

# 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.

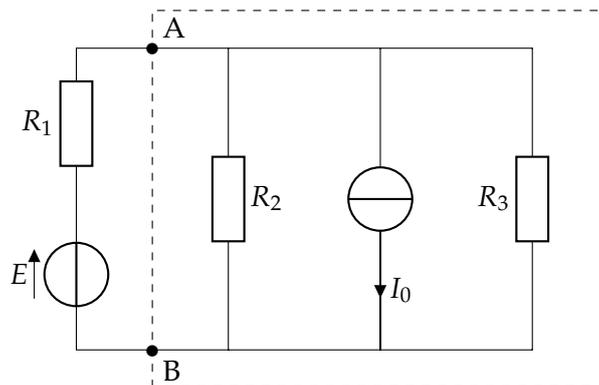
Pour les élèves internationaux, les dictionnaires en papier non-annotés sont autorisés.

Les téléphones portables et montres connectées 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.

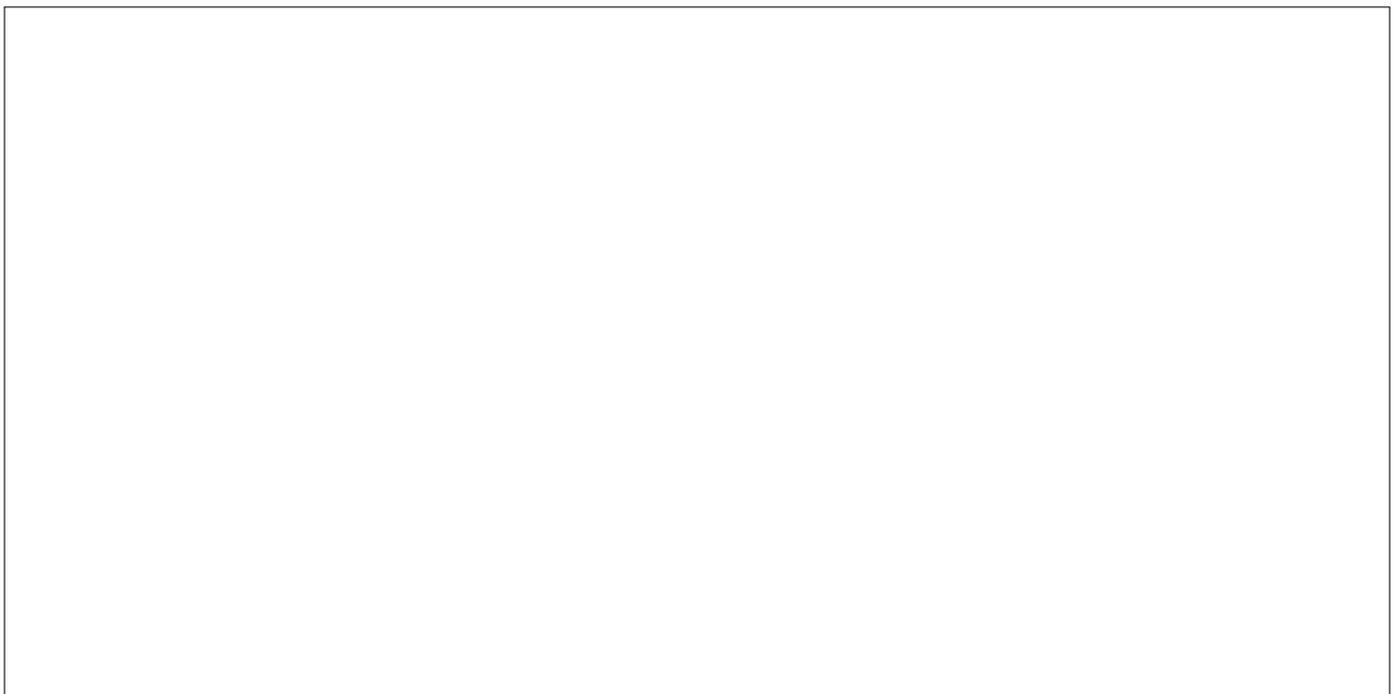
1b) Combien y-a-t-il de valeurs de potentiel? Les indiquer sur le schéma.

NOM : ..... Prénom : ..... Groupe : .....

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



1d) Classer les différents potentiels. Justifier.



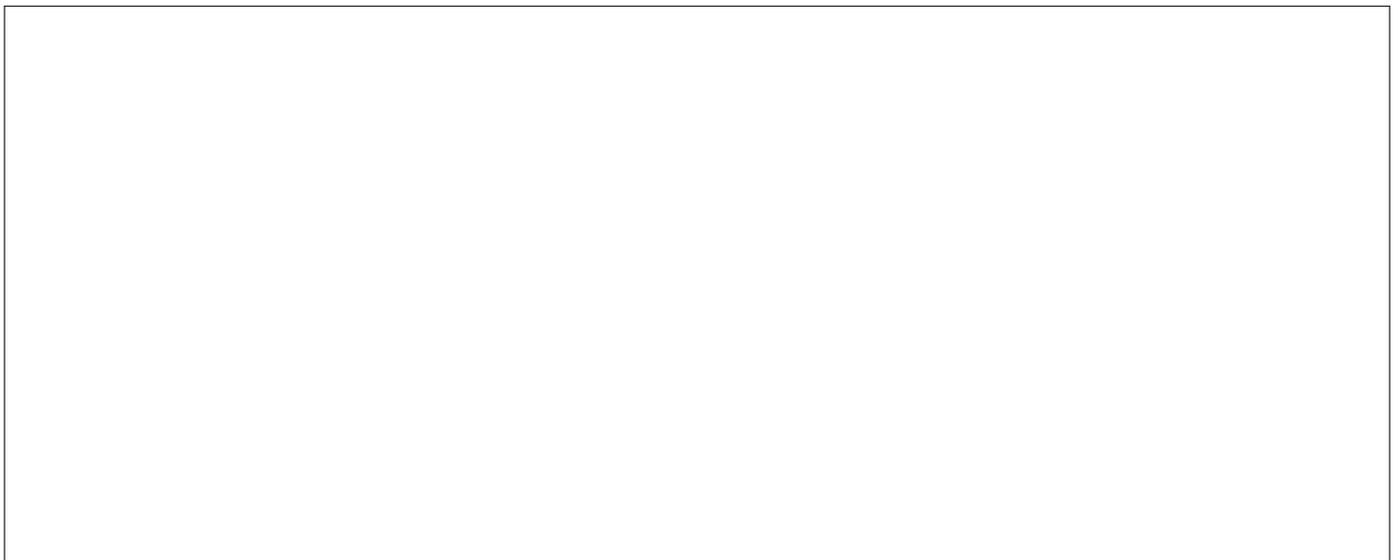
NOM : ..... Prénom : ..... Groupe : .....

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  $E, I_0, R_1, R_2, R_3$ .

### 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).

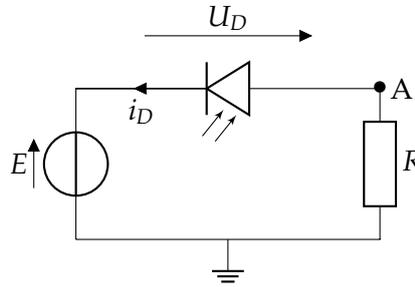


FIGURE 1

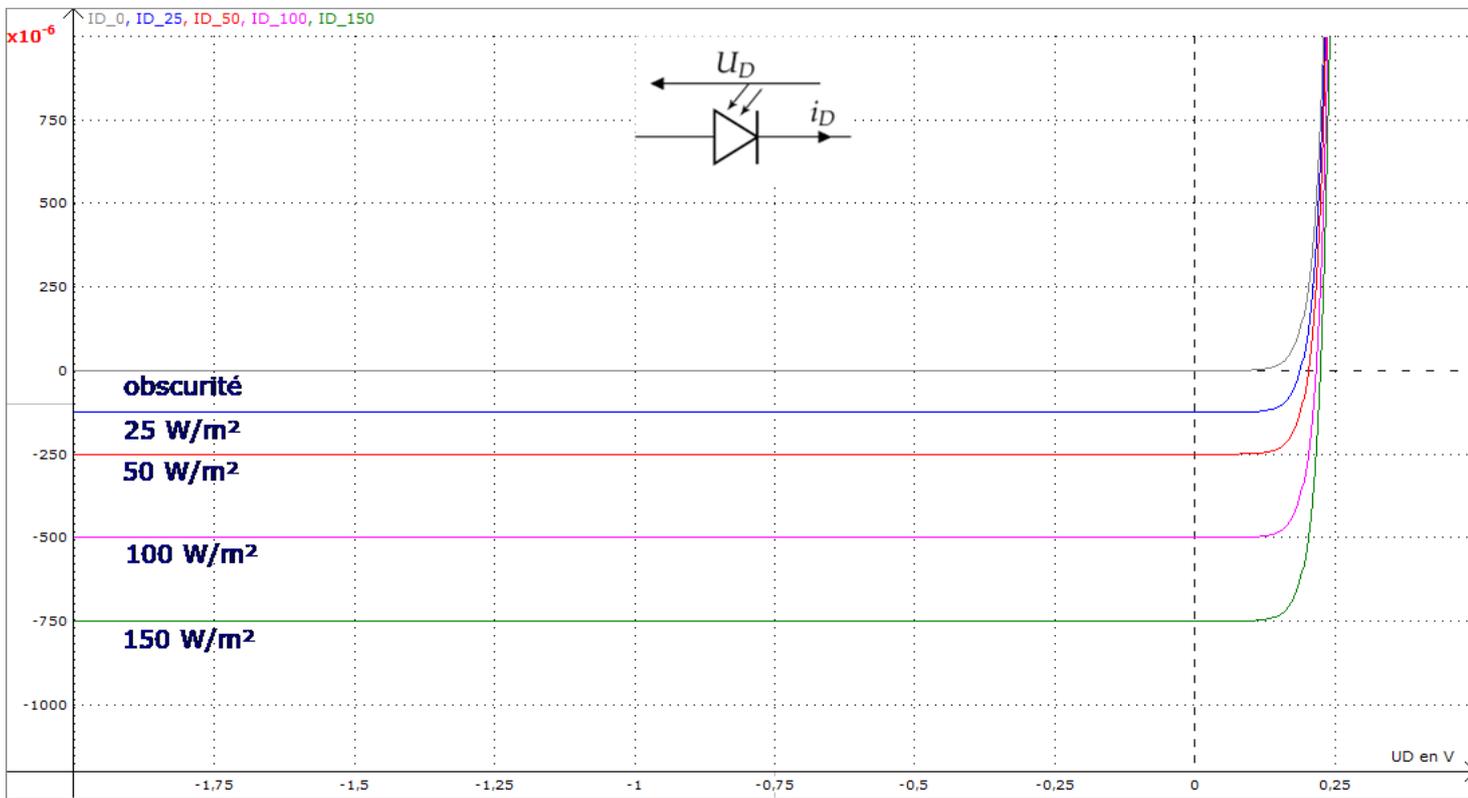


FIGURE 2 – Caractéristique de la photodiode en convention récepteur : dans l’obscurité et pour différents éclairagements  $\phi$  :  $25 \text{ W/m}^2$ ,  $50 \text{ W/m}^2$ ,  $100 \text{ W/m}^2$ ,  $150 \text{ W/m}^2$ . L’intensité est en Ampère et la tension en Volt.

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  $\alpha$  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  $\phi$ . 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,  $y = a x$ , 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.