

COMMUNICATION TECHNIQUE

ET

RÉALISATION

2nde Professionnelle
BEP Métiers de l'Électrotechnique

Freddy LEDOUX

Professeur d'Électrotechnique au lycée professionnel
Robert Desnos de Crépy-en-Valois (60)

Patrick TIRFOIN

Professeur d'Électrotechnique au lycée professionnel
Robert Desnos de Crépy-en-Valois (60)

Éditions BERTRAND-LACOSTE
36 rue Saint-Germain - l'Auxerrois
75001 Paris

Les photos de cet ouvrage sont extraites des documentations des constructeurs et organismes suivants (par ordre alphabétique) :
Atlantic, Catu, Hager, Legrand, Osram, Promotelec, Schneider, Vivrélec.

Toute représentation, traduction, adaptation ou reproduction, même partielle, par tous procédés, en tout pays, faite sans autorisation préalable, est illicite et exposerait le contrevenant à des poursuites judiciaires (réf. loi de 11 mars 1957).

ISBN 2-7352-1675-6

© Les Éditions Bertrand-Lacoste, Paris 2003

SOMMAIRE

Avant-propos	5
--------------------	---

■ ■ PARTIE 1 - L'INSTALLATION ÉLECTRIQUE D'UN PAVILLON D'HABITATION

■ ■ Leçons

Introduction - Structure d'une installation électrique	9
Leçon 1 - Étude du cahier des charges	11
Leçon 2 - Les différents types de représentation schématique.....	19
Leçon 3 - Protection des personnes.....	31
Leçon 4 - Protection électrique dans l'habitat	43
Leçon 5 - Classification des locaux	55
Leçon 6 - Locaux spéciaux	61
Leçon 7 - Conducteurs et câbles	67
Leçon 8 - Canalisations et conduits	73
Leçon 9 - Modes de pose	79

■ ■ Fiches

Fiche récapitulative des symboles utilisés	87
Fiche technique 1 : Interrupteurs et boutons poussoirs.....	89
Fiche technique 2 : Douilles et lampes.....	91
Fiche technique 3 : Prises de courant	93
Fiche technique 4 : Coupe-circuits et cartouches fusibles	95
Fiche technique 5 : Disjoncteurs magnéto-thermiques	97
Fiche technique 6 : Télérupteurs	99
Fiche technique 7 : Minuterics	101
Fiche technique 8 : Disjoncteurs différentiels magnéto-thermiques	103
Fiche technique 9 : Relais heures creuses	105
Fiche technique 10 : Délesteurs	107

■ ■ Travaux pratiques de découverte

TP 1 : Toilettes	109
TP 2 : Dégagement.....	113
TP 3 : Terrasse.....	117
TP 4 : Lingerie	121
TP 5 : Chauffe-eau.....	125

■ ■ Travaux pratiques de réalisation

TP 6 : Chambre 1	129
TP 7 : Salle de bain 1.....	133
TP 8 : Séjour.....	137
TP 9 : Cuisine.....	141
TP 10 : Couloir	145
TP 11 : Lingerie	149

Schéma de l'espace de réalisation des installations réelles habitat/tertiaire	153
Silhouettes des appareils	155

■ ■ ■ PARTIE 2 - UTILISATION DE L'ÉNERGIE

■ ■ Leçons

Leçon 10 - Éclairagisme	161
Leçon 11 - Procédés d'éclairage.....	165
Leçon 12 - Projet d'éclairage.....	173
Leçon 13 - Chauffage domestique.....	179
Leçon 14 - Projet de chauffage	183
Leçon 15 - Climatisation.....	193
Leçon 16 - Domotique.....	199

■ ■ Fiches

Fiche technique 11 : Lampes à incandescence	211
Fiche technique 12 : Lampes à halogène.....	213
Fiche technique 13 : Tubes fluorescents	215
Fiche technique 14 : Lampes à décharge	217
Fiche technique 15 : Lampes économiques	219
Fiche documentation 16 : Projet d'éclairage	221
Fiche documentation 17 : Tableaux d'utilance	223
Fiche documentation 18 : Projet d'éclairage simplifié	225
Fiche documentation 19 : Chauffage	227

■ ■ Travaux pratiques de découverte

TP 12 : Délesteur	229
TP 13 : Thermostat programmable.....	231
TP 14 : Détecteur de mouvement pour commande d'éclairage.....	233
TP 15 : Comparaison des commandes à distances	235
TP 16 : Alarme anti-intrusion	237

■ ■ Travaux pratiques de réalisation

TP 17 : Accès d'un hôtel	239
TP 18 : Commande automatique de store	243
TP 19 : Équipement d'un secrétariat	247
TP 20 : Équipement d'éclairage domotique d'une salle de réunion	251
TP 21 : Installation d'alarme dans un local d'archivage	255

■ ■ ■ PARTIE 3 - HABILITATION

■ ■ Leçon

Leçon 17 - Habilitation	261
-------------------------------	-----

■ ■ Fiches

Test d'habilitation	273
Carnet individuel d'habilitation	281

INDEX

PARTIE

1

L'installation électrique d'un pavillon d'habitation

■ OBJECTIFS

- Décoder les schémas et les plans d'une installation.
- Consulter les normes, textes réglementaires, abaques, documents constructeurs.
- Exploiter un catalogue constructeur.
- Établir un devis, un bon de commande.
- Choisir un dispositif de protection, un appareil de commande, un récepteur, une canalisation.
- Diagnostiquer un dysfonctionnement.
- Réaliser la fixation, le montage et le raccordement électrique d'une installation simple.
- Contrôler le bon fonctionnement des appareils.
- Choisir les éléments d'une canalisation.
- Réaliser une canalisation encastrée.
- Organiser son poste de travail.

SAVOIRS ET CONNAISSANCES

Remarque : ne figurent dans ce tableau que les savoirs et les connaissances développés dans cet ouvrage.

				Leçons									
				Intro- duction	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Savoirs		Connaissances		Structure d'une installation électrique	Étude du cahier des charges	Les différents types de représentation schématique	Protection des personnes	Protection électrique dans l'habitat	Classification des locaux	Locaux spéciaux	Conducteurs et câbles	Canalisations et conduits	Modes de poses
S1	Distribution de l'énergie	S1.3	Distribution										
		S1.4	Comptage et tarification										
S2	Utilisation de l'énergie électrique	S2.1	Éclairage										
		S2.2	Électrothermie										
S3	Installation et équipements électriques	S3.1	Installation électrique des bâtiments										
		S3.3	Canalisations électriques										
		S3.4	Protection des installations										
		S3.5	Appareillage basse tension										
S4	Installations communicantes	S4.1	Systèmes communicants										
		S4.2	Installations électriques des bâtiments										
S5	Sécurité des personnes, des biens et de l'environnement	S5.1	Le risque électrique										
		S5.2	Formation et habilitation										
		S5.3	Principes généraux de prévention										
		S5.4	Principaux risques dans le secteur professionnel										
		S5.5	Conduite à tenir en cas d'accident										
		S5.6	Protection de l'environnement										
S6	Représentation graphique et modélisation	S6.1	Descripteurs										
		S6.2	Domaine bâtiment										

Les TP découverte et réalisation regroupent les fonctions suivantes du référentiel des activités professionnelles :

- F1 – Organisation
- F2 – Réalisation
- F3 – Mise en service
- F4 – Maintenance

ainsi que les tâches principales qui se rapportent à ces fonctions.

STRUCTURE D'UNE INSTALLATION ÉLECTRIQUE

INTRODUCTION

Une **installation électrique** est constituée de plusieurs éléments dont le but est de **transformer une énergie électrique en une autre forme d'énergie** (éclairage, chauffage, froid, énergie mécanique...).

Une **installation électrique** comporte :

- une alimentation en énergie électrique (réseau Électricité De France (EDF)),
- de l'appareillage de contrôle (compteur d'énergie),
- de l'appareillage de protection (disjoncteur, fusible),
- des appareils de commande (interrupteur, bouton poussoir,...),
- des appareils d'utilisation (lampe, radiateur, etc.),
- des canalisations électriques reliant le tout (conducteurs).

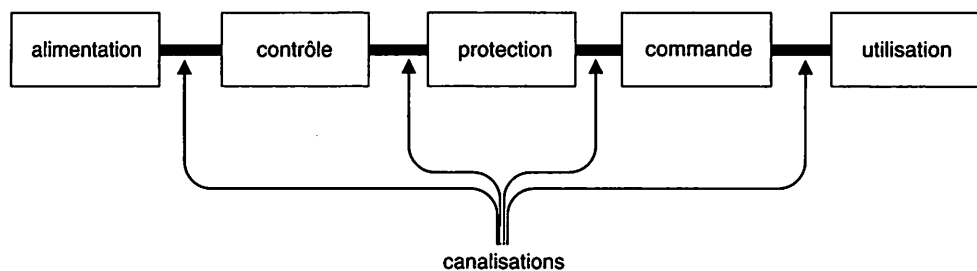


Fig. 1
Constitution d'une
installation électrique.

En France, les installations électriques domestiques, industrielles, commerciales, agricoles ou tertiaires sont principalement alimentées par EDF.

Dans les installations domestiques, EDF fournit une énergie électrique qui peut être :

- monophasée, souvent distribuée dans les installations purement domestiques (1 phase et 1 neutre),
- triphasée, distribuée lorsqu'on a besoin de puissance importante (3 phases et 1 neutre).

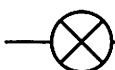
Les caractéristiques principales d'une installation électrique sont :

- L'**alimentation** : courant alternatif sinusoïdal de fréquence 50 Hz.
- La **tension d'alimentation** (fournie par EDF).

230/400 V :

- 230 V = tension entre 1 phase et le neutre.
- 400 V = tension entre 2 phases.

- La **puissance installée**, toujours inférieure à la somme des puissances de tous les récepteurs, car ces derniers fonctionnent rarement tous en même temps.
- L'**intensité** traversant les conducteurs (permet de déterminer la section de ces mêmes conducteurs).
- La **nature du local** : afin de définir les risques dus à l'utilisation, à l'environnement et à la construction.



Remarque :

Pour réaliser une installation électrique domestique, il faut tenir compte des textes normatifs afin que l'installation puisse être validée par l'AFNOR (Association Française de NORmalisation).

Chaque installation doit assurer la protection des personnes, des canalisations et des matériels contre tous les risques ayant pour origine l'électricité.

Il est essentiel de connaître les caractéristiques d'une installation électrique mais il faut également disposer des différents schémas pour pouvoir identifier les divers appareillages ou canalisations lors des opérations de mise en œuvre, de dépannage ou de modification.

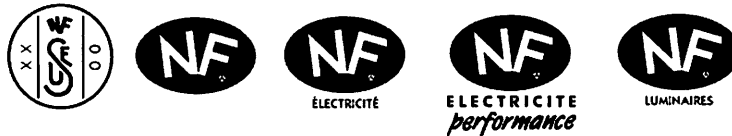
Pour réaliser une installation électrique domestique, il faut tenir compte des textes normatifs, afin que l'installation puisse être validée par l'AFNOR (Association Française de NORmalisation).

L'ensemble de ces normes est consigné dans un classeur contenant tous les textes relatifs à la norme NF C 15-100 qui assure l'harmonisation de la conception des installations électriques. Ce classeur NF C 15-100 est établi par l'UTE (Union Technique de l'Électricité) et regroupe l'ensemble des textes officiels pour les installations électriques à basse tension : < 1 000 V en courant alternatif et < 1 500 V en courant continu.

Les logos ci-dessous certifient que les appareils sur lesquels ils sont apposés sont conformes à la norme NF.



Fig 2
Les logos NF.

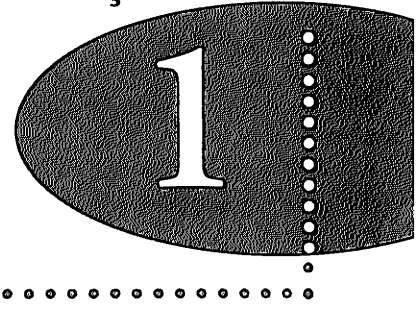


L'évolution des techniques et des pratiques de réalisation, les modifications périodiques des règles d'installation ainsi que la poursuite de l'harmonisation des règles d'installation, tout au point de vue européen qu'international, ont conduit à une révision de la norme NF C 15-100.

La nouvelle norme NF C 15-100 a pris effet le 5 décembre 2002. Elle remplace la norme de mai 1991 et les amendements de décembre 1994 et décembre 1995.

Les dispositions de cette nouvelle norme sont applicables dans toutes les nouvelles installations ou les rénovations postérieures au 31 mai 2003.





ÉTUDE DU CAHIER DES CHARGES

■ ■ ■ 1. GÉNÉRALITÉS

Le **cahier des charges** est un document dans lequel sont consignés les besoins exprimés par le client (maître d'œuvre). On y trouve aussi le descriptif, les plans (à l'échelle) et les schémas.

Chaque entreprise intervenante doit respecter ce cahier des charges.

Dans le secteur du bâtiment, il est souvent établi par l'architecte (maître d'ouvrage) qui y transcrit les besoins du client en langage technique.

Les devis estimatifs se font en fonction de ce document.

Parmi les corps de métier intervenants sur une habitation, il y a l'électricien.

Pour réaliser un projet d'installation électrique dans une habitation, il doit tenir compte :

- des besoins exprimés par le client dans le cahier des charges,
- des normes et des décrets concernant la conception et la réalisation,
- des normes et des décrets relatifs à la sécurité des personnes et du matériel.

Le projet comportera :

- les différents schémas de l'installation,
- la liste du matériel (nomenclature),
- le plan de travail (temps estimé à la réalisation),
- un ou plusieurs devis.

Dans les **schémas électriques**, chaque constituant est représenté par un symbole. Chaque trait de ce symbole représente une caractéristique précise. Il est donc impératif de les représenter correctement.

Exemple : prise de courant avec conducteur de protection et volets d'obturation (protection enfant)

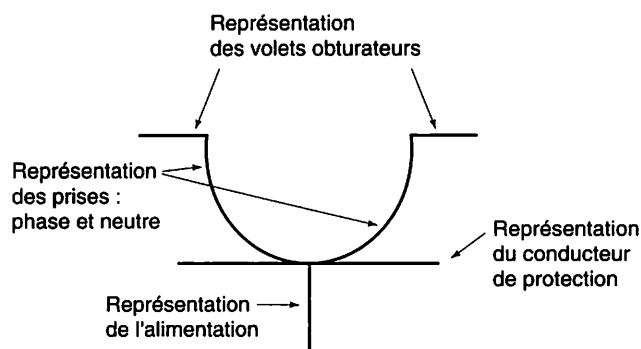
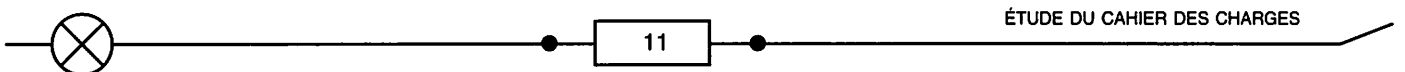
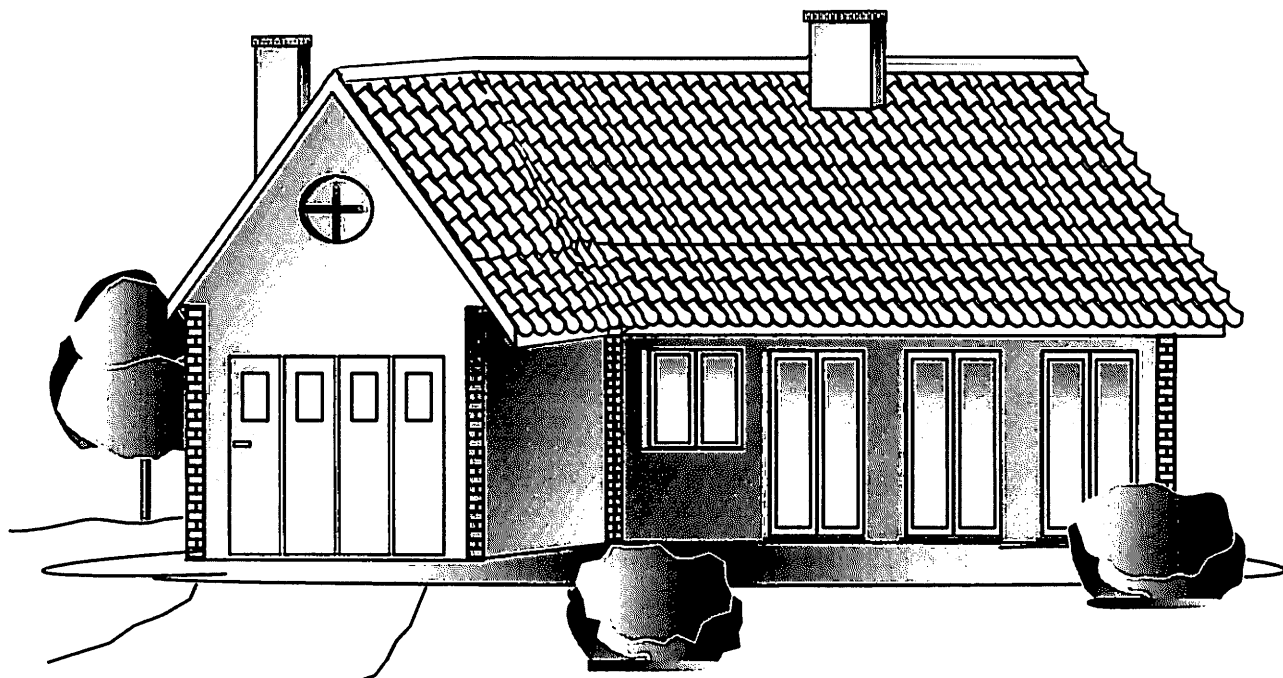


Fig. 1 |
Symbole.



■ ■ 2. EXTRAIT DU CAHIER DES CHARGES DU PAVILLON DE M. DUCASTEL



Extrait du lot N° 1 :

Gros œuvre :

- Garage en parpaings de 20 x 20 x 50 cm.
- Habitation et murs porteurs en briques alvéolées de 20 x 20 x 50 cm.
- Chapes en préfabriqué et béton vibré.

Extrait du lot N° 5 :

Cloisons et plâtres :

- Cloisons en carreaux de plâtre de 15 x 20 x 50 cm.

Permis de construire n° 02-24312

Pavillon de : M. Ducastel

**Lieu : 35 rue de la Résistance
60200 Compiègne**

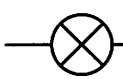
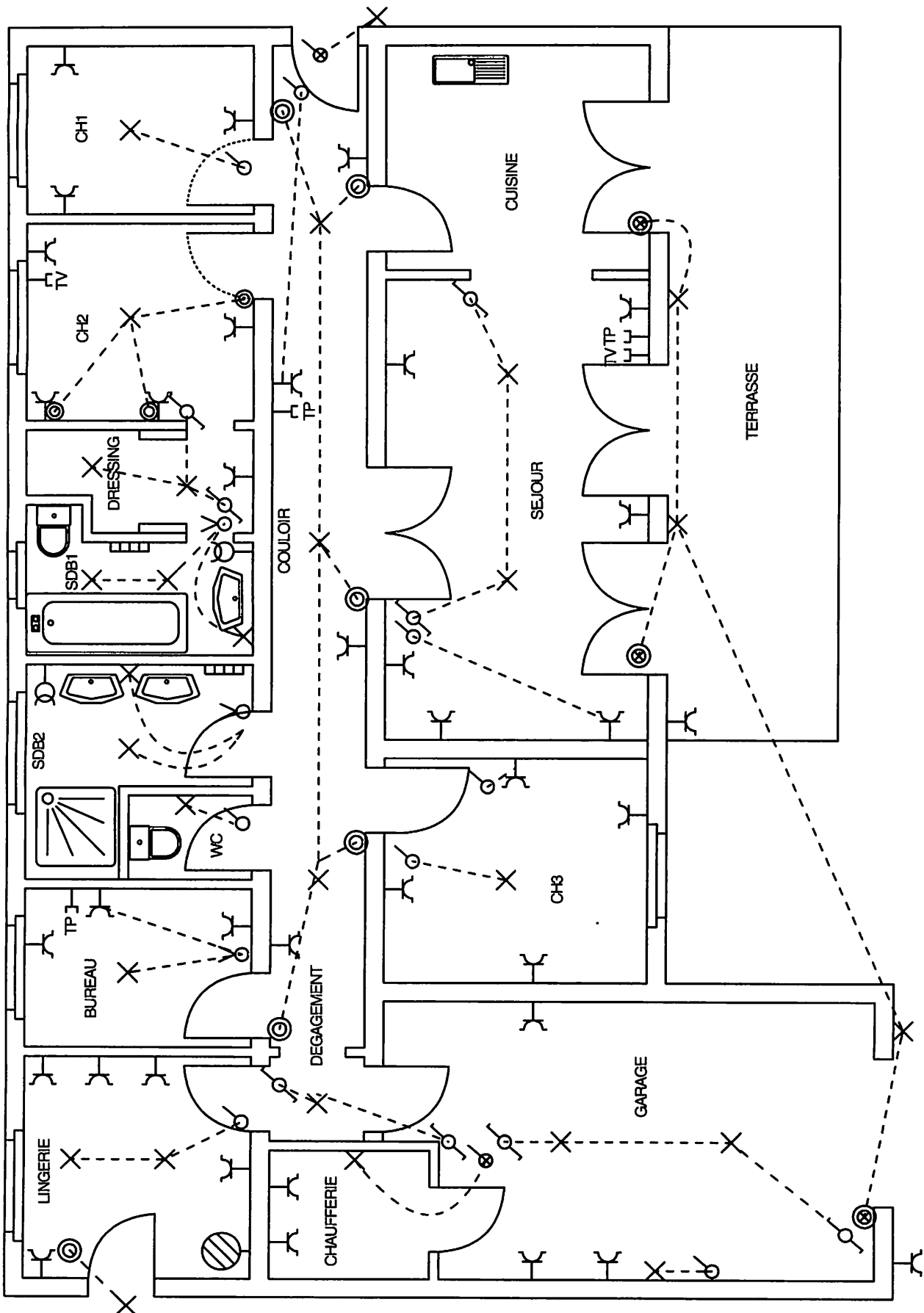
**Architecte : Cabinet Duval
512, rue du Moulin
60200 Compiègne**

- Lot N°1 : Gros œuvre
- Lot N°2 : Charpente et zinguerie
- Lot N°3 : Couverture
- Lot N°4 : Menuiserie
- Lot N°5 : Cloisons et plâtres
- Lot N°6 : Revêtement des sols
- Lot N°7 : Plomberie, sanitaire
- Lot N°8 : Électricité
- Lot N°9 : Chauffage
- Lot N°10 : Finitions

**Chantier interdit
au public**



Plan architectural du pavillon de M. DUCASTEL (incomplet)



Extrait du cahier des charges

Lot N° 8 : Électricité

8-0 : Prescriptions particulières

8-1 : Équipement niveau habitation

8-2 : Équipement : audio, vidéo, téléphone

8-3 : Alimentation et protection

Détails du lots N°8-0 : Prescriptions particulières

Les installations seront conformes aux normes et décrets en vigueur applicables aux travaux considérés (NF C 15-100).

- La solution confort est demandée par le client.
- Tous les circuits devront posséder une protection de mise à la terre.
- Toutes les prises de courant devront être équipées d'éclisses.

Détails du lot 8-1 : Équipement niveau habitation

Dressing :

2 points lumineux commandés par interrupteurs va-et-vient (V/V).
1 prise de courant 16 A, 2 P + T.

Séjour :

2 points lumineux centraux en va-et-vient (V/V).
1 prise de courant commandée.
5 prises de courant 16 A, 2 P + T.

Terrasse et entrée garage :

3 points lumineux en applique commandés par télérupteur depuis 3 endroits.
2 prises de courant 16 A, 2 P + T.

Dégagement :

1 point lumineux central en va-et-vient (V/V).

Cuisine :

6 prises de courant 16 A, 2 P + T.
1 sortie de câble 32 A, 2 P + T (four).
1 prise lave-vaisselle.
1 point lumineux en applique en SA.
1 point lumineux central en V/V.

Chambre 2 :

1 point lumineux central commandé par télérupteur depuis 3 endroits.
4 prises de courant 16 A, 2 P + T.

Salle de bain 1 :

2 points lumineux et 1 point lumineux en applique commandés en double allumage (DA).
1 prise de courant rasoir.
1 radiateur de 1 500 W.
1 liaison équipotentielle.

Salle de bain 2 :

1 point lumineux central et 1 point lumineux en applique en double allumage (DA).
1 prise de courant rasoir.
1 radiateur de 1 500 W.
1 liaison équipotentielle.

Chaufferie :

1 point lumineux en applique en SA.
1 prise de courant 16 A, 2 P + T.
1 prise de courant 4 A (chaudière).

Chambre 3 :

1 point lumineux central en SA.
1 prise de courant commandée.
3 prises de courant 16 A, 2 P + T.

Bureau :

1 point lumineux central et une prise de courant en double allumage (DA).
2 prises de courant 16 A, 2 P + T.

Les points lumineux seront équipés de socle de type DCL (Dispositif de Connexion pour Luminaire).

Détails du lot 8-2 : Équipement audio, vidéo, téléphone

Chambre 2 : 1 prise télévision

Bureau : 1 prise téléphone

Couloir : 1 prise téléphone

Séjour : 1 prise télévision, 1 prise téléphone.

Détails du lot 8-3 : Alimentation et protection

Câble d'alimentation générale 25 m : H07 VV 4 × 25 mm².

Câble de télécommande 25 m : H05 VV 2 × 1,5 mm².

Fourreaux et regard à la charge de l'entreprise de gros œuvre.

Fourreau pour téléphone de 25 m.

Disjoncteur différentiel, calibre 30 A, sensibilité 500 mA.



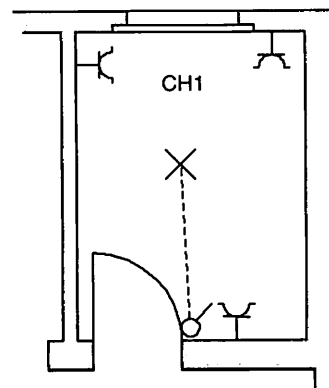
■ ■ 3. PLAN ARCHITECTURAL

Il représente le local ou l'habitation avec ses dimensions.

On indique sur cette représentation, l'emplacement :

- des prises (de courant, téléphone, télévision, ...),
- des points d'éclairage,
- des points de commande,

à l'aide de symboles normalisés et conformément au cahier des charges. Les liaisons, entre les points de commande et l'appareil commandé sont représentées par des pointillés.



Exercice ①

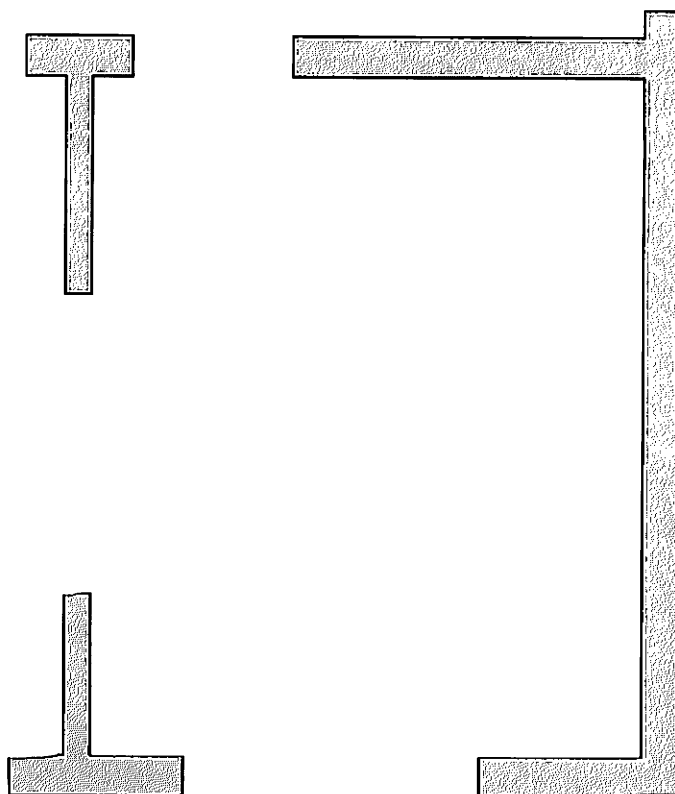
■ En vous aidant du descriptif (page 14) et du plan architectural (page 13) de la villa de M. Ducastel, donnez la signification des symboles suivants :

Symbole	Votre réponse	Correction



Exercice 2

■ Complétez le plan architectural concernant la cuisine du pavillon de M. Ducastel en vous aidant du descriptif et en utilisant les symboles normalisés.



Exercice 3

■ Tracez sur une feuille de papier quadrillé le plan architectural de votre salle de classe en respectant l'échelle.

Exercice 4

■ Reconstituez sur une feuille de papier quadrillé, le plan architectural de la cuisine de votre habitation en respectant l'échelle.



■ ■ ■ 4. DESCRIPTIF

Il est destiné à faire connaître à tous les corps de métier qui vont être amenés à intervenir, la nature des pièces, les exigences du client, les matériaux à utiliser, les règlements à respecter et les dispositions particulières.

En ce qui concerne l'électricien, le descriptif précise les matériaux de construction et les différentes installations électriques à réaliser.

Le client et l'électricien décident ensemble du nombre et du type :

- de prises de courant,
- de points d'éclairage,
- d'appareils électroménagers à prévoir,
- des appareils de chauffage,
- des systèmes d'alarme.

Exemple de descriptif :

Chambre 1 :

- 1 point lumineux central commandé en simple allumage (SA).
- 3 prises de courant 16 A, 2 P + T.

Chambre 2 :

- 1 point lumineux central commandé par télérupteur depuis 3 endroits.
- 4 prises de courant 16 A, 2 P + T.

Séjour :

- 2 points lumineux centraux en va-et-vient (V/V).
- 1 prise de courant commandée.
- 5 prises de courant 16 A, 2 P + T.

Exercice 5

■ *En vous aidant du plan architectural (page 13), donnez le descriptif des pièces ci-dessous.*

Garage :

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

Lingerie :

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

Couloir :

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

Chambre 1 :

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





Exercice 6

■ *Donnez le descriptif de l'équipement des pièces suivantes de votre habitation.*

Cuisine :

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

Séjour :

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

Couloir :

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

Votre chambre :

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



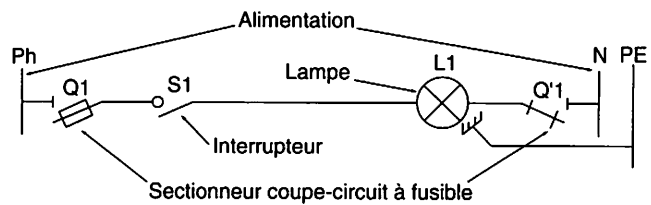
LES DIFFÉRENTS TYPES DE REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE

■ 1. SCHÉMA DÉVELOPPÉ

Dans ce schéma, les symboles des différents éléments sont disposés de façon à ce que le tracé de chaque circuit soit facile à suivre.

■ 1.1 Montage simple allumage

Une action sur l'interrupteur S1 provoque l'allumage de la lampe, une nouvelle action sur cet interrupteur provoque l'arrêt.

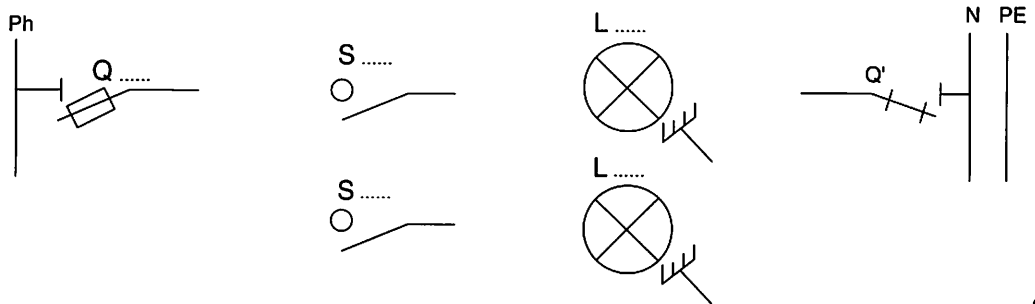


■ 1.2 Double allumage (cas de la salle de bain n° 2)

Une action sur l'interrupteur S1 provoque la mise sous tension de la lampe L1, une action sur l'interrupteur S2 provoque la mise sous tension de la lampe L2.

Exercice ①

■ Tracez le schéma développé du double allumage.

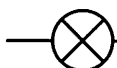
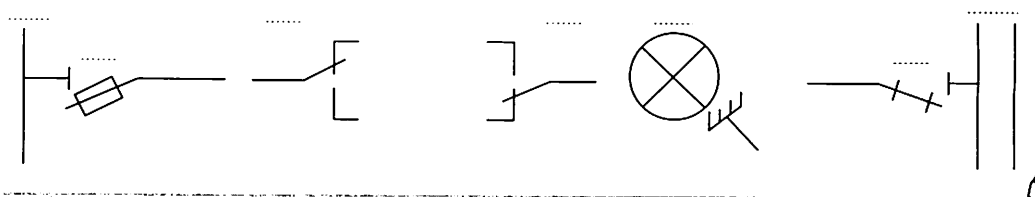


■ 1.3 Va-et-vient (cas du dégagement)

Une action sur un des interrupteurs provoque la mise sous tension ou hors tension de la lampe L1. Une action sur l'autre interrupteur ou sur le même provoque l'effet inverse.

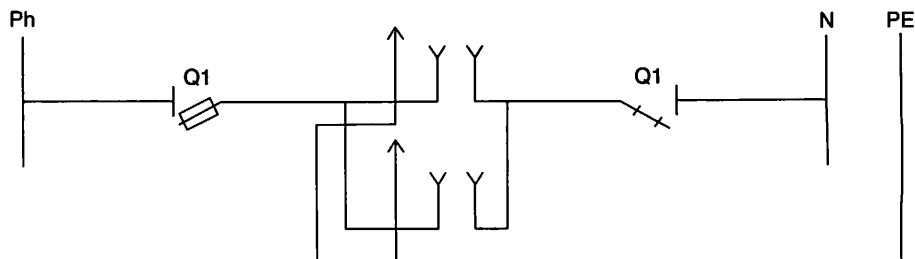
Exercice ②

■ Tracez le schéma développé du va-et-vient.



1.4 Prise de courant

Les prises de courant 2 P + T sont disposées judicieusement dans l'habitation afin de pouvoir alimenter les différents appareils électriques, fixes ou mobiles (télévision, grille-pain, aspirateur, ...).



1.5 Prise de courant commandée (cas de la chambre n° 3)

L'alimentation de la prise de courant est commandée par l'interrupteur S1.

Exercice 3

Tracez le schéma développé de la prise de courant commandée.

Remarque :

Selon la nouvelle norme NF C 15-100 (juin 2003), un interrupteur peut commander 2 prises de courant.

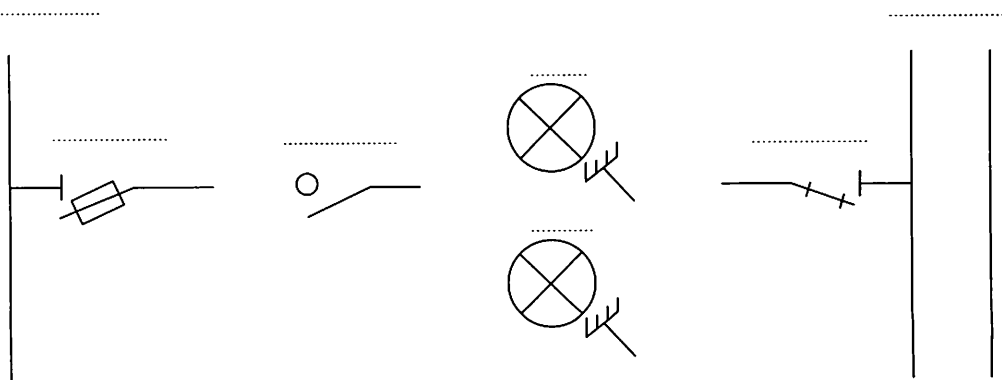


1.6 Deux lampes commandées par le même interrupteur (cas de la lingerie)

L'action sur l'interrupteur provoque la mise sous tension de deux lampes L1 et L2 (mises en parallèle).

Exercice 4

Tracez le schéma développé.





Exercice 5

Remarque :

Afin de clarifier le schéma, lorsqu'il y a plusieurs appareillages de même type en parallèle, on en dessine un et on met à côté de celui-ci le nombre total d'appareils.

- Tracez le schéma développé de la chambre 1. Les différents circuits prises de courant et éclairage seront protégés séparément.

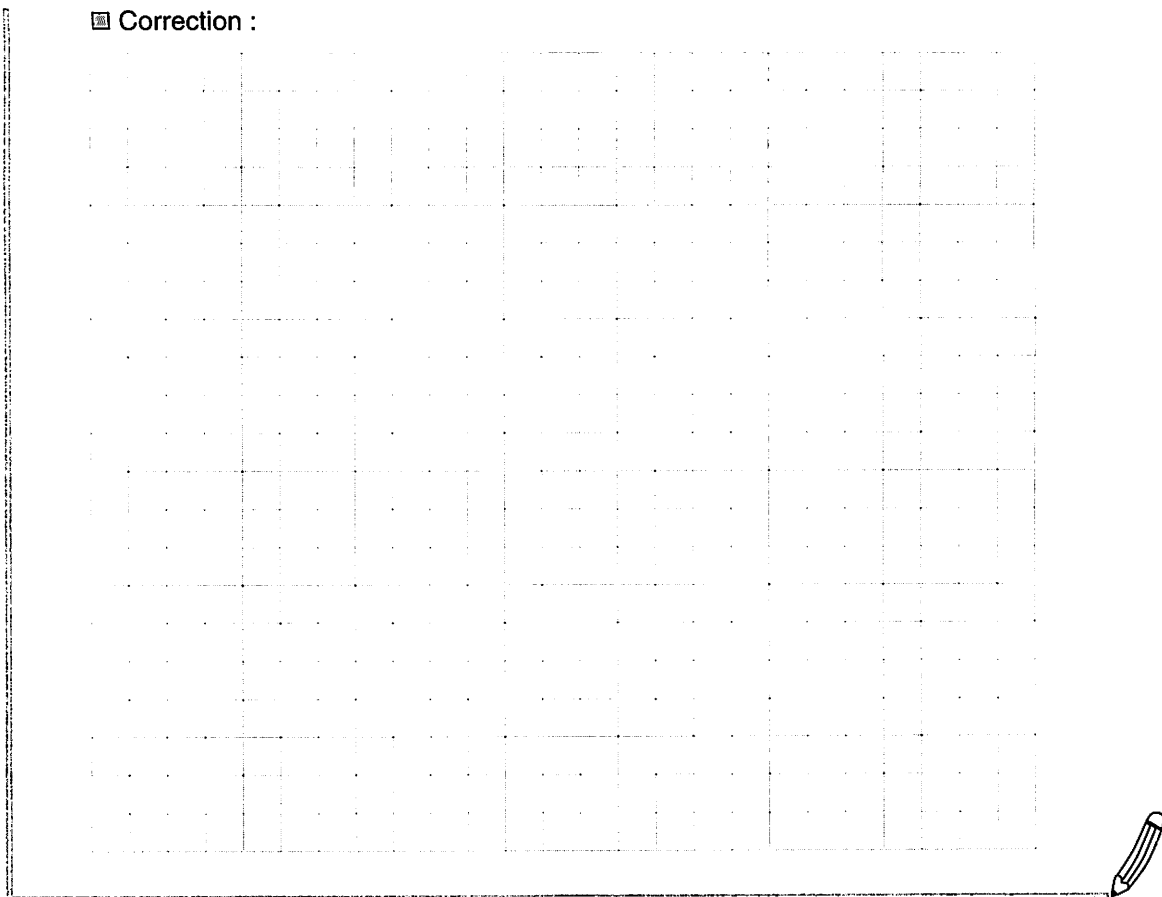


Exercice 6

- Tracez le schéma développé de la salle de séjour. Ne pas prendre en compte l'éclairage de la terrasse.

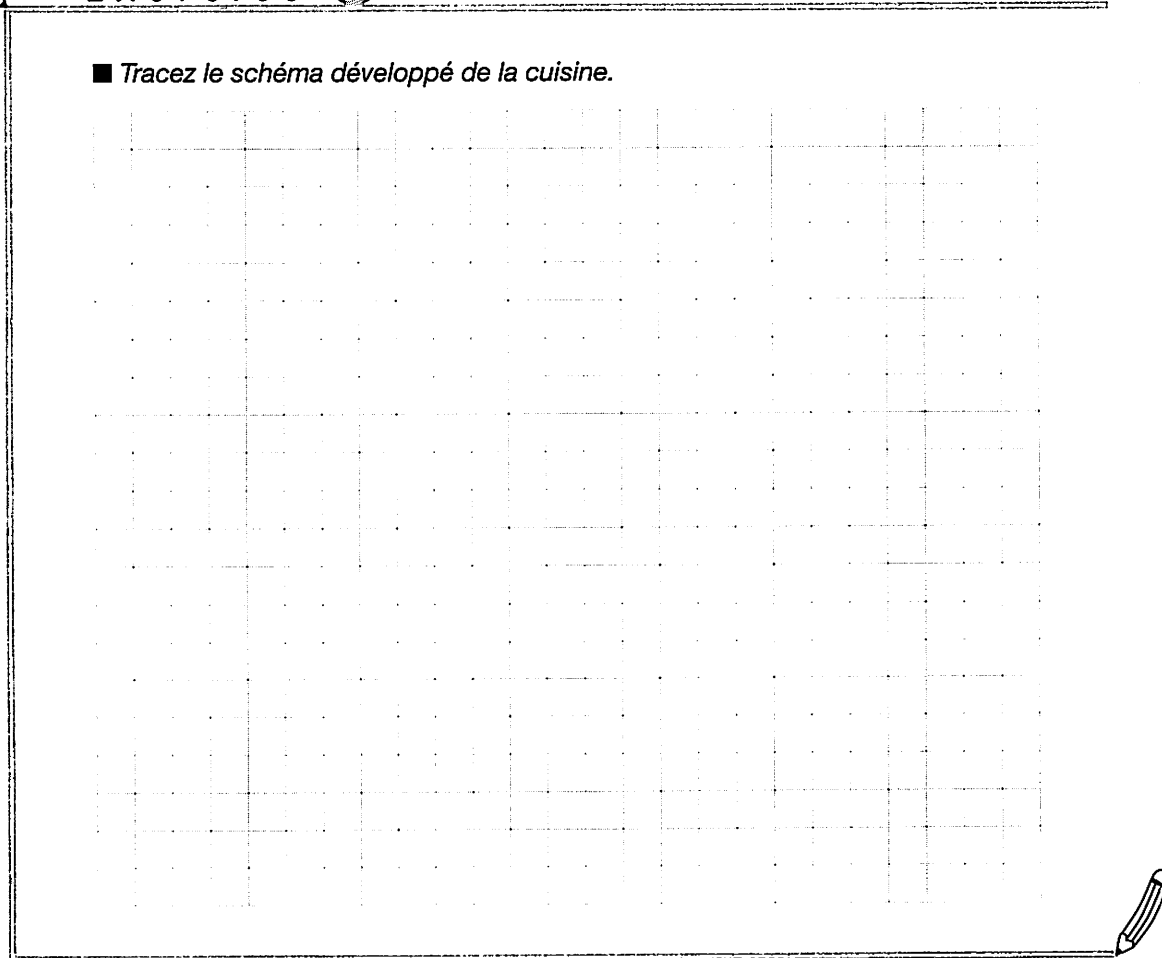


■ Correction :



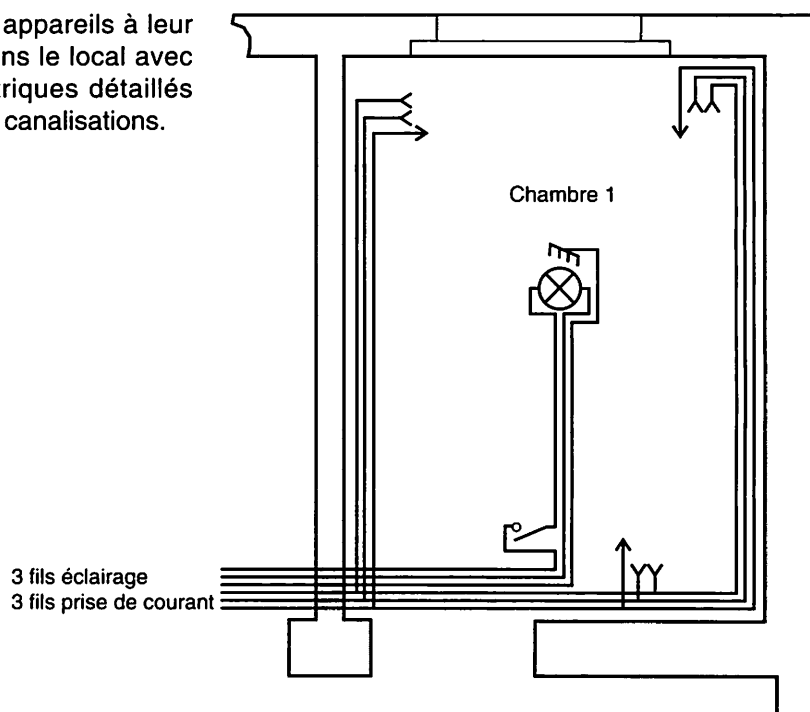
Exercice 7

■ Tracez le schéma développé de la cuisine.



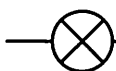
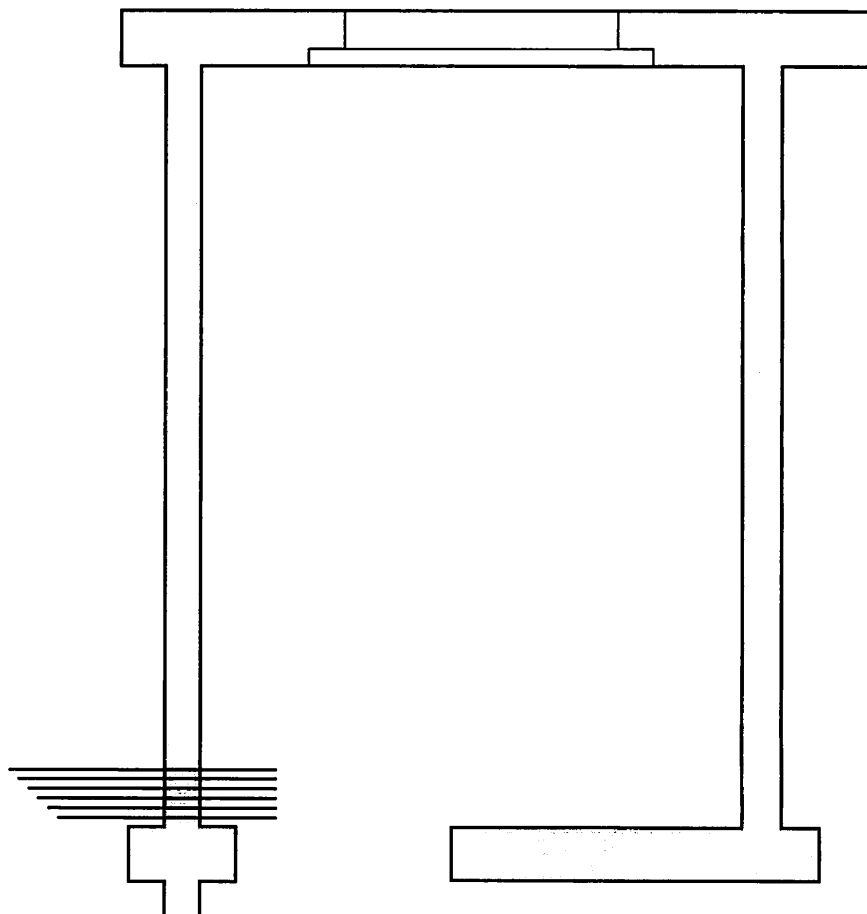
■ ■ 2. SCHÉMA MULTIFILAIRE

Il représente les appareils à leur emplacement dans le local avec les circuits électriques détaillés et la position des canalisations.



Exercice 8

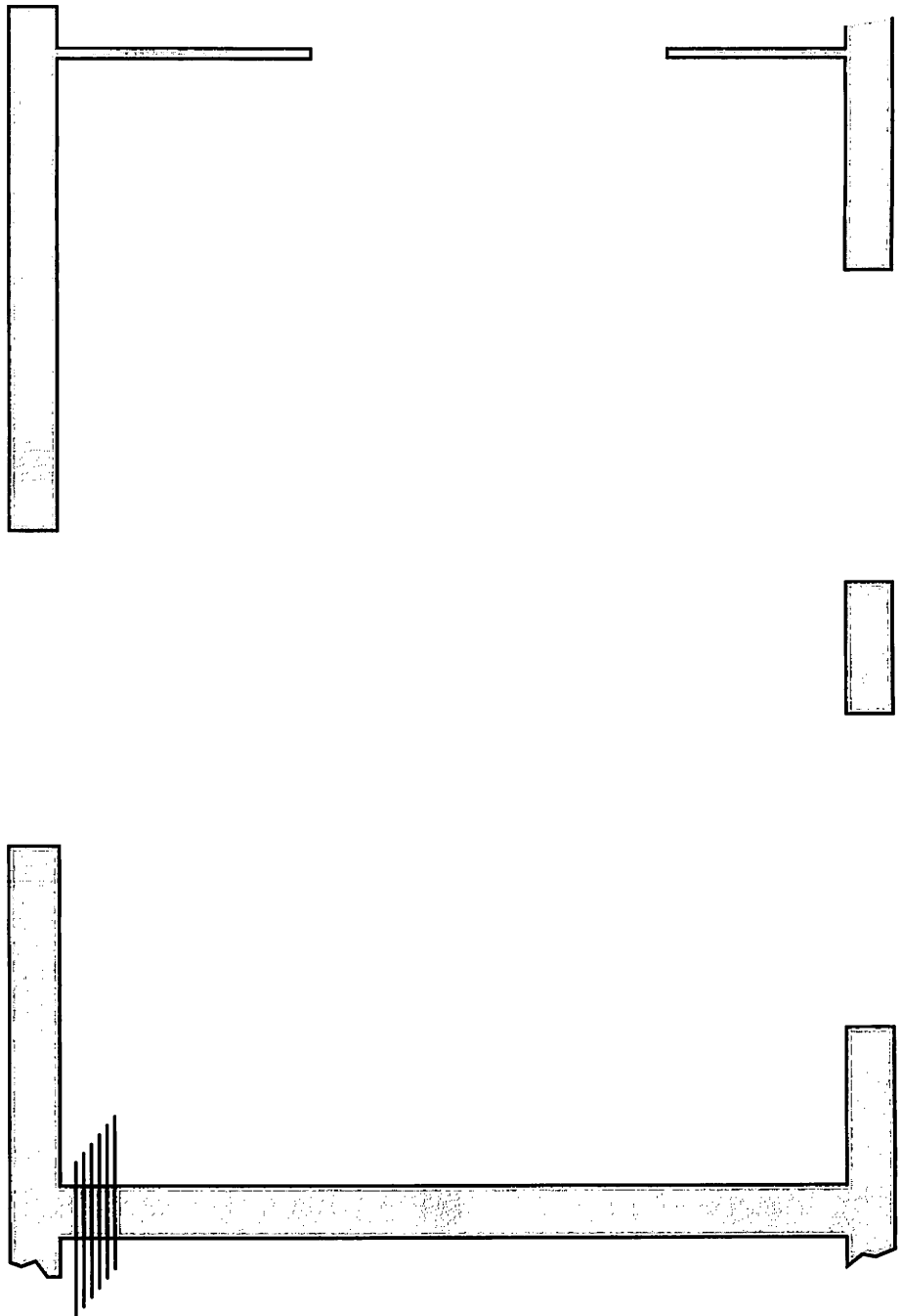
■ Complétez le schéma multifilaire du bureau.





Exercice 9

■ Complétez le schéma multifilaire de la salle de séjour.



AVERTISSEMENT

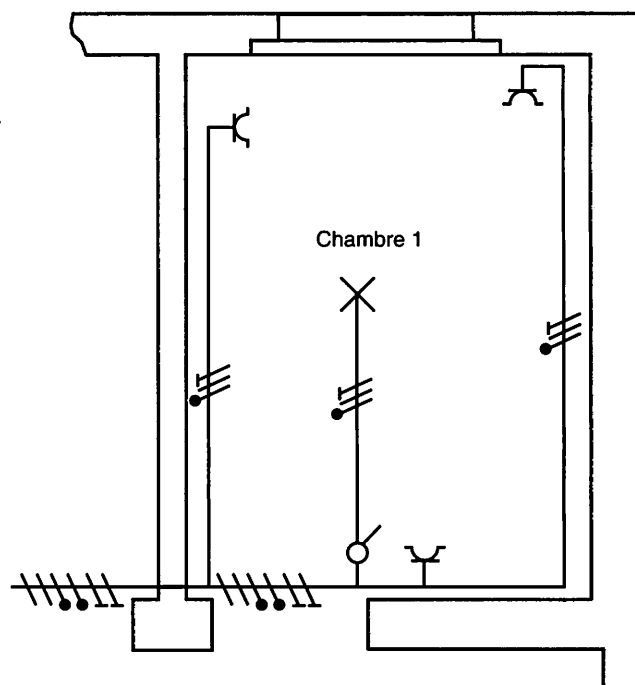
Ce type de représentation devient vite complexe, dès que le nombre d'appareillages augmente.

Pour cette raison, on lui préfère le schéma unifilaire.



■ 3. SCHÉMA UNIFILAIRE

C'est la représentation simplifiée du schéma multifilaire : il comporte l'emplacement des appareillages et des canalisations sur lesquelles on précise le nombre et le type de conducteurs.



Les conducteurs sont représentés par un trait oblique sur la canalisation.

- S'il s'agit d'un conducteur de neutre, un point est placé sur une extrémité du trait oblique.
- Les conducteurs de protection sont représentés avec un trait à l'extrémité du trait oblique.
- Les autres conducteurs sont représentés par un simple trait oblique.

Dans le cas où il y a plusieurs conducteurs de même type, on peut ne tracer qu'un trait et on indique à côté de celui-ci le nombre de conducteurs identiques.



Exercice 10

■ Complétez le tableau ci dessous :

Symbole	Votre réponse	Correction
	Conducteur de neutre	
	Conducteur de protection	

ATTENTION

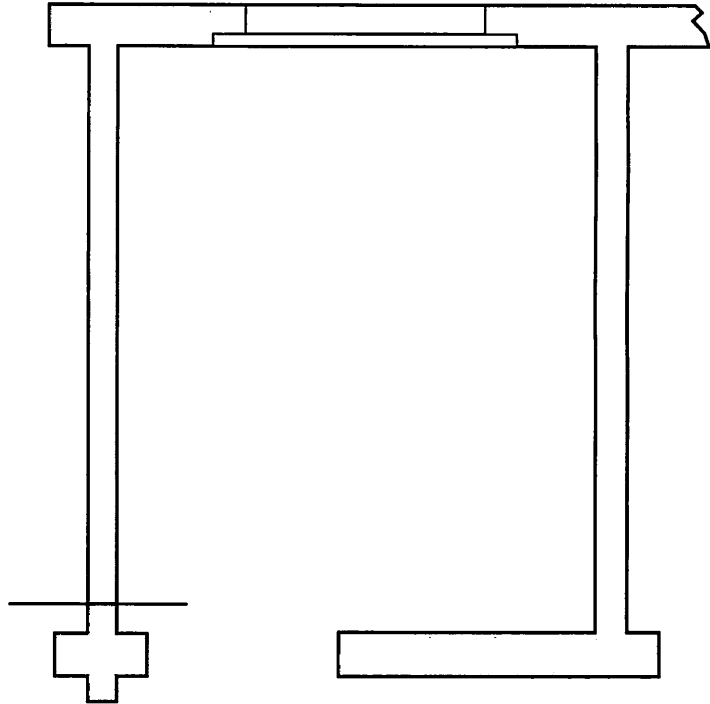
Les conducteurs de section différente doivent être représentés séparément.





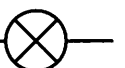
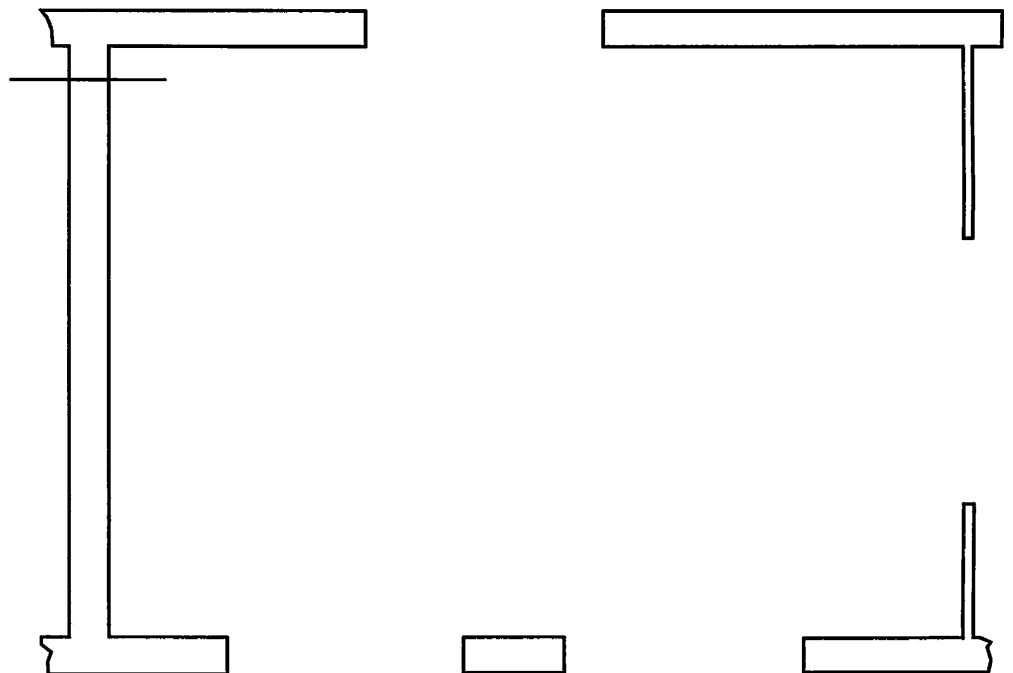
Exercice 11

■ *Donnez la représentation unifilaire du bureau.*



Exercice 12

■ *Donnez la représentation unifilaire de la salle de séjour.*



■ ■ 4. MONTAGE TÉLÉRUPTEUR

■ 4.1 Rôle et utilisation

On utilise ce type de montage lorsque l'on désire commander un ou plusieurs appareils, des lampes par exemple, de plus de deux endroits différents.

Exemples d'utilisation : les couloirs, les halls, les montées d'escaliers, les pièces ayant plusieurs accès.

■ 4.2 Symboles de représentation

Représentation architecturale :



Bouton poussoir

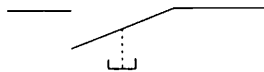


Bouton poussoir à voyant

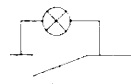


Télérupteur

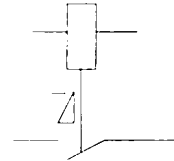
Représentation développée :



Bouton poussoir



Bouton poussoir à voyant



Télérupteur

■ 4.3 Principe de fonctionnement

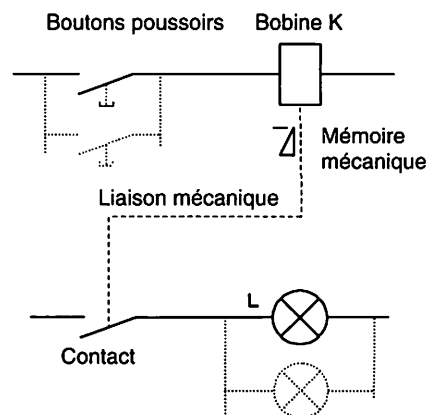
Circuit de commande :

L'action sur l'un des boutons poussoirs provoque l'alimentation de la bobine.

Celle-ci actionne la mémoire mécanique et par l'intermédiaire de la liaison mécanique...

Circuit de puissance :

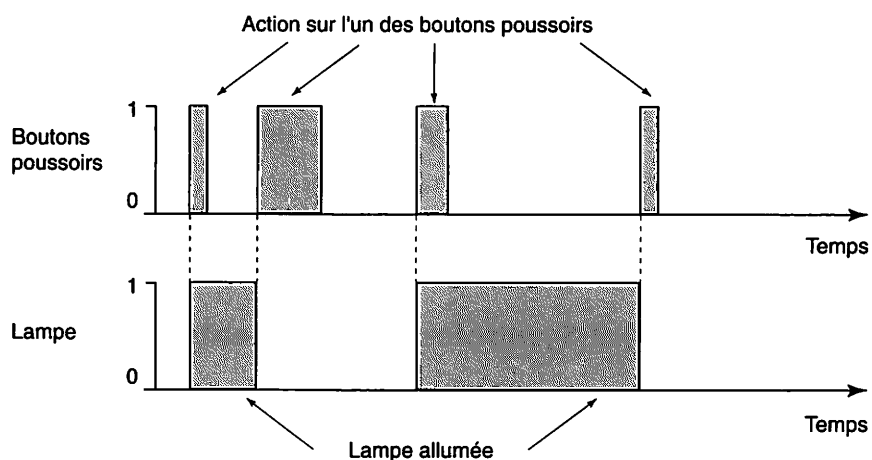
...ferme le contact entraînant l'alimentation de la lampe L.



Une autre action sur l'un des boutons poussoirs fera changer l'état du contact et éteindra la lampe.

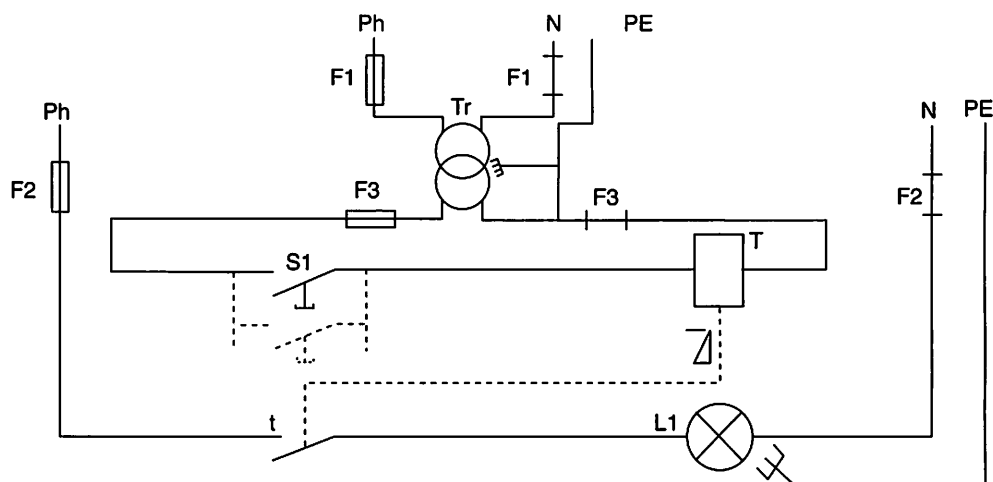


4.4 Diagramme de fonctionnement



4.5 Schéma de principe avec circuit de commande en TBT (TBT = Très Basse Tension)

Il est possible d'alimenter le schéma de commande et de puissance par des tensions différentes. Dans ce cas il faudra protéger séparément le circuit de commande et le circuit de puissance !



Exemple d'alimentation :

Circuit de commande	Circuit de puissance	Avantages
230 V	230 V	Montage le plus économique (pas d'utilisation de transformateur) et le plus communément utilisé. Ex. : locaux domestiques (maisons).
24 V	230 V	Montage plus complexe mais permet d'assurer la protection des personnes contre les contacts directs. Ex. : locaux recevant de jeunes enfants (écoles maternelles...).



■ 5. MONTAGE MINUTERIE

■ 5.1 Rôle et utilisation

Le montage minuterie permet de commander, avec des boutons poussoirs, l'allumage d'un ou plusieurs points lumineux pendant un temps prédéterminé, à partir d'un ou plusieurs endroits.

Ceci permet de diminuer la consommation d'énergie.

Exemples d'utilisation : couloirs, cages d'escaliers, éclairages extérieurs.

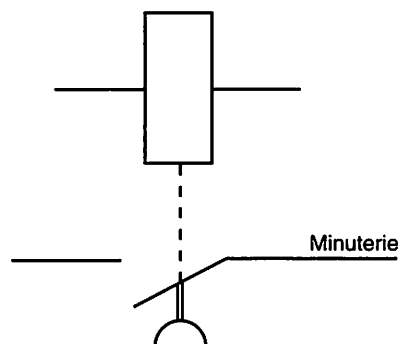
■ 5.2 Symboles de représentation

Représentation architecturale :



Minuterie

Représentation développée :



■ 5.3 Principe de fonctionnement

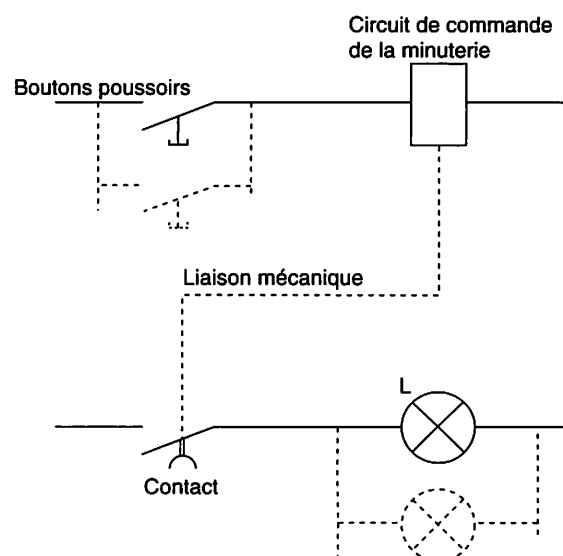
Circuit de commande :

L'action sur l'un des boutons poussoirs provoque l'alimentation de la commande de la minuterie.

Celle-ci actionne par l'intermédiaire de la liaison mécanique...

Circuit de puissance :

...le contact qui se ferme entraînant l'alimentation de la lampe L. Après un temps t, la commande de la minuterie cesse son action et le contact s'ouvre, arrêtant l'alimentation de la lampe L.



Une autre action sur l'un des boutons poussoirs relancera un cycle allumage, extinction.



Remarque :

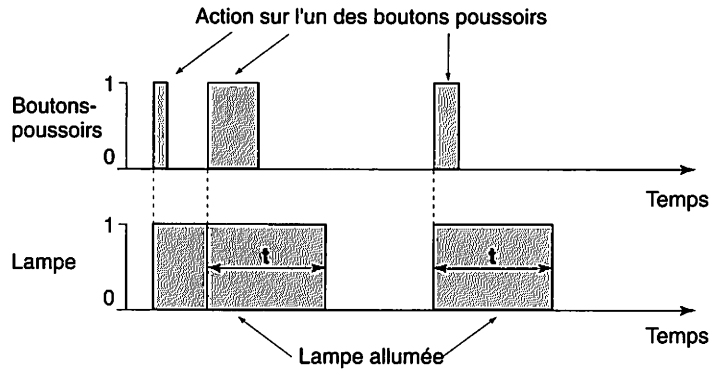
Comme pour le montage télérupteur, il est possible d'alimenter le circuit de commande et de puissance par des tensions différentes (voir les avantages p. 28). Dans ce cas, il faudra protéger séparément le circuit de commande et le circuit de puissance !

5.4 Diagramme de fonctionnement

Il existe trois types de fonctionnement (montages page 88) :

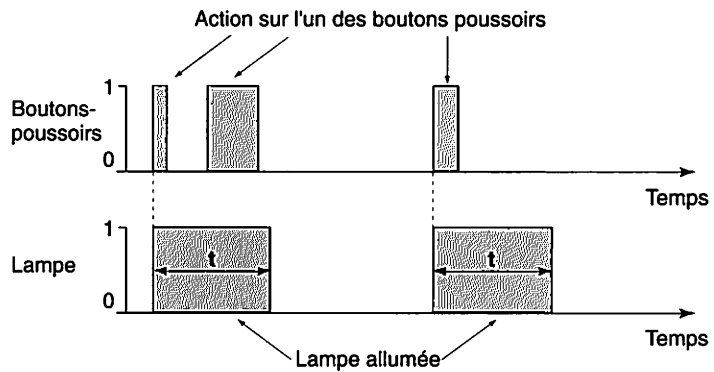
5.4.1 Montage avec effet

Toute nouvelle action sur l'un des boutons poussoirs relancera la minuterie pour un temps t .



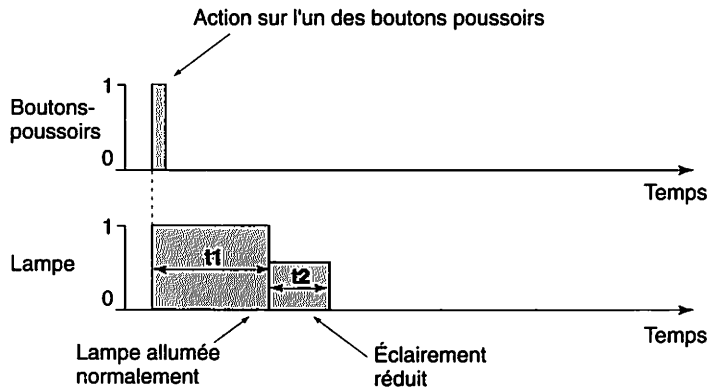
5.4.2 Montage sans effet

Toute nouvelle action sur l'un des boutons poussoirs pendant la durée de temporisation est sans effet sur celle-ci.

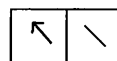


5.4.3 Montage avec préavis d'extinction

Ce montage permet de prévenir l'utilisateur que la durée d'éclairage arrive à son terme, en réduisant l'éclairage des lampes (diminution de la tension d'alimentation).



Le schéma architectural de la minuterie avec préavis d'extinction est le suivant



PROTECTION DES PERSONNES

■ 1. GÉNÉRALITÉS

L'électricité ne se sent pas, ne se voit pas et ne s'entend pas, ce qui la rend dangereuse pour les utilisateurs.

En effet la mauvaise utilisation de l'électricité peut entraîner des accidents plus ou moins graves.

Il existe deux sortes de courant électrique aussi dangereux l'un que l'autre :

- le courant continu (produit par une batterie par exemple) qui possède une borne négative (-) et une borne positive (+).
- le courant alternatif (fourni par EDF) qui est distribué par l'intermédiaire d'une borne de neutre (N) et une ou plusieurs bornes de phase (Ph).

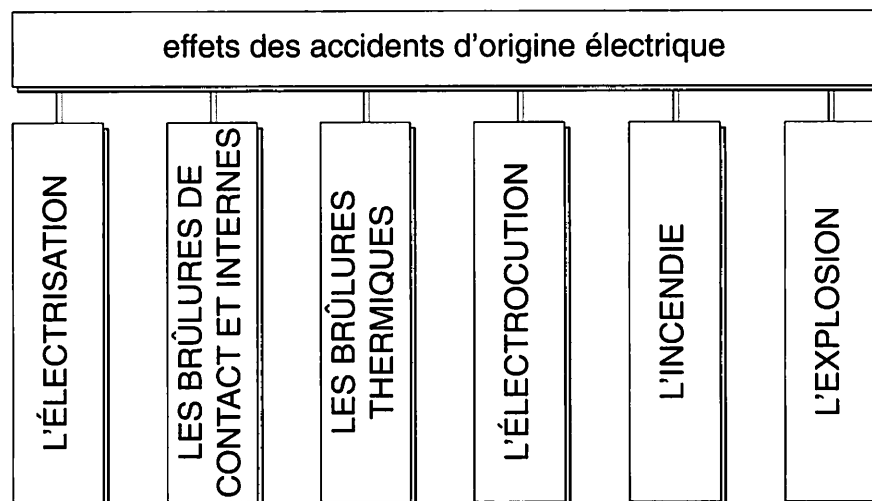


Fig. 1
Les différents
types d'accidents.

Dans les accidents électriques touchant des personnes, il faut distinguer :

L'ÉLECTRISATION

Réaction du corps provoquée par un contact accidentel avec l'électricité.

L'ÉLECTROCUTION

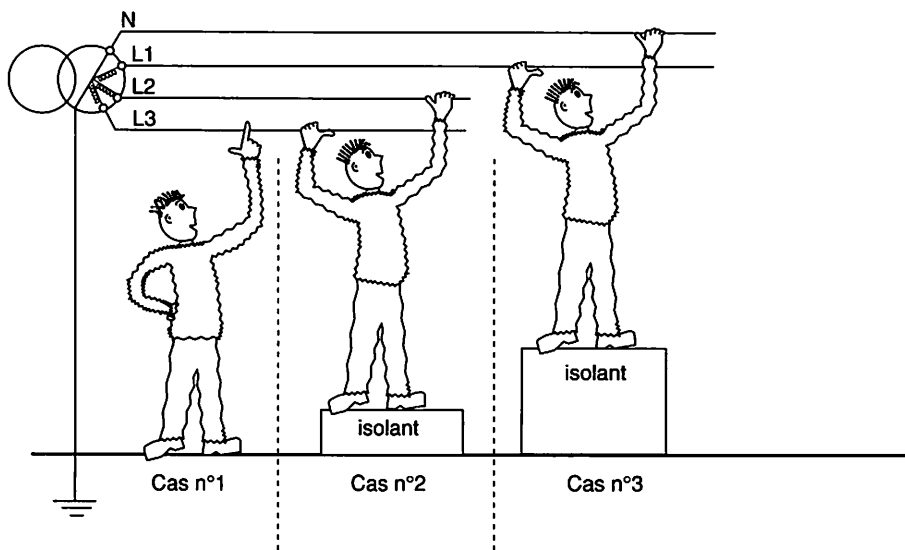
Électrification qui débouche sur une issue fatale.



■ ■ ■ 2. CAUSES D'ACCIDENT

■ ■ 2.1 Contact direct

Contact d'une personne avec une partie active d'un circuit.

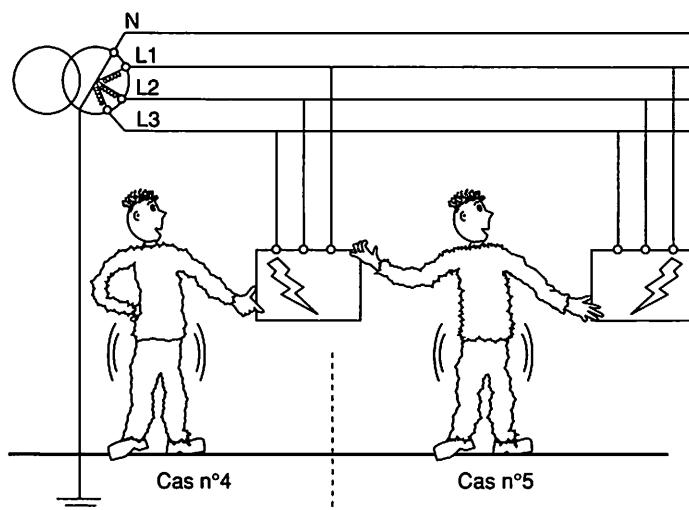


Cas n° 1 : contact entre une partie active sous tension et un élément conducteur relié à la terre. **TRÈS FRÉQUENT.**

Cas n° 2 et 3 : contact entre une partie active sous tension et une autre partie active sous tension. **FRÉQUENT.**

■ ■ ■ 2.2 Contact indirect

Contact d'une personne avec une masse mise accidentellement sous tension à la suite d'un défaut d'isolement.



Cas n° 4 : contact entre une masse mise accidentellement sous tension et un élément conducteur relié à la terre. **RELATIVEMENT FRÉQUENT.**

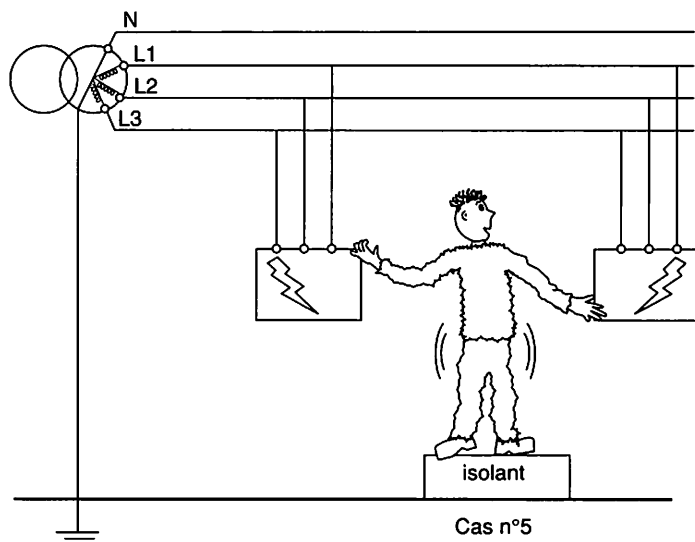
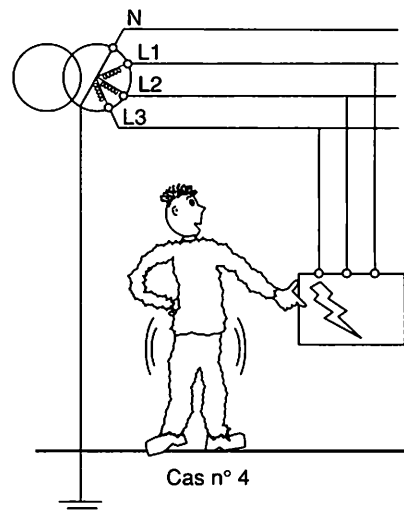
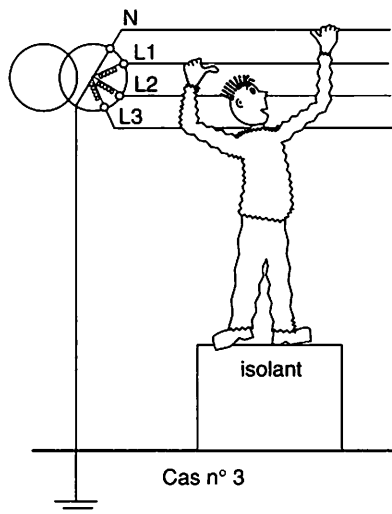
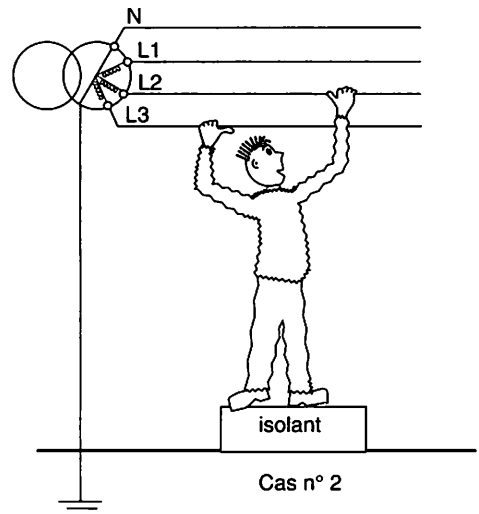
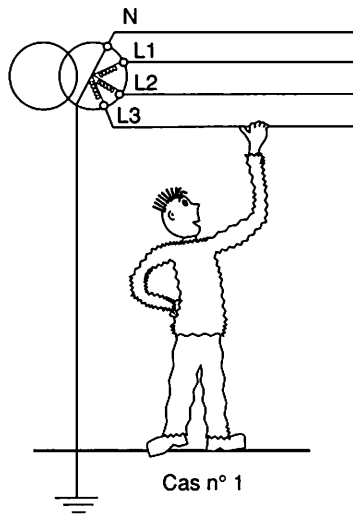
Cas n° 5 : contact entre une masse mise accidentellement sous tension et une autre masse mise accidentellement sous tension. **TRÈS RARE.**





Exercice 1

■ Sur les schémas représentant les différents types de contact, tracez le trajet du courant de défaut dans le circuit.



■ ■ ■ 3. CHOC ÉLECTRIQUE

C'est l'effet ressenti par le corps humain lorsqu'il est traversé par un courant électrique.

Intensité	Perception des effets	Temps
0,45 mA	Perception sensorielle au niveau de la langue.	
0,6 mA	Perception cutanée pour la femme.	
1 mA	Perception cutanée pour l'homme.	
6 mA	Perception cutanée douloureuse.	
8 mA	Choc au toucher, réactions brutales.	
10 mA	Contraction des muscles, seuil de non-lâcher.	
15 mA	Impossibilité d'autolibération.	4 mn 30
20 mA	Début de téτανisation de la cage thoracique.	
30 mA	Paralysie ventilatoire.	1 mn
40 mA	Possibilité de fibrillation ventriculaire.	30 s
0,5 A	Fibrillation ventriculaire.	3 s
1 A	Arrêt cardiaque.	100 ms
2 A	Centres nerveux atteints.	25 ms
10 A	Brûlures certaines.	instantané
20 A	Brûlures graves, mutilations.	

Fig. 2
Effet du courant électrique selon son intensité.

Le choc électrique dépend du courant qui traverse le corps humain réagissant comme une résistance.

■ ■ ■ 4. RÉSISTANCE DU CORPS HUMAIN

Un courant de faible intensité peut entraîner la mort, ce courant est donné par la loi d'Ohm :

$$I = \frac{U}{R}$$

I = intensité traversant le corps humain (A),
 U = tension à laquelle est soumis le corps humain (V),
 R = résistance de la partie du corps traversée par le courant (Ω).

Cette résistance doit être augmentée des résistances de contact qui peuvent être très variables.

Exemple : 50 k Ω = mains sèches et calleuses,
 5 k Ω = résistance moyenne,
 1 k Ω = résistance la plus défavorable.

Tension de contact	Peau sèche	Peau humide	Peau mouillée	Peau immergée
25 V	5000 Ω	2500 Ω	1000 Ω	500 Ω
50 V	4000 Ω	2000 Ω	875 Ω	440 Ω
250 V	1500 Ω	1000 Ω	650 Ω	325 Ω
> 250 V	1000 Ω	1000 Ω	650 Ω	325 Ω

Fig. 3
Résistance du corps humain en ohms Ω .

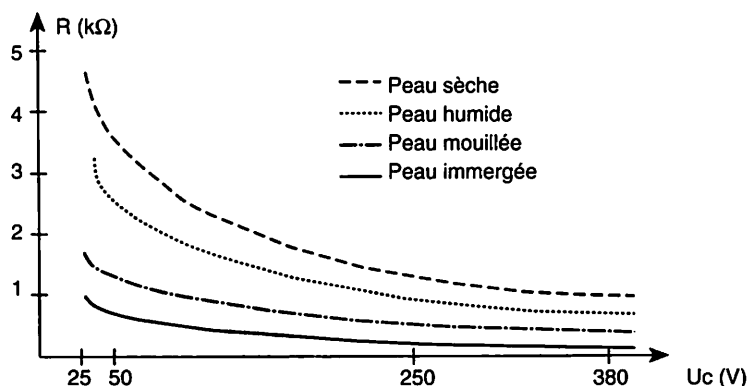





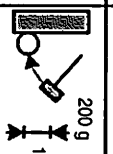


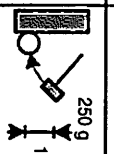
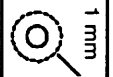

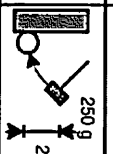


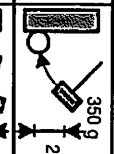


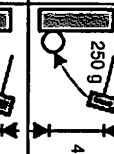

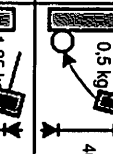
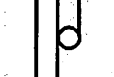
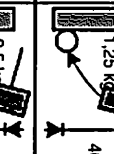
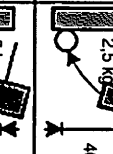



Fig. 4
Courbe de la résistance du corps humain.

Indice de protection des enveloppes des matériels électriques

1 ^{er} chiffre : protection contre les corps solides			2 ^e chiffre : protection contre les liquides			protection mécanique		
IP	Tests	Définition	IP	Tests	Définition	IK	Tests	Définition
0		Pas de protection	0		Pas de protection	00		Pas de protection
1		Protégé contre les corps solides supérieurs à 50 mm (exemple : contact involontaires de la main)	1		Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation)	01		Énergie de choc : 0,15 J
2		Protégé contre les corps solides supérieurs à 12 mm (exemple : doigt de la main)	2		Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale	02		Énergie de choc : 0,20 J
3		Protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm (exemples : outils, fils)	3		Protégé contre l'eau en pluie jusqu'à 60° de la verticale	03		Énergie de choc : 0,37 J
4		Protégé contre les corps solides supérieurs à 1 mm (exemples : outils fins, petits fils)	4		Protégé contre les projections d'eau de toutes directions	04		Énergie de choc : 0,50 J
5		Protégé contre les poussières (pas de dépôt nuisible)	5		Protégé contre les jets d'eau de toutes directions à la lance	05		Énergie de choc : 0,70 J
6		Totalement protégé contre les poussières	6		Protégé contre les projections d'eau assemblables aux paquets de mer	06		Énergie de choc : 1 J
Lettre supplémentaire : elle correspond à la protection des personnes contre l'accès aux parties dangereuses.			7		Protégé contre les effets de l'immersion entre 0,15 m et 1 m	07		Énergie de choc : 2 J
A	Avec le dos de la main.		8		Protégé contre les effets prolongés de l'immersion sous pression	08		Énergie de choc : 5 J
B	Avec le doigt.					09		Énergie de choc : 10 J
C	Avec un outil Ø 2,5 mm.					10		Énergie de choc : 20 J
D	Avec un fil Ø 1 mm.							

7. PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS

Quel que soit le schéma de liaison à la terre, (TT dans les habitations), la protection contre les contacts indirects, peut être réalisée d'une des manières suivantes :

SCHEMA DE LAISON À LA TERRE

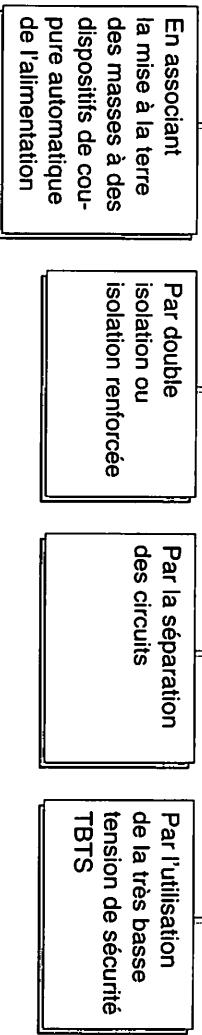


Fig. 7
Les différents types de liaison à la terre.

La norme définit quatre classes compte tenu des dispositions constructives prises pour assurer la protection des personnes contre les risques de chocs électriques dus à un défaut d'isolement.


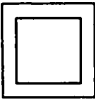
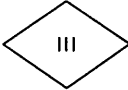
Classe	Identification	Définition
0	pas de symbole	Matériel possédant une isolation fonctionnelle mais pas de dispositif de mise à la terre
I		Matériel comportant une isolation fonctionnelle et un dispositif de mise à la terre des masses métalliques accessibles
II		Matériel à double isolation ou à isolation renforcée qui peut être totalement isolé par une enveloppe en matière isolante qui enferme toutes les parties métalliques, ou à enveloppe métallique qui ne doit pas être mise à la terre.
III		Matériel alimenté sous une tension de sécurité TBTS ne dépassant pas 50 V en courant alternatif et 100 V en courant continu.

Fig. 8
Normes
d'isolation électrique.

8. MOYENS DE PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS

8.1 Utilisation de la Très Basse Tension (TBT)

La protection est assurée aussi bien contre les contacts directs qu'indirects lorsque la tension ne dépasse pas celle donnée dans le tableau ci-dessous dans les conditions précisées.

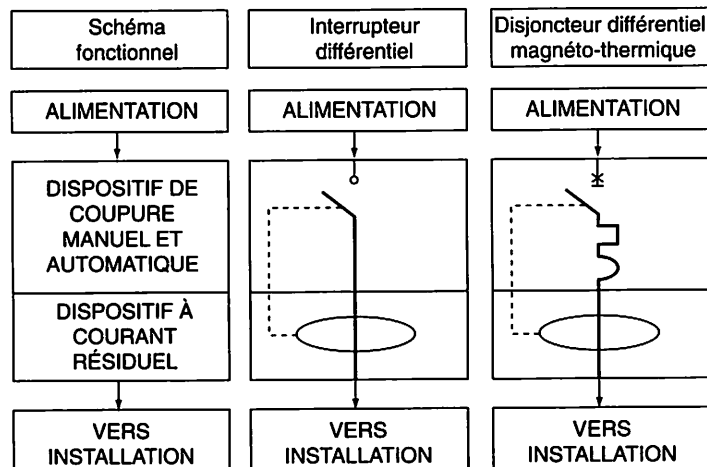
Tension limite	Alternatif U efficace (V)	Continu U (V)	Conditions	Exemples
U2	50	100	Normales	Locaux d'habitation, bureaux, locaux industriels non mouillés.
U3	25	50	Enceintes conductrices non mouillées	Locaux mouillés, chantiers.
U4	12	25	Enceintes conductrices mouillées	Piscines, volumes enveloppes des salles d'eau

Fig. 9
Tensions limites
supérieures de sécurité.

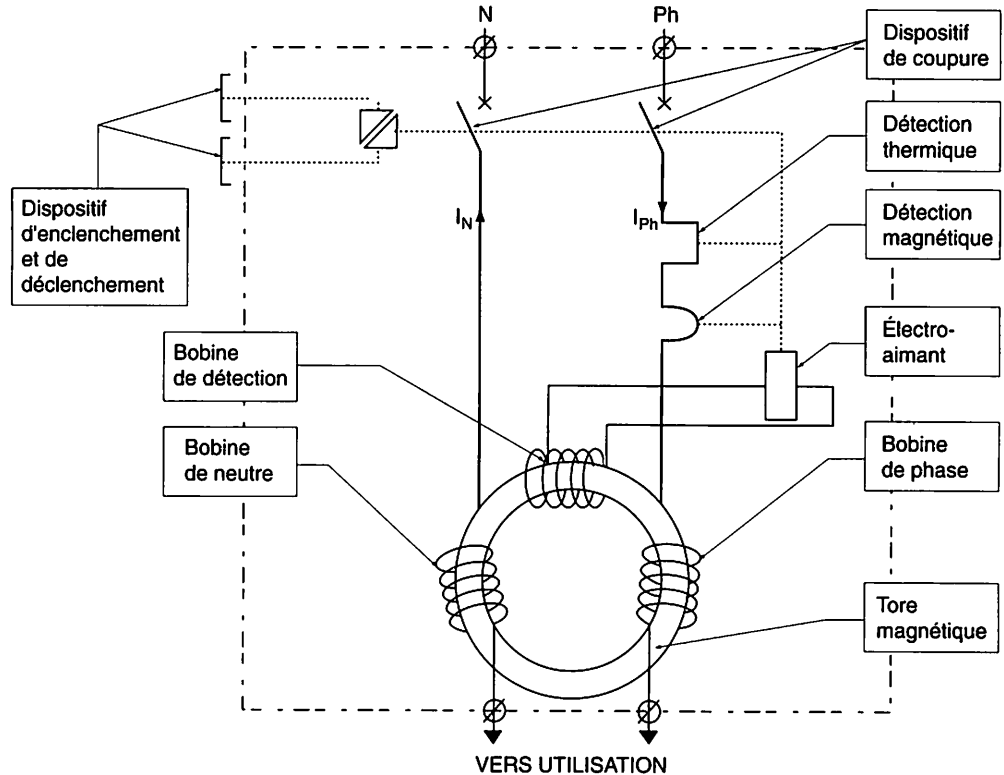
Les installations en TBT doivent être alimentées à partir de source de sécurité, c'est-à-dire parfaitement isolées des installations de tension supérieure (exemple : transformateurs d'isolement, piles, accumulateurs, ...).

8.2 Mise en place d'un dispositif de protection différentiel

Le rôle d'un dispositif de protection différentiel à courant résiduel, communément appelé DDR, est d'ouvrir le circuit électrique en cas de courant de fuite supérieur à la valeur de consigne $I_{\Delta n}$.



8.3 Principe de fonctionnement



Remarque :

En fait le dispositif déclenche sur une plage, c'est-à-dire qu'il est susceptible de fonctionner entre $I_{\Delta n}/2$ et $I_{\Delta n}$.

$I_{\Delta n}$ est la sensibilité du différentiel.

Les valeurs sont normalisées :

Haute sensibilité :
6 mA ; 12 mA ; 30 mA.

Moyenne sensibilité :
100 mA ; 300 mA ;
500 mA ; 1 A.

Sur le tore en métal ferromagnétique sont bobinées deux bobines identiques, l'une traversée par le courant « de la phase » I_{Ph} et l'autre par le courant « du neutre » I_N . Les sens de bobinage sont tels que les forces électromagnétiques créées lors du passage du courant sont de sens opposés.

En l'absence de courant de défaut I_d , $I_{Ph} = I_N$.

Si $I_{Ph} \neq I_N$, un courant de défaut est présent dans l'installation $I_d = I_{Ph} - I_N$, une force magnétique est créée dans le tore, produisant un flux dans la bobine de détection qui actionne l'électro-aimant qui déclenche le disjoncteur.

Voir schéma représentatif en page 41 :

I_{d1} représente le parcours du courant de défaut. Le circuit est bouclé et le dispositif différentiel déclenche l'ouverture des circuits.

Exercice 3

■ Après avoir lu la remarque ci-dessus, donnez les plages de fonctionnement pour les disjoncteurs suivants :

Sensibilité	Limite minimale de déclenchement	Limite maximale de déclenchement
6 mA		
12 mA		
30 mA		
100 mA		
300 mA		
500 mA		
1 A		

La valeur de la sensibilité du dispositif différentiel est fonction de deux paramètres :

- la valeur de la résistance de la prise de terre R en Ω ;
- la tension de sécurité (12 V, 25 V ou 50 V).

La sensibilité $I\Delta n$ doit être inférieure ou égale au quotient de la tension de sécurité sur la résistance de la prise de terre.

$$I\Delta n \leq \frac{U}{R}$$

Un coefficient de 3 doit être présent entre les sensibilités de deux dispositifs différentiels à courant résiduel afin d'assurer une sélectivité totale.

Exercice 4

■ Quelle doit être la sensibilité du dispositif différentiel protégeant un local très humide dont la résistance de la prise de terre est de 38Ω ? (tension de sécurité = 12 V).

.....

.....

.....

Exercice 5

Dans la salle de séjour de M. Ducastel la tension limite de sécurité est de 50 V.

■ 1. Quelle est la valeur du différentiel à l'arrivée de l'installation (voir page 14) ?

.....

■ 2. Quelle doit être la résistance maximale autorisée de la prise de terre ?

.....

Exercice 6

■ Dans le garage de M. Ducastel, la tension limite de sécurité est de 25 V. En supposant que la valeur de la résistance de la prise de terre de l'installation est de 75Ω , la protection contre les contacts indirects est-elle efficace ? Justifiez votre réponse et apportez si nécessaire une solution mettant l'installation aux normes.

.....

.....

.....

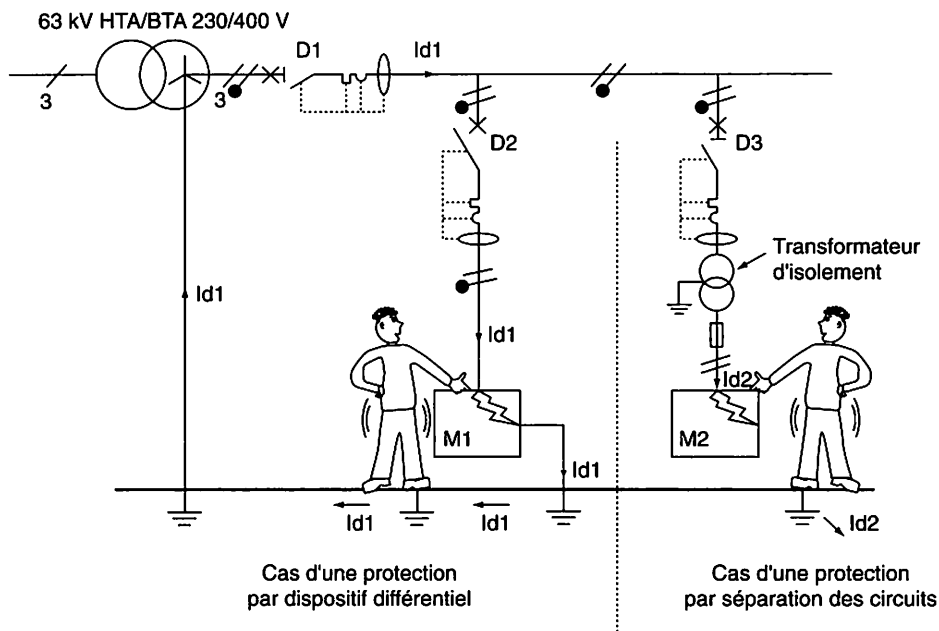
.....

.....



8.4 Séparation des circuits

Toujours dans le but de protéger l'utilisateur contre les contacts indirects, on crée une source d'énergie indépendante ayant les mêmes caractéristiques que le réseau à l'aide d'un transformateur d'isolement.



Sur le schéma représentatif ci-dessus, I_{d2} représente le courant de défaut. Il n'y a pas de différence de potentiel entre les tensions primaire et secondaire du transformateur.

Ce transformateur de séparation constitue une source de tension indépendante, l'utilisateur est donc protégé.

IMPORTANT

Le récepteur situé en aval du transformateur d'isolement ne doit jamais être relié à la terre.

Exercice 7

En prenant comme référence le schéma ci-dessus.

■ 1. Déterminez la valeur des courants de défaut :

- Si une personne entre en contact avec la machine $M1$.
- Si une personne entre en contact avec la machine $M2$.
- Si une personne entre en contact simultanément avec les machines $M1$ et $M2$.

Sachant que :

- on considère un défaut franc (défaut phase/masse direct),
- la résistance de la prise de terre est de 98Ω ,
- la résistance de contact est celle du cas le plus défavorable.

■ 2. Déterminez la sensibilité des différentiels $D2$ et $D3$.

■ Détermination des courants de défauts :

cas a) : Si une personne entre en contact avec la machine M1.

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

cas b) : Si une personne entre en contact avec la machine M2.

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

cas c) : Si une personne entre en contact simultanément avec les machines M1 et M2.

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

■ Détermination de la sensibilité des différentiels de D2 et D3.

D2 :mA

Justification :

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

D3 :mA

Justification :

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



PROTECTION ÉLECTRIQUE DANS L'HABITAT

1. GÉNÉRALITÉS

Toute installation électrique doit assurer la protection des personnes, des animaux domestiques et des biens contre les effets du courant électrique. Pour cela, il existe des documents auxquels le cahier des charges d'une installation électrique doit correspondre.

1.1 Normes

Les normes sont des documents techniques ayant pour objet de définir les « règles de l'art » et les critères de sécurité ainsi que les moyens et méthodes pour les contrôler.

Il y a trois catégories de normes :

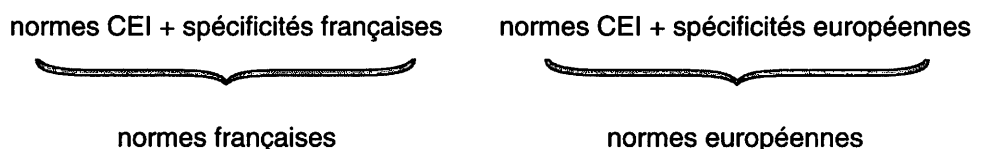
	Organisme de normalisation général	Organisme de normalisation en électrotechnique
Internationale	ISO International Standard Organization	CEI Commission Électrotechnique Internationale
Européenne	CEN Comité Européen de Normalisation	CENELEC Comité Européen de Normalisation ELECTrotechnique
Nationale	AFNOR Association Française de NORmalisation	UTE Union Technique de l'Électricité

Fig. 1
Les normes.

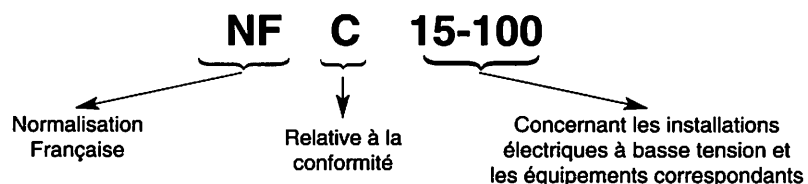
Certaines normes CEI sont appliquées telles quelles par CENELEC et UTE.

Des normes spécifiques peuvent être élaborées par CENELEC pour l'Europe et par l'UTE pour la France.

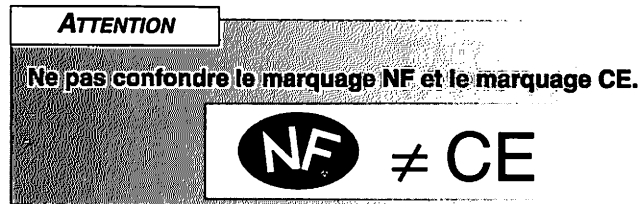
D'autres sont élaborées en ayant pour base une normes CEI :



La NF C 15-100 est un ensemble de normes rendues obligatoires par l'arrêté du 22/10/69 du code de la construction et de l'habitation.



La nouvelle norme NF C 15-100 est entrée en vigueur le 13 mai 1991. Elle doit être respectée pour les installations alimentées sous une tension inférieure ou égale à 1000 Volts en courant alternatif. Elle entre en application à partir des bornes aval du disjoncteur de branchement.



Le marquage CE est rendu obligatoire par les directives européennes afin d'assurer un droit de libre circulation des produits au sein de la CEE.

Le marquage CE n'est en aucune façon une norme.

Ce n'est en aucun cas une garantie de sécurité, de qualité et de fonctionnement. Le marquage CE indique que le fabricant a réalisé ou a fait réaliser sur son produit des essais ou des contrôles qui assurent la conformité du produit avec les exigences définies dans la ou les directives concernées.

Seule la conformité aux normes apporte une bonne garantie.

La conformité aux normes NF implique le marquage CE, car les normes NF sont plus exigeantes que le marquage CE.

1.2 Règlements

Les règlements sont des documents qui contiennent des règles à caractère obligatoire qui ont été approuvées par une autorité (exemple : protection des travailleurs du décret du 14/11/88 ou encore règlement de sécurité dans les Établissements Recevant du Public E.R.P.).

1.3 Label

C'est la marque d'un organisme, d'une association ou d'un syndicat professionnel qui est apposée sur un produit pour en certifier l'origine, les conditions de fabrication, les performances. Le label ne présente pas les mêmes garanties de compétence et d'indépendance que celles apportées par une marque de conformité.



Label PROMOTELEC



Label EDF

Fig. 2
Labels.

Promotelec est une association loi 1901 pour la promotion et la qualité des installations électriques. Elle est constituée de représentants : des utilisateurs, des installateurs électriques, des constructeurs de matériels électriques et du distributeur d'énergie (EDF).

Rôle de Promotelec :

- Décerne les labels de qualité.
 - Confort électrique pour les installations dans les logements neufs.
 - Confort sécurité pour les logements rénovés.
 - Confort électrique.
- Assure une assistance technique et informe les professionnels.
- Sensibilise le grand public aux risques électriques (brochures gratuites).



■ 2. PROTECTION DES BIENS ET DES CIRCUITS

Dans toute installation électrique, on doit trouver au départ, c'est-à-dire là où la livraison de l'énergie a lieu (juste après le compteur d'énergie), un disjoncteur général. Dans les installations domestiques, il peut être bipolaire (1 phase et un neutre) ou tétrapolaire (3 phases et un neutre). Son rôle est de protéger l'ensemble de l'installation.

Afin de limiter les conséquences d'un défaut, une installation est toujours divisée en plusieurs circuits ayant chacun une fonction. Seul le circuit défectueux est mis hors tension.

■ 2.1 Répartition des circuits

Les circuits d'éclairage (points lumineux fixes) sont répartis de préférence entre plusieurs circuits. Il en est de même pour les circuits prises de courant 16 A.

Les circuits prises de courant et les circuits d'éclairage ne doivent pas comporter plus de 8 points d'utilisation. Pour les prises de courant doubles (2 prises de 16 A sur le même socle) on ne compte qu'un point d'utilisation.

Les appareils comme le lave-linge, le sèche-linge, le lave-vaisselle, le chauffe-eau et les appareils de cuisson ont chacun un circuit spécialisé.

Dans les salles d'eau, les circuits d'éclairage et les prises de courant doivent posséder une protection différentielle 30 mA.

Tous les circuits doivent être munis d'un conducteur de terre (vert/jaune) de section égale aux autres conducteurs.

Tous les circuits prises de courant doivent être protégés par un dispositif différentiel 30 mA.

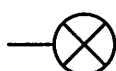
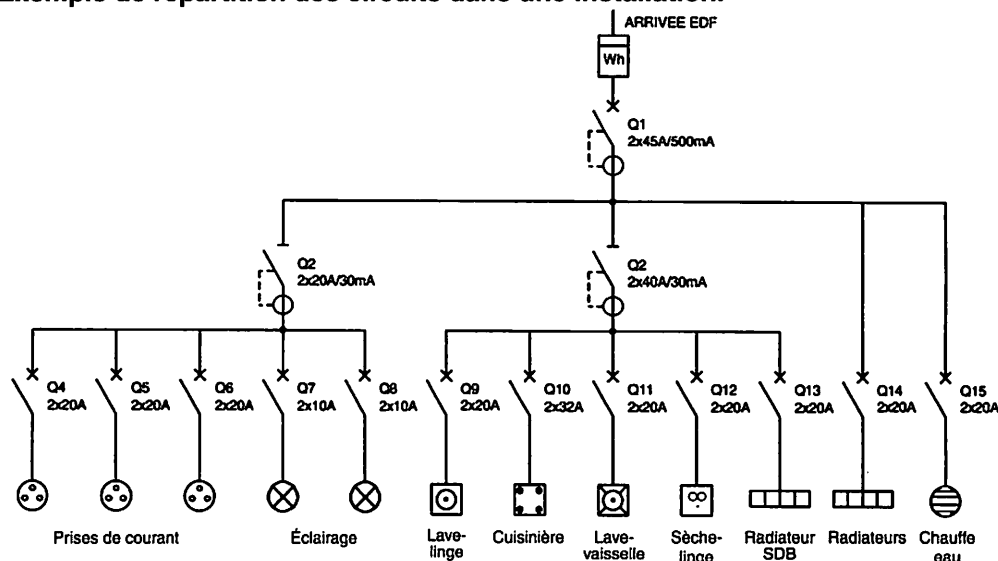
■ 2.2 Section des conducteurs des différents circuits

Type de circuit	Section des conducteurs
Circuits foyers lumineux fixes	1,5 mm ²
Circuits prises de courant commandées	1,5 mm ²
Circuits prises de courant 16 A	1,5 mm ² ou 2,5 mm ²
Circuits spécialisés : – chauffe-eau – lave-linge – lave-vaisselle – appareil de cuisson	2,5 mm ² 2,5 mm ² 2,5 mm ² 4 mm ² en triphasé, 6 mm ² en monophasé
Circuits chauffage : – jusqu'à 2 300 W de puissance installée – jusqu'à 4 600 W de puissance installée	1,5 mm ² 2,5 mm ²

Fig. 3
Tableau des sections
des conducteurs.

* Si le circuit prise de courant ne comprend pas plus de 5 socles de prise, section de 1,5 mm² mais la protection doit être réalisée exclusivement par une disjoncteur.

Exemple de répartition des circuits dans une installation.



2.3 Conseils PROMOTELEC

Pour les locaux d'habitation, PROMOTELEC fournit gracieusement des documents permettant de réaliser une installation électrique conforme à la norme NF C 15-100.

Valeurs minimales

Nombre de prises et de foyers lumineux				
Pièce de l'habitation	Foyer lumineux fixe	Prise de courant 16 A (3)	Circuits spécialisés	
			Prise 16 A	Boîte 32 A
Salle de séjour (1)	1 (4)	5		
Chambre	1 (4)	3		
Cuisine	1 (4)	6 (2)	3	1
Salle d'eau	1	1		
Entrée	1	1		
Lavage du linge			1	
WC	1			
Autres locaux	1	1		

Une prise de courant 16 A commandée peut remplacer un foyer lumineux fixe.

(1) 1 socle de prise de courant par tranche de 4 m² de surface, répartis en périphérie avec un minimum de 5 socles.

(2) 6 socles de prise de courant 16 A + T non spécialisés dont 4 sont à répartir au-dessus du plan de travail mais pas au-dessus d'un bac d'évier ou des feux ou plaques de cuisson.

(3) 1 socle de prise de courant 16 A + T pour 4 m² de surface sauf pour les WC et les annexes non attenantes (garage, abris de jardin, ...).

(4) en plafond.

Nombre minimal de circuits						
Nombre de pièces	Foyer lumineux	Prises 16 A	Lave-linge	Lave-vaisselle	Appareil de cuisson (2)	Chauffe-eau
1 ou 2	1	2	1	1	1	1
3	2	3	1	1	1	1
4	2	3/4 (1)	1	1	1	1
5	2	3/4 (1)	1	1	1	1

(1) Le nombre est recommandé pour permettre une éventuelle extension.

(2) Si le four est indépendant, prévoir un second circuit.

Calibre maximal des dispositifs de protection		
Section des conducteurs	Cartouches fusibles	Disjoncteur divisionnaire
1,5 mm ²	10 A	16 A
2,5 mm ²	16 A	20 A
4 mm ²	20 A	25 A
6 mm ²	32 A	32 A

2.4 Détermination de la puissance à installer

La puissance à installer peut être déterminée en fonction du type de logement à l'aide du tableau ci-dessous (doc. PROMOTELEC).

Type de logement (en fonction du nombre de pièces)	Nombre de pièces principales	Puissance minimale en kW	Calibre disjoncteur général en A
Type I	1	3	15 à 45
Type I bis* à IV	1 à 6	6	15 à 45 ou 60

* Type I bis = studio cabine.

On peut également définir la puissance à installer en fonction des besoins de l'habitation. Il est évident que tous les appareils d'une installation ne fonctionnent jamais en même temps. Il est donc peu logique de faire la somme de toutes les puissances des appareils. La réglementation préconise un facteur de simultanéité défini par le tableau ci-dessous.

Utilisation	Facteur de simultanéité
Éclairage	1
Chauffage électrique	1
Chauffe-eau	1
Conditionnement de l'air	1
Prise de courant	0,1 + 0,9 / N*
Appareil de cuisson	0,7
Ascenseur	0,75
Moteur	0,75

N* = nombre de prises de courant alimentées par le même circuit.

Exercice 1

■ Définir le facteur de simultanéité d'un circuit comprenant 6 prises de courant 16 A.

.....

.....



Exercice 2

À l'aide du descriptif (page 14) et du plan architectural du pavillon de M. Ducastel (page 13), proposez une répartition des circuits.

■ 1. Pour cela complétez le tableau ci-dessous.

La partie grisée sera utilisée pour la correction

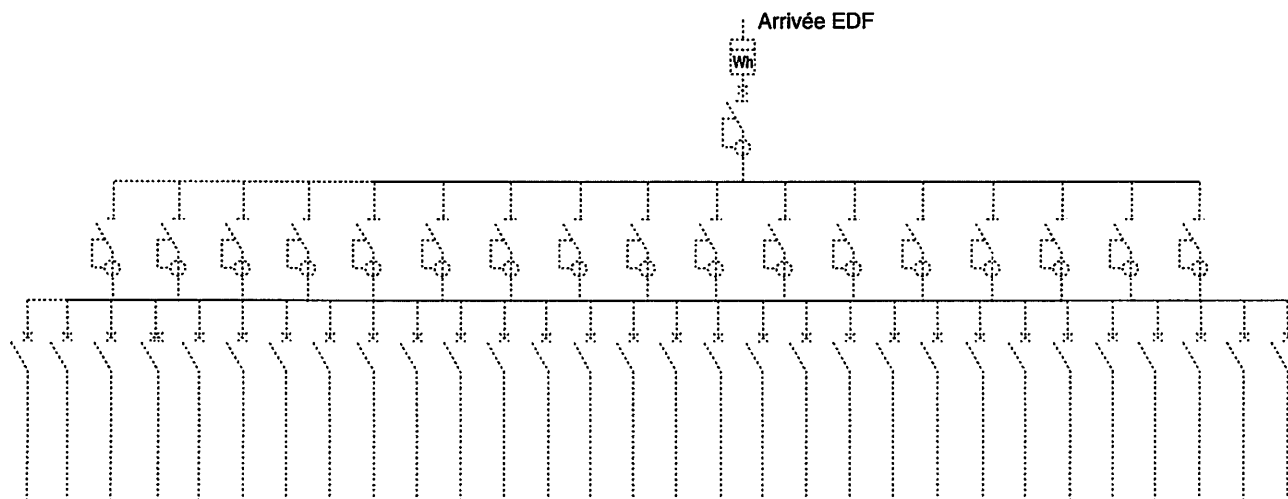
Nombre de prises et de foyers lumineux du pavillon de M. Ducastel											
Pièces de l'habitation	Foyers lumineux fixes	Prises de courant 16 A	Circuits spécialisés								
			Prises 16 A	Boîtes 20 A	Boîtes 32 A	Autres					
Chambre 1											
Chambre 2											
Dressing											
Salle de bain 1											
Salle de bain 2											
WC											
Bureau											
Lingerie											
Chaufferie											
Garage											
Chambre 3											
Séjour											
Cuisine											
Couloir											
Terrasse et extérieur											
TOTAL											



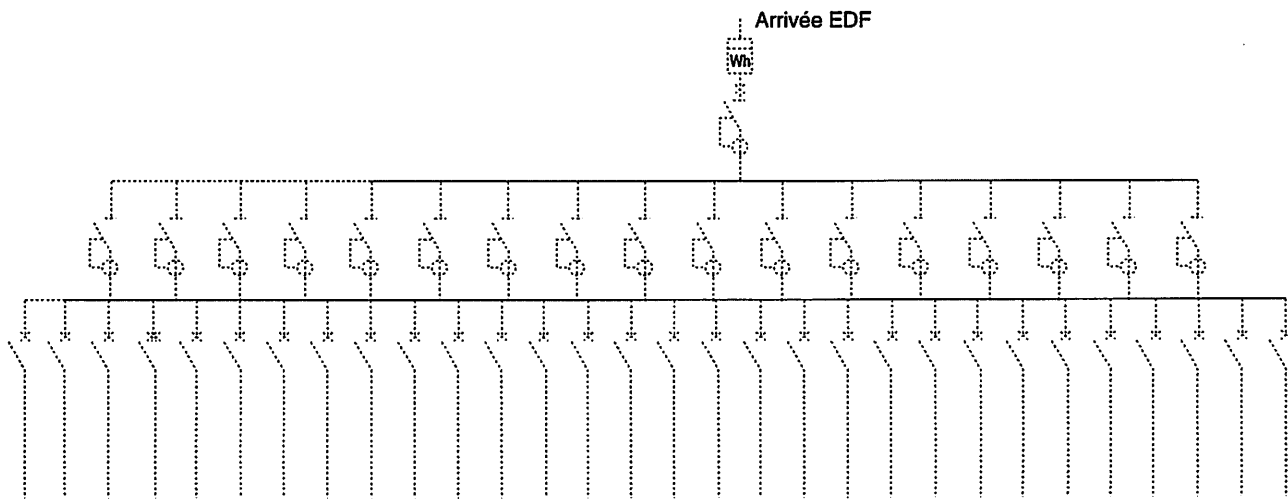


Exercice 3

■ Complétez le schéma unifilaire de répartition des circuits ci-dessous. Pour cela, tracez les lignes et les appareillages nécessaires puis indiquez sous chaque ligne le type de circuit.



■ Correction :





Exercice 5

- 1. Réalisez le tableau de répartition d'un pavillon qui répond au descriptif suivant. Le pavillon sur sous-sol est constitué d'un rez-de-chaussée et d'un étage.

Sous-sol	Garage	<ul style="list-style-type: none"> - 1 point lumineux central commandé en va-et-vient - 1 point lumineux en applique commandé en simple allumage - 2 prises de courant 16 A, 2 P + T
	Chaufferie	<ul style="list-style-type: none"> - 1 alimentation chaudière 2 A, 2 P + T - 1 point lumineux central commandé en simple allumage
	Cave	<ul style="list-style-type: none"> - 1 point lumineux en applique commandé en simple allumage
	Lingerie	<ul style="list-style-type: none"> - 1 point lumineux central commandé en simple allumage - 2 prises de courant 16 A, 2 P + T - 1 prise lave-linge - 1 prise sèche-linge
	Escalier	<ul style="list-style-type: none"> - 1 point lumineux en applique commandé en va-et-vient
Rez-de-chaussée	Entrée	<ul style="list-style-type: none"> - 1 point lumineux au centre commandé depuis trois endroits différents - 1 prise commandée en simple allumage - 1 prise de courant 16 A, 2 P + T - 1 prise téléphone
	Séjour	<ul style="list-style-type: none"> - 5 prises de courant 16 A, 2 P + T - deux points lumineux au centre (1 lustre) commandé en double allumage - 1 ensemble de 3 prises commandées en va-et-vient - 1 prise télévision
	WC	<ul style="list-style-type: none"> - 1 point lumineux en applique commandé en simple allumage
	Cuisine	<ul style="list-style-type: none"> - 1 point lumineux central commandé en simple allumage - 5 prises de courant 16 A, 2 P + T - 1 prise de courant pour lave-vaisselle - 1 point lumineux en applique commandé en simple allumage - 1 alimentation pour four - 1 alimentation pour plaque chauffante
	Escalier	<ul style="list-style-type: none"> - 1 point lumineux en applique commandé en va-et-vient - 1 prise de courant 16 A, 2 P + T
Étage	Chambre 1	<ul style="list-style-type: none"> - 4 prises de courant 16 A, 2 P + T - 1 point lumineux en applique commandé en va-et-vient - 1 point lumineux central commandé en simple allumage
	Chambre 2	<ul style="list-style-type: none"> - 3 prises de courant 16 A, 2 P + T - 1 point lumineux en applique commandé en va-et-vient - 1 point lumineux central commandé en simple allumage
	Salle de bain	<ul style="list-style-type: none"> - 1 point lumineux central commandé en simple allumage - 1 point lumineux en applique commandé en simple allumage - 1 prise rasoir - 1 alimentation tarif « heures creuses » pour cumulus - 1 radiateur électrique
	Extérieurs*	<ul style="list-style-type: none"> - 2 points lumineux en applique commandé par minuterie - 1 point lumineux en applique commandé par minuterie - 3 prises de courant 16 A, 2 P + T

* Les circuits extérieurs seront protégés contre les courants de fuite supérieurs à 30 mA.



Récapitulatif circuits :

Circuits	Nombre	Nombre de protections	Calibre (A)
Point lumineux			
Prise de courant 16 A, 2 P + T			
Prise de courant 20 A, 2 P + T			
Chauffage			
Spéciaux			
Appareil de cuisson			

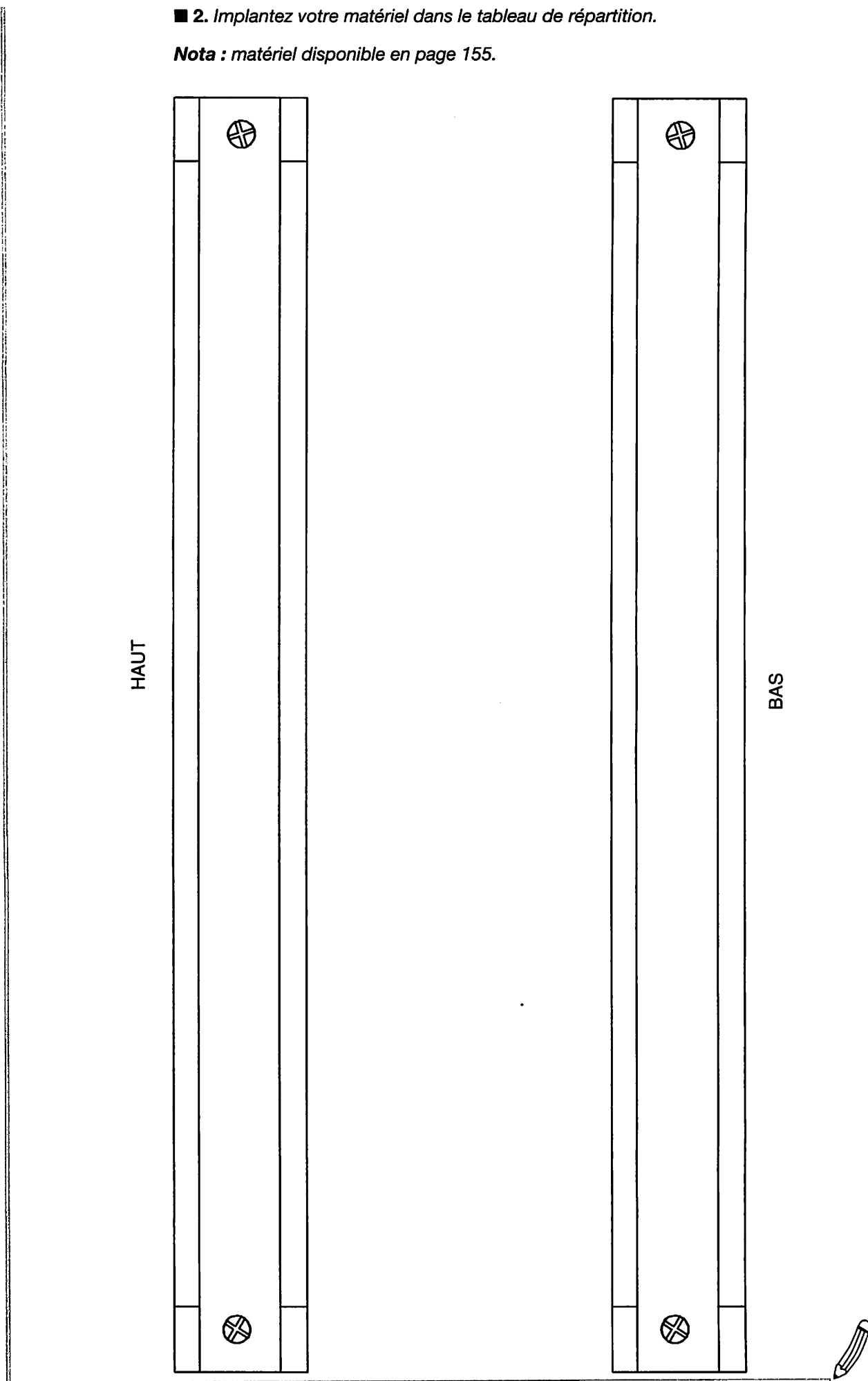
Récapitulatif appareillage tableau

Appareil	Lieux	Nombre



■ 2. *Implantez votre matériel dans le tableau de répartition.*

Nota : *matériel disponible en page 155.*



CLASSIFICATION DES LOCAUX

1. DÉFINITION

Selon la norme NF C 15-100, tous les locaux et lieux où sont réalisées des installations électriques, sont classés en tenant compte des influences externes.

Chaque situation d'influence externe est codifiée par un groupe de 2 lettres et 1 chiffre.

Lettres : catégorie des influences externes.

Première lettre A : conditions d'environnement ;

B : utilisations ;

C : construction du bâtiment.

Deuxième lettre : fait référence à un paramètre particulier.

Chiffre : il varie de 1 à 8 et indique la classe de chaque influence externe.

Extrait du tableau des influences externes de la norme NF C 15-100.

A : conditions d'environnement

Code	Caractéristiques	
TEMPÉRATURE AMBIANTE AA		
AA1	Frigorifique	- 60 °C à + 5 °C
AA2	Très froide	- 40 °C à + 5 °C
AA3	Froide	- 25 °C à + 5 °C
AA4	Tempérée	- 5 °C à + 40 °C
AA5	Chaque	+ 5 °C à + 40 °C
AA6	Très chaude	+ 5 °C à + 60 °C
AA7	Extérieur abrité	- 25 °C à + 55 °C
AA8	Extérieur non abrité	- 50 °C à + 40 °C
CONDITIONS CLIMATIQUES AB		
AB1	Frigorifique	- 60 °C à + 5 °C
AB2	Très froide	- 40 °C à + 5 °C
AB3	Froide	- 25 °C à + 5 °C
AB4	Tempérée	- 5 °C à + 40 °C
AB5	Chaque	+ 5 °C à + 40 °C
ALTITUDE AC		
AC1	≤ 2000 m	
AC2	> 2000 m	
PRÉSENCE D'EAU AD		
AD1	Négligeable	(IP x0)
AD2	Chutes verticales de gouttes d'eau	(IP x1)
AD3	Aspersion d'eau jusqu'à 60°	(IP x3)
AD4	Projection d'eau dans toutes directions	(IP x4)
AD5	Jets d'eau dans toutes directions	(IP x5)
AD6	Paquets d'eau, vagues	(IP x6)
AD7	Immersion partielle ou totale (h ≤ 1 m)	(IP x7)
AD8	Submersion permanente (h > 1 m)	(IP x8)
PRÉSENCE DE CORPS SOLIDE AE		
AE1	Négligeable	(IP 0x)
AE2	Petits objets (dimensions < 2,5 mm)	(IP 3x)
AE3	Très petits objets (dimensions < 1 mm)	(IP 4x)
AE4	Poussière en quantité appréciable (IP 5x ou IP 6x)	
PRÉSENCE DE SUBSTANCES CORROSIVES OU POLLUANTES AF		
AF1	Négligeable	
AF2	Origine atmosphérique	
AF3	Intermittente ou accidentelle	
AF4	Permanente	

Code	Caractéristiques	
CHOCs MÉCANIQUES AG		
AG1	Faibles	Choc d'énergie ≤ 0,225 J (IK 1)
AG2	Moyens	Choc d'énergie ≤ 2 J (IK 5)
AG3	Importants	Choc d'énergie ≤ 6 J (IK 7)
AG4	Très importants	Choc d'énergie ≤ 20 J (IK 9)
VIBRATIONS AH		
AH1	Faibles	
AH2	Moyennes	10 Hz ≤ f ≤ 50 Hz (ampl ≤ 0,15 mm)
AH3	Importantes	10 Hz ≤ f ≤ 150 Hz (ampl ≤ 0,35 mm)
PRÉSENCE DE FLORE AK		
AK1	Négligeable	
AK2	Risque	
PRÉSENCE DE FAUNE AL		
AL1	Négligeable	
AL2	Risque	
INFLUENCE ÉLECTROMAGNÉTIQUE, ÉLECTROSTATIQUE OU IONISANTE AM		
AM1	Négligeable	
AM2	Courants vagabonds	
AM3	Radiations électromagnétiques	
AM4	Rayonnements ionisants	
AM5	Influences électrostatiques	
AM6	Courants induits	
RAYONNEMENT SOLAIRE AN		
AN1	Négligeable	
AN2	Significatif	
EFFETS SISMQUES AP		
AP1	Négligeables	
AP2	Faibles	
AP3	Moyens	
AP4	Importants	
FOUDRE AQ		
AQ1	Négligeables	
AQ2	Indirects (provenance du réseau)	
AQ3	Directs (exposition du matériel)	
MOUVEMENT DE L'AIR AR		
A l'étude		
MOUVEMENT DU VENT AS		
A l'étude		

B : utilisations

Code	Caractéristiques	
COMPÉTENCES DES PERSONNES BA		
BA1	Ordinaire (personnes non averties)	
BA2	Enfants se trouvant dans des locaux qui leur sont destinés	
BA3	Handicapés, personnes ne disposant pas de toutes leurs capacités physiques ou intellectuelles	
BA4	Personnes suffisamment informées	
BA5	Personnes qualifiées	
RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE DU CORPS HUMAIN BB		
BB1	Normales, conditions sèches ou humides (Uc < 50 V ~)	
BB2	Faibles, conditions mouillées (Uc < 25 V ~)	
BB3	Très faibles, conditions immergées (Uc ≤ 12 V ~)	
CONTACT DES PERSONNES AVEC LE POTENTIEL DE TERRE BC		
BC1	Nuls	(Uc < 50 V ~)
BC2	Faibles	(Uc < 50 V ~)
BC3	Fréquents	(Uc < 25 V ~)
BC4	Continus	(Uc ≤ 12 V ~)
ÉVACUATION DES PERSONNES EN CAS D'URGENCE BD		
BD1	Normale, occupation faible, évacuation facile	
BD2	Longue, occupation faible, évacuation difficile	
BD3	Encombrée, occupation importante, évacuation facile	
BD4	Longue et encombrée, occupation importante, évacuation difficile	
NATURE DES MATIÈRES TRAITÉES OU ENTREPOSÉES BE		
BE1	Risques négligeables	
BE2	Risques d'incendie	
BE3	Risques d'explosion	
BE4	Risques de contamination	

C : construction du bâtiment

Code	Caractéristiques	
MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION CA		
CA1	Risques négligeables	
CA2	Combustibles	
STRUCTURE DES BÂTIMENTS CB		
CB1	Risques négligeables	
CB2	Facilite la propagation d'incendie	
CB3	Risques dus à des mouvements de structure	
CB4	Constructions flexibles ou instables	

2. DIFFÉRENTS TYPES DE LOCAUX

La norme NF C 15-100 différencie les locaux et emplacements où sont réalisées des installations électriques en fonction des influences externes et des indices de protection. Le matériel installé doit avoir un indice de protection au moins égal à celui du local dans lequel il est installé.

Signification du code IP

	1 ^{er} chiffre	2 ^{ème} chiffre
	Protection contre les corps solides	Protection contre les liquides
0	pas de protection	pas de protection
1	protection contre les corps solides de diamètre supérieur à 50 mm	protection contre les chutes verticales de gouttes d'eau
2	protection contre les corps solides de diamètre supérieur à 12 mm	protection contre les chutes verticales de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale
3	protection contre les corps solides de diamètre supérieur à 2,5 mm	protection contre l'eau en pluie jusqu'à 60° de la verticale
4	protection contre les corps solides de diamètre supérieur à 1 mm	protection contre les projections d'eau de toutes directions
5	protection contre les poussières	protection contre les jets d'eau de toutes directions
6	étanche à la poussière	protection contre les projections d'eau assimilables aux paquets de mer
7	non utilisé	protection contre les effets de l'immersion
8	non utilisé	protection contre les effets prolongés de l'immersion sous pression

Signification du code IK

	Protection contre les chocs mécaniques
00	pas de protection
01	0,15 joule
02	0,2 joule
03	0,35 joule
04	0,5 joule
05	0,7 joule
06	1 joule
07	2 joules
08	5 joules
09	10 joules
10	20 joules



Tableau définissant les indices de protection pour différents types de locaux.

Locaux ou emplacements	IP	IK
Locaux domestiques		
Buanderies	23	02
Caves et celliers	20	02
Chambres	20	02
Cours	24	02
Cuisines	20	02
Greniers	20	02
Jardins	24	02
Lieux d'aisance	21	02
Lingeries	21	02
Locaux à poubelles	25	02
Salles d'eau		
Volume 0	27	02
Volume 1	24	02
Volume 2	23	02
Volume 3	21	02
Salles de séjour	20	02
Séchoirs	21	02
Sous-sols	21	02
Terrasses couvertes	21	02
Cabinets de toilettes	21	02
Vérandas	21	02
Vides sanitaires	23	02
Locaux techniques		
Ateliers	21	07
Garages (- 100 m ²)	21	07
Salles de machines	31	07
Salles de commande	20	02
Services électriques	20	07
Garages et parc de stationnement supérieurs à 100 m²		
Aires de stationnement	21	07
Ateliers	21	08
Zones de lavage à l'intérieur	25	07
Zones de sécurité		
À l'intérieur	21	07
À l'extérieur	24	07
Locaux sanitaires à usage collectif		
Salles de lavabos :		
collectifs	23	07
individuels	21	07
Salles de WC : À cuvettes	21	07
À la turque	23	07
Bâtiments à usage collectif		
Bibliothèques	20	02
Bureaux	20	02
Grandes cuisines		
De 0 à 1,10 m de haut	25	08
De 1,10 m à 2 m de haut	24	07
Au-dessus de 2 m	23	02
Salles de consultation à usage médical sans équipement spécifique	20	02
Salles d'archives	20	02
Salles d'attente	20	02
Salles de restaurant et de cantine	21	07
Salles de réunions	20	02
Salles de sports	21	07

Locaux ou emplacements	IP	IK
Dans une exploitation agricole		
Entrepôts d'alcool	23	07
Bergeries	35	07
Bûchers	30	10
Cours	25	07
Écuries	35	07
Élevages de volailles	35	07
Étables	35	07
Entrepôts de foin	50	07
Greniers, granges	50	07
Entrepôts de paille	50	07
Porcheries	35	07
Poulaillers	35	07
Serres	23	07
Salles de traite	35	07
Installations diverses		
Chantiers	44	08
Établissements forains	33	08
Piscines		
Volume 0	37	02
Volume 1	35	02
Volume 2	34	02
Rues, cours, jardins, extérieurs	34	07
Terrains de camping et de caravaning	34	07
Établissements industriels		
Élevage, engraissement, vente d'animaux	45	07
Blanchisseries	23	07
Travail du bois	50	08
Boucheries, charcuteries	24	07
Boulangeries	50	07
Brasseries	24	07
Briqueteries	53	08
Carrières	55	08
Fabrication de cartons	33	07
Cartoucheries	53	08
Fabrication de cellulose	34	08
Chaînes d'embouteillage	35	08
Chaudronneries	30	08
Fours à chaux	50	08
Chromage	33	07
Cimenteries	50	08
Fabrication de colles	33	07
Dépôts de combustibles liquides	31	08
Décapage	54	08
Distilleries	33	07
Fromageries	25	07
Usines et dépôts de gaz	31	08
Imprimeries	20	08
Laiteries	25	07
Menuiseries	50	08
Fabriques de papier	33	07
Scieries	50	08
Sucreries	55	07
Vernis (fabrication et application)	33	08
Verreries	33	08

Locaux ou emplacements	IP	IK
Etablissements recevant du public (ERP)		
L : Salles d'audition, de conférences, réunions, spectacles, ou à usage multiples :		
Salles	20	02
Cages de scène	20	08
Magasins de décors	20	08
Locaux des perruquiers et des cordonniers	20	07
M : Magasins de vente :		
Locaux de ventes	20	08
Stockage et manipulation de matériel d'emballage	20	08
N : Restaurants et débits de boissons		
	20	02
O : Hôtels et pensions de familles : chambres		
	20	02
P : Salles de danse et salles de jeux		
	20	07
R : Établissement d'enseignement, colonies de vacances		
Salles d'enseignement	20	02
Dortoirs	20	07
S : bibliothèques	20	02
T : Expositions :		
Halls et salles	20	02
Locaux de réception des matériels et marchandises	20	08
U : Établissements sanitaires :		
Chambres	20	02
Incinération	21	07
Blocs opératoires	20	07
Stérilisation centralisée	24	02
Pharmacies et laboratoires, avec plus de 10 litres de liquides inflammables	21	02
V : Établissement de cultes		
	20	02
W : Administrations, banques		
	20	02
X : Établissements sportifs couverts :		
Salles	21	07
Locaux contenant des installations frigorifiques	21	08
Y : musées	20	02
PA : Établissements de plein air		
	23	08
CT : Chapiteaux et tentes		
	44	08
SG : Structures gonflables		
	44	08
PS : Parcs de stationnement couvert		
	21	02
Locaux communs aux établissements recevant du public :		
Dépôts, réserves, locaux d'emballage	20	08
Locaux d'archives	20	02
Stockage films et supports magnétiques	20	02
Lingeries	21	02
Blanchisseries	24	07
Ateliers divers	21	07

Extrait du guide UTE C 15-103



Tableau de définition des influences externes pour les locaux d'habitation.

Influences externes Désignation des locaux	A : ENVIRONNEMENT						B : UTILISATION			
	Température	Eau	Corps solides	Corrosion	Chocs	Vibrations	Compétence	Résistances du corps	Contacts	Matières
	AA	AD	AE	AF	AG	AH	BA	BB	BC	BE
Buanderies	4	4	1	1	1, 2	1	1	1	3	1
Caves et celliers	4	2	1	1	1, 2	1	1	1	3	1
Chambres	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cours	3, 4	4, 5	1	1, 2	1	1	1	2	3	1
Cuisines	4	2	1	1	1	1	1	1	3	1
Greniers	4	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Jardins	3, 5	4, 5	1	1, 2	1	1	1	2	3	1
Lieux d'aisance	4	2	1	3	1	1	1	1	3	1
Locaux à poubelles	4	3	1	1	1, 2	1	1	2	3	1
Lingeries	4	2	1	1	1	1	1	1	3	1
Salles d'eau : Volumes enveloppe	4	7	1	1	1	1	1	3	3	1
Volumes de protection	4	3	1	1	1	1	1	2	3	1
Autres emplacements	4	2	1	1	1	1	1	2	3	1
Salles de séjour	4	1	1	1	1	1	1	1	1, 2, 3	1
Séchoirs	4	2	1	1	1	1	1	1	1, 2, 3	1
Sous-sols	4	2	1	1	1	1	1	1	3	1
Cabinets de toilette	4	2	1	1	1	1	1	1	3	1

Extrait de la norme NF C 15-100

Tableau de définition des influences externes pour les Établissements Recevant du Public (ERP).

Influences externes Désignation des locaux	A : ENVIRONNEMENT						B : UTILISATION			
	Température	Eau	Corps solides	Corrosion	Chocs	Vibrations	Compétence	Résistances du corps	Contacts	Matières
	AA	AD	AE	AF	AG	AH	BA	BB	BC	BE
L : Salles	4	1	1	1	1, 2	1	1	1	3	1
Aménagements scéniques	4	1	1	1	3	1	1	1	3	2
Locaux de projection cinématographique	4	1	1	1	1	1	1	1	3	2
M : Magasins de ventes	4	1	1	1	3	1	1	1	2, 3	2
Réserves	4	1	1	1	3	1	1	1	3	2
N : Restaurants, cafés, brasseries	4	1	1	1	1	1	1	1	3	3
O : Hôtels, pensions de famille	4	1	1	1	1	1	1	1	4	1
P : Salles de danse et salles de jeux	4	1	1	1	2	1	1	1	2, 3	1
R : Établissement d'enseignement	4	1	1	1	2	1	1	1	2, 3	1
S : Bibliothèques	4	1	1	1	1	1	1	1	2, 3	2
T : Exposition :										
Halls et salles	4	1	1	1	2	1	1	1	3	1
Réserves locaux de réception	4	1	1	1	3	1	1	1	3	1, 2
U : Établissements sanitaires	4	1	1	1	1	1	2, 3	1	3	1
Blocs opératoires	4	1	1	1	2	1	3	1	3	1
V : Établissements de cultes	4	1	1	1	1	1	1	1	2, 3	1
W : Banques, administrations	4	1	1	1	1	1	1	1	2, 3	1
X : Établissements sportifs couverts	4	2	1	1	2, 3	1		3		2

Extrait de la norme NF C 15-100



Tableau de définition des influences externes pour les exploitations agricoles.

Influences externes Désignation des locaux	A : ENVIRONNEMENT						B : UTILISATION			
	Température	Eau	Corps solides	Corrosion	Chocs	Vibrations	Compétence	Résistances du corps	Contacts	Matières
	AA	AD	AE	AF	AG	AH	BA	BB	BC	BE
Entrepôts d'alcool	4	3	1	1	2	1	1	1	3	2
Bergeries	4	4	1	3	2	1	1	1	3	2
Bûchers	3, 4	1	2	1	4	1	1	1	3	2
Cours	3, 5	5	1	1, 2	2	1	1	2	3	1
Élevages de volaille	4	4	3	3	2	1	1	1	3	2
Écuries, étables	3, 4	5	3	3	2	1	1	1	3	2
Entrepôts de fourrage	4	1	4	1	2	1	1	1	3	2
Grniers, granges	3, 4	1	4	1	2	1	1	1	3	2
Entrepôts de paille	4	1	4	1	2	1	1	1	3	2
Serres	6	4	1	1	2	1	1	1	3	1
Salles de traite	4	5	1	3	2	1	1	1	3	1
Poulaillers	4	5	3	3	2	1	1	1	3	2
Porcheries	4	4	3	3	2	1	1	1	3	1

Extrait de la norme NF C 15-100

Tableau de définition des influences externes pour les établissements industriels.

Influences externes Désignation des locaux	A : ENVIRONNEMENT						B : UTILISATION			
	Température	Eau	Corps solides	Corrosion	Chocs	Vibrations	Compétence	Résistances du corps	Contacts	Matières
	AA	AD	AE	AF	AG	AH	BA	BB	BC	BE
Élevage, engraissement, vente d'animaux	4	5	3	3	2	1	1	1	3	1
Blanchisseries	4	4	1	3	2	1	1	1	3	1
Travail du bois	4	1	4	1	3	1, 2	1	1	3	2, 3
Boucheries, charcuteries	4	5	1	1	2	1	1	1	3	4
Boulangeries	4	1	4	1	2	1	1	1	3	4
Brasseries	4	5	1	2	2	1, 2	1	1	3	4
Briqueteries	4	3, 4	4	1	3	1	1	1	3	1
Cartoucheries	4	4	4	1	3	1	1	1	3	2, 3
Fabrication de cartons	4	4	2	1	2	1	1	1	3	1, 2
Carières	4	5	4	2	3	1	1	1	3	1
Fabrication de cellulose	4	4	2	1	3	1	1	1	3	2
Chaudronneries	4	1	2	1	3	1	1	1	3	1
Fours à chaux	4, 6	1	4	3	3	1	1	1	3	1
Chromage	4	3	2	4	2	1	1	1	3	1, 3
Cimenteries	4	1	4	3	3	1	1	1	3	1
Fabrication de colles	4	3	2	3	2	1	1	1	3	2, 3
Dépôts de combustibles liquides	3, 4	2, 3	2	1	3	1	1	1	3	2, 3
Décapage	4	4	2	4	3	1	1	1	3	1
Distilleries	4	3	2	3	2	1	1	1	3	2
Fromageries	4	5	1	3	2	1	1	1	3	4
Usines et dépôts de gaz	3, 4	2	2	3	3	1	1	1	3	2, 3
Imprimeries	4	1	1	1	3	1, 2	1	1	3	2
Laiteries	4	5	1	3	2	1	1	1	3	4
Menuiseries	4	1	4	1	3	2	1	1	3	2, 3
Fabriques de papier	4	4	2	1	2	1, 2	1	1	3	2
Scieries	4	1	4	1	3	3	1	1	3	2
Sucreries	4	5	4	3	2	1	1	1	3	2, 3
Vernis (fabrication et application)	4	3	2	3	2	1, 2	1	1	3	2, 3
Verreries	4	3	2	3	3	1, 2	1	1	3	2, 3

Extrait de la norme NF C 15-100





Exercice ①

- 1. Donnez l'indice caractérisant l'influence externe pour les pièces du pavillon de M. Ducastel.

Pièces	AA	AD	AE	AF	AG	AH	BA	BB	BC	BE
Cuisine										
Séjour										
Couloir										
Chambres										
Salles d'eau (volume 3)										
Toilettes										
Lingerie										
Garage										

- 2. Classez les pièces selon leur niveau de risque (de 1 = risque le plus faible à 8 = risque le plus important).

Cuisine		Salles d'eau	
Séjour		Toilettes	
Couloir		Lingerie	
Chambres		Garage	

- 3. Précisez pour les salles d'eau, les influences externes représentant le plus de risques.

.....

.....



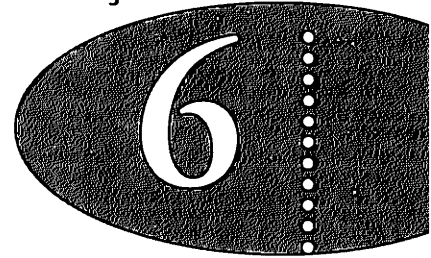
Exercice ②

- Pour les locaux ou emplacements ci-dessous :

- Indiquez les indices des influences externes.
- Soulignez les indices les plus importants.
- Donnez pour chaque cas la valeur des indices de protection.

Locaux ou emplacements	AA	AD	AE	AF	AG	AH	BA	BB	BC	BE	IP	IK
Bibliothèques												
Étables												
Restaurants												
Salles de cours												
Cimenteries												
Serres												





LOCAUX SPÉCIAUX

■ 1. SALLES D'EAU

Les différentes règles que nous allons voir, s'appliquent à toutes les pièces comportant une baignoire ou un receveur de douche. Les pièces concernées peuvent donc être une salle d'eau (salle de bain) mais également une chambre, si celle-ci comporte une partie cabinet de toilette.

■ 1.1 Différents volumes

Dans les salles d'eau, on prend des dispositions de sécurité particulières car les risques d'électrocution sont plus élevés à cause de la diminution de la résistance du corps humain lorsqu'il est humide ou immergé. (Voir page 34).

La norme considère 4 volumes repérés 0, 1, 2 et 3, auxquels correspondent des règles très précises concernant l'installation électrique et les caractéristiques de l'appareillage à installer.

Le volume 0 est celui qui présente le plus de risques et le volume 3 celui qui présente le moins de risques.

Les différents volumes sont définis par une cotation précise.

Volume 0	C'est le volume intérieur de la baignoire ou du receveur de douche.
Volume 1	C'est le volume situé au-dessus de la baignoire ou du receveur de douche et jusqu'à une hauteur de 2,25 m au-dessus du sol.
Volume 2	Il est limité par le volume 1 et une surface parallèle située à 0,60 m de la première et jusqu'à une hauteur de 3 m au-dessus du sol.
Volume 3	C'est le volume limité par le volume 2 et une surface parallèle située à 2,40 m de la précédente et jusqu'à 2,25 m au-dessus du sol.

Fig. 1
Les volumes
d'une salle d'eau.

L'espace situé sous la baignoire ne fait partie d'aucun des volumes, s'il est fermé et accessible seulement par une trappe ne pouvant être ouverte qu'à l'aide d'un outil. Dans le cas contraire, cet espace est à considérer comme étant inclus dans le volume 1.

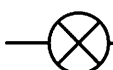
Lorsqu'un faux plafond est disposé dans les volumes 1 et 2, l'espace situé au-dessus de ce faux plafond est assimilé à un volume 3 jusqu'à une hauteur de 3 m.

Le volume situé au-dessus des volumes 1 et 2, au delà d'une hauteur de 3 m au-dessus du sol ou du fond de la baignoire ou du receveur de douche, est hors volume.

Lorsque le fond de la baignoire ou du receveur de douche est à plus de 0,15 m au-dessus du sol, la hauteur de 2,25 m est prise par rapport au fond de la baignoire ou du receveur de douche.

Pour une douche sans receveur, le volume 1 est limité par un cylindre de rayon :

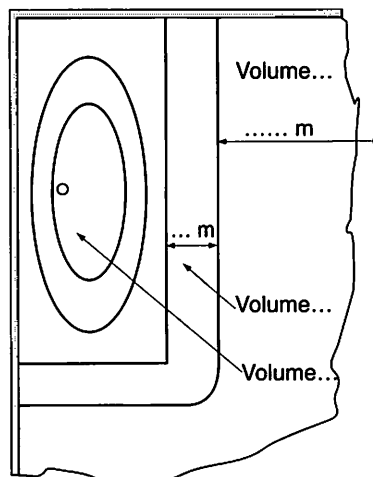
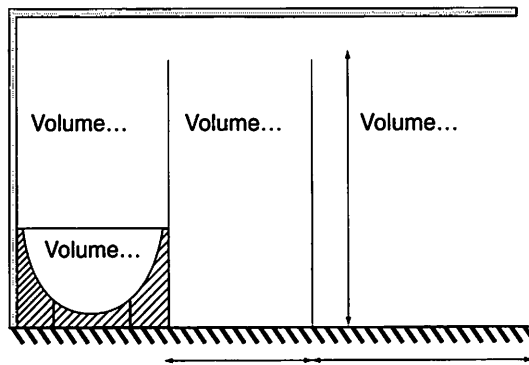
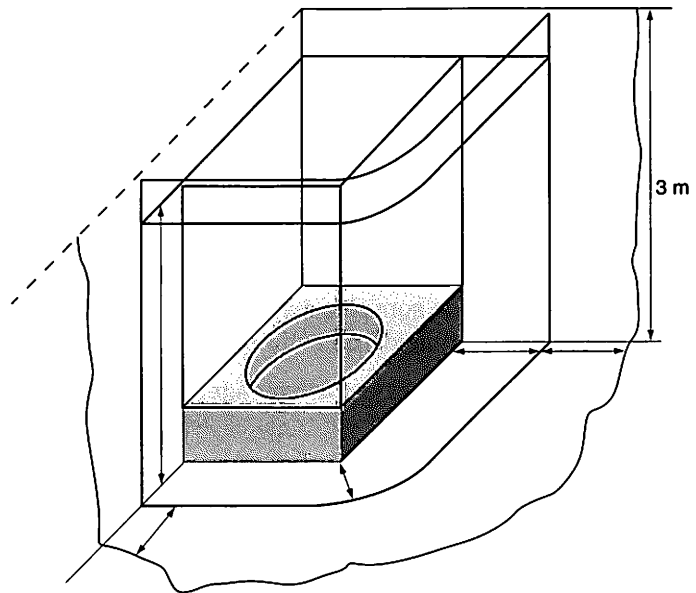
- 0,60 m, centré sur la pomme de douche si elle est fixe.
- 1,20 m, centré à l'origine du flexible pour une pomme de douche fixée en bout de flexible.



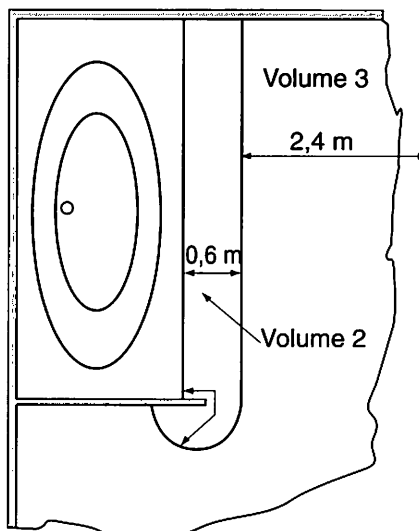
Exercice ①

■ Sur les trois schémas représentant une salle de bain, cotez les différents volumes et hachurez :

- en rouge le volume 0,
- en orange le volume 1,
- en bleu le volume 2,
- en vert le volume 3,
- en jaune les volumes autres que 0, 1, 2 et 3.



L'utilisation d'une paroi fixe pleine et non démontable peut permettre de limiter dans une certaine mesure les volumes.



■ 1.2 Choix des matériels

On doit trouver en tête de chaque circuit électrique situé dans les volumes 0, 1, 2 et 3, un dispositif de protection haute sensibilité ($I\Delta n \leq 30 \text{ mA}$). (Voir protection différentielle page 38 et 39).

Cette mesure ne s'applique pas aux circuits alimentés en TBTS (Très Basse Tension de Sécurité, $U \leq 12 \text{ V}$) et ceux situés en aval d'un transformateur de séparation (un transformateur de séparation possède la même tension d'alimentation et d'utilisation – à voir en terminale BEP).

À l'intérieur d'une salle de bain, pour les volumes autres que 0, 1, 2 et 3, il est préconisé d'adopter les mêmes recommandations que pour le volume 3, car il faut tenir compte de modifications ultérieures d'aménagement.

Indice de protection

Tous les appareils doivent avoir un indice de protection défini dans le tableau ci-dessous :









Volume	Indice de protection	Symbole minimum de la protection contre l'eau	
		Appareils électro-domestiques	Luminaire
0	IP 27 ou x7B		
1	IP 24 ou x4B		
2	IP 23 ou x3B		
3	IP 21 ou x1B		
autres	IP 20 ou x0B	Pas de symbole	Pas de symbole

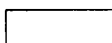
Fig. 2
Tableau des indices
de protection.



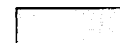
Mesures de protection des appareils électriques dans les salles d'eau.

	Matériels	Mesures de protection	Volumes			
			0	1	2	3
Appareils d'utilisation	Machine à laver, à sécher, ... ❶	Classe I + DRHS 30 mA				
	Appareils de chauffage ❷	Classe I + DRHS 30 mA				
		Classe II + DRHS 30 mA				
	Éclairage	Classe I + DRHS 30 mA				
		Classe II + DRHS 30 mA				
		TBTS 12 V	❸	❸		
		Transformateur de séparation ❹				
Chauffe-eau instantané	Classe I + DRHS 30 mA		❺			
Chauffe-eau à accumulation	Classe I (+ DRHS 30 mA si canalisation isolante)					
Appareillage	Interrupteur	DRHS 30 mA				
		TBTS 12 V				
	Prise 2P + T	DRHS 30 mA				
	Prise rasoir (20 à 50 VA)	Transformateur de séparation				
	Transformateur de séparation	DRHS 30 mA				
	Canalisation			❻	❻	
Boîte de connexion			Sauf alimentation directe d'un appareil			

Légende :



Autorisé



Interdit

DRHS = Disjoncteur à courant Résiduel Haute Sensibilité

- ❶ Il convient d'installer des prises de courant spécialisées destinées à la machine à laver le linge à proximité des arrivées et évacuations d'eau nécessaires à ces appareils. L'emplacement des raccordements hydrauliques ne doit pas conduire à installer une machine à moins de 0,60 m du bord d'une baignoire ou d'un receveur de douche.
- ❷ Les boîtes de raccordement alimentant les appareils de chauffage fixes, situées dans les volumes 2 et 3, doivent être de préférence derrière les appareils de chauffage.
- ❸ Un transformateur de séparation placé en dehors des volumes 1 et 2 n'alimente qu'un seul appareil d'éclairage. On admet qu'un transformateur de séparation alimente 2 appliques, à condition que leurs masses soient reliées ensemble mais pas à la liaison équipotentielle de la salle d'eau.
- ❹ Le transformateur de séparation doit être placé en dehors des volumes 1 et 2.
- ❺ Les chauffe-eau électriques instantanés alimentés en 230 V sont autorisés, s'ils sont raccordés au circuit d'eau froide par une canalisation métallique fixe.
- ❻ Dans les volumes 1 et 2, les canalisations apparentes ou encastrées à moins de 5 cm sont autorisées, à condition qu'elles ne servent qu'à l'alimentation d'appareils situés dans ces volumes.



Chauffe-eau

Dans le volume 1, ne sont admis que :

- Les chauffe-eau instantanés (voir ⑤).
- Les chauffe-eau à accumulation. Pour ce type de chauffe-eau, la norme ne rend pas nécessaire la protection par un dispositif différentiel haute sensibilité si les canalisations d'alimentation en eau sont en matériaux conducteurs. Par contre si les canalisations sont en matériaux isolants, la protection différentielle haute sensibilité est obligatoire.

Appareils d'éclairage

Les armoires de toilette, comportant appareil d'éclairage, interrupteur et prise de courant, peuvent être installées dans le volume 2, à condition qu'elles soient de classe II et que le socle de prise de courant soit alimenté par un transformateur de séparation.

Les lampes suspendues en bout de fils et les douilles métalliques sont interdites.

Les appareils d'éclairage comportant des parties métalliques accessibles peuvent être installés dans le volume 2 à condition d'être alimentés en TBTS 12 volts.

Canalisations

Sous moulures bois, tous les conducteurs sont interdits sauf les conducteurs de terre ou de liaison équipotentielle. Sous moulure plastique, les conducteurs sont acceptés à condition que l'indice de protection de la moulure soit supérieur à l'indice de protection de l'endroit où elle se situe.

Dans le volume 0 aucune canalisation n'est autorisée si elle n'est pas encastrée à plus de 5 cm.

Liaison équipotentielle

La liaison équipotentielle consiste à relier, à l'aide d'un conducteur, toutes les parties métalliques d'une pièce. Parmi les parties métalliques, on peut citer : les canalisations (eau chaude et froide, gaz, vidange, chauffage, etc.), le corps des appareils sanitaires lorsqu'ils sont métalliques, les huisseries de porte, les conducteurs de protection, etc.

Chaque salle d'eau doit comporter une liaison équipotentielle.

Le conducteur de liaison équipotentielle doit être si possible fixé aux canalisations par soudage, sinon fixé solidement par un autre moyen (collier par exemple) sur une partie non peinte.

Il est interdit de relier à la liaison équipotentielle les carcasses métalliques d'un appareil de classe II.

Il n'est pas nécessaire de relier à la liaison équipotentielle :

- Les radiateurs de chauffage alimentés en eau chaude par une canalisation isolante.
- Les porte-serviettes métalliques non chauffants.
- Les grilles métalliques d'aération (sauf si le conduit d'évacuation est métallique).
- Les robinets reliés à des canalisations isolantes.

Mise en œuvre de la liaison équipotentielle

Il est interdit de noyer directement dans les parois le conducteur de liaison équipotentielle.

Type de conducteurs	Conditions de pose	Section minimale
H07V-U, R ou K ou Conducteur nu	Fixé directement aux parois	4 mm ²
H07V-U, R ou K	Sous conduit isolant apparent, en encastré ou sous moulure	2,5 mm ²



■ ■ ■ 2. AUTRES LOCAUX

Dans les locaux tels que les buanderies, les caves, les séchoirs, les celliers, les garages, etc., les appareils doivent être protégés contre les chutes d'eau verticales (IP x1).

Les douilles métalliques sont interdites.

■ ■ ■ 3. EXTÉRIEURS

Les foyers lumineux et les socles de prises de courant placés à l'extérieur doivent être protégés contre les projections d'eau (IP 24), ceux situés dans des emplacements susceptibles d'être arrosés au jet d'eau doivent avoir un indice de protection au moins égal à IP 25. Il est conseillé de mettre en tête de ces circuits une protection différentielle haute sensibilité (DRHS 30 mA).



CONDUCTEURS ET CÂBLES

■ ■ ■ 1. CONDUCTEUR ISOLÉ

Un conducteur isolé est un ensemble comportant :

- Une âme conductrice dont le rôle est de conduire le courant. L'âme conductrice doit présenter une faible résistivité afin d'éviter les pertes par échauffement. Le cuivre et l'aluminium sont généralement utilisés.

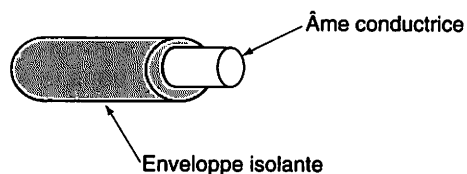
(Résistivité : $\rho_{\text{cuivre}} = 17,24 \cdot 10^{-3} \Omega\text{mm}^2/\text{m}$; $\rho_{\text{aluminium}} = 28,26 \cdot 10^{-3} \Omega\text{mm}^2/\text{m}$).

- Une enveloppe isolante qui doit présenter une très grande résistivité.

On emploie généralement :

- Du PVC : polychlorure de vinyle,
- Du PRC : caoutchouc butyle vulcanisé.

Fig. 1
Conducteur
isolé.



■ ■ ■ 2. CÂBLE

Un câble est un ensemble qui regroupe un ou plusieurs conducteurs électriquement distincts et mécaniquement solidaires. Un câble est au minimum constitué d'un conducteur, d'une gaine de bourrage et d'une enveloppe extérieure isolante.

Lorsque le câble possède un seul conducteur, il est dit unipolaire, s'il possède plusieurs conducteurs, il est dit multipolaire.

Fig. 2
Câble
unipolaire.

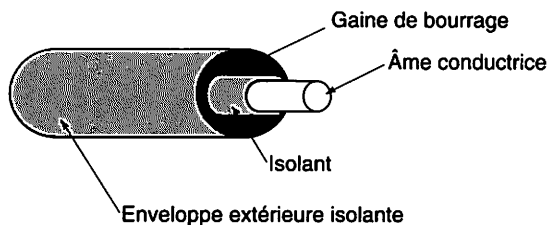
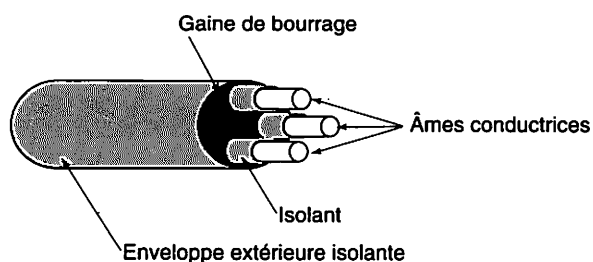


Fig. 3
Câble
multipolaire.



■ ■ ■ 3. CONSTITUTION

Les âmes conductrices peuvent être :

- Massives : formées d'un seul conducteur (jusqu'à 4 mm²).
- Souples ou câblées : formées de plusieurs brins torsadés.

La souplesse se répartit en 6 classes : classe 1 = âmes rigides, classe 6 = âmes les plus souples.

Les enveloppes isolantes sont de nature et d'épaisseur différentes qui ont une influence sur :

- les qualités diélectriques,
- les tensions limites nominales d'emploi,
- la résistance à la combustion et à la propagation des flammes,
- la tenue à la corrosion par l'humidité, les huiles, les acides et les vapeurs.

Les gaines peuvent être :

- isolantes : elles sont constituées des mêmes matériaux que ceux de l'enveloppe et dans ce cas elles renforcent l'isolation principale,
- métallique : elles sont constituées de feuillard pour augmenter la protection mécanique.

■ ■ ■ 4. CARACTÉRISTIQUES DE CONSTRUCTION

Nature du métal : actuellement le cuivre est le seul matériau utilisé dans les installations à l'intérieur des locaux d'habitation. Les conducteurs en alliage d'aluminium (amelec) sont principalement utilisés, pour les fortes sections, dans le réseau de transport et de distribution de l'énergie électrique.

La section : dans un circuit électrique, la section des conducteurs est un élément qui détermine la différence de tension entre l'origine de l'installation et le point d'utilisation, c'est-à-dire la chute de tension dans la ligne.

Pour les installations domestiques, la limite de cette chute de tension est de :

- 3 % de la tension nominale pour les circuits d'éclairage,
- 5 % de la tension nominale pour les autres usages.

En pratique, pour les circuits terminaux des installations domestiques, les conducteurs en cuivre ont les sections qui sont données à la page 45.





5. DÉSIGNATION DES CONDUCTEURS ET DES CÂBLES

Signification du symbole		Symbole
Série harmonisée		H
Série nationale reconnue		A
Série nationale autre que reconnue		N
Type de la série		
Tension normale	300 / 300 V 300 / 500 V 450 / 750 V 0,6 / 1 kV	03 05 07 1
Enveloppe isolante	Polychlorure de vinyle (PVC) Caoutchouc vulcanisé Polyéthylène réticulé (PR)	V R X
	Ruban en acier ceinturant les conducteurs	D
Gaine de protection non métallique	PVC Caoutchouc vulcanisé Polychloroprène	V R N
Forme du câble	Cable rond Cable méplat « divisible » Cable méplat « indivisible »	Absence de lettre H H2
Nature de l'âme	Cuivre Aluminium	Absence de lettre -A
Souplesse de l'âme	Rigide, massive, ronde Rigide, massive, sectorale Rigide, câblée, ronde Rigide, câblée, sectorale Souple, classe 5, pour installation fixe Souple classe 5 Souple classe 6	-U* -W* -R* -S* -K -F -H
	La désignation peut être complétée par le nombre et la section des conducteurs et par l'indication éventuelle d'un conducteur vert/jaune dans le câble. - Câble sans vert/jaune : - Câble avec vert/jaune : n = nombre du conducteur S = section	n X S n G S

* pour les câbles ayant des âmes en aluminium, le tiret précédant le symbole est à supprimer.

Fig. 4
Extrait du tableau de la norme européenne ou Cenelec de désignation des câbles.

Désignation	Nombre de conducteurs	Section en mm ²	Exemples d'utilisation
H 07 V-U	1	1,5 à 400	Canalisations sous moulure
H 07 V-R	1	1,5 à 400	ou sous conduit
H 07 V-K	1	1,5 à 240	
A 05 VV-U A 05 VV-R	2 à 5	1,5 à 35	Canalisations apparentes sans risque mécanique

Fig. 5
Tableau de choix des conducteurs et câbles pour canalisations fixes.



69

Désignation	Nombre de conducteurs	Section en mm ²	Exemples d'utilisation
H 03 VV-F H 03 VVH2-F	2 ou 3 2	0,5 – 0,75 0,5 – 0,75	Postes de radio Lampes portatives Lampadaires Machines de bureau
H 03VH-H	2	0,5 – 0,75	Rasoirs, couvertures, radio, télévisions
H 03 RT-F	2 ou 3	0,75 – 1 – 1,5	Fers à repasser, bouilloires
H 05 VV-F A 05 VV-F	2 à 5	0,75 – 1 1,5 – 2,5	Aspirateurs, Réfrigérateurs, Machines à laver
H 05 RN-F A 05 RN-F	2 ou 3	0,75 – 1	Fours, réchauds, radiateurs, lampes baladeuses
H 05 RR-F A 05 RR-F	2 à 5	0,75 à 2,5	Machines à laver, cuisinières, radiateurs
H 07 RN-F A 07 RN-F	1 2 à 5 3 ou 4 6 à 36	1,5 à 500 1 à 25 1 à 300 1,5 à 4	Raccordement de machines : pompes, cuisinières, friteuses, à l'extérieur

Fig. 6
Tableau de choix
des conducteurs
et câbles
pour canalisations
mobiles.

6. COULEUR DES CONDUCTEURS




Le conducteur **bleu clair** doit être spécifiquement utilisé pour raccorder le **neutre** s'il est présent dans l'installation .



Le conducteur **vert/jaune** est réservé uniquement au **conducteur de protection**. Dans le cas où le conducteur de neutre est également utilisé comme conducteur de protection, il doit être repéré en vert/jaune.

La phase peut être repérée par n'importe quelle couleur à l'exception du vert/jaune.

Exercice 1

■ Pour les câbles suivants cochez la case correspondant à l'utilisation potentielle des conducteurs.

Légende :  = noir  = bleu clair  = vert/jaune

Câble	Phase	Neutre	Protection
			
			

Exercice 2

■ Sur un câble on lit H 07 RN-F 3G2,5, qu'est-ce que cela signifie ?

H =

07 =

R =

N =

-F =

3 =

G =

2,5 =

Exercice 3

■ Donnez la désignation des conducteurs à utiliser pour réaliser l'installation de M. Ducastel.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Exercice 4

■ Donnez la désignation des câbles à utiliser pour raccorder les appareils suivants :

Appareils	Désignation complète du câble d'alimentation
Fer à repasser	
Lave-linge	
Four électrique	
Magnétoscope	
Aspirateur	
Lampe de chevet	



Exercice 5

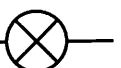
- Sur un rouleau de câble, vous lisez H 07 RN-F 4G2,5. Donnez la composition de ce câble.

Exercice 6

- Donnez la désignation complète d'un câble comportant 3 conducteurs rigides en cuivre de diamètre 2,25 mm, sachant que :
- chaque conducteur est isolé avec du polychlorure de vinyle,
 - le câble possède une gaine de bourrage,
 - la gaine extérieure est en PVC.

Exercice 7

- Vous devez remplacer le câble d'alimentation d'un radiateur d'appoint. Il n'y a pas de dénomination sur le câble, mais vous savez que le radiateur sera alimenté par le réseau EDF, que tous les isolants du câble sont en PVC et que l'âme est très souple. Donnez sa désignation complète.



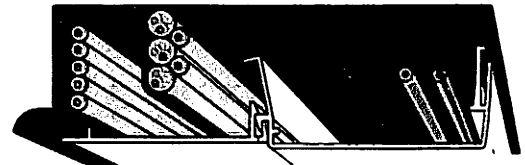
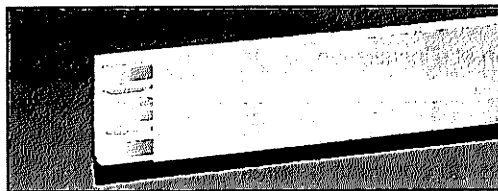
CANALISATIONS ET CONDUITS

■ ■ 1. CANALISATION

Une canalisation est un ensemble comprenant un ou plusieurs conducteurs ou câbles électriques et les éléments assurant en tout point du circuit :

- une bonne conductibilité électrique,
- une isolation principale protégeant l'utilisateur contre tout risque de chocs électriques,
- éventuellement une protection des conducteurs ou des câbles contre les risques de détérioration :
 - par chocs mécaniques,
 - par les phénomènes chimiques (corrosion) et physiques (température, gel,...).
- des moyens de pose et de fixation adaptés.

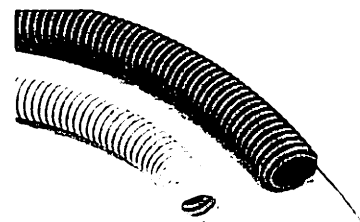
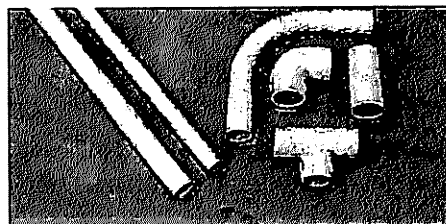
Exemples de canalisations :



■ ■ 2. CONDUIT

Un conduit est un matériel de pose constitué d'éléments procurant à des conducteurs isolés, ou des câbles, une protection continue supplémentaire.

Exemples de conduits :



■ 2.1 Caractéristiques

Suivant l'usage pour lequel ils sont destinés, les conduits présentent les propriétés suivantes :

- Résistance mécanique (comportement aux chocs et à l'écrasement).
- Étanchéité à l'eau, aux poussières, aux vapeurs et aux gaz.
- Résistance aux températures élevées.
- Non propagateur de la flamme.
- Protection contre la condensation interne.
- Facilité dans la mise en œuvre et en particulier dans la mise en forme du conduit.
- Possibilité d'être encastré dans les murs ou les cloisons ou d'être enterré.

2.2 Désignation des conduits tubulaires

La désignation comprend 2 chiffres puis 3 ou 4 lettres et 4 chiffres.

Codes	Fonction	Signification
2 chiffres	Indiquent le diamètre extérieur du conduit en mm	16, 20, 25, 40, 50, 63
Lettres	1 ^{re} lettre : propriétés électriques	I = Isolant C = Composite M = Métallique
	2 ^e lettre(s) : résistance à la flexion	R = Rigide C = Cintrable CT = Transversalement élastique S = Souple
	3 ^e lettre : nature de la surface	L = Lisse A = Annelé
4 chiffres	1 ^{er} chiffre : résistance à l'écrasement	3 = jusqu'à 750 Newtons 4 = jusqu'à 1 250 Newtons 5 = jusqu'à 4 000 Newtons
	2 ^e chiffre : résistance aux chocs	3 = jusqu'à 2 Joules 4 = jusqu'à 6 Joules 5 = jusqu'à 20 Joules
	3 ^e chiffre : température minimale d'utilisation et d'installation	2 = (- 5 °C) 5 = (- 45 °C)
	4 ^e chiffre : température maximale d'utilisation et d'installation	1 = (+ 60 °C) 2 = (+ 90 °C) 7 = (+ 400 °C)

Fig. 1
Désignation
des conduits (extrait).

Il existe deux catégories de conduits tubulaires :

- les conduits non propagateurs de flamme qui peuvent être de n'importe quelle couleur sauf jaune, orange, rouge, vert.
- les conduits propagateurs de flamme, de couleur orange. Ils sont interdits en montage apparent et autorisés en montage encastré, uniquement dans des matériaux réfractaires.

2.3 Règles de mise en œuvre

Dans un même conduit :

- tous les conducteurs doivent être isolés pour la même tension nominale,
- les sections des conducteurs de phase doivent être identiques. Si elles ne le sont pas, leur différence de section ne devra pas dépasser trois valeurs normalisées,
- le conducteur de protection doit être isolé comme les conducteurs actifs correspondants,
- chaque circuit doit être protégé contre les sur-intensités.

Les extrémités des conduits métalliques doivent être protégées par des embouts.

La fixation :

- conduit de type rigide : tous les 80 cm,
- conduit de type cintrable : tous les 60 cm,
- conduit de type souple : tous les 30 cm.



■ 2.4 Moulures et plinthes en plastique ou en bois

Elles constituent un moyen simple pour étendre ou remplacer un ou des circuits sur une installation déjà existante. En effet les moulures et les plinthes se posent généralement à même le mur et ne nécessitent donc pas de saignée dans les cloisons. Un certain nombre de règles sont à respecter lors de la mise en place de ce type de conduit.

En l'absence de plinthe, les moulures doivent être posées à 10 cm au moins au-dessus du sol fini.

Dans les moulures en plastique, les différents circuits (téléphone, télévision, prises de courant, éclairage,...) doivent être logés dans des compartiment différents.

Dans les moulures et les plinthes en bois, on ne doit utiliser que des conducteurs de type H 07 V-U, H 07V-K et H 07 V-R.

Dans les moulures et les plinthes en bois, on ne mettra qu'un seul conducteur par rainure. Si on est amené à en mettre plusieurs, ils devront appartenir au même circuit.

■ 2.5 Choix d'un conduit

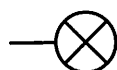
Le choix d'un conduit s'effectue en fonction des influences externes du local.

On choisit toujours un conduit ayant les caractéristiques d'influences externes supérieures ou égales à celles du local où il va être installé.

Tableau de choix d'un conduit en fonction des influences externes.
(voir leçon n° 5)

Influences externes Conduits	A : environnement								B : utilisation				C : construction	
	Température	Eau	Corps solides	Corrosion	Chocs	Vibrations	Flore	Faune	Résistances	Contacts	Évacuation	Matières	Matériaux	Structures
	AA	AD	AE	AF	AG	AH	AK	AL	BB	BC	BD	BE	CA	CB
Conduits														
IRL	4, 5, 6	6	4	1, 2, 3	2	1	1	1	4	4	4	1, 2	2	1
ICA														
ICTL														
ICTA														
CSA	1 à 6	2	4	1, 2, 3	3	3	2	2	2	2	4	1, 2, 3	2	1, 2*, 4*
MRL	1 à 6	2	4	1	4	1	2	2	2	2	4	1, 2, 3	2	1
Moulures														
Bois	4, 5, 6	1	3	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1
Plastique	4, 5, 6	2	3	1, 2, 3	1	1	1	1	2	3	4	1, 2	2	1

* les conducteurs doivent être de la série H 07 V-K



Exercice 6

■ Pour les différents locaux cités dans le tableau ci-dessous, précisez si les conduits proposés peuvent être mis en place.

Conduits \ Locaux	IRL	ICA	ICTL	ICTA	CSA	MRL
Cuisine						
Garage						
Sucrerie						
Boulangerie						
Étable						
Laiterie						
Serre						
Bibliothèque						
Discothèque						
Gymnase						
Lingerie						

Exercice 7

■ Précisez le type de conduit pouvant être implanté dans une salle de séjour.

.....

.....

.....

.....

.....

Exercice 8

■ Pouvez-vous installer des conduits de type MRL ou ICL dans une chambre ?

Pourquoi ?

Réponse : OUI NON

Justification :

.....

.....

.....



Afin de faciliter le tirage ou le retraitage des conducteurs ou câbles à l'intérieur d'un conduit et de limiter l'échauffement, on veille à ce que la section totale des conducteurs (isolant compris), n'excède pas le tiers de la section intérieure du conduit.

Section totale des conducteurs (isolant compris) en mm ²			Section intérieure des conduits en mm ²		
Section de l'âme en mm ²	Conducteurs		Diamètre extérieur en mm	Conduits	
	H 07 V-U	H 07 V-K		IRL	ICA, ICTA, ICTL
1,5	8,55	9,6	16	44	30
2,5	11,9	13,85	20	75	52
4	15,2	18,1	25	120	88
6	22,9	31,2	32	202	155
10	36,3	45,4	40	328	255
16	50,3	60,8	50	514	410
25	75,4	95	63	860	724

Exercice 1

■ Dans un conduit IRL on doit faire passer des conducteurs rigides : 4 conducteurs de 1,5 mm², 3 de 2,5 mm² et 3 de 4 mm². Complétez la référence du conduit à utiliser.

.....

.....

.....

.....

Référence : IRL 3321

Exercice 2

■ Dans un conduit ICA, on doit faire passer 6 conducteurs rigide de 1,5 mm² et 3 conducteurs de 2,5 mm². Complétez la référence du conduit à utiliser.

.....

.....

.....

.....

Référence : ICA 3321



Exercice 3

■ 1. Combien de conducteurs rigides de 1,5 mm² peut-on mettre dans un conduit 25 IRL ?

.....

Réponse :

■ 2. Combien de conducteurs rigides de 2,5 mm² peut-on mettre dans un conduit 32 IRL ?

.....

Réponse :



Exercice 4

■ 1. Quel conduit IRL choisiriez-vous, si vous deviez mettre à l'intérieur 5 conducteurs rigides de 1,5 mm² et 3 conducteurs rigides de 2,5 mm² ?

.....

Réponse :

■ 2. Quel conduit ICTL choisiriez-vous pour un circuit destiné à l'alimentation d'un four cuisinier électrique en monophasé ?

.....

Réponse :

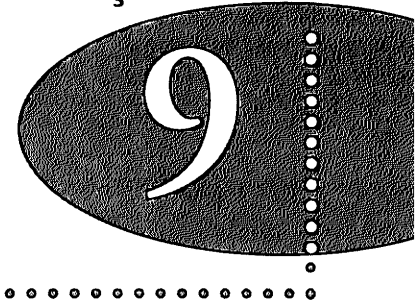


Exercice 5

■ L'installation électrique du garage de M. DUCASTEL est réalisée sous conduit IRL. L'alimentation se situe au niveau de la porte de la chaufferie. Donnez les diamètres ainsi que les débits de conduit à utiliser. Justifiez vos réponses (le plan architectural page 13 est à l'échelle 1/100^{ème}).

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





MODES DE POSE

■ 1. GÉNÉRALITÉS

Pour réaliser une installation électrique dans un local, on utilise comme support pour l'appareillage et les canalisations : les murs, les planchers et les plafonds.

La réalisation d'une installation peut être effectuée :

- Avant ou pendant la construction. Dans ce cas, l'installation sera généralement encastrée.
- Après la construction. Dans ce cas elle sera souvent apparente.

Il existe un certain nombre de règles à respecter concernant les canalisations, les câbles et les cloisons.

Les salles d'eau sont soumises à une réglementation spéciale (voir leçon 6).

■ 2. MONTAGE APPARENT

Avantage : accessibilité facile.

Inconvénient : manque parfois d'esthétique.

Choix du type de conduit :

Tous les conduits non-propagateurs de flamme sont autorisés, les conduits de couleur orange sont interdits.

Nature des locaux	Type de conduit	Conduits normalisés tubulaires non métalliques et non-propagateurs de flamme	Conduits normalisés métalliques
	Toutes pièces ne comportant pas de point d'eau et non humides (séjours, chambres, entrées, grenier,...)		AUTORISÉ*
Pièces humides ou comportant un point d'eau (cuisine, salle d'eau, cabinet de toilette, WC, cave, cellier, local à poubelles, terrasse)		AUTORISÉ*	INTERDIT

* sauf aux emplacements où il y a risque de choc ou d'écrasement (une protection mécanique complémentaire peut être réalisée avec un tube d'acier).

■ 3. MONTAGE ENCASTRÉ

■ 3.1 Règles de pose pour les cloisons d'épaisseur maximale 10 cm

L'encastrement direct des conducteurs ou des câbles dans les matériaux de construction est INTERDIT. Ils doivent être isolés et protégés par un conduit, à l'exception des conducteurs blindés à isolant minéral.



En tracé horizontal :

- L'encastrement n'est réalisé que sur une seule face de la cloison.
- L'encastrement ne peut être exécuté que sur une longueur de 50 cm de part et d'autre de l'intersection de deux cloisons ou d'une cloison et d'un mur.
- Les conduits ne peuvent être logés que dans les vides longitudinaux constitués par les trous ou alvéoles en prolongement les uns des autres.

En tracé vertical :

- L'encastrement ne peut dépasser 80 cm en dessous du plafond et 1,20 m au-dessus du sol fini. (La hauteur de 80 cm peut être portée à 1/3 de la hauteur de la cloison s'il n'y a qu'un seul encastrement dans cette cloison).
- Dans une même cloison, la distance entre deux saignées verticales doit être au minimum de 1,5 m.

Le recouvrement du conduit après rebouchage doit être au minimum de 4 mm.

Après l'exécution des cloisons, les saignées se font uniquement dans les alvéoles en alignement.

Il ne doit pas y avoir de raccords sur les parties encastrées d'un conduit, sauf pour les raccords nécessaires à la jonction de deux planchers.

Les conduits blindés, en position horizontale, peuvent comporter des raccords exclusivement réalisés à l'aide de manchons.

Les saignées ne peuvent être exécutées qu'à une distance minimale de 20 cm à l'intersection de deux parois.

Il est interdit de réaliser des encastresments dans les parois des conduits de fumées ou dans les cloisons de doublage de ces parois.

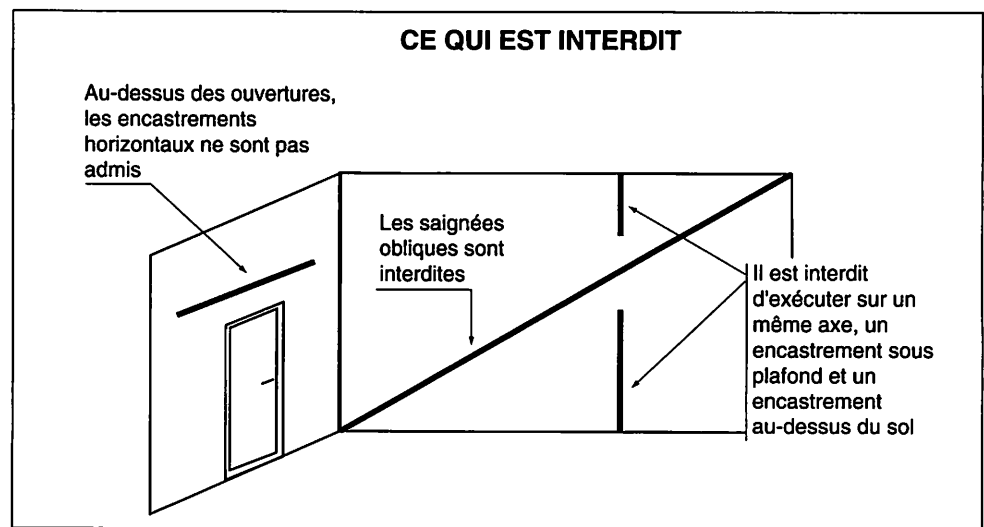


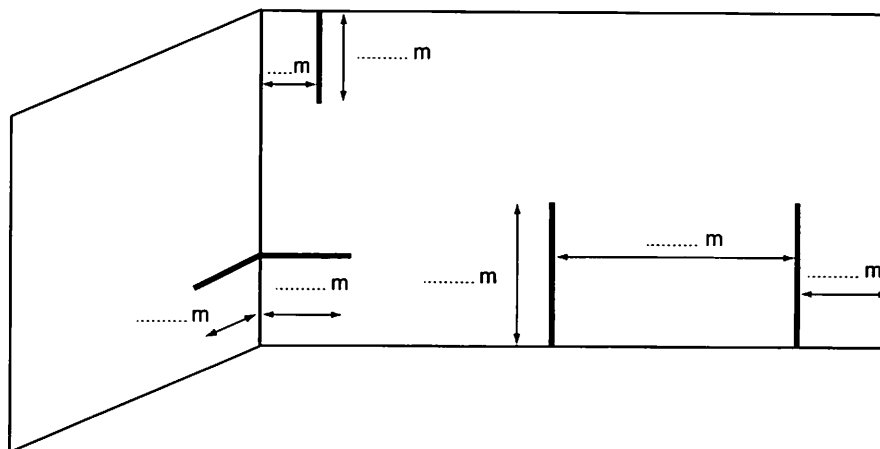
Fig. 1
Encastresments interdits en cloisons ≤ 10 cm.





Exercice 1

■ Après avoir pris connaissance des normes concernant les règles de pose en montage encastré pour les cloisons d'épaisseur ≤ 10 cm, complétez le schéma ci-dessous en indiquant pour chaque cote s'il s'agit de valeur max. ou min.



3.2 Règles de pose dans les cloisons en carreaux de plâtre à parements lisses

Les saignées doivent être exécutées à 5 cm au moins des joints.

Pour les cloisons d'épaisseur supérieure à 8 cm :

- La valeur de 50 cm de l'encastrement horizontal est portée à 1 m.
- Les valeurs 80 cm et 1,20 m sont portées à 2 m, et lorsque la cloison ne comporte qu'une seule saignée, les longueurs peuvent être portées à hauteur d'étage.

3.3 Chapes flottantes

Il est interdit d'incorporer des canalisations électriques dans les chapes flottantes.

3.4 Pose AVANT et PENDANT la construction

Légende pour les tableaux des pages suivantes :

	Interdite.
	Autorisée.
1	Difficilement réalisable dans la pratique ou irréalisable.
2	Dans le vide des hourdis creux ou dans les auges des hourdis. Conduits orange interdits dans les vides.
3	Autorisée seulement si le conduit est prévu à la fabrication.
4	Interdite dans les chapes flottantes. La traversée de ces chapes doit faire l'objet de précautions particulières.
5	À résoudre au cas par cas par le concepteur de l'ouvrage.
6	En parcours verticaux avant la construction.
7	Sous réserve de respecter les conditions particulières aux cloisons d'épaisseur finie au plus égale à 10 cm, lorsque c'est le cas.
8	En parcours vertical seulement, interdit aux endroits des huisseries.



3.4.1 Dans les murs et les cloisons porteuses

	Nature des matériaux	ICTL ou ICTA	IRL ou ICA	Dans une réservation préparée à la construction (tous conduits)
Murs de façade	Pierre de taille			1
	Moellons divers			1
	Briques pleines ou perforées à plat			1
	Briques creuses ou blocs creux de terre cuite			5
	Blocs pleins en béton			5
	Blocs creux en béton			5
	Blocs en béton cellulaire			5
	Béton armé			
	Béton banché		6	
	Panneaux préfabriqués en béton			
Éléments de remplissage léger (murs rideaux)				
Murs intérieurs porteurs	Briques creuses et blocs creux de terre cuite			5
	Blocs pleins en béton			1
	Blocs creux en béton			1
	Blocs en béton cellulaire			1
	Béton armé			
	Béton banché		6	
	Panneaux préfabriqués en béton			

Fig. 2
Pose pendant
la construction
dans les murs
et les cloisons porteuses.

3.4.2 Dans les cloisons non porteuses

La pose sous conduit ICTL, ICTA, IRL et ICA est interdite.

3.4.3 Dans les planchers

	Nature des matériaux	ICTL ou ICTA	IRL ou ICA	Dans une réservation préparée à la construction (tous conduits)
	Dalles pleines en béton			1
	Béton nervuré			1
	Béton nervuré avec hourdis	2	3	1
	Planchers préfabriqués			
	Planchers chauffants			1
	Chapes	4		
	Chaînage	5		

Fig. 3
Pose pendant
la construction
dans les planchers.



■ 3.5 Pose en saignée APRÈS construction

■ 3.5.1 Dans les murs et les cloisons porteuses

	Nature des matériaux	Pose dans saignée faite après construction (tous conduits)
Murs de façade	Pierre de taille	1
	Moellons divers	1
	Briques pleines ou perforées à plat	1
	Briques creuses ou blocs creux de terre cuite	7
	Blocs pleins en béton	7
	Blocs creux en béton	7
	Blocs en béton cellulaire	7
	Béton armé	8
	Béton banché	8
	Panneaux préfabriqués en béton	8
	Éléments de remplissage léger (murs rideaux)	
Murs intérieurs porteurs	Briques creuses et blocs creux de terre cuite	7
	Blocs pleins en béton	5
	Blocs creux en béton	5
	Blocs en béton cellulaire	5
	Béton armé	8
	Béton banché	8
	Panneaux préfabriqués en béton	8

Fig. 4
Pose après la construction dans les murs et les cloisons porteuses.

■ 3.5.2 Dans les cloisons non porteuses

Nature des matériaux	Épaisseur « e » de la paroi finale en mm	Pose dans saignée faite après construction (tous conduits)
Briques pleines ou perforées sur champ		1
Briques creuses à 2 ou 3 alvéoles	$100 < e \leq 140$	
Briques creuses à 2 alvéoles	$65 < e \leq 100$	7
	$e > 50$	7
Briques creuses à 1 alvéole	$e \leq 50$	
Blocs creux en béton	$70 < e \leq 150$	8
Blocs pleins en béton	$e \leq 100$	8
Carreaux pleins en plâtre	$e > 80$	8
	$e \leq 80$	8
Carreaux alvéolés en plâtre	$e > 80$	7
	$e \leq 80$	7

Fig. 5
Pose après la construction dans les cloisons non porteuses.



3.5.3 Dans les planchers

Nature des matériaux	Dans une réservation préparée à la construction (tous conduits)
Dalles pleines en béton	
Béton nervuré	
Béton nervuré avec hourdis	
Planchers préfabriqués	
Planchers chauffants	
Chapes	4, 5
Chaînage	

Fig. 6
Pose après la construction dans les planchers.

3.6 Voisinage avec les canalisations non électriques

Une distance de 3 cm doit être respectée entre une canalisation électrique et une autre canalisation non électrique.

À proximité des canalisations de chauffage, d'air chaud et de conduit de fumée, les canalisations électriques ne doivent pas risquer de monter à une température excessive, elles doivent donc être tenues à une distance suffisante ou être séparées par un écran calorifuge.

Les canalisations électriques ne doivent pas emprunter les gaines d'évacuation.

Les canalisations électriques ne doivent pas se situer en dessous des canalisations pouvant donner lieu à des condensations.

Les canalisations électriques à basse tension et les canalisations à très basse tension et de télécommunication ne doivent pas emprunter les mêmes conduits ou les mêmes logements des moulures et des goulottes.

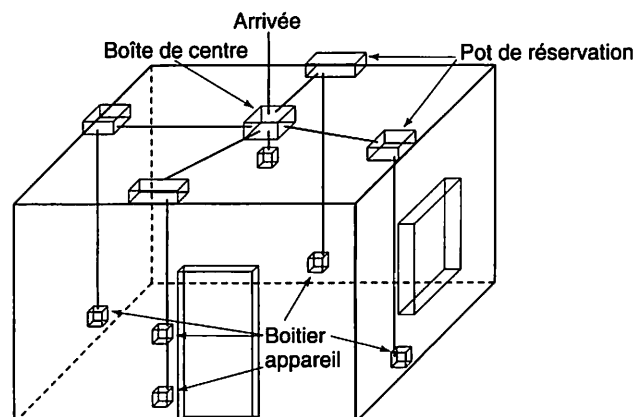
4. SYSTÈME PIEUVRE

Les installations préfabriquées sous forme de pieuvre sont utilisées pendant la construction. Le principe est de positionner les boîtes de raccordement et les canalisations dans la maçonnerie lors de la construction des murs, des plafonds, et des planchers.

Pour cela on dispose de trois types de boîtes :

- Les **boîtes de centre** qui permettent la fixation et l'alimentation d'un point lumineux au centre d'une pièce et le raccordement des circuits.
- Les **pots de réservation** qui permettent de raccorder une canalisation horizontale avec une canalisation verticale et la mise en attente des conducteurs.
- Les **boîtes d'appareils** qui permettent la fixation et le raccordement des prises de courant, des appareils de commande (interrupteurs, boutons poussoirs, ...)

Exemple de système pieuvre :

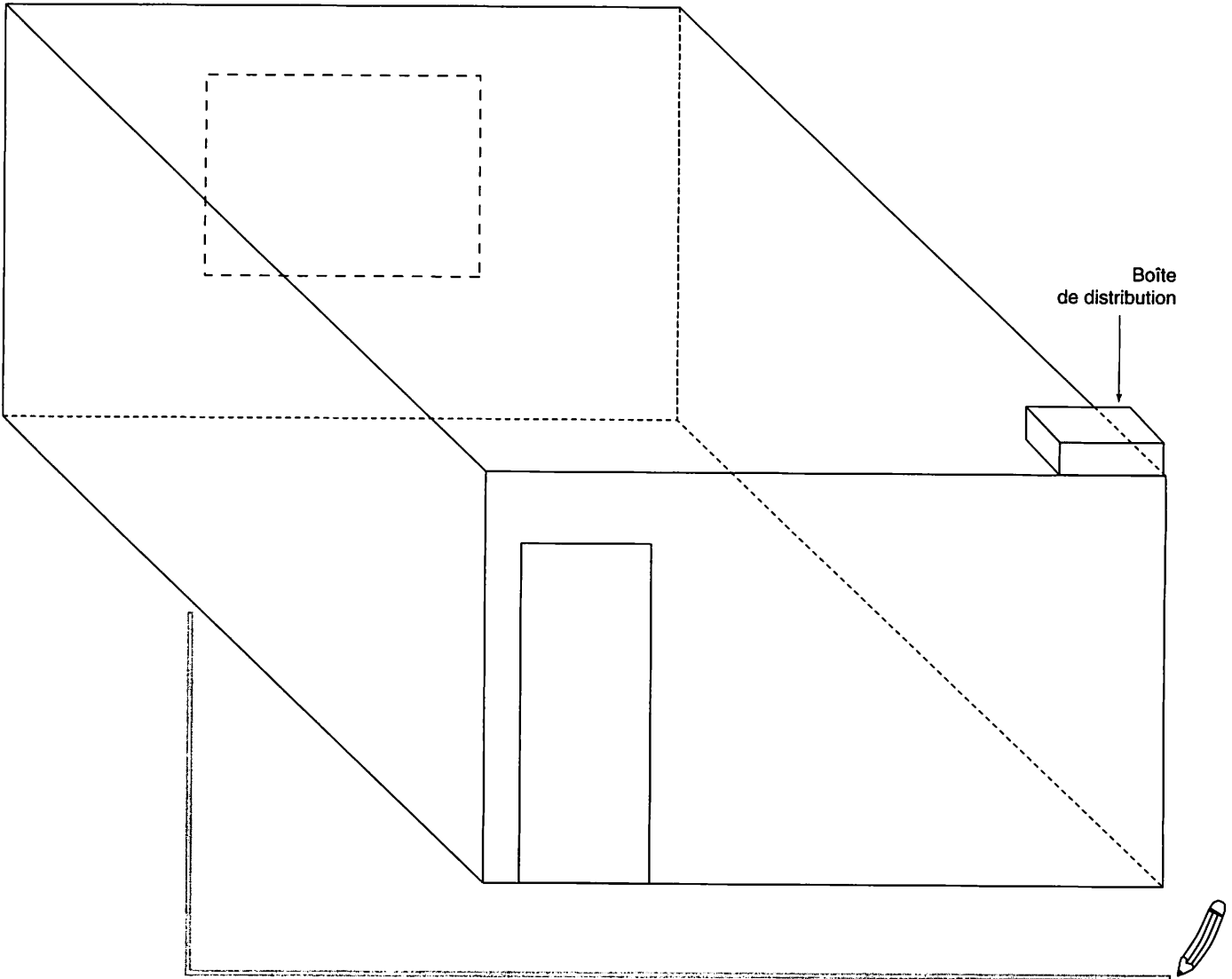




Exercice 2

■ Tracez sur le schéma ci-dessous la représentation du système pieuvre du bureau du pavillon de M. Ducastel.

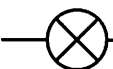
Échelle : 1/40^{ème}



Exercice 3

■ À l'aide d'un catalogue constructeur, donnez l'ensemble des composants nécessaires (tableau page suivante) à la réalisation du système pieuvre pour le bureau étudié dans l'exercice précédent.

Constructeur :



Désignation	Nombre ou longueur	Référence	Prix unitaire HT	Prix total HT
			Coût total HT	
			TVA : %	
			Coût total TTC	

Exercice 4

■ Précédemment (page 76, exercice 5), nous avons fait l'étude du garage du pavillon avec une installation apparente. Reprenez cette étude en réalisant, cette fois-ci, un montage encastré en pieuvre. Pour cela, vous suivrez la même démarche que dans l'exercice précédent. Laquelle des deux installations est la moins onéreuse au niveau matériel ?

Désignation	Nombre ou longueur	Référence	Prix unitaire HT	Prix total HT
			Coût total HT	
			TVA : %	
			Coût total TTC	



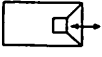






Le montage le moins cher au niveau matériel est :

.....



Fiche récapitulative des symboles utilisés dans les schémas d'installation et architecturaux

Remarque : Ces deux feuilles sont à compléter avec les informations données tout au long de cette première partie.

	Désignation	Symbole		Désignation	Symbole	
Organes de commande	Interrupteur (symbole général)		Canalisations	Boîte (symbole général)		
	Interrupteur à lampe témoin			Boîte de connexion		
	Interrupteur bipolaire (double allumage)			Coffret de branchement avec une canalisation		
	Interrupteur va-et-vient			Coffret de répartition avec 3 canalisations		
	Interrupteur unipolaire double		Appareils d'éclairage	Point d'attente pour appareil d'éclairage		
	Interrupteur gradateur			Lampe (symbole général)		
	Bouton poussoir			Réglable de tube fluorescent		
	Bouton poussoir lumineux		Appareils divers	Télérupteur		
	Interrupteur horaire			Minuterie		
	Identification des conducteurs	Conducteur de neutre			Minuterie avec préavis d'extinction	
Conducteur de protection				Interrupteur horaire		
Conducteur qui ne représente ni un neutre ni une protection				Gâche électrique		
Plusieurs conducteurs de même nature dans une même canalisation				Interphone		
Conducteurs de neutre et de protection confondus				Appareils électro-domestiques	Chaque-eau	
Socles de prise de courant	Socle de prise de courant avec volet obturateur et conducteur de protection				Lave-vaisselle	
	Plusieurs prises de courant sur le même socle				Lave-linge	
	Prise de courant avec transformateur de séparation (prise rasoir)				Sèche-linge	
	Socle avec interrupteur		Réfrigérateur			
	Socle de prise pour terminal de télécommunication (symbole général)		Réfrigérateur et compartiment congélateur			
	On différencie ces prises en ajoutant les lettres ci-dessous à côté du symbole : TP = téléphone TV = télévision HP = haut-parleur FM = modulation de fréquence		Four à micro-ondes			
		Cuisinière électrique				
		Hotte aspirante				
		Chauffage électrique (symbole général)				
		Climatiseur				

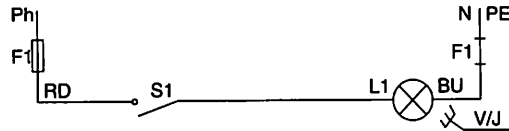


Récapitulatif des principaux schémas d'éclairage

Montage simple allumage

Permet la commande d'un point lumineux (lampe à incandescence) d'un endroit.

Repère	Désignation
F1	Fusible
S1	Interrupteur
L1	Lampe

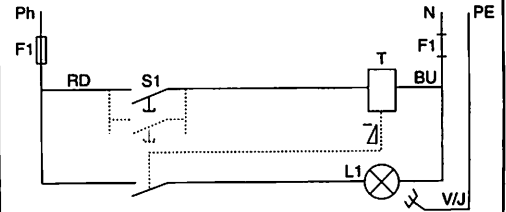


Pour tous les schémas :

RD = conducteur rouge ; BU = conducteur bleu ; V/J = conducteur vert/jaune.

Montage télérupteur

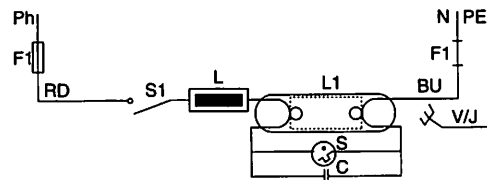
Permet la commande d'un point lumineux de plusieurs endroits.



Montage simple allumage avec tube fluorescent

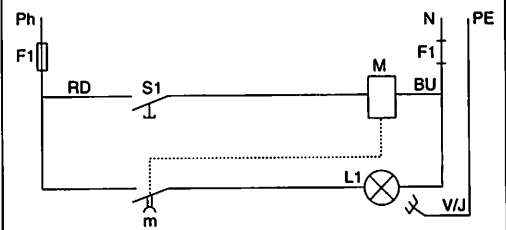
Permet la commande d'un point lumineux (tube fluorescent) d'un endroit.

Repère	Désignation
F1	Fusible
S1	Interrupteur
L1	Tube fluorescent
L	Ballast
C	Condensateur
S	Starter



Montage minuterie avec effet

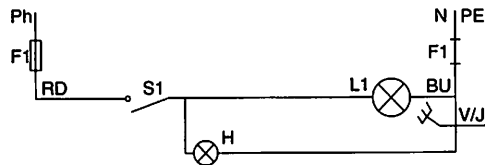
Permet l'allumage d'un point lumineux pendant un temps prédéfini, le temps d'éclairage pourra être réinitialisé par une action sur un bouton poussoir.



Montage simple allumage avec voyant

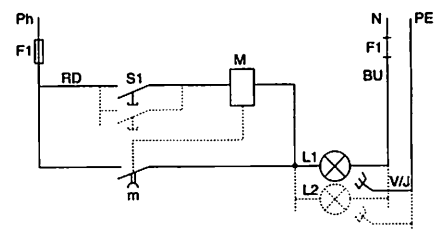
Permet la commande d'un point lumineux d'un endroit et la visualisation de son état.

Repère	Désignation
F1	Fusible
S1	Interrupteur
L1	Lampe
H	Voyant



Montage minuterie sans effet

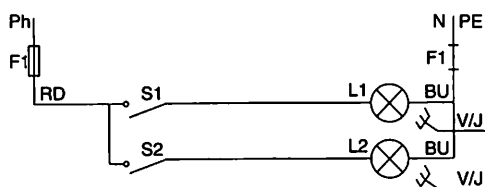
Permet l'allumage d'un point lumineux pendant un temps prédéfini, le temps d'éclairage ne pourra être réinitialisé par une action sur un bouton poussoir.



Montage double allumage

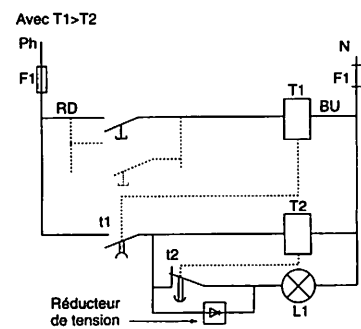
Permet la commande de deux points lumineux d'un endroit.

Repère	Désignation
F1	Fusible
S1	Interrupteur
S2	Interrupteur
L1	Lampe
L2	Lampe



Montage minuterie avec préavis d'extinction

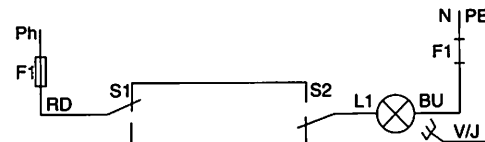
Permet de prévenir l'utilisateur de la fin proche du temps d'éclairage.



Montage va-et-vient

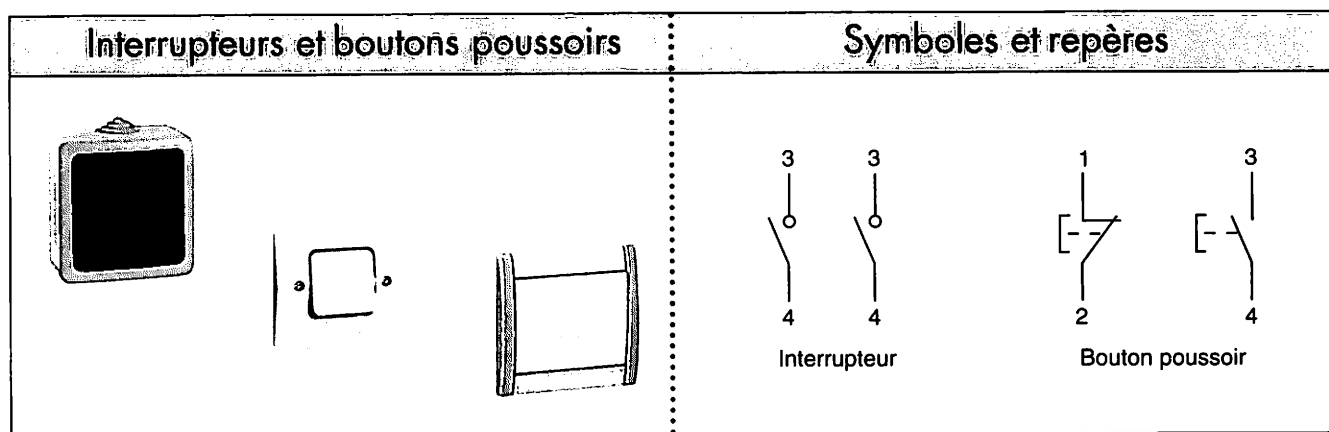
Permet la commande d'un point lumineux de deux endroits différents.

Repère	Désignation
F1	Fusible
S1	Interrupteur
S2	Interrupteur
L1	Lampe



FICHE TECHNIQUE 1

Interrupteurs et boutons poussoirs



■ Rôle

Ouvrir et fermer en charge un circuit protégé.

■ Caractéristiques

- Courant nominal : c'est l'intensité maximale que peut supporter l'appareil en fonctionnement normal (6 – 10 – 16 – 20 A...).
- Nombre de pôles : variable en fonction du type d'installation
1 pôle = unipolaire ; 2 = bipolaire, avec ou sans voyant.
- Tension nominale : 230 V à 690 V pour la basse tension.
- Pouvoir de coupure : c'est le courant maximal que peut couper l'appareil en cas de court-circuit. Il s'exprime en kA (kilo ampère).

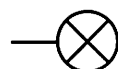
■ Fonctionnement

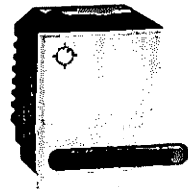
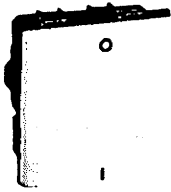
- L'interrupteur est un organe **bistable**, le basculement de l'interrupteur dans un sens provoque la fermeture du ou des contacts. L'ouverture du contact est obtenue par un basculement dans l'autre sens.
- Le bouton poussoir est un organe **monostable**. L'état du contact dépend de l'action sur le bouton poussoir.

■ Choix

Il s'effectue en fonction :

- du schéma de montage (unipolaire ou bipolaire, avec ou sans signalisation),
- du type de montage (saillie, encastré),
- de son lieu d'implantation (indices de protection),
- de son esthétique.





Référence :		Interrupteurs 10 A - 250 V ~	
740 10		Interrupteur	
740 11		Va-et-Vient	
740 12		Va-et-Vient à voyant	
740 15		Va-et-Vient témoin sans neutre	
		6 A - 60 W mini - 250 ~	
		équipé d'une LED intégrée	
740 13		Va-et-Vient à voyant porte-étiquette	
		Devient lumineux avec lampes	
		réf. 899 01/02/06	
740 20		Bipolaire	
740 21		Permutateur	
Référence :		Interrupteurs 20 A - 250 V ~	
740 36		Va-et-Vient	
740 37		Va-et-Vient à voyant	
740 50		Bipolaire	
740 51		Bipolaire à voyant	

Référence :		Poussoirs 6 A - 250 V ~	
740 40		Poussoir	
740 41		Poussoir inverseur	
740 42		Poussoir inverseur à voyant	
740 43		Poussoir inverseur porte-étiquette	
		Devient lumineux avec lampes	
		réf. 899 01/02/06	

D'après Legrand



Notes personnelles

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

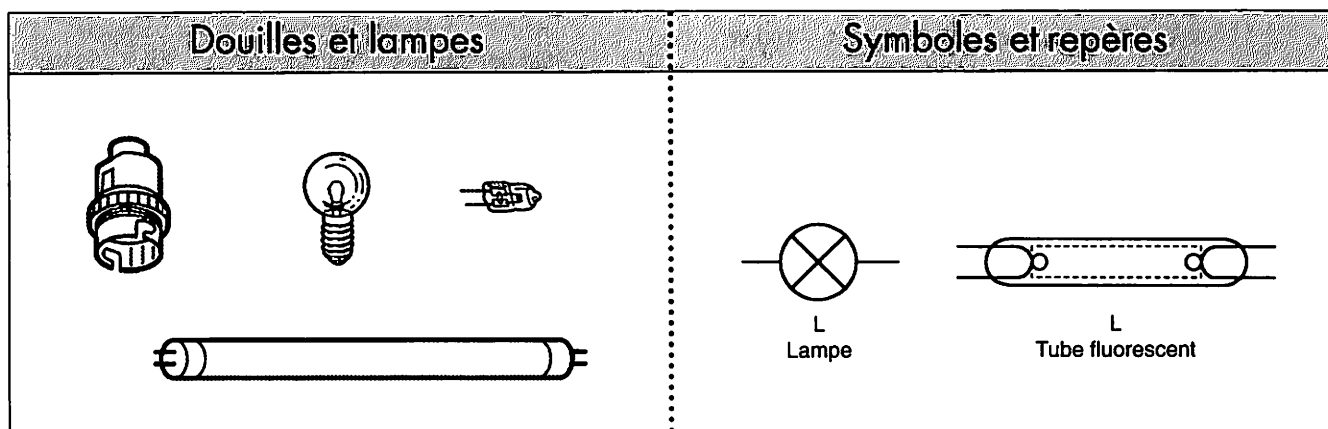
.....

.....



FICHE TECHNIQUE 2

Douilles et lampes



■ Rôle

Transformer l'énergie électrique en lumière.

■ Caractéristiques

- Tension de la source lumineuse : 12, 24, 48, 230 V en courant alternatif.
- Puissance : 15 ; 40 ; 60 ; 75 ; 100 W...
- Type de source lumineuse : incandescence, fluorescence, halogène...
- Moyen de fixation de la lampe : à vis, à baïonnette...
- Forme de l'ampoule : sphérique, en flamme, tubulaire...
- Caractéristiques photométriques : (voir cours sur l'éclairage en partie 2).

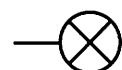
■ Sécurité

- Toujours placer les appareils d'éclairage hors de portée (sécurité contre les contacts directs).
- Avant tout remplacement d'une lampe, il faut couper l'alimentation du circuit.

■ Fonctionnement

Lors de la mise sous tension de l'appareil d'éclairage :

- dans le cas d'une lampe à incandescence ou d'un halogène, il y a échauffement du filament qui produit la lumière,
- pour les tubes fluorescents, il y a une circulation d'électrons dans un gaz.





Référence :		
Patère Plexo – 100 W		
Emb	Réf.	
		Il est possible de réaliser la version droite ou inclinée en faisant tourner le couvercle.
10	Gris 600 52	Douille porcelaine – 4 A – 100 W Avec boîte ronde Ø 70 mm 4 embouts réf. 919 10 Inclinée ou droite selon montage

Référence :		
Nylon chargé fibre de verre		
Emb	Réf.	
		Connexion automatique Longueur à dénuder 15 mm Bout de fil – 2 A – 150 W
100/500	600 20	
	simple bague	double bague
50	600 22	600 25
50	600 27	
50	600 28	600 31
		Connexion à vis – 4 A – 150 W Raccord de 11 – 2 A – 150 W Déconnexion par poussoir Raccord de 11 – 2 A – 150 W Raccord de 10 Raccord de 11

D'après Legrand



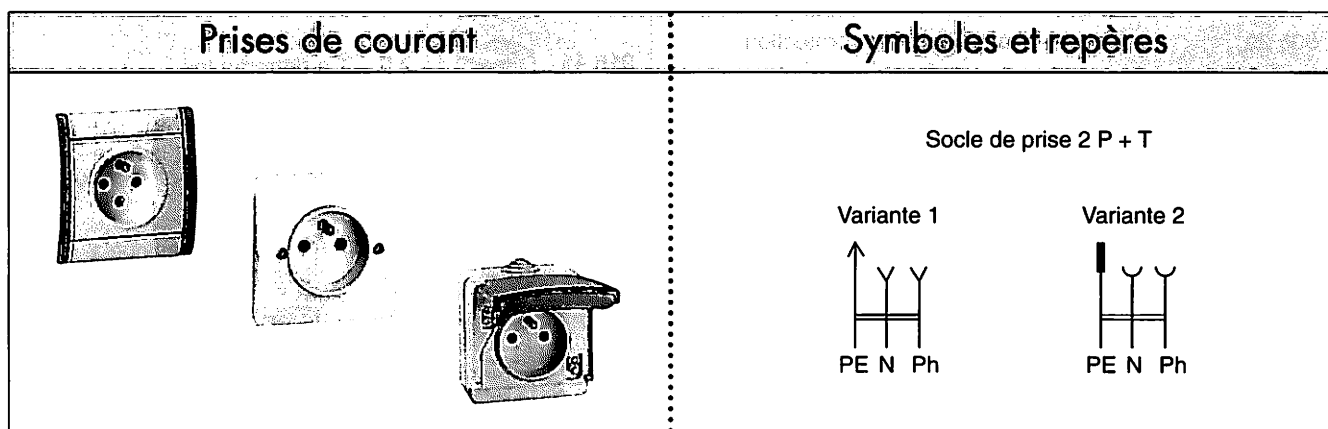
Notes personnelles



FICHE

TECHNIQUE 3

Prises de courant



■ Rôle

Assurer une liaison entre une canalisation fixe et une canalisation mobile. Le socle, toujours sous tension, est équipé de fiches femelles protégées par des volets obturateurs (éclisses) pour éviter les contacts directs. L'appareil mobile est équipé de fiches mâles pour les pôles et d'une fiche femelle pour la mise à la terre.

■ Caractéristiques

- Tension d'emploi : 250 V, 400 V, 500 V
- Calibre : 10/16 A, 20 A, 32 A, ...
- Nombre de broches : bipolaire (2P) ; bipolaire + terre (2P+T) ; tripolaire + terre (3P + T) ; ...

■ Sécurité

- La présence de volets obturateurs est obligatoire afin d'éviter les contacts directs avec les parties actives du socle de la prise de courant (sécurité pour les enfants).
- Dans les locaux où il y a :
 - des risques de chocs (les garages, les ateliers) ;
 - des risques d'éclaboussures d'eau (extérieur de l'habitation) ;il est conseillé de mettre des prises de courant ayant un indice de protection IP 55.
- La prise différenciée est une prise sur laquelle on a inséré un disque de couleur orange comportant le symbole d'affectation de la prise (lave-linge, ordinateur,...).

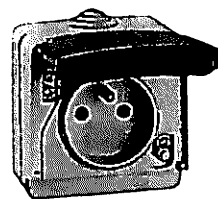
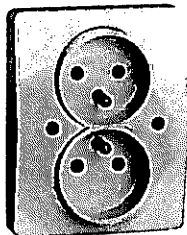
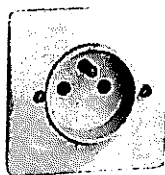
■ Choix

Le choix d'une prise de courant est fonction :






- du lieu d'installation : pièce d'habitation, garage, bureau, extérieur, ...
- de l'indice de protection du local.
- du mode de fixation : encastré, sur goulotte, sur rail, en saillie, ...
- de l'esthétique.



Documentation constructeur



Référence :	
Prises de courant	
Réf. Fixation à griffes	10/16 A normalisées
805 29	2 P + T avec éclips de protection
805 33	2 P + T jumelées avec éclips de protection (80 x 100 mm)
	éclips = volets obturateurs placés dans les prises femelles pour éviter les contacts directs

Référence :	
IP 55 – IK 07 Prises de courant à volet 16 A – 250 V	
Réf. 916 44	 2 P + T avec éclips de protection (étiquette adhésive pour circuit machine à laver réf : 50898)
916 45	 2 P + T à détrompage
502 99	 Détrompeur pour prise réf : 916 45. Se fixe directement sur la fiche 2 P + T de l'appareil destiné à être raccordé à la prise à détrompage.
916 41	 2 P + T standard germanique à contact latéral de terre.
Sortie de câbles	
916 90	 Équipée de serre-câbles

D'après Legrand

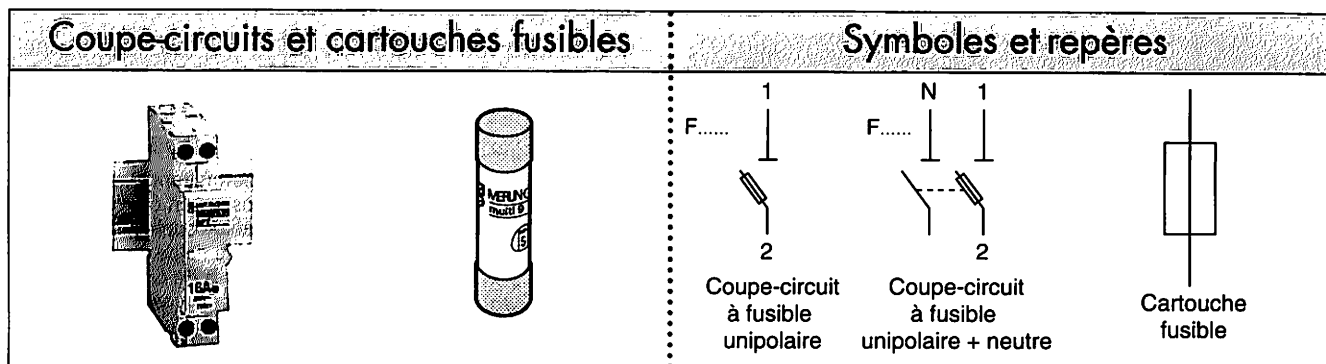


Notes personnelles



FICHE TECHNIQUE 4

Coupe-circuits et cartouches fusibles



■ Rôle

Protéger le circuit dans lequel il est inséré contre les surintensités.

■ Caractéristiques

- Classe :
 - gI (usage général) protège contre les surcharges et les courts-circuits. Ce sont ceux utilisés dans les installations domestiques.
 - aM (accompagnement moteur) protège contre les courts-circuits. Assurent principalement la protection des moteurs asynchrones.
- Courant nominal : c'est le calibre normalisé du fusible (1 – 2 – 4 – 6 – 8 – 10 – 12 – 16 – 20 – 25 – 32 A...).
- Nombre de pôles : variable en fonction du type d'installation : 1 pôle = unipolaire ; 2 = unipolaire + neutre ; 2 = bipolaire ; 3 = tripolaire ; 4 = tétrapolaire.
- Tension nominale : 230 V à 690 V pour la basse tension.
- Pouvoir de coupure : c'est le courant de défaut maximal que peut couper la cartouche fusible, il s'exprime en kA (kilo ampère).
- Courbe de fonctionnement : elle permet de déterminer pour un temps conventionnel, la valeur du courant de fusion et du courant de non fusion.
- Courant de non fusion I_{nf} : c'est la valeur du courant qui peut être supporté par l'élément fusible, pendant un temps conventionnel, sans fondre.
- Courant de fusion I_f : c'est la valeur du courant qui provoque la fusion du fusible avant la fin du temps conventionnel.

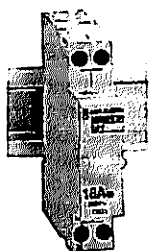
■ Fonctionnement

- Lorsque le courant traversant le fusible dépasse une valeur spécifiée pendant un temps donné, l'élément calibré fond et ouvre ainsi le circuit dans lequel il est inséré.
- Lorsqu'un fusible est fondu, il faut rechercher la cause du défaut, y remédier puis remplacer le fusible défectueux par un fusible neuf.

■ Choix

- Selon l'emploi : domestique, industriel.
- Forme : cylindrique, à couteaux,...
- Avec voyant de signalisation de fusion ou non.

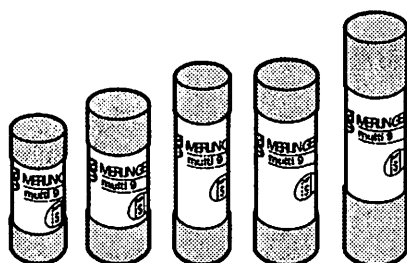




SFT uni + neutre

Type	larg. en pas de 9 mm	cal. (A)	réf.
uni 	2	10	15610
		16	15611
		20	15612
		25	15613
		32	15614
uni + neutre 	2	10	15620
		16	15621
		20	16622
		25	15623
		32	15624

D'après Merlin Gerin



Sectionneurs fusibles à tiroir SFT

Fonction et utilisation

Protection contre les surcharges et les courts-circuits (domestique ou analogue).

Caractéristiques :

- à équiper d'une cartouche type B, avec ou sans témoin de fusion,
- tiroir à fusible imperdable comportant un logement supplémentaire pour la mise en place d'un fusible de rechange,
- signalisation de la fusion du fusible par voyant optionnel,
- tension d'emploi : 250 V CA pour $I_n \leq 16$ A, 400 V CA si $I_n > 16$ A,
- température d'utilisation : + 50 °C,
- degré de protection : IP 42,
- raccordement : bornes à cage pour câble jusqu'à 10 mm².

Caractéristiques spécifiques « SFT uni + neutre » :

- sectionnement de la phase et du neutre dans l'encombrement habituel de la phase (2 pas de 9 mm),
- coupure pleinement apparente : l'ouverture de la phase entraîne obligatoirement l'ouverture du neutre,
- la phase s'ouvre avant le neutre lors du sectionnement et se ferme après le neutre à la fermeture du circuit.

Cartouches fusibles

- Cartouche fusible type B (domestique).
- Pouvoir de coupure selon norme NF C 61-201 :

calibre (A)	tension d'emploi (V CA)	P. de C. (A)
≤ 16	250	4 000
20	400	4 000
≥ 25	400	8 000

- agréée NF USE (sauf calibre 2 A).

calibre (A)	dim. (Ø × L) (mm)	Réf. boîte de 10 cartouches
2	8,5 × 23	15666
10	8,5 × 23	15660
16	10,3 × 25,8	15661
20	8,5 × 31,5	15662
25	10,3 × 31,5	15663
32	10,3 × 38	15664

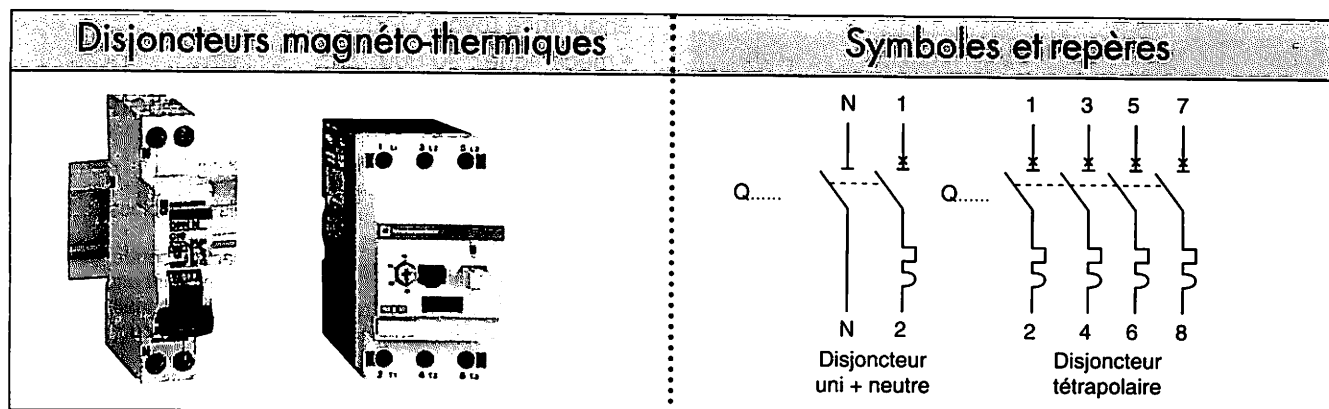


Notes personnelles



FICHE TECHNIQUE 5

Disjoncteurs magnéto-thermiques



■ Rôle

- Établir, supporter et interrompre le courant dans des conditions normales du circuit.
- Établir, supporter pendant un temps spécifié et interrompre des courants dans des conditions anormales telles que courts-circuits, surcharges.

■ Caractéristiques

- Courant nominal : c'est le calibre normalisé (...2 – 4 – 6 – 8 – 10 – 16 – 20 – 25 – 32 – 40 – 50 – 63 A...).
- Nombre de pôles : variable en fonction du type d'installation : 1 pôle = unipolaire ; 2 = unipolaire + neutre ; 2 = bipolaire ; 3 = tripolaire ; 4 = tétrapolaire.
- Tension nominale : 230 V à 690 V pour la basse tension.
- Pouvoir de coupure : c'est le courant de défaut maximal que peut couper l'appareil, il s'exprime en kA (kilo ampère).
- Courbe de déclenchement : elle dépend du circuit dans lequel le disjoncteur va être installé.

■ Fonctionnement

- En cas de surcharge : un bilame se déforme et entraîne l'ouverture brusque des pôles.
- En cas de court-circuit : une bobine placée sur une armature fixe attire une armature mobile, ce qui provoque une ouverture brusque des pôles.

■ Choix

Pour un certain confort d'utilisation on préfère le disjoncteur au coupe-circuit. En effet, il est facile de reconnaître un disjoncteur venant de déclencher, simplement en regardant la position de son levier de commande.

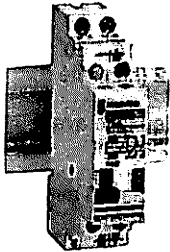
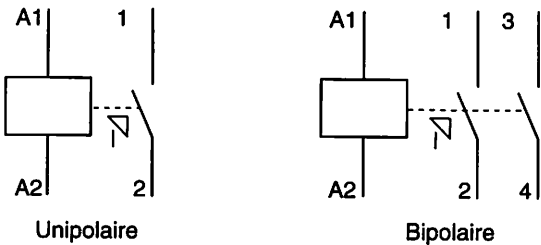
Par contre le disjoncteur est plus cher que le coupe-circuit. Le choix d'un disjoncteur s'effectue en fonction :

- de la section, de la nature et du nombre des conducteurs en aval ;
- de l'intensité d'emploi ;
- du type de récepteur ;
- de l'obligation de couper ou non le conducteur de Neutre.



FICHE TECHNIQUE 6

Télerupteurs

Télerupteurs	Symboles et repères
	 <p>Unipolaire</p> <p>Bipolaire</p>

■ □ Rôle

- Assure l'ouverture et la fermeture, maintenues mécaniquement, des circuits commandés à distance par des boutons poussoirs.

■ □ Caractéristiques

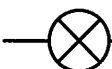
- Tension de la bobine : 24, 48, 230 V en courant alternatif.
- Calibre : 16 A, 32 A.
- Nombre de contact : 1 = unipolaire, 2 = bipolaire ; 3 = tripolaire ; 4 = tétrapolaire.
- Type de contact : F = contact à fermeture ; OF télerupteur inverseur.
- Possibilité de commande manuelle sur la face avant.

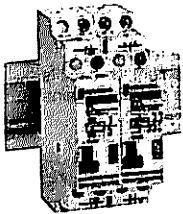
■ □ Fonctionnement

- L'action sur un bouton poussoir placé en série avec la bobine provoque la fermeture des contacts, au relâchement du bouton poussoir, le contact du télerupteur est maintenu fermé mécaniquement.
- Une seconde action sur le bouton poussoir provoque l'ouverture du contact du télerupteur et le bloque en position ouvert.

■ □ Choix

- Permet de commander un circuit de plus de deux endroits différents.
- Possibilité d'avoir un circuit de commande en TBT (Très Basse Tension : 24 V par exemple) et un circuit de puissance en BT (Basse Tension : 230 V par exemple).





Télérupteurs TL

Télérupteurs inverseurs TLI

Fonction et utilisation :

Ouverture et fermeture, maintenues mécaniquement, de circuits commandés à distance par impulsions.

Caractéristiques communes aux appareils 16 et 32 A :

- commande manuelle directe en face avant par manette 0-I,
- déconnexion de la télécommande par commutateur,
- commande électrique : durée d'impulsion de 50 ms (valeur conseillée pour automatisme : 200 ms),
- fréquence de commutation maximale : 5 manœuvres/minute.

- signalisation : mécanique en face avant par la position de la manette,
- température d'utilisation : - 20 à + 50 °C,
- tropicalisation : exécution 2 (humidité relative 95 % à 55 °C),
- repérage : encliquetables en face avant,
- niveau de bruit à l'enclenchement ≤ 60 dBA (à 1 m),
- distance entre BP et TL (câble 1,5 mm²) :
 - tension bobine 12 V : 20 m maxi,
 - tension bobine 24 V : 80 m maxi,
 - tension bobine 48 V : 320 m maxi.

TL 16 A et TLI 16 A

Caractéristiques :

- circuit de puissance :
 - calibre : In 16 A, cos φ = 0,6,
 - tension : uni et bi 250 V CA, 50-60 Hz
TL tri et tétra (TL + ETL) : 415 V CA, 50-60 Hz,
- tolérances du circuit de commande :
 - tension de commande (Uc) :
 - . tolérance à 50 Hz : U_c + 6 % - 15 %
 - . tolérance à 60 Hz : U_c ± 6 %
 - . tolérance en CC : + 6 % - 10 %.
 - puissance d'appel : uni, bi : 19 VA ; tri, tétra (TL + ETL) : 38 VA.
- endurance électrique :
 - 400 000 cycles AC21 (cos φ = 1),
 - 200 000 cycles AC22 (cos φ = 0,6).
- raccordement : (vis « ± », posidrive) bornes à cage pour câble 0,5 à 6 mm².

Type	larg. en pas de 9 mm	tension U _c (V CA)	bobine (V CC)	réf.
télérupteur TL 16 A				
uni 	2	230 à 240	100	15510
		130	48	15511
		48	24	15512
		24	12	15513
		12	6	15514
bi 	2	230 à 240	110	15520
		130	48	15521
		48	24	15522
		24	12	15523
		12	6	15524

D'après Merlin Gerin



Notes personnelles

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

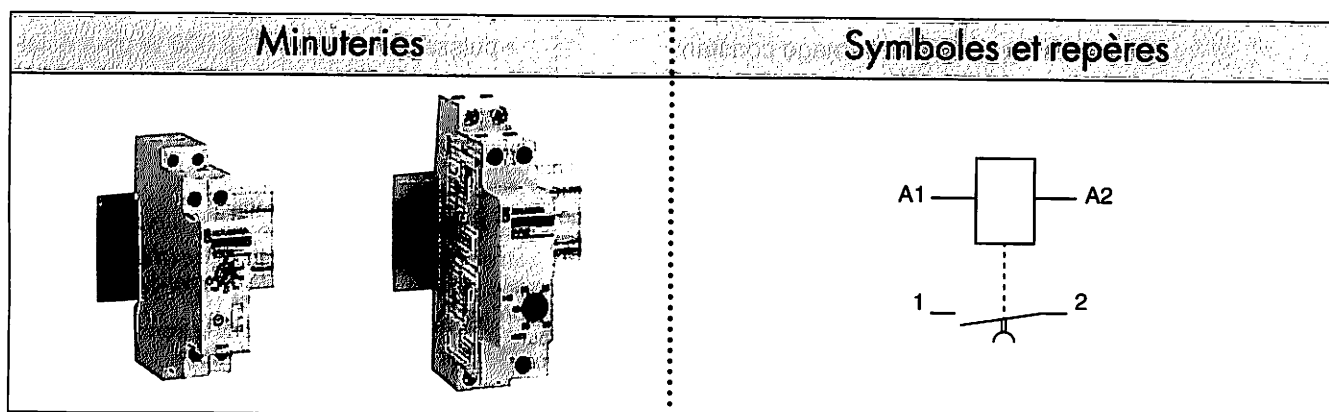
.....

.....



FICHE TECHNIQUE 7

Minuteries



■ Rôle

Permet l'alimentation d'un circuit d'éclairage pendant un temps pré réglé (de 1 min à 7 min).

■ Caractéristiques

- Tension de commande : 24 V ou 230 V ; 50Hz.
- Calibre du contact : 16 A.
- Nombre de contact : 1= unipolaire, 2 = bipolaire.
- Type de contact : F = contact à fermeture.
- Possibilité de commande directe sur la face avant.

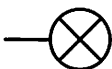
■ Fonctionnement

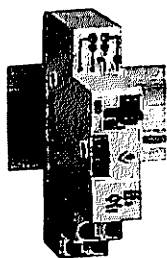
Le commutateur en face avant dispose de 3 positions de réglage :

- Automatique : l'action sur un bouton poussoir provoque la fermeture du contact pendant le temps prédéterminé, puis le contact s'ouvre.
- Marche forcée : les lampes restent allumées en permanence, quelles que soient les actions sur les boutons poussoirs.
- Arrêt : les lampes restent éteintes, quelles que soient les actions sur les boutons poussoirs.

■ Avantages

- Pouvoir commander un circuit pendant un certain temps, de un ou plusieurs endroits.
- Permet d'économiser l'énergie, les lampes ne restant pas allumées inutilement.





Minuterie MIN

Fonction et utilisation

Elle assure la fermeture puis l'ouverture d'un contact selon un temps réglable de 1 à 7 mn à 50 Hz (48 s à 5,6 mn à 60 Hz).

Elle dispose d'un commutateur en face avant à 2 positions :

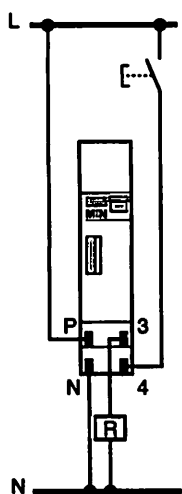
- marche automatique : minuterie (après 20 s de fonctionnement, toute action sur un bouton poussoir relance la temporisation),
- marche forcée : allumage constant.

Caractéristiques :

- réglage de la temporisation : par molette, par pas de 15 s,
- fréquence : 50 à 60 Hz,
- consommation :
 - en fonctionnement : 1,1 VA
 - à l'appel : 200 VA,
- circuit de puissance :
 - calibre du contact : 16 A / 250 VCA (cos φ = 1)
 - puissance maximum : 2 000 W pour éclairage incandescent ou halogène BT 230 V,
- circuit de commande :
 - courant total absorbé par boutons poussoirs lumineux raccordés ≤ 50 mA,
- auto-protégée contre les courants de fuite trop élevés sur la ligne de commande (> 50 mA) afin d'éviter la destruction de la bobine : consommation des BP lumineux, défaut d'isolement, humidité, BP bloqué... En tel cas, la minuterie MIN n'accepte plus d'ordre de commande.
- Possibilité d'association du préavis d'extinction PRE (réf. 15376) sur circuit d'éclairage incandescent,
- température d'utilisation : -25 °C à + 55 °C,
- tropicalisation exécution 2 (humidité relative 95 % à 55 °C),
- raccordement :
 - bornes à cage pour câble jusqu'à 6 mm²
 - type de raccordement : 3 ou 4 fils avec commutateur de sélection sur le côté du produit.

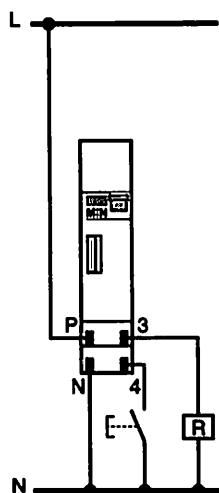
Type	larg. en pas de 9 mm	tension (V/CA)	réf.
MIN	2	230 ± 10 %	15363
cache-bornes (spécifique)			15359

Montage 4 et 3 fils



4 fils

D'après Merlin Gerin



3 fils



Notes personnelles

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

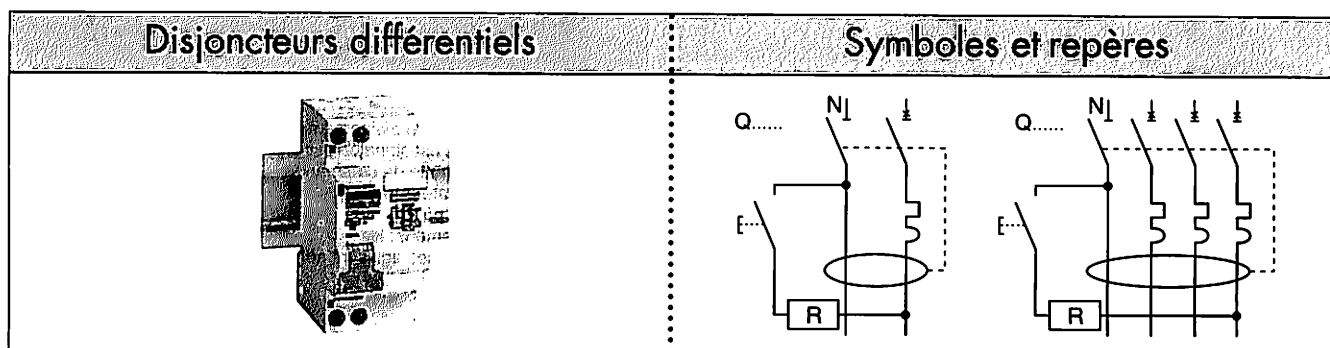
.....

.....



FICHE TECHNIQUE 8

Disjoncteurs différentiels magnéto-thermiques



■ □ Rôle

– Il a le même rôle que le disjoncteur magnéto-thermique, mais en plus il est capable de détecter la différence entre le courant dans la phase (I_{ph}) et le courant dans le neutre (I_n). La différence entre I_{ph} et I_n s'appelle le courant de défaut I_d .

■ □ Caractéristiques

- Courant nominal : de 1 à 32 A, ...
- Nombre de pôles : 2 = bipolaire ; 3 = tripolaire ; 4 = tétrapolaire.
- Tension nominale : 230 V à 690 V.
- Pouvoir de coupure : c'est le courant de défaut maximal que peut couper le disjoncteur sans retarder dangereusement la coupure du courant, il s'exprime en kA.
- Courbe de déclenchement : elles sont données par le constructeur.
- Sensibilité :
 - Haute sensibilité : 6, 12 ou 30 mA,
 - Moyenne sensibilité : 100, 300, 500 mA ou 1 A.

■ □ Fonctionnement

– Il a le même fonctionnement que le disjoncteur magnéto-thermique, mais en plus lorsque le courant de défaut I_d atteint une valeur comprise entre $I_{\Delta n}/2$ et $I_{\Delta n}$, la bobine de détection déclenche le processus mécanique qui conduit à l'ouverture des contacts principaux du disjoncteur.

■ □ Sécurité

- On doit lui associer obligatoirement une prise de terre, à laquelle on doit relier toutes les masses métalliques de l'habitation.
- On doit trouver une sécurité différentielle en tête de toutes les installations.
- Les circuits prises de courant d'une habitation doivent être protégés par un différentiel ayant une sensibilité au moins égale à 30 mA.
- Les circuits des salles d'eau dans les habitations doivent être protégés par un différentiel ayant une sensibilité au moins égale à 30 mA.



DX™

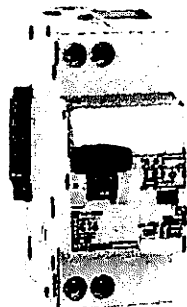
Disjoncteurs différentiels monoblocs uni + neutre 6 000

Pouvoir de coupure

6 000 – NF C 61-410 (EN 60898)

10 kA – IEC 60947-2

Conformes à la norme NF C 61-440 (EN 60009-1)



D'après Legrand

Référence :			
Type AC			
Réf.	Uni + neutre 230 V ~		
Courbe type C	Intensité nominale (A)	Nombre de modules de 17,5 mm	
10 mA			
078 44	10	2	
078 45	16	2	
30 mA			
078 58	3	2	
07860	6	2	
078 61	10	2	
078 63	16	2	
078 64	20	2	
078 65	25	2	
078 66	32	2	
078 67	40	2	
300 mA			
078 71	6	2	
078 72	10	2	
078 74	16	2	
078 75	20	2	
078 76	25	2	
078 77	32	2	
078 78	40	2	



Notes personnelles

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

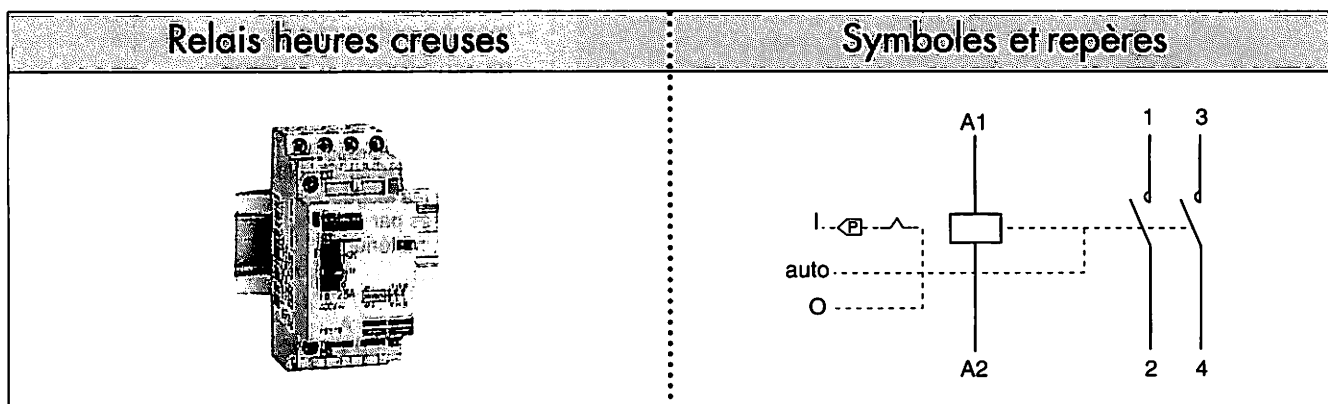
.....

.....



FICHE TECHNIQUE 9

Relais heures creuses



■ Rôle

- Assurer la télécommande d'un récepteur pour les abonnés BT ayant souscrit un tarif « heures creuses ».

■ Caractéristiques

- Tension de la bobine : 230 V en courant alternatif.
- Calibre du contact : 16 A, 20 A, 40, 63 A.
- Nombre de contact : 1 = unipolaire, 2 = bipolaire ; 3 = tripolaire ; 4 = tétrapolaire.
- Type de contact : F = contact à fermeture.
- Possibilité de commande directe sur la face avant.

■ Fonctionnement

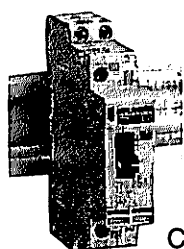
Un levier sur la face avant permet trois modes de fonctionnement.

- Position « auto » : le récepteur sera alimenté pendant les « heures creuses » suivant les ordres venant du compteur (marche automatique).
- Position « 1 » : le récepteur sera alimenté exceptionnellement pendant la période « heures pleines » (marche forcée) et sera remis en position auto lors du passage en « heures creuses ».
- Position « 0 » : le récepteur n'est plus alimenté (arrêt).

■ Avantages

- Alimentation automatique du récepteur concerné.
- Pouvoir bénéficier de réduction sur le coût de l'énergie.





CT bi 25 A 2F

Type	larg. en pas de 9 mm	calibre (A)	tension (V CA)	réf.
bi 2F	2	25	230-240	15379
2F	4	40	230-240	15390
2F	4	63	230-240	15391

D'après Merlin Gerin

Contacteur CT à commande manuelle

Fonction et utilisation

Les contacteurs modulaires CT à commande manuelle ou « heures creuses » permettent de commander des circuits monophasés, triphasés et tétraphasés jusqu'à 63 A. Ils disposent d'un sélecteur manuel à 3 positions :

- marche automatique,
- marche forcée temporaire,
- arrêt.

Caractéristiques :

- Circuit de puissance :
 - calibres à 40 °C : 25 à 63 A (catégorie AC7a),
 - tension d'emploi : 250 V CA bi, 400 V CA tri et tétra,
 - fréquence : 50 Hz.
- Circuit de commande :
 - tension d'emploi : 230-240 V CA - 15 % + 6 %.
 - fréquence bobine : 50 Hz.

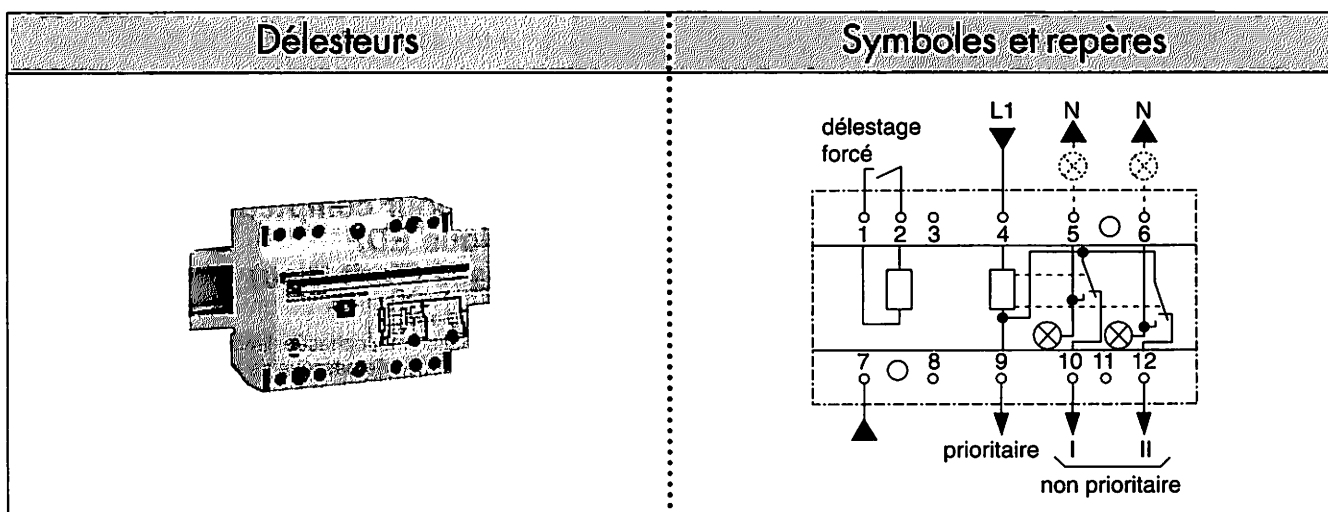


Notes personnelles



FICHE TECHNIQUE 10

Délesteurs



■ □ Rôle

Lorsque le courant total absorbé dépasse le seuil sélectionné, le délesteur, placé juste après le disjoncteur de branchement, élimine temporairement les circuits choisis comme non prioritaires.

■ □ Caractéristiques

- Tension d'emploi : en mono 240 V ; en tri 415 V.
- Fréquence : 50 à 60 Hz.
- Calibre des voies prioritaires jusqu'à 90 A.
- Calibres des voies non prioritaires jusqu'à 15 A.
- Temps de délestage : 5 à 10 minutes.
- Signalisation du délestage par diode électroluminescence.
- Possibilité de forçage du délestage.

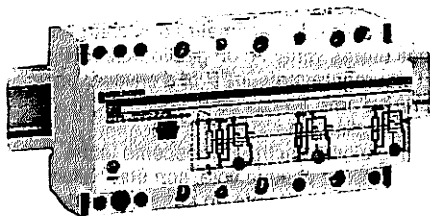
■ □ Fonctionnement

Le relais coupe l'alimentation d'une partie de l'installation, désignée comme étant non prioritaire, lorsque la consommation de l'installation dépasse un certain seuil.

■ □ Avantage

- Évite le déclenchement intempestif du disjoncteur de branchement.
- Possibilité d'augmenter le nombre de récepteurs sans modifier la puissance souscrite EDF ou de réduire la puissance souscrite.





Type	larg. en pas de 9 mm	seuil (A)	réf.
monophasé à deux voies			
CDS	10	5-10-15-20	15908
avec entrée délestage forcé		25-30-40-45 50-60-75-90	
monophasé à quatre voies			
CDS _t	16	5-10-15-20	15912
avec entrée tarifaire		25-30-40-45 50-60-75-90	
CDS _c	16	5-10-15-20	15906
avec entrée délestage forcé		25-30-40-45 50-60-75-90	
triphase à une voie par phase			
CDS tri	16	5-10-15-20	15913
avec entrée délestage forcé		25-30-40-50 50-70-80-90	

D'après Merlin Gerin

Contacteur-délesteurs Monophasé, triphasé

Caractéristiques communes :

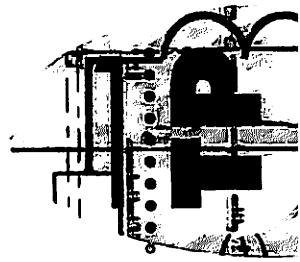
- calibres :
 - voie prioritaire : 90 A
 - voie non prioritaire : 15 A (contact).
- tension d'emploi :
 - mono : 240 V CA + 5 %, - 10 %,
 - tri : 415 V CA + 5 %, - 10 %.
- puissance absorbée : 12 VA,
- fréquence : 50 à 60 Hz,
- signalisation du délestage par diode électroluminescente jaune,
- période de reletage : 5 à 10 mn,
- les CDS mono et triphasé réf. 15908 et 15913 disposent d'un contact à fermeture de 1 A leur permettant :
 - de commander directement le délestage des circuits non prioritaires par le biais de contacteurs CT à ouverture,
 - d'effectuer la signalisation à distance.
- raccordement : bornes à cage :
 - voie prioritaire : jusqu'à 50 mm²,
 - voie non prioritaire et autres : 10 mm².
- température d'utilisation : -5 à 55 °C.



Notes personnelles



Classe :	Grp :	Date :
Nom :		Prénom :



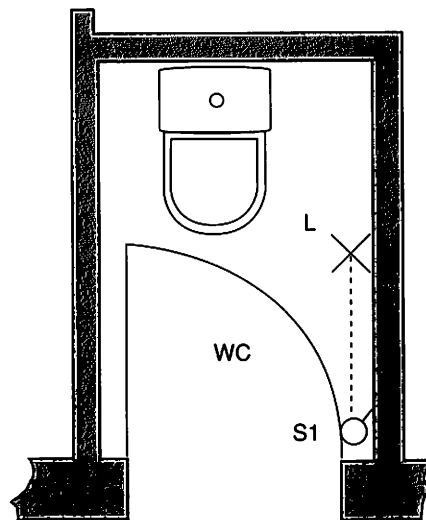
TOILETTES

Données

Descriptif simplifié

Un point lumineux en applique en simple allumage.

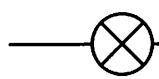
Schéma architectural



DÉCOUVERTE

	Temps		Travail demandé	Capacité évaluée	Travail évalué	Note	Degré d'acquisition*
	prévu	passé					
1			Complétez le schéma développé				
2			Complétez le schéma multifilaire				
3			Complétez la liste du matériel				
4			Exécutez le montage papier				
5			Réalisez le montage				
6			Complétez la table de fonctionnement				
7			Conclure				

* degré d'acquisition **rouge** : non acquis à retravailler ; **bleu** : en acquisition à revoir ; **noir** : acquis.



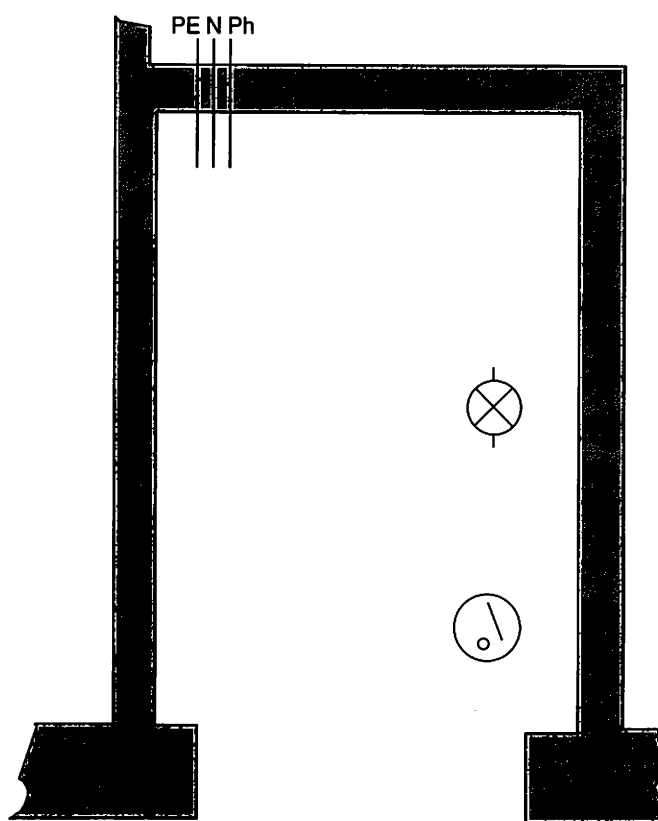
1. Schéma développé

Complétez le schéma développé de l'installation.



2. Schéma multifilaire

Connectez les appareils entre eux.



3. Liste du matériel

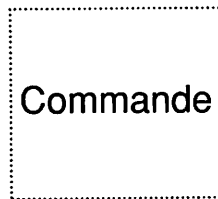
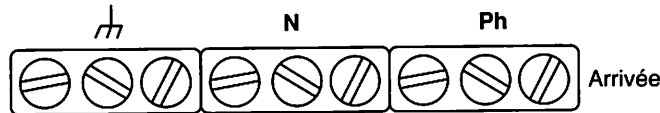
Complétez la liste des appareils nécessaires à la réalisation de l'installation.

Repère	Désignation	Référence	Constructeur
Q1			
S1			
	Patère + lampe		



4. Montage papier

Découpez et collez les appareils nécessaires au montage (voir page 155 et suivantes) et connectez-les entre eux.



5. Réalisation

À l'aide du matériel à votre disposition, réalisez l'installation électrique des toilettes.

Remarques professeur :

.....

.....

6. Table de fonctionnement

Complétez la table de fonctionnement de l'installation.

		État de L*
Coupe circuit ouvert	Action sur S1	
	Action sur S1	
Coupe circuit fermé	Action sur S1	
	Action sur S1	
	Action sur S1	

* Nota : pour l'état de L, notez *éteinte* ou *allumée*.

7. Conclusion

Le circuit fonctionne-t-il correctement ? OUI NON

Étude Technique du Matériel

COUPE CIRCUIT ET CARTOUCHE FUSIBLE

À l'aide des informations disponibles sur votre appareil et du catalogue constructeur, recherchez les caractéristiques suivantes.

1. Coupe-circuit

Nom du fabricant :

Nom de la gamme :

Référence du produit :

N° de la page du catalogue :

Nombre de pôles protégés :

Y a-t-il une coupure du neutre ?

Tension nominale :

Calibre maximal :

Taille de la cartouche fusible :

Pouvoir de coupure :

Indice de protection :

Nombre de modules occupés :

Est-il possible de mettre un dispositif de verrouillage ? OUI NON

Dessinez le symbole de votre appareil (repérez les connexions).

2. Cartouche fusible

Nom du fabricant :

Référence du produit :

N° de la page du catalogue :

Taille de la cartouche fusible :

Tension nominale :

Calibre :

Pouvoir de coupure :

Type de la cartouche :

3. Utilisation

À l'aide des courbes de fusion dans votre catalogue, déterminez le temps que mettra votre fusible à fondre s'il est parcouru par une intensité égale à 1,5 fois le calibre : $t =$

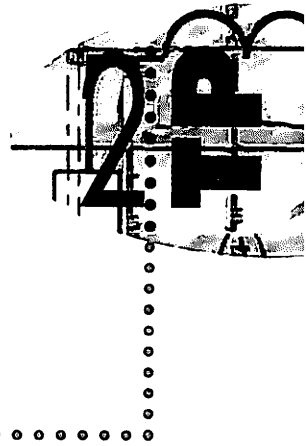
4. Conclusion

Pour quels types d'installation est prévu votre matériel ? Domestique

Industrielle



Classe :	Grp :	Date :
Nom :		Prénom :



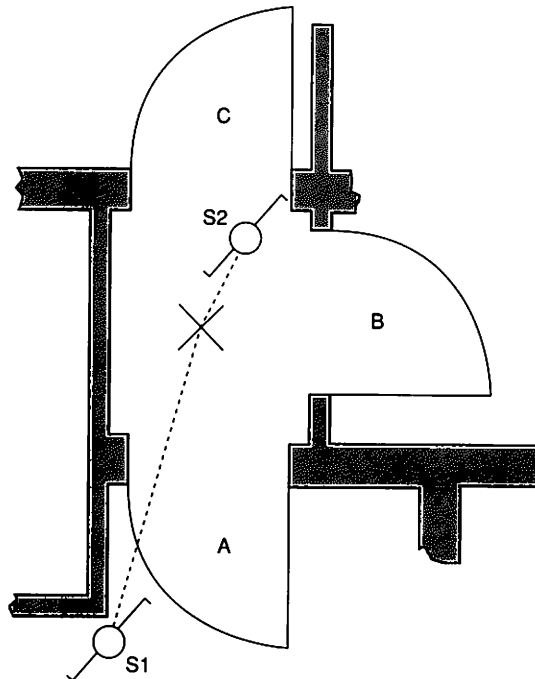
DÉGAGEMENT

Données

Descriptif simplifié

Un point lumineux au centre en va et vient.

Schéma architectural



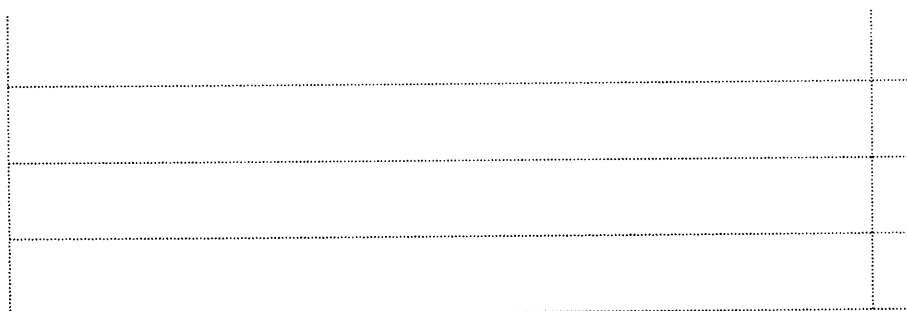
	Temps		Travail demandé	Capacité évaluée	Travail évalué	Note	Degré d'acquisition*
	prévu	passé					
1			Complétez le schéma développé				
2			Complétez le schéma multifilaire				
3			Complétez le schéma unifilaire				
4			Complétez la liste du matériel				
5			Exécutez le montage papier				
6			Réalisez le montage				
7			Complétez la table de fonctionnement				
8			Conclure				

* degré d'acquisition **rouge** : non acquis à retravailler ; **bleu** : en acquisition à revoir ; **noir** : acquis.



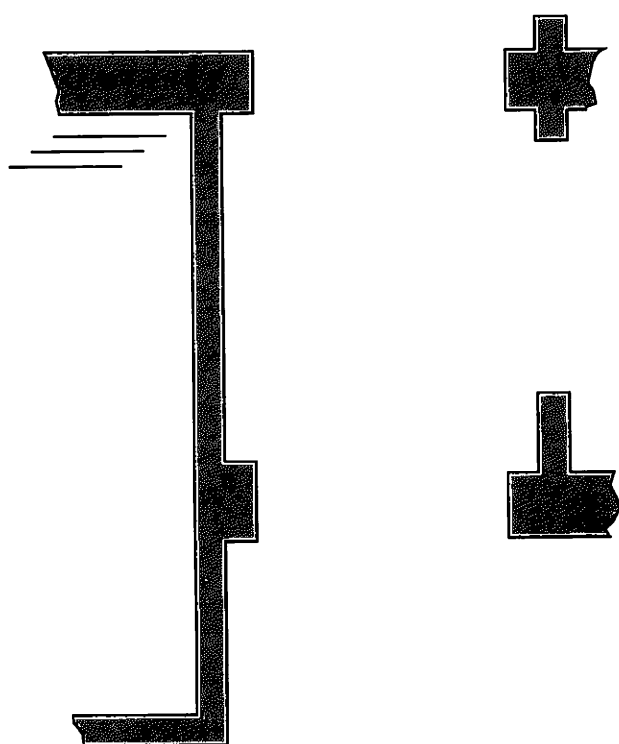
1. Schéma développé

Complétez le schéma développé de l'installation.



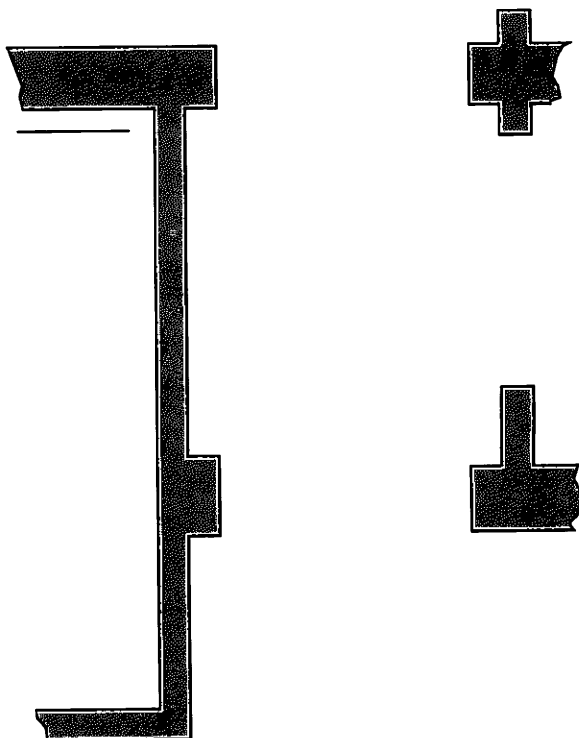
2. Schéma multifilaire

Mettez en place les symboles connectez les appareils entre eux.



3. Schéma unifilaire

Complétez le schéma.



4. Liste du matériel

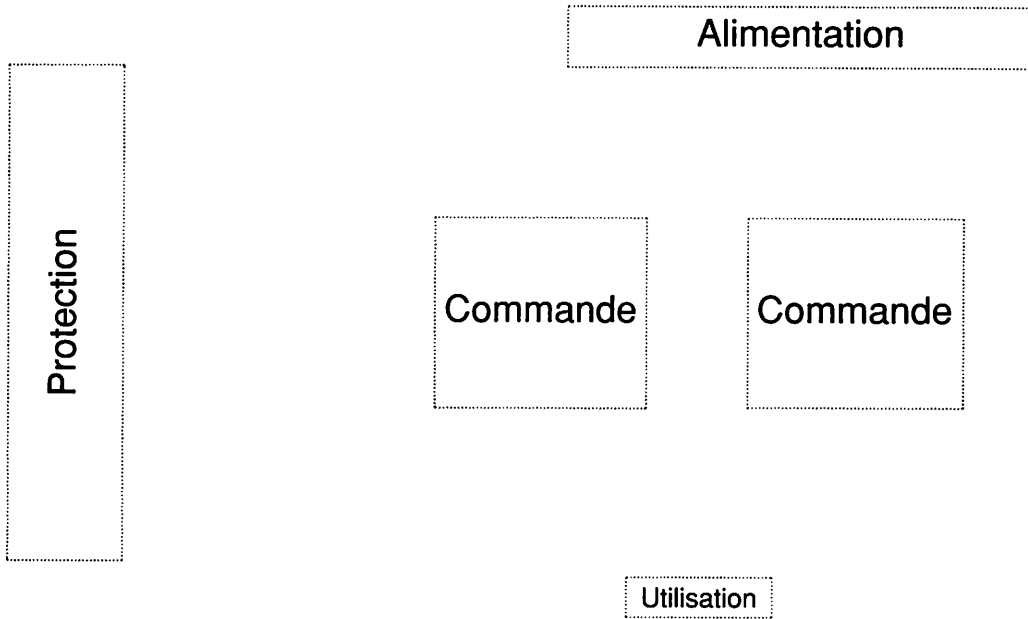
Complétez la liste des appareils nécessaires à la réalisation de l'installation.

Repère	Désignation	Référence	Constructeur
Q1			
S1			
S2			
	Patère + lampe		



5. Montage papier

Découpez et collez les appareils nécessaires au montage (voir page 155 et suivantes) et connectez-les entre eux.



6. Réalisation

À l'aide du matériel à votre disposition, réalisez l'installation électrique du dégagement.

Remarques professeur :

.....

.....

7. Table de fonctionnement

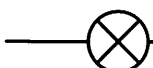
Complétez la table de fonctionnement de l'installation.

		État de L*
Vous entrez par la porte A	Action sur S ...	
Vous sortez par la porte A	Action sur ...	
Vous entrez par la porte A	Action sur ...	
Vous sortez par la porte B	Action sur ...	
Vous entrez par la porte C	Action sur ...	
Vous sortez par la porte B	Action sur ...	
Vous entrez par la porte A	Action sur ...	
Vous sortez par la porte C	Action sur ...	
Vous entrez par la porte B	Action sur ...	
Vous sortez par la porte A	Action sur ...	

* Nota : lorsque la lampe est allumée notez 1, lorsque la lampe est éteinte notez 0.

8. Conclusion

Le circuit fonctionne-t-il correctement ? OUI NON



DÉCOUVER

Étude Technique du Matériel

DISJONCTEUR

À l'aide des informations disponibles sur votre appareil et du catalogue constructeur, recherchez les caractéristiques suivantes.

1. Disjoncteur

Nom du fabricant :

Nom de la gamme :

Référence du produit :

N° de la page du catalogue :

Nombre de pôles protégés :

Y a-t-il une coupure du neutre ?

Tension nominale :

Calibre :

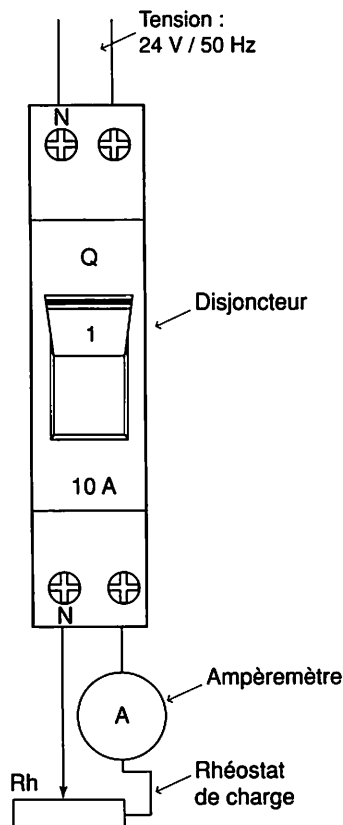
Pouvoir de coupure :

Calibre maximal dans la gamme :

Type de courbe de déclenchement :

2. Utilisation

À l'aide des courbes de déclenchement, déterminez le temps que mettra votre disjoncteur à s'ouvrir s'il est parcouru par une intensité égale à 1,5 fois le calibre : $t =$



En respectant les règles de sécurité :

– Réglez I à 15 A et chronométrez le temps que met le disjoncteur à s'ouvrir :

$t =$

– Cela correspond-il à la valeur donnée par la courbe ?

OUI NON

– Refaites l'essai : Que constatez-vous ?

Pourquoi ? :

– Quelle partie du disjoncteur a fonctionné ?

magnétique thermique

Justifiez

3. Conclusion

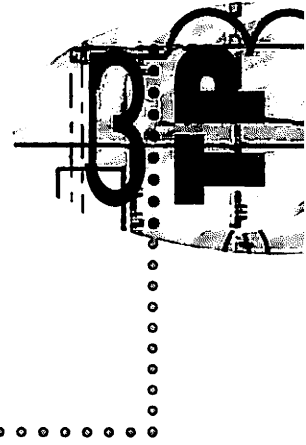
Pour quels types d'installation est prévu votre matériel ?

Domestique

Industrielle



Classe :	Grp :	Date :
Nom :	Prénom :	



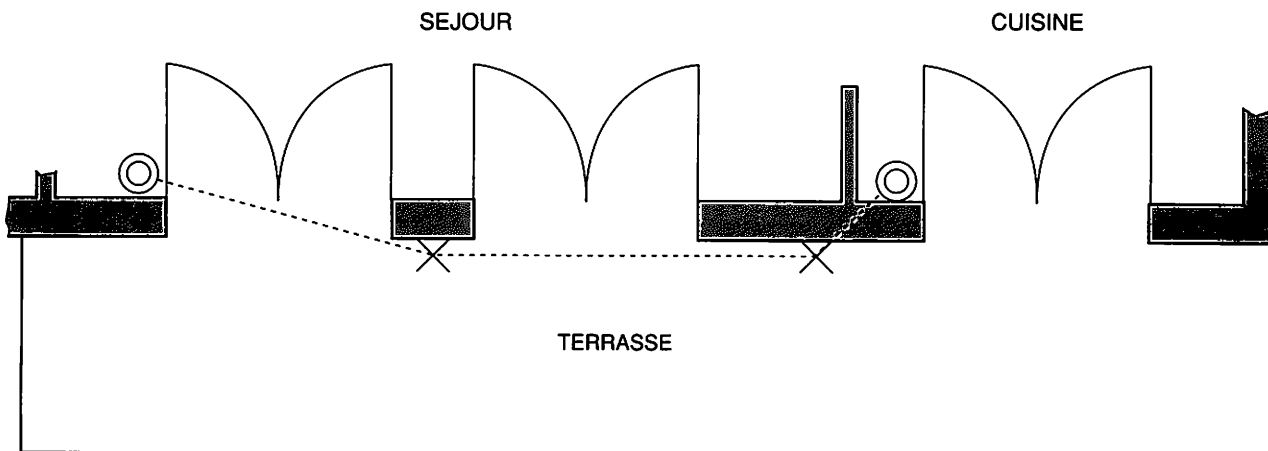
TERRASSE

■ Données

Descriptif simplifié

Deux points lumineux en applique avec deux points d'allumage.

Schéma architectural



	Temps		Travail demandé	Capacité évaluée	Travail évalué	Note	Degré d'acquisition*
	prévu	passé					
1			Complétez le schéma développé				
2			Complétez le schéma multifilaire				
3			Complétez le schéma unifilaire				
4			Complétez la liste du matériel				
5			Exécutez le montage papier				
6			Réalisez le montage				
7			Complétez la table de fonctionnement				
8			Conclure				

* degré d'acquisition **rouge** : non acquis à retravailler ; **bleu** : en acquisition à revoir ; **noir** : acquis.



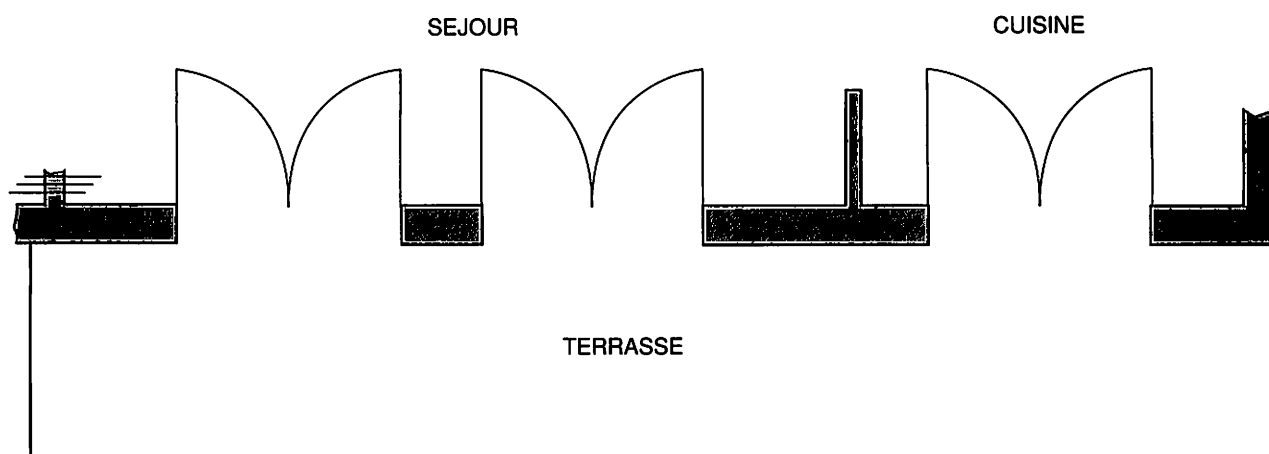
1. Schéma développé

Complétez le schéma développé de l'installation.



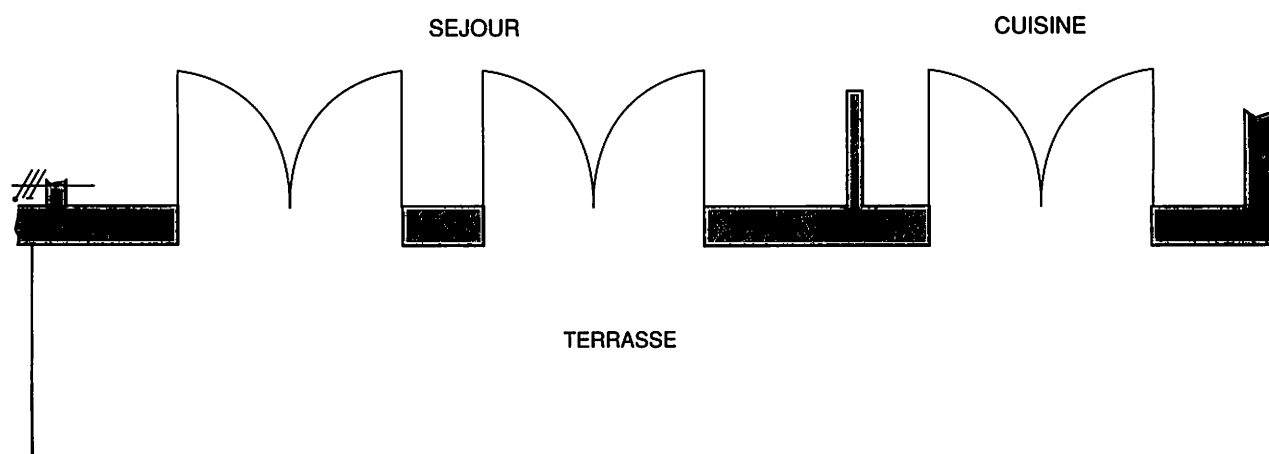
2. Schéma multifilaire

Mettez en place les symboles, connectez les appareils entre eux.



3. Schéma unifilaire

Complétez le schéma.



4. Liste du matériel

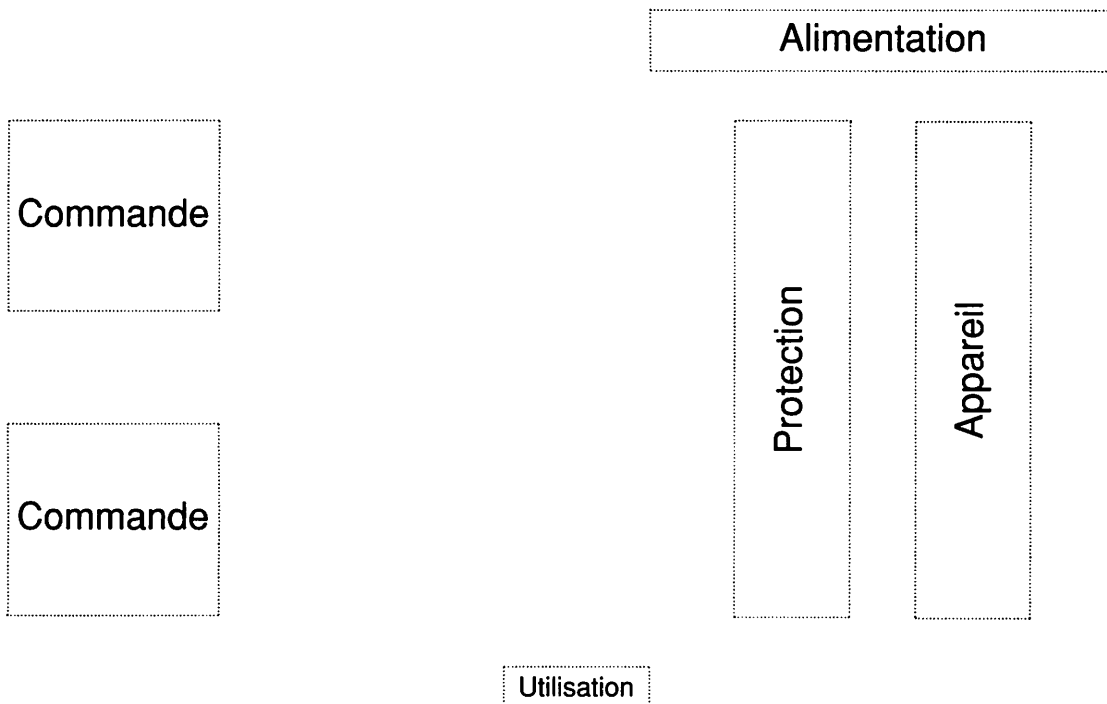
Complétez la liste des appareils nécessaires à la réalisation de l'installation.

Repère	Désignation	Référence	Constructeur
Q1			
S1			
S2			
TL			
L1			
L2			



5. Montage papier

Découpez et collez les appareils nécessaires au montage (voir page 155 et suivantes) et connectez-les entre eux.



6. Réalisation

À l'aide du matériel à votre disposition, réalisez l'installation électrique de la terrasse.

Remarques professeur :

.....

.....

7. Table de fonctionnement

Complétez la table de fonctionnement de l'installation.

		État de L*
Vous allez du séjour vers la terrasse	Action sur S_	
Vous allez de la terrasse à la cuisine	Action sur ...	
Vous revenez vers la terrasse	Action sur ...	
Vous retournez dans la cuisine	Action sur ...	
Vous retournez sur la terrasse	Action sur ...	
Vous entrez dans le séjour	Action sur ...	
Vous ressortez sur la terrasse	Action sur ...	
Vous retournez dans le séjour	Action sur ...	

* Nota : lorsque la lampe est allumée notez 1, lorsque la lampe est éteinte notez 0.

8. Conclusion

Le circuit fonctionne-t-il correctement ? OUI NON

DÉCOUPEZ

Étude Technique du Matériel

TÉLÉRUPTEUR ET BOUTON POUSSOIR

À l'aide des informations disponibles sur votre appareil et du catalogue constructeur recherchez les caractéristiques suivantes.

1. Télérupteur

Nom du fabricant :

N° de la page du catalogue :

Référence du produit :

Circuit commande

Tension bobine :

Puissance d'appel :

Circuit puissance

Nombre de contacts :

Nature des contacts :

Tension nominale :

Calibre :

Indice de protection :

Nombre de modules occupés :

2. Bouton poussoir

Nom du fabricant :

N° de la page du catalogue :

Référence du produit :

Nom de la gamme :

Tension nominale :

Intensité nominale :

Nombre de contacts :

Nature des contacts :

Cet appareil peut-il être encastré ?

OUI

NON

Pour quel type de pose est prévu ce matériel ?

Peut-on ajouter un voyant au bouton poussoir ?

OUI

NON

Réf du voyant :

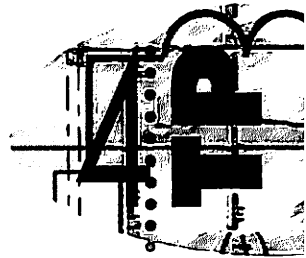
3. Conclusion

Pour quels types d'installation est prévu votre matériel ? Domestique

Industrielle



Classe :	Grp :	Date :
Nom :	Prénom :	



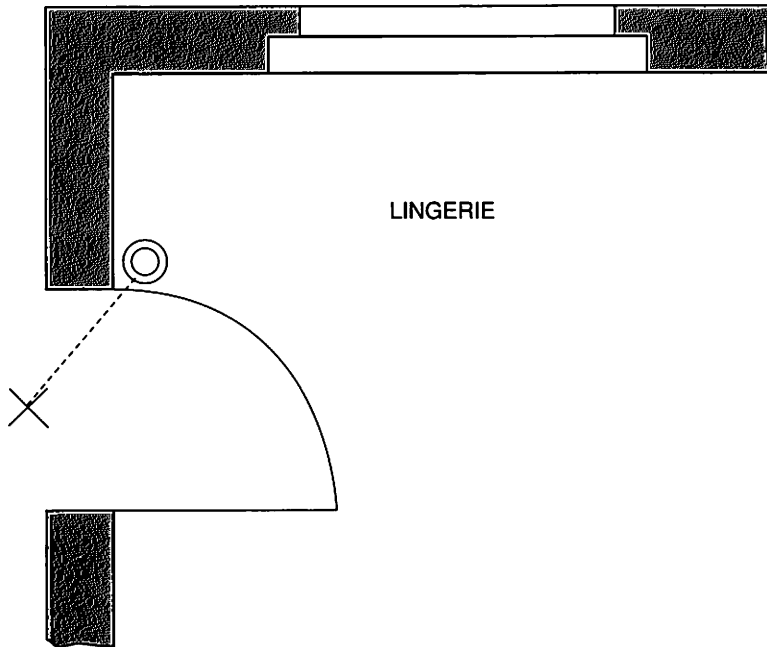
LINGERIE

■ Données

Descriptif simplifié

Un point lumineux en applique au-dessus de la porte avec un point d'allumage en minuterie.

Schéma architectural



	Temps		Travail demandé	Capacité évaluée	Travail évalué	Note	Degré d'acquisition*
	prévu	passé					
1			Complétez le schéma développé				
2			Complétez le schéma multifilaire				
3			Complétez le schéma unifilaire				
4			Complétez la liste du matériel				
5			Exécutez le montage papier				
6			Réalisez le montage				
7			Complétez la table de fonctionnement				
8			Conclure				

* degré d'acquisition **rouge** : non acquis à retravailler ; **bleu** : en acquisition à revoir ; **noir** : acquis.



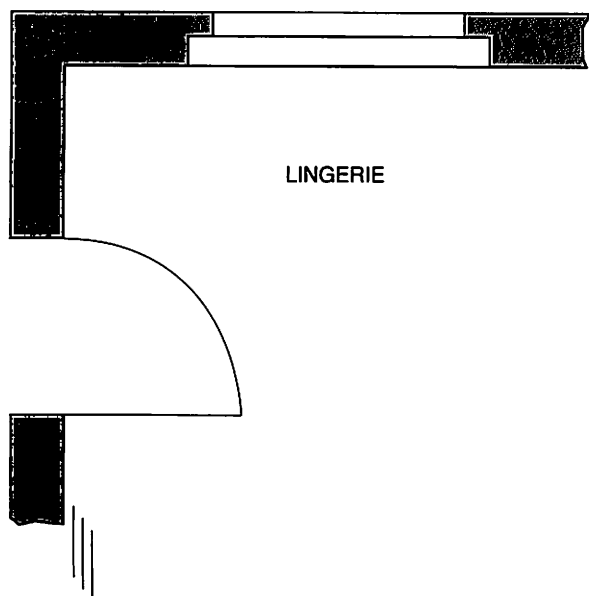
1. Schéma développé

Complétez le schéma développé de l'installation.



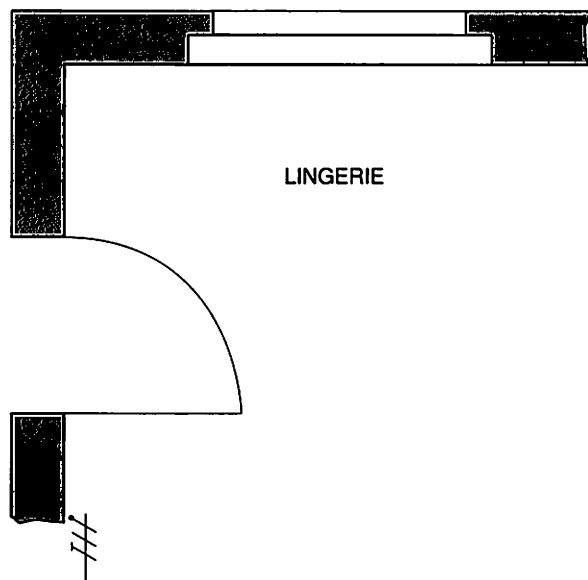
2. Schéma multifilaire

Mettez en place les symboles, connectez les appareils entre eux.



3. Schéma unifilaire

Complétez le schéma.



4. Liste du matériel

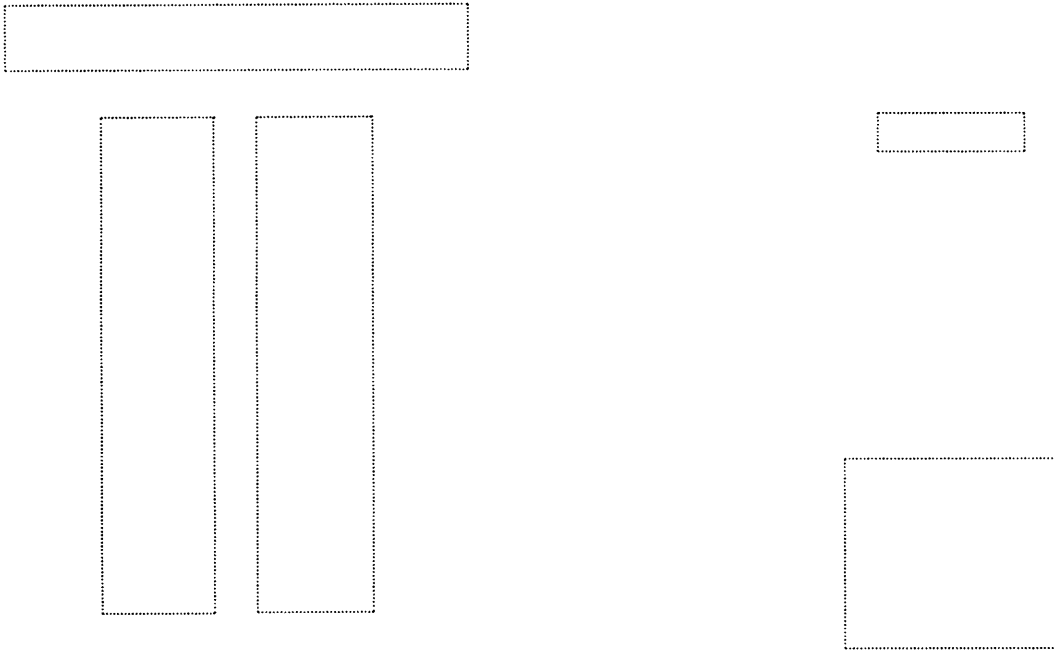
Complétez la liste des appareils nécessaires à la réalisation de l'installation.

Repère	Désignation	Référence	Constructeur
Q1			
S1			
minuterie			
L1			



5. Montage papier

Découpez et collez les appareils nécessaires au montage (voir page 155 et suivantes) et connectez-les entre eux.



6. Réalisation

À l'aide du matériel à votre disposition, réalisez l'installation électrique de la lingerie, la lampe restera allumée pendant 1 minute.

Remarques professeur :

.....

.....

7. Table de fonctionnement

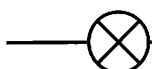
Complétez la table de fonctionnement de l'installation.

	État de L*
Action sur S ₁	
Attente de 45 s	
Action sur S	
Attente de 30 s	
Actions sur S	
Attente de 1 min 10 s	

* Nota : lorsque la lampe est allumée notez 1, lorsque la lampe est éteinte notez 0.

8. Conclusion

Le circuit fonctionne-t-il correctement ? OUI NON



Étude Technique du Matériel

MINUTERIE ET PRÉAVIS D'EXTINCTION

À l'aide des informations disponibles sur votre appareil et du catalogue constructeur, recherchez les caractéristiques suivantes.

1. Minuterie

Nom du fabricant : N° de la page du catalogue :

Référence du produit :

Circuit commande

Tension commande : Consommation :

Plage de réglage de la durée d'éclairement :

Circuit puissance

Nombre de contacts : Nature des contacts :

Tension nominale : Nombre de modules occupés :

Puissance maximale (pour un éclairage incandescent) :

Ce module est-il compatible avec un éclairage fluorescent ($\cos \varphi < 1$) ? OUI NON

2. Préavis d'extinction

Nom du fabricant : N° de la page du catalogue :

Référence du produit : Tension nominale :

Puissance maximale :

Ce module est-il compatible avec un éclairage fluorescent ($\cos \varphi < 1$) ? OUI NON

Plage de réglage de la durée du préavis :

Quel est le taux de réduction de l'intensité lumineuse ?

3. Conclusion

Pouvez-vous utiliser ce matériel pour équiper :

– les couloirs de votre lycée ? OUI NON

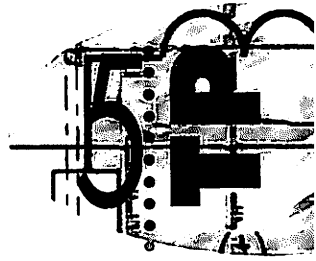
– le couloir de votre logement ? OUI NON

Justifiez :

.....



Classe :	Grp :	Date :
Nom :	Prénom :	



CHAUFFE-EAU

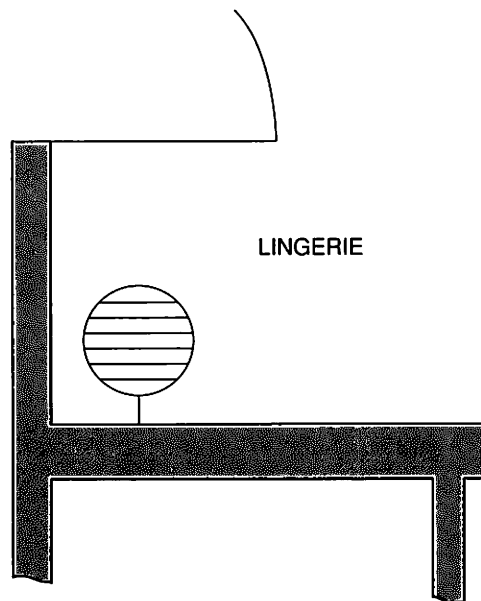
■ Données

Descriptif simplifié

Le chauffe-eau fonctionne en heures creuses.

Nota : la résistance du chauffe-eau pourra être simulée par une lampe (L).

Schéma architectural



	Temps		Travail demandé	Capacité évaluée	Travail évalué	Note	Degré d'acquisition*
	prévu	passé					
1			Complétez le schéma développé				
2			Complétez le montage papier				
3			Complétez la liste du matériel				
4			Réalisez le montage				
5			Complétez la table de fonctionnement				
6			Conclure				

* degré d'acquisition **rouge** : non acquis à retravailler ; **bleu** : en acquisition à revoir ; **noir** : acquis.

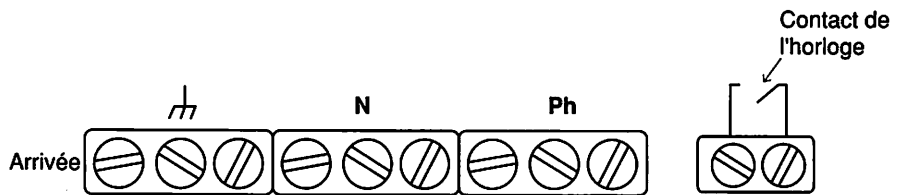


1. Schéma développé

Complétez le schéma développé de l'installation.

2. Montage papier

Découpez et collez les appareils nécessaires au montage (voir page 155 et suivantes) et connectez-les entre eux.



3. Liste du matériel

Complétez la liste des appareils nécessaires à la réalisation de l'installation.

Repère	Désignation	Référence	Constructeur
Q1			
L			

4. Réalisation

À l'aide du matériel à votre disposition, réalisez l'installation électrique du chauffe-eau (le signal de l'horloge sera donné par un interrupteur).

Rappel : la résistance du chauffe-eau pourra être simulée par une lampe (L).

Remarques professeur :

.....

.....

5. Table de fonctionnement

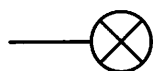
Complétez la table de fonctionnement de l'installation.

	État de L*

* Nota : lorsque la lampe est allumée notez 1, lorsque la lampe est éteinte notez 0.

6. Conclusion

Le circuit fonctionne-t-il correctement ? OUI NON



Étude Technique du Matériel

CONTACTEUR « HEURES CREUSES »

À l'aide des informations disponibles sur votre appareil et du catalogue constructeur, recherchez les caractéristiques suivantes.

1. Contacteur heures creuses

Nom du fabricant :

N° de la page du catalogue :

Référence du produit :

Circuit commande

Tension bobine :

Fréquence bobine :

Puissance d'appel :

Puissance de maintien :

L'appareil possède-t-il un voyant signalant l'état du contacteur ?

Section des conducteurs pouvant être raccordés :

Quel appareil permet de commander un contacteur « heures creuses » ?

Circuit puissance

Nombre de contacts :

Nature des contacts :

Tension d'emploi :

Calibre :

Nombre de modules occupés :

Calibre maximal dans la gamme :

Citez les différents modes de fonctionnement possibles du contacteur :

.....

.....

2. Conclusion

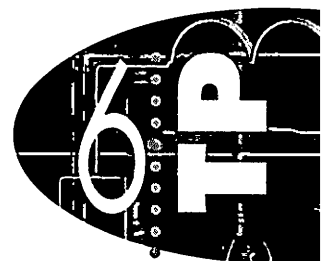
Quels récepteurs peut-on alimenter par l'intermédiaire d'un contacteur « heures creuses » ?

.....

.....



Classe :	Grp :	Date :
Nom :	Prénom :	



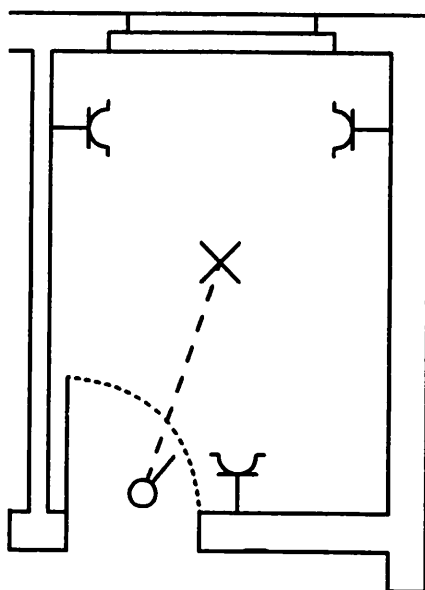
CHAMBRE 1

■ Données

Descriptif

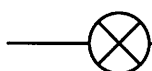
- Un point lumineux au centre (L1), commandé en simple allumage par S1.
- 3 prises de courant 2 P + T - 16 A.

Schéma architectural

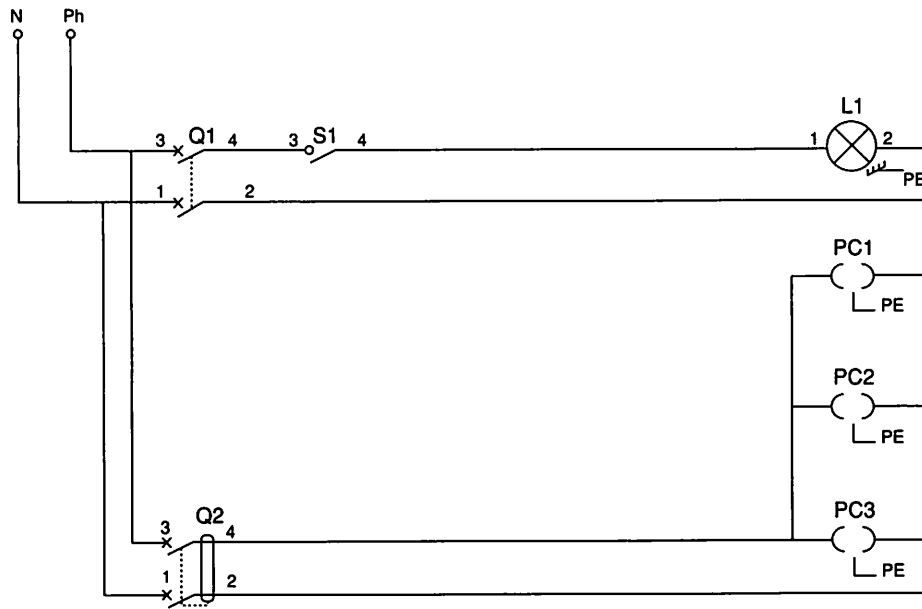


	Temps		Travail demandé	Capacité évaluée	Travail évalué	Note	Degré d'acquisition*
	prévu	passé					
1			Prendre connaissance du dossier				
2			Complétez la liste du matériel				
3			Réalisez le montage en respectant le PPSPS				
4			Complétez la table de fonctionnement				
5			Conclure				
6			Localisez la cause d'un dysfonctionnement et réparez				

* degré d'acquisition rouge : non acquis à retravailler ; bleu : en acquisition à revoir ; noir : acquis.

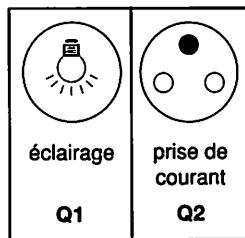


1. Schéma de principe



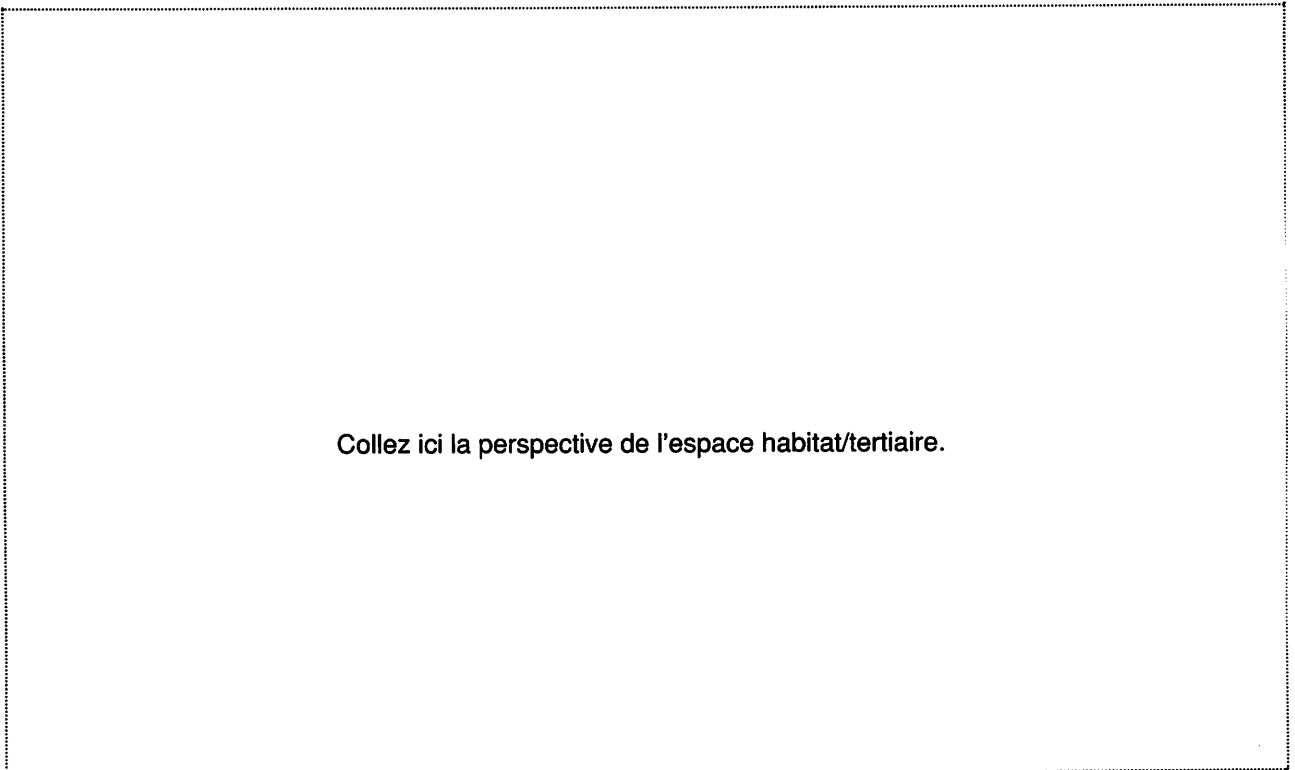
2. Schéma d'implantation

2.1. Tableau de répartition



2.2. Schéma du local

Implantez l'appareillage et tracez le schéma unifilaire (en utilisant la perspective de l'espace habitat/tertiaire page 153).



Collez ici la perspective de l'espace habitat/tertiaire.

RÉALISATION



3. Liste du matériel

Complétez en utilisant le(s) catalogue(s) constructeur(s), papier(s) ou informatique(s).

Repère	Désignation	Nombre	Référence	Constructeur
Q1				
Q2				
S1				
L1				
PC1 à PC3				

4. Réalisation

À l'aide du matériel à votre disposition, réalisez l'installation électrique de la chambre 1 en respectant le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé et de l'environnement).

Remarques professeur :

.....

.....

5. Mise en service

En respectant les normes de sécurité, essayez votre réalisation et complétez la table de fonctionnement.

Action	Constatation
Vous actionnez S1	
Vous actionnez de nouveau S1	
Vous vérifiez chacune des prises PC1 à PC3	

RÉALISATION

Conclusion

Le circuit fonctionne-t-il correctement ? OUI NON



6. Maintenance

Le professeur aura provoqué une panne.

– Essayez le montage.

– Repérez ce qui ne fonctionne plus correctement dans votre réalisation :

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

– Localisez (en entourant) sur le schéma développé, la partie responsable de ce dysfonctionnement.

– Notez dans un ordre de probabilité les éléments susceptibles de provoquer la panne.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

– Quelles sont les opérations à effectuer pour localiser la défaillance ?

**Attention l'installation est initialement sous tension.
Vous devez réaliser un dépannage hors tension.**

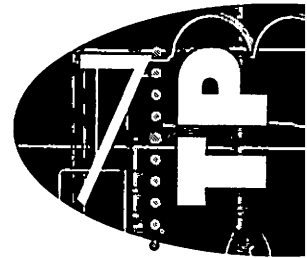
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

– Procédez à la remise en état.

– Vérifiez le fonctionnement.



Classe :	Grp :	Date :
Nom :	Prénom :	



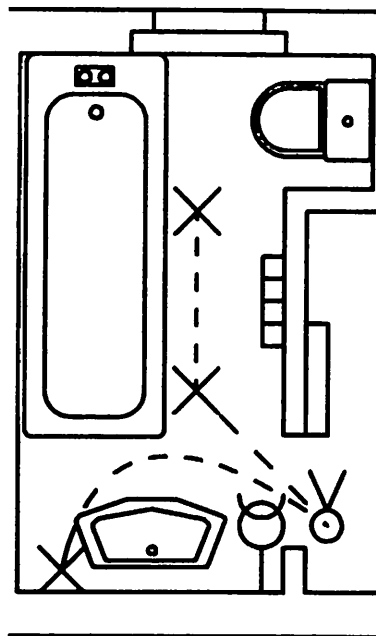
SALLE DE BAIN 1

■ Données

Descriptif

- 2 points lumineux au centre (L1 et L2) et un point lumineux en applique (L3) commandés en double allumage de l'extérieur de la salle de bain.
- 1 prise de courant rasoir.
- 1 radiateur 1 500 W.

Schéma architectural



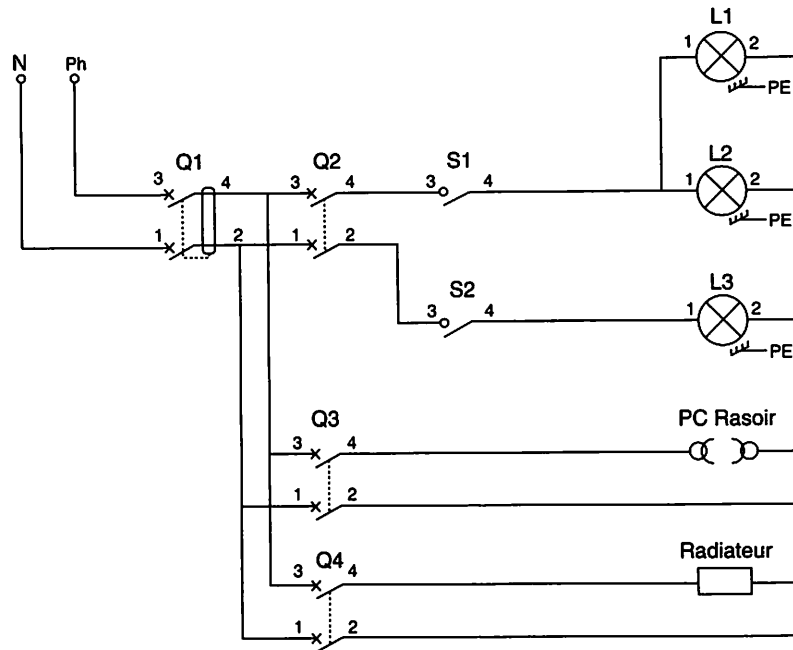
	Temps		Travail demandé	Capacité évaluée	Travail évalué	Note	Degré d'acquisition*
	prévu	passé					
1			Prendre connaissance du dossier				
2			Complétez la liste du matériel				
3			Réalisez le montage en respectant le PPSPS				
4			Complétez la table de fonctionnement				
5			Conclure				
6			Localisez la cause d'un dysfonctionnement et réparez				

* degré d'acquisition **rouge** : non acquis à retravailler ; **bleu** : en acquisition à revoir ; **noir** : acquis.

RÉALISATION






1. Schéma de principe



2. Schéma d'implantation

2.1. Tableau de répartition

protection différentielle Q1	 éclairage Q2	 prise de courant rasoir Q3	 chauffage Q4
--	---	---	---

2.2. Schéma du local

Implantez l'appareillage et tracez le schéma unifilaire (en utilisant la perspective de l'espace habitat/tertiaire page 153).

Collez ici la perspective de l'espace habitat/tertiaire.

RÉALISATION



3. Liste du matériel

Complétez en utilisant le(s) catalogue(s) constructeur(s), papier(s) ou informatique(s).

Repère	Désignation	Nombre	Référence	Constructeur
Q1				
Q2				
Q3				
Q4				
S1 et S2				
L1 et L2				
L3				
PC rasoir				
R				

4. Réalisation

À l'aide du matériel à votre disposition, réalisez l'installation électrique de la salle de bain 1 en respectant le PPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé et de l'environnement).

Remarques professeur :

.....

.....

5. Mise en service

En respectant les normes de sécurité, essayez votre réalisation et complétez la table de fonctionnement.

Action	Constatation
Vous actionnez S1	
Vous actionnez de nouveau S1	
Vous vérifiez la PC rasoir	
Vous vérifiez le fonctionnement du radiateur	

Conclusion

Le circuit fonctionne-t-il correctement ? OUI NON

6. Maintenance

Le professeur aura provoqué une panne.

– Essayez le montage.

– Repérez ce qui ne fonctionne plus correctement dans votre réalisation :

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

– Localisez (en entourant) sur le schéma développé, la partie responsable de ce dysfonctionnement.

– Notez dans un ordre de probabilité les éléments susceptibles de provoquer la panne.

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

– Quelles sont les opérations à effectuer pour localiser la défaillance ?

**Attention l'installation est initialement sous tension.
Vous devez réaliser un dépannage hors tension.**

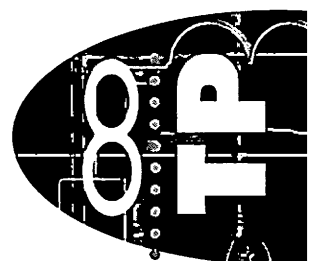
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

– Procédez à la remise en état.

– Vérifiez le fonctionnement.



Classe :	Grp :	Date :
Nom :		Prénom :



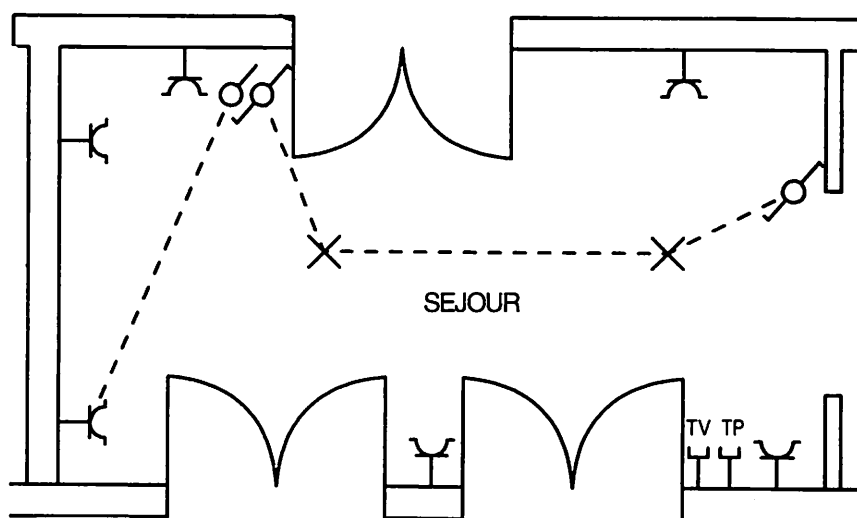
SÉJOUR

Données

Descriptif

- Deux points lumineux au centre (L1 et L2) commandés en va-et-vient (S1 et S2).
- 1 prise de courant 2 P + T commandée par S3.
- 5 prises de courant 2 P + T - 16 A.
- 1 prise télévision.
- 1 prise téléphone.

Schéma architectural



	Temps		Travail demandé	Capacité évaluée	Travail évalué	Note	Degré d'acquisition*
	prévu	passé					
1			Prendre connaissance du dossier				
2			Complétez la liste du matériel				
3			Réalisez le montage en respectant le PPSPS				
4			Complétez la table de fonctionnement				
5			Conclure				
6			Localisez la cause d'un dysfonctionnement et réparez				

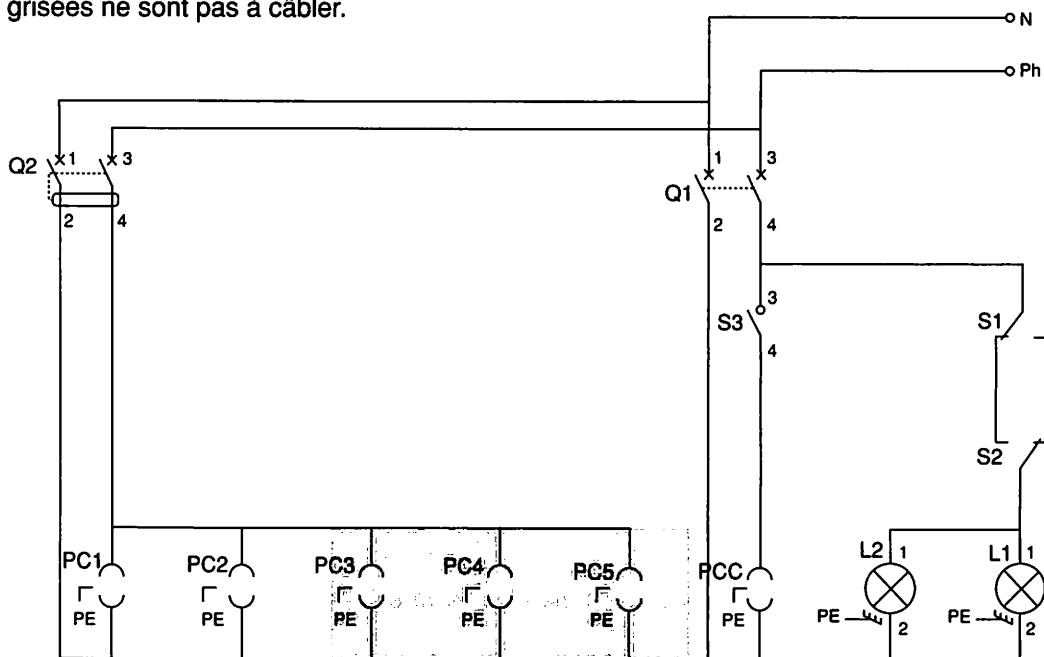
* degré d'acquisition **rouge** : non acquis à retravailler ; **bleu** : en acquisition à revoir ; **noir** : acquis.

RÉALISATION



1. Schéma de principe

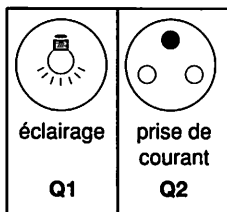
Les parties grisées ne sont pas à câbler.



La prise télévision et la prise téléphone ne sont pas représentées car elles ne font pas partie du schéma électrique. Il faut néanmoins les câbler.

2. Schéma d'implantation

2.1. Tableau de répartition



2.2. Schéma du local

Implantez l'appareillage et tracez le schéma unifilaire (en utilisant la perspective de l'espace habitat/tertiaire page 153).

Collez ici la perspective de l'espace habitat/tertiaire.

RÉALISATION



3. Liste du matériel

Complétez en utilisant le(s) catalogue(s) constructeur(s), papier(s) ou informatique(s).

Repère	Désignation	Nombre	Référence	Constructeur
Q1				
Q2				
S1				
S2				
S3				
L1				
L2				
PC1 et PC2				
PCC				
TP				
TV				

4. Réalisation

À l'aide du matériel à votre disposition, réalisez l'installation électrique du séjour en respectant le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé et de l'environnement).

Remarques professeur :

.....

.....

5. Mise en service

En respectant les normes de sécurité, essayez votre réalisation et complétez la table de fonctionnement.

Action	Constatation
Vous actionnez S1	
Vous actionnez S2	
Vous actionnez S2	
Vous vérifiez chacune des prises PC1 et PC2	
Vous mettez un appareil d'éclairage dans la prise PCC	
Vous actionnez S3	
Vous actionnez S1	
Vous actionnez S3	

RÉALISATION

Conclusion

Le circuit fonctionne-t-il correctement ? OUI NON



6. Maintenance

Le professeur aura provoqué une panne.

- Essayez le montage.
- Repérez ce qui ne fonctionne plus correctement dans votre réalisation :

.....

.....

.....

- Localisez (en entourant) sur le schéma développé, la partie responsable de ce dysfonctionnement.

- Notez dans un ordre de probabilité les éléments susceptibles de provoquer la panne.

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

- Quelles sont les opérations à effectuer pour localiser la défaillance ?

**Attention l'installation est initialement sous tension.
Vous devez réaliser un dépannage hors tension.**

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

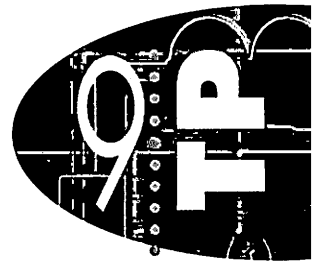
•

•

- Procédez à la remise en état.
- Vérifiez le fonctionnement.



Classe :	Grp :	Date :
Nom :	Prénom :	



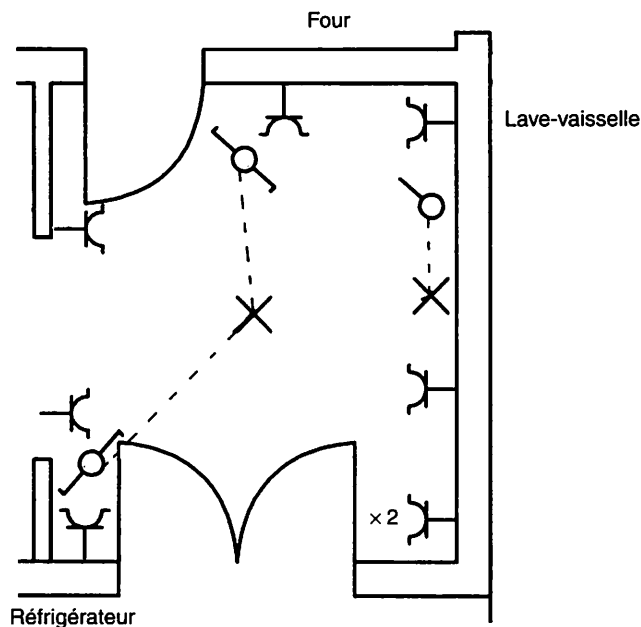
CUISINE

Données

Descriptif

- 1 point lumineux central (L1) commandé en va-et-vient (S1 et S2).
- 1 point lumineux en applique (L2) commandé en simple allumage (S3).
- 5 prises de courant 2 P + T – 16 A.
- 1 prise réfrigérateur-congélateur.
- 1 prise lave vaisselle.
- 1 sortie de câble 32 A (pour le four).

Schéma architectural



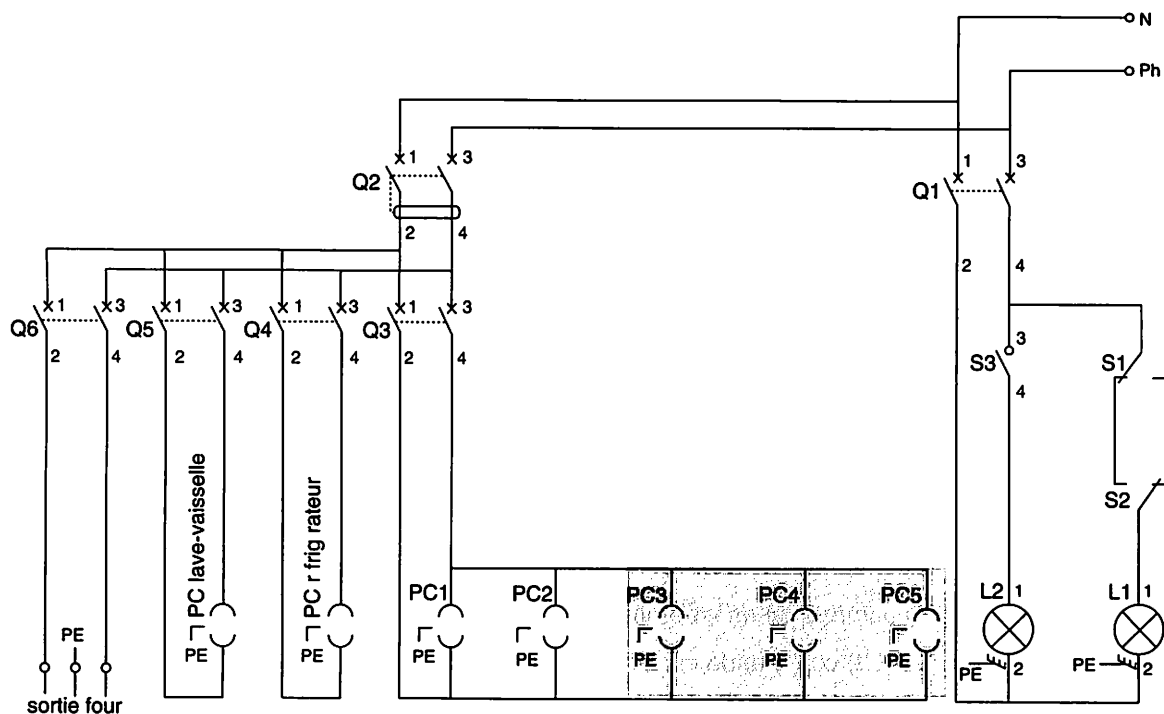
	Temps		Travail demandé	Capacité évaluée	Travail évalué	Note	Degré d'acquisition*
	prévu	passé					
1			Prendre connaissance du dossier				
2			Complétez la liste du matériel				
3			Réalisez le montage en respectant le PPSPS				
4			Complétez la table de fonctionnement				
5			Conclure				
6			Localisez la cause d'un dysfonctionnement et réparez				

* degré d'acquisition rouge : non acquis à retravailler ; bleu : en acquisition à revoir ; noir : acquis.

RÉALISATION








1. Schéma de principe



2. Schéma d'implantation

2.1. Tableau de répartition

					
éclairage	protection différentielle prise de courant	prise de courant	réfrigérateur congélateur	lave-vaisselle	four
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6

2.2. Schéma du local

Implantez l'appareillage et tracez le schéma unifilaire (en utilisant la perspective de l'espace habitat/tertiaire page 153).

Collez ici la perspective de l'espace habitat/tertiaire.

REALISATION



3. Liste du matériel

Complétez en utilisant le(s) catalogue(s) constructeur(s), papier(s) ou informatique(s).

Repère	Désignation	Nombre	Référence	Constructeur
Q1				
Q2				
Q3				
Q4				
Q5				
Q6				
S1, S2				
S3				
L1, L2				
PC1 et PC2				
PC réfrigérateur				
PC lave-vaisselle				
Sortie 32 A				

4. Réalisation

À l'aide du matériel à votre disposition, réalisez l'installation électrique de la cuisine en respectant le PPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé et de l'environnement).

Remarques professeur :

.....

.....

5. Mise en service

En respectant les normes de sécurité, essayez votre réalisation et complétez la table de fonctionnement.

Action	Constatation
Vous actionnez S1	
Vous actionnez S2	
Vous actionnez S3	
Vous actionnez S2	
Vous actionnez S3	
Vous actionnez S1	
Vérifiez les prises de courant PC1 et PC2	
Vérifiez la prise de courant réfrigérateur	
Vérifiez la prise PC lave-vaisselle	
Vérifiez la sortie 32 A du four	

RÉALISATION



Conclusion

Le circuit fonctionne-t-il correctement ? OUI NON

6. Maintenance

Le professeur aura provoqué une panne.

- Essayez le montage.
- Repérez ce qui ne fonctionne plus correctement dans votre réalisation :

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

- Localisez (en entourant) sur le schéma développé, la partie responsable de ce dysfonctionnement.
- Notez dans un ordre de probabilité les éléments susceptibles de provoquer la panne.

1.....
2.....
3.....
4.....
5.....
6.....

- Quelles sont les opérations à effectuer pour localiser la défaillance ?

**Attention l'installation est initialement sous tension.
Vous devez réaliser un dépannage hors tension.**

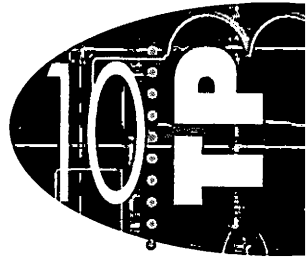
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- Procédez à la remise en état.
- Vérifiez le fonctionnement.

REALISATION



Classe :	Grp :	Date :
Nom :		Prénom :



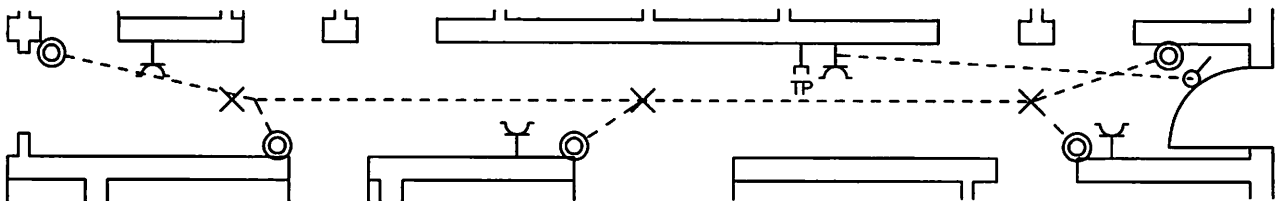
COULOIR

Données

Descriptif

- Trois points lumineux au centre (L1, L2, L3) commandés par télérupteur depuis 5 endroits différents (S1 à S5).
- 3 prises de courant 2 P + T – 16 A.
- Une prise de courant commandée.
- Une prise téléphone.

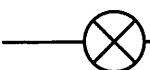
Schéma architectural



	Temps		Travail demandé	Capacité évaluée	Travail évalué	Note	Degré d'acquisition*
	prévu	passé					
1			Prendre connaissance du dossier				
2			Complétez la liste du matériel				
3			Réalisez le montage en respectant le PPSPS				
4			Complétez la table de fonctionnement				
5			Conclure				
6			Localisez la cause d'un dysfonctionnement et réparez				

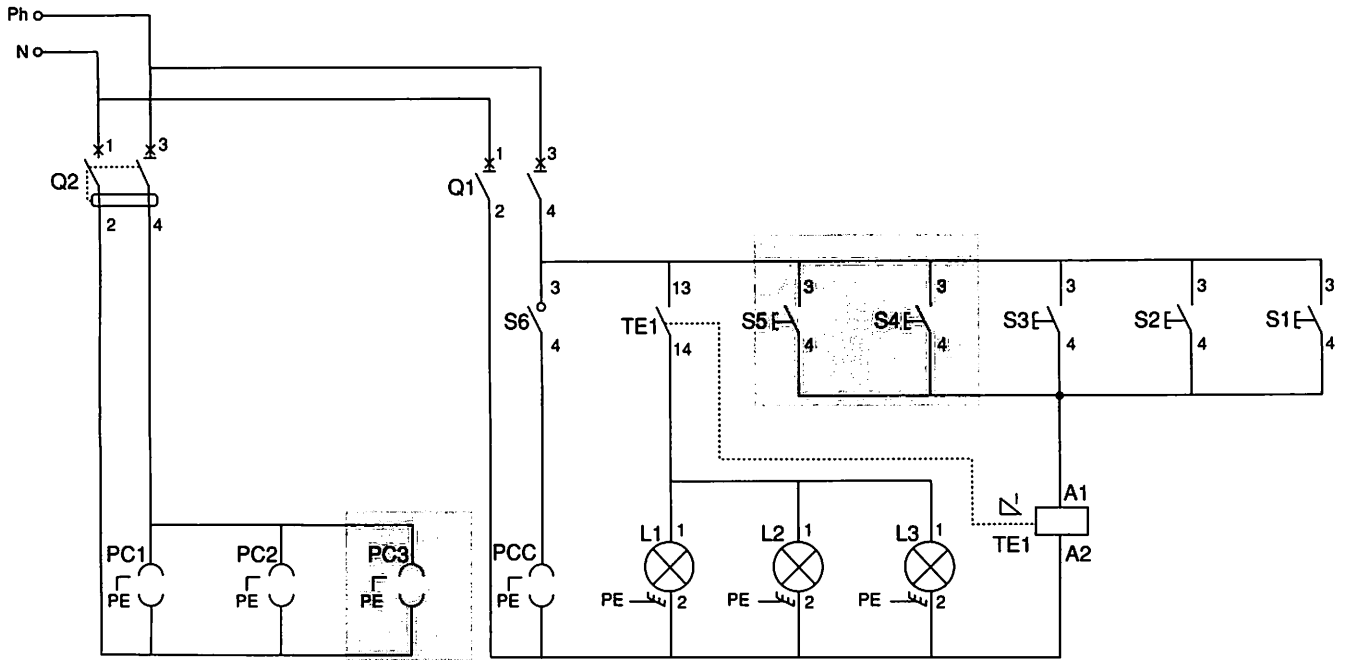
* degré d'acquisition **rouge** : non acquis à retravailler ; **bleu** : en acquisition à revoir ; **noir** : acquis.

RÉALISATION



1. Schéma de principe




Les parties grisées ne sont pas à câbler.



La prise téléphone n'est pas représentée car elle ne fait pas partie du schéma électrique. Il faut néanmoins la câbler.

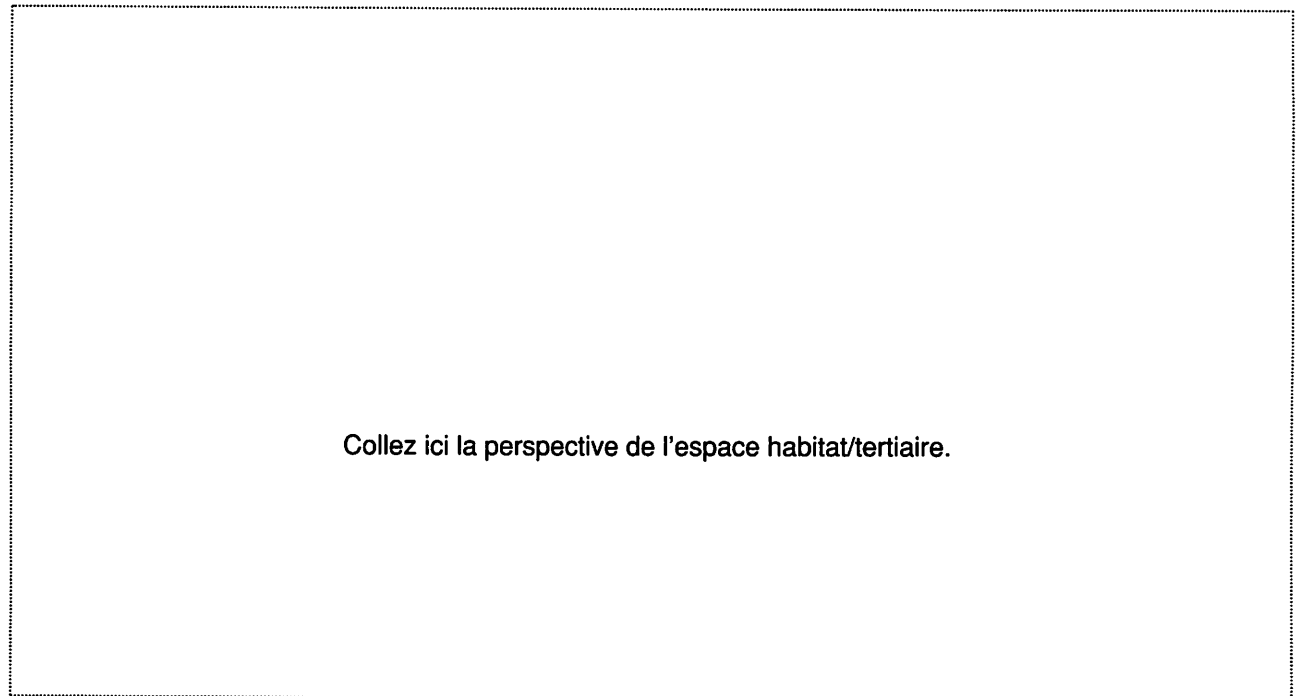
2. Schéma d'implantation

2.1. Tableau de répartition

		
éclairage	prise de courant	télérupteur
Q1	Q2	TE1

2.2. Schéma du local

Implantez l'appareillage et tracez le schéma unifilaire (en utilisant la perspective de l'espace habitat/tertiaire page 153).



Collez ici la perspective de l'espace habitat/tertiaire.

RÉALISATION



3. Liste du matériel

Complétez en utilisant le(s) catalogue(s) constructeur(s), papier(s) ou informatique(s).

Repère	Désignation	Nombre	Référence	Constructeur
Q1				
Q2				
S1 à S3				
S6				
TE1				
L1 à L3				
PCC				
PC1 et PC2				
TP				

4. Réalisation

À l'aide du matériel à votre disposition, réalisez l'installation électrique du couloir en respectant le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé et de l'environnement).

Remarques professeur :

.....

.....

5. Mise en service

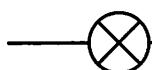
En respectant les normes de sécurité, essayez votre réalisation et complétez la table de fonctionnement. Branchez un appareil d'éclairage dans la prise de courant commandée.

Action	Constatation
Vous actionnez S1	
Vous actionnez S2	
Vous actionnez S3	
Vous actionnez S6	
Vous actionnez S2	
Vous actionnez S6	
Vous vérifiez chacune des prises PC1 et PC2	

RÉALISATION

Conclusion

Le circuit fonctionne-t-il correctement ? OUI NON



6. Maintenance

Le professeur aura provoqué une panne.

- Essayez le montage.
- Repérez ce qui ne fonctionne plus correctement dans votre réalisation :

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

- Localisez (en entourant) sur le schéma développé, la partie responsable de ce dysfonctionnement.
- Notez dans un ordre de probabilité les éléments susceptibles de provoquer la panne.

1.....
2.....
3.....
4.....
5.....
6.....

- Quelles sont les opérations à effectuer pour localiser la défaillance ?

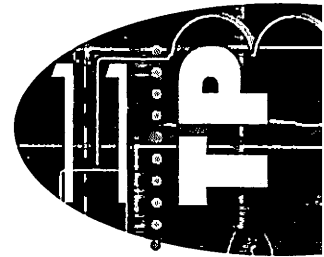
**Attention l'installation est initialement sous tension.
Vous devez réaliser un dépannage hors tension.**

•
•
•
•
•
•
•
•
•
•
•
•
•
•
•

- Procédez à la remise en état.
- Vérifiez le fonctionnement.



Classe :	Grp :	Date :
Nom :	Prénom :	



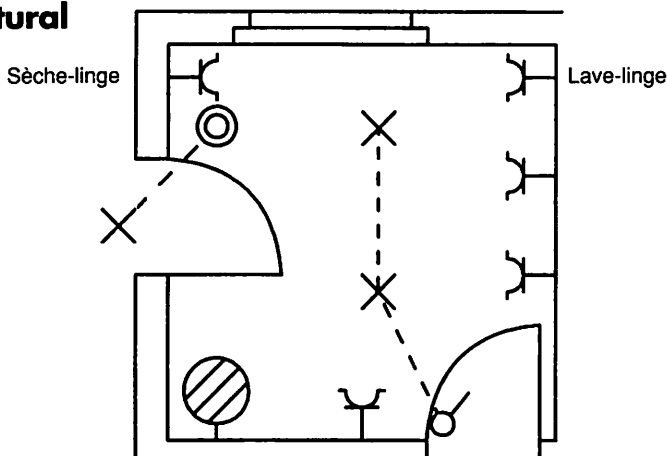
LINGERIE

Données

Descriptif

- 2 points lumineux au centre (L1 et L2) commandés par S1.
- 1 lampe extérieure commandée par minuterie (3 minutes) par S2.
- 1 sortie de câble pour le ballon d'eau chaude qui fonctionne de préférence pendant les heures creuses.
- 3 prises de courant 2 P + T - 16 A.
- 1 prise de courant 2 P + T - 16 A, pour le lave-linge.
- 1 prise de courant 2 P + T - 16 A, pour le sèche-linge.

Schéma architectural



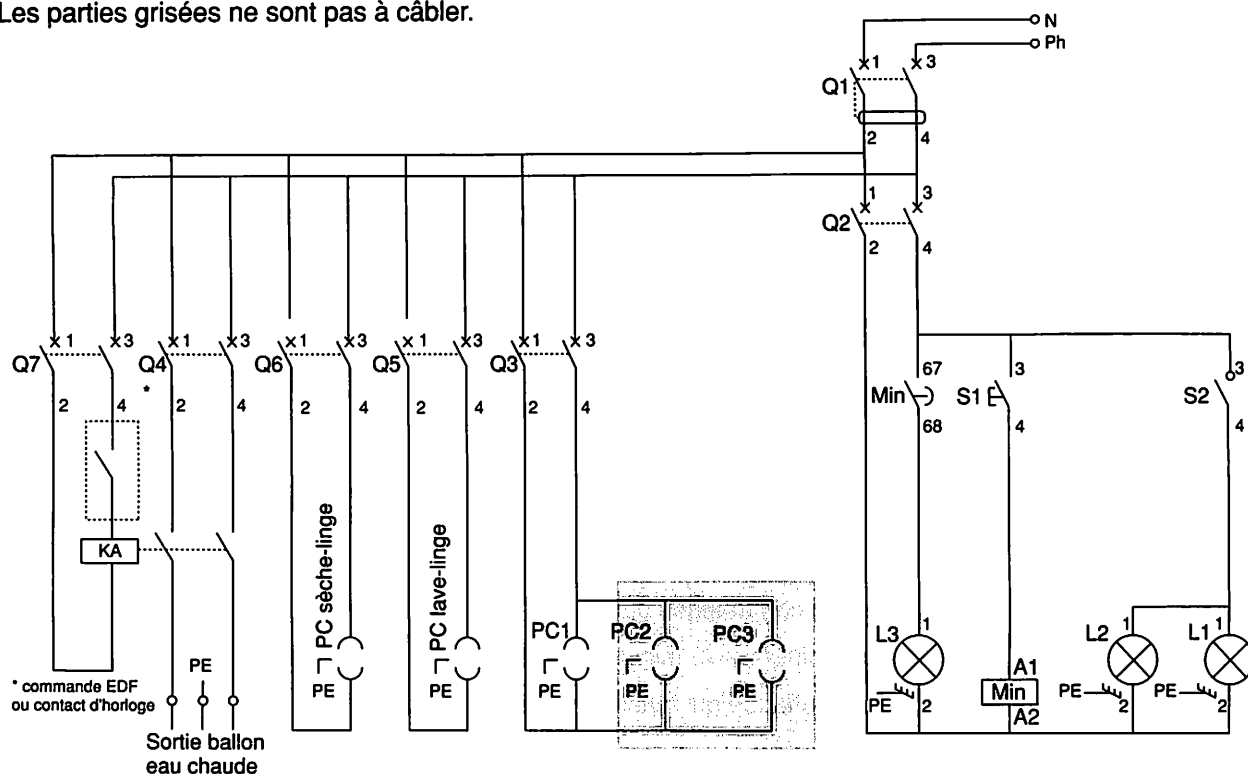
	Temps		Travail demandé	Capacité évaluée	Travail évalué	Note	Degré d'acquisition*
	prévu	passé					
1			Prendre connaissance du dossier				
2			Complétez la liste du matériel				
3			Réalisez le montage en respectant le PPSPS				
4			Complétez la table de fonctionnement				
5			Conclure				
6			Localisez la cause d'un dysfonctionnement et réparez				

* degré d'acquisition **rouge** : non acquis à retravailler ; **bleu** : en acquisition à revoir ; **noir** : acquis.



1. Schéma de principe

Les parties grisées ne sont pas à câbler.



2. Schéma d'implantation

2.1. Tableau de répartition

protection différentielle 30 mA	éclairage	prise de courant 2 P + T	ballon d'eau chaude	lave-linge	sèche-linge	Protection relais heures creuses	Relais heures creuses	minuterie
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	KA	Min

2.2. Schéma du local

Implantez l'appareillage et tracez le schéma unifilaire (en utilisant la perspective de l'espace habitat/tertiaire page 153).

Collez ici la perspective de l'espace habitat/tertiaire.

REALISATION



3. Liste du matériel

Complétez en utilisant le(s) catalogue(s) constructeur(s), papier(s) ou informatique(s).

Repère	Désignation	Nombre	Référence	Constructeur
Q1				
Q2				
Q3, Q5, Q6	Disjoncteur prises de courant 20 A			
Q4				
Q7		1		
S1				
S2				
Min	Minuterie	1		
L1 et L2				
PC1, PC lave-linge, PC sèche-linge	Prises de courant 2 P + T – 16 A			
Sortie ballon d'eau chaude				
KA	Relais heures creuses	1		

4. Réalisation

À l'aide du matériel à votre disposition, réalisez l'installation électrique de la lingerie en respectant le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé et de l'environnement).

Remarques professeur :

.....

.....

5. Mise en service

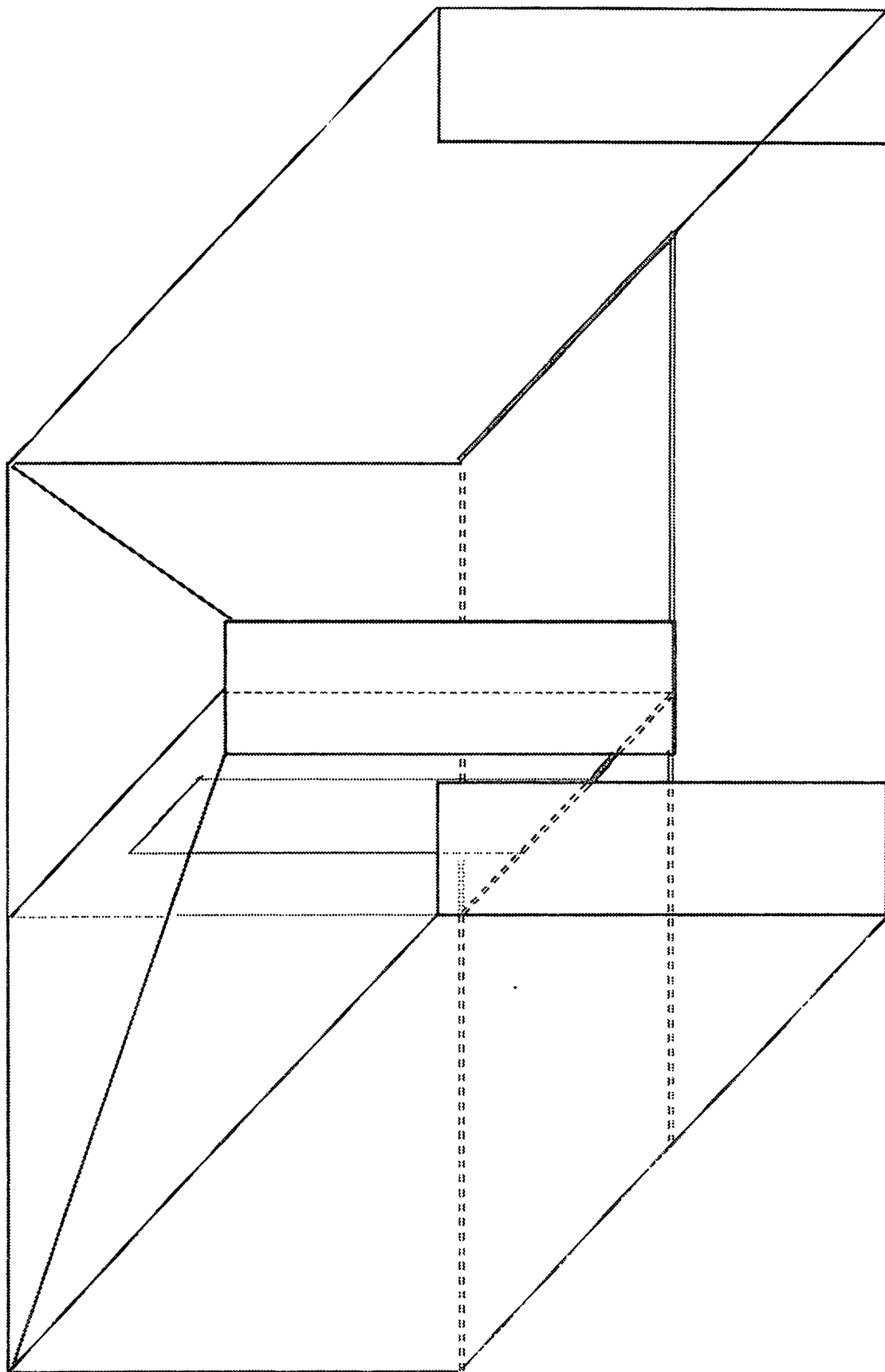
En respectant les normes de sécurité, essayez votre réalisation et complétez la table de fonctionnement.

Action	Constatation
Réglez la minuterie sur 3 minutes	
Vous actionnez S1	
Vous attendez au moins 3 minutes	
Vous actionnez S2	
Vous attendez au moins 3 minutes	
Vous actionnez S1	
Vous attendez 1 minute	
Vous actionnez S2	
Vérifiez l'ensemble des prises de courant	
Vérifiez la sortie ballon d'eau chaude	

Conclusion

Le circuit fonctionne-t-il correctement ? OUI NON





Échelle : 3 cm = 2 m

RÉALISATION



Échelle : 3 cm = 2 m

