

Terminale BEP

Métiers de l'électronique

Epreuve : MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 heures

Mathématiques

Exercice I, II, III

Note : / 10

Sciences Physiques

Exercice IV, V et VI

Note : / 10

Statistiques

/4pts

Trigonométrie

/2 pts

Calculs algébriques -
équations

/4pts

Oxydoréduction

/5pts

Electricité

/5pts

REMARQUE :

- La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.
- L'usage des instruments de calcul est autorisé.
- Le sujet de maths sera rédigé sur une copie différente de celle des sciences physiques.
- Le formulaire est disponible à la fin du sujet.

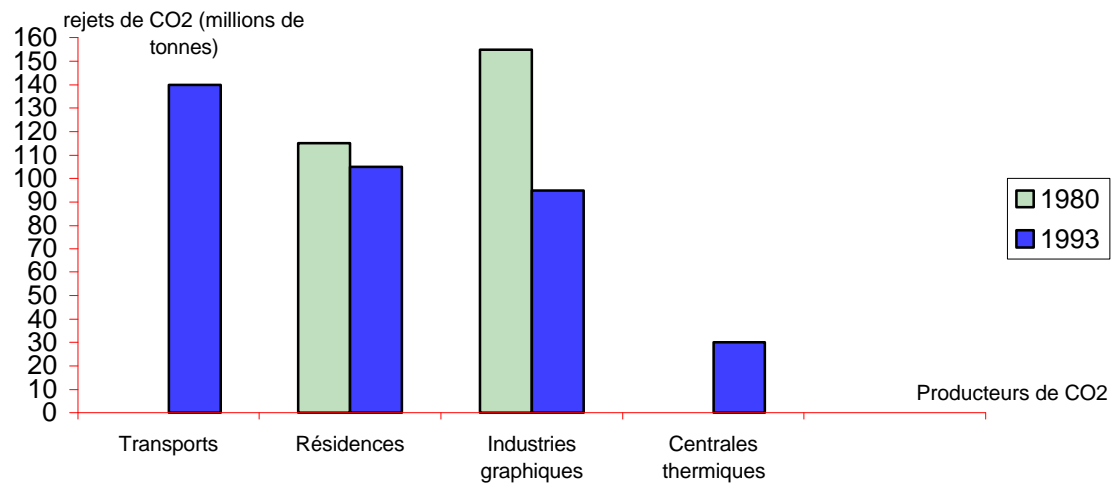
NOM :

Prénom :

EXERCICE I : (4 points)

Groupement académique 1_juin 2000_secteur 1

Une étude a été menée en France en 1980 et en 1993 concernant les rejets de gaz carbonique dans l'atmosphère produits par les transports, les résidences, l'industrie, l'agriculture et les centrales thermiques. Le graphique ci-dessous permet de comparer les rejets de ce gaz dans l'atmosphère.



En 1980, les rejets de CO₂ sont donnés dans le tableau ci-dessous :

	Transports	résidences	Industrie Agriculture	Centrales thermiques	total
Rejets de CO₂ en millions de tonnes en 1980	95	115	155	105	470

1- Compléter le graphique pour les transports et les centrales thermiques.

2- Déterminer en pourcentage, arrondi au dixième, les parts de rejets de gaz carbonique suivant l'origine de ce rejet en 1980. Détailler les calculs et rassembler les résultats dans le tableau n°1 de l'annexe 1.

3- En 1993, les rejets de CO₂ sont donnés sur le graphique. Compléter le tableau n°2 de l'annexe 2.

4- Quel est le producteur de gaz carbonique qui a obtenu la plus grande diminution de ses rejets ? Justifier la réponse et donner le pourcentage de cette diminution.

5- Compléter le tableau n°3 de l'annexe 1 et représenter le diagramme à secteurs circulaires des productions de gaz carbonique en 1980. Faire figurer les légendes.

EXERCICE II : (4 points)

Groupement académique 4_juin 2000_secteur 2

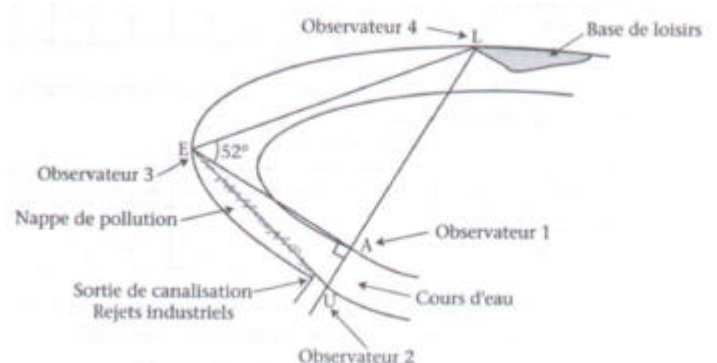
Une pollution non négligeable est due aux rejets industriels dans un cours d'eau. Par son déplacement de A vers L, elle pollue l'environnement.

On place les quatre observateurs aux points A, U, E et L indiqués sur la figure ci-avant.

Longueurs mesurées : AU = 19,22m et EA = 93,4m.

1- Calculer en mètres, la longueur de la nappe de pollution sachant qu'elle correspond à la longueur séparant l'observateur 2 de l'observateur 3 (résultat arrondi à 10²m).

2- La nappe de pollution va atteindre la base de loisirs au point L. Calculer la longueur séparant l'observateur 3 de l'observateur 4 placé sur la base de loisirs (résultat arrondi à 10²m).



EXERCICE III : (2 points)

Soit $f(x) = (x + 3)(2x - 5) + 4x^2 - 25$

et $g(x) = (3x + 1)^2 - (x + 6)^2$

a/ Développer $f(x)$ et $g(x)$

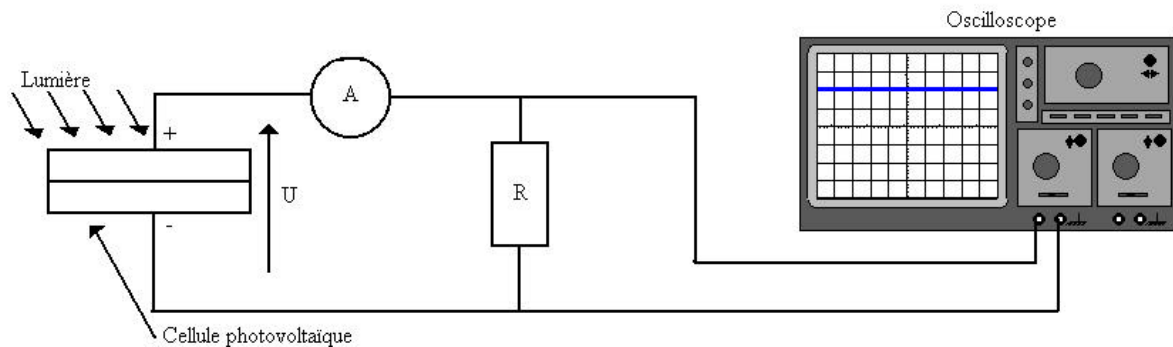
b/ Factoriser $f(x)$ et $g(x)$

c/ Résoudre les équations suivantes :

$$f(x) = 0$$

;

$$g(x) = 0$$



1-En rayant la réponse considérée comme fautive, indiquer si, à l'observation de l'oscillogramme sur l'oscilloscope, on peut affirmer que la tension aux bornes de la cellule est : (recopier la réponse sur la copie)

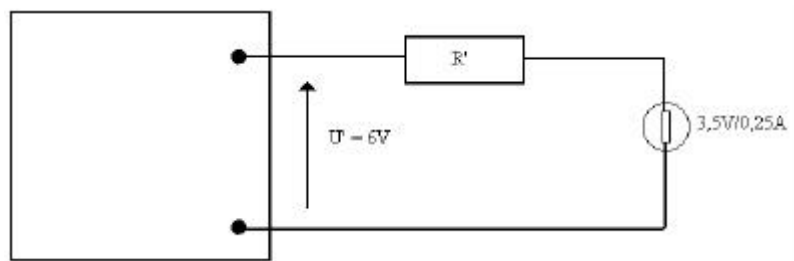
Alternative

Continue

2-Le dipôle ohmique a une résistance R de 5Ω . Pour le courant, sur l'ampèremètre, on relève une intensité I de valeur $0,12A$. Calculer la valeur en volt de la tension U aux bornes de la cellule.

3-Calculer la valeur en Watt de la puissance P consommée au niveau du dipôle ohmique de résistance R .

4-Un assemblage convenable de cellules fournit une tension de 6 volts notée U' . On dispose d'une lampe sur laquelle on lit : $3,5V/0,25A$.



a)Pour que la lampe fonctionne dans des conditions normales, indiquer :

- Quelle doit être la tension à ses bornes ?
- Quelle doit être l'intensité du courant qui la traverse ?
- Que risque-t-il de se passer si on branche directement la lampe aux bornes de l'assemblage de cellules aux bornes duquel la tension est U' ?

b)Pour que la lampe puisse fonctionner dans des conditions normales, on place un conducteur ohmique de résistance notée R' .

- Calculer en volts la valeur que doit avoir la tension aux bornes de ce conducteur ohmique.
- Calculer alors en ohms la valeur que doit avoir R' .

EXERCICE V : (5 points)

On veut étudier le couple Co^{2+} / Co (Co est le cobalt) . On réalise deux expériences.

Expérience A : 100 mL d'une solution rose contenant des ions cobalt, de concentration $0,20 \text{ mol.L}^{-1}$ sont décolorés par le métal fer et il se forme un dépôt sur le fer

Expérience B : Le cobalt métallique donne un dégagement de dihydrogène en milieu acide .

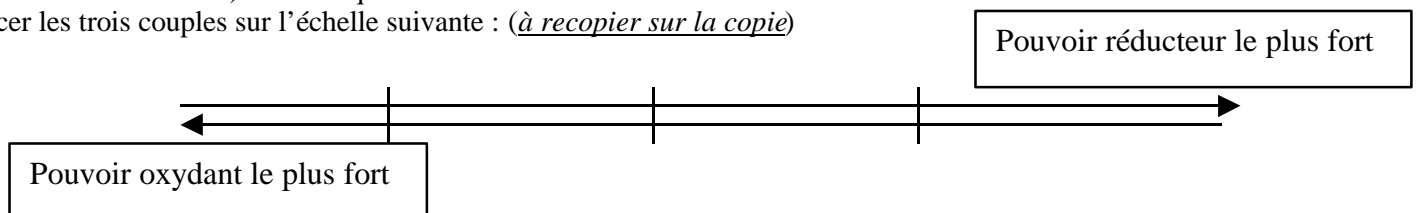
1-Expérience A.

- Expliquer ce qui s'est passé dans cette expérience.
- Quels sont les deux couples oxydants – réducteurs intervenant dans cette expérience ?
- Écrire l'équation bilan de cette réaction.
- Quel nom porte cette réaction ?

2-Expérience B.

- Expliquer ce qui s'est passé dans cette expérience.
- Quels sont les deux couples oxydants – réducteurs intervenant dans cette expérience ?
- Écrire l'équation bilan de cette réaction.

3-Placer les trois couples sur l'échelle suivante : (à recopier sur la copie)



4- Dans l'expérience A :

- Calculer le nombre de moles d'ions cobalt présents dans 100mL de la solution rose.
- En déduire le nombre de moles de cobalt métallique formé.
- Calculer la masse de métal formé.

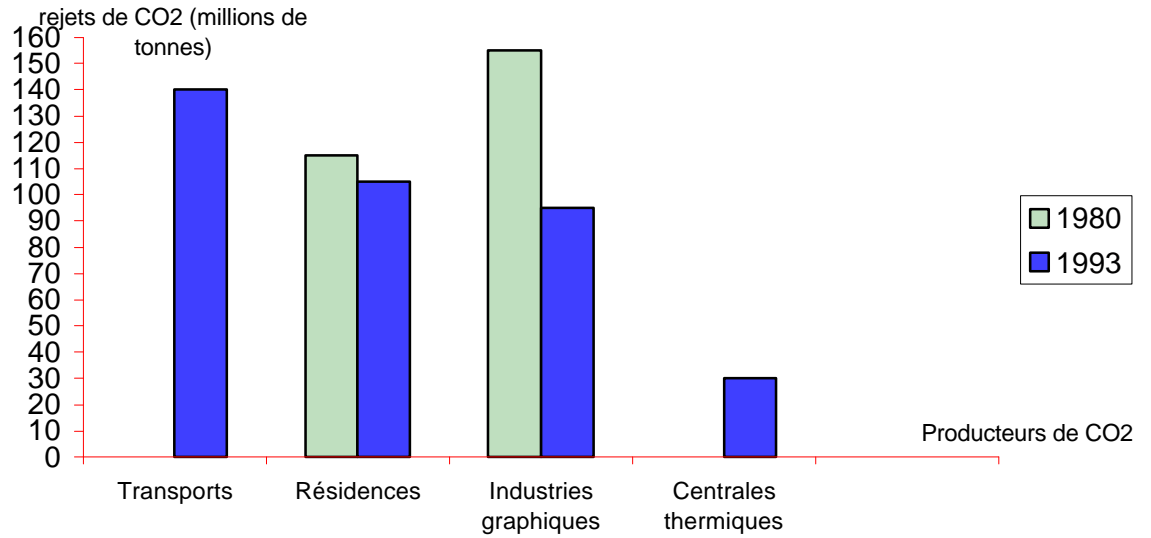
Données : $M(Co) = 59 \text{ g.mol}^{-1}$

ANNEXE 1

EXERCICE I : (4 points)

Groupement académique 1_juin 2000_secteur 1

1-



2- Tableau n°1

	Transports	Résidences	Industrie Agriculture	Centrales thermiques	total
Rejets de CO ₂ en 1980 – Pourcentage arrondi au dixième.

Détails des calculs :

- Transports :

.....
.....

- Résidences

.....
.....

- Industries Agriculture

.....
.....

- Centrales thermiques

.....
.....

3- Tableau n°2

	Transports	résidences	Industrie Agriculture	Centrales thermiques	total
Rejets de CO ₂ en 1993 (millions de tonnes).

4-

5- Tableau n°3

	Fréquences arrondies au dixième	Mesure du secteur arrondie au degré
Transports
Résidences
Industries – Agriculture
Centrales thermiques

Diagramme à secteurs angulaires

Terminale BEP

Métiers de l'électronique

Epreuve : MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 heures

Mathématiques

Exercice I, II, III

Note : **CORRIGE** / 10

Sciences Physiques

Exercice IV, V et VI

Note : **CORRIGE** / 10

Statistiques /4pts

Trigonométrie /2 pts

Calculs algébriques -
équations /4pts

Oxydoréduction /5pts

Electricité /5pts

REMARQUE :

- La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.
- L'usage des instruments de calcul est autorisé.
- Le sujet de maths sera rédigé sur une copie différente de celle des sciences physiques.
- Le formulaire est disponible à la fin du sujet.

NOM :

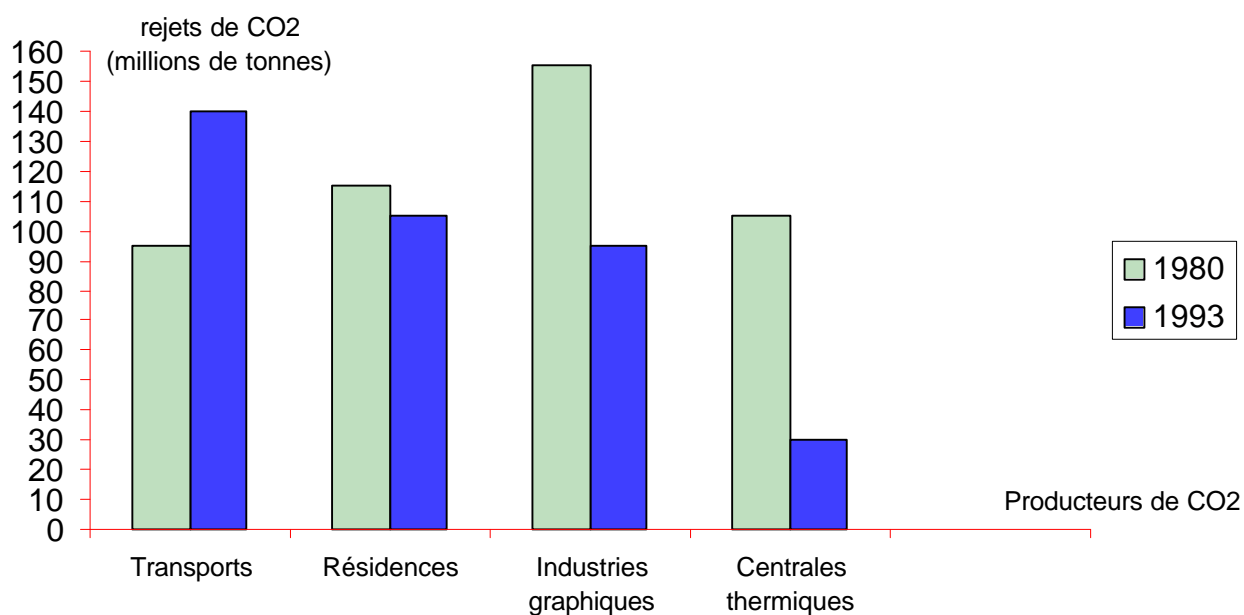
Prénom :

ANNEXE 1

EXERCICE I : (4 points)

Groupement académique 1_juin 2000_secteur 1

1-



2- Tableau n°1

	Transports	Résidences	Industrie Agriculture	Centrales thermiques	total
Rejets de CO ₂ en 1980 – Pourcentage arrondi au dixième.	$\frac{95}{470} \times 100 = 20,2\%$	$\frac{115}{470} \times 100 = 24,5\%$	$\frac{155}{470} \times 100 = 33\%$	$\frac{105}{470} \times 100 = 22,3\%$	100%

3- Tableau n°2

	Transports	résidences	Industrie Agriculture	Centrales thermiques	total
Rejets de CO ₂ en 1993 (millions de tonnes).	140	105	95	30	370

4- Les centrales thermiques sont passées de 105 à 30 millions de tonnes. C'est la plus grande diminution constatée. Elle correspond à un pourcentage de :

$$\frac{105 - 30}{105} \times 100 = 71,4\%$$

5- Tableau n°3

	Fréquences arrondies au dixième	Mesure du secteur arrondie au degré
Transports	20,2	73
Résidences	24,5	88
Industries – Agriculture	33	119
Centrales thermiques	22,3	80

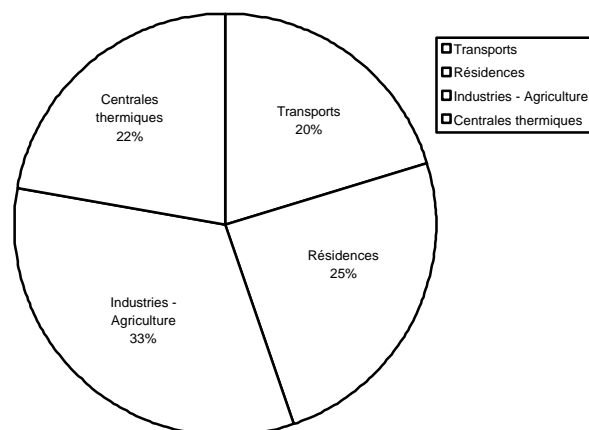
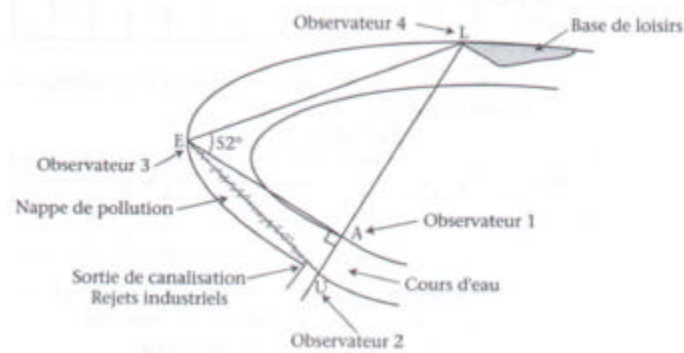


Diagramme à secteurs angulaires

EXERCICE II : (2 points)

Une pollution non négligeable est due aux rejets industriels dans un cours d'eau. Par son déplacement de A vers L, elle pollue l'environnement.



On place les quatre observateurs aux points A, U, E et L indiqués sur la figure ci-avant.

Longueurs mesurées : AU = 19,22m et EA = 93,4m.

1-Calculer en mètres, la longueur de la nappe de pollution sachant qu'elle correspond à la longueur séparant l'observateur 2 de l'observateur 3 (résultat arrondi à 10²m).

Dans le triangle UAE rectangle en A, le théorème de Pythagore permet d'écrire :

$$UE^2 = AU^2 + AE^2$$

$$UE = \sqrt{19,22^2 + 93,4^2}$$

$$UE \approx 95,36m$$

La longueur de la nappe de pollution est 95,36m.

2-La nappe de pollution va atteindre la base de loisir au point L. Calculer la longueur séparant l'observateur 3 de l'observateur 4 placé sur la base de loisirs (résultat arrondi à 10²m).

dans le triangle rectangle EAL :

$$\cos \widehat{AEL} = \frac{EA}{EL} \text{ d'où } EL = \frac{93,4}{\cos 52^\circ} \text{ soit } EL \approx 151,71 m$$

La distance séparant l'observateur 3 de l'observateur 4 est 151,71 m.

EXERCICE I : (4 points)

Soit $f(x) = (x + 3)(2x - 5) + 4x^2 - 25$

et $g(x) = (3x + 1)^2 - (x + 6)^2$

a/ Développer f(x) et g(x)

$$f(x) = (x + 3)(2x - 5) + 4x^2 - 25$$

$$= 2x^2 - 5x + 6x - 15 + 4x^2 - 25$$

$$f(x) = 6x^2 + x - 40$$

$$g(x) = (3x + 1)^2 - (x + 6)^2$$

$$= 9x^2 + 6x + 1 - (x^2 + 12x + 36)$$

$$= 9x^2 + 6x + 1 - x^2 - 12x - 36$$

$$g(x) = 8x^2 - 6x - 35$$

b/ Factoriser f(x) et g(x)

$$f(x) = (x + 3)(2x - 5) + 4x^2 - 25$$

$$= (x + 3)(2x - 5) + (2x - 5)(2x + 5)$$

$$= (2x - 5)[(x + 3) + (2x + 5)]$$

$$= (2x - 5)(x + 3 + 2x + 5)$$

$$f(x) = (2x - 5)(3x + 8)$$

$$g(x) = (3x + 1)^2 - (x + 6)^2$$

$$= [(3x + 1) - (x + 6)][(3x + 1) + (x + 6)]$$

$$= (3x + 1 - x - 6)(3x + 1 + x + 6)$$

$$g(x) = (2x - 5)(4x + 7)$$

c/ Résoudre les équations suivantes :

$$f(x) = 0 \quad ; \quad g(x) = 0$$

$$f(x) = 0$$

$$(2x - 5)(3x + 8) = 0$$

d'où $2x - 5 = 0$ ou $3x + 8 = 0$

$$x = \frac{5}{2} \quad \text{ou} \quad x = -\frac{8}{3}$$

$$S = \left\{ \frac{5}{2}; -\frac{8}{3} \right\}$$

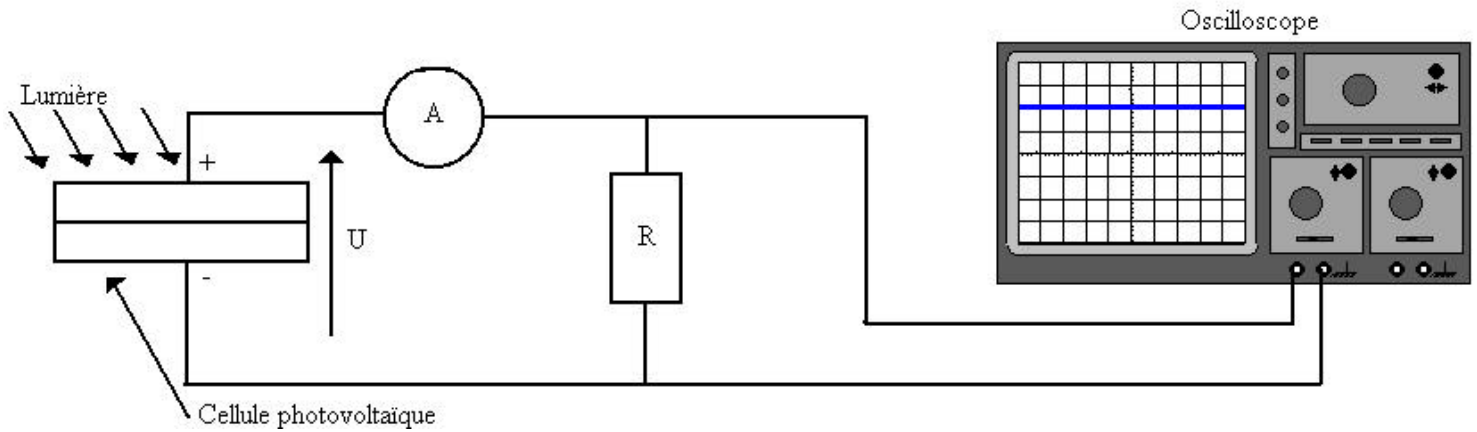
$$g(x) = 0$$

$$(2x - 5)(4x + 7) = 0$$

D'où $2x - 5 = 0$ ou $4x + 7 = 0$

$$x = \frac{5}{2} \quad \text{ou} \quad x = -\frac{7}{4}$$

$$S = \left\{ \frac{5}{2}; -\frac{7}{4} \right\}$$



1-En rayant la réponse considérée comme fautive, indiquer si, à l'observation de l'oscillogramme sur l'oscilloscope, on peut affirmer que la tension aux bornes de la cellule est : *(recopier la réponse sur la copie)*

~~Alternative~~

Continue

2-Le dipôle ohmique a une résistance R de 5Ω . Pour le courant, sur l'ampèremètre, on relève une intensité I de valeur $0,12A$. Calculer la valeur en volt de la tension U aux bornes de la cellule.

D'après la loi d'ohm en régime continu, $U = R.I$ d'où $U = 5 \times 0,12 = 0,6V$

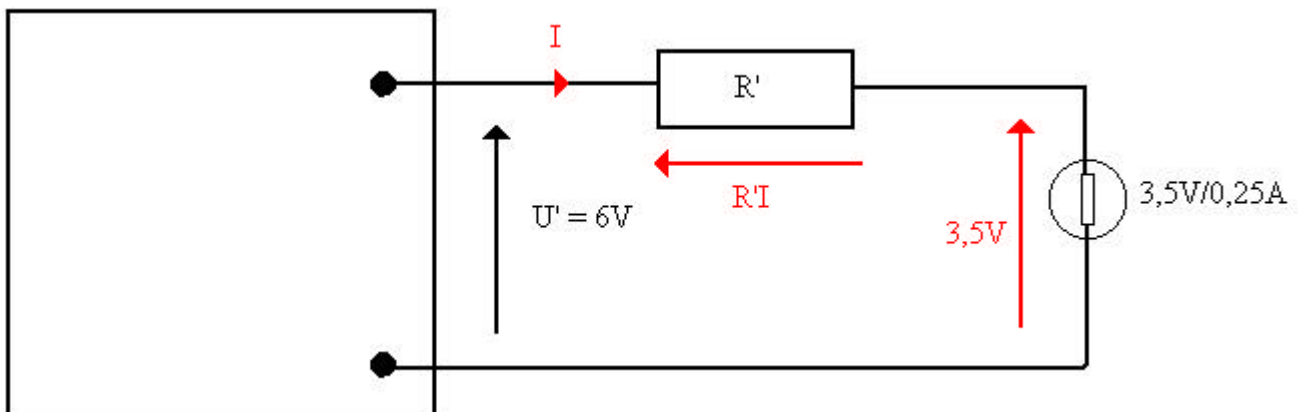
La tension aux bornes du dipôle est 0,6V.

3-Calculer la valeur en Watt de la puissance P consommée au niveau du dipôle ohmique de résistance R .

Par définition : $P = U.I$ d'où $P = 0,6 \times 0,12 = 0,072W$.

La puissance consommée par le dipôle est 0,072W.

4-Un assemblage convenable de cellules fournit une tension de 6 volts notée U' . On dispose d'une lampe sur laquelle on lit : $3,5V/0,25A$.



a)Pour que la lampe fonctionne dans des conditions normales, indiquer :

- Quelle doit être la tension à ses bornes ? **La tension doit être de 3,5V au maximum.**
- Quelle doit être l'intensité du courant qui la traverse ? **L'intensité maximale doit être de 0,25A.**
- Que risque-t-il de se passer si on branche directement la lampe aux bornes de l'assemblage de cellules aux bornes duquel la tension est U' ? **Le filament de la lampe sera détruit à cause de la surtension.**

b)Pour que la lampe puisse fonctionner dans des conditions normales, on place un conducteur ohmique de résistance notée R' .

- Calculer en volts la valeur que doit avoir la tension aux bornes de ce conducteur ohmique.

D'après la loi des mailles : $U' - U_{R'} - U_{lampe} = 0$ soit $U_{R'} = 6 - 3,5 = 2,5V$

La tension aux bornes du dipôle résistif est 2,5V.

- Calculer alors en ohms la valeur que doit avoir R' . **$U_{R'} = R'.I$ d'où**

$$R' = \frac{6 - 3,5}{0,25} = 10\Omega$$

La valeur de R' est 10Ω.

EXERCICE V : (2 points)

On veut étudier le couple $\text{Co}^{2+} / \text{Co}$ (Co est le cobalt) . On réalise deux expériences.

Expérience A : 100 mL d'une solution rose contenant des ions cobalt, de concentration $0,20 \text{ mol.L}^{-1}$ sont décolorés par le métal fer et il se forme un dépôt sur le fer

Expérience B : Le cobalt métallique donne un dégagement de dihydrogène en milieu acide .

1-Expérience A.

a) Expliquer ce qui s'est passé dans cette expérience.

La solution décolorée ne contient plus d'ions cobalt, ils ont été réduits par le métal fer

b) Quels sont les deux couples oxydants – réducteurs intervenant dans cette expérience ?

Co^{2+}/Co et Fe^{2+}/Fe

c) Écrire l'équation bilan de cette réaction. **$\text{Co}^{2+} + \text{Fe} \rightarrow \text{Co} + \text{Fe}^{2+}$**

d) Quel nom porte cette réaction ? **C'est une réaction d'oxydoréduction.**

2-Expérience B.

a) Expliquer ce qui s'est passé dans cette expérience.

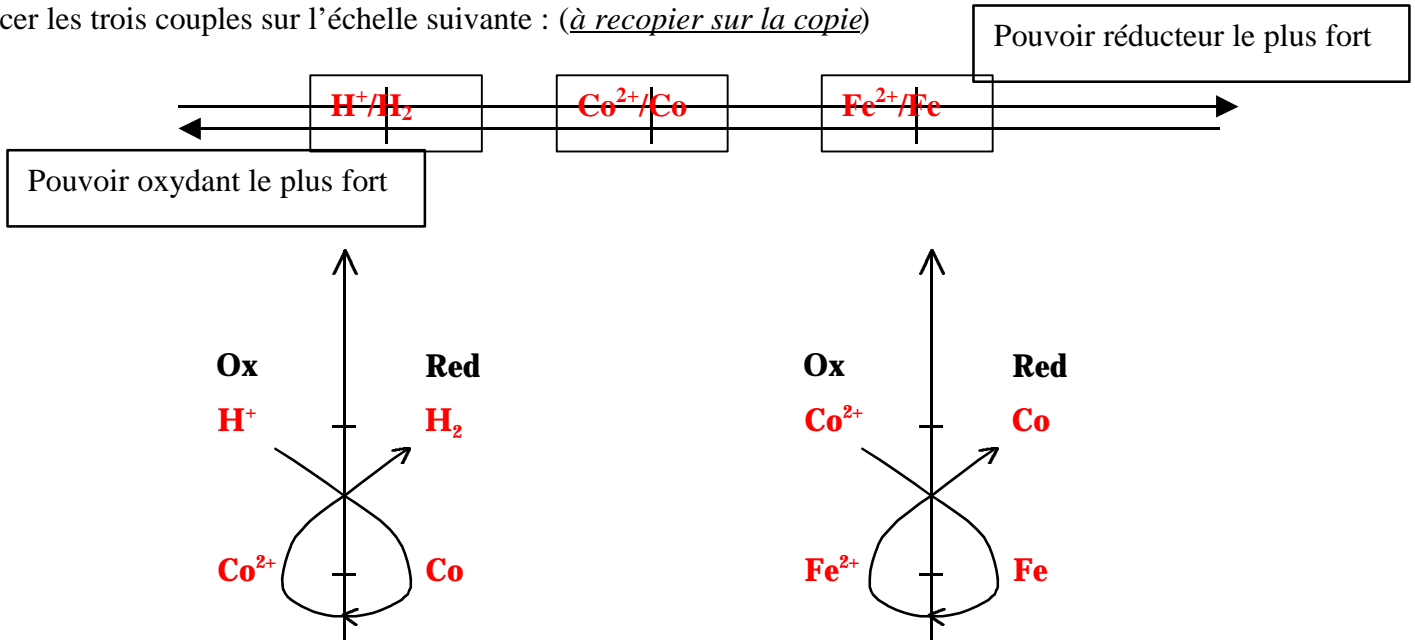
Le cobalt métal est oxydé par les ions H_3O^+ contenus dans la solution d'acide.

b) Quels sont les deux couples oxydants – réducteurs intervenant dans cette expérience ?

Co^{2+}/Co et H^+/H_2

c) Écrire l'équation bilan de cette réaction. **$\text{Co} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Co}^{2+} + \text{H}_2$**

3-Placer les trois couples sur l'échelle suivante : (à recopier sur la copie)



4- Dans l'expérience A :

a) Calculer le nombre de moles d'ions cobalt présents dans 100mL de la solution rose.

Par définition, la concentration molaire est donnée par:

$$[A] = \frac{n_A}{V}$$

$$n(\text{Co}^{2+}) = [\text{Co}^{2+}] \times V_{\text{sol}} = 0,20 \times 0,100 = 0,020 \text{ mol}$$

b) En déduire le nombre de moles de cobalt métallique formé.

D'après l'équation bilan de la réaction: $\text{Co}^{2+} + \text{Fe} \rightarrow \text{Co} + \text{Fe}^{2+}$

Une mole d'ions cobalt disparaît pour former une mole d'ions métal : $n(\text{Co})_{\text{formé}} = n(\text{Co}^{2+})_{\text{disparus}} = 0,02 \text{ mol}$

c) Calculer la masse de métal formé.

Par définition : $n = \frac{m}{M}$ d'où $m_{\text{Co}} = n_{\text{Co}} \times M_{\text{Co}}$ soit $m_{\text{Co}} = 0,02 \times 59 = 1,2\text{g}$

Il s'est formé 1,2g de cobalt métal.