

# DST : Physique-Chimie



NOM : .....

PRENOM : .....

Seconde : .....

DUREE DE L'EPREUVE : 1 heure. — Sur 20 points — COEFFICIENT : 1

L'usage des calculatrices est autorisé.

*Ce sujet comporte 4 exercices de PHYSIQUE-CHIMIE, présentés sur 3 pages numérotées de 1 à 3, y compris celle-ci. Les exercices sont indépendants. Si au bout de quelques minutes, vous ne parvenez pas à répondre à une question, passez à la suivante. Les exercices peuvent être traités séparément, le barème est donné à titre indicatif. Dans tous les calculs qui suivent, on attend à ce que soient donnés la formule littérale, le détail du calcul numérique et le **résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct en écriture scientifique**. Et n'oubliez pas de faire des phrases!*

- I. Densité et masse volumique
- II. Détermination d'un indice de réfraction
- III. Solution inconnue
- IV. CCM d'un médicament

| Compétences                 |   |  |  |  |
|-----------------------------|---|---|---|---|
| Restituer des connaissances |   |   |   |   |
| Analyser                    | Justifier ou proposer un modèle                           |   |   |   |
| S'approprier                | Extraire des informations                                 |   |   |   |
| Réaliser                    | Manipuler les équations, Utiliser une calculatrice        |   |   |   |
| Valider                     | Exploiter des informations, Avoir un regard critique      |   |   |   |
| Communiquer                 | Utiliser un vocabulaire scientifique adapté, Présentation |   |   |   |
| Etre autonome               | Prendre des décisions                                     |   |   |   |

## Extraits du programme (B.O. 2019)

| Notions et contenus   | Capacités exigibles   |
|---|---|
| Espèces chimiques. Corps pur, mélanges d'espèces chimiques, mélanges homogènes et hétérogènes.<br>Identification d'espèces chimiques dans un échantillon de matière par des mesures physiques ou des tests chimiques.<br>Propagation rectiligne de la lumière.<br>Lois de Snell-Descartes. Indice optique d'un milieu matériel. | Citer des exemples courants de corps purs et mélanges, homogènes et hétérogènes<br>Identifier, à partir de valeurs de référence, une espèce chimique par ses températures de changements d'état<br>Exploiter les lois de Snell-Descartes. |

**Exercice 1** Densité et masse volumique**Compétences** : Analyser, S'approprier l'information, Reasonner sur des notions connues, Calculer

L'huile essentielle que l'on peut extraire des gousses de vanille a une densité de 0,78.

- 1/ Que vaut la masse volumique de cette huile essentielle ?
- 2/ Calculer la masse de 20 mL de cette huile.
- 3/ On recueille une masse égale à 19,0 g d'huile essentielle. A quel volume cela correspond-il ?

**Exercice 2** Détermination d'un indice de réfraction**Compétences** : Analyser, S'approprier l'information, Restituer des connaissances, Reasonner sur des notions connues, Faire un grapheOn désire déterminer l'indice de réfraction du verre pour la lumière de couleur rouge  $n_R$ . Un rayon de lumière monochromatique rouge passe de l'air ( $n = 1,00$ ) dans la surface de verre.1/ Faire un schéma annoté correspondant à l'expérience en faisant figurer les deux milieux, la surface de séparation air-verre (ou dioptre air-verre), l'angle d'incidence  $i_1$  et l'angle de réfraction  $i_2$  et la normale au dioptre.

2/ On a effectué des mesures d'angle d'incidence et de réfraction et on établit le tableau de mesures suivant :

|            |       |       |       |       |       |       |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $i_1$ (°)  | 0     | 10    | 20    | 30    | 40    | 50    |
| $i_2$ (°)  | 0     | 7     | 13    | 19    | 25    | 31    |
| $\sin i_1$ | 0,000 | 0,179 | 0,341 | 0,5   | 0,647 | 0,760 |
| $\sin i_2$ | 0,000 | 0,120 | 0,223 | 0,326 | 0,421 | 0,5   |

Rappeler la loi de la réfraction de Descartes permettant de trouver l'indice de réfraction  $n_R$ .3/ Tracer la courbe  $\sin i_1 = f(\sin i_2)$ . Quelle type de courbe obtient-on ? Que peut-on en déduire concernant  $\sin i_1$  et  $\sin i_2$  ?

4/ Déterminer l'équation de la courbe obtenue et en déduire l'indice de réfraction du verre pour la lumière de couleur rouge. .

**Exercice 3** Solution inconnue**Compétences** : Restituer des connaissances, Reasonner

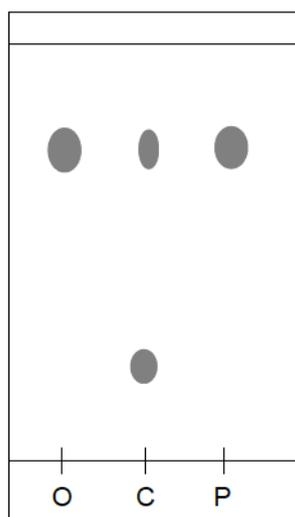
On cherche à déterminer la nature d'une solution aqueuse ionique à l'aide de tests chimiques.

- 1/ En présence de nitrate d'argent, on obtient un précipité blanc qui noircit à la lumière. Quel est l'ion mis en évidence ? Ecrire la réaction chimique ayant lieu.
- 2/ En présence de soude, on obtient un précipité vert kaki. Quel est l'ion mis en évidence ? Ecrire la réaction chimique ayant lieu.
- 3/ Quel est le nom chimique de la solution inconnue ?

**Exercice 4** CCM d'un médicament**Compétences** : Analyser, S'approprier l'information, Restituer des connaissances, Reasonner sur des notions connues

Un médicament contrefait est la reproduction frauduleuse d'un médicament existant. Les médicaments contrefaits peuvent ne pas contenir de principe actif. Pour détecter la présence d'une contrefaçon, on peut avoir recours à une chromatographie sur couche mince. La recherche de la présence de 4-acétylamino-phénol (paracétamol) commence par la dissolution d'un peu du médicament soupçonné de contrefaçon dans 5 mL de dichlorométhane. Une petite goutte de la solution surnageante est déposée au bas d'une plaque à chromatographie (position C). De la même manière, un échantillon du médicament original est préparé et déposé sur la même plaque (position O). Un échantillon de 4-acétylamino-phénol pur préparé de façon identique est également déposé sur la plaque (position P). La plaque est alors introduite dans une cuve à chromatographie contenant un mélange d'éthanoate d'éthyle et d'acide éthanoïque.

Après migration et séchage de la plaque, une révélation aux UV fait apparaître le chromatogramme ci-dessous.



- 1/ Quel est le rôle du mélange d'éthanoate d'éthyle et d'acide éthanoïque ?
- 2/ Le médicament soupçonné de contrefaçon contient-il le principe actif ? Justifier votre réponse.
- 3/ Le chromatogramme permet-il de déceler la présence d'espèces chimiques autres que le principe actif dans le médicament soupçonné de contrefaçon ? Si oui, permet-il de les identifier ? Justifier votre réponse.

— Fin —

# DST : Physique-Chimie



NOM : .....

PRENOM : .....

Seconde : .....

DUREE DE L'EPREUVE : 1 heure. — Sur 20 points — COEFFICIENT : 1

L'usage des calculatrices est autorisé.

*Ce sujet comporte 5 exercices de PHYSIQUE-CHIMIE, présentés sur 3 pages numérotées de 1 à 3, y compris celle-ci. Les exercices sont indépendants. Si au bout de quelques minutes, vous ne parvenez pas à répondre à une question, passez à la suivante. Les exercices peuvent être traités séparément, le barème est donné à titre indicatif. Dans tous les calculs qui suivent, on attend à ce que soient donnés la formule littérale, le détail du calcul numérique et le **résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct en écriture scientifique**. Et n'oubliez pas de faire des phrases!*

- I. Chloroforme et dichlorométhane
- II. La réfraction sans calcul
- III. Calcul d'un angle de réfraction
- IV. Une solution de permanganate de potassium
- V. Dilution

| Compétences                 |   | 😊 | 😐 | 😞 |
|-----------------------------|---|---|---|---|
| Restituer des connaissances |   |   |   |   |
| Analyser                    | Justifier ou proposer un modèle                           |   |   |   |
| S'approprier                | Extraire des informations                                 |   |   |   |
| Réaliser                    | Manipuler les équations, Utiliser une calculatrice        |   |   |   |
| Valider                     | Exploiter des informations, Avoir un regard critique      |   |   |   |
| Communiquer                 | Utiliser un vocabulaire scientifique adapté, Présentation |   |   |   |
| Etre autonome               | Prendre des décisions                                     |   |   |   |

| Extraits du programme (B.O. 2019)  |  |
|--|--|
| Notions et contenus  | Capacités exigibles  |
| Masse volumique.<br>Composition massique.<br>Solvant. Soluté.<br>Concentration en masse.<br>Propagation rectiligne de la lumière.<br>Lois de Snell-Descartes. Indice optique d'un milieu matériel. | Déterminer une masse volumique.<br><br>Identifier le solvant et le soluté.<br>Dissolution. Dilution.<br><br>Exploiter les lois de Snell-Descartes. |

### Exercice 1 Chloroforme et dichlorométhane

**Compétences** : Analyser, S'approprier, Réaliser, Calculer

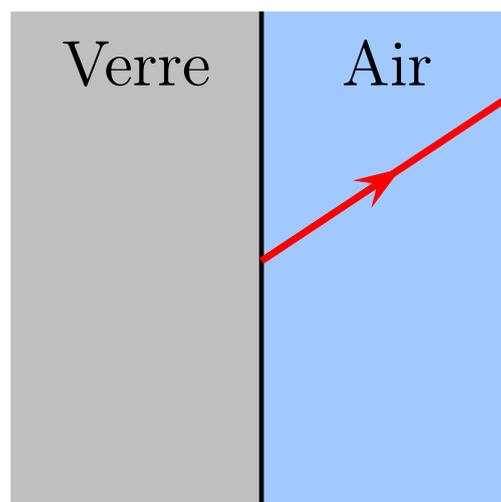
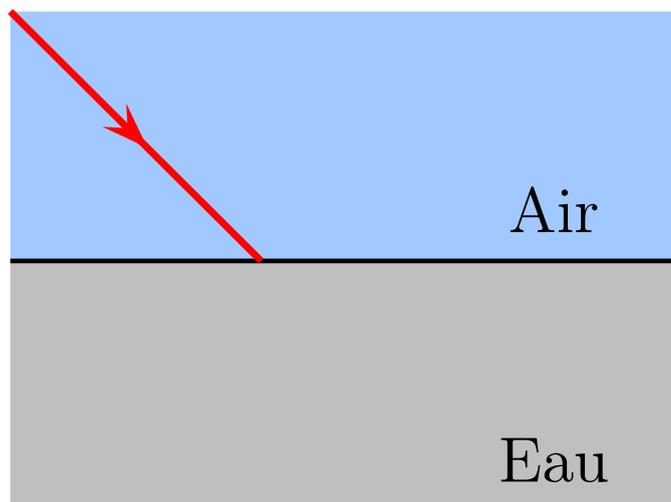
Le chloroforme était utilisée autrefois comme anesthésique et comme solvant. La masse volumique du chloroforme est  $\rho_{\text{chloroforme}} = 1,50 \text{ g.L}^{-1}$ .

- 1/ Exprimer la masse volumique du chloroforme en  $\text{g.mL}^{-1}$ .
- 2/ Quelle est la masse d'un volume  $V = 50 \text{ mL}$  de chloroforme ?
- 3/ Aux 50 mL de chloroforme, on ajoute un volume de 50 mL d'eau. Quel est le pourcentage massique en chloroforme de ce mélange ?

### Exercice 2 La réfraction sans calcul

**Compétences** : Analyser, S'approprier, Réaliser

Sur les schémas ci-dessous, tracez très soigneusement la normale, le rayon manquant, et indiquez approximativement les angles d'incidence et de réfraction.



**Exercice 3** Calcul d'un angle de réfraction

**Compétences** : Analyser, S'approprier, Réaliser, Calculer

Un rayon lumineux venant d'une source  $S$  situé dans l'air rencontre la surface de séparation horizontale entre l'air (milieu transparent  $n_1$  d'indice 1,00) et le verre (milieu transparent  $n_2$  d'indice 1,54). L'angle d'incidence a pour valeur 30,0 degrés.

- 1/ Calculer la valeur de l'angle de réfraction.
- 2/ Faire un schéma légendé de la situation.

**Exercice 4** Une solution de permanganate de potassium

**Compétences** : Analyser, S'approprier, Réaliser, Calculer

Le choléra est une maladie qui peut se transmettre par les fruits et les légumes contaminés. Dans les pays tropicaux, on utilise des solutions de permanganate de potassium pour laver et désinfecter les fruits et légumes. En pharmacie, on peut trouver le permanganate de potassium sous forme de poudre dans des sachets de 0,25 g qui, dissous dans de l'eau, permettent d'obtenir un litre de solution.

- 1/ Identifier le solvant et le soluté.
- 2/ Déterminer la concentration massique du soluté dans cette solution.
- 3/ Quelle masse faut-il dissoudre dans de l'eau pour préparer 250 mL de cette solution.

**Exercice 5** Dilution

**Compétences** : Analyser, S'approprier, Réaliser, Calculer

On veut préparer 0,500 L d'une solution colorée de concentration en masse  $3,16 \text{ g.L}^{-1}$  de soluté, à partir d'une solution mère de concentration en masse  $79 \text{ g.L}^{-1}$ .

- 1/ Quel volume de solution mère faut-il prélever ?
- 2/ Rédiger le protocole expérimental en précisant la verrerie utilisée.

———— Fin ————

# DST : Physique-Chimie



NOM : .....

PRENOM : .....

Seconde : .....

DUREE DE L'EPREUVE : 1 heure. — Sur 20 points — COEFFICIENT : 1

L'usage des calculatrices est autorisé.

*Ce sujet comporte 5 exercices de PHYSIQUE-CHIMIE, présentés sur 3 pages numérotées de 1 à 3, y compris celle-ci. Les exercices sont indépendants. Si au bout de quelques minutes, vous ne parvenez pas à répondre à une question, passez à la suivante. Les exercices peuvent être traités séparément, le barème est donné à titre indicatif. Dans tous les calculs qui suivent, on attend à ce que soient donnés la formule littérale, le détail du calcul numérique et le **résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct en écriture scientifique**. Et n'oubliez pas de faire des phrases!*

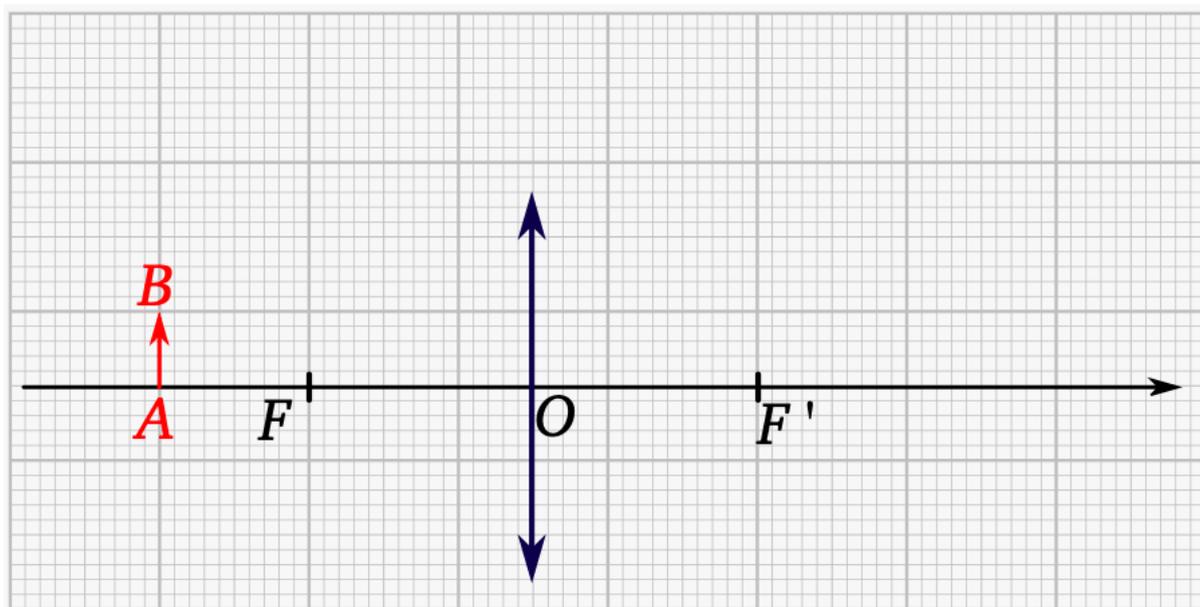
- I. Etude d'une lentille convergente
- II. Spectre d'une lampe à vapeur de mercure
- III. L'atome de soufre

| Compétences                 |   | 😊 | 😐 | 😞 |
|-----------------------------|---|---|---|---|
| Restituer des connaissances |   |   |   |   |
| Analyser                    | Justifier ou proposer un modèle                           |   |   |   |
| S'approprier                | Extraire des informations                                 |   |   |   |
| Réaliser                    | Manipuler les équations, Utiliser une calculatrice        |   |   |   |
| Valider                     | Exploiter des informations, Avoir un regard critique      |   |   |   |
| Communiquer                 | Utiliser un vocabulaire scientifique adapté, Présentation |   |   |   |
| Etre autonome               | Prendre des décisions                                     |   |   |   |

| Extraits du programme (B.O. 2019)  |   |
|--|---|
| Notions et contenus  | Capacités exigibles   |
| Atome. Numéro atomique<br>Masse d'un atome<br>Configuration électronique<br>Spectres d'émission<br>Lentilles minces convergentes<br>Image à travers une lentille convergente | Etablir l'écriture conventionnelle<br><br>Exploiter un spectre de raies<br><br>Utiliser le modèle du rayon lumineux de l'image réelle d'un objet plan réel donnée par une lentille pour déterminer graphiquement la position, la taille et le sens lentille mince convergente |
| Grandissement  | Définir et déterminer graphiquement un grandissement  |

### Exercice 1 Etude d'une lentille convergente

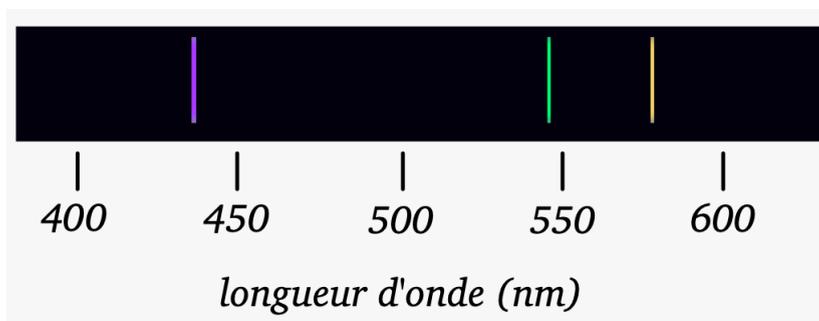
**Compétences :** Analyser, S'approprier, Réaliser



- 1/ Tracer les rayons lumineux permettant d'obtenir l'image géométrique  $\overline{A'B'}$  de l'objet  $\overline{AB}$ .
- 2/ Quelles sont les caractéristiques (taille, sens) de l'image par rapport à l'objet ?
- 3/ Donner la relation permettant de calculer le grandissement  $\gamma$ .
- 4/ Calculer le grandissement dans le cas présent.

## Exercice 2 Spectre d'une lampe à vapeur de mercure

**Compétences** : Analyser, S'approprier, Réaliser, Calculer



La figure ci-dessus représente le spectre de la lumière émise par une lampe à vapeur de mercure.

- 1/ S'agit-il d'un spectre continu ou de raies d'émission ? Justifier.
- 2/ Cette lumière est-elle monochromatique ou polychromatique ? Justifier.
- 3/ Déterminer la valeur de la longueur d'onde de chaque radiation présente sur ce spectre.

## Exercice 3 L'atome de soufre

**Compétences** : Analyser, S'approprier, Réaliser, Calculer



Le soufre est l'élément chimique de numéro atomique  $Z = 16$  et de nombre de masse  $A = 32$  et de symbole S. C'est un membre du groupe des chalcogènes.

C'est un non-métal multivalent abondant, insipide, et insoluble dans l'eau. Le soufre est surtout connu sous la forme de cristaux jaunes et se trouve dans beaucoup de minéraux (sulfure et sulfate) et même sous forme native, particulièrement dans les régions volcaniques. L'essentiel du soufre exploité est cependant d'origine sédimentaire.

### Données :

- $m_p = 1,67 \times 10^{-27}$  kg
- $m_n = 1,67 \times 10^{-27}$  kg
- $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$  kg

- 1/ Quelle est la composition de l'atome de soufre ?
- 2/ Quelle est la masse de l'atome de soufre.
- 3/ Quelle est la configuration électronique de l'atome de soufre ?

— Fin —

# DST : Physique-Chimie



NOM : .....

PRENOM : .....

Seconde : .....

DUREE DE L'EPREUVE : 1 heure. — Sur 20 points — COEFFICIENT : 1

L'usage des calculatrices est autorisé.

*Ce sujet comporte 3 exercices de PHYSIQUE-CHIMIE, présentés sur 2 pages numérotées de 1 à 2, y compris celle-ci. Les exercices sont indépendants. Si au bout de quelques minutes, vous ne parvenez pas à répondre à une question, passez à la suivante. Les exercices peuvent être traités séparément, le barème est donné à titre indicatif. Dans tous les calculs qui suivent, on attend à ce que soient donnés la formule littérale, le détail du calcul numérique et le **résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct en écriture scientifique**. Et n'oubliez pas de faire des phrases!*

- I. Quantités de matière
- II. Stabilité des ions monoatomiques
- III. Schémas de Lewis

| Compétences                 |   |  |  |  |
|-----------------------------|---|---|---|---|
| Restituer des connaissances |   |   |   |   |
| Analyser                    | Justifier ou proposer un modèle                           |   |   |   |
| S'approprier                | Extraire des informations                                 |   |   |   |
| Réaliser                    | Manipuler les équations, Utiliser une calculatrice        |   |   |   |
| Valider                     | Exploiter des informations, Avoir un regard critique      |   |   |   |
| Communiquer                 | Utiliser un vocabulaire scientifique adapté, Présentation |   |   |   |
| Etre autonome               | Prendre des décisions                                     |   |   |   |

| Extraits du programme (B.O. 2019)   |                                 |
|---|---------------------------------|
| Notions et contenus   | Capacités exigibles             |
| Quantité de matière dans un échantillon.<br>Stabilité des ions monoatomiques.<br>Schéma de Lewis. | Calculs de quantité de matière. |

## Exercice 1 Quantités de matière

**Compétences** : Restituer des connaissances, Raisonner sur des notions connues, Calculer

- 1/ Quel est l'unité de la constante d'Avogadro ?
- 2/ Calculez la concentration massique d'une solution de chlorure de sodium dont la masse de soluté dissous est  $m = 1,0$  g et pour un volume d'eau  $V = 10,0$  mL.
- 3/ Calculez la quantité de matière contenue dans 200 ml d'une solution de sulfate de cuivre de concentration  $5 \text{ mol.L}^{-1}$ .
- 4/ Calculez la masse molaire moléculaire du cyclohexane  $\text{C}_6\text{H}_{12}$
- 5/ Calculez le nombre de molécules d'eau dans 0,56 mol d'eau.
- 6/ Calculez la quantité de matière correspondant à  $1,38 \cdot 10^{21}$  atomes de carbone.
- 7/ Calculez la quantité de matière présente dans 100 g d'eau.
- 8/ Calculez la masse correspondant à une quantité de 0,50 mol de cyclohexane  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ .
- 9/ Calculez la quantité de matière de dioxygène  $\text{O}_2$  dans 2,40 L de ce gaz.
- 10/ Donnez le volume de diazote  $\text{N}_2$  correspondant à 1,00 mol de ce gaz.

**Données** :

$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ,  $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $M(\text{N}) = 14,0 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $V_m = 24,0 \text{ L.mol}^{-1}$ .

## Exercice 2 Stabilité des ions monoatomiques

**Compétences** : Analyser, S'approprier, Réaliser

- 1/ Donner la configuration électronique des atomes de fluor F ( $Z = 9$ ), de sodium Na ( $Z = 11$ ) et de chlore Cl ( $Z = 17$ ).
- 2/ En déduire les ions qui se forment prioritairement.

## Exercice 3 Schémas de Lewis

**Compétences** : Analyser, S'approprier, Réaliser

Donner le schéma de Lewis des molécules suivantes :  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{COCl}_2$  et  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

— Fin —

# DST : Physique-Chimie



NOM : .....

PRENOM : .....

Seconde : .....

DUREE DE L'EPREUVE : 1 heure. — Sur 20 points — COEFFICIENT : 1

L'usage des calculatrices est autorisé.

*Ce sujet comporte 3 exercices de PHYSIQUE-CHIMIE, présentés sur 4 pages numérotées de 1 à 4, y compris celle-ci. Les exercices sont indépendants. Si au bout de quelques minutes, vous ne parvenez pas à répondre à une question, passez à la suivante. Les exercices peuvent être traités séparément, le barème est donné à titre indicatif. Dans tous les calculs qui suivent, on attend à ce que soient donnés la formule littérale, le détail du calcul numérique et le **résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct en écriture scientifique**. Et n'oubliez pas de faire des phrases!*

- I. A compléter
- II. Résistance équivalente
- III. Régulation d'un aquarium

| Compétences                 |   | 😊 | 😐 | 😞 |
|-----------------------------|---|---|---|---|
| Restituer des connaissances |   |   |   |   |
| Analyser                    | Justifier ou proposer un modèle                           |   |   |   |
| S'approprier                | Extraire des informations                                 |   |   |   |
| Réaliser                    | Manipuler les équations, Utiliser une calculatrice        |   |   |   |
| Valider                     | Exploiter des informations, Avoir un regard critique      |   |   |   |
| Communiquer                 | Utiliser un vocabulaire scientifique adapté, Présentation |   |   |   |
| Etre autonome               | Prendre des décisions                                     |   |   |   |

| Extraits du programme (B.O. 2019)   |  |
|---|--|
| Notions et contenus   | Capacités exigibles  |
| Loi des nœuds. Loi des mailles<br>Résistance. Loi d'Ohm<br>Capteurs électriques | Exploiter la loi des nœuds et la loi des mailles dans un circuit électrique<br>Utiliser la loi d'Ohm |

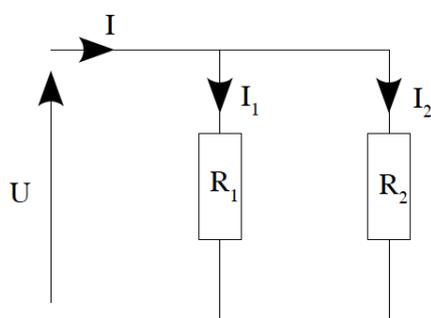
### Exercice 1 A compléter

**Compétences** : Analyser, S'approprier, Réaliser

| Nom              | Symbole | Nom                             | Symbole |
|------------------|---------|---------------------------------|---------|
| Pile             |         | Interrupteur ouvert             |         |
| Générateur       |         | Interrupteur fermé              |         |
| Lampe            |         | Diode                           |         |
| Moteur           |         | DEL (diode électroluminescente) |         |
| Fil de connexion |         | Résistance                      |         |

### Exercice 2 Résistance équivalente

**Compétences** : Analyser, S'approprier, Réaliser, Calculer



$$R_1 = 10 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 22 \text{ k}\Omega$$

$$U = 10 \text{ V.}$$

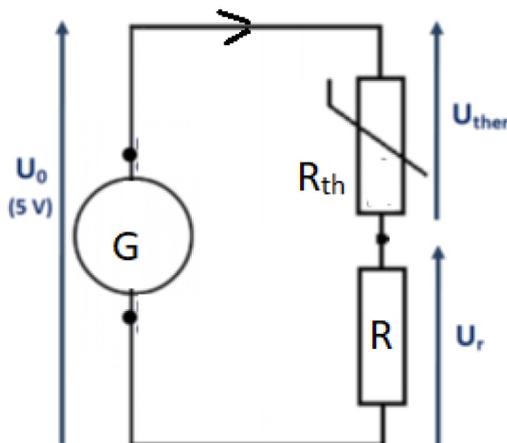
- 1/ D'après la loi des mailles, quelle est la valeur de la tension  $U_1$  aux bornes de la résistance  $R_1$  ?
- 2/ D'après la loi d'Ohm, calculer la valeur du courant  $I_1$ .

- 3/ Quelle est la valeur de la tension  $U_2$  aux bornes de  $R_2$  ?
- 4/ Calculer la valeur du courant  $I_2$ .
- 5/ D'après la loi des nœuds, calculer la valeur de l'intensité  $I$ .
- 6/ On pose  $R_{EQ} = \frac{U}{I}$ . Calculer  $R_{EQ}$ .

### Exercice 3 Régulation d'un aquarium

**Compétences** : Analyser, S'approprier, Réaliser, Calculer

Le schéma ci-contre, couplé à un microcontrôleur, permet de réguler la température d'un aquarium.



- 1/ Trouver une relation entre  $U_0$ , tension aux bornes du générateur,  $U_r$ , tension aux bornes de la résistance  $R = 10 \text{ k}\Omega$  et  $U_{ther}$ , tension aux bornes de la thermistance.
- 2/ En considérant que la loi d'ohm est applicable aux bornes de la thermistance, exprimer :
  - la tension  $U_r$  aux bornes de la résistance en fonction de l'intensité  $I$  traversant le circuit et de la résistance  $R = 10 \text{ k}\Omega$
  - la tension  $U_{ther}$  en fonction de l'intensité du courant  $I$  et de la résistance  $R_{th}$  de la thermistance.
- 3/ A l'aide de la question 1 et 2, démontrer que :

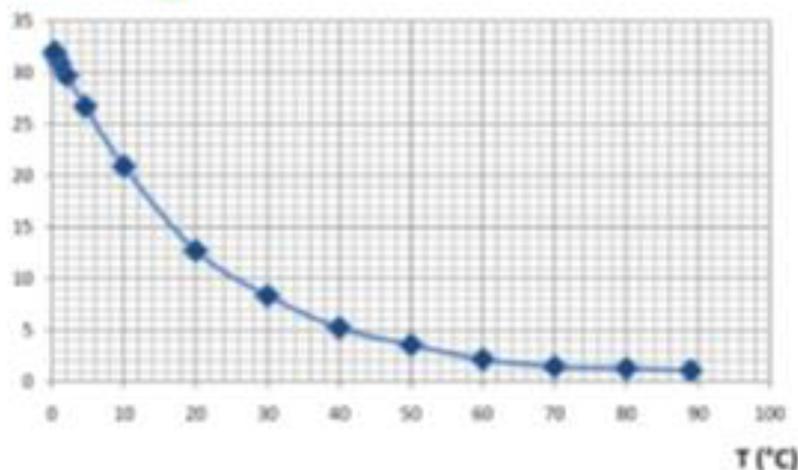
$$I = \frac{U_0}{R_{th} + R}$$

et que

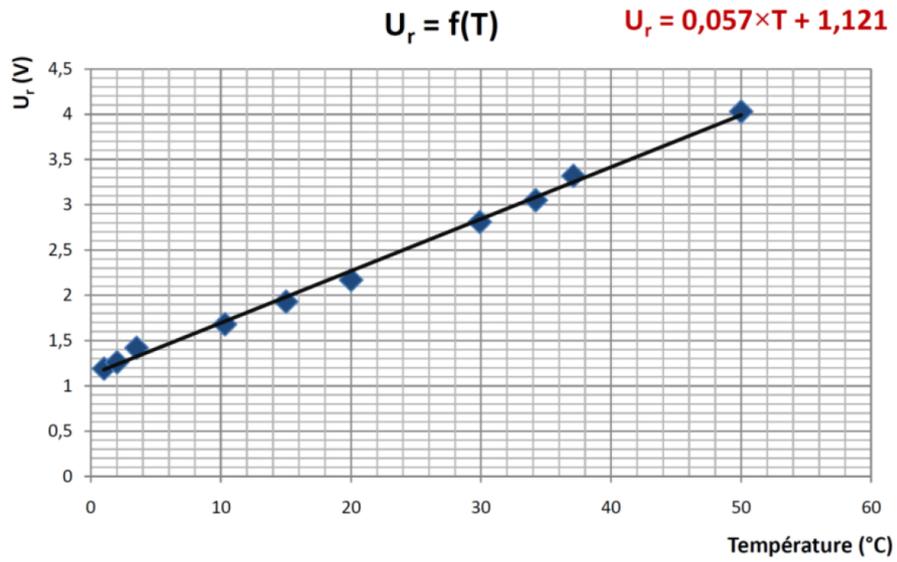
$$U_r = U_0 \frac{R}{R + R_{th}}$$

- 4/ A partir d'une des formules de la question 3 répondre à la question suivante : lorsque  $R_{th}$  baisse,  $U_r$  diminue-t-il ou augmente-t-il ? Justifier.
- 5/ A partir de la courbe  $R_{th}$  (k $\Omega$ ) en fonction de  $T(^{\circ}\text{C})$ , comment varie la tension  $U_r$  lorsque la température baisse ? Justifier.

$R_{th}$  en kilo ohm



6/ On trace la courbe  $U_r$  en fonction de la température.

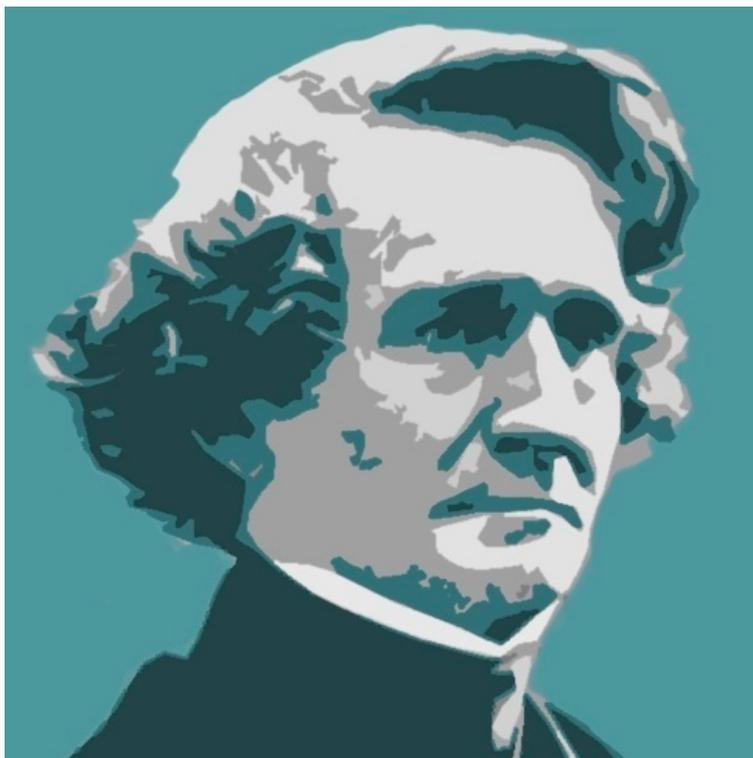


6.1/ De quel type de fonction s'agit-il (affine linéaire etc.) Justifier.

6.2/ Dès que la température est inférieure à 24°, le microcontrôleur déclenche un appareil de chauffage. Quelle est alors la valeur de la tension  $U_r$  ?

———— Fin ————

# DST : Physique-Chimie



NOM : .....

PRENOM : .....

Seconde : .....

DUREE DE L'EPREUVE : 1 heure. — Sur 20 points — COEFFICIENT : 1

L'usage des calculatrices est autorisé.

*Ce sujet comporte 4 exercices de PHYSIQUE-CHIMIE, présentés sur 3 pages numérotées de 1 à 3, y compris celle-ci. Les exercices sont indépendants. Si au bout de quelques minutes, vous ne parvenez pas à répondre à une question, passez à la suivante. Les exercices peuvent être traités séparément, le barème est donné à titre indicatif. Dans tous les calculs qui suivent, on attend à ce que soient donnés la formule littérale, le détail du calcul numérique et le **résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct en écriture scientifique**. Et n'oubliez pas de faire des phrases !*

- I. Equations bilans à équilibrer
- II. Changement d'état du fer
- III. Synthèse de l'urée
- IV. Montage à reflux

| Compétences                 |   |  |  |  |
|-----------------------------|---|---|---|---|
| Restituer des connaissances |   |   |   |   |
| Analyser                    | Justifier ou proposer un modèle                           |   |   |   |
| S'approprier                | Extraire des informations                                 |   |   |   |
| Réaliser                    | Manipuler les équations, Utiliser une calculatrice        |   |   |   |
| Valider                     | Exploiter des informations, Avoir un regard critique      |   |   |   |
| Communiquer                 | Utiliser un vocabulaire scientifique adapté, Présentation |   |   |   |
| Etre autonome               | Prendre des décisions                                     |   |   |   |

| Extraits du programme (B.O. 2019)  |                     |
|--|---------------------|
| Notions et contenus  | Capacités exigibles |
| Ecriture symbolique d'une réaction chimique<br>Stœchiométrie. Réactif limitant<br>Ecriture symbolique d'un changement d'état. Energie de changement d'état |                     |

### Exercice 1 Equations bilans à équilibrer

**Compétences** : Calculer

- 1/ .....  $C_4H_{10} + \dots O_2 \rightarrow \dots CO_2 + \dots H_2O$
- 2/ .....  $NO + \dots CO \rightarrow \dots N_2 + \dots CO_2$
- 3/ .....  $Cu_2S + \dots Cu_2O \rightarrow \dots Cu + \dots SO_2$
- 4/ .....  $NaCl + \dots H_2SO_4 \rightarrow \dots HCl + \dots Na_2SO_4$
- 5/ .....  $CH_4 + \dots H_2O \rightarrow \dots CO_2 + \dots H_2$

### Exercice 2 Changement d'état du fer

**Compétences** : Analyser, S'approprier, Réaliser, Calculer

On souhaite faire fondre une masse de fer  $m = 57$  kg.

- 1/ Comment s'appelle ce changement d'état ? Ecrire la transformation correspondante de manière symbolique.
- 2/ A quelle température doit-on porter la masse de fer pour que débute ce changement d'état ?
- 3/ Entre le moment où ce changement d'état débute et le moment où le fer est entièrement liquide, quelle quantité de chaleur  $Q$  a-t-on fourni au fer ?
- 4/ Au cours de cette transformation, comment évolue la température du mélange de fer solide et de fer liquide ?

**Données** :

Température de fusion du fer :  $T_f = 1335$  °C

Température de vaporisation du fer :  $T_v = 2750$  °C

Chaleur latente de fusion du fer :  $L_f = 2,07 \times 10^5$  J.kg<sup>-1</sup>

Chaleur latente de vaporisation du fer :  $L_v = 6,36 \times 10^6$  J.kg<sup>-1</sup>

### Exercice 3 Synthèse de l'urée

**Compétences** : Analyser, S'approprier, Réaliser, Calculer

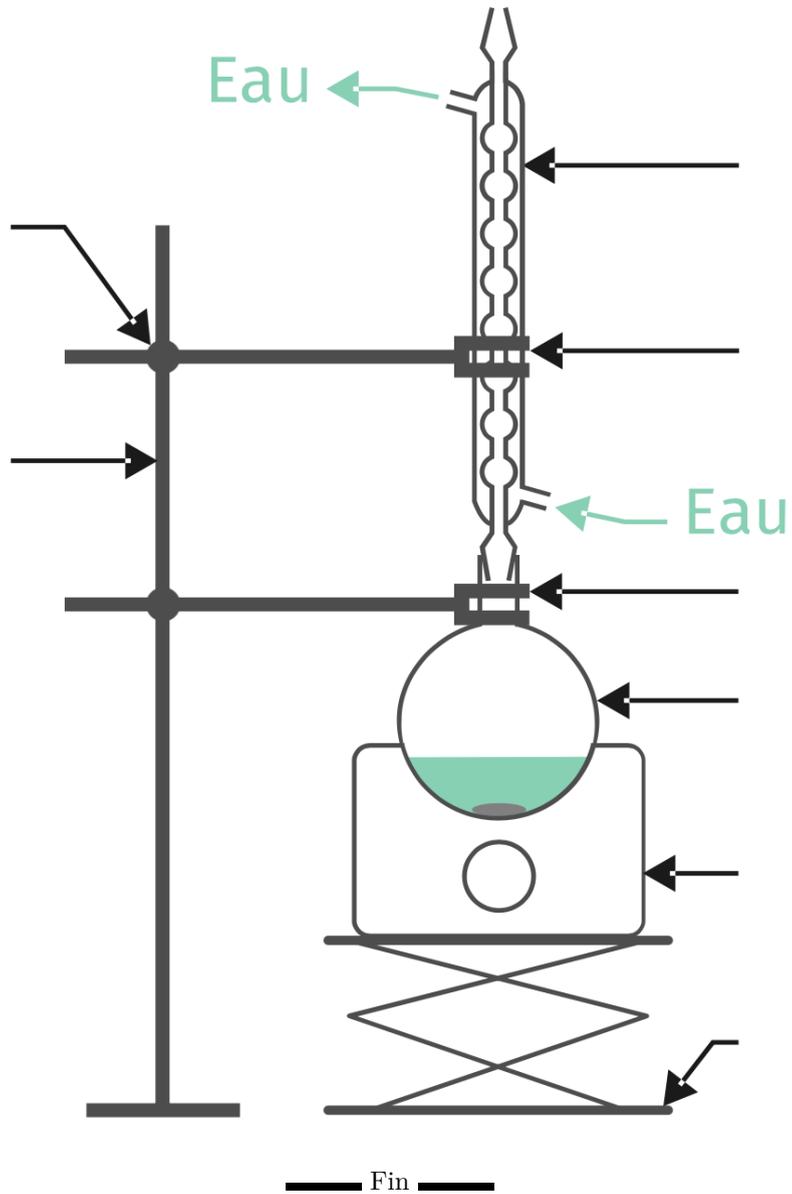
L'urée est un corps pur de formule brute  $CH_4N_2O$ . Elle est produite par réaction entre deux gaz : l'ammoniac  $NH_3$  et le dioxyde de carbone  $CO_2$ .

- 1/ Ecrire l'équation bilan de la réaction sachant qu'il se forme également de l'eau.
- 2/ Calculer les quantités de matière initiales de 72 L de d'ammoniac et de 48 L de dioxyde de carbone. ( $V_m = 24$  L.mol<sup>-1</sup>)
- 3/ Quel est le réactif limitant ?
- 4/ Quelle est la quantité de matière d'urée obtenue ?

**Exercice 4** Montage à reflux

**Compétences :** Réaliser

Compléter les légendes du schéma.



# DST : Physique-Chimie



NOM : .....

PRENOM : .....

Seconde : .....

DUREE DE L'EPREUVE : 1 heure. — Sur 20 points — COEFFICIENT : 1

L'usage des calculatrices est autorisé.

*Ce sujet comporte 4 exercices de PHYSIQUE-CHIMIE, présentés sur 3 pages numérotées de 1 à 3, y compris celle-ci. Les exercices sont indépendants. Si au bout de quelques minutes, vous ne parvenez pas à répondre à une question, passez à la suivante. Les exercices peuvent être traités séparément, le barème est donné à titre indicatif. Dans tous les calculs qui suivent, on attend à ce que soient donnés la formule littérale, le détail du calcul numérique et le **résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct en écriture scientifique**. Et n'oubliez pas de faire des phrases !*

- I. L'atome d'azote
- II. Etude d'un signal sonore
- III. La pyramide de Kukulcan
- IV. Réacteur nucléaire

| Compétences                 |   | 😊 | 😐 | 😞 |
|-----------------------------|---|---|---|---|
| Restituer des connaissances |   |   |   |   |
| Analyser                    | Justifier ou proposer un modèle                           |   |   |   |
| S'approprier                | Extraire des informations                                 |   |   |   |
| Réaliser                    | Manipuler les équations, Utiliser une calculatrice        |   |   |   |
| Valider                     | Exploiter des informations, Avoir un regard critique      |   |   |   |
| Communiquer                 | Utiliser un vocabulaire scientifique adapté, Présentation |   |   |   |
| Etre autonome               | Prendre des décisions                                     |   |   |   |

| Extraits du programme (B.O. 2019)  |                     |
|--|---------------------|
| Notions et contenus  | Capacités exigibles |
| Ecriture symbolique d'une réaction chimique. Stœchiométrie. Réactif limitant<br>Vitesse de propagation d'un signal sonore<br>Signal périodique, période et fréquence. Relation entre période et fréquence<br>Atome. Numéro atomique<br>Masse d'un atome<br>Configuration électronique<br>Ecriture symbolique d'une réaction nucléaire<br>Aspect énergétique des transformations nucléaires |                     |

## Exercice 1 L'atome d'azote

**Compétences** : Analyser, S'approprier, Réaliser, Calculer

Le représentation symbolique de l'azote est

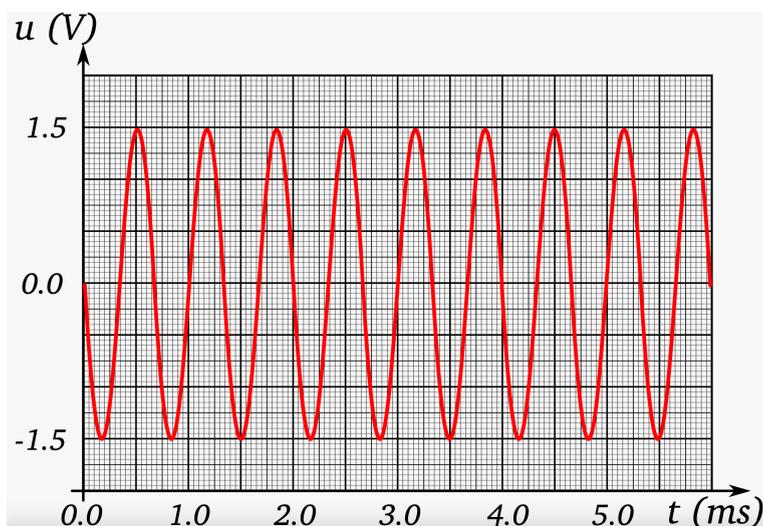


- 1/ Donner la composition de l'atome d'azote.
- 2/ Quelle est la différence avec un de ses isotopes  ${}^{13}_7\text{N}$  ?
- 3/ Quelle est la configuration électronique de l'azote ?
- 4/ Calculer la masse d'un atome d'azote. ( $m_n = 1,67 \times 10^{-27}$  kg)
- 5/ Calculer la charge du noyau atomique de l'azote. ( $q_{e^-} = -e = -1,6 \times 10^{-19}$  C)
- 6/ Le rayon de l'atome d'azote est de 65 pm (1 pm =  $10^{-12}$  m). Quelle est l'ordre de grandeur du noyau de l'atome d'azote ?

## Exercice 2 Etude d'un signal sonore

**Compétences** : Analyser, S'approprier, Réaliser, Calculer

Un signal sonore a été enregistré, la représentation temporelle est donnée sur la figure



- 1/ Mesurer la période du signal sonore le plus précisément possible.
- 2/ Calculer la fréquence du signal sonore.
- 3/ Justifier le fait que ce signal soit audible.

### Exercice 3 La pyramide de Kukulcan

**Compétences :** Analyser, S'approprier, Réaliser, Calculer



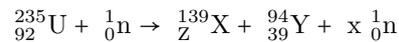
La pyramide maya de Kukulcan au Mexique renvoie un écho particulier qui ressemble au cri d'un oiseau. Un touriste se trouve à une distance  $d$  de la pyramide et entend l'écho 30 ms après avoir claqué dans ses mains.

- 1/ Identifier la distance parcourue par le son.
  - 2/ Calculer la distance qui sépare le touriste de la pyramide.
- Donnée :  $v_{son} = 340 \text{ m.s}^{-1}$

### Exercice 4 Réacteur nucléaire

**Compétences :** Analyser, S'approprier, Réaliser, Calculer

Dans un réacteur nucléaire, l'une des réactions nucléaires possibles est :



- 1/ Quelle est la nature de cette réaction : fission ou fusion nucléaire ? Justifier.
- 2/ Déterminer le nombre entier  $x$  en facteur de  ${}_0^1\text{n}$  et identifier l'élément chimique  $X$ .
- 3/ Dans un réacteur nucléaire, 1,4 kg d'uranium 235 est transformé chaque jour. Calculer en joules l'énergie totale  $E_T$  produite quotidiennement.
- 4/ En déduire la puissance électrique  $P$  fourni par un tel réacteur si 40 % de l'énergie  $E_T$  est effectivement convertie en énergie électrique. Rappel :  $E = P \times \Delta t$  avec  $E$  en joule (J),  $P$  en watt (W) et  $\Delta t$  en seconde (s).

**Données :**

Energie libérée par la fission d'un noyau d'uranium :  $E = 2,8 \times 10^{-11} \text{ J}$

Masse d'un atome d'uranium 235 :  $m({}^{235}\text{U}) = 3,9 \times 10^{-25} \text{ kg}$

Eléments : Yttrium  ${}_{39}\text{Y}$ , Tellure  ${}_{52}\text{Te}$ , Iode  ${}_{53}\text{I}$ , Xénon  ${}_{54}\text{Xe}$

———— Fin ————