

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 : / /



1.1

ÉVALUATION

CLASSE : Première

VOIE : Générale Technologique Toutes voies (LV)

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique
sans enseignement de mathématiques spécifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2 h

Niveaux visés (LV) : ∅

Axes de programme : ∅

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : Oui Non

Ce sujet contient des parties à rendre par le candidat avec sa copie. De ce fait, il ne peut être dupliqué et doit être imprimé pour chaque candidat afin d'assurer ensuite sa bonne numérisation.

Ce sujet intègre des éléments en couleur. S'il est choisi par l'équipe pédagogique, il est nécessaire que chaque élève dispose d'une impression en couleur.

Ce sujet contient des pièces jointes de type audio ou vidéo qu'il faudra télécharger et jouer le jour de l'épreuve.

Nombre total de pages : 15

Le candidat traite seulement deux exercices, de son choix,
parmi les trois qui sont proposés dans ce sujet.

Il indique son choix en début de copie.



Exercice 1 – Niveau première

Thème « Son, musique et audition »

Un concert des Gipsy Kings

Sur 10 points

Créés en 1979, et révélés au grand public par leur titre « Bamboleo », les Gipsy Kings sont un groupe originaire d'Espagne et du sud de la France, composé de guitaristes et chanteurs issus de deux familles d'origine catalane et gitane. Leur musique, emblématique de la tradition tzigane, est enrichie d'apports flamenco, pop et de rythmes latins.

En 2004, le groupe s'est produit dans un manoir, à Kenwood house à Londres. Un enregistrement du concert a été réalisé : *Live at the Kenwood house of London*.

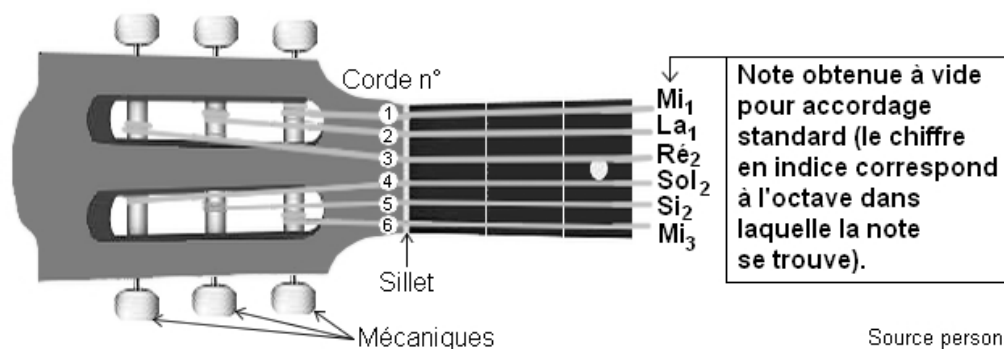
Cet exercice propose d'aborder plusieurs aspects de ce concert des Gipsy Kings.

Partie 1 – Accordage des guitares acoustiques avant le concert

Quelques minutes avant le début du concert, les guitaristes accordent leurs instruments. Cela consiste à modifier les réglages des guitares acoustiques pour en obtenir les notes désirées, afin que tous les instruments ne soient pas dissonants entre eux. Pour ce faire, on utilise un accordeur électronique.

Document 1 – Fréquence et note associée

Schéma légendé d'un manche d'une guitare acoustique à six cordes



Source personnelle

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

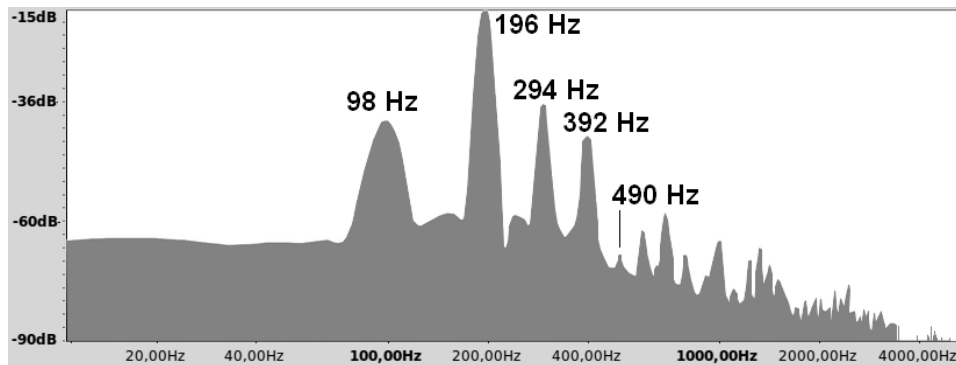
Fréquences fondamentales de quelques notes de musique

Note → Octave ↓	Do	Ré	Mi	Fa	Sol	La	Si
1	65,4 Hz	73,4 Hz	82,4 Hz	87,3 Hz	98,0 Hz	110,0 Hz	123,5 Hz
2	130,8 Hz	146,8 Hz	164,8 Hz	174,6 Hz	196,0 Hz	220,0 Hz	247,0 Hz
3	261,6 Hz	293,7 Hz	329,6 Hz	349,2 Hz	392,0 Hz	440,0 Hz	494,0 Hz

Exemple : pour accorder la corde n°1, le musicien la pince ; l'appareil affiche le spectre en fréquences de la note émise ; enfin, il effectue les réglages nécessaires pour la faire correspondre à 82,4 Hz, c'est-à-dire à un Mi1.

Source : d'après Wikipedia

Document 2 – Spectre en fréquences de la note émise par la corde n°6 d'une guitare avant accordage



Source : zestedesavoir.com/tutoriels/1836/physique-de-la-corde-de-guitare/

Document 3 – Caractéristiques d'une corde de guitare acoustique

Lorsqu'une guitare produit un son, tout commence par la vibration d'une corde. Cette corde oscille d'une manière précise en fonction de différents paramètres.

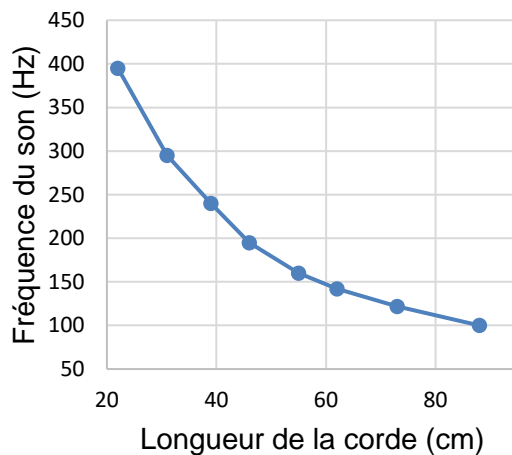
À la guitare, on peut jouer des notes de différentes hauteurs (et donc différentes fréquences fondamentales f) de plusieurs manières :

- En modifiant l'épaisseur de la corde utilisée et donc sa masse par unité de longueur μ . Plus la masse par unité de longueur μ augmente, plus la fréquence fondamentale f diminue.

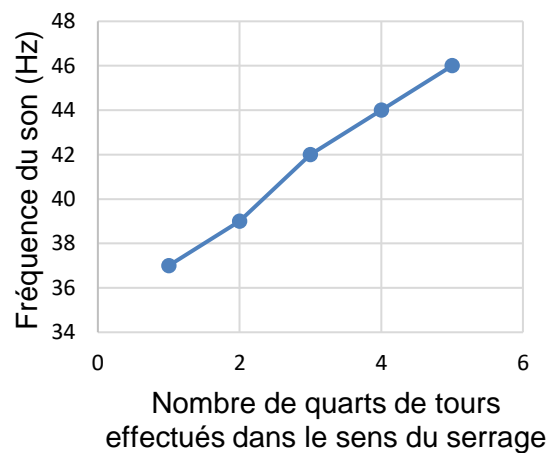


- En modifiant la longueur L de la corde utilisée. Le **graphique (a)** ci-dessous représente l'influence de la longueur L sur la fréquence fondamentale f .
- En serrant (ou desserrant) les mécaniques pour augmenter (ou diminuer) la tension T de la corde. Le **graphique (b)** ci-dessous représente l'influence de la tension T sur la fréquence fondamentale f .

Graphique (a) : Influence de la longueur de la corde sur la fréquence fondamentale



Graphique (b) : Influence de la tension de la corde sur la fréquence fondamentale



Source : zestedesavoir.com/tutoriels/1836/physique-de-la-corde-de-guitare/

- 1- À l'aide du document 2, déterminer la valeur de la fréquence fondamentale de la note jouée par la corde n°6 avant l'accordage.
Associer cette fréquence à une note de musique à l'aide du document 1.
Conclure sur la nécessité d'accorder la corde n°6.
- 2- Décrire en justifiant la réponse la manipulation que doit effectuer le guitariste pour accorder cette corde sans la changer.

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

Partie 2 – Enregistrement du concert

Le concert s'est déroulé en deux parties, avec une pause au milieu pour permettre aux musiciens de réaccorder les guitares.

Document 4 – Informations sur le concert

La liste des chansons ainsi que leur durée en minutes et secondes sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

	Chansons	Durée
Première partie	"Intro", "Allegria", "La Dona", "El Mauro", "Ben, Bem, Maria", "Trista Pena", "Odeon", "Sin Ella", "Quiero Saber"	37 min 42 s
Pause	/	non enregistrée
Deuxième partie	"La Quiero", "Habla Me", "Galaxia", "Fadango", "Tu Quieres Volver", "Oh Maï", "Djobi, Djoba", "Bamboleo"	36 min 30 s

Source personnelle

Le concert a été intégralement enregistré et numérisé en stéréo en choisissant une quantification sur 16 bits et une fréquence d'échantillonnage de 44,1 kHz. On rappelle que la taille L en octets d'un fichier audio est donnée par la formule :

$$L = f_e \times c \times \frac{n}{8} \times \Delta t$$

Avec :

f_e = fréquence d'échantillonnage (en hertz) ; c = 1 (mono) ou 2 (stéréo)

n = quantification (en bits) ; Δt = durée (en secondes).

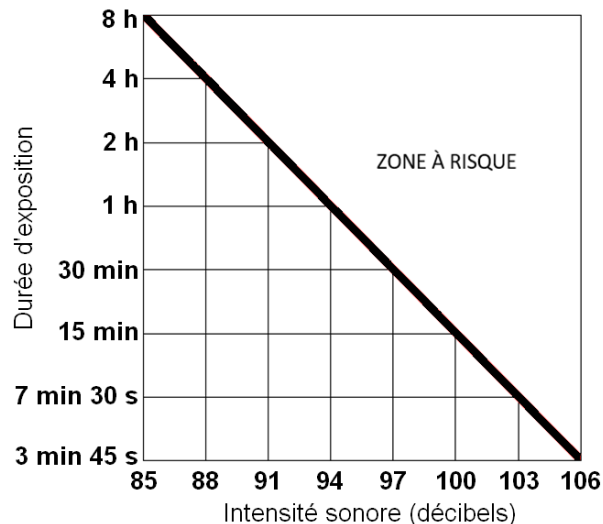
- 3- Une plateforme de streaming souhaite diffuser ce concert des Gipsy Kings en intégralité. L'espace dédié pour chaque fichier musical sur cette plateforme est de 800 Mo (mégaoctets). Indiquer si la plateforme doit prévoir un fichier par partie ou si elle peut diffuser tout le concert avec un seul fichier. Justifier la réponse en s'appuyant sur la formule précédente.



Partie 3 - Écoute du concert

Une exposition prolongée à une intensité sonore trop importante peut créer des dommages irréversibles à l'organisme (voir infographie du document 5). Le volume du concert des Gipsy King n'a pas été mesuré en 2004 mais cela a été fait lors d'un autre concert en 2023 où l'on a atteint un niveau d'intensité sonore de 104 décibels. On suppose que le niveau d'intensité sonore du concert de 2004 avait un niveau d'intensité sonore équivalent.

Document 5 – Infographie présentant la zone à risque pour l'audition selon la durée d'exposition et l'intensité sonore en décibels



Source : ISO 1999:2013 Acoustics — Estimation of noise-induced hearing loss

- 4- À partir des documents 4 et 5 et de vos connaissances, expliquer qu'une personne assistant au concert des Gipsy Kings en 2004 a pris des risques pour son audition. Proposer une solution qui aurait permis d'assister à ce même concert en toute sécurité.

La loi française n° 96-452 du 28 mai 1996 impose une limite de niveau d'intensité sonore de 100 décibels pour les écouteurs fournis avec un matériel audio.

- 5- À l'aide des documents 4 et 5, indiquer si une personne écoutant le concert en streaming avec des écouteurs réglés au maximum de la puissance autorisée légalement en France prend des risques pour son audition. Si tel est le cas, déterminer le niveau d'intensité sonore maximal de l'écoute de l'intégralité du concert pour une personne équipée d'écouteurs, sans risque de détérioration de son audition.

Modèle CCYC : ©DNE																				
Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>																				
Prénom(s) :																				
N° candidat :											N° d'inscription :									
 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE	<small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small>																			
	Né(e) le :			/			/													

1.1

Exercice 2 – Niveau première

Thème « Le Soleil, notre source d'énergie »

Énergie rayonnée par les étoiles et utilisation biologique du rayonnement solaire

Sur 10 points

Les étoiles, comme notre Soleil ou Véga de la constellation de la Lyre, sont des sources d'énergie.

- 1- Nommer et décrire en 3 ou 4 lignes le mécanisme qui est à l'origine de l'énergie rayonnée par une étoile.

À partir de vos connaissances et des informations apportées par les documents fournis dans la suite, répondre aux questions suivantes.

- 2- Sans calcul, indiquer si la température de surface de l'étoile Véga est supérieure ou inférieure à celle du Soleil. Justifier votre réponse.
- 3- Calculer la température de surface de l'étoile Véga en utilisant le document 2.
- 4- L'énergie nécessaire à la production de biomasse par les animaux provient indirectement du Soleil. Justifier cette affirmation en s'appuyant sur des informations extraites des documents 3 et 4, ainsi que de vos connaissances. La réponse ne doit pas excéder 8 lignes.



Document 1 – Profil spectral de la lumière émise par Véga

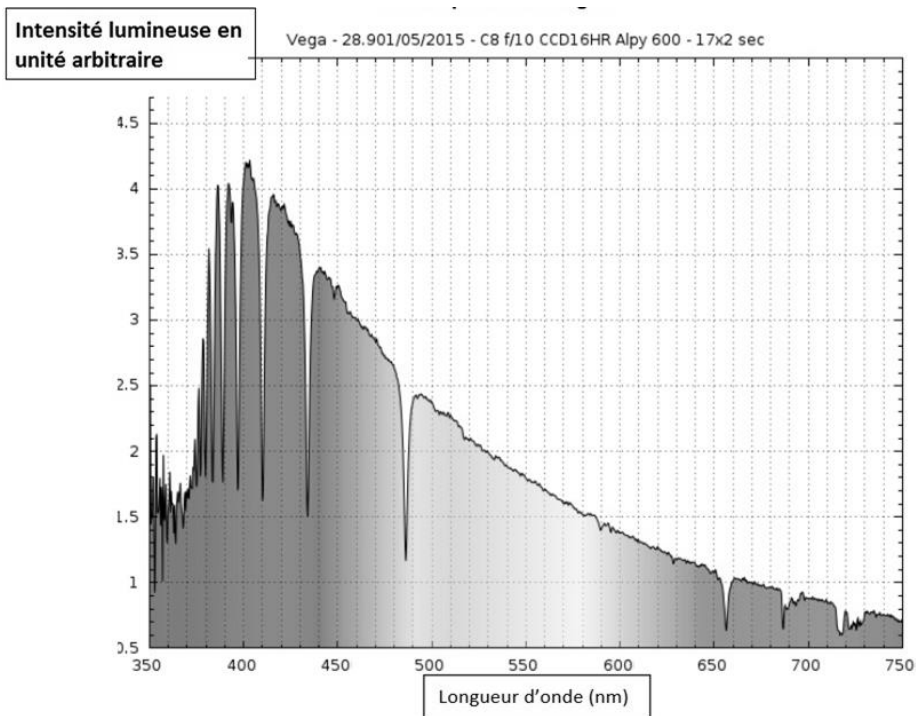


Figure A – Profil spectral de Véga

Source : ci2mrduthoit.weebly.com

Document 2 – La loi de Wien

Pour des objets incandescents idéaux appelés « corps noirs », le spectre d'émission ne dépend que de la température de l'objet. Plus l'objet est chaud, plus la longueur d'onde correspondant au maximum d'émission est faible.

La loi de Wien permet de traduire cette observation :

$$\lambda_{\max} = \frac{2,89 \cdot 10^{-3}}{T}$$

avec λ_{\max} en mètres et T en kelvins.

Relation entre température θ en degrés Celsius ($^{\circ}\text{C}$) et température T en kelvins (K) : $\theta = T - 273,15$.

La longueur d'onde correspondante à l'intensité lumineuse maximale pour le Soleil est $\lambda_{\max} = 500 \text{ nm}$.

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 3 – Photosynthèse, respiration et fonctionnement d'une plante

La photosynthèse est un métabolisme qui se déroule dans les cellules chlorophylliennes. La respiration cellulaire est un métabolisme se déroulant dans toutes les cellules et qui produit un type de molécule permettant des transferts d'énergie donc le fonctionnement cellulaire. Cette molécule est l'ATP (adénosine triphosphate).

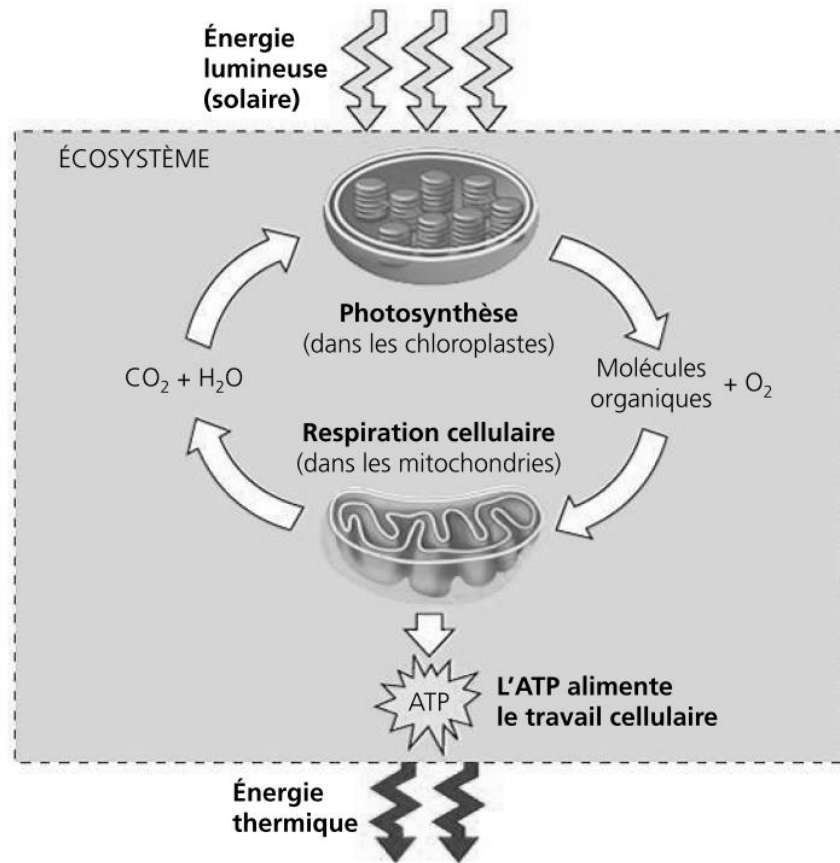


Figure B – Conversions d'énergie

Source : d'après *Biologie, Reece, Urry et al ; 4ème édition*



Document 4 – Transfert de l'énergie solaire dans un écosystème

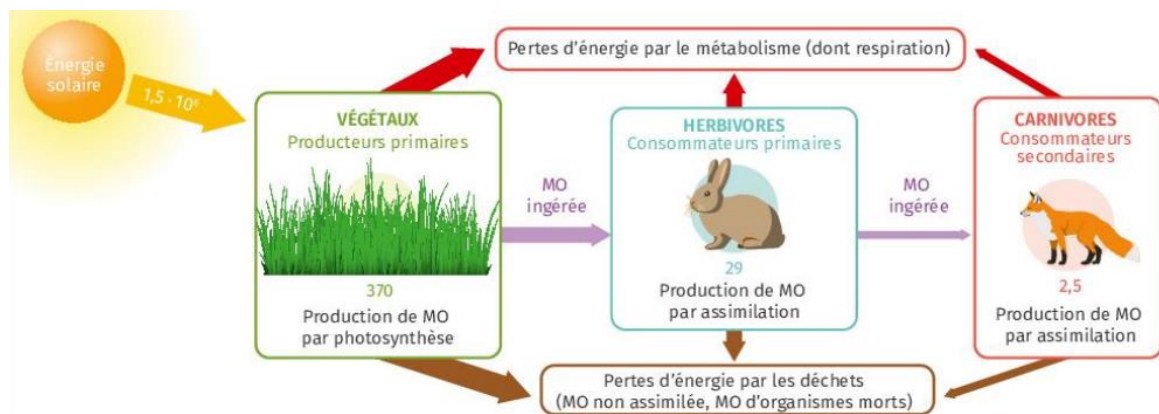


Figure B – Transferts d'énergie dans une prairie

Les valeurs indiquent l'énergie en kcal/an pour 1 m² de prairie.
MO signifie « matière organique ».

Source : manuel scolaire *Lelivrescolaire*, édition 2023, p. 118.

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 : / /



1.1

Exercice 3 – Niveau première

Thème « Une longue histoire de la matière »

Peut-on retrouver des témoins des conditions nécessaires au développement de la vie sur la planète Mars ?

Sur 10 points

Depuis février 2021, le robot Perseverance est chargé d'une mission d'envergure sur la planète Mars : collecter des dizaines d'échantillon de roches.

Perseverance a récemment découvert des preuves géologiques de l'existence d'une grande rivière à fort débit qui dévalait jadis le terrain martien.

Source : Site internet Sciencepost Juillet 2023

Dans cet exercice nous nous intéresserons dans un premier temps à la présence de l'eau sur Mars. Puis nous étudierons plus en détail la structure de la glace.

Quelle eau sur la planète Mars ?

Document 1 – Quelques caractéristiques des planètes Mars et Terre

Planète	Mars	Terre
Distance au Soleil (en km)	$2,3 \times 10^8$	$1,5 \times 10^8$
Masse de la planète (en kg)	$6,4 \times 10^{23}$	$6,0 \times 10^{24}$
Épaisseur de l'atmosphère (en km)	≈ 100	500
Principaux gaz de l'atmosphère (en % du volume)	CO ₂ (95,3 %) ; N ₂ (3,5 %) ; traces de H ₂ O et O ₂	N ₂ (78,1 %) ; O ₂ (21,0 %) ; H ₂ O (1 %) ; traces de CO ₂
Température minimale (°C)	-126	-88
Température maximale (°C)	27	58
Pression atmosphérique de surface (en Pa)	6×10^2	1×10^5

Source : D'après SVT 2^{de}, programme 2010, édition Nathan.



Document 2 – De l'eau sur Mars

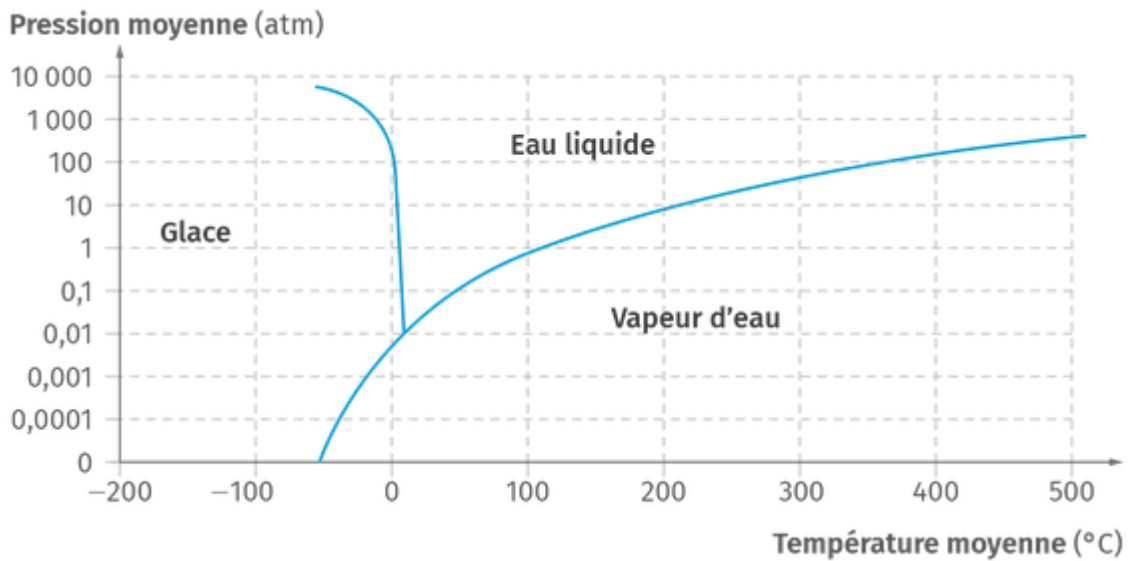
Mars est entourée d'une atmosphère contenant, entre autres, de la vapeur d'eau.

La température sur Mars oscille entre 20 °C et -120 °C environ pour une valeur moyenne voisine de -50 °C.

Des observations ont montré la présence d'une calotte de glace au pôle Nord de Mars constituée pour 15 % d'eau.

Source : D'après SVT 2^{de}, programme 2010, édition Nathan.

Document 3 – Diagramme de phases de l'eau



1 atm = 1 x 10⁻⁵ Pa

Source : D'après lelivrescolaire.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 4 – La recette pour la vie

Pour qu'apparaisse la vie telle qu'on la connaît sur Terre il faut :

- Des atomes de carbone, d'hydrogène, d'oxygène, d'azote, de phosphore et de soufre. On les trouve en abondance dans l'Univers rassemblés au sein de molécules comme l'eau (H₂O).
- De l'eau sous forme liquide, indispensable pour former des plus grosses molécules.
- De l'énergie qui peut provenir de différentes sources : énergie géothermique, énergie solaire...

Source : D'après SVJ n°335 août 2017

- 1- **a)** Comparer les pressions atmosphériques des planètes Mars et Terre et donner un ordre de grandeur comparatif.
b) Sachant que 1 atm = 1 x 10⁻⁵ Pa, convertir les pressions atmosphériques des planètes Mars et Terre en atm, en donnant le résultat sous forme décimale.
- 2- À l'aide des documents 1 à 3, préciser si on peut trouver actuellement de l'eau liquide sur Mars. Vous complétez le graphique du document réponse donné en annexe pour argumenter votre réponse.
- 3- À partir des documents proposés, préciser si les conditions nécessaires au développement de la vie sur la planète Mars sont actuellement réunies. Justifier.
- 4- Interpréter les observations effectuées par Persévérance datées de juillet 2023.
- 5- Déterminer le facteur limitant à l'existence de la vie sur Mars aujourd'hui.

