

I.S. de P3 du jeudi 9 Novembre 2023

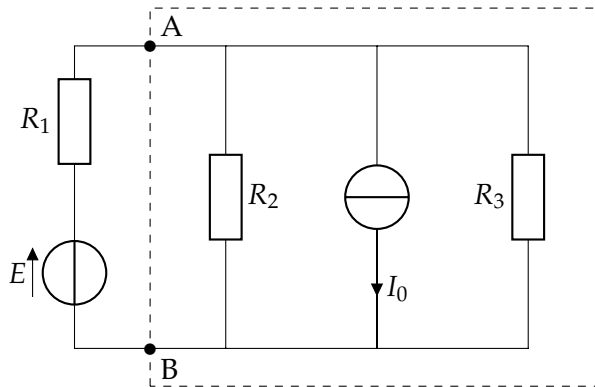
Durée : 1h30

INSCRIRE SON NOM, PRENOM, GROUPE EN HAUT DE CHAQUE FEUILLE
 Une calculatrice non programmable, non graphique est autorisée.
 Pour les élèves internationaux, les dictionnaires en papier non-annotés sont autorisés.
 Les téléphones portables et les montres doivent être éteints et rangés dans les sacs.

TOUTE APPLICATION NUMERIQUE EST PRECEDEE D'UN CALCUL LITTERAL
 ET COMPORTE UNE UNITE.

Exercice 1

On étudie le circuit ci-contre :



1) Répondre aux questions suivantes par une *analyse qualitative*, sans calculs.

1a) Combien y-a-t-il de valeurs d'intensité? Les indiquer sur le schéma.

1b) Combien y-a-t-il de valeurs de potentiel? Les indiquer sur le schéma.

NOM : Prénom : Groupe :

1c) Déterminer, si possible, le sens conventionnel du courant dans les différentes branches. Justifier votre démarche. On fera des schémas clairs.

1d) Classer, si possible, les différents potentiels. Justifier.

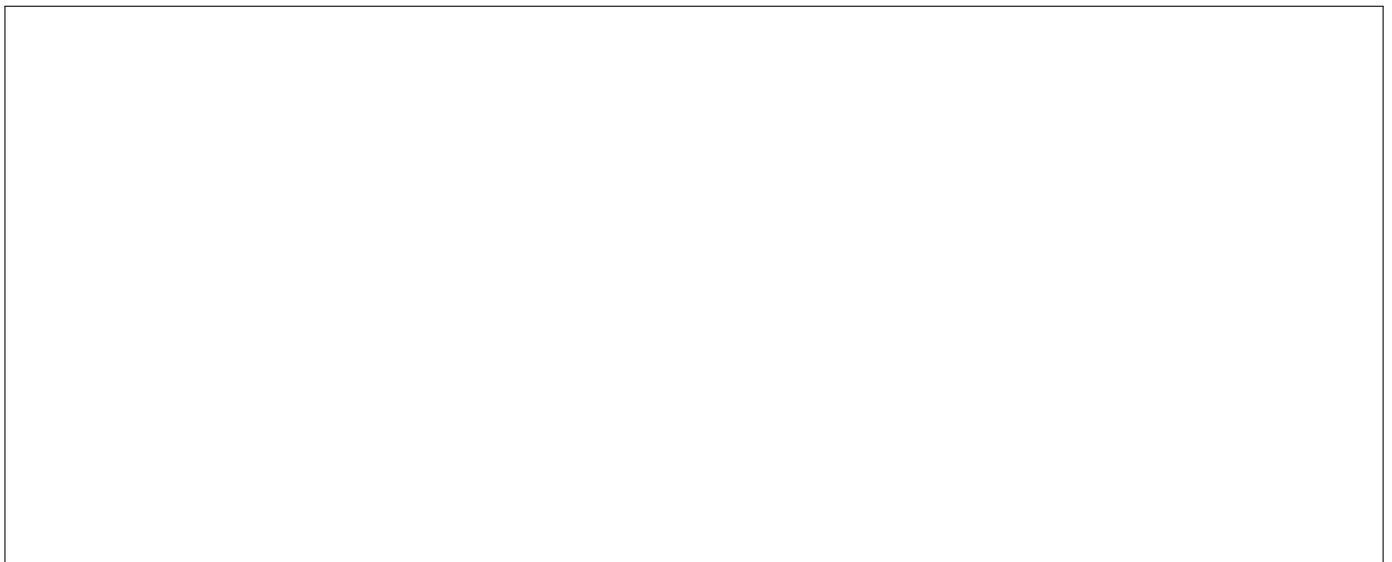
NOM : Prénom : Groupe :

2) Analyse quantitative :

2a) Déterminer le modèle de Thévenin équivalent au dipôle (AB) à droite des points A et B (encadré en pointillé).



2b) A l'aide du modèle de Thévenin précédent, déterminer l'expression littérale du courant dans la branche du générateur de tension. En déduire l'expression littérale la tension aux bornes du générateur de courant. Les résultats sont-ils en accord avec l'analyse qualitative ?



NOM : Prénom : Groupe :

3) Discuter du caractère générateur ou récepteur du générateur de tension et du générateur de courant. On pourra distinguer plusieurs cas en fonction de E, I_0, R_1, R_2, R_3 .

4) *Application numérique* : On prend $E = 5,0 \text{ V}$, $I_0 = 1,0 \text{ A}$, $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$, $R_3 = 1,0 \text{ k}\Omega$. Calculer l'intensité qui circule dans le générateur de tension et la puissance fournie par ce générateur.

Exercice 2

On étudie un montage électrique permettant de mesurer un flux lumineux. Pour cela, on connecte une photodiode à un générateur de tension et à une résistance (Figure 1). On prendra $E = 1,5 \text{ V}$ et $R = 1 \text{ k}\Omega$. On donne aussi la caractéristique de la photodiode mesurée pour différents éclairagements (Figure 2).

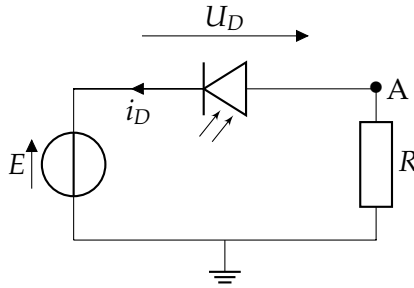


FIGURE 1

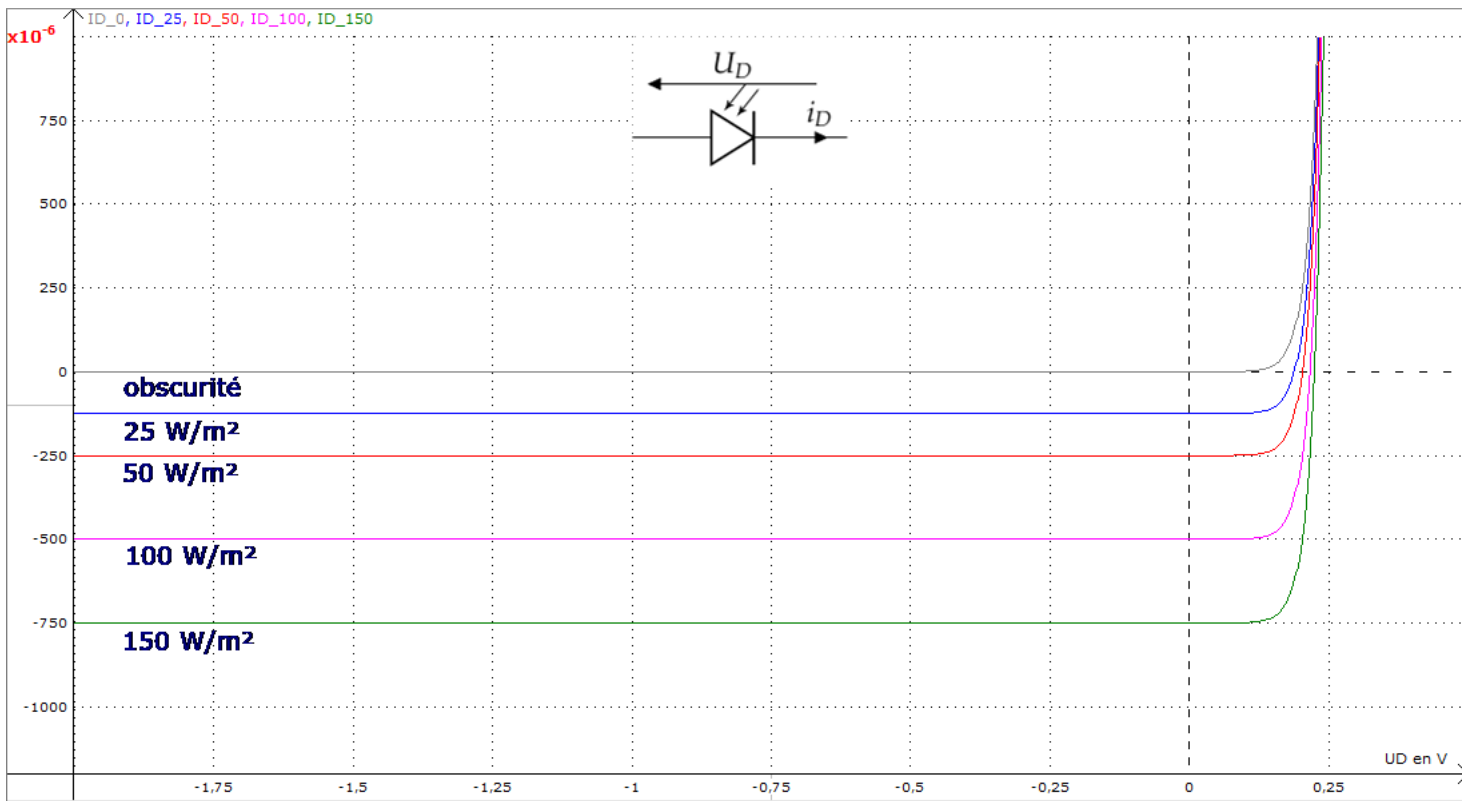


FIGURE 2 – Caractéristique de la photodiode en convention récepteur : dans l’obscurité et pour différents éclairagements ϕ : 25 W/m^2 , 50 W/m^2 , 100 W/m^2 , 150 W/m^2 . L’intensité est en Ampère et la tension en Volt.

1) Indiquer les zones de la caractéristique (Figure 2) où la photodiode a un comportement générateur ou récepteur. Justifier.

NOM : Prénom : Groupe :

2) Donner l'expression littérale de l'intensité i_D qui traverse la photodiode en fonction de U_D et des données du problème.

3) En utilisant la caractéristique, trouver le point de fonctionnement (U,I) du circuit pour les différents éclairagements. Justifier la construction.

4) Dans cette zone de la caractéristique, on peut écrire $i = \alpha\phi$ avec α une constante. On mesure la tension entre le point A et la masse. Indiquer l'emplacement du multimètre sur le montage. Montrer que cette tension est aussi proportionnelle à l'éclairement ϕ . Donner la valeur numérique du coefficient de proportionnalité k . Conclure sur l'utilisation du montage.

NOM : Prénom : Groupe :

5) On éclaire la photodiode avec une DEL et on mesure la tension entre A et la masse. On utilise le multimètre DMM141 (la notice est fournie à la fin du sujet).

| | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|
| U (V) | 0 | . | 6 | 4 | 4 |
|-------|---|---|---|---|---|

5a) Donner l'incertitude associée à cette tension. Préciser l'intervalle de confiance et le niveau de confiance. Quelle type d'erreur met-on en évidence?

5b) Donner la valeur de l'éclairement avec son incertitude. Préciser l'intervalle de confiance et le niveau de confiance. *Pour une fonction, $y = ax$, l'incertitude s'écrit $\Delta y = |a|\Delta x$.*

Question bonus : Que se passe-t-il si on multiplie la résistance par 10? Peut-on utiliser cette méthode pour mesurer l'éclairement précédent? Justifier votre réponse en vous appuyant sur la caractéristique.

CARACTÉRISTIQUES

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Conditions de référence

| | |
|----------------------|---------------------------|
| Grandeur d'influence | Valeur de référence |
| Température | 23 ± 2 °C |
| Humidité relative | 45 à 75 %HR |
| Mesure en DC | Sans composante AC |
| Mesure en AC | Signal sinusoïdal sans DC |
| Mesure de fréquence | Signal carré sans DC |

Les incertitudes intrinsèques sont exprimées en ± (X% de la lecture + Y points) pour 10 à 100% de la gamme

Mesure de tension alternative

| Gamme | Fréquence | Incertitude intrinsèque | Résistance d'entrée |
|----------|----------------|-------------------------|---------------------|
| 400.0 mV | 40 Hz - 500 Hz | 1 % + 10 pt | ~ 11 MΩ |
| 4.000 V | | | ~ 10 MΩ |
| 40.00 V | | | |
| 400.0 V | | | |
| 600 V | | | |

Mesure de tension continue

| Gamme | Incertitude intrinsèque | Résistance d'entrée |
|----------|-------------------------|---------------------|
| 400.0 mV | 0,5 % + 3 pt | ≥ 100 MΩ |
| 4.000 V | | ~ 11 MΩ |
| 40.00 V | | ~ 10 MΩ |
| 400.0 V | | |
| 600 V | | |

Mesure de courant continu

| Gamme | Protection |
|----------|-----------------------|
| 400.0 µA | Fusible 0,63 A /600 V |
| 4000 µA | |
| 40.00 mA | |
| 400.0 mA | |
| 10.00 A* | Fusible 10 A /600 V |

* 20 A pendant 30 s.

Mesure de courant alternatif

Incertitude intrinsèque : 1,5 % + 5 pt

| Gamme | Fréquence | Protection |
|-----------------|----------------|-----------------------|
| 400.0 µA | 40 Hz - 500 Hz | Fusible 0,63 A /600 V |
| 4000 µA | | |
| 40.00 mA | | |
| 400.0 mA | | |
| 4.000 /10.00 A* | | Fusible 10 A /600 V |

* 20 A pendant 30 s.

Test de diode

| Gamme | Incertitude intrinsèque | Tension à vide |
|---------|-------------------------|----------------|
| 4.000 V | 10 % | ~ 1,5 V |

Mesure de résistance

| Gamme | Incertitude intrinsèque | Remarque |
|----------|-------------------------|--------------------------------|
| 400.0 Ω | 0,5 % + 3 pt | Tension à vide : environ 0,4 V |
| 4.000 kΩ | 0,5 % + 2 pt | |
| 40.00 kΩ | | |
| 400.0 kΩ | | |
| 4.000 MΩ | 1,5 % + 3 pt | |

Mesure de continuité

| Gamme | Remarques |
|---------|--|
| 400.0 Ω | - Tension à vide : environ 0,4 V - • : R < 90 Ω ± 40 Ω |

Mesure de capacité

| Gamme | Incertitude intrinsèque | Remarque |
|----------|-------------------------|---|
| 50.00 nF | 1,5 % + 15 pt | Le temps de réponse peut être élevé pour les fortes valeurs |
| 500.0 nF | 2 % + 5 pt | |
| 5.000 µF | 5 % + 5 pt | |
| 50.00 µF | | |
| 100.0 µF | | |

Mesure de fréquence et rapport cyclique (touche Hz%) en tension et courant

Fonction limitée aux fréquences industrielles. Niveau minimal d'entrée : 10% de la gamme en tension et 55% de la gamme en courant. Les valeurs du rapport cyclique sont indicatives.

Mesure de fréquence (entrée V)

La position «Hz» permet de s'affranchir de la bande passante limitée en mesure de tension.

| Gamme | Tension minimale d'entrée | Incertitude intrinsèque | Remarque |
|-----------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|
| 5.000 Hz | 2 Vpp | 0,1 % + 3 pt | Donné pour un signal carré |
| 50.00 Hz | | | |
| 500.0 Hz | | | |
| 5.000 KHz | | | |
| 50.00 KHz | | | |
| 500.0 KHz | | | |
| 5.000 MHz | | | |

CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

Utilisation à l'intérieur
Altitude < 2000 m
Degré de pollution : 2

| | En utilisation | En stockage |
|-------------------|------------------------------|------------------------------|
| Température | -10 °C ... +50 °C | -20 °C ... +60 °C |
| Humidité relative | ≤ 80 %HR (hors condensation) | ≤ 70 %HR (hors condensation) |

CARACTÉRISTIQUES CONSTRUCTIVES

Dimensions L x l x H : 181 x 92 x 57 mm
Masse : environ 400 g

ALIMENTATION

Pile : 2 x 1,5 V AA / LR6
Autonomie moyenne : ~ 400 heures
Délai d'auto extinction : après 30 minutes sans action sur les touches et/ou le commutateur.

CONFORMITÉ AUX NORMES INTERNATIONALES

Conforme aux normes IEC 61010-1 et IEC 61010-2-033 pour des installations 600 V CAT III.
Tension maximale d'entrée : 600 V entre bornes.

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE

Émission et immunité en milieu industriel selon EN 61326-1.

MAINTENANCE


Excepté le fusible et les piles, l'appareil ne comporte aucune pièce susceptible d'être remplacée par un personnel non formé et non agréé. Toute intervention non agréée ou tout remplacement de pièce par des équivalences risque de compromettre gravement la sécurité.

NETTOYAGE

Déconnectez tout branchement de l'appareil et mettez le commutateur sur OFF.

Utilisez un chiffon doux, légèrement imbibé d'eau savonneuse. Rincez avec un chiffon humide et sécher rapidement avec un chiffon sec ou de l'air pulsé. N'utilisez pas d'alcool, de solvant ou d'hydrocarbure.

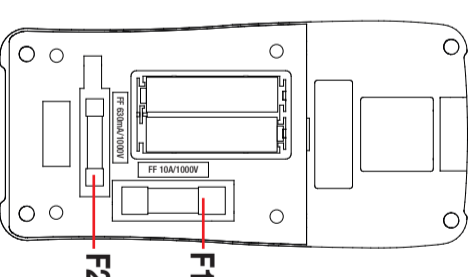
REMPLACEMENT DES PILES

Le symbole  indique que les piles sont usées et qu'il faut les remplacer.
Pour remplacer les piles, procédez comme suit :
■ Déconnectez tout branchement de l'appareil et mettez le commutateur sur OFF ;
■ Retirez la gaine ;
■ Dévissez et retirez les 4 vis de la trappe à piles ;
■ Retirez les anciennes piles et placez les nouvelles en respectant les polarités.

Les piles et les accumulateurs usagés ne doivent pas être traités comme des déchets ménagers. Rapportez-les au point de collecte approprié pour le recyclage.

REMPLACEMENT DU FUSIBLE

Lorsque le courant de mesure dépasse l'intensité nominale du fusible, le fusible de protection peut fondre.



Pour garantir la continuité de la sécurité, ne remplacer le fusible défectueux que par un fusible aux caractéristiques strictement identiques :
F1 : 10x38 type FF 10 A/600 V
F2 : 6.3x32 type FF 630 mA/600 V

Lorsque le courant de mesure dépasse l'intensité nominale du fusible, le fusible de protection peut fondre.

RÉPARATIONS

Retournez l'instrument à votre distributeur pour tout travail à effectuer dans le cadre ou non de la garantie. Si vous êtes amené à expédier l'instrument, utilisez de préférence son emballage d'origine et indiquez aussi clairement que possible les motifs du renvoi dans une note jointe à l'équipement.

GARANTIE

L'appareil est garanti contre tout défaut de matière ou vice de fabrication, conformément aux conditions générales de vente. Pendant la période de la garantie (1 an), l'instrument ne doit être réparé que par le fabricant, qui se réserve le droit de choisir entre sa réparation et son remplacement, en tout ou en partie. En cas de retour de l'équipement au fabricant, les frais de port sont à la charge du client.

- La garantie ne s'applique pas suite à :
- utilisation inappropriée de l'équipement ou utilisation avec un matériel incompatible ;
 - modifications apportées à l'équipement sans l'autorisation explicite du service technique du fabricant ;
 - travaux effectués sur l'instrument par une personne non agréée par le fabricant ;
 - adaptation à une application particulière, non prévue par la définition du matériel ou non indiquée dans la notice de fonctionnement ;
 - dommages dus à des chocs, à des chutes ou à une immersion.

POUR COMMANDER

DMM 141 P06231422Z