

Exercice 1 – Niveau terminale

Thème « Science, climat et société »

Émissions de dioxyde de carbone et conséquences sur l'économie du vin

Sur 10 points

Partie 1 : Production de dioxyde de carbone par les combustibles fossiles

À l'échelle mondiale, près de 87 % des émissions de dioxyde de carbone attribuables à l'homme proviennent des combustibles fossiles. La combustion de ces derniers libère de l'énergie, dont la plus grande part est transformée en chaleur et utilisée dans les domaines de la production d'électricité, des transports ou dans le domaine industriel.

On se propose d'évaluer, pour les différentes activités domestiques, les émissions de gaz à effet de serre associées, ainsi que les effets éventuels sur la santé.

Document 1 : énergie libérée par la combustion de quelques combustibles

Combustible	Équation modélisant la combustion	Masse de CO ₂ produite par gramme de combustible consommé (g)	Énergie dégagée par gramme de combustible (kJ/g)	Masse de CO ₂ produite par unité d'énergie dégagée (g/kJ)
Gaz naturel (CH ₄)	$CH_4 + 2 O_2 \rightarrow CO_2 + 2 H_2O$	2,75	56,0	?
Essence (modélisée par l'octane C ₈ H ₁₈)	$2 C_8H_{18} + 25 O_2 \rightarrow 16 CO_2 + 18 H_2O$	3,09	44,7	0,069
Bois (modélisé par la cellulose)	$C_6H_{10}O_5 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 5 H_2O$	1,63	5,80	0,281

1. Calculer la masse de dioxyde de carbone produite par la combustion du méthane pour 1 kJ d'énergie dégagée. En déduire la source d'énergie présentée dans le document 1 qui est la plus émettrice de dioxyde de carbone.

2. Citer deux autres substances émises lors des combustions qui ont un impact sur la santé humaine.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

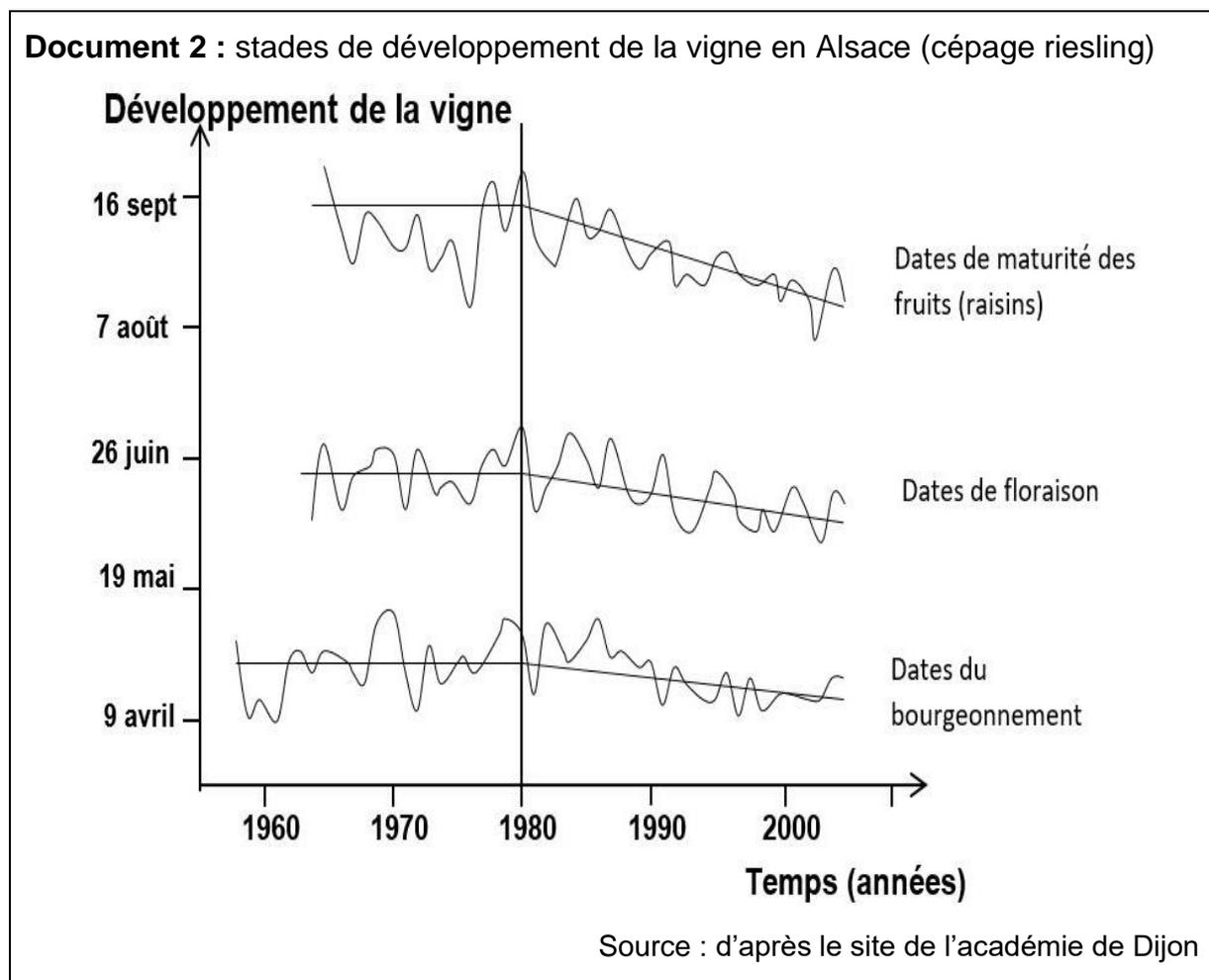
3. Définir l'empreinte carbone d'une activité ou d'une personne.

4. Afin de faire des projections sur les évolutions futures du climat, différents scénarios sont étudiés par les scientifiques. À l'aide de vos connaissances, citez trois conséquences probables du changement climatique habituellement évaluées par ces scénarios.

Partie 2 : Économie du vin

Le changement climatique a un impact sur la vigne, donc sur la production de vin. On peut se demander ce qu'il faut faire pour qu'un riesling conserve son bouquet caractéristique et si des vignobles millénaires sont sur le point d'être remplacés par de nouveaux. La réponse va dépendre de l'ampleur du changement climatique et... de l'innovation viticole et œnologique.

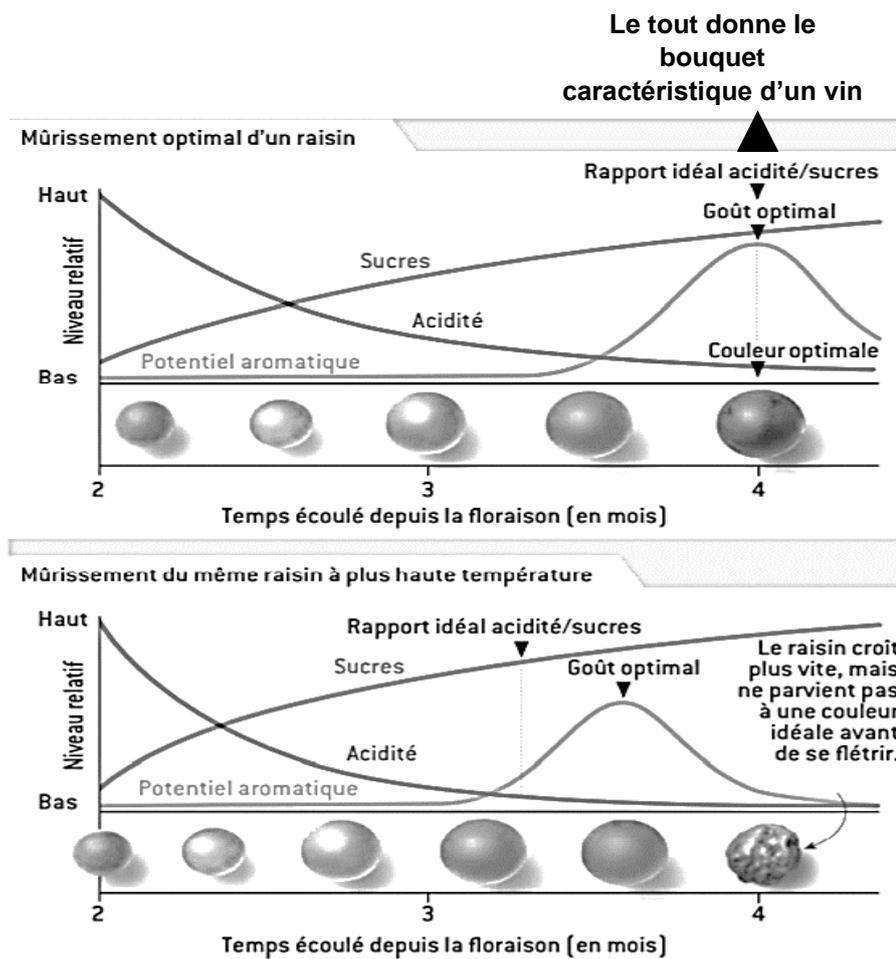
Document 2 : stades de développement de la vigne en Alsace (cépage riesling)





Document 3 : caractéristiques d'un raisin au cours de son mûrissement

Il faut plusieurs mois au raisin pour mûrir. Le potentiel aromatique est produit par les très nombreux composés aromatiques caractéristiques de chaque cépage.



Source : d'après Pour la Science, mai 2015

5. À partir des informations des documents 2 et 3, choisir la proposition exacte dans chacune des séries à choix multiples ci-dessous (reporter sur la copie le numéro de la série de propositions et la lettre correspondante) :

- I. La date de la floraison entre 1980 et 2000 ...
 - a. est globalement stable.
 - b. est globalement plus tardive qu'entre 1960 et 1980.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : **N° d'inscription** :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le : / /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

- c. passe du 16 septembre au 10 août.
- d. passe du 26 juin au 30 mai environ.

- II.** Les vendanges qui ont lieu à maturité des fruits ont globalement tendance à ...
- a. être avancées.
 - b. être retardées.
 - c. ne pas changer de date.
 - d. se faire au mois de juin.

6. Expliquer pourquoi les producteurs alsaciens actuels de riesling sont inquiets et craignent que :

- le vin produit ne garde pas son bouquet caractéristique ;
- la date des vendanges devienne de plus en plus difficile à déterminer à l'avenir.



Exercice 2 – Niveau terminale

Thème « Le futur des énergies »

L'agrivoltaïsme

Sur 10 points

L'agrivoltaïsme est un système destiné à protéger l'agriculture des aléas météorologiques et, à titre secondaire, à produire de l'électricité d'origine photovoltaïque. Il est constitué de panneaux, recyclables à 90 %, situés à environ 4,50 m de hauteur afin de pouvoir laisser passer tous les engins agricoles. Les panneaux sont mobiles, pilotés à distance grâce à un algorithme complexe, au gré des besoins : à plat pour protéger la production d'une pluie battante, d'un soleil brûlant, du gel ou de la grêle, ou à la verticale pour laisser passer un maximum de lumière et de pluie.



Document 1 : le projet à Tresserre

Le projet à Tresserre (Pyrénées-Orientales) couvre une surface agricole de 4,5 hectares*. Avec ses 7 800 panneaux, le taux de couverture photovoltaïque s'élève à 40 %. Le coût du projet s'élevant à 20 millions d'euros, une rentabilité de cette centrale est espérée d'ici à dix ans grâce à la vente de l'électricité. Les 2,2 mégawatts** produits pour un éclairage énergétique de 800 W/m², à une température ambiante de 20°C et à une vitesse du vent de 1 m/s, produiraient l'énergie suffisante pour la consommation de plus de 650 foyers.

* 1 hectare (ha) = 10 000 m²

** 1 mégawatt (MW) = 1 000 000 W

Source : <https://sunagri.fr>

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



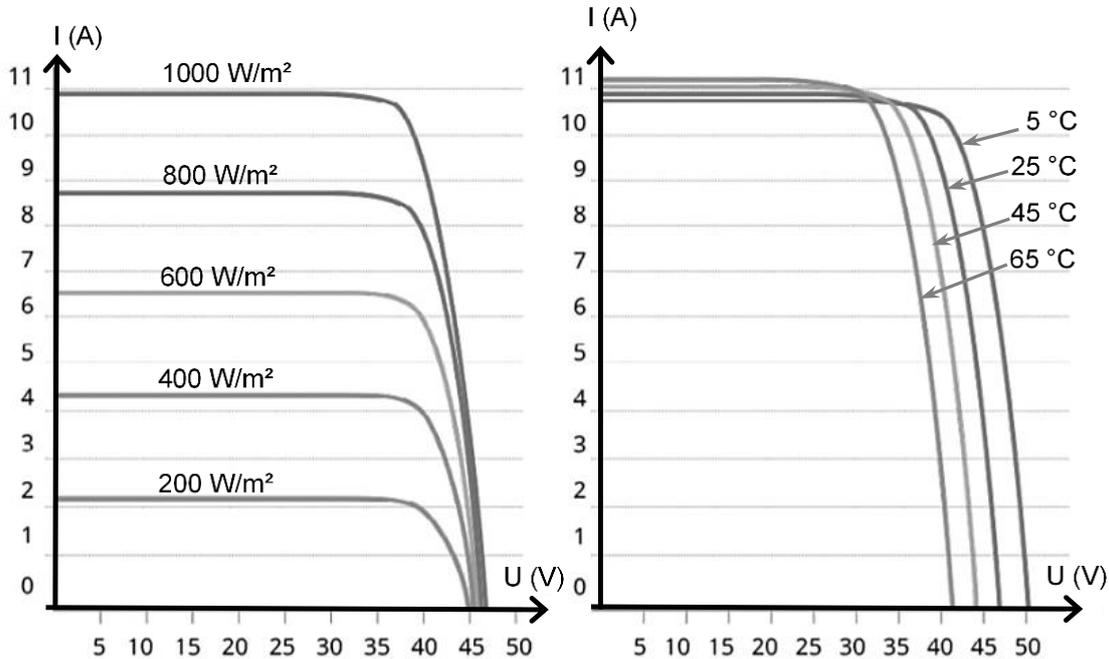
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Document 2 : courbes représentatives types de l'intensité I en fonction de la tension U aux bornes d'un panneau photovoltaïque, selon l'éclairement reçu pour l'une (à température donnée), selon la température de fonctionnement pour l'autre (à éclairement donné)



Source : <http://www.photowatt.com>

Document 3 : production du silicium

La très grande majorité des panneaux solaires sont constitués de silicium cristallin, élément que l'on extrait du sable ou du quartz. En 1990, la production mondiale de silicium de qualité « métallique » atteignait 800 000 tonnes. Seulement 4 % a obtenu la qualité électronique. Après les dernières étapes de purification et d'importants déchets de fabrication, seulement 0,4 % a fini dans des cellules photovoltaïques et 0,1 % dans des composants électroniques. Il aura fallu utiliser plus de 100 000 tonnes de chlore et 200 000 tonnes d'acides et solvant divers dont le traitement n'était pas assuré à l'époque. La pollution constatée atteste que ces effluents toxiques ont été rejetés dans l'environnement, polluant les nappes phréatiques.

Source : d'après <https://ecoinfo.cnrs.fr/2010/10/20/5-impacts>



- 1-** Décrire la chaîne de transformation énergétique représentant la conversion d'énergie qui a lieu dans une cellule photovoltaïque.
- 2-** Définir le rendement d'une cellule photovoltaïque.
- 3-** Calculer la surface totale des panneaux photovoltaïques du projet Tresserre évoqué dans le document 1.
- 4-** Montrer que la puissance moyenne délivrée, en watts, pour un mètre carré de panneau photovoltaïque est de 122 W dans les conditions du projet de Tresserre.
- 5-** Calculer le rendement de l'installation.
- 6-** Sachant que la puissance est le produit de la tension U et de l'intensité I , indiquer deux paramètres (autres que U ou I) influençant la puissance délivrée et préciser leur influence sur la puissance produite.
- 7-** Présenter de façon argumentée les avantages et les inconvénients de l'agrivoltaïsme dans la cadre de la transition énergétique.