

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET SESSION 2022

SCIENCES

Série professionnelle

Durée de l'épreuve : 1 h 00

50 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de la page 1/8 à la page 8/8

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé.

Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser les traces de la recherche sur la copie : elles seront prises en compte dans la notation.
Toutes les réponses seront écrites sur la copie.

EXPLORATION DE MARS

Dans le système solaire, huit planètes gravitent autour d'une étoile. Mars est une des huit planètes.

En février 2021, la mission *Mars 2020* a réussi à déposer le rover *Persévérance* sur le sol martien.

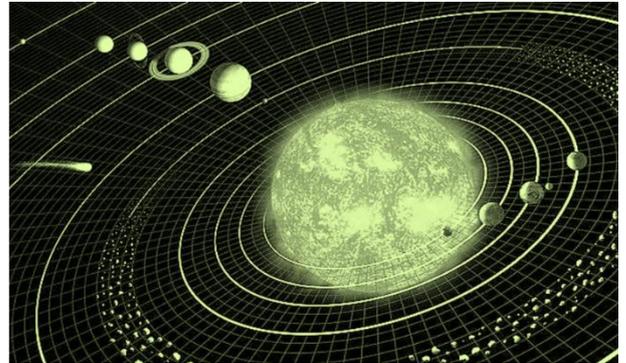


Image d'illustration du système solaire

Les parties 1 et 2 sont indépendantes.

Partie 1 – Le système solaire.

Question 1 (3 points) :

Nommer l'étoile qui se trouve au centre du système solaire.

Question 2 (4 points) :

Nommer deux planètes appartenant au système solaire, autres que Mars.

Question 3 (5 points) :

Données :

- Dans le vide, la lumière se propage à la vitesse de 300 000 km/s.
- La durée t (en s) nécessaire pour parcourir une distance d (en km) à une vitesse moyenne v (en km/s) s'écrit :

$$t = \frac{d}{v}$$

Lors du lancement de la mission *Mars 2020*, la distance entre La Terre et Mars était d'environ 105 millions de kilomètres.

Calculer le temps que met la lumière pour parcourir la distance entre Mars et la Terre.

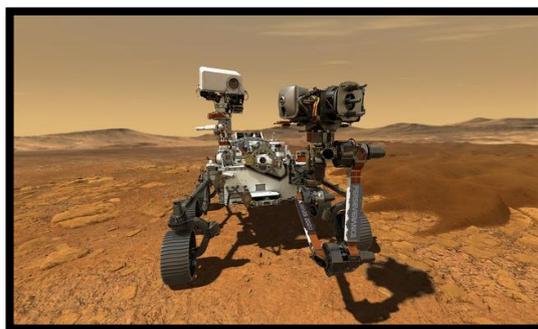
Question 4 (4 points) :

La lumière émise par le Soleil met environ 500 secondes pour arriver à la surface de la Terre. La vitesse de la lumière est constante dans tout le système solaire.

Montrer, par le calcul, que la distance entre la Terre et le Soleil est d'environ 150 millions de kilomètres.

Partie 2 – Le rover *Persévérance*.

Pour réussir l'atterrissage du rover sur le sol martien, de nombreux paramètres physiques (altitude, vitesse, température, intensité de la pesanteur, etc.) ont été pris en compte.

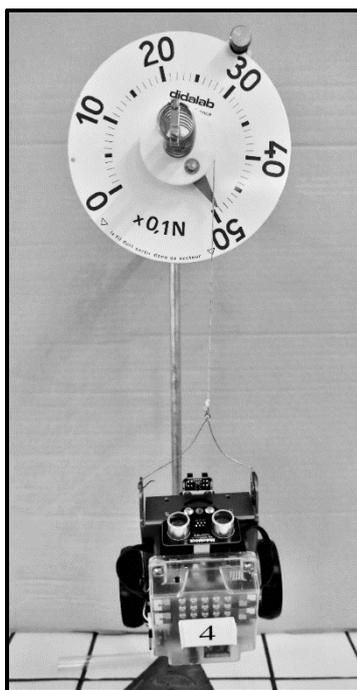


Crédit image : images.nasa.gov

Question 5 (3 points) :

La mesure du poids du rover a été modélisée par des élèves dans un laboratoire de collège. L'expérience réalisée est illustrée par la photo ci-dessous. Le rover est représenté par un petit robot mis à disposition des élèves.

Nommer l'appareil qui permet de mesurer le poids.



Question 6 (4 points) :

Donnée :

- L'intensité de la pesanteur g (en N/kg) est reliée au poids de l'objet P (en N) et à sa masse m (en kg) par l'expression :

$$g = \frac{P}{m}$$

La masse du rover est égale à 1 025 kg. Des scientifiques ont estimé son poids sur Mars à 3 792,5 N.

Calculer la valeur de l'intensité de la pesanteur sur Mars.

Question 7 (2 points) :

Donnée :

- L'intensité de la pesanteur sur la Terre est égale à 10 N/kg environ.

« Le poids du rover sur Mars est presque trois fois plus faible que son poids sur la Terre. »

Justifier cette affirmation.

La partie Sciences de la Vie et de la Terre comporte 4 pages numérotées de la page 5/8 à la page 8/8.

Sujet : La flore intestinale

Dans ce sujet, nous nous intéressons au rôle de la flore intestinale (appelée également microbiote intestinal) dans le fonctionnement de l'appareil digestif. La digestion transforme les aliments en nutriments grâce à des sucs digestifs. Les nutriments obtenus sont indispensables pour satisfaire les besoins de notre corps. Les nutriments passent dans le sang au niveau de l'intestin grêle.

Document 1 – La flore intestinale : des bactéries bénéfiques pour la santé

Les 100 000 milliards de bactéries vivant dans notre intestin constituent la flore intestinale (...). Ces bactéries, bénéfiques pour la santé, sont nichées tout au long de notre tube digestif. Elles sont en contact avec nos cellules intestinales et les aliments que nous mangeons mais également avec les antibiotiques pris en cas de traitement médical.

Dans le cas de certaines maladies intestinales, l'utilisation des antibiotiques est courante pour combattre les bactéries pathogènes à l'origine de ces infections.

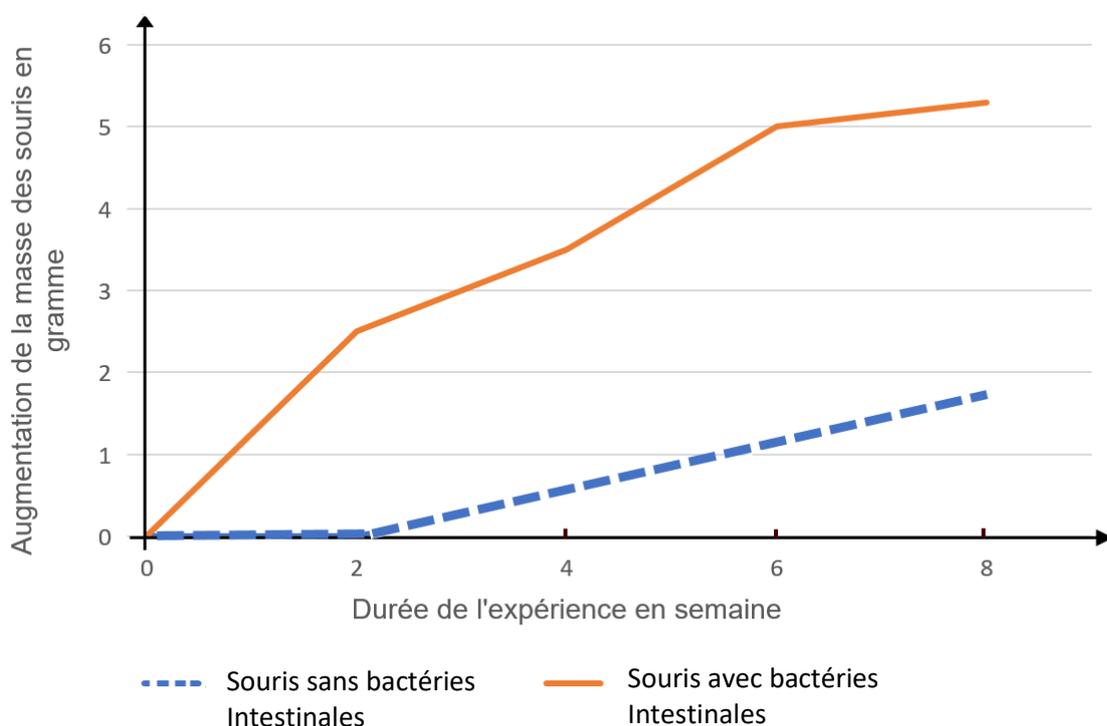
Source modifiée : <http://www.inra.fr/Grand-public/Alimentation-et-sante/Tous-les-dossiers/Metagenome-intestinal>

Document 2 – Le rôle de la flore intestinale dans la nutrition

Présentation d'une expérience pour déterminer le rôle des bactéries intestinales dans la digestion :

Expérience : de jeunes souris avec bactéries intestinales et de jeunes souris sans bactéries intestinales ont été alimentées de la même façon, pendant 8 semaines. Chaque semaine, on a mesuré l'augmentation de leur masse.

Résultats de l'expérience :



Source : modifié d'après *The gut microbiota as an environmental factor that regulates fat storage* (Fredrik Bäckhed, Hao Ding, Ting Wang, Lora V. Hooper, Gou Young Koh, Andras Nagy, Clay F. Semenkovich, and Jeffrey I. Gordon), PNAS novembre 2004

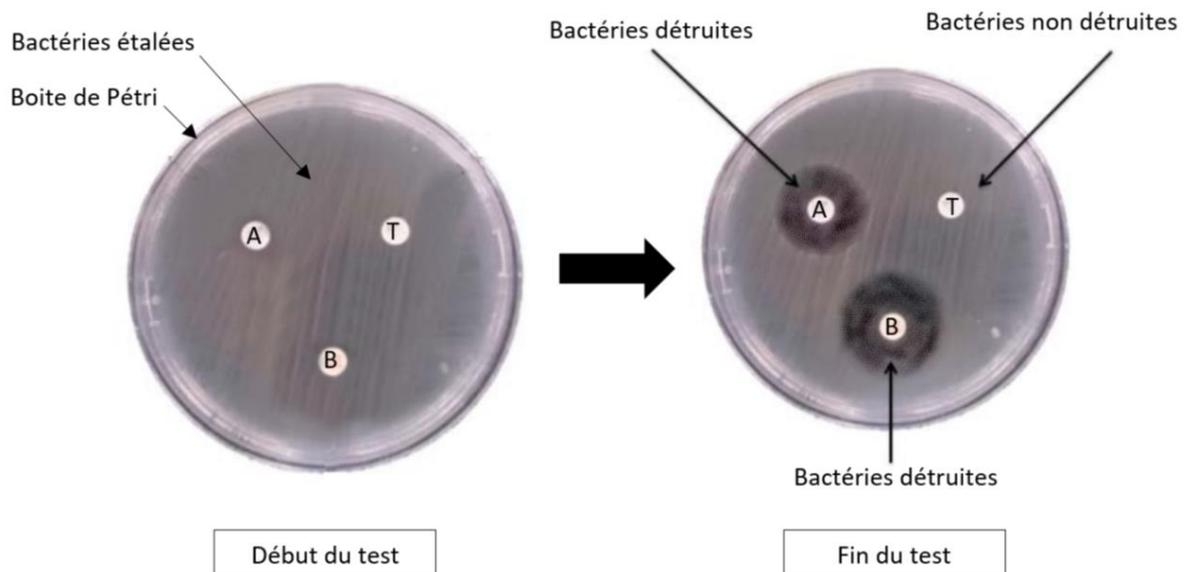
Document 3 – L'action des antibiotiques sur la flore intestinale

Un test réalisé : des bactéries de la flore intestinale sont étalées sur une gélose dans une boîte de Pétri. On y place ensuite des pastilles, leur contenu va diffuser dans la gélose et rentrer en contact avec ces bactéries.

Dans cette boîte 3 pastilles sont placées :

- Pastille A : contient un antibiotique A
- Pastille B : contient un antibiotique B
- Pastille T : ne contient pas d'antibiotique

- Les photographies des résultats :



Question 1 (4 points) - À partir du **document 1**, parmi les quatre affirmations suivantes, recopier la réponse correcte sur la copie (une seule bonne réponse).

Réponse A : La flore intestinale est composée de bactéries bénéfiques pour la santé.

Réponse B : La flore intestinale est composée de bactéries pathogènes.

Réponse C : La flore intestinale est composée d'antibiotiques bénéfiques pour la santé.

Réponse D : La flore intestinale est composée d'antibiotiques pathogènes.

Question 2 (9 points) - À partir du **document 2**

- 2a : Indiquer l'augmentation de la masse des souris après 6 semaines d'expérience.
 - Avec bactéries de la flore intestinale
 - Sans bactérie de la flore intestinale
- 2b : Quelle est l'action des bactéries de la flore intestinale dans la nutrition ? Justifier votre réponse.

Question 3 (6 points) - À partir du **document 3**

- 3a : Donner les résultats obtenus pour les trois pastilles.
- 3b : En déduire l'action des antibiotiques

Question 4 (6 points) - À partir des informations issues de **l'ensemble des documents**, expliquer comment la prise d'antibiotique pour éliminer des bactéries pathogènes peut avoir des conséquences sur la nutrition.