

## EXERCICE N°1 : Le développement durable

### Savoir lire et extraire des informations d'un document

Lire le texte suivant puis répondre aux questions.

Il est vrai que notre planète va mal. **Le réchauffement climatique**, dû pour partie aux activités humaines, est désormais reconnu comme une menace planétaire. L'eau est rare et polluée. Les sols aussi sont pollués. Les déchets toxiques se répandent. Au niveau mondial, les forêts ont diminué de 2,4% depuis 1990. La **faune** s'appauvrit. Et environ un quart des **espèces** de mammifères et 12% des espèces d'oiseaux sont considérés comme **menacés d'extinction**.

Tout cela pourrait engendrer des tensions sur le marché des **ressources** agricoles et **énergétiques** mondiales. Or, selon certains experts, le rythme de croissance de ces ressources est déjà inférieur à celui de la population mondiale. Nous sommes aujourd'hui presque sept fois plus nombreux sur Terre qu'il y a deux siècles ! Qui plus est, les consommations individuelles augmentent. À cela s'ajoutent les inégalités économiques et sociales entre les populations, source de tensions et de conflits...

Ces évolutions inquiétantes obligent à reconsidérer la question du développement et à envisager de nouvelles voies de croissance qui garantissent à long terme un progrès économique, social et environnemental.

Cette démarche a un nom : le **développement durable** (DD). Né de la prise de conscience progressive de maintenir l'équilibre entre l'Homme et son milieu et de la contradiction entre une croissance démographique continue et **des ressources naturelles épuisables**, il vise à «satisfaire les besoins de développement des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs» et répond ainsi aux grands défis auxquels l'humanité est aujourd'hui confrontée.

Les actions engagées au niveau international pour faire avancer le concept généreux du développement durable sont multiples. Elles visent toutes à permettre à tous les habitants de la Terre de satisfaire leurs besoins fondamentaux (nourriture, logement, instruction, travail, environnement sain). Cette grande entreprise ne peut se concevoir que de façon globale, solidaire et durable. À l'échelon des Etats du monde, le développement durable commence à faire son chemin comme en atteste le sommet de Rio où les Etats se sont engagés à réduire les émissions de gaz responsables **de l'effet de serre**. Les réflexions menées par les pays riches tentent également de trouver des solutions durables pour concilier progrès économique et social sans mettre en péril l'équilibre naturel de la planète. Un vaste chantier aux multiples facettes !

Ainsi, en France, un ensemble de réunions, appelé « Le Grenelle de l'environnement », visant à prendre des décisions à long terme en matière d'environnement et de développement durable a rendu ses conclusions. La **maison énergie zéro** fait partie des objectifs retenus lors de ces discussions. C'est une maison autonome en énergie sur l'année, c'est-à-dire que vous produisez autant d'énergie que vous en consommez. Le rapport rendu au Ministre de l'écologie, Jean-Louis Borloo prévoit une loi d'orientation sur le "bâtiment efficace", fixant les étapes vers les bâtiments à très basse consommation, énergie zéro puis à **énergie positive**.

Extrait de la rubrique développement durable du site de l'ADEME,

du site <http://www.climamaison.com>

et du site <http://www.conso-ecolo.fr/>

#### 1. Entourer la ou les bonne(s) réponse(s) parmi celles proposées.

a. Que signifie l'expression « réchauffement climatique » ?

- A. Augmentation de la température à la surface de la Terre.
- B. Période de forte température, « canicule ».
- C. Diminution de la température à la surface de la Terre.

b. Que signifie, dans le texte, le mot « faune » ?

- A. La faune est l'ensemble des êtres vivants présents dans une région donnée.
- B. La faune est l'ensemble des végétaux présents dans une région donnée.
- C. La faune est l'ensemble des animaux vivant dans une région donnée.

c. Que signifie, dans le texte, le mot « espèce » ?

- A. Ensemble de substances ayant les mêmes propriétés.
- B. Ensemble d'êtres vivants possédant des caractères communs et capables de se reproduire entre eux.
- C. C'est un synonyme de « sorte ».

Colonne  
réservée  
au  
correcteur

d. Que signifie l'expression « menacées d'extinction » ?

- A. Menacées de perdre leur capacité de chanter.
- B. Menacées de disparaître.
- C. Menacées de voir leur taille diminuer.
- D. Menacées d'un arrêt du fonctionnement de leur cerveau.

e. Que signifie développement durable ?

- A. Un développement humain qui permet de produire en continu.
- B. Un développement humain qui soit performant au niveau économique, qui soit juste pour les citoyens et respectueux de l'environnement.
- C. Un développement qui dure depuis l'apparition de l'espèce humaine.

f. D'une manière générale, que signifie « une ressource énergétique » ?

- A. Une boisson ou un aliment qui fournit de l'énergie
- B. C'est un gisement de pétrole
- C. Une arme qui produit une grande énergie
- D. Un moyen dont on dispose sur Terre (roche, vent, soleil, bois...) pour produire de l'énergie

g. Parmi ces ressources, lesquelles sont épuisables ?

- A. Le vent
- B. Le pétrole
- C. Le gaz
- D. Le soleil
- E. Le charbon

h. Quelle est la cause de l'augmentation de l'effet de serre ?

- A. Le trou de la couche d'ozone.
- B. La trop forte émission de certains gaz dans l'atmosphère.
- C. L'augmentation de la température sur Terre.
- D. La fonte de la banquise.

i. Parmi les affirmations ci-dessous, entourer celle(s) qui est (sont) vraie(s) :

- A. Il ne reste que 2,4 % des forêts d'avant 1990.
- B. Il y a plus d'espèces de Mammifères en voie d'extinction que d'espèces d'oiseaux.
- C. La proportion d'espèces de Mammifères en voie d'extinction est plus importante que celle des oiseaux.
- D. La proportion d'espèces d'oiseaux en voie d'extinction est plus importante que celle des Mammifères.

2. Identifier, en formulant une phrase, un des problèmes soulevé dans le deuxième paragraphe du texte.

3. Recopier ci-dessous les numéros des éléments du dessin qui vont permettre de tendre vers l'objectif « maison à énergie zéro ».

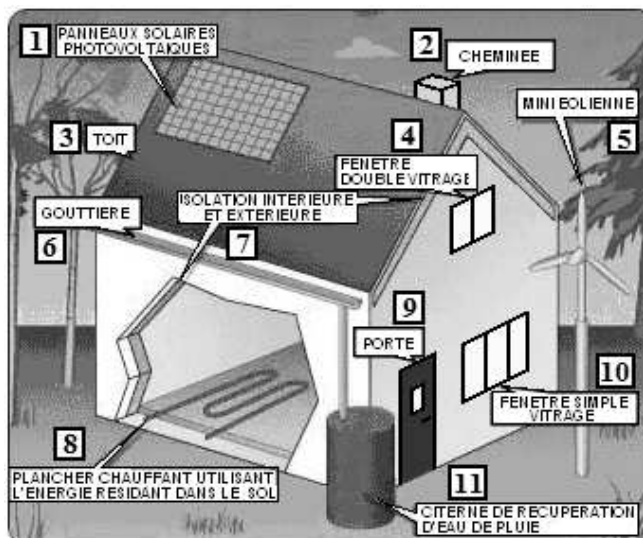


Schéma extrait puis modifié du site <http://www.climamaison.com>

Colonne  
réservée  
au  
correcteur

V

NV

V

NV

V

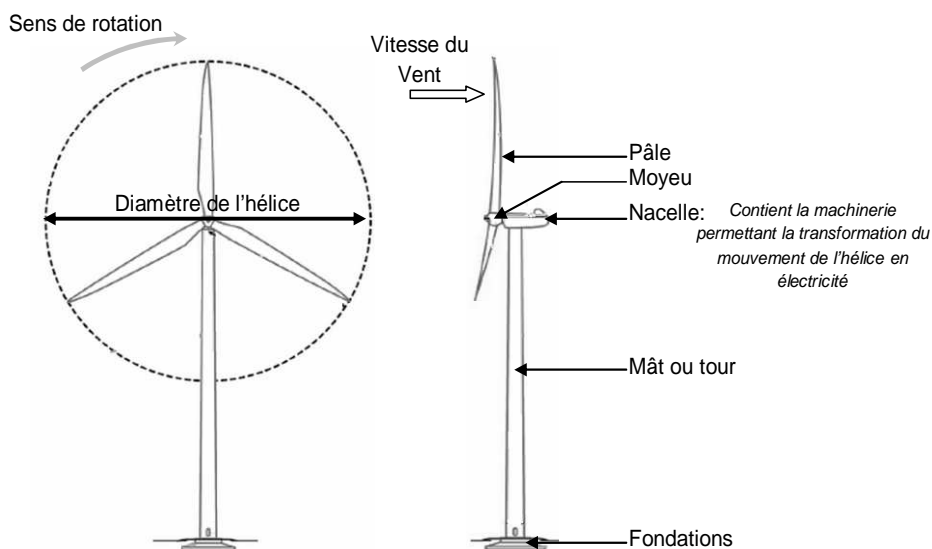
NV

## EXERCICE N°2 : Les éoliennes.

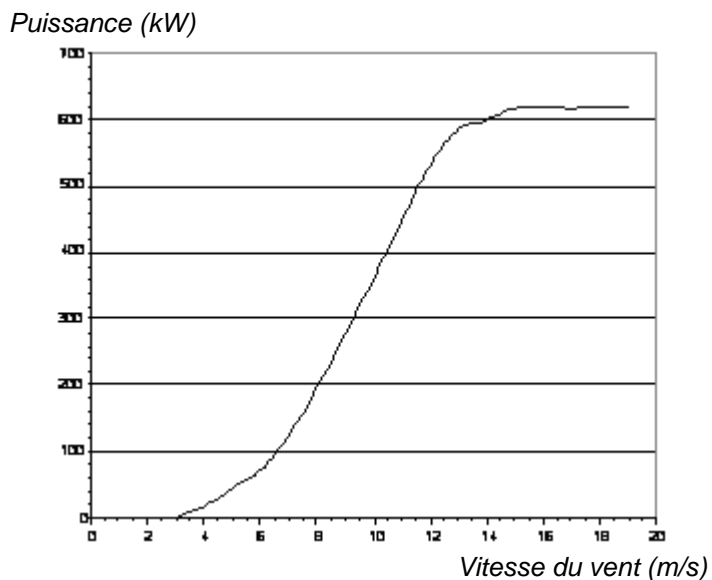
Mettre en relation des documents, réaliser un graphique

Source : d'après <http://www.windpower.org/fr/tour/wres/pwr.htm>

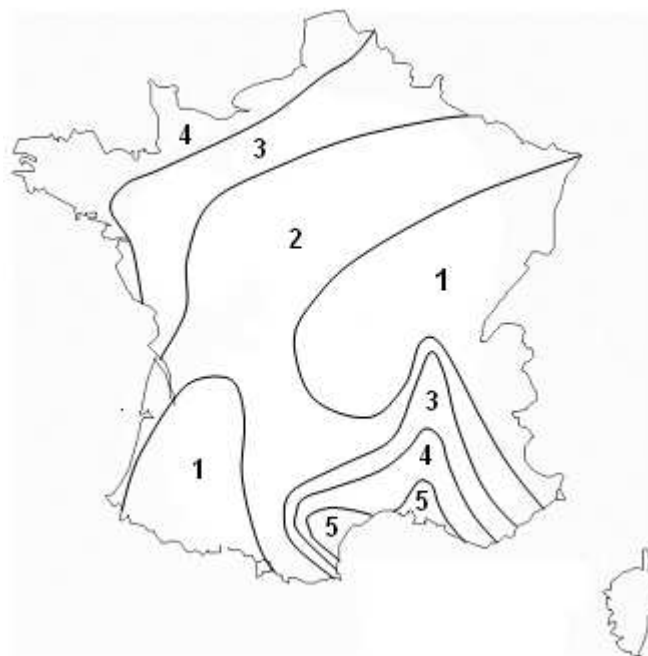
Pour fonctionner, une éolienne utilise une source d'énergie renouvelable : le vent. Elle permet la transformation de l'énergie liée au mouvement de l'hélice en énergie électrique. Les éléments dont elle se compose apparaissent sur les schémas ci-dessous :



### Puissance d'une éolienne en fonction de la vitesse du vent



### Zones géographiques selon la vitesse du vent



Vitesse moyenne annuelle du vent en m/s :

- 1 :  $V < 4,5$  m/s
- 2 : 4,5 à 5,5 m/s
- 3 : 5,5 à 6,5 m/s
- 4 : 6,5 à 7,5 m/s
- 5 :  $V > 7,5$  m/s

À partir des documents précédents, répondre aux questions suivantes :

1. Nommer la partie de l'éolienne où l'énergie mécanique de l'hélice est transformée en énergie électrique.
2. À partir de quelle vitesse du vent une éolienne commence-t-elle à tourner et à donner une puissance ?
3. À quelle vitesse du vent obtient-on une puissance de 600 kW ?
4. Colorier sur la carte, les zones géographiques où cette éolienne donnera son meilleur résultat.
5. Quelle est la puissance minimale que l'on peut attendre de l'éolienne dans ces zones géographiques ? Expliquer le raisonnement.

Diamètre de l'hélice des éoliennes selon leur puissance (D'après <a href="http://www.windpower.org">www.windpower.org</a> )				
Diamètre de l'hélice	33 m	40 m	64 m	80 m
Puissance en MW	0,3 MW	0,5 MW	1,5 MW	2,5 MW

6. En utilisant le tableau ci-dessus, entourer les affirmations vraies.

- A. La puissance d'une éolienne dépend du diamètre de son hélice
- B. Une éolienne dont le diamètre de l'hélice est de 2,5 MW, a une puissance de 80 m.
- C. Une éolienne, dont l'hélice a un diamètre de 40 m, fournit une puissance de 0,5 MW.

Colonne  
réservée  
au  
correcteur

V

NV

V

NV

V

NV

V

NV

V

NV

V

NV

V

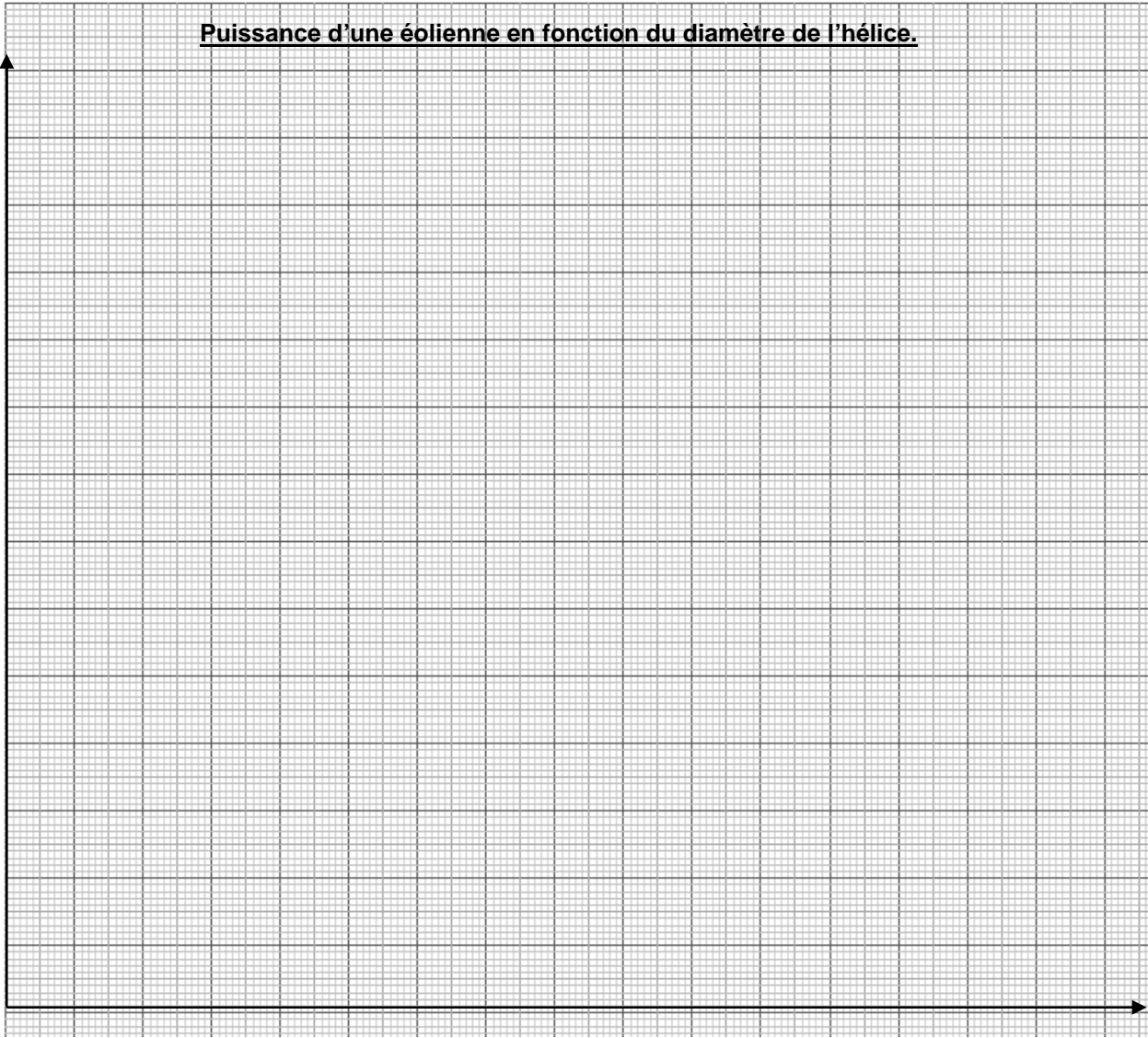
NV

V

NV

7. En utilisant les valeurs numériques du tableau, réaliser le graphique de la puissance d'une éolienne en fonction du diamètre de l'hélice sur la feuille de papier millimétré jointe. Utiliser les échelles suivantes : 1 cm pour 5 m et 1 cm pour 0,5 MW.

Colonne réservée au correcteur	
V	NV



8. À partir du graphique, en déduire si la puissance est proportionnelle au diamètre de l'hélice.

Colonne réservée au correcteur	
V	NV

## EXERCICE N°3 : La biodégradation de la matière organique\*

### Pratiquer une démarche expérimentale

\* matière produite ou issue de tous les êtres vivants.

En moyenne, chaque français produit 360 kg de déchets par an, ce qui correspond à 1,5 tonne de déchets pour une famille de quatre personnes.

Il est possible de distinguer des déchets de deux natures. Certains sont d'origine organique donc constitués de matière organique (épluchures, feuilles de salade, ... papier), d'autres sont d'origine minérale, donc constitués de matière minérale (bouteille en verre, boîte de conserve ...).

La gestion des déchets est devenue un problème actuel et un enjeu essentiel pour notre avenir et celui de la planète. En effet, actuellement, l'accumulation des ordures au sein de décharges participe à la pollution de notre planète. Pourtant, des solutions existent pour recycler facilement (naturellement) certains déchets rejetés par l'Homme ...

Lors d'une promenade, des collégiens ont découvert sur le sol un ensemble de déchets.

Ils ont alors photographié ces déchets le jour même ... puis six mois plus tard.

Photographie de déchets posés sur le sol le jour de la découverte



feuille

bouteille  
en verre

trognon de  
pomme

boîte de  
conserve en  
métal

fraise

Photographie du même lieu 6 mois plus tard



1. Quel constat (observation) peut-on établir en comparant les deux photographies prises par le groupe de collégiens (préciser la nature des déchets observés) ?

Les collégiens ont cherché avec leur professeur une explication à leur(s) observation(s).

Ils ont décidé de déterminer les facteurs qui participent à la dégradation de la matière dans ou à la surface du sol (matière constituant la couche supérieure du globe terrestre où se développent des êtres vivants).

2. Parmi la liste de problématiques proposées ci-dessous, entourer celles qui correspondent le mieux à l'objectif visé par les collégiens et leur professeur.

- A. Comment sont dégradés les déchets organiques dans la nature ?
- B. Pourquoi ces matières sont-elles dégradées ?
- C. Quels sont les éléments du sol qui permettent la dégradation de la matière organique ?
- D. L'action de l'Homme participe-t-elle à la dégradation de la matière organique ?
- E. Quand ces matières organiques sont-elles dégradées ?

Colonne  
réservée  
au  
correcteur

V

NV

V

NV

À partir des problématiques sélectionnées à la question précédente, les élèves ont émis deux hypothèses :

Hypothèse 1 : le contact avec le sol humide suffit à permettre la décomposition des déchets organiques.

Hypothèse 2 : des éléments du sol humide doivent intervenir pour faire disparaître les déchets organiques.

3. À partir du matériel dont la liste est fournie ci-dessous, réaliser des schémas titrés et légendés présentant les expériences qui permettront de valider ou réfuter l'une des deux hypothèses émises.

**Matériel fourni :**

- boîtes avec couvercle
- un échantillon de sol humide n'ayant subi aucun traitement
- un échantillon de sol humide ayant subi un traitement éliminant tous les êtres vivants.
- des déchets de différentes natures (des feuilles de salade, un morceau de papier,...)

4. En rédigeant une ou deux phrases, présenter les résultats attendus pour les expériences présentées.

a. Dans le cas où l'hypothèse 1 est validée.

b. Dans le cas où l'hypothèse 2 est validée.

*L'hypothèse n°2 est la seule validée ...*

5. Après avoir relu le paragraphe d'introduction et à l'aide de toutes les informations recueillies précédemment, proposer, en utilisant tous les mots cités ci-dessous entre parenthèses, une méthode permettant à une famille d'éliminer, elle-même, certains déchets domestiques.  
(naturellement, matière organique, dégradation, sol, êtres vivants, ...)

**Colonne  
réservée  
au  
correcteur**

V

NV

V

NV

V

NV

V

NV

# EXERCICE N 4 : Des engrais bien utilisés

## Savoir lire et exploiter un document

1. Utiliser les documents ci-dessous pour répondre aux questions qui suivent.

Les végétaux puisent dans le sol les éléments nécessaires à leur croissance. Ces éléments nutritifs sont l'azote (N) sous la forme en partie d'ions nitrate, le phosphore (P) et le potassium (K).

	N	P	K
Blé	120	7	52,5
Betterave sucrière	170	8	87,5
Pomme de terre	140	6	91

**Valeurs moyennes, en kilogrammes par hectare\* (kg/ha), des prélèvements effectués par différents types de culture**

(\*) Un hectare est la surface d'un champ carré de 100 mètres de côté.

Engrais composé en granulés solubles

**MainVerte**

Engrais N-P-K  
14-10-22

14% en masse d'azote (N)  
10% d'anhydride phosphorique (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)  
22% d'oxyde de potassium (K<sub>2</sub>O)  
Masse d'un sac : 50 kg

**Etiquette d'un sac d'engrais**

**D'après livre scolaire de 2<sup>nde</sup> (Hachette éducation)**

a. Calculer la masse d'azote (N) en kilogramme prélevée par une culture de betterave sucrière de dix hectares.

V

NV

b. Calculer la masse de l'engrais MainVerte que l'agriculteur doit utiliser pour compenser exactement les prélèvements en azote de cette culture.

V

NV

V

NV

2. Lire attentivement le texte ci-dessous puis répondre aux questions qui suivent.

Les pollutions agricoles concernent d'abord les excès de fertilisations azotées (utilisation d'engrais comportant des nitrates) qui contaminent les nappes souterraines et les rivières par des nitrates. Dans bien des nappes superficielles en région agricole, la teneur en nitrates dépasse déjà la norme de potabilité fixée à 50 mg/L ... Les apports en nitrates sont responsables, dans les lacs, rivières et zones côtières du phénomène d'eutrophisation qui est une croissance excessive d'algues. Ces organismes consomment les nitrates et produisent par photosynthèse de la matière organique. Après leur mort, la matière organique est dégradée par des bactéries qui consomment du dioxygène en même temps. La teneur en dioxygène de l'eau diminue fortement ce qui provoque la disparition d'un grand nombre d'espèces aquatiques. C'est l'eutrophisation.

Les nitrates se retrouvent dans l'eau par infiltration ou ruissellement des eaux de pluies. La conséquence est une teneur en nitrates, dans les eaux superficielles (lacs, rivières et zones côtières) et souterraines supérieures aux normes de potabilité.

*D'après CRDP AMIENS Comité de l'environnement (Académie des Sciences)*

a. Dans quel cas l'utilisation d'engrais azotés peut-elle représenter une pollution pour l'environnement ?

V

NV

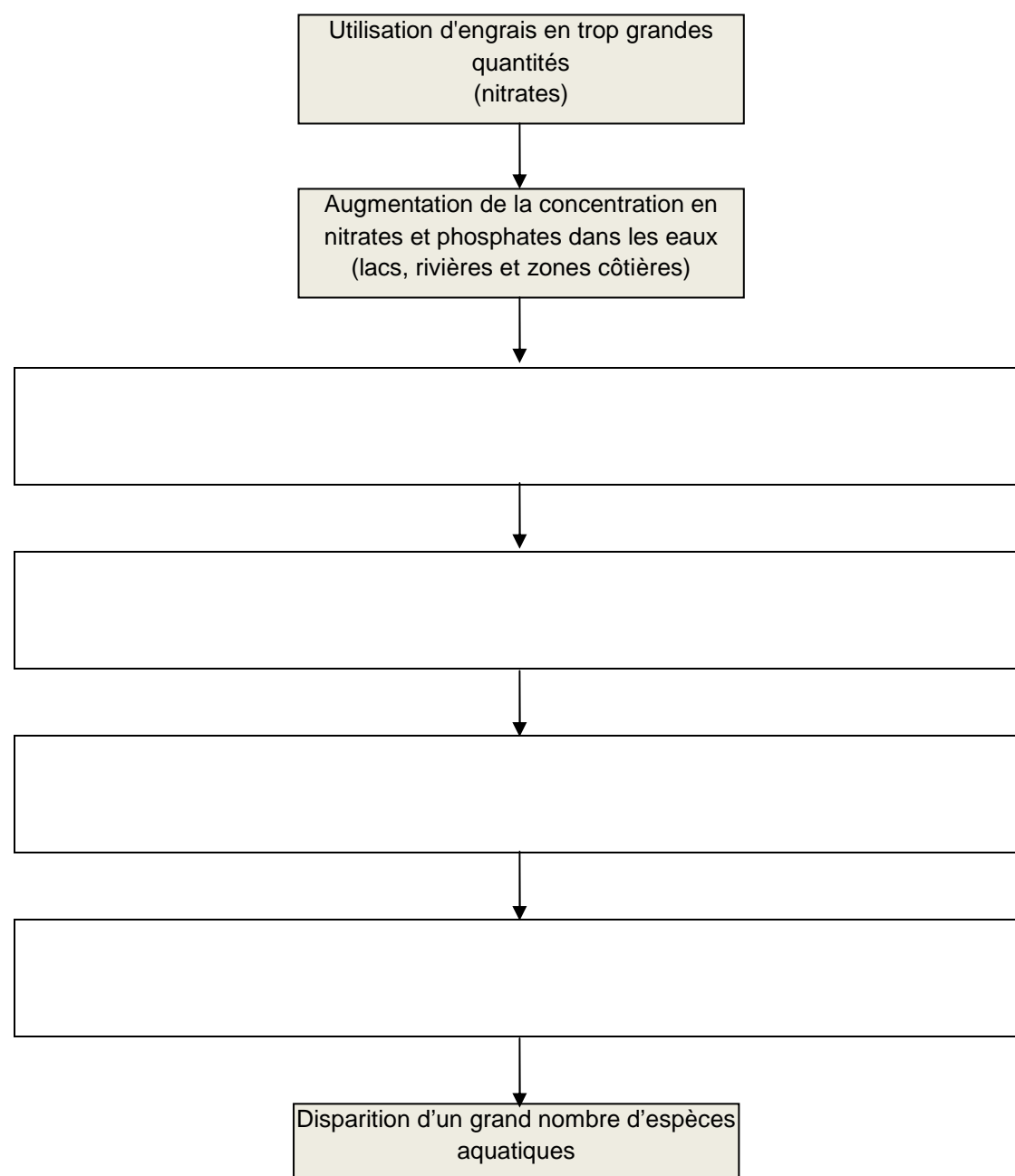
Colonne  
réservée  
au  
correcteur



b. L'engrais MainVerte est vendu sous la forme de granulés. Comment expliquer la présence des ions nitrate dans les eaux souterraines ?

c. Compléter au moins 3 cases du document ci-dessous en y reportant chaque fois un événement décrit dans le texte sachant que la flèche entre deux rectangles signifie « est la cause de ».

Les différentes phases de l'eutrophisation des eaux des lacs, des rivières et zones côtières :



Remarques : le délai entre la cause (l'apport d'engrais azotés) et les conséquences (la teneur en nitrates dans le milieu) peut se chiffrer en dizaines d'années. Les agriculteurs cherchent actuellement à « optimiser » les apports d'engrais en tenant compte de différents paramètres (fragilité des milieux, présence de nappes, type de culture). Egalement, ils mettent en place, en hiver, sur les sols usuellement à nu, des cultures intermédiaires pièges à nitrates comme la moutarde, qui vont extraire du sol les nitrates au lieu de les laisser lessiver par les pluies.

Colonne  
réservée  
au  
correcteur

V

NV

V

NV

## EXERCICE N°5 : Le bruit dans un établissement scolaire

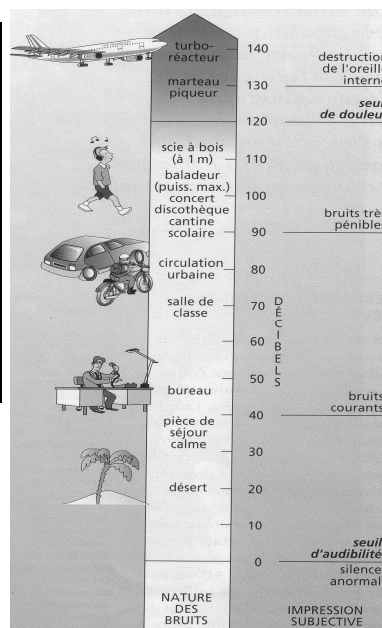
### Savoir s'informer, calculer, raisonner et restituer une démarche de résolution

On mesure physiquement le niveau acoustique du bruit en décibels (dB). Le décibel est en relation avec la pression exercée par le son sur le tympan de l'oreille. Le seuil d'audition commence à 0 dB. Au delà de 80 dB, il existe un risque de lésion pour l'oreille. Un bruit de 120 dB provoque une sensation douloureuse.

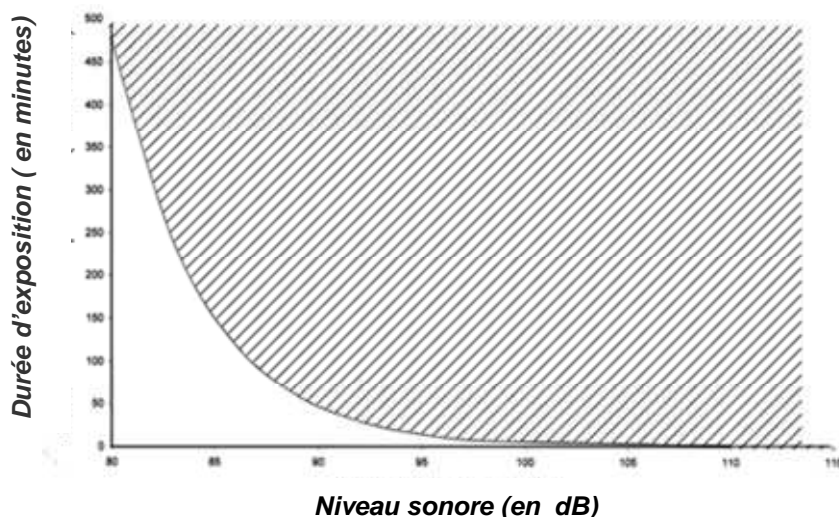
A chaque niveau sonore correspond une durée maximale journalière d'exposition tolérable. Au delà de cette durée des risques pour la santé peuvent survenir.

On peut tracer le graphe qui donne la durée maximale journalière d'exposition tolérable en fonction du niveau sonore du bruit.

D'après TDC n°806



**Document 1 : graphe représentant la durée maximale journalière d'exposition tolérable en fonction du niveau sonore du bruit.**



1. Expliquer ce que signifie la partie hachurée du graphique.

**Document 2 : diverses situations de bruit mesuré dans un établissement.**

Nature du bruit	Niveau sonore mesuré
Bruit de fond avec 17 élèves travaillant en groupe (classe calme)	50 dB
Bruit de fond dans une classe sans contrôle avec 11 étudiants travaillant en groupe (classe bruyante)	65 dB
Sonnerie des cours (mesuré à 2m de distance)	115 dB
Cantine non insonorisée	95 dB

**Colonne  
réservée  
au  
correcteur**

V

NV

2. Utiliser le document 2 et le graphe pour expliquer si un repas de 50 minutes pris dans une cantine non insonorisée constitue un danger pour l'oreille.

Il est possible de diminuer le niveau sonore d'une pièce en agissant sur la réverbération du son sur les murs (c'est-à-dire l'écho). Une onde sonore qui rencontre un obstacle est pour partie réfléchi, absorbée et transmise. La partie réfléchi sur les parois revient vers les oreilles des usagers et s'ajoute aux bruits d'origine, créant ainsi une amplification sonore qui peut aller jusqu'à l'intolérance. Le temps de réverbération d'un local,  $T_R$  (exprimé en secondes), est le temps que met le son pour décroître de 60 dB. Le temps de réverbération est directement lié à la nature des parois rencontrées.

On obtient  $T_R$  par la relation suivante :  $T_R = 0,16 \times \frac{V}{A}$

où  $V$  = le volume du local (en  $m^3$ ) et  $A$  l'aire d'absorption (en  $m^2$ ). L'aire d'absorption dépend de la nature des matériaux (il est possible d'installer des matériaux absorbants).

Selon les valeurs fixées par la réglementation, pour un local d'enseignement, le temps de réverbération doit être le suivant :  $0,4 \text{ secondes} < T_R < 0,8 \text{ secondes}$ .

3. D'après la relation, comment peut-on agir sur les paramètres  $V$  et  $A$  pour diminuer le temps de réverbération  $T_R$  ?

4a. Raisonner à partir des données du texte qui précède pour compléter la colonne de gauche du document 4 ci-dessous, en ajoutant les mots "avant" ou "après". Expliciter la réponse.

Document 4 : exemple de mesures faites dans une même salle de classe, avant et après travaux d'isolation.

	Volume de la classe en $m^3$	Temps de réverbération en secondes
Mesures ..... travaux	177,22	0,41
Mesures ..... travaux	224,50	1,11

4b. En déduire si l'isolation dans cette salle est conforme à la réglementation.

Colonne  
réservée  
au  
correcteur

V

NV

V

NV

V

NV

V

NV