

Ce document appartient à :

Nom: .....

Prénom : .....

Année : .....



Génie électrique

# Automatismes industriels

## Fiches méthodes

Imprimées sur papier jaune  
utilisables comme document-ressource

**Section de Technicien Supérieur en Électrotechnique**  
**Étudiants – Apprentis**

Lycée Bernard Palissy  
1 rue de Gascogne  
17107 Saintes

## 1. Introduction

Les choix de couleurs de conducteurs sont liés à des méthodologies propres à chaque fabricant d'armoire électrique, donneur d'ordre ou sous-traitant, suivant un standard, une norme d'usage facilitant la maintenance.

Seul le conducteur d'équipotentiel Jaune/vert est réglementé par la loi.

★★ : Fortement recommandé, voire obligatoire

★ : Possible

Vide : Déconseillé

! : Interdit

## 2. Guide de choix

	Bleu clair	Marron	Noir	Gris	Rouge	Blanc	Ivoire	Orange	Violet	Bleu foncé	Jaune/Vert
<b>Puissance BT : 230 V – 400 V – 440 V – 600 V</b>											..
Alimentation monophasée, triphasée : Neutre	★★	!	!	!	!						!
Alimentation monophasée : Phase	!	★★	★	★	★						!
Alimentation triphasée : Phase L1 (Marron)/ L2 (Noir)/ L3 (Gris)	!	★★	★★	★★	★						!
Alimentation : conducteur d'équipotentiel (« Terre »)	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	★★
Conducteur de puissance commuté	!		★★								!
<b>Commande</b>											!
Alimentation TBTS 24 V= Continu :											!
0 V - Commun							★★				!
24 V=					★			★	★★		!
Alimentation TBTS 24 V~ alternatifs :											!
0 V - Commun							★★				!
24 V~					★			★		★★	!
Alimentation 110V~											!
Commun						★★	★				!
110 V~											!
Conducteurs commutés (sortie contact, sortie API, sortie détecteur, ...)					★★			★	★		!
											!
<b>Acquisition analogique</b>											!
Sortie capteur					★★						!
											!
											!

# 1. Présentation des travaux pratiques de Génie électrique

Utiliser ce document pour la bonne progression des séances de travaux pratiques.

## 1.1. Évaluation

Deux types d'évaluation sont mis en place :

- ◆ Évaluation en cours de manipulations : le professeur note si la méthodologie conseillée est bien appliquée au cours de la séance, selon les rubriques décrites dans le tableau ci-après.
- ◆ Évaluation du compte-rendu : un compte-rendu par binôme peut être demandé à l'issue de chaque séance de travaux pratiques. Cependant, un seul étudiant est rédacteur et responsable d'un compte-rendu. Il convient d'alterner ce responsable à chaque séance.

L'évaluation est réalisée selon les rubriques définies dans ce document. Chacune des rubriques reçoit une évaluation de A à E, avec des annotations décrivant les actions correctives à mettre en oeuvre. La note du compte-rendu en est déduite par calcul.

## 1.2. Correction des comptes-rendus

Des commentaires oraux seront apportés à tout le groupe sur les erreurs commises dans les comptes-rendus évalués.

Aucun " corrigé type " ne sera fourni, afin d'éviter que celui-ci ne soit " recopié ", aucune méthode ne serait alors utilisée. L'objectif est que les étudiants apprennent à lire, comprendre et appliquer des directives et des procédures écrites.

## 2. Directives de manipulations

### Prise de poste

1. Plan de travail	Le plan de travail doit être débarrassé de tout matériel qui ne paraît pas faire partie du sujet de manipulations.
2. Protection de la table / rayures	Les grilles de câblage ne seront pas posées directement sur les tables. Des cartons sont à disposition afin de protéger les tables des rayures pouvant être occasionnées par les grilles. Si vous ne les trouvez pas, demandez-en.
3. Matériel à étudier identifié	Le matériel présenté dans le sujet de manipulations sera identifié sur le poste de travail : lequel ? Où ?
4. Documentation constructeur	Des documentations-constructeur sont à disposition dans la salle (sur le poste ou à retirer dans le meuble ad-hoc).
5.	

### Sujet

6. Objectifs	Les objectifs seront clairement identifiés, puis recopiés sur le document de prise de notes ou sur la copie de compte-rendu
7. Feuille de prise de notes	Un support de prise de notes doit être préparé pour y tracer schémas, noter résultats de calculs, comportements de fonctionnement remarquables à reproduire, préciser et commenter sur le compte-rendu.
8. Cours correspondant	Les manipulations sont liées à des cours proposés auparavant dispensés. Ils doivent disponibles sur la table afin de fournir les explications du sujet traité.
9. Calculs préparatoires	Les calculs préparatoires seront établis sur la feuille de prise de notes et accessibles au professeur afin de vérifier la bonne démarche.
10. Schémas de câblage	Les schémas à câbler, s'ils ne sont pas fournis dans le sujet, seront établis sur le document de prise de notes.
11. Vérification de compatibilités	Première règle d'électrotechnique : avant de connecter une charge à une source, il convient de vérifier que la source est capable de fournir l'énergie nécessaire à la charge : plage de tensions, courant qui peut être délivré, ...

### Câblage

12. Outillage	Des caisses à outils sont à disposition des étudiants. Elles seront ouvertes et le contenu en sera vérifié.
13. Fiche de vérification d'outillage	L'étudiant complétera la fiche de contenu de caisse et notera les éventuels matériels manquants.
14. Implantation des composants	
15. Choix des conducteurs	
16. Vérification	A la vérification du câblage par le professeur, l'étudiant expliquera ses connexions à partir du schéma préalablement établi sur feuille.
17. Plan de travail	Le plan de travail sera nettoyé de tout fil, outil, couvercle de goulotte, ... afin de faciliter la vérification.

**Diagnostic électrique**

18. Résultats attendus	
19. Méthodologie	
20. Appareil utilisé	Des appareils de mesure sont mis à disposition dans les armoires dédiées. L'étudiant choisira l'appareil le plus adapté à ses objectifs et aux besoins de diagnostic.
21. État des appareils	L'étudiant vérifiera le bon fonctionnement des appareils. Toute constatation de défaut de fonctionnement d'appareil doit d'abord être signalé. L'étudiant doit ensuite notifier par écrit le problème rencontré, les conditions d'utilisation, les symptômes de dysfonctionnements et la date, et fixer ce document sur l'appareil par du ruban adhésif.
22. Mise en oeuvre des appareils	
23. Réglage des appareils (calibre, ...)	
24. Sécurité	La réglementation relative à la sécurité des personnes doit être respectée.

**Contrôle par ordinateur**

25. Sauvegarde du travail	Après seulement 5 minutes de travail sur un projet lié à une application, le document doit être sauvegardé, pour parer aux coupures éventuelles d'alimentation.
26. Choix de nom de fichier + emplacement	Le nom de fichier devra permettre de distinguer le travail de chaque binôme étudiants, et décrire le type de travail
27. Interopérabilité de noms de fichier	
28. Suivi du travail de séance précédente	

**Résultats**

29. Résultats	Les résultats obtenus seront comparés aux objectifs attendus et justifiés.
30. Analyse des résultats	
31.	

**Rangement**

32. Outillage	Les caisses à outils seront vérifiées, leur fiche de contenu complétées.
33. Plan de travail	Les tables seront nettoyés de tout fil ou déchet de câblage
34. Poste de travail	

### 3. Directives de compte-rendu

1. Présentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>La première page contiendra le plan du compte-rendu. Ne pas réécrire le texte de chacune des questions. Néanmoins, le titre et l'objectif de la manipulation seront notés; ils devront vous guider dans la rédaction de la conclusion, qui mettra en valeur les différentes étapes de la démarche qui mènent à l'objectif, et montrer que celui-ci a été atteint.</li> <li>Ne pas écrire les réponses "en vrac". Répondre à chacune des questions d'un paragraphe. Après avoir décrit les différentes étapes suivies, encadrer le résultat, que ce soit une équation littérale, une valeur numérique ou un schéma. Cela permet de ne pas en omettre.</li> <li>La numérotation des paragraphes doit être cohérente et séquentielle. Les directives ne sont pas un plan de rédaction : ne pas reprendre sa numérotation ! Ne pas suivre forcément celle du sujet mais plutôt celle de la progression des activités de manipulations.</li> </ul>
2. Préparation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toutes les vérifications nécessaires doivent être présentées afin de s'assurer que le montage est valide : les alimentations et commutateurs sont bien dimensionnés par rapport aux charges, ...</li> </ul>
3. Liste de matériel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Donner la liste du matériel utilisé, en séparant d'une part les composants mis en œuvre et étudiés, et d'autre part le matériel de mesure.</li> <li>Déterminer les conditions de fonctionnement des appareils par rapport aux protections : masse commune des appareils, ...</li> <li>Toute référence susceptible de modifier le mode de fonctionnement d'un composant doit être notée. Par exemple Contacteur tripolaire LC1 est insuffisant. Il faut noter s'il s'agit d'un modèle LC1D09BL ou LC1D09BD car certaines grandeurs de fonctionnement sont différentes.</li> <li>Toutes les caractéristiques de composants nécessaires à la mise en œuvre des manipulations et à la détermination des modes de fonctionnement sont à recueillir dans les documentations constructeur disponibles. Les choix et valeurs utilisées doivent être notés</li> </ul>
4.	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
5.	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
6. Choix des modes de mesures	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visualiser plus d'une période complète dans le cas d'un signal périodique.</li> <li>Utiliser la pleine surface de l'écran, déplacer le Zéro des traces si nécessaire afin d'optimiser le calibre de la voie.</li> <li>Lorsque plusieurs signaux sont demandés à visualiser en même temps, garder une voie commune à chaque tracé comme base de synchronisation (ex.: signal d'entrée du montage sur voie A). Ceci permet de superposer les oscillogrammes sur le papier, et d'en déduire plus facilement les causes et effets des événements (fronts, retards, ...).</li> </ul>
7.	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
8. Analyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les résultats doivent être analysés en mettant en évidence les causes et effets des phénomènes relevés. Ils doivent permettre de valider et compléter les informations reçues lors du cours, en s'y reportant systématiquement</li> </ul>
9. Commentaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les commentaires doivent être clairs, <i>l'orthographe soignée</i>.</li> </ul>

N° situat °	Qu'est-ce que j'attends pour voir que ça marche ?	Qu'est-ce que j'ai entrepris pour que ça marche ?	Qu'ai-je vérifié ?
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Identification du poste (noms-prénoms) :

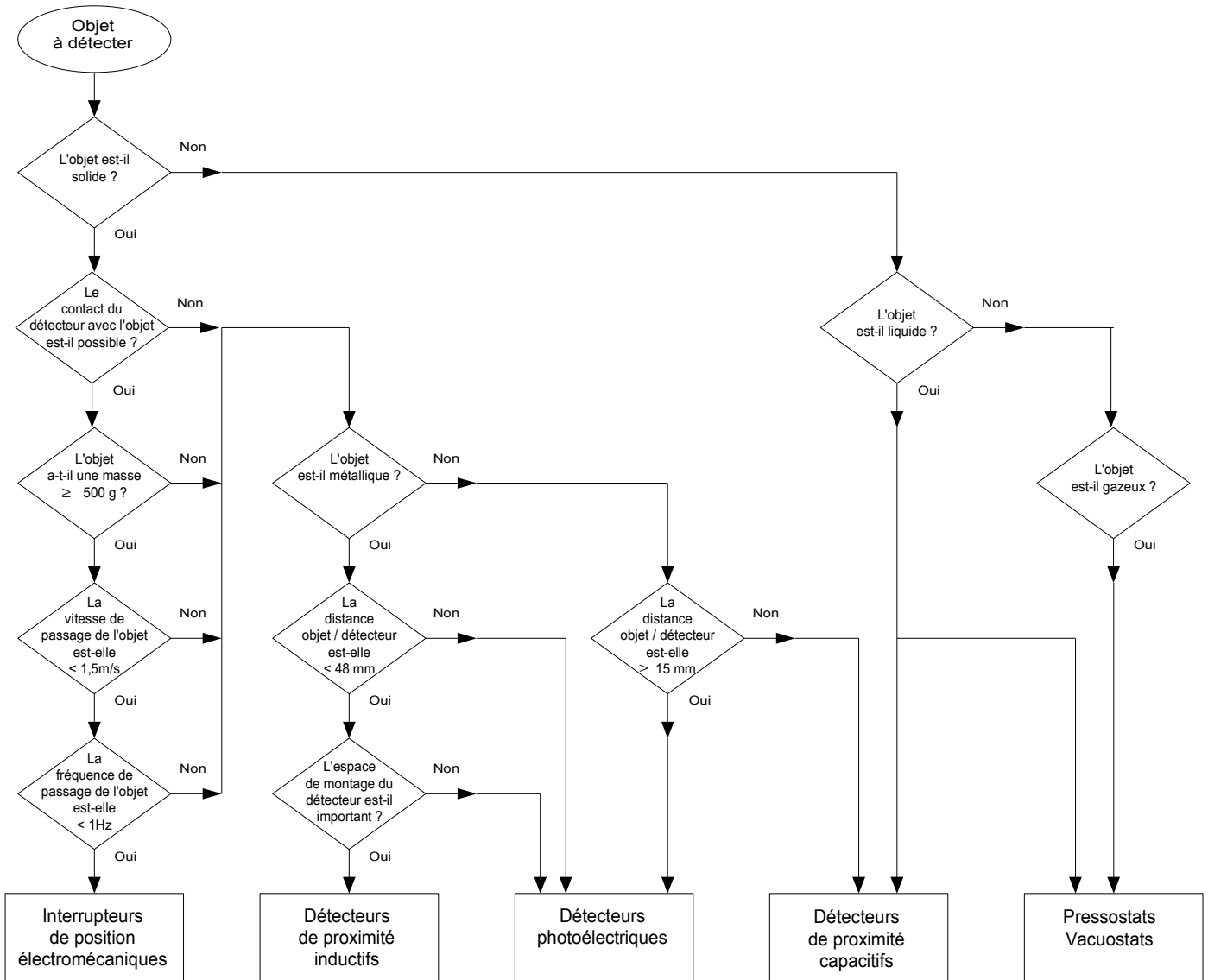
Identification du poste (noms-prénoms) :				Date 1	Date 2	Date 3	Date 4	Date 5	Date 6	Date 7	<b>Acquis</b>
Compétence	C : Insuffisant	B : Fonctionnel	A : Optimal								
<b>Prise de poste</b>											
1. Plan de travail	Trop encombré	Conforme	Propre								
2. Protection de la table / rayures	Protection non en place	Protection existante	Protection adaptée								
3. Matériel à étudier identifié	Non disponible	Disponible	Clairement identifié								
4. Documentation constructeur	Non disponible	Non adaptée	Complète								
5.											
<b>Sujet</b>											
6. Objectifs	Non connus	Peu clairs	Clairement identifiés								
7. Feuille de prise de notes	Non préparée	Non adaptée	Adaptée								
8. Cours correspondant	Non préparé	Non adapté	Disponible et adapté								
9. Calculs préparatoires	Incorrects	Justifiés	Corrects								
10. Schémas de câblage	Non disponibles	Non adaptés	Prêts et corrects								
11. Vérification de compatibilités	Incorrecte	Justifiée	Correcte								
12.											
<b>Câblage</b>											
13. Outillage	Non disponible	Non adapté	Disponible et complet								
14. Fiche de vérification d'outillage	Non prise en charge	Mal complétée	Conforme								
15. Implantation des composants	Non adaptée	Fonctionnelle	Adaptée								
16. Choix des conducteurs	Non adapté	Justifié	Conforme								
17. Vérification	Non justifiée	Non selon schéma	Claire								
18. Plan de travail	Trop encombré	Conforme	Propre								
19.											
20.											



Identification du poste (noms-prénoms) :

Identification du poste (noms-prénoms) :				Date 1	Date 2	Date 3	Date 4	Date 5	Date 6	Date 7	Acquis
Compétence	C : Insuffisant	B : Fonctionnel	A : Optimal								
<b>Diagnostic électrique</b>											
21. Résultats attendus	Non identifiés	Peu clairs	Clairement identifiés								
22. Méthodologie	Aucune	Peu claire	Méthodique								
23. Appareil utilisé	Aucun	Pas adapté	Adapté								
24. État des appareils	Hors service	Fonctionnel	En service								
25. Mise en oeuvre des appareils	Non opérationnel	Opérationnel	Conforme								
26. Réglage des appareils (calibre, ...)	Non adapté	Fonctionnel	Optimal et justifié								
27. Sécurité	Insuffisante	Justifiée	Conforme								
28.											
<b>Contrôle par ordinateur</b>											
29. Sauvegarde du travail	Non sauvegardé	Sauvegardé mais défaut	Sauvegardé et sain								
30. Choix de nom de fichier + emplacement	Non significatif	Pas de confusion	Clair et significatif								
31. Interopérabilité de noms de fichier	Non interopérable	Qq caractères spéciaux	Conforme								
32. Suivi du travail de séance précédente	Non suivi	Retrouvé	Efficace								
33.											
<b>Résultats</b>											
34. Résultats	Non conformes	Justifiés	Conformes								
35. Analyse des résultats	Inexistante	Incohérente	Concluante								
36.											
<b>Rangement</b>											
37. Outillage	Manquant	Non vérifié	Vérifié et rangé								
38. Plan de travail	Non nettoyé	Conforme	Propre								
39. Poste de travail	Non rangé	Conforme	Propre								

## 1. Organigramme de sélection



## 1. Objectifs

Être capable de mettre en œuvre des détecteurs électroniques électroniques (capacitifs, inductifs, photo-électrique) sur des Automates Programmables Industriels ou sur des modules de traitement de signal TOR (Comptage, ...)

## 2. Préparation

Vous disposez :



- de détecteurs électroniques de proximité à commutation Tout-Ou-Rien (TOR),
- d'un récepteur de type relais auxiliaire électromécanique ou automate programmable à entrées logiques,
- d'alimentations TBTS 24 V alternatives et/ou continues.

### 2.1. Schémas électriques et fonctions

- a) Choisir un détecteur parmi les différents modèles disponibles ; on l'appellera « DET1 ». Relever la référence de votre détecteur DET1.
- b) Rechercher la documentation technique de votre détecteur.
- c) Quelle fonction est assurée par votre détecteur ?
  - Alimentation
  - Protection
  - Commutation
  - Récepteur, charge
- a) Quels sont les deux états de fonctionnement de DET1 ?
- b) Combien de fils de connexions électriques comporte votre détecteur DET1 ?  
Quelles sont les couleurs des ces conducteurs ?  
Dessiner le schéma électrique « SCH1 » de DET1.
- c) Quelles autres fonctions de base sont nécessaires pour assurer un ensemble contrôle/commande fonctionnel ?
  - Alimentation
  - Protection
  - Commutation
  - Récepteur, charge
- a) Par quels composants peuvent être assurées ces fonctions ?
- b) Définir la charge CHA1 (récepteur) à piloter : relais auxiliaire, entrée d'API, ...
- c) Rechercher la documentation technique de votre récepteur.
- d) Compléter le schéma électrique SCH1 avec l'ensemble des composants nécessaires.

### 2.2. Vérification de compatibilité électrique

#### 2.2.1. Tension d'alimentation

- e) Sous quelle gamme de tensions la charge CHA1 peut-elle être pilotée ?
- f) Sous quelle(s) gamme(s) de tensions le détecteur DET1 peut-il être alimenté ?
- g) Choisissez une tension nominale d'alimentation.
- h) Quel composant (référence) choisissez-vous pour alimenter l'ensemble détecteur DET1 et charge pilotée CHA1 ? Quel courant maximum peut-il fournir ?

#### 2.2.2. Courant de commutation

- i) Tracer sur SCH1 le parcours du courant  $I_L$  de commutation qui traverse la charge CHA1 lorsque l'**objet** à détecter est **présent**.
- j) Lorsque la charge CHA1 est commandée, quel est le courant  $I_L$  qui doit la traverser.
- k) Quel est la valeur de courant maximum  $I_{max}$  que peut fournir le détecteur DET1 ?
- l) Le détecteur **DET1 peut-il fournir assez de courant** à la charge CHA1, donc la piloter ?
- m) L'alimentation **ALI1 peut-elle fournir assez de courant** à la charge CHA1, donc l'alimenter ?

#### 2.2.3. Tension de commutation

- n) Quelle est la chute de tension qui apparaît aux bornes du détecteur DET1 lorsque l'**objet** à détecter est **présent** ?
- o) Quelle est la tension résultante  $V_L$  de l'alimentation ALI1 réduite de la chute aux bornes de DET1 ?
- p) Quelle est la tension minimale nécessaire pour commuter la charge CHA1 ?
- q) La tension résultante  $V_L$  sera-t-elle suffisante pour alimenter la charge CHA1 ?

#### 2.2.4. Courant résiduel d'alimentation

- r) Tracer sur SCH1 le parcours du courant  $I_r$  d'alimentation de DET1 lorsque l'**objet** à détecter est **absent**.
- s) Le courant  $I_r$  passe-t-il dans la charge ?  
Si oui, ce courant risque-t-il de déclencher la charge ?

#### 2.2.5. Bilan de compatibilité

- t) Peut-on piloter la charge CHA1 à partir du détecteur DET1 sous l'alimentation ALI1 en toute confiance ?

# À NOTER : Emplacement de mes documents

## 1. Supports pédagogiques

### 1.1. Où puis-je trouver les documents de travail ?

- ◆ Chemin sur le réseau interne :

.....

### 1.2. Où puis-je trouver mes cours ?

- ◆ Chemin sur le réseau interne :

.....

- ◆ Adresse sur le Web :

.....

### 1.3. Où puis-je trouver les vidéos-formations ?

- ◆ Chemin sur le réseau interne :

.....

- ◆ Adresse sur le Web :

.....

## 2. Mes documents

### 2.1. Où puis-je stocker mes documents réalisés en classe ?

- ◆ Chemin sur le réseau interne :

.....

### 2.2. Où stocker des documents pour les échanger avec mes camarades de classe ?

- ◆ Chemin sur le réseau interne :

.....

- ◆ Chemin sur le réseau local de la section Electrotechnique :

.....