





## Exercice 1 (obligatoire) – Niveau première (mathématiques)

### Étude d'une production

Sur 8 points

Une entreprise produit et vend du savon. Le savon est présenté sous deux formes : sous forme de bloc de savon ou sous forme de savon liquide.

**Les deux parties de l'exercice peuvent être traitées de manière indépendante.**

#### Partie A Achat par correspondance de blocs de savon

Pour un achat par correspondance, le client paie le prix des savons proportionnel au nombre de savons contenus dans le lot auquel s'ajoute les frais de port fixes c'est-à-dire indépendant du nombre de savons.

Ainsi l'achat par correspondance d'un lot de dix savons coûte 31 euros tout compris et celui d'un lot de trente savons 81 euros tout compris.

**1-** Le prix tout compris est-il proportionnel au nombre de savons ? Pourquoi ?

**2-a-** Vérifier que le prix d'un savon contenu dans le lot est 2,50 €.

**2-b-** Quel est le coût total d'un lot de cinquante savons achetés par correspondance ?

**2-c-** Proposer une formule pour calculer le coût total, noté  $c(n)$ , d'un lot de  $n$  savons, frais de port inclus, où  $n$  est un entier naturel.

**3-** Les clients par correspondance les plus fidèles bénéficient d'une réduction permanente de 10 % sur le prix des savons et de 50 % sur les frais de port.

**3-a-** Quel est le coût total d'une commande par correspondance de trente savons pour un client fidèle ?

**3-b-** Quel est alors le taux de la remise globale obtenue par un client fidèle pour une commande de trente savons ? On arrondira le résultat à 0,1 %.

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 B Optimisation de la production de savon liquide

La capacité de production journalière de l'entreprise est de 15 hectolitres de savon liquide. On rappelle qu'un hectolitre est égal à cent litres.

On modélise le coût total, en euro, de fabrication journalière de  $x$  hectolitres de savon liquide par une fonction  $C$  telle que :

$$C(x) = x^3 - 15x^2 + 75x + 100 \text{ où } x \in [0; 15].$$

**4-** Le responsable de la fabrication estime que les coûts fixes journaliers liés à la production de savon liquide s'élèvent à cent euros. A-t-il raison ?

**5-** On admet que  $C$  est dérivable sur  $[0 ; 15]$  et on note  $C'$  la fonction dérivée de la fonction  $C$ .

**5-a-** Calculer  $C'(x)$  pour tout réel  $x$  appartenant à  $[0 ; 15]$ .

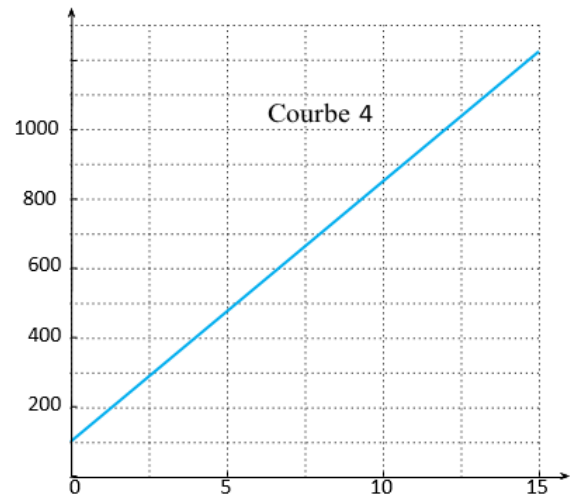
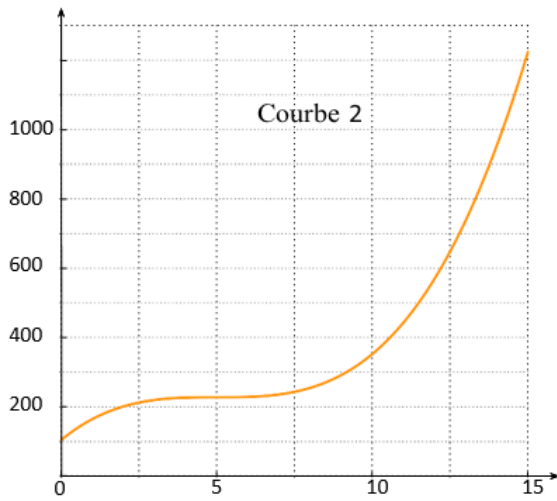
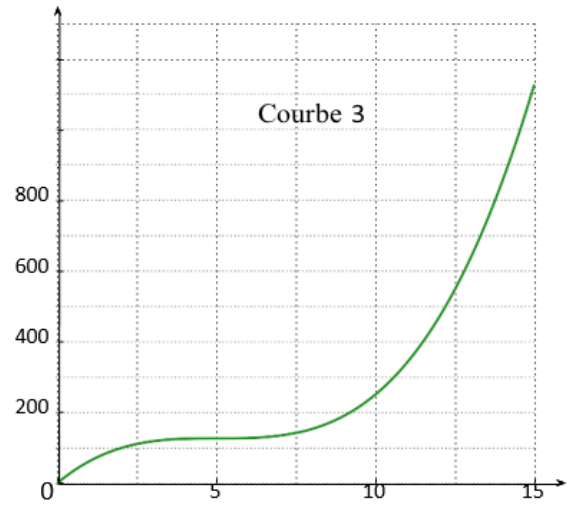
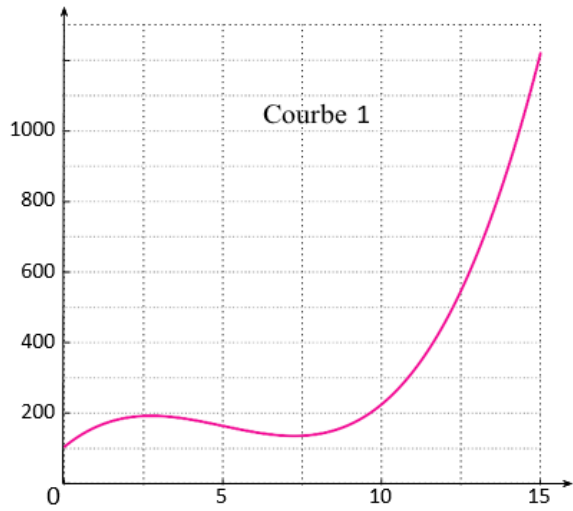
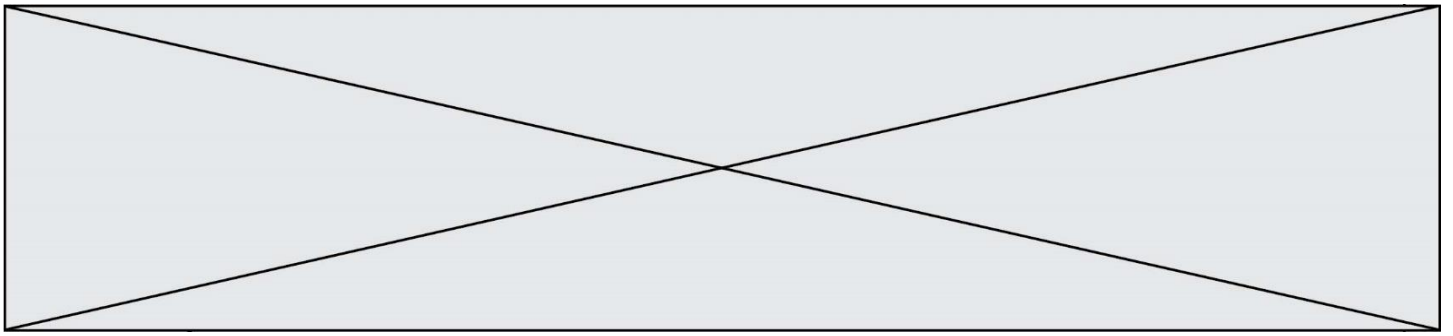
**5-b-** Justifier que  $C'(x)$  peut s'écrire sous la forme  $3(x - 5)^2$ .

**5-c-** En déduire le sens de variation de la fonction  $C$  sur  $[0 ; 15]$ .

**6-** On donne **sur la page suivante** quatre courbes dont l'une est la représentation graphique de la fonction  $C$  sur  $[0 ; 15]$ .

**6-a-** De quelle courbe s'agit-il ? Justifier la réponse donnée.

**6-b-** Pour des raisons comptables, l'entreprise ne peut engager des coûts de fabrication de plus de 600 euros par jour. Estimer graphiquement, aussi précisément que possible, la capacité de production journalière de savon liquide autorisée, en expliquant la méthode employée.


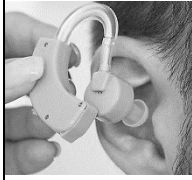
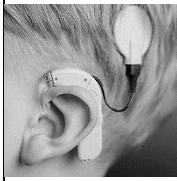






## Document 2 – Quelques exemples d'aides auditives

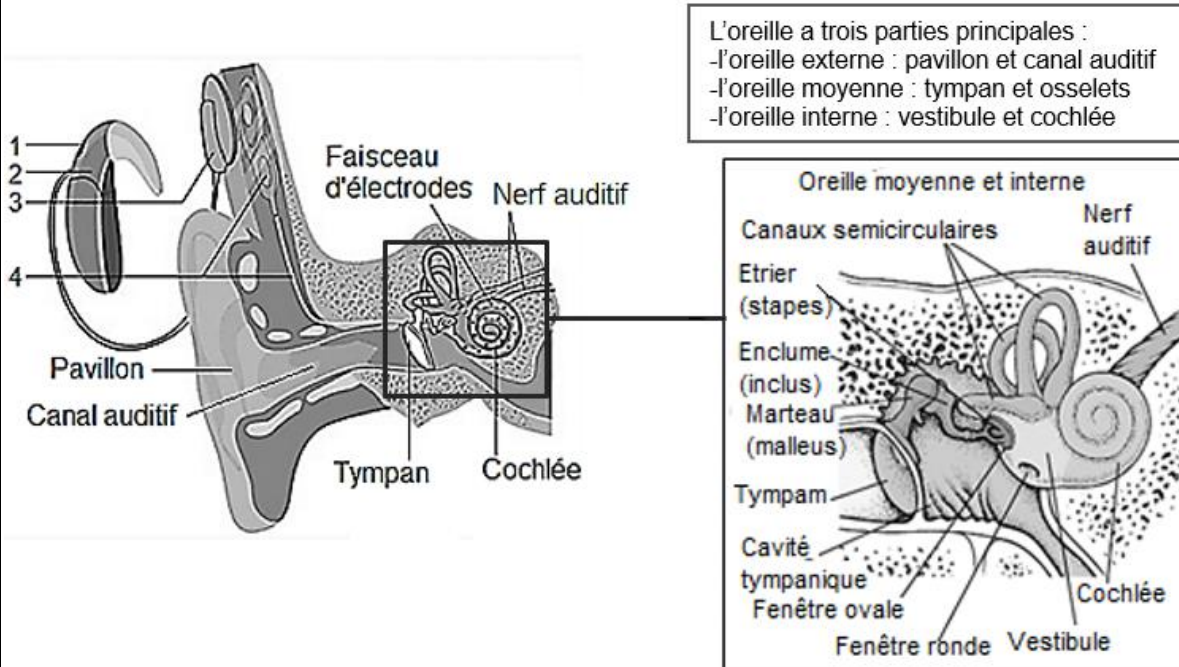
Le cornet acoustique, l'appareil auditif et l'implant cochléaire sont des aides auditives qui permettent de pallier certains dysfonctionnements de l'oreille empêchant d'entendre les sons.

Aides auditives	Photo	Type	Principe de fonctionnement
Le cornet acoustique		Mobile	Fait parvenir l'intégralité des ondes sonores à l'oreille pour augmenter l'intensité du son reçu.
L'appareil auditif		Mobile	Capte les ondes sonores et les amplifie dans le canal auditif au moyen d'un petit circuit électrique.
L'implant cochléaire		Fixe	La partie externe de l'implant capte les ondes sonores et les transmet sous forme d'impulsions électriques directement au nerf auditif par l'intermédiaire d'électrodes implantées dans la cochlée.

Source : d'après [www.futura-sciences.com](http://www.futura-sciences.com) et [www.chu-poitiers.fr](http://www.chu-poitiers.fr) et [www.blog-audioprothesiste.fr](http://www.blog-audioprothesiste.fr)

### Document 3 – Anatomie de l'oreille et détail du fonctionnement de l'implant cochléaire

L'implant cochléaire est une aide auditive interne et externe. L'élément interne est constitué d'un stimulateur électronique et d'un faisceau d'électrodes. Le stimulateur est placé sous la peau et le faisceau est inséré dans la cochlée au cours d'une intervention chirurgicale.



La partie externe est composée d'un microphone, d'un processeur vocal et d'une antenne. Cette partie est posée sur l'oreille et le cuir chevelu.

1. Les sons sont captés par un microphone et transmis au processeur vocal.
2. Le processeur vocal convertit les sons en un code.
3. L'antenne envoie le code au récepteur sous forme d'ondes radioélectriques.
4. Le récepteur décode les ondes reçues et envoie des impulsions électriques au faisceau d'électrodes implanté dans la cochlée.
5. Les électrodes stimulent directement le nerf auditif.

Source : d'après [www.msmanuals.com](http://www.msmanuals.com) et [www.curic.ch](http://www.curic.ch)




### Partie 1 – Protéger son audition

- 1- Un spectateur situé à 5 m de la piste de formule 1 reçoit un niveau d'intensité sonore  $I = 1 \text{ W.m}^{-2}$ . Vérifier, par le calcul, que ce spectateur est soumis à un niveau d'intensité sonore  $L = 120 \text{ dB}$ .
- 2- Choisir la proposition juste, parmi les 3 ci-dessous en justifiant (on n'attend aucun calcul).  
Pour n'être soumis qu'à une intensité sonore  $L' = 105 \text{ dB}$ , un spectateur doit se trouver à une distance de de la piste de :
  - Proposition 1 : à 1 m
  - Proposition 2 : à 30 m
  - Proposition 3 : la distance n'a pas d'importance
- 3- Les organisateurs de la compétition recommandent aux spectateurs de ne pas se tenir trop près des pistes, de porter des bouchons d'oreilles bien insérés et de faire des pauses auditives régulières. Justifier ces différents conseils.

### Partie 2 – Restaurer l'audition

- 4- Les aides auditives évoquées dans le document 2 permettent de corriger le dysfonctionnement d'une partie de l'oreille (externe, moyenne ou interne). Nommer en justifiant la partie dysfonctionnelle de l'oreille concernée par chacune des aides auditives.
- 5- À partir des connaissances et des documents, expliquer comment l'évolution de la connaissance de l'audition a permis de mettre au point l'implant cochléaire.



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 :									
 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <small>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</small>	<small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small>																			
	Né(e) le :			/			/													

1.1

### Exercice 3 (au choix) – Niveau première

Thème « Le Soleil, notre source d'énergie »

#### Énergie rayonnée par les étoiles et utilisation biologique du rayonnement solaire

Sur 12 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- Relever sur le document 1 la longueur d'onde correspondant à l'intensité lumineuse maximale émise par Véga.
- 3- Sans calcul, indiquer si la température de surface de l'étoile Véga est supérieure ou inférieure à celle du Soleil. Justifier votre réponse.
- 4- Calculer la température de surface de l'étoile Véga en utilisant le document 2.
- 5- 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

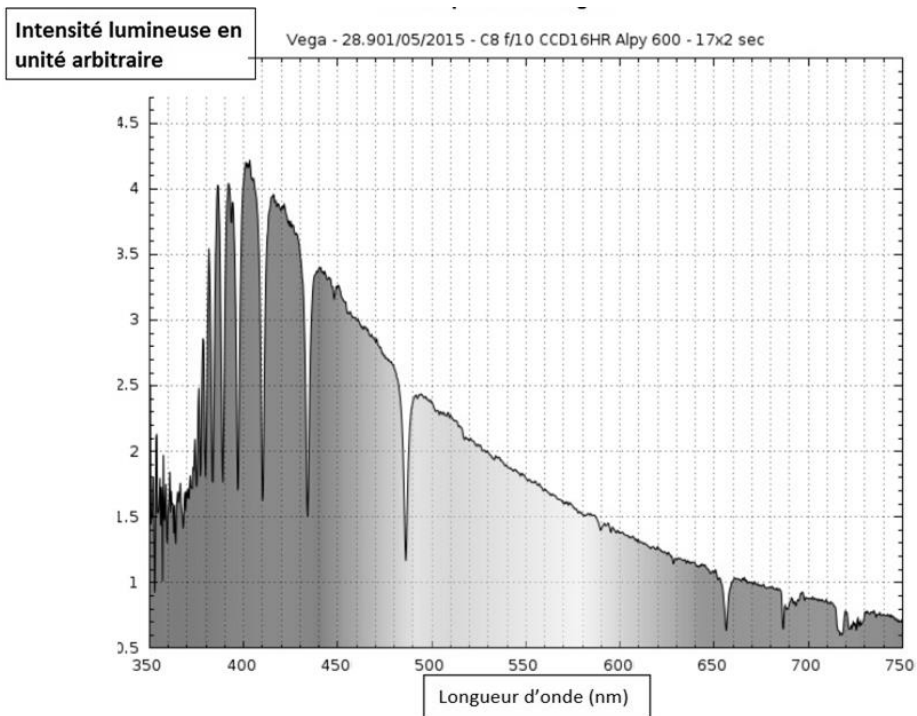


Figure A – Profil spectral de Véga

Source : [ci2mrduthoit.weebly.com](http://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  $\lambda_{\max}$  en mètres et  $T$  en kelvins.

Relation entre température  $\theta$  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).

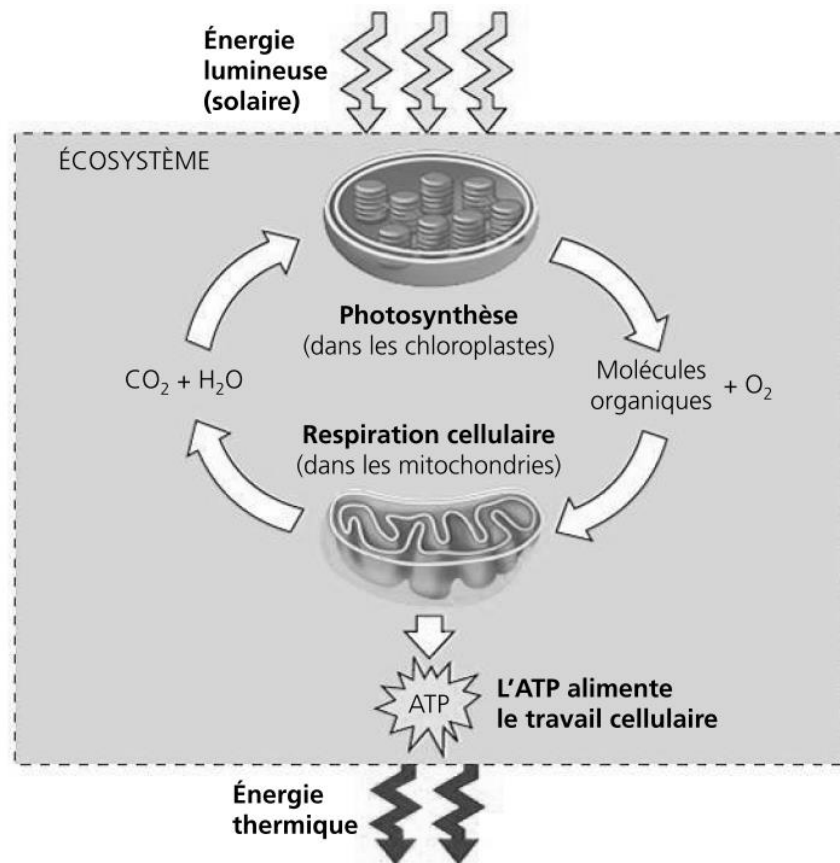


Figure B – Conversions d'énergie

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



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

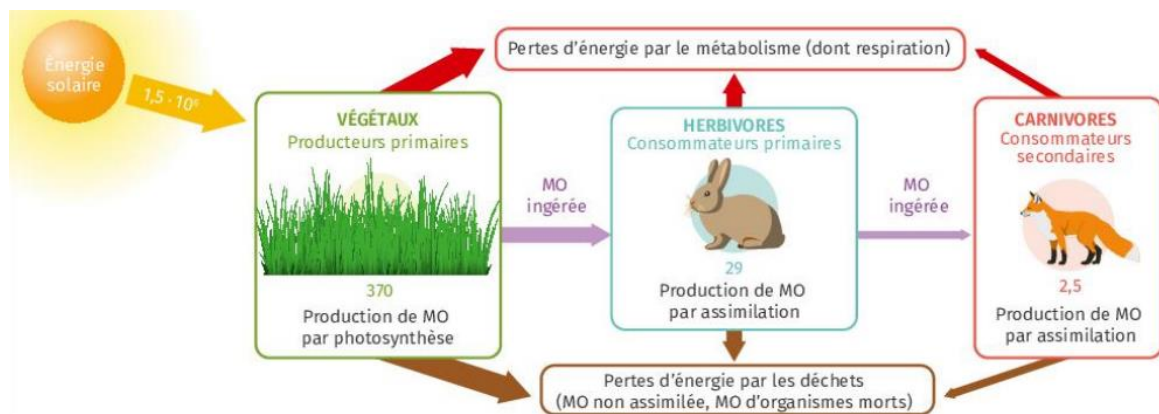


Figure B – Transferts d'énergie dans une prairie

Les valeurs indiquent l'énergie en kcal/an pour 1 m<sup>2</sup> de prairie.  
MO signifie « matière organique ».

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