

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E4 CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE : MATHÉMATIQUES

Toutes options

Durée : 120 minutes

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

Le sujet comporte 9 pages

Les annexes A et B et C sont à rendre avec la copie après avoir été numérotées.

SUJET

EXERCICE 1 (5 points)

Les emplois « verts »

Source : <https://www.notre-environnement.gouv.fr/rapport-sur-l-etat-de-l-environnement/themes-ree/economie-verte/emplois/les-emplois/article/les-emplois-dans-les-metiers-de-l-economie-verte>

Les emplois « verts » sont les métiers liés au développement durable. On en comptait 143 000 en France en 2017.

La répartition de ces emplois selon le secteur d'activité et le niveau de diplôme est donnée en **Annexe A**.

1. Compléter le tableau de l'**Annexe A** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée) à l'aide des données supplémentaires ci-dessous :
 - 18 % des emplois « verts » sont occupés par une personne n'ayant aucun diplôme.
 - $\frac{1}{5}$ des emplois verts sont occupés par des personnes ayant un bac ou un brevet professionnel.
 - Dans la catégorie des métiers de la production et de la distribution d'énergie et d'eau, 45 % des personnes sont des diplômés de bac+2, bac +3 ou plus ce qui représente 27 000 personnes. Ils sont également 7,5 fois plus que ceux qui n'ont aucun diplôme dans cette catégorie de métiers de la production et de la distribution d'énergie et d'eau.

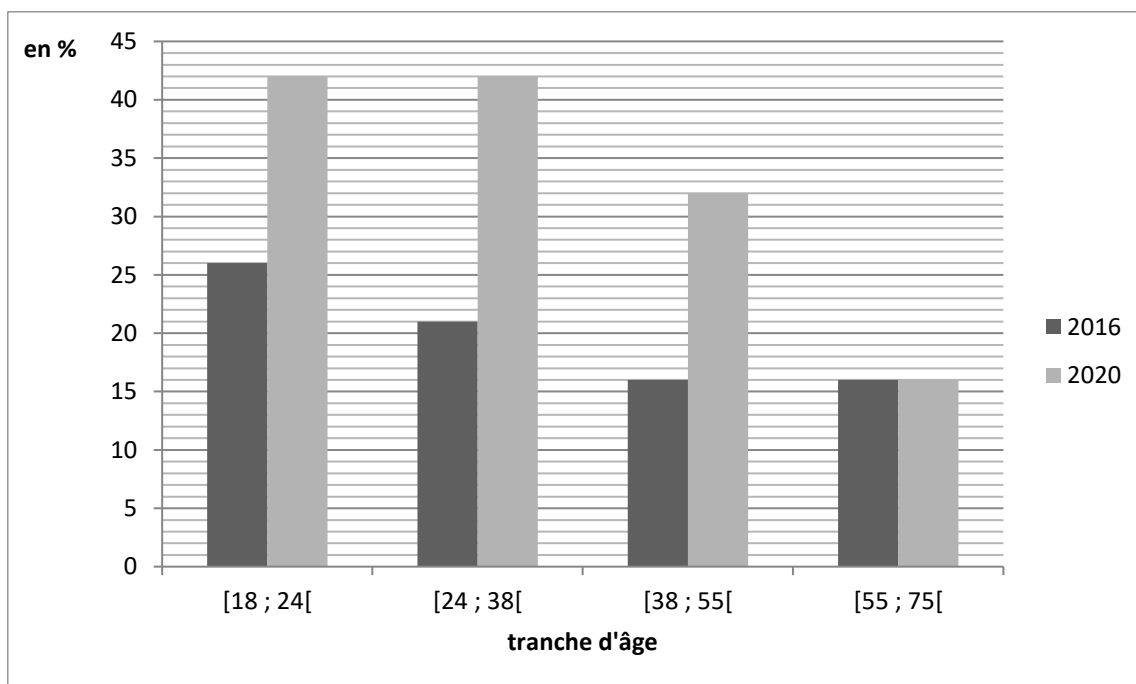
2. On consulte une personne au hasard parmi les 143 000 personnes.
- a) Déterminer la probabilité qu'on consulte une personne titulaire d'un CAP/BEP.
 - b) On consulte une personne qui fait partie de la catégorie des métiers de l'assainissement et du traitement des déchets. Déterminer la probabilité qu'elle soit titulaire d'un CAP/BEP.
 - c) Justifier le slogan:
« Métiers de l'assainissement et du traitement des déchets : un secteur des métiers « verts » qui emploie plus facilement des titulaires d'un CAP/BEP ! »

EXERCICE 2 (3 points)

Les ventes de vêtements de seconde main

Source : <https://www.thredup.com/resale/2020/#consumer-trends>

La vente des vêtements de seconde main est en pleine expansion depuis quelques années. En France, l'évolution de 2016 à 2020 du pourcentage de ces nouveaux consommateurs par classe d'âge en années est représentée ci-dessous.



(Interprétation du graphe : en 2020, 42 % de l'ensemble des personnes dans la tranche d'âge entre 18 ans (inclus) et 24 ans (exclu) avait recours aux ventes de vêtements de seconde main.)

On donne également la répartition de la population française par classe d'âge en 2016 et 2020.

Tranche d'âge	Nombre de Français en 2016 (en million)	Nombre de Français en 2020 (en million)
[18 ; 24[	4,7	4,7
[24 ; 38[	9,8	10,3
[38 ; 55[	13,8	14,7
[55 ; 75[	14,4	16

Source : INSEE

(Les données ont été adaptées pour les besoins de l'épreuve.)

1. En utilisant le graphique et le tableau précédents, déterminer le nombre de consommateurs de seconde main dans la tranche d'âge [24 ; 38 [en complétant le tableau de l'**Annexe B** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée) (à 0,1 million près).
2. On peut lire dans un article datant de 2020 qu'en quatre ans, le nombre de consommateurs de seconde main a augmenté de 74 % environ. Cet article dit-il vrai ? Justifier la réponse.
3. Calculer l'âge moyen des Français consommateurs de seconde main en 2016.

EXERCICE 3 (7 points)

Étude de l'évolution de la population mondiale

Source : <https://www.ined.fr/fr/tout-savoir-population/jeux/la-population-mondiale/>

Nous étions 7,5 milliards sur Terre en 2015. On entend parfois dire qu'il y a chaque seconde dans le monde environ quatre naissances et deux décès.

1. Montrer que dans une année de 365 jours il y a 31 536 000 secondes.
2. En déduire le nombre d'habitants à prendre en compte en plus chaque année dans la population mondiale.

On considère que l'augmentation de la population mondiale est de 63 millions d'habitants chaque année et qu'elle reste la même les années suivantes. On modélise l'évolution annuelle de la population par une suite (u_n) où u_n est égal au nombre d'habitants sur Terre en millions d'habitants l'année 2015 + n .

3. Montrer que $u_0 = 7\,500$.
4. Donner la nature et la raison de la suite (u_n) .
5. Calculer le nombre d'habitants sur Terre estimé en 2025 avec ce modèle.

La population mondiale a en réalité augmenté d'environ 75 millions d'habitants de 2015 à 2016

6. Calculer le pourcentage d'augmentation de la population mondiale entre 2015 et 2016.

On considère désormais que chaque année à partir de 2015 la population augmente de 1 %. On modélise l'évolution de la population mondiale par une suite (v_n) où v_n est égal au nombre d'habitants sur Terre en million d'habitants l'année $2015 + n$.

7. Donner la nature et la raison de la suite (v_n)
8. Calculer avec ce modèle le nombre d'habitants sur Terre estimé en 2025 en arrondissant à 10^{-2} près.

On considère que les deux modèles sont fidèles l'un envers l'autre l'année $2015 + n$ lorsque :

$$-0,05 \leq \frac{u_n - v_n}{v_n} \leq 0,05$$

9. Dire si les deux modèles sont fidèles l'un envers l'autre en 2025. Justifier la réponse.
10. En 2015, un sociologue affirmait que la population pourrait doubler en 70 ans.
En expliquant votre démarche, dire quel modèle a été utilisé pour faire cette affirmation.

EXERCICE 4 (5 points)

On modélise l'évolution de la population mondiale depuis le début du 20^e siècle par la fonction f définie sur $[0; 130]$ par :

$$f(x) = 1,31e^{0,015x}$$

où x représente le nombre d'années écoulées depuis 1900, et $f(x)$ représente la population en milliards d'habitants.

1. Justifier qu'en 1920 la population mondiale comptait 1,77 milliards d'habitants en arrondissant à 10^{-2} près.
2. Compléter le tableau de valeurs donné en **Annexe C** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée). Les résultats seront arrondis à 10^{-2} près.

3. Représenter graphiquement la fonction f dans le repère fourni en **Annexe C**
4. Par la méthode de votre choix, estimer à partir de quelle année avec ce modèle la population mondiale aura dépassé les 9 milliards.
5. On note f' la fonction dérivée de f . $f'(x)$ peut être interprété comme la vitesse d'accroissement de la population l'année $1900 + x$.
 - a) Déterminer l'expression de $f'(x)$.
 - b) Calculer $f'(30)$ et $f'(120)$. Arrondir les valeurs à 10^{-2}
 - c) En déduire que la vitesse d'accroissement de la population est environ multipliée par quatre entre 1930 et 2020.

RAPPELS

Suites

- Suite arithmétique de premier terme u_0 et de raison r : $u_n = u_0 + nr$
- Suite géométrique de premier terme u_0 et de raison q : $u_n = u_0 \times q^n$
- Si (u_n) est une suite géométrique de premier terme u_0 et de raison q , $q \neq 1$ alors :

$$u_0 + u_1 + \dots + u_n = u_0 \times \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q}$$

Analyse

Dérivée de quelques fonctions :

$f(x)$	$f'(x)$
e^{ax}	ae^{ax}
x^n	nx^{n-1}

a est un réel non nul.

n est un entier naturel non nul

Probabilités

Si $p(B) \neq 0$ alors la probabilité de A sachant B est :

$$p_B(A) = \frac{p(A \cap B)}{p(B)}.$$

NOM :

(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance :

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
EXAMEN :
Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

ANNEXE A (à compléter, numéroté et à rendre avec la copie)

Exercice 1

	Sans diplôme	CAP/BEP	Bac ou brevet professionnels	Bac + 2, Bac +3 ou plus	Total
Métiers de l'assainissement et traitement des déchets	19 760	21 840	6 760	3 640	52 000
Métiers de la production et de la distribution d'énergie et d'eau.				27 000	
Métiers de la protection de la nature et de l'environnement.			4 340		
Total		38 610			143 000

NOM :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance :

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

ANNEXE B (à compléter, numéroté et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire

Exercice 2

**Répartition des consommateurs Français de seconde main en 2016 et 2020
par tranche d'âge**

Tranche d'âge	Consommateurs seconde main en 2016 (en million à 0,1 près)	Consommateurs seconde main en 2020 (en million à 0,1 près)
[18 ; 24[	1,2	2
[24 ; 38[	2,1	
[38 ; 55[	2,2	4,7
[55 ; 75[	2,3	2,6
Total	7,8	

Date de naissance :

Date :

N° ne rien inscrire