le câblage du répartiteur général et du sous répartiteur.
2. Analyser le matériel de câblage pour l'installation informatique.
3. Analyser le matériel des installations intrusion et incendie des bureaux au rez de chaussée et à l'étage.
4. Exploitation du système de codage d'un coffre fort à codage électronique.

Académies Aix-Marseille, Rennes, Grenoble, Montpellier, Toulouse	Session 2002	Page 2/19
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE		Coefficient : 4
Spécialité : INSTALLATION EN TELECOMMUNICATIONS ET COURANTS FAIBLES		Durée : 3 H
Epreuve :	EP 3 TECHNOLOGIE	CODE : 50025518



Académies Aix-Marseille, Rennes, Grenoble, Montpellier, Toulouse	Session 2002	Page 3/19
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE		
Spécialité : INSTALLATION EN TELECOMMUNICATIONS ET COURANTS FAIBLES		
Epreuve :	EP 3 TECHNOLOGIE	CODE : 50025518
		Coefficient : 4
		Durée : 3 H

Echelle 1 cm = 1m

LEGENDE

Terminal informatique.



Terminal téléphonique.



Détecteur incendie



Détecteur alarme



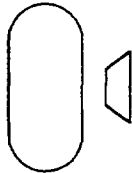
Détecteurs magnétiques



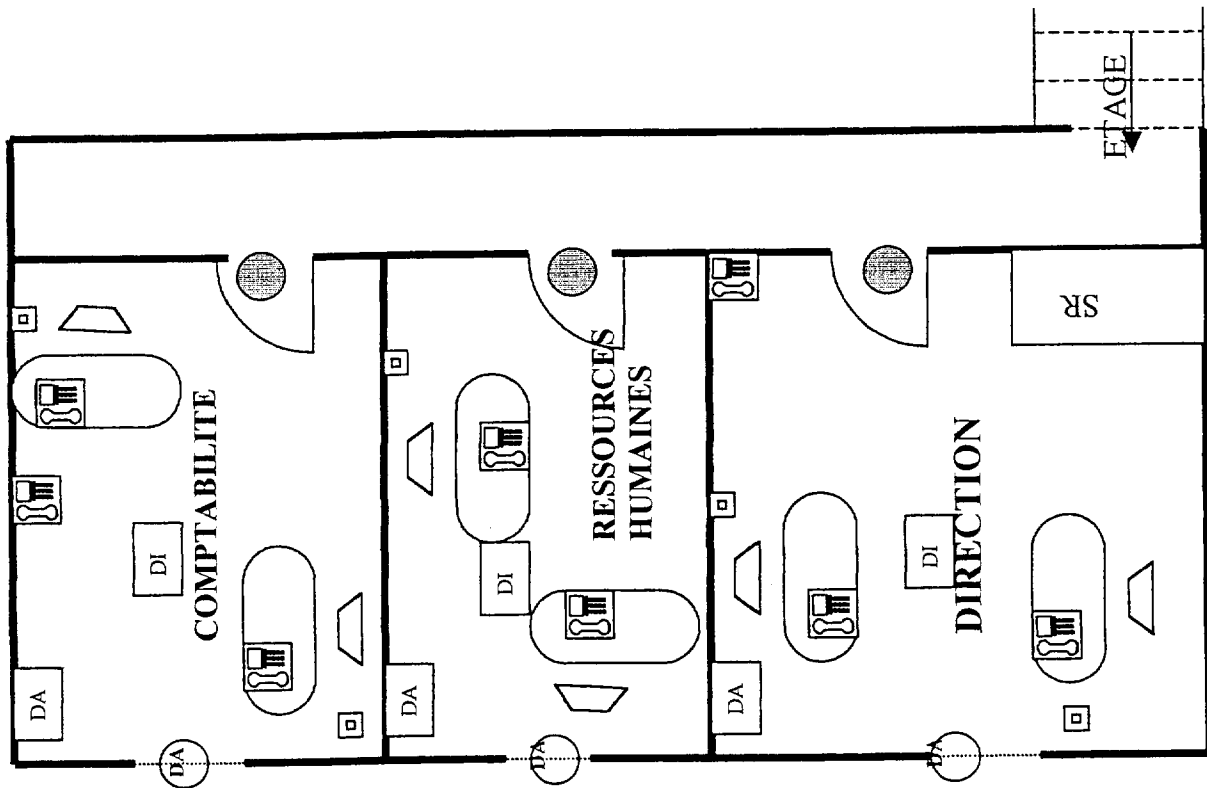
Détecteurs bris de glace



Equipement de bureau.



Hauteur sous plafond : 2,5 m



Académies Aix-Marseille, Rennes, Grenoble,
Montpellier, Toulouse

Session 2002

Page 4/19

Examen : **CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE.**

Coefficient : 4

Spécialité : **INSTALLATION EN TELECOMMUNICATIONS ET COURANTS
FAIBLES**

Durée : 3 H

Epreuve :

EP 3 TECHNOLOGIE

CODE : 50025518

CAHIER DES CHARGES

REMARQUE : L'ETUDE DE L'INSTALLATION PORTERA SUR L'INTEGRALITE DES TELEPHONES DU SUPER MARCHE ET SUR LA DETECTION INTRUSION ET INCENDIE DES PIECES SUIVANTES: LOCAL TECHNIQUE, VESTIAIRE, ACCEUIL, SECRETARIAT, DIRECTION, RESSOURCES HUMAINES, COMPTABILITE.

- L'autocommutateur (P.A.B.X) sera un ALCATEL 4200 D P2 équipé d'une carte permettant une maintenance à distance et d'une carte permettant l'enregistrement des messages d'accueil (pré décroché)
- La capacité du répartiteur général (RG) permettra d'accueillir toutes les ressources des différents équipements des installations ainsi que toutes les paires de câbles de raccordement. Il distribuera par ailleurs les terminaux téléphoniques, les détecteurs intrusion et incendie du rez de chaussée du Supermarché.
- Le sous répartiteur (SR) permettra de distribuer les terminaux téléphoniques, les détecteurs intrusion et incendie de l'étage.
- Le répartiteur informatique (RI) distribuera l'ensemble des terminaux informatiques du Supermarché.
- L'accès primaire NUMERIS (4 T0) sera câblé directement au PABX
- Les prises téléphoniques seront câblées par un câble 2x2 SYT 1 6/10 vers le répartiteur général et le sous répartiteur. Une paire sera raccordée.
- Les prises informatiques seront câblées à la norme Classe D Catégorie 5 avec du câble FTP 2x4.
- L'alarme intrusion sera de type filaire à 3 boucles et intégrera par ailleurs la fonction de transmetteur téléphonique. Chaque pièce sera protégée par un détecteur infrarouge, les portes d'accès, par des détecteurs magnétiques d'ouverture encastrés et les fenêtres de l'étage par des détecteurs bris de glace. Chaque boucle prendra en compte un seul type de détecteur. La commande de l'alarme sera réalisée par l'intermédiaire d'un clavier à code situé à l'accueil. Une sirène supplémentaire sera placée à l'extérieur du supermarché.
- La détection incendie sera câblée par un câble conforme à la norme NFC 32070 catégorie CR1- C1-SH 2x2. 2 paires raccordées pour les détecteurs de fumée.

Académies Aix-Marseille, Rennes, Grenoble, Montpellier, Toulouse	Session 2002	Page 5/19
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE		Coefficient : 4
Spécialité : INSTALLATION EN TELECOMMUNICATIONS ET COURANTS FAIBLES		Durée : 3 H
Epreuve :	EP 3 TECHNOLOGIE	CODE : 50025518

- La détection intrusion sera câblée avec un câble EV6 S 606 AE (**câble multiconducteur de contenance 6 conducteurs**) :
 - 6 conducteurs raccordés pour les détecteurs infra rouges et clavier à code.
 - 4 conducteurs pour les détecteurs magnétiques et bris de glace.
- Les terminaux téléphoniques seront répartis de la manière suivante :

Accueil	2 Advanced, (4035)
Secrétariat	1 Premium, (4020)
Direction	2 Premium, un fax analogique
Comptabilité	1 Premium et 1 Easy, un fax analogique.
Ressources humaines	1 Premium et 1 Easy (4011)
Caisses, boucherie, poissonnerie, boulangerie	Audiance 12 (analogique)

Académies Aix-Marseille, Rennes, Grenoble, Montpellier, Toulouse	Session 2002	Page 6/19
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE		Coefficient : 4
Spécialité : INSTALLATION EN TELECOMMUNICATIONS ET COURANTS FAIBLES		Durée : 3 H
Epreuve :	EP 3 TECHNOLOGIE	CODE : 50025518

QUESTIONNAIRE

1. Préparation du matériel afin de réaliser le câblage du répartiteur général et du sous répartiteur

- 1) Compléter les schémas suivants en précisant la couleur des modules CAD, la capacité des câbles vers le PABX, vers le sous répartiteur (voir annexe doc. 3 / 43 à 6 / 43).

/ 5

Répartiteur Général

Vers détecteurs incendie Couleur :	Vers PABX Couleur :	P.A.B.X
Vers détecteurs intrusion Couleur :	Capacité :	
Vers terminaux téléphoniques Couleur :	Vers centrale intrusion Couleur :	Centrale intrusion
Vers sous répartiteur Couleur : Capacité :	Vers central incendie Couleur :	Centrale incendie

Académies Aix-Marseille, Rennes, Grenoble, Montpellier, Toulouse	Session 2002	Page 7/19
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE		Coefficient : 4
Spécialité : INSTALLATION EN TELECOMMUNICATIONS ET COURANTS FAIBLES		Durée : 3 H
Epreuve :	EP 3 TECHNOLOGIE	CODE : 50025518

Sous Répartiteur

Vers terminaux téléphoniques Couleur :	Vers Répartiteur général Couleur :
Vers détecteurs intrusion Couleur :	Capacité :
Vers détecteurs intrusion Couleur :	

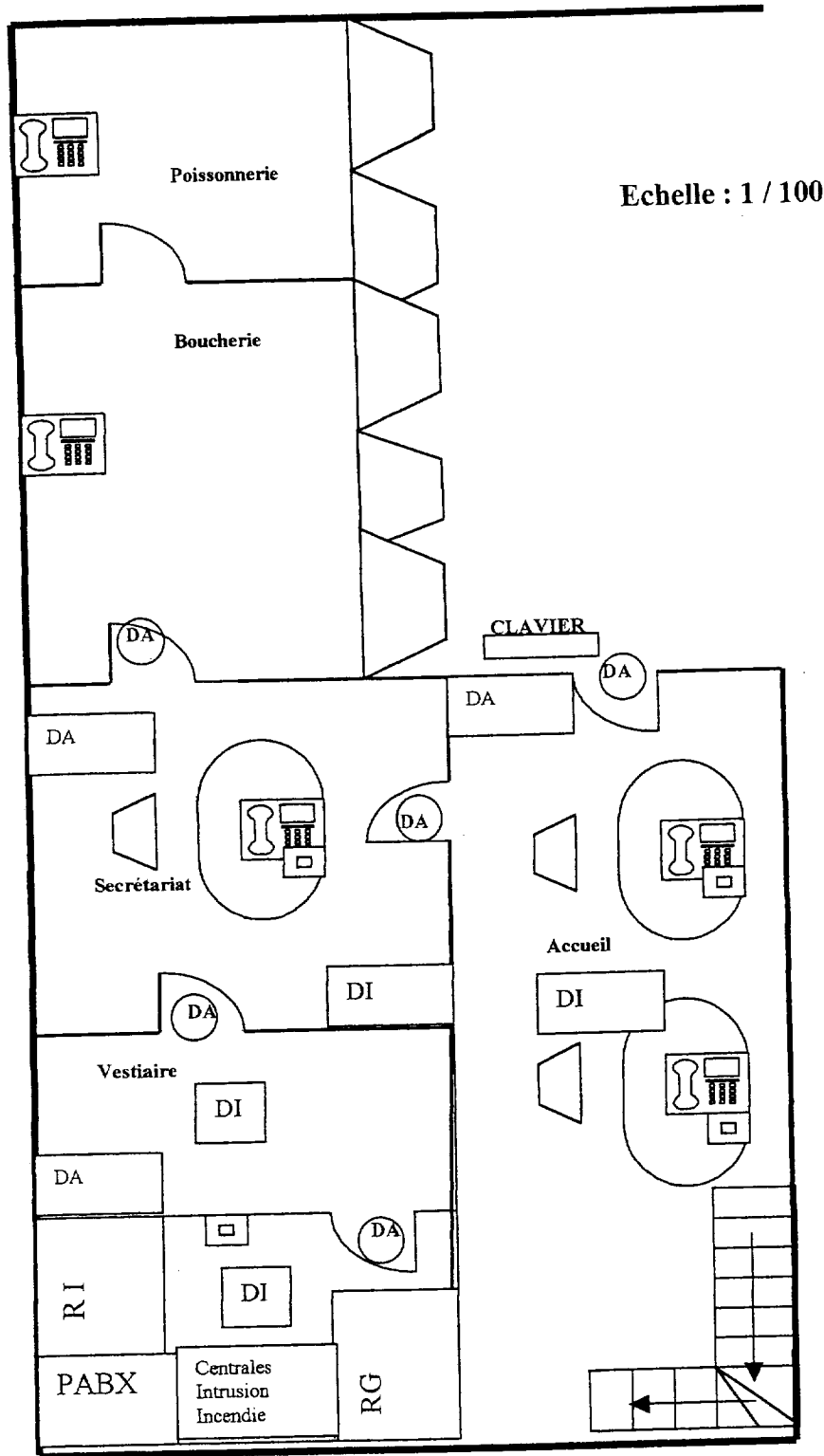
2) Pour chaque couleur, déterminer le nombre de modules qu'il faudra prévoir pour la réalisation du répartiteur général et du sous répartiteur ?

Téléphone : 1x2 raccordée
 Intrusion ; 6 conducteurs raccordés (infra rouge clavier à code), 4 conducteurs raccordés (ouverture et bris de glace).
 Incendie : 2x2 raccordées

	Module rouge	Module vert	Module bleu	Module jaune
/ 5				
SR				

3) Réaliser avec 3 couleurs différentes le plan d'implantation des câbles téléphoniques, alarme intrusion et incendie sur le plan suivant (doc. 9 / 19) en précisant la capacité pour chaque câble utilisé (Les câbles seront tirés directement en faux plancher pour le téléphone et en faux plafond pour les alarmes).

Académies Aix-Marseille, Rennes, Grenoble, Montpellier, Toulouse	Session 2002	Page 8/19
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE		Coefficient : 4
Spécialité : INSTALLATION EN TELECOMMUNICATIONS ET COURANTS FAIBLES		Durée : 3 H
Epreuve :	EP 3 TECHNOLOGIE	CODE : 50025518



13

Académies Aix-Marseille, Rennes, Grenoble, Montpellier, Toulouse	Session 2002	Page 9/19
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE		Coefficient : 4
Spécialité : INSTALLATION EN TELECOMMUNICATIONS ET COURANTS FAIBLES		Durée : 3 H
Epreuve :	EP 3 TECHNOLOGIE	CODE : 50025518

	Capacité du câble			Capacité du câble
Téléphones			Clavier à code	
Détecteurs infrarouges			Détecteurs de fumée	
Détecteurs magnétiques				

/ 2

4) Compléter le tableau suivant en précisant la longueur des câbles utilisés pour chaque catégorie de câble.

CÂBLES	Métré approximatif
1x2 SYT 1 6/10	
2x2 SYT 1 6/10	
4x2 SYT 1 6/10	
2x2 SYT 1 9/10	
2x4 FTP cat 5	
EV6 S 606 AE	
CR1 C1 SH 2x2	

/ 3

5) Quelles sont les règles de précâblage à respecter lors de cheminement avec des câbles courants forts ? (voir doc. 5 / 43).

/ 1

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Académies Aix-Marseille, Rennes, Grenoble, Montpellier, Toulouse	Session 2002	Page 10/19
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE		Coefficient : 4
Spécialité : INSTALLATION EN TELECOMMUNICATIONS ET COURANTS FAIBLES		Durée : 3 H
Epreuve :	EP 3 TECHNOLOGIE	CODE : 50025518

- 6) Réaliser l'inventaire des équipements nécessaires à l'installation de votre autocommutateur ? (doc.8 / 43 à 27 / 43).

Equipements	Quantité	Equipement	Quantité

/ 6

- 7) L'autocommutateur est alimenté par un réseau 230/400V secouru et protégé contre les surcharges et les court circuits. Par ailleurs l'installation est également protégée contre les contacts indirects.

a) Quel(s) type(s) d'appareil(s) permet(tent) d'assurer la protection contre les surcharges et les court circuits ?

/ 1

.....

b) Quel type d'appareil permet d'assurer la protection des personnes ?

/ 1

.....

c) Donner le seuil maxi de la sensibilité du différentiel ?

/ 1

.....

Académies Aix-Marseille, Rennes, Grenoble, Montpellier, Toulouse	Session 2002	Page 11/19
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE		Coefficient : 4
Spécialité : INSTALLATION EN TELECOMMUNICATIONS ET COURANTS FAIBLES		Durée : 3 H
Epreuve :	EP 3 TECHNOLOGIE	CODE : 50025518

d) Donner l'habilitation de la personne qui peut consigner ces types d'appareils pour travailler en toute sécurité ?

/ 1

8) Le câble de liaison entre le PABX et le RG sera un SYT 1 56x2.(doc. 28 / 43 à 30 / 43)

a) Donner les caractéristiques d'utilisation du câble et préciser s'il peut être utilisé pour d'autres applications.

/ 3

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b) La composition du câble est : 4 faisceaux de 14 paires.
Donner la gamme de couleurs du premier faisceau ?

/ 2

N° paire	Fil 1	Fil 2	N° paire	Fil 1	Fil 2
1			8		
2			9		
3			10		
4			11		
5			12		
6			13		
7			14		

c) Comment sont repérés les faisceaux qui composent ce câble ?

/ 1

.....

.....

.....

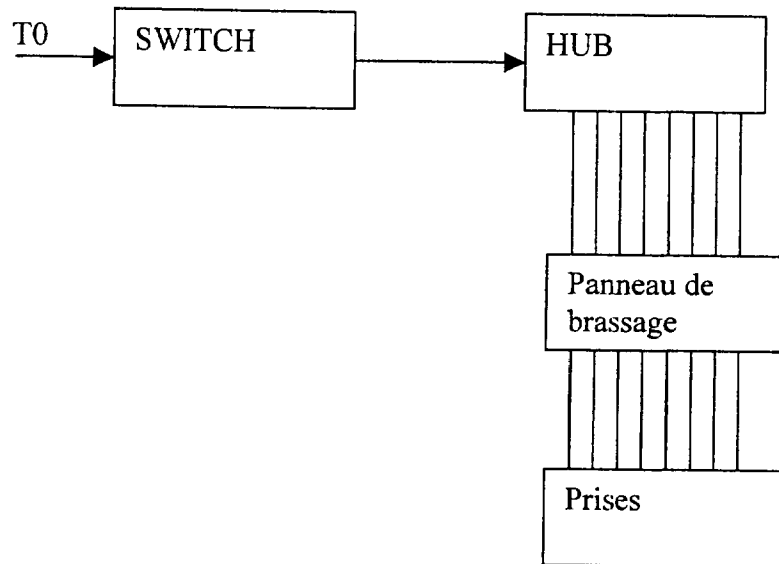
.....

TOTAL 1^{ère} PARTIE : / 35

Académies Aix-Marseille, Rennes, Grenoble, Montpellier, Toulouse	Session 2002	Page 12/19
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE		Coefficient : 4
Spécialité : INSTALLATION EN TELECOMMUNICATIONS ET COURANTS FAIBLES		Durée : 3 H
Epreuve : EP 3 TECHNOLOGIE		CODE : 50025518

2. Préparation du matériel de câblage pour l'installation informatique.

Le répartiteur informatique composé d' une armoire informatique avec brassage par cordons RJ45, dessert l'ensemble du réseau informatique du supermarché et permet le brassage de 16 prises. L'ensemble des terminaux sera câblé en réseau (10 base T) et raccordé au réseau mondial Internet suivant le synoptique suivant.



1) Donner la fonction assurée par le HUB.

/ 2

.....

2) Pour des facilités de raccordement, les panneaux de brassage sont équipés de bornes autodénudantes $\frac{1}{4}$ de tour.(doc. 34 / 43).
 Choisir la référence des panneaux de brassage 19.

/ 4

.....

Académies Aix-Marseille, Rennes, Grenoble, Montpellier, Toulouse	Session 2002	Page 13/19
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE		Coefficient : 4
Spécialité : INSTALLATION EN TELECOMMUNICATIONS ET COURANTS FAIBLES		Durée : 3 H
Epreuve :	EP 3 TECHNOLOGIE	CODE : 50025518

3) Votre installation est certifiée en Cat 5. Ce test comprend la mesure de plusieurs paramètres .

- L'atténuation
- La diaphonie locale et distante
- L'ACR local et distant
- La paradiaphonie cumulée locale et distante
- L'ACR cumulé local et distant
- Le Return Loss
- Le PS ELFEXT

/ 2

Expliquer ce qu'est l'atténuation.

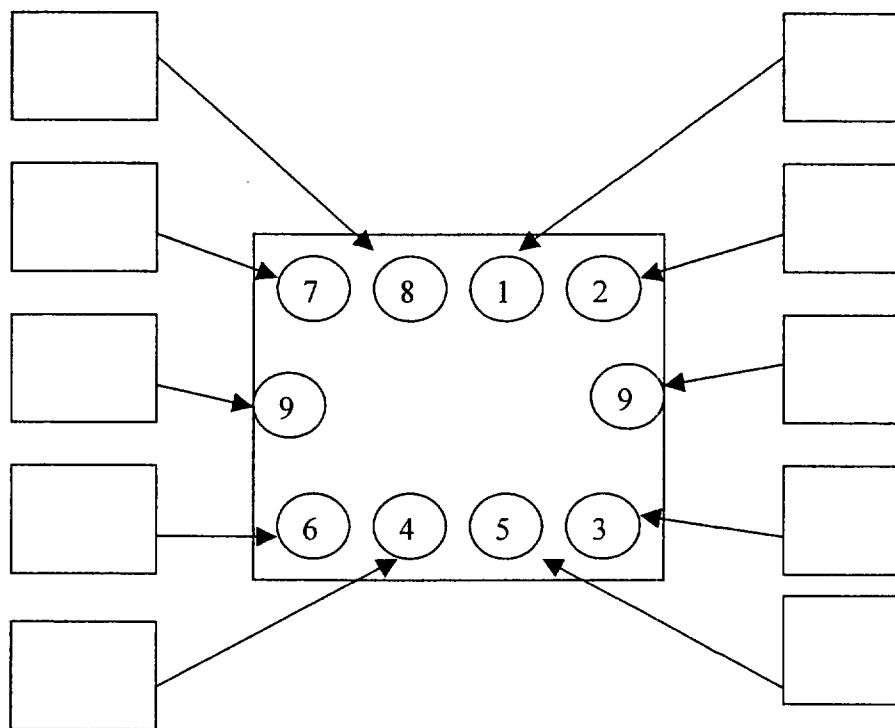
.....

.....

.....

.....

4) Indiquer les plots de raccordements utilisés en précâblage pour le raccordement des prises informatiques pour un réseau 10 base T (doc.5 / 43).



/ 2

TOTAL 2^{ème} PARTIE : / 10

Académies Aix-Marseille, Rennes, Grenoble, Montpellier, Toulouse	Session 2002	Page 14/19
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE		Coefficient : 4
Spécialité : INSTALLATION EN TELECOMMUNICATIONS ET COURANTS FAIBLES		Durée : 3 H
Epreuve :	EP 3 TECHNOLOGIE	CODE : 50025518

3. Préparation du matériel pour le câblage des installations alarmes intrusion et incendie.

a) Alarme intrusion.

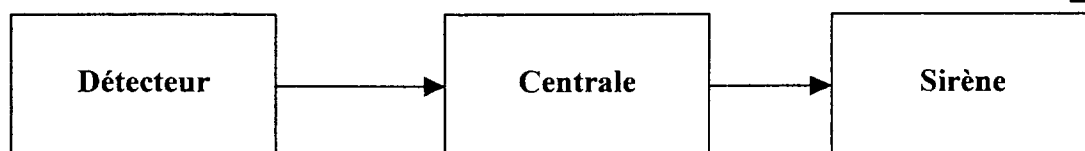
1) Identifier les références des différents matériels qui composent le système d'alarme du supermarché ? (doc. 33 / 43) (La surveillance électronique du magasin et des caisses sera assurée par un autre système indépendant non étudié).

/ 6

	Référence	Quantité
Centrale		
Sirène		
Détecteur IR		
Détecteur magnétique		
Bris de glace		
Clavier		

2) Compléter le synoptique suivant en précisant la fonction assurée par chaque élément ?

/1,5



Fonction :

Fonction :

Fonction :

3) Donner le principe de fonctionnement d'un détecteur magnétique d'ouverture ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

/ 3

Académies Aix-Marseille, Rennes, Grenoble, Montpellier, Toulouse	Session 2002	Page 15/19
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE		Coefficient : 4
Spécialité : INSTALLATION EN TELECOMMUNICATIONS ET COURANTS FAIBLES		Durée : 3 H
Epreuve :	EP 3 TECHNOLOGIE	CODE : 50025518

b) Alarme incendie.

Elle sera raccordée sur une alarme 4 boucles.

- Zone 1 : Accueil, vestiaire, local technique, secrétariat.
- Zone 2 : Entrée, boulangerie, boissons, papeterie, bricolage, habillement.
- Zone 3 : Sortie, produits laitiers, produits entretien, produits frais, plats surgelés.
- Zone 4 : Comptabilité, ressources humaines, direction.

Un indicateur d'action sera câblé pour chaque détecteur de fumée. Ces indicateurs seront tous regroupés à l'accueil.

1) Déterminer d'après la documentation technique et le cahier des charges la classification de cet établissement, la catégorie de SSI et l'équipement d'alarme du supermarché. (doc. 32 / 43)

/1,5

2) Expliquer le principe de fonctionnement d'un détecteur thermovélocimétrique ?

/3

TOTAL 3^{ème} PARTIE : / 15

Académies Aix-Marseille, Rennes, Grenoble, Montpellier, Toulouse	Session 2002	Page 16/19
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE		Coefficient : 4
Spécialité : INSTALLATION EN TELECOMMUNICATIONS ET COURANTS FAIBLES		Durée : 3 H
Epreuve :	EP 3 TECHNOLOGIE	CODE : 50025518

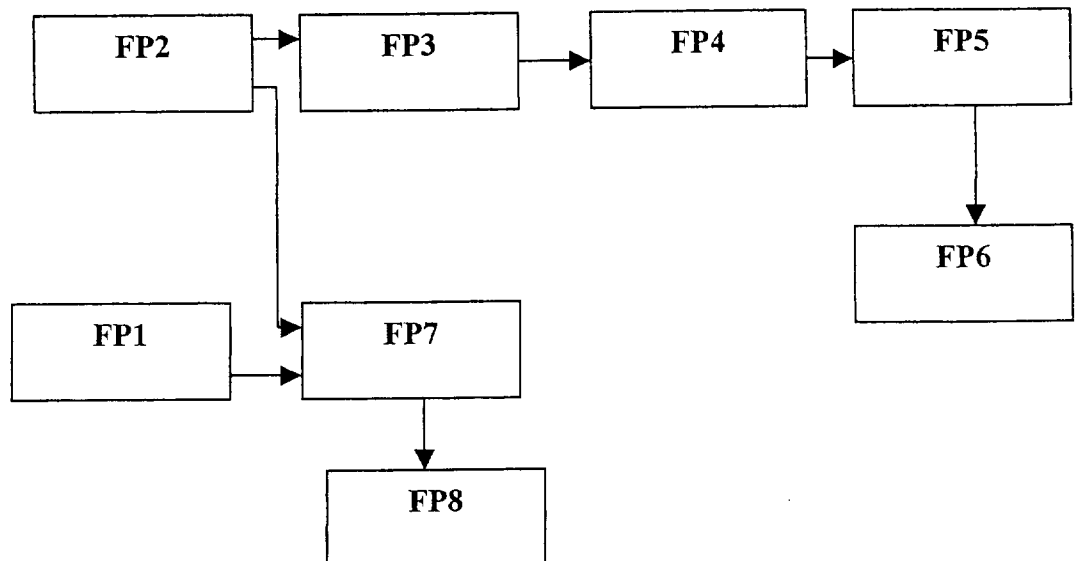
4. Etude d'un système de codage électronique d'un coffre fort.

Fonctionnement du système.

La fonction FP2 (génération code binaire aléatoire) qui au travers des fonctions FP4 (comptage décimal code binaire) et FP6 (affichage valeur décimale) affiche un nombre compris entre 0 et 15.

Afin d'ouvrir la clé électronique du coffre, le directeur doit agir sur les interrupteurs IT0 à IT3 de la fonction FP1 (proposition de code binaire). Ces interrupteurs manœuvrés correctement permettent d'indiquer le nombre affiché par FP6 mais en binaire. En appuyant sur le bouton poussoir de test, les valeurs binaires et décimales affichées par FP6 doivent être égales pour allumer la diode électroluminescente verte de la fonction FP8 (Affichage bon/pas bon par test) sinon la diode rouge s'allume.

SCHEMA FONCTIONNEL



1). Donner le nom des fonctions FP5 et FP6 ? (doc. 35 / 43 à 36 / 43)

.....
.....
.....
.....

/1

Académies Aix-Marseille, Rennes, Grenoble, Montpellier, Toulouse	Session 2002	Page 17/19
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE.		Coefficient : 4
Spécialité : INSTALLATION EN TELECOMMUNICATIONS ET COURANTS FAIBLES		Durée : 3 H
Epreuve :	EP 3 TECHNOLOGIE	CODE : 50025518

2). Donner le type du transistor T1 et T3 ?.(doc. 35 / 43 à 36 / 43). /1

.....
.....
.....

3). Calculer le courant qui traverse la diode D15 sachant que la tension de seuil de la DEL est de 1,9 V.(doc. 35 / 43) /3

.....
.....
.....

4). Calculer les courants dans les diodes D13 et D14 ? On rappelle $U_0 = 1,9 \text{ V}$ (doc. 35 / 43) /3

.....
.....
.....
.....
.....

5). Comparer les valeurs des courants dans les diodes D15 et D14 ? /1

.....
.....
.....

6). Le nombre 7 est affiché. Ecrire le nombre binaire tapé par le directeur pour ouvrir la porte ?

.....
.....
.....
.....
.....

/2

7) L'afficheur utilisé pour cette application est référencé chez HEWLETT PACKARD par : HDSP5521E. (doc. 37 / 43 à 40 / 43)

a) Préciser si cet afficheur est un afficheur à anodes communes ou à cathodes communes

/2

.....

Académies Aix-Marseille, Rennes, Grenoble, Montpellier, Toulouse	Session 2002	Page 18/19
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE		Coefficient : 4
Spécialité : INSTALLATION EN TELECOMMUNICATIONS ET COURANTS FAIBLES		Durée : 3 H
Epreuve :	EP 3 TECHNOLOGIE	CODE : 50025518

- b) Le nombre 7 est affiché ; Compléter le tableau suivant par un 1 ou par un 0 si la patte (pin) est alimentée ? (doc. 39 / 43)

NB : un segment s'allume quand un 0 est présent sur la broche(pin).

Pin	5	6	7	8	10	11	12	13
États logiques

/ 4

- c) Le nombre 7 est affiché. A l'aide de la table de vérité du décodeur 7 segments 4543, donner l'état des variables d'entrées (D_A , D_B , D_C , D_D) en complétant le tableau suivant ? (doc. 41 / 43)

NB :
H = état haut = 1
L = état bas = 0

/ 2

ENTREES				SORTIES						
D_D	D_C	D_B	D_A	O_a	O_b	O_c	O_d	O_e	O_f	O_g
.....	0	0	0	1	1	1	1

- d) Le nombre 7 est affiché. Etude du comparateur: Donner l'état logique de la sortie $Q_A = B$ (patte 3) . (doc. 42 / 43)

Entrées A : $A_0 = 1$
 $A_1 = 1$
 $A_2 = 1$
 $A_3 = 0$

Entrées B : $B_0 = 1$
 $B_1 = 1$
 $B_2 = 1$
 $B_3 = 0$

Etat de la sortie $Q_A = B$:

/ 1

TOTAL 4^{ème} PARTIE : / 20

Académies Aix-Marseille, Rennes, Grenoble, Montpellier, Toulouse	Session 2002	Page 19/19
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE		Coefficient : 4
Spécialité : INSTALLATION EN TELECOMMUNICATIONS ET COURANTS FAIBLES		Durée : 3 H
Epreuve :	EP 3 TECHNOLOGIE	CODE : 50025518