



### Exercice 1

Questions aux choix multiples.

1. Donner le (les) diagramme(s) faisant partie de la vue dynamique

- a- diagramme de déploiement
- b- diagramme de classes
- c- diagramme de séquence

2- A la conception d'une IHM, on doit s'intéresser au modèle d'interaction, qu'est-ce que c'est ?

- a- Le contenu et l'esthétique de l'interface
- b- La facilité d'utilisation de l'interface
- c- La connaissance des utilisateurs
- d- La connaissance de la tâche

3. Quels sont les modèles de cycle de vie qui se base sur un principe itératif ?

- a. Cascade
- b. V
- c. incrémental
- d. Spiral

4. Quels sont les projets pouvant être gérés par une approche prédictive ?

- a. Les petits projets à court terme
- b. Les gros projets à long terme

5. Pendant la phase de spécifications fonctionnelles, pourquoi le développeur peut être aidé par des outils de simulation ?

- a. Comparer plusieurs solutions envisageables
- b. Faire une étude de faisabilité
- c. Analyser plus précisément un élément critique du système

6. Quel est le principal artefact de la phase « Définition des besoins » ?

- a. Appel d'offre
- b. Cahier des charges
- c. Plan de faisabilité

7. Préciser lesquelles sont correctes parmi les affirmations suivantes pour un diagramme de cas d'utilisation :

- a. Un acteur est un utilisateur type qui a toujours le même comportement vis-à-vis d'un cas d'utilisation.
- b. Un cas d'utilisation peut avoir : une ou plusieurs instances représentées par des scénarios.
- c. Les acteurs dans un DCU peuvent être reliés par des relations « extend » ou « include».
- d. Les cas d'utilisation dans un DCU peuvent être reliés par des relations « extend » ou « include ».

8. Préciser lesquelles des affirmations suivantes sont correctes pour un diagramme de cas d'utilisation :

- a. A Chaque acteur correspond un certain nombre de cas d'utilisation du système.
- b. Chaque acteur est concerné par l'ensemble des cas figurant dans le système.
- c. Chaque cas d'utilisation doit être décrit sous forme textuelle afin de bien identifier les traitements à réaliser par le système en vue de la satisfaction du besoin exprimé par l'utilisateur.
- d. A chaque acteur correspond une description textuelle.

## Exercice 2

Une entreprise souhaite modéliser avec UML le processus de formation de ses employés afin d'informatiser certaines tâches. Le processus de formation est initialisé quand le responsable formation reçoit une demande de formation d'un employé. Cet employé peut éventuellement consulter le catalogue des formations offertes par les organismes agréés par l'entreprise. Cette demande est instruite par le responsable qui transmet son accord ou son refus à l'employé.

En cas d'accord, le responsable cherche la formation adéquate dans les catalogues des formations agréées qu'il tient à jour. Il informe l'employé du contenu de la formation et lui soumet la liste des prochaines sessions prévues. Lorsque l'employé a fait son choix il inscrit l'employé à la session retenue auprès de l'organisme de formation concerné. En cas d'empêchement l'employé doit avertir au plus vite le responsable formation pour que celui-ci demande l'annulation de l'inscription. A la fin de la formation l'employé transmet une appréciation sur le stage suivi et un document attestant sa présence. Le responsable formation contrôle la facture envoyée par l'organisme de formation.

1/Identifier les acteurs du projet

2/Rédiger les besoins fonctionnels et non fonctionnels du projet

3/ Donner le diagramme du cas d'utilisation Générale.

5/Donner la description textuelle de cas d'utilisation « s'inscrire »

# DEVOIR SURVEILLE

DUREE: 1H

NOVEMBRE 2022

## Problème

Les essais d'un transformateur monophasé ont donné les résultats suivants :

Essai à vide sous tension primaire nominale :

$U_{1n} = 2,2 \text{ kV}$  ;  $f = 50 \text{ Hz}$  ;  $I_{10} = 1,5 \text{ A}$  (valeur efficace du courant primaire) ;  $U_{20} = 230 \text{ V}$  ;  $P_{10} = 700 \text{ W}$  (puissance active mesurée au primaire).

Essai en court-circuit sous tension primaire réduite et courant secondaire nominal :

$U_{1cc} = 130 \text{ V}$  ;  $I_{2cc} = 200 \text{ A}$  (courant secondaire nominal) ;  $P_{1cc} = 1,5 \text{ kW}$ .

1. Proposer un schéma de câblage du transformateur permettant lors de l'essai à vide, avec tous les appareils de mesure, pour mesurer  $I_{10}$ ,  $U_{20}$  et  $P_{10}$ .
2. Calculer le rapport de transformation du transformateur,  $m$ .
3. Déterminer le facteur de puissance du transformateur lors de l'essai à vide,  $\cos \varphi_{10}$ .
4. On note  $I_{10r}$  la valeur efficace de la composante réactive de l'intensité  $I_{10}$ . Déterminer la valeur de  $I_{10r}$ .
5. On appelle  $R_s$  la résistance des enroulements du transformateur ramenée au secondaire et  $X_s$  la réactance ramenée au secondaire.
  - 5.1. Proposer un schéma de câblage du transformateur lors de l'essai en court-circuit avec tous les appareils permettant de mesurer  $U_{1cc}$ ,  $I_{1cc}$  et  $P_{1cc}$ .
  - 5.2. Pourquoi cet essai est-il réalisé sous tension primaire réduite ?
  - 5.3. Que représente la puissance active  $P_{1cc}$  ?
  - 5.4. Déterminer la valeur de  $R_s$ .
  - 5.5. Calculer le module de l'impédance  $Z_s$  ramenée au secondaire.
  - 5.6. En déduire la valeur de  $X_s$ .
6. Le transformateur, alimenté au primaire sous sa tension primaire nominale, débite 200 A au secondaire avec un facteur de puissance égal à 0,8 (charge inductive).
  - 6.1. Déterminer la tension secondaire du transformateur  $U_2$ , en déduire la puissance délivrée au secondaire  $P_2$ .
  - 6.2. Déterminer la puissance active absorbée au primaire  $P_1$ .
  - 6.3. Déterminer le rendement du transformateur.

## Exercice

Un transformateur monophasé possède les caractéristiques suivantes :  $S_n = 1 \text{ kVA}$ ,  $U_{1n} = 220 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ .

A vide sous tension primaire de 220 V, il absorbe  $P_{10} = 45 \text{ W}$ , et  $U_{20} = 25,4 \text{ V}$ .

En court-circuit pour le courant secondaire nominal et sous la tension primaire  $U_{1cc} = 22 \text{ V}$ , on mesure  $P_{1cc} = 94 \text{ W}$ .

1. La section du circuit magnétique est  $S = 30 \text{ cm}^2$  et l'amplitude du champ magnétique  $B_m = 1,6 \text{ T}$ , calculer le nombre de spires de chacun des enroulements primaire et secondaire.
2. Quelles sont les valeurs des courants nominaux (primaire et secondaire) du transformateur.
3. Déterminer l'impédance complexe du transformateur ramenée au secondaire,  $Z_s$ .

Session : Novembre 2022  
Matière : Electronique modulaire  
Enseignant : Dr TOIHRIA Intissar  
Filière : Classe MP1 II  
Durée : 1Heure  
Documents : Non autorisés  
Calculatrice Autorisés

A.U. : 2022/2023  
Nombre de pages : 2

### Exercice 1 : (10 points)

Les amplificateurs opérationnels  $A_1$  et  $A_2$  utilisés dans les montages ci-dessous sont supposés idéaux et fonctionnent en commutation.

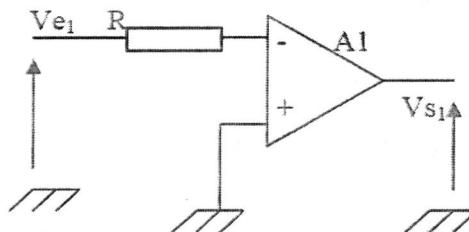


Figure 2.1

On donne  $R=1\text{K}\Omega$  et  $V_{sat}=12\text{V}$ .

1. On considère le montage de la Figure 2.1, représenter, en la justifiant, la caractéristique de transfert  $V_{s1}=F(V_{e1})$  lorsque  $V_{e1}$  varie de  $-V_{sat}$  à  $+V_{sat}$ .
2. On se propose d'étudier le montage de la figure 2.2 dans le cas où  $V_{e2}=V_{e1}$ .

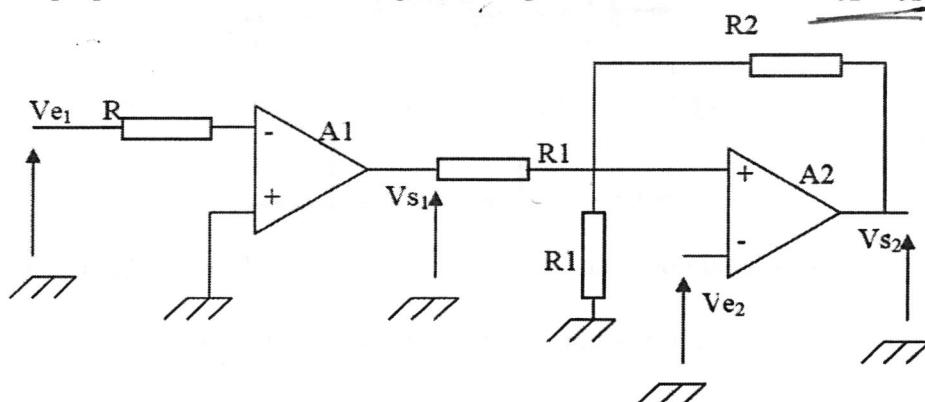


Figure 2.2

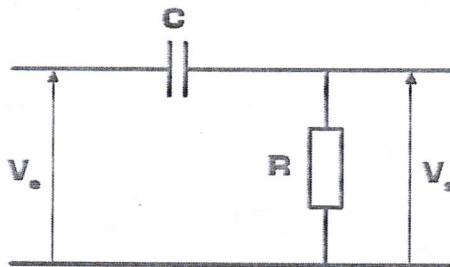
On donne  $R_1=2\text{K}\Omega$  et  $R_2=1\text{K}\Omega$ .

1. Déterminer le potentiel  $V^+$  de l'entrée non inverseuse de l'amplificateur opérationnel  $A_2$  en fonction de  $V_{s1}$ ,  $V_{s2}$ ,  $R_1$  et  $R_2$ .
2. On fait croître la tension d'entrée  $V_{e2}$  de  $-V_{sat}$  à  $+V_{sat}$ , la tension de sortie  $V_{s2}$  subit un basculement (de  $+V_{sat}$  à  $-V_{sat}$ ) lorsque la tension d'entrée atteint une valeur  $V_{e2}=V_{HB}$ . Calculer  $V_{HB}$ .

3. On fait croître la tension d'entrée  $V_{e2}$  de  $+V_{sat}$  à  $-V_{sat}$ , la tension de sortie  $V_{s2}$  subit un basculement (de  $-V_{sat}$  à  $+V_{sat}$ ) lorsque la tension d'entrée atteint une valeur  $V_{e2} = V_{BH}$ . Calculer  $V_{BH}$ .
4. Représenter la caractéristique de transfert  $V_{s2} = F(V_{e2})$  du comparateur lorsque  $V_{e2}$  varie de  $-V_{sat}$  à  $+V_{sat}$  et de  $+V_{sat}$  à  $-V_{sat}$ .
5. Calculer la largeur du cycle d'hystérésis  $L = V_{HB} - V_{BH}$ .

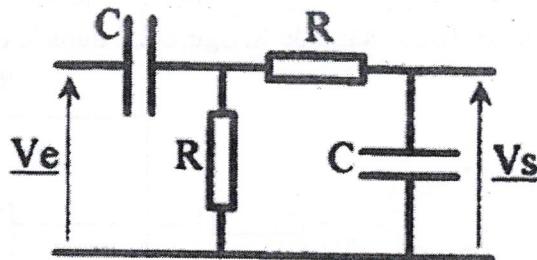
**Exercice 2 : (10 points)**

Le circuit d'un filtre passe-haut d'ordre 1 est donné dans la figure ci-contre :



1. Déterminer la fonction de transfert  $H(j\omega) = \frac{V_s}{V_e}$  de ce filtre en fonction de R, C et  $\omega$ .
2. Mettre la fonction de transfert  $H(j\omega)$  sous sa forme générale. Exprimer la pulsation de coupure  $\omega_0$  en fonction de R et C.
3. Tracer le diagramme de Bode asymptotique (gain et phase).

Soit le circuit ci-contre :



4. Déterminer la fonction de transfert  $H(j\omega) = \frac{V_s}{V_e}$  de ce filtre en fonction de R, C et  $\omega$ .
5. Montrer qu'on peut écrire la fonction de transfert sous la forme :

$$H(j\omega) = A \frac{j \frac{\omega}{\omega_0}}{1 + 2m j \frac{\omega}{\omega_0} + (j \frac{\omega}{\omega_0})^2}$$

Où A,  $\omega_0$  et m sont trois constantes à exprimer en fonction de R et C.

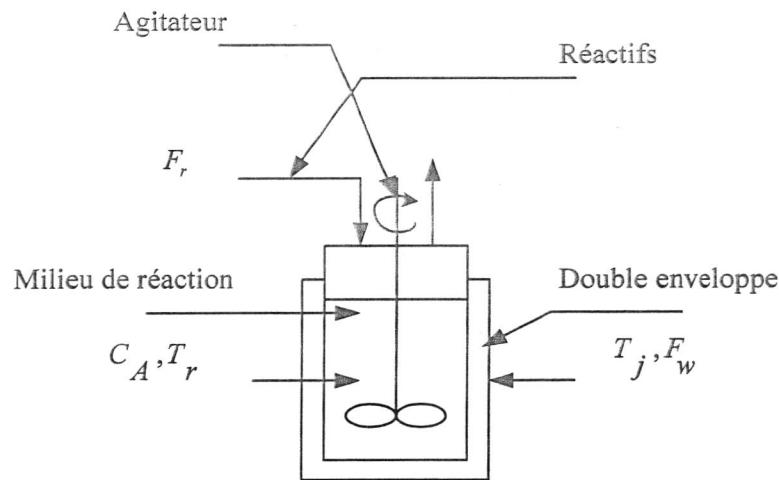
6. Déduire le type du filtre (passe-haut, passe-bas ou passe-bande). Justifier votre réponse.

# Devoir Surveillé

Filière : MPII	Date : 09/11/2022
Niveau : Première année	Durée : 1h
Enseignante : Mme. Elhsoumi Aïcha	Nombre de pages : 3
Matière : Analyse des systèmes automatiques	Document non autorisé

## Exercice 1 (8 pts)

La Figure 1 présente un réacteur chimique continu parfaitement agité (anglais : Continuous Stirred Tank Reactor (CSTR)).



**Figure 1 Réacteur CSTR**

où  $C_A$  : concentration respectivement des réactif  $A$  en  $\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$ ,

$T_r$  : Température de réacteur en K,

$T_j$  : Température de double enveloppe en K,

$F_r$  : débit volumique de réactant en  $\text{l} \cdot \text{mn}^{-1}$ ,

$F_w$  : débit volumique de fluide dans la double enveloppe en  $\text{l} \cdot \text{mn}^{-1}$ .

On a les équations suivantes reliant respectivement la concentration et la température de réacteur et la température de double enveloppe et les débits volumiques de réactant et de fluide dans la double enveloppe :

$$\begin{cases} \frac{dC_A}{dt} = \frac{F_r}{100} (1 - C_A) - 2 k(t) C_A^2 \\ \frac{dT_r}{dt} = \frac{F_r}{100} (275 - T_r) + 284 k(t) C_A^2 - 2.85 (T_r - T_j) \\ \frac{dT_j}{dt} = \frac{F_w}{10} (250 - T_j) + 28.5 (T_r - T_j) \end{cases}$$

avec  $k(t)$  est la constante de réaction.

Déterminer une représentation linéaire du système en utilisant une linéarisation du point de fonctionnement  $(C_{Af}, T_{rf}, T_{jf}, F_{rf}, F_{wf}) = (0.0192076, 384, 271, 120, 30)$ .

avec

$$x_1 = C_A - C_{Af}$$

$$x_2 = T_r - T_{rf}$$

$$x_3 = T_j - T_{jf}$$

$$u_1 = F_r - F_{rf}$$

$$u_2 = F_w - F_{wf}$$

$$y_1 = T_j - T_{jf}$$

### Exercice 2 (12 pts)

Quelques notions de base :

Loi	Équation
Kirchhoff (noeuds)	$\left( \sum i(t) \right)_{\text{noeud}} = 0$
Kirchhoff (mailles)	$\left( \sum v(t) \right)_{\text{maille}} = 0$
résistance (Loi d'Ohm)	$v(t) := R i(t)$
condensateur	$i(t) = c \frac{dv(t)}{dt}$
bobine ("self")	$v(t) = L \frac{di(t)}{dt}$

Matière : Conception Avancée  
Circuits Numériques  
Enseignant : Mohsen EROUEL  
Durée : 1h00  
Documents : non autorisés



Filière : MP1II  
A.U. : 2022/2023

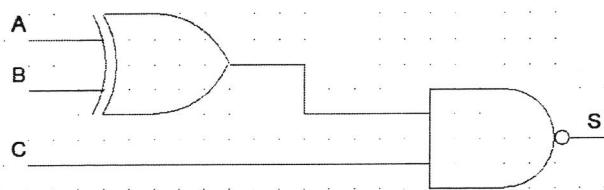
## Devoir surveillé session novembre 2022

### Exercice 1 : Inverseur CMOS (7 points)

1. Définir un inverseur CMOS.
2. Donner le schéma « en transistors » d'un inverseur CMOS.
3. Donner le schéma de transfert en précisant les points caractéristiques.
4. Donner les équations du courant pour chaque région de fonctionnement.

### Exercice 2 : Conception d'une porte CMOS « classique » (13points)

1. Qu'est-ce qu'un réseau de conduction CMOS ?
2. Qu'est-ce qu'une porte CMOS « classique » ?
3. Définir l'effet logique ?
4. Donner le schéma « en transistor » d'une porte NAND à deux entrées et d'une porte NOR à deux entrées ?
5. Dimensionner la taille de ses transistors pour les deux portes (porte NAND à deux entrées, porte NOR à deux entrées) ?
6. Soit la porte complexe suivante :



On supposera qu'elle est réalisée en CMOS « classique ».

- a. Déterminer son schéma « en transistors ».
- b. Dimensionner la taille de ses transistors par rapport à ceux de l'inverseur de référence.

Bon travail



N.B les réponses doivent être rédigées sur la feuille d'examen

## EXERCICE N°1 QCM & QUESTIONS DE COURS

### 1. Quels sont les quatre mots clés utilisés pour structurer un bloc PL/SQL ?

### 2. Quelles instructions sont possibles dans un bloc PL/SQL ?

- a. SELECT
- b. INSERT, UPDATE, DELETE
- c. COMMIT, ROLLBACK
- d. CREATE, ALTER, DROP

### 3. Quel est l'avantage de passer par un bloc PL/SQL plutôt que de choisir la solution purement SQL lors de l'exécution de plusieurs instructions du DML (INSERT, UPDATE et DELETE) ?

- a. L'exécution est plus rapide.
- b. C'est la même chose.
- c. Les exceptions peuvent être traitées.
- d. Il n'y a alors pas besoin de gérer les transactions.

### 4. Quelles déclarations de variables ne sont pas valides ?

- a. c varchar2(10);
- b. 12 int;
- c. entier number(2);
- d. tableau entier;

### 5. Quelle déclaration permet de définir une variable structurée comme la table des clients ?

- a. Client clients%type;
- b. Client clients%rowtype;
- c. Client clients;

6. Comment est-il possible de définir une variable structurée composée des champs numero number(10) et nom varchar(40) ?

7. Quelle structure de boucle n'est pas valide ?

- a. LOOP ... END LOOP;
- b. FOR i IN 1..10 LOOP ... END LOOP;
- c. WHILE (i<10) ;

8. Comment est-il possible de reprendre le déroulement classique du bloc après qu'une exception a été levée et traitée ?

## EXERCICE II CURSEURS PROCEDURES ET FONCTIONS

On considère les tables de données suivantes:

Table Avion

Numav	Capacité	Type	Entrepot
14	25	A400	Garches
345	75	B200	Maubeuge

Table Pilote

Matricule	Nom	Ville	Age	Salaire
1	Figue	Cannes	45	28004
2	Lavande	Touquet	24	11758

Table Passager

Numab	Nomab
1	Nifance
8	Téarice

Table Vol

Numvol	Heure_depart	Heure_arrivée	Ville_depart	Ville_arrivée
AL12	08-18	09-12	Paris	Lille
AF8	11-20	23-54	Vaux	Rio

Table Depart

Numvol	Date_dep	Numav	Matricule
AF118	31-12-95	14	1
AF212	19-12-95	345	2

Table Reservation

Numab	Numvol	Date_dep
1	AF118	31-12-95
8	AF118	31-12-95

Table Escale

Numescale	Ville_escale	Duree_escale
1	Moscou	5
2	Singapour	5
3	Sydney	4
4	Tahiti	4
5	Honolulu	4
6	Los Angeles	5
7	New York	4
8	Londres	3

- i. Ecrivez un programme PL/SQL qui insère le vol AF110 partant de Paris à 21h40 et arrivant à Dublin à 23h10 (hypothèse : le vol n'est pas déjà présent dans la table).
- ii. Ecrivez un programme PL/SQL qui permet de majorer les salaires des pilotes dont l'âge est supérieur à 40 ans
- iii. En utilisant un curseur écrivez un programme PL/SQL qui calcule la moyenne des salaires des pilotes dont l'âge est entre 30 et 40 ans.

# DEVOIR SURVEILLE

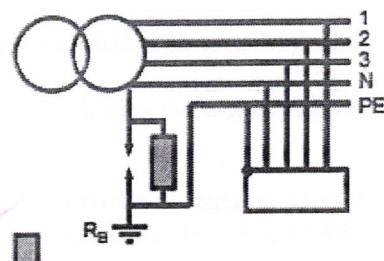
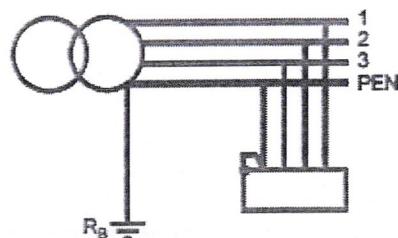
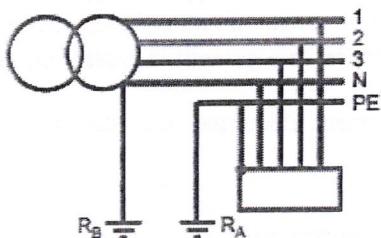
DUREE : 1H

NOVEMBRE 2022

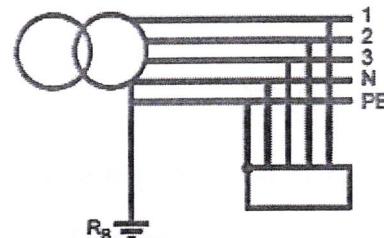
Nom &amp; Prénom : .....

**Exercice 1**

Indiquer la nature du régime de neutre de chaque figure en précisant s'il s'agit de coupure au premier défaut d'isolement ou au second défaut d'isolement.



: Contrôleur permanent d'isolement.

**Exercice 2**

Cochez les affirmations correctes (Questions Vrai / Faux).

Cochez la ou les bonnes réponses (Questions à choix multiples).

**QUESTION 01**

Que signifie l'abréviation SLT

- Schéma de liaison à la terre
- Schéma linéaire de transformation
- Schéma ligne terre

**QUESTION 03**

Dans le régime de neutre de type TT, la protection contre les contacts indirects est assurée par :

- Les fusibles
- Les disjoncteurs magnéto-thermiques
- Les déclencheurs différentiels

**QUESTION 02**

Chez vous, à la maison, le régime de neutre employé est le :

- TT
- IT
- TNC
- TNS

**QUESTION 04**

Le conducteur PEN est-il installé dans un régime de neutre en TNS ?

- Vrai
- Faux

Les disjoncteurs magnétiques

#### QUESTION 05

La seconde lettre T dans l'indication TT du régime de neutre indique qu'un dispositif de protection doit fonctionner lorsqu'une phase est reliée involontairement à la terre.

- Vrai
- Faux

#### QUESTION 07

Quel type de schéma de liaison à la terre existe ?

- TT
- IT
- NT
- TN

#### QUESTION 09

Lorsque l'usine a des impératifs de production et souhaite avoir une continuité de service même en cas de défaut, il faut utiliser un régime :

- TT
- IT
- TNS
- TNC

#### QUESTION 11

Quel est le principe de fonctionnement du régime TN ?

- Le courant de défaut se referme par le conducteur neutre et devient un court-circuit entre phase et neutre.
- Le courant de défaut se referme par la boucle comprenant les prises de terre du neutre et des masses.
- Le courant de premier défaut est limité à une valeur telle qu'il n'en résulte pas de tensions de contact dangereuses.

#### QUESTION 13

Au-delà de quelle valeur de tension de contact que subit un individu dans un milieu mouillé, considère-t-on qu'il y a risque électrique potentiel ?

- 25 V
- 50 V
- 12 V

#### QUESTION 15

Quelle est la couleur du conducteur de protection (conducteur dont la fonction est de relier toutes les masses métalliques des appareils à la terre) ?

- noire
- grise

#### QUESTION 06

Que représentent les masses ?

- La prise de terre
- Des parties en plastique d'un appareil électrique
- La carcasse conductrice susceptible d'être touchée et normalement isolée des parties actives mais pouvant être accidentellement mise sous tension.
- Le neutre du réseau

#### QUESTION 08

Est-ce qu'un dispositif différentiel est obligatoire sur une installation avec un régime de neutre TT ?

- Non, cela n'est pas obligatoire mais fortement conseillé.
- Oui c'est obligatoire, cela garantit la protection des personnes.
- C'est le technicien électrique qui détermine s'il est nécessaire ou pas.

#### QUESTION 10

Que signifie la lettre I du régime IT ?

- Que les masses des appareils de l'installation sont isolées.
- Que le neutre du transformateur de l'installation est isolé ou impédant.
- Que le neutre du transformateur de l'installation est relié à la terre.
- Que le neutre du transformateur est intensifié.

#### QUESTION 12

Le disjoncteur déclenche pour protéger le matériel lorsque :

- Le calibre du disjoncteur est supérieur au courant circulant (de défaut).
- Le calibre du disjoncteur est inférieur au courant circulant (de défaut).
- Le courant circulant (de défaut) est inférieur au calibre du disjoncteur.
- Le courant circulant (de défaut) est supérieur au calibre du disjoncteur.

#### QUESTION 14

Le Dispositif Différentiel Résiduel est un appareil de protection qui surveille le courant de fuite à la terre et provoque l'ouverture des pôles de coupure au cas où celui-ci dépasse un seuil appelé « sensibilité ».

- Vrai
- Faux

#### QUESTION 16

Le défaut d'isolement dans un récepteur peut être provoqué par :

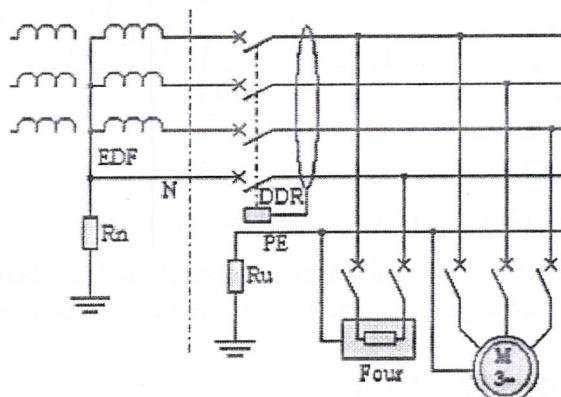
- Le vieillissement des isolants

- vert-jaune  
 bleue

- Une surtension  
Un environnement agressif (vapeurs chimiques, gradients de température,...)  
Une détérioration mécanique (choc mécanique : coup de marteau,...)  
Des vibrations répétées.

**QUESTION 17**

Le schéma électrique ci-dessous représente un réseau de distribution triphasé (230 V/400 V, AC). Un défaut franc apparaît sur le four (défaut entre la phase "ph<sub>1</sub>" et la masse métallique du four).

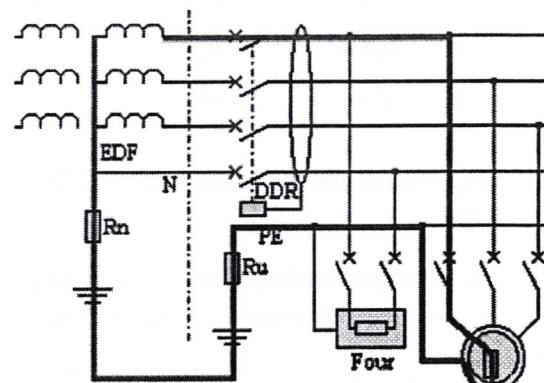
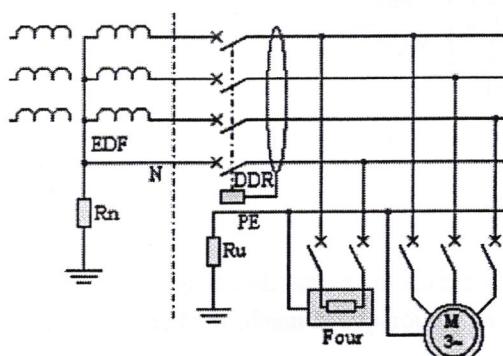


Quelle est la valeur de la tension de contact sachant que  $R_n = 10 \Omega$  et  $R_u = 20 \Omega$ .

- $U_c = 153,3 \text{ V}$   
  $U_c = 115,5 \text{ V}$   
  $U_c = 230 \text{ V}$   
  $U_c = 460 \text{ V}$

**QUESTION 18**

Le schéma électrique ci-dessous représente un réseau de distribution triphasé (230 V/400 V, AC). Un défaut résistant de 60 Ω apparaît sur le moteur (le défaut n'est pas franc). On donne  $R_n = 10 \Omega$  et  $R_u = 20 \Omega$ .

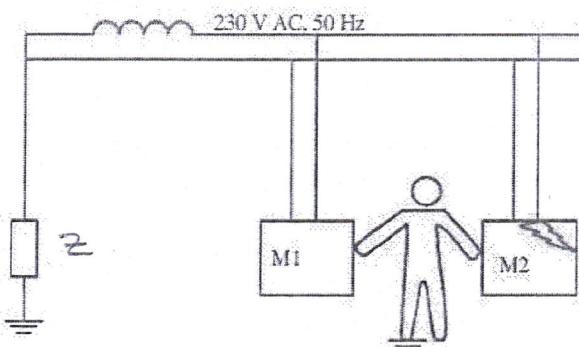


Quelle est la valeur de la sensibilité du disjoncteur différentiel qui garantit la sécurité d'une personne venant toucher la carcasse du moteur (milieu sec).

- $I_{\Delta n} = 3 \text{ A}$   
  $I_{\Delta n} = 1 \text{ A}$   
  $I_{\Delta n} = 5 \text{ A}$   
  $I_{\Delta n} = 10 \text{ A}$

**Exercice 3**

Mise en évidence du danger électrique

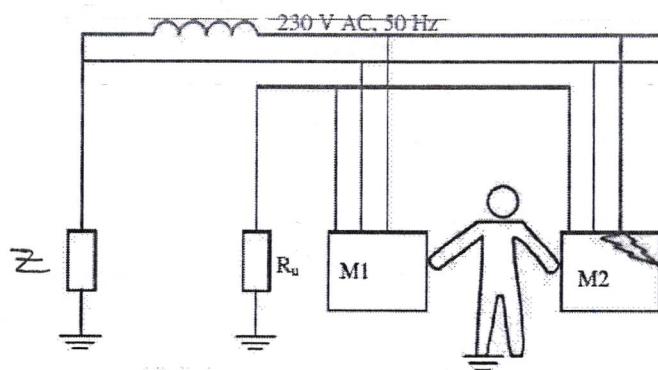


$$Z = 2000 \Omega, \text{ l'impédance de l'homme vaut } 1000 \Omega.$$

Le défaut électrique de la machine M2 est franc (la carcasse est directement reliée à la phase).

- 1- Tracer le schéma électrique équivalent de la maille dans laquelle circule le courant de défaut.
- 2- Déterminer la tension de contact subit par l'homme par rapport au sol lorsque la machine M2 est en défaut d'isolement.
- 3- Déterminer le courant de choc supporté par la personne.
- 4- La personne est-elle en danger ? Justifier votre réponse.
- 5- En combien de temps l'installation doit-elle être coupée si la tension limite de sécurité admise est de 25 V.

Mise à la terre de toutes les machines



$$Z = 2000 \Omega, R_u = 22 \Omega, \text{ l'impédance de l'homme vaut } 1000 \Omega.$$

Le défaut est toujours franc.

- 1- Tracer le schéma électrique équivalent de la maille dans laquelle circule le courant de défaut.
- 2- Déterminer la tension de contact subit par l'homme par rapport au sol lorsque la machine M2 est en défaut d'isolement.
- 3- Déterminer le courant de choc supporté par la personne.
- 4- La personne est-elle en danger ? Justifier votre réponse.
- 5- En combien de temps l'installation doit-elle être coupée si la tension limite de sécurité admise est de 25 V, si c'est nécessaire.
- 6- Le fait de relier les carcasses des appareils à la terre est-il nécessaire ? Justifier votre réponse.

