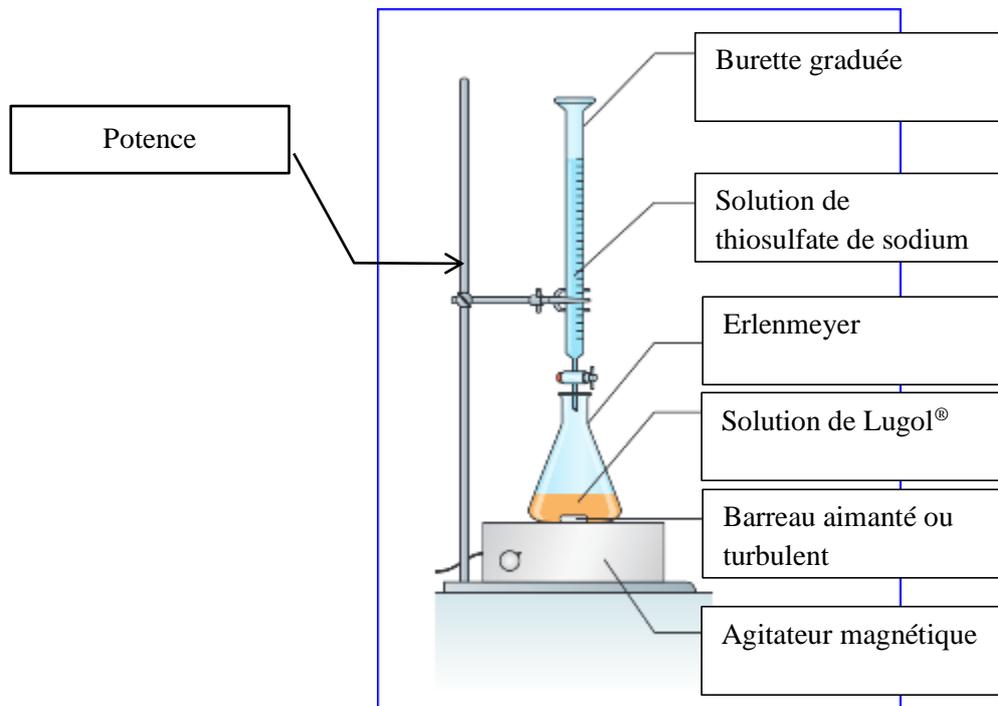


I. Le Lugol® (6 points)

- 1) $I_2(aq) + 2e^- \rightleftharpoons 2 I^-(aq)$; $2 S_2O_3^{2-}(aq) \rightleftharpoons S_4O_6^{2-}(aq) + 2 e^-$ soit
 $I_2(aq) + 2 S_2O_3^{2-}(aq) \rightarrow 2 I^-(aq) + S_4O_6^{2-}(aq)$. (Le nombre d'électrons transférés est le même)
- 2) Compléter, ci-dessous, la légende du montage utilisé pour le titrage.



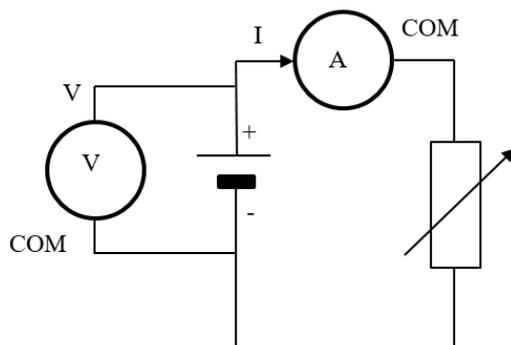
- 3) $n_E = [S_2O_3^{2-}(aq)] \times V_E = 100 \times 10^{-3} \times 8,4 \times 10^{-3} = 8,4 \times 10^{-4} \text{ mol}$.
- 4) L'équivalence a lieu lorsque les réactifs sont en conditions stœchiométriques ou lorsque le réactif limitant change.
- 5) $\frac{n_0(I_2(aq))}{1} = \frac{n_E}{2}$ d'après les coefficients stœchiométriques de l'équation support du titrage.
- $$n_0(I_2(aq)) = \frac{n_E}{2} = \frac{8,4 \times 10^{-4}}{2} = 4,2 \times 10^{-4} \text{ mol}$$
- 6) La quantité de diiode diminue au cours du titrage car c'est un réactif. A l'équivalence, la coloration du diiode disparaît donc le mélange devient incolore à l'équivalence.
- 7) Pour 10,0 mL de solution de Lugol®, la quantité de diiode titré est de $4,2 \times 10^{-4} \text{ mol}$
 Pour 100 mL de solution de Lugol®, la quantité de diiode sera de $4,2 \times 10^{-4} \times 10 = 4,2 \times 10^{-3} \text{ mol} = 4,2 \text{ mmol}$.
- L'erreur relative est : $\frac{4,2 - 3,9}{3,9} \times 100 = 7,7 \%$ au-delà de la limite autorisée de 5%, donc la solution de Lugol® n'est pas acceptable.

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

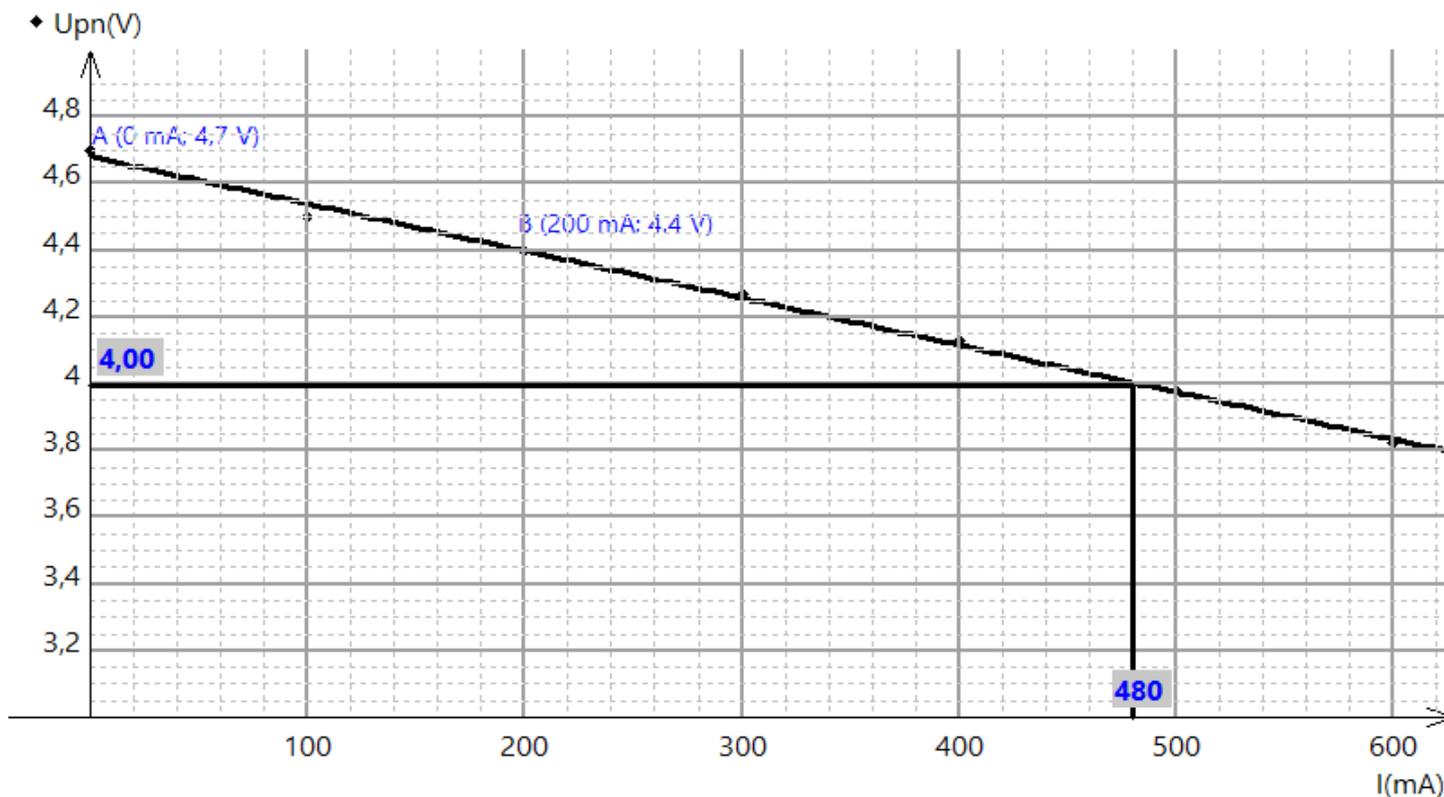
- 1) D'après la loi d'Ohm, $U = R \times I$ soit $R = \frac{U}{I}$; A.N. : $R = \frac{6,6}{0,550} = 12 \Omega$.
- 2) La puissance électrique est définie par la relation $P = U \times I$ soit $P = 6,6 \times 0,550 = 3,6 \text{ W}$. (2 chiffres significatifs).
- 3) L'énergie électrique \mathcal{E} est définie par $\mathcal{E} = P \times \Delta t$ soit $\mathcal{E} = 3,6 \times (15 \times 60 + 45) = 3,4 \times 10^3 \text{ J}$.
- 4) Cette énergie électrique est dissipée totalement sous forme d'énergie thermique.

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

- 1) Pour effectuer les mesures de tension et d'intensité, il faut respectivement un voltmètre et un ampèremètre.
- 2) Schéma du montage électrique :



- 3) Caractéristique tension – courant $U = f(I)$ de cette pile.



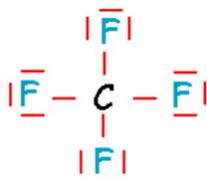
- 4) L'ordonnée à l'origine de la droite est égale à $p = 4,70$ V par lecture graphique.

Le coefficient directeur est $m = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{U_A - U_B}{I_A - I_B} = \frac{4,7 - 4,4}{0 - 0,200} = -1,5 \Omega$ (ou V/A).

- 5) La tension à vide E de la pile est l'ordonnée à l'origine de la droite soit $E = 4,7$ V
Sa résistance interne r est l'opposée du coefficient directeur m soit $r = -m = 1,5 \Omega$
- 6) Pour une tension à ses bornes $U = 4,0$ V, $I = 480$ mA (± 10 mA en fonction de la droite tracée)
D'après la définition de l'intensité, $Q = I \times \Delta t$ soit $Q = 0,480 \times 5,0 \times 60 = 1,4 \times 10^2$ C.

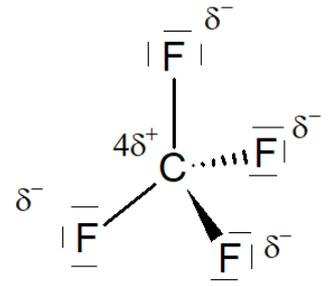
IV. Le fréon ou tétrafluorométhane (5,5 points + Bonus 0,5 point)

- 1) Configuration électronique du carbone : $1s^2 2s^2 2p^2$; Configuration électronique du fluor $1s^2 2s^2 2p^5$.
Nombre d'électrons de valence du carbone : 4 ; Nombre d'électrons de valence du fluor : 7
- 2) Schéma de Lewis du fréon.



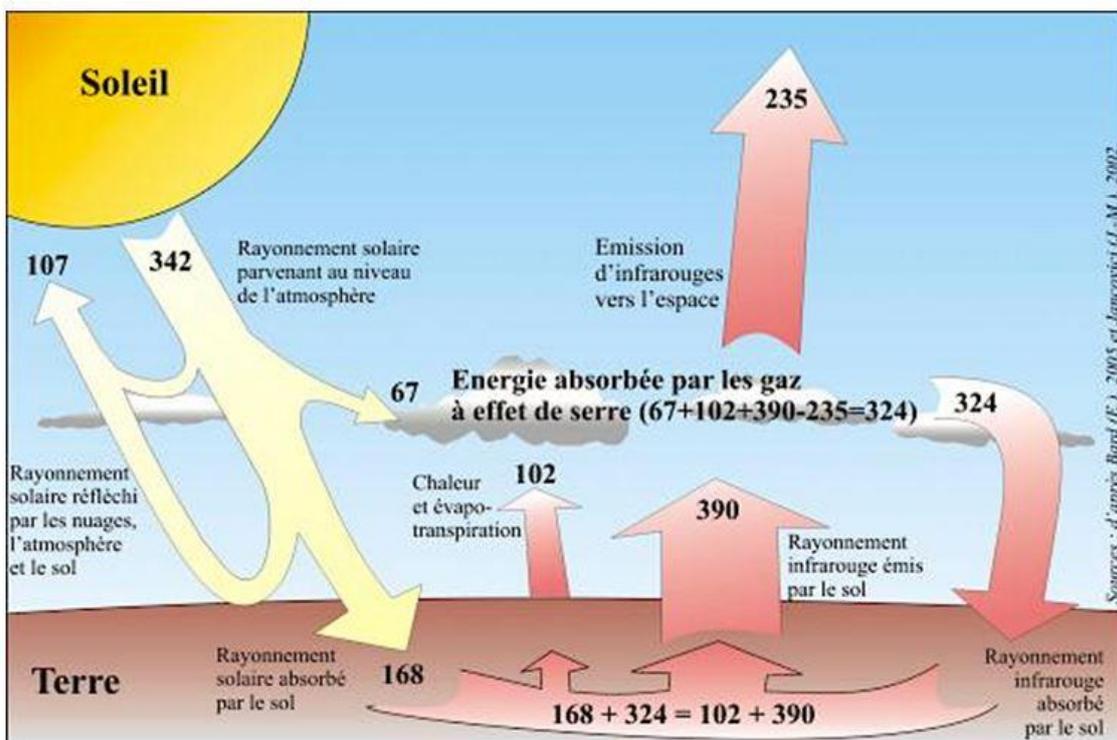
- 3) La géométrie de la molécule de fréon est tétraédrique car les liaisons covalentes se repoussent et les atomes de fluor forment un tétraèdre pour minimiser les interactions électriques.

- 4) La molécule de fréon comporte des liaisons polaires car l'électronégativité du fluor est plus grande que celle du carbone avec une différence supérieure à 0,4 ($\Delta\chi = 3,98 - 2,55 = 1,43$). Toutes les liaisons C – F sont polarisées.
- 5) Molécule de fréon et ses charges partielles éventuelles représentée ci-contre.
- 6) La position moyenne des charges partielles négatives est confondue avec la charge partielle positive du fait de la géométrie régulière de la molécule. La molécule n'est donc pas polaire.
- 7) La surface de la Terre absorbe une partie du rayonnement solaire qui lui parvient ce qui provoque son échauffement. Elle émet alors un rayonnement IR. L'atmosphère contient des gaz qui absorbent ce rayonnement émis : ce sont les gaz à effet de serre (GES). Les principaux gaz à effet de serre sont CO_2 , H_2O , O_3 ...



L'atmosphère s'échauffe et émet à son tour un rayonnement IR vers le sol (effet de serre) et l'espace. Les GES permettent à la surface de la Terre d'atteindre une température globale de 15°C . Cette température serait de -18°C en l'absence des GES. Ils permettent donc une élévation de la température de la surface de la Terre de plus de 30°C .

➤ Schéma possible (les valeurs numériques ne sont pas attendues)



Le bilan radiatif de la Terre (les valeurs sont en W.m^{-2})

I	1		1	2	3	4				
	2	Revoir le nom du matériel en chimie	1	2	3	4	5	6	7	
	3	Ne pas oublier les conversions	1	2						
	4		1	2						
	5	Bien utiliser les coefficients stœchiométriques	1	2	3					
	6		1	2						
	7		1	2	3	4				/24
II	1	Ne pas oublier les conversions	1	2	3	4				
	2		1	2	3					
	3		1	2	3					
	4		1	2						/12
III	1	Ne pas confondre ampèremètre et voltmètre	1	2						
	2	L'intensité sort de la borne positive de la pile	1	2	3	4				
	3		1	2	3	4				
	4	coefficient directeur = $\frac{\text{variation des ordonnées}}{\text{variation des abscisses}}$	1	2	3	4	5	6		
	5	Connaître la loi $U = E - r \times I$	1	2						
	6	Faire une lecture graphique pour la valeur de I	1	2	3	4				/22
IV	1		1	2	3	4				
	2	Ne pas oublier les doublets non liants sur le fluor	1	2						
	3		1	2						
	4		1	2	3	4				
	5	La molécule est neutre donc il faut autant de charges partielles positives que négatives	1	2	3	4				
	6		1	2	3	4				
	7	Respect des 10 lignes maximum Rédiger correctement les informations Faire un schéma légendé et clair (Bonus)	1	2	3	4				/24
Total : / 82										
NOTE (Total/2) : /20										