

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

## ÉVALUATION

**CLASSE** : Terminale – Épreuve de fin de cycle

**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** : 13

**Parmi les trois exercices qui composent ce sujet, le candidat en traite obligatoirement deux.**

**L'exercice 1, du niveau de la classe de terminale, doit être obligatoirement abordé.**

**Pour le deuxième exercice, le candidat choisit entre l'exercice 2 et l'exercice 3 qui sont du niveau de la classe de première. Il indique son choix en début de copie.**



## Exercice 1 (obligatoire) – Niveau terminale

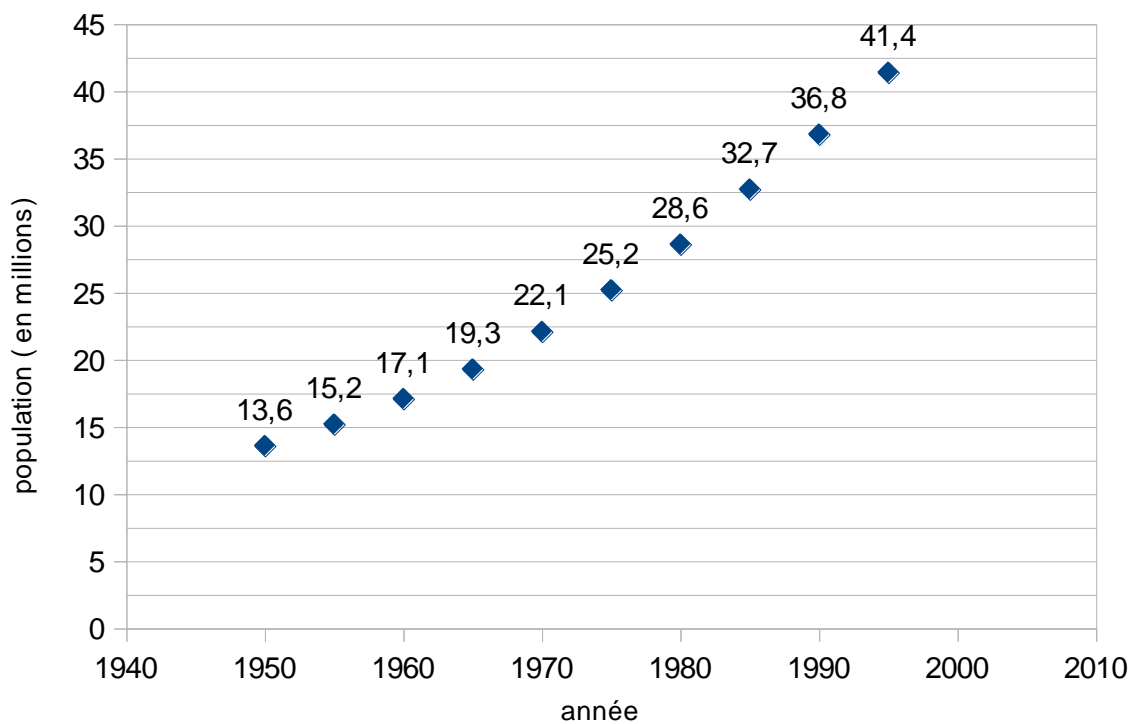
Thème « Une histoire du vivant »

### Étude démographique de la population d'Afrique du Sud

Sur 10 points

Cet exercice a pour objet l'étude démographique d'une population.

#### **Document 1** : effectifs de la population en Afrique du Sud depuis 1950



Source : d'après World population prospects





En 1950, l'Afrique du Sud est peuplée de 13,6 millions d'habitants. Entre 1950 et 1990, on a constaté que la population sud-africaine a augmenté en moyenne, d'une année sur l'autre, de 2,5 %.

On modélise la population sud-africaine à l'aide d'une suite  $u$ . On note  $u(0)$  le nombre d'habitants en Afrique du Sud en 1950 et  $u(n)$  la population d'Afrique du Sud  $n$  années après 1950. Ainsi,  $u(1)$  est le nombre d'habitants en 1951.

- 1- Justifier que l'on a la relation  $u(n+1) = 1,025 \times u(n)$  pour  $n$  entier naturel.
- 2- Vérifier qu'à l'aide de ce modèle, la population sud-africaine en 1951 est estimée à environ 13,9 millions d'habitants.
- 3- À l'aide de ce modèle, estimer le nombre d'habitants en 1995 et comparer avec la valeur donnée sur le document 1. Indiquer si la modélisation de la variation de la population sud-africaine semble satisfaisante et justifier la réponse.
- 4- Selon ce modèle, indiquer à partir de quelle année la population d'Afrique du sud dépassera 50 millions d'habitants.
- 5- La population d'Afrique du Sud comptait respectivement 44 millions d'habitants en 2000 et 45,3 millions en 2005. Compléter avec ces données le graphique fourni **en annexe (à rendre avec la copie)**. Indiquer si ces données sont conformes au modèle proposé. Justifier la réponse.
- 6- En utilisant le document 2, justifier que le taux d'accroissement annuel moyen en 1970 est de 2,4 %.
- 7- Au regard du document 2, on émet l'hypothèse qu'à partir de 1950, le taux de mortalité de la population diminue de 3 points sur mille tous les 10 ans. Calculer les taux de mortalité attendus en 1990 et 2000. Les comparer aux valeurs réelles.
- 8- À partir de 1995, la population sud-africaine n'a plus suivi la variation prévue par ce dernier modèle. À l'aide des documents 2 et 3, donner des arguments permettant d'expliquer ce phénomène.

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 2 (au choix) – Niveau première

Thème « Son et musique, porteurs d'information »

### Un décret qui fait grand bruit

Sur 10 points

« À partir d'aujourd'hui, les salles de spectacles, mais aussi les cinémas et les festivals vont devoir limiter le maximum de leur volume sonore, en le baissant de 105 décibels (c'était jusqu'ici la norme) à 102. C'est donc 3 décibels en moins. Cela n'a l'air de rien comme ça, mais cela revient tout de même à diviser par deux l'intensité sonore. 102 décibels, cela reste toutefois encore beaucoup. Beaucoup trop disent certains, des médecins notamment, qui rappellent par exemple qu'un marteau piqueur équivaut à 100 décibels. »

D'après un article de <https://www.rtl.fr> publié le 01/10/2018

1- À partir du document 1 et de vos connaissances, expliquer pourquoi il est nécessaire de baisser le niveau sonore dans les salles de spectacles. Une réponse argumentée et structurée est attendue.

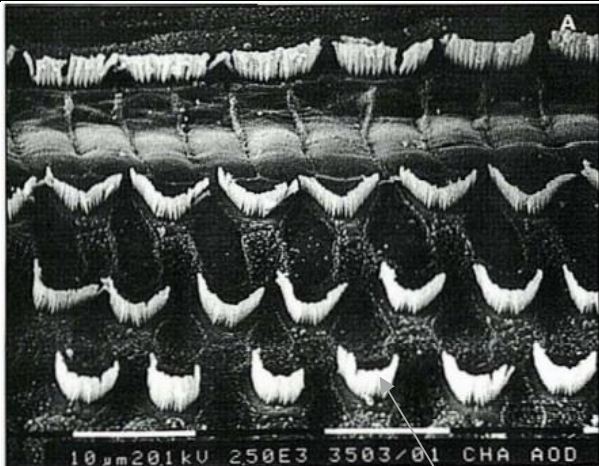
Document 1. Vues de surface d'une cochlée de chat avant et après des traumatismes auditifs

La cochlée représente la partie auditive de l'oreille interne. On observe une cochlée de chat au microscope électronique à balayage dans différentes conditions.

Partie de cochlée normale

On observe une rangée de cellules ciliées internes (CCI) et 3 rangées de cellules ciliées externes (CCE).

Les cellules ciliées sont toutes visibles.



}  
CCI  
  
 }  
CCE

Cils vibratiles des cellules de la CCE



Partie de cochlée  
après une exposition à  
un son pur de 8 kHz à  
120 dB pendant 20  
minutes

Les cils vibratiles des  
 cellules ciliées internes  
 sont absents ainsi que  
 certains des cellules  
 ciliées externes

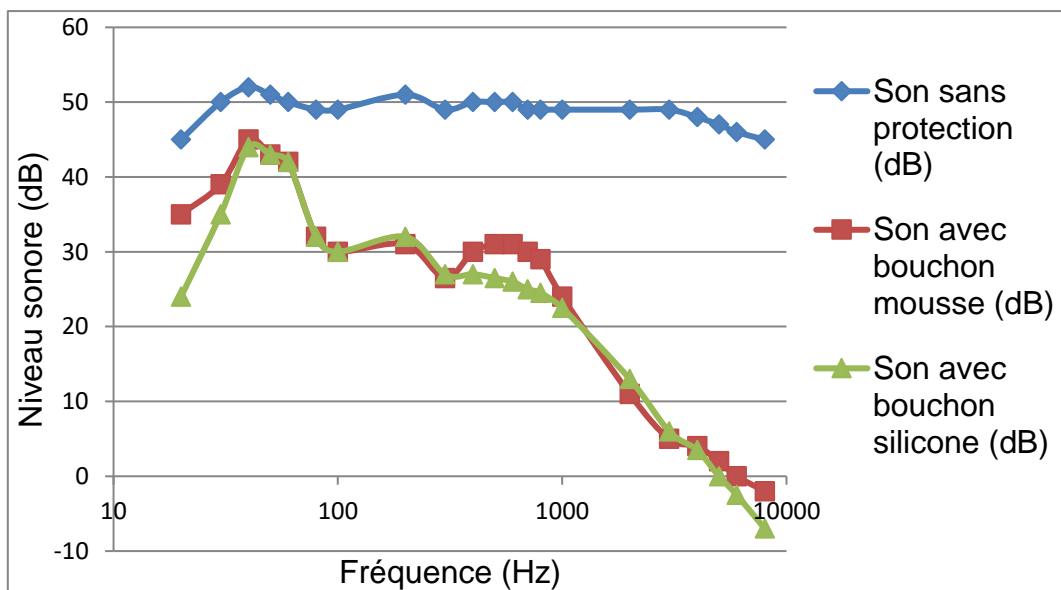


} CCI  
 } CCE

D'après [http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/4361/MS\\_1991\\_4\\_357.pdf?sequence=1](http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/4361/MS_1991_4_357.pdf?sequence=1)

2- À partir de vos connaissances et des documents 2, 3 et 4, expliquer les précautions à adopter afin de réduire les risques d'un traumatisme sonore au niveau de l'oreille interne. Une réponse argumentée et structurée est attendue.

Document 2. Effet d'un bouchon d'oreille sur le niveau sonore d'un son au sein de l'oreille interne en fonction de sa fréquence



D'après <https://www.lesnumeriques.com/accessoire-audio/risques-auditifs-quelle-protection-auditive-choisir-a3795.html>

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

### Document 3. Durées admissibles d'exposition quotidienne au bruit

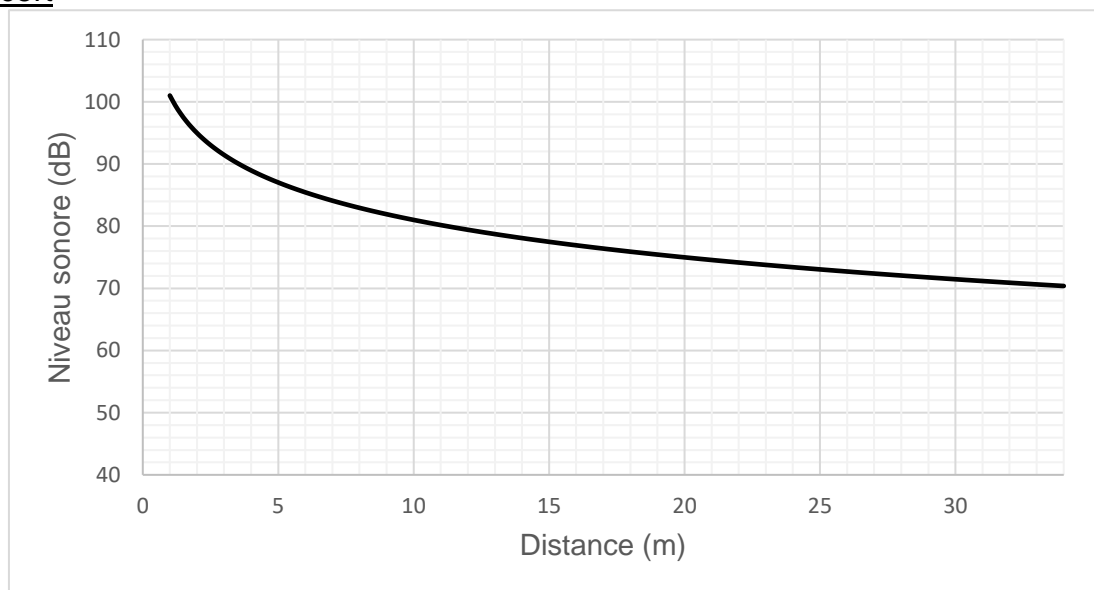
#### DURÉE D'EXPOSITION AU BRUIT RECOMMANDÉE

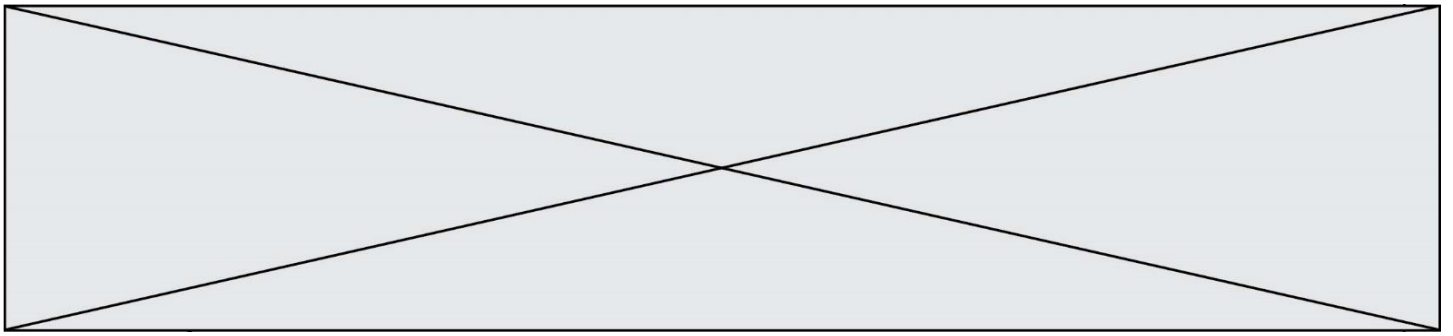
Niveau sonore en dB	Durée d'exposition maximale
80	8h
83	4h
86	2h
89	1h
92	30min.
95	15min.
98	7min. et 30sec.
101	3min. et 45sec.
104	1min. et 20sec.
107	40sec.
111	20sec.

Ce document indique la durée admissible d'exposition quotidienne au bruit à différents niveaux d'intensité en décibels (dB). Au-dessous de 80 dB, il n'y a pas de risque de dégradation brutale de l'audition.

D'après <https://www.journee-audition.org/pdf/guide-jeunes.pdf>

### Document 4. Évolution du niveau sonore en fonction de la distance à la scène du concert





**3-** Louise écoute son groupe de rock préféré et ne veut rien rater du concert dont elle ne connaît pas la durée exacte.

Pour cela, elle se met au plus près de la scène à une distance d'environ 1,0 m.

Les mesures effectuées par les techniciens de la salle montrent que le groupe respecte la nouvelle législation en vigueur : le niveau sonore à l'endroit où est Louise est de 101 dB. Pourtant au bout de quelques minutes, Louise ressent une gêne et décide de s'éloigner un peu de la scène.

À partir des documents 3 et 4, déterminer graphiquement à quelle distance de la scène Louise doit se placer pour être sûre de ne subir aucun risque de dégradation brutale de son audition.



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 :  /  /

Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

## Exercice 3 (au choix) – Niveau première

Thème « Le Soleil, notre source d'énergie »

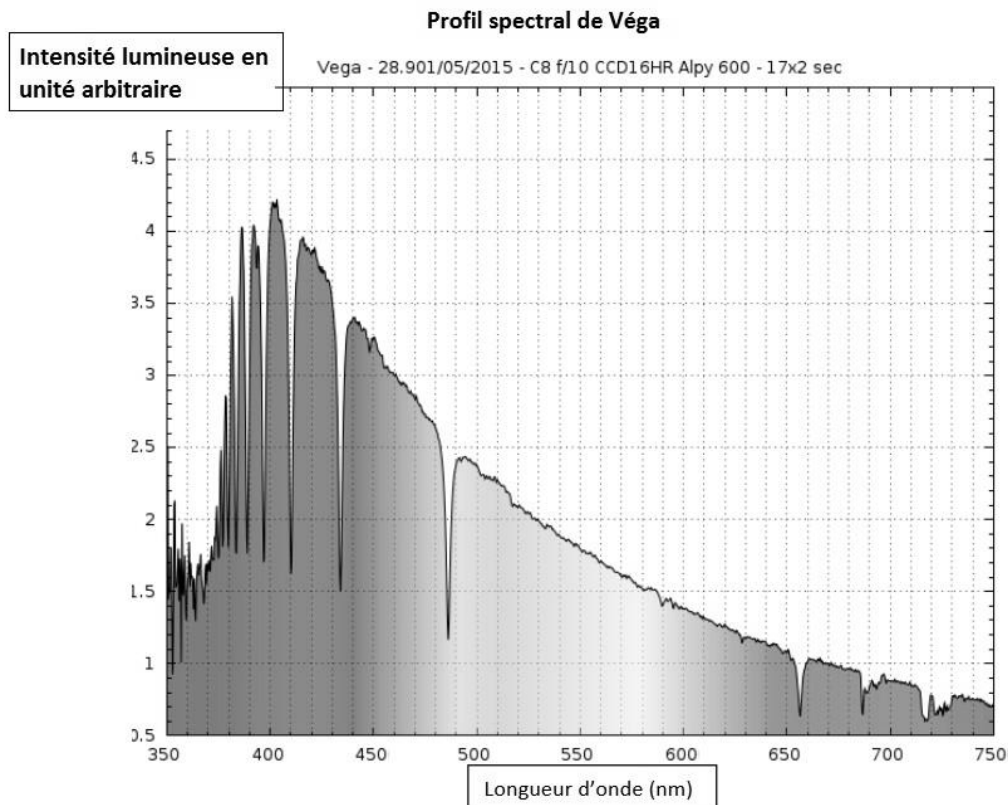
### L'énergie rayonnée par les étoiles et utilisation biologique du rayonnement solaire

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 le mécanisme qui est à l'origine de l'énergie rayonnée par une étoile.

#### Document 1. Informations sur la lumière émise par Véga et sur l'influence de la température de surface



Source : ci2mrduthoit.weebly.com



Rappel sur la loi de Wien : la longueur d'onde correspondant à l'intensité lumineuse maximale  $\lambda_{max}$  est donnée par

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

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  $\lambda_{max} = 500 \text{ nm}$ .

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

**2-** Indiquer si la température de surface de l'étoile Véga est supérieure ou inférieure à celle du Soleil. Justifier votre réponse.

**3-** Recopier sur votre copie la proposition la plus juste parmi les suivantes et justifier votre réponse.

La température de surface de l'étoile Véga vaut environ :

- 750 K
- 7500 K
- 7200  $^{\circ}\text{C}$
- 72000  $^{\circ}\text{C}$

**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 2 et 3 suivants, ainsi que de vos connaissances.

La réponse ne doit pas excéder une page.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



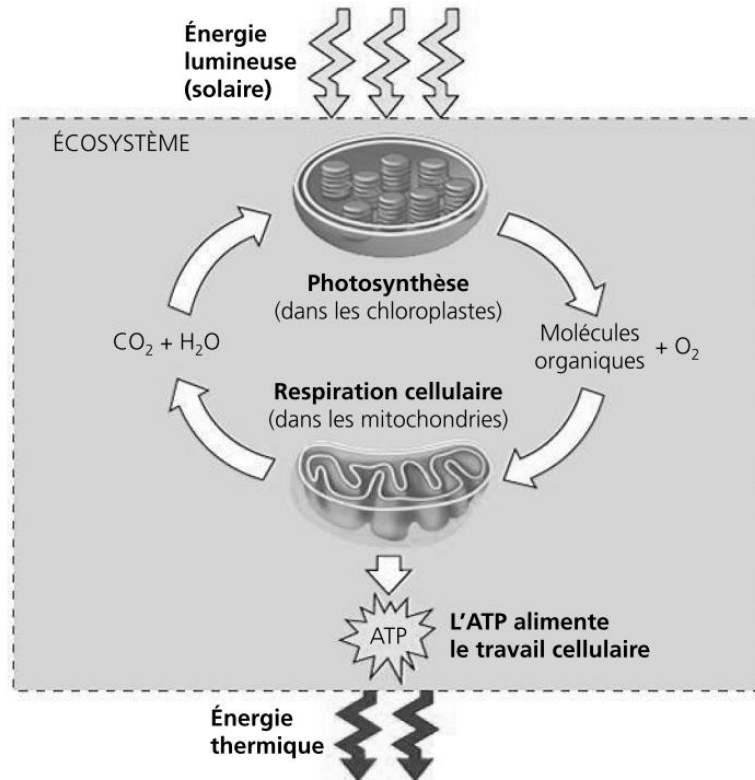
Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

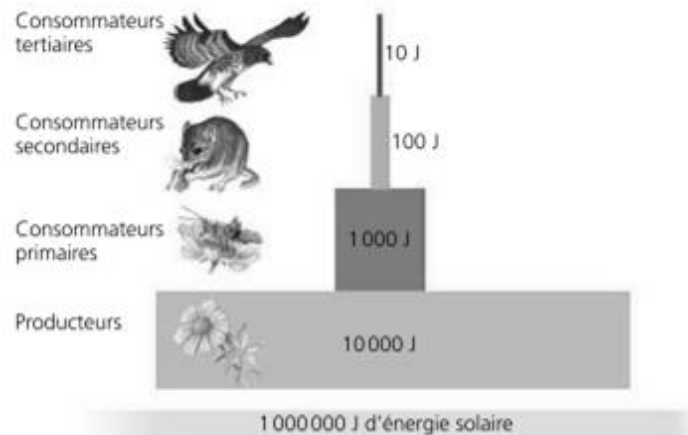
## Document 2. Photosynthèse, respiration et fonctionnement d'une plante



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 : l'ATP (adénosine tri-phosphate).

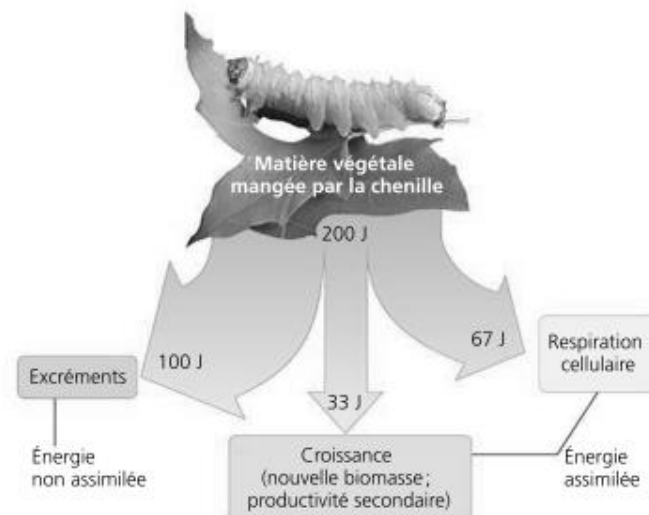
Source : d'après *Biologie*, Reece, Urry *et al* ; 4<sup>ème</sup> édition

Document 3. Représentation schématique des flux d'énergie et de matière organique (biomasse) dans un écosystème



**Figure 1 : une pyramide énergétique dans un écosystème terrestre**

Les différents maillons d'un réseau trophique sont positionnés verticalement en fonction de leur place fonctionnelle (des producteurs primaires à la base aux consommateurs tertiaires en haut). Dans cet exemple d'écosystème, environ 10 % de l'énergie disponible à chaque niveau trophique sont convertis en nouvelle biomasse au niveau suivant, ce qui représente une efficacité trophique de 10 %.



**Figure 2 : la répartition de l'énergie dans un niveau de chaîne trophique**

Moins de 17 % de la nourriture d'une chenille sert réellement à la production de biomasse (croissance).

D'après *Biologie*, Reece, Urry *et al* ; 4<sup>ème</sup> édition.

