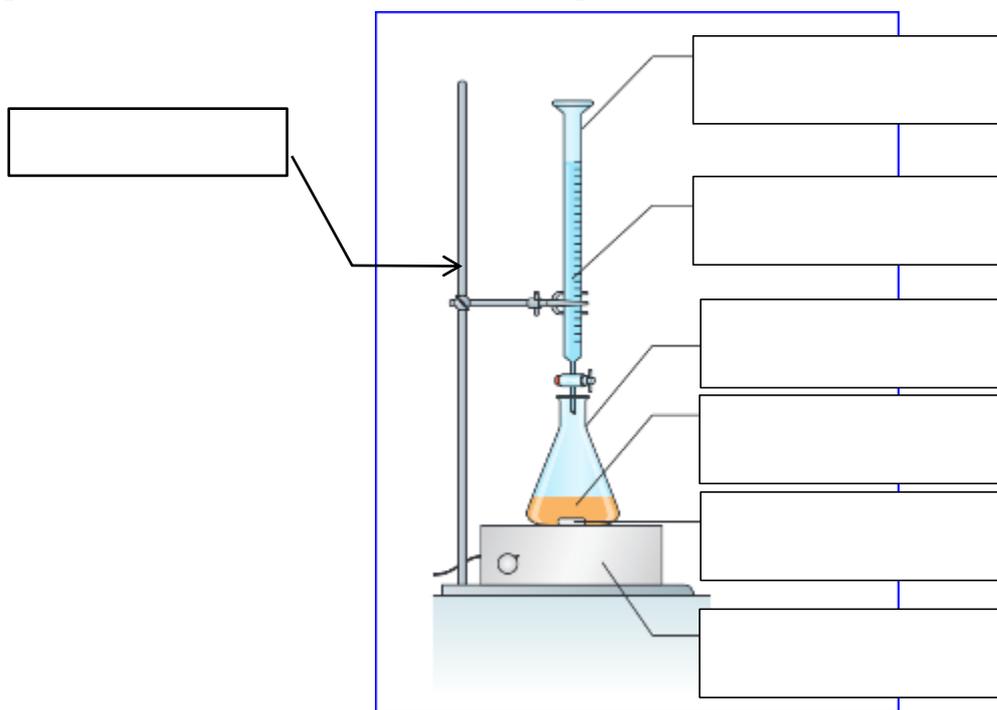


I. Le Lugol® (6 points)

- Le Lugol® est une solution antiseptique. Elle doit son nom au médecin français Jean Lugol (1788-1851).
 - L'étiquette d'un flacon 100 mL de Lugol® précise que cette solution contient 1,0 g de diiode $I_2(aq)$ soit une quantité de matière $n = 3,9$ mmol de diiode.
 - On souhaite vérifier cette indication à l'aide d'un titrage d'un échantillon de volume $V = 10,0$ mL de Lugol® par une solution de thiosulfate de sodium ($Na^+_{(aq)} + S_2O_3^{2-}_{(aq)}$) de concentration en quantité $[S_2O_3^{2-}_{(aq)}] = 100$ mmol.L⁻¹.
 - L'équivalence est repérée lorsqu'un volume $V_E = 8,4$ mL de solution titrante est versée.
- **Données** : couples oxydant/réducteur : $I_2(aq)/I^-(aq)$ et $S_4O_6^{2-}_{(aq)}/S_2O_3^{2-}_{(aq)}$
- 1) Démontrer à partir des couples oxydant/réducteur que l'équation support du titrage s'écrit : $I_2(aq) + 2 S_2O_3^{2-}_{(aq)} \rightarrow 2 I^-(aq) + S_4O_6^{2-}_{(aq)}$. Les ions sodium $Na^+_{(aq)}$ sont spectateurs.
 - 2) Compléter, ci-dessous, la légende du montage utilisé pour le titrage.



- 3) Calculer la quantité n_E (en mol) de thiosulfate de sodium versée à l'équivalence.
- 4) Donner une définition de l'équivalence.
- 5) Donner la relation entre la quantité $n_0(I_2(aq))$ en début de titrage et la quantité n_E de thiosulfate de sodium versée à l'équivalence. Calculer la quantité $n_0(I_2(aq))$ en début de titrage.
- 6) Seul le diiode est coloré. Comment repère-t-on l'équivalence lors de ce titrage ? Justifier rapidement.
- 7) A partir du titrage, calculer la quantité $n(I_2)$ de diiode dans 100 mL de solution de Lugol®. Si on admet 5% d'erreur, la solution de Lugol® est-elle acceptable ? (Donnée éventuelle : $M(I) = 126,9$ g.mol⁻¹)

II. Bilan de puissance dans un circuit (3 points)

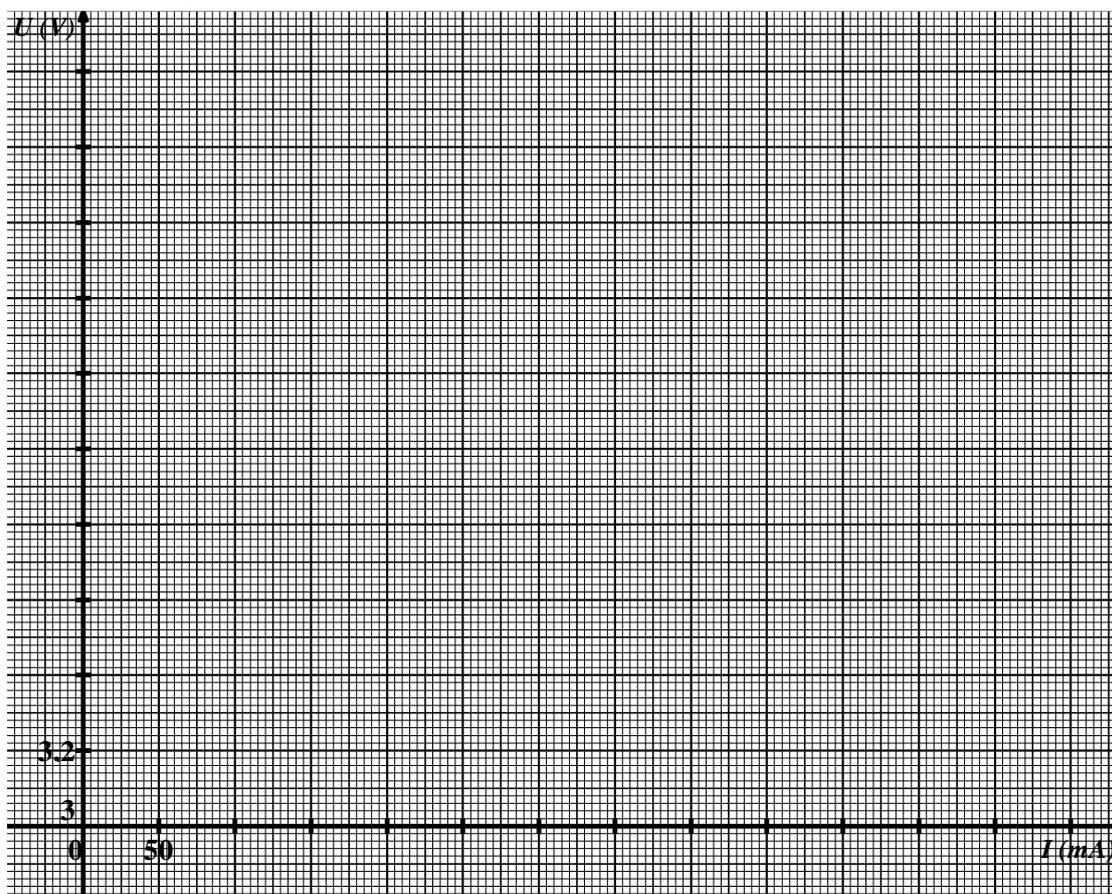
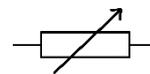
- Un dipôle ohmique est parcouru par un courant d'intensité $I = 550$ mA sous une tension $U = 6,6$ V pendant une durée $\Delta t = 15$ min et 45 s.
- 1) En précisant la loi utilisée, calculer la valeur de la résistance R de ce conducteur ohmique.
 - 2) En précisant la relation utilisée, calculer la puissance électrique P .
 - 3) En précisant la relation utilisée, calculer l'énergie électrique \mathcal{E} dissipée par ce conducteur ohmique.
 - 4) Indiquer sous quelle forme est dissipée cette énergie électrique.

III. Caractéristique d'une pile électrochimique (5,5 points)

- Au cours d'une séance de travaux pratiques, Axelle et Marius ont relié une pile électrochimique à un conducteur ohmique de résistance réglable. Ils ont relevé la tension U aux bornes de la pile en fonction de l'intensité I du courant qu'elle délivre.
- Ils ont obtenu les résultats des mesures dans le tableau ci-dessous.

I (mA)	0	100	200	300	400	500	600
U (V)	4,70	4,50	4,40	4,27	4,13	3,98	3,82

- 1) Pour effectuer les mesures de tension et d'intensité, quels sont les appareils utilisés ?
- 2) Faire le schéma du montage électrique permettant d'effectuer les mesures. Les appareils de mesure doivent apparaître. Indiquer le sens conventionnel du courant.
Le symbole du conducteur ohmique de résistance variable est donné ci-contre :
- 3) Tracer la caractéristique tension – courant $U = f(I)$ de cette pile sur le papier millimétré ci-dessous.



- 4) Déterminer le coefficient directeur et de l'ordonnée à l'origine de la droite qui passe au plus près des points.
- 5) En déduire les valeurs de la tension à vide E de la pile et de sa résistance interne r .
- 6) Déterminer la charge électrique Q délivrée par la pile pendant $\Delta t = 5,0$ min si la tension à ses bornes est $U = 4,0$ V. Détailler vos calculs.

IV. Le fréon ou tétrafluorométhane (5,5 points + Bonus 0,5 point)

- Le fréon (nom commercial), ou tétrafluorométhane, a pour formule brute CF_4 . Ce gaz synthétique présent dans l'atmosphère terrestre contribue fortement à l'effet de serre.
- **Données** : Numéros atomiques : carbone $Z = 6$; fluor $Z = 9$; Electronegativité notée χ : $\chi(C) = 2,55$; $\chi(F) = 3,98$
- 1) Donner la configuration électronique du carbone et du fluor. En déduire le nombre d'électrons de valence pour chaque atome.
 - 2) Donner le schéma de Lewis du fréon.
 - 3) Quelle est la géométrie de la molécule de fréon qui est semblable à celle du méthane CH_4 ? Justifier.
 - 4) La molécule de fréon comporte-t-elle des liaisons polaires ? Justifier.
 - 5) Représenter la molécule de fréon et ses charges partielles éventuelles.
 - 6) La molécule est-elle polaire ? Justifier votre réponse.
 - 7) **Question sur 1 point dont 0,5 point de Bonus** : Expliquer en 10 lignes maximum, à partir de vos connaissances (Enseignement scientifique par exemple), en quoi consiste l'effet de serre. Un schéma est nécessaire.