| 2021/2022 | DS n°1 | Thème 1 – Partie 1.4 – 50' | Tle Ens.Sc. |
|---|---|---|---|

*La rédaction et l'orthographe sont également appréciées.* ***Calculatrice autorisée en mode examen.***

RÉPONDRE DIRECTEMENT SUR LE SUJET.

NOM : …… Prénom : …… Classe : ……

**Partie 1** Contrôle des connaissances **[7 pts]**

**Pour chaque proposition, identifiez la (ou les) bonne(s) réponse(s).**

**1. Les combustibles fossiles :**

**a.** sont le charbon, le pétrole, l'uranium.
**b.** sont considérés comme une ressource non renouvelable.
**c.** se forment plus lentement qu'ils ne se consomment.
**d.** représentent une petite part des énergies primaires utilisées par les humains aujourd'hui.

**2. La tonne équivalent pétrole (tep) :**

**a.** peut être convertie en kilogrammes.
**b.** peut être convertie en watts.
**c.** peut être convertie en joules.
**d.** peut être convertie en watts/heure.

**3. Un kilogramme de bois produit :** *voir les *Données*

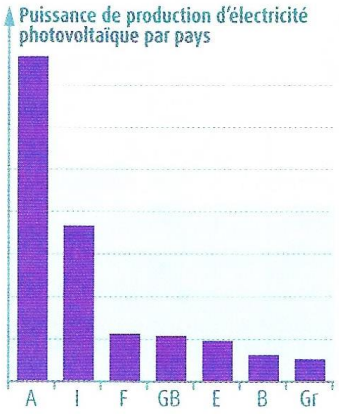
**a.** moins d'énergie qu'un kilogramme de pétrole.
**b.** de l'énergie utilisable par les humains.
**c.** plus d'énergie qu'un kilogramme d'uranium.
**d.** de l'énergie thermique et du diazote.

**4. Un exemple de source d'énergie primaire est :**

**a.** l'énergie lumineuse du Soleil.
**b.** l'énergie cinétique du vent.
**c.** l'énergie électrique produite par une centrale nucléaire.
**d.** l'énergie chimique des combustibles fossiles.

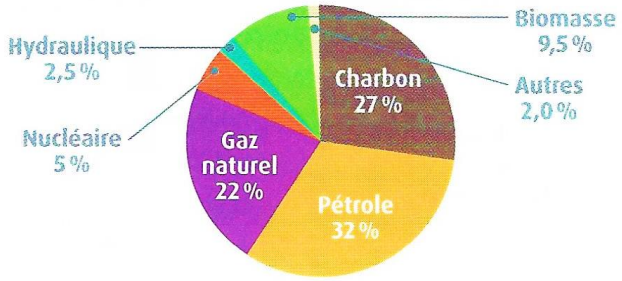
**5. La grandeur mesurée sur l'axe des ordonnées du graphique ci-contre pourrait être exprimée en :**

**a.** en Wh.
**b.** en Watts.
**c.** en GW.
**d.** en Joules.




D : Allemagne — I : Italie
F : France — GB : Royaume-Uni
E : Espagne — B : Belgique
Gr : Grèce

**6. Le graphique ci-dessous présente les sources d'énergies primaires en 2017. Il montre que :**




**a.** les énergies renouvelables représentaient plus de 20 % du mix énergétique.
**b.** plus des trois quarts de l'énergie utilisée provenaient des combustibles fossiles.
**c.** l'énergie éolienne ne contribuait même pas à 2 % du mix énergétique.
**d.** les énergies renouvelables étaient surtout le solaire.

**7. L'empreinte carbone d'un objet :**

**a.** est nulle si le produit n'a pas besoin de combustibles fossiles pour fonctionner.
**b.** est la masse de $CO_2$ produite directement ou indirectement par sa consommation d'énergie et/ou de matière première.
**c.** ne peut pas être nulle.
**d.** ne peut se déduire que de l'analyse de son cycle de vie.

*Données pour la question 3 :*

*Energie massique (en MJ.kg$^{-1}$) :*
*- bois : 16*
*- pétrole : 45*
*- uranium : 79,5 x $10^6$*

*Source : Wikipédia : Densité massique d'énergie*

**Partie 2** **[13 pts]**

La combustion de carburants fossiles et de la biomasse libère du dioxyde de carbone qui a un impact environnemental majeur. Il est également reconnu par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) que la santé publique est impactée par la pollution de l'air.

**Doc 1 : Production de dioxyde de carbone lors de la combustion de carburants fossiles et de la biomasse**

| **Combustible** | **Équation de la réaction** |
|---|---|
| Gaz naturel (méthane : $CH_4$) | $CH_4 + 2\ O_2 \rightarrow CO_2 + 2\ H_2O$ |
| Essence (octane : $C_8H_{18}$) | $2\ C_8H_{18} + 25\ O_2 \rightarrow 16\ CO_2 + 18\ H_2O$ |
| Biomasse (bois : $C_6H_{10}O_5$) | $C_6H_{10}O_5 + 6\ O_2 \rightarrow 6\ CO_2 + 5\ H_2O$ |

**Énergie massique libérée par kg de combustible brûlé** :

| **Combustible** | Gaz naturel | Essence | Biomasse |
|---|---|---|---|
| **Energie massique libérée** | 50 $MJ.kg^{-1}$ | 45 $MJ.kg^{-1}$ | 17 $MJ.kg^{-1}$ |

**Masse de $CO_2$ produite pour 1 MJ d'énergie obtenue :**

| **Combustible** | Gaz naturel | Essence | Biomasse |
|---|---|---|---|
| **Masse de $CO_2$ produite** | 56 g | *À calculer* | 95 g |

*D'après J.- C Guibet, Publications de l'Institut français du pétrole,1997 et W. - M. Haynes, CRC Handbook of Chemistry and Physics,2012.*

**1-** Surligner, dans le doc. 1, le (ou les) combustible(s) pouvant être utilisés comme source(s) d'énergie renouvelable.

**/1**

**2-** Calculer la masse d'essence, notée $m_{essence}$, nécessaire pour obtenir une énergie de valeur 1 MJ.

**/2**

**3-** Sachant que la masse d'une mole d'essence est égale à $114\ g$, vérifier que la quantité de matière, notée $n_{essence}$, présente dans la masse d'essence nécessaire pour obtenir une énergie de valeur $1$ MJ vaut environ : $n_{essence} = 0{,}2$ mol.

**/2**

**4-** À l'aide de l'équation de la réaction modélisant la combustion de l'essence, vérifier que la quantité de matière de dioxyde de carbone produite $n_{CO2}$ est telle que $n_{CO2} = 8n_{essence}$. Calculer $n_{CO2}$.

**/2**

**5-** La masse d'une mole de dioxyde de carbone étant égale à $44\,g$, déterminer la masse de $CO_2$ libérée dans l'atmosphère par la combustion de l'essence pour obtenir une énergie de valeur 1 MJ.

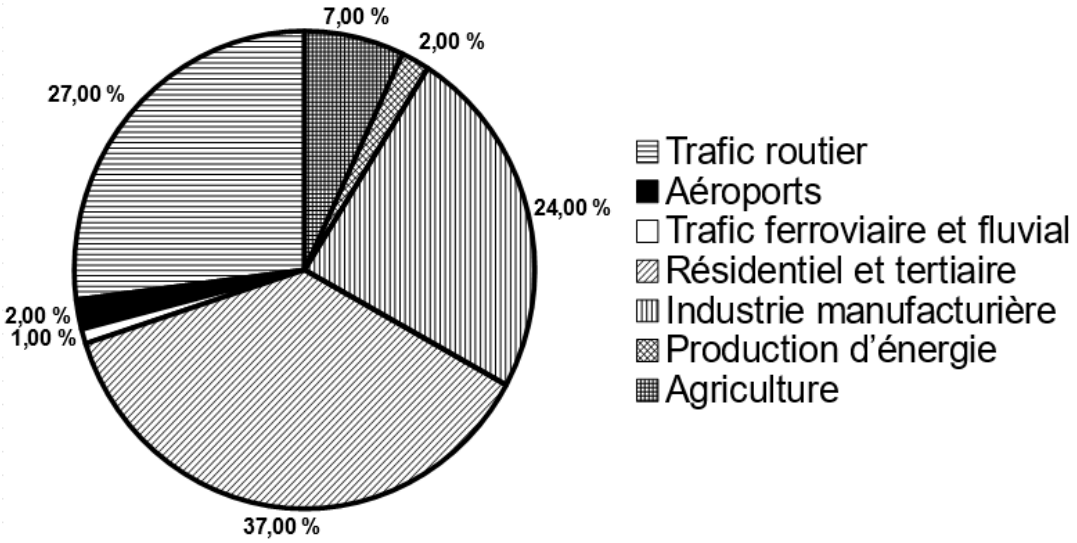
**/1,5**

**6-** Comparer la masse de dioxyde de carbone émise par MJ produit pour chaque combustible du document 1 et indiquer quel est l'impact environnemental majeur du dioxyde de carbone.

**/2**

**7-** Surligner, sur le doc 2, les noms des 3 secteurs d'activité émettant le plus de particules fines. **/1,5**

**Doc 2 : Répartition (en %) par grands secteurs d'activité des émissions annuelles de particules fines de dimensions inférieures à $2,5\,\mu m$ (PM 2,5) en Ile-de-France.**




*D'après Airparif 2007*

**8-** D'après vos connaissances, citer deux conséquences sur le corps humain de l'émission de polluants atmosphériques, en particulier des particules fines.

**/1**