

DEFI SCIENCES : épreuve N° 3

Comment obtenir de l'eau douce à partir d'eau salée ?

I Introduction - Lecture du sujet de l'épreuve et déballage verbal collectif

II Les propositions des élèves

Elles sont aussi variées qu'originales :

- A / Utiliser un filtre
- B / Utiliser un appareil pour filtrer l'eau (certains en ont chez eux)
- C / Utiliser une poudre que l'on trouve dans le commerce (????)
- D / Faire bouillir l'eau salée
- E / Utiliser une pomme de terre dans de l'eau préalablement chauffée

Ces propositions soulèvent **un certain nombre de questions** :

Proposition A : quel sorte de filtre (matière, épaisseur) ?

Proposition B : l'appareil en question n'est pas transportable à l'école. Donc **proposition rejetée**.

Proposition C : la poudre (jaune ??) s'appellerait « ATEX » un sachet pour les plantes !!!! produit chimique donc **proposition rejetée**.

Proposition D : avec quoi faire bouillir l'eau à l'école ? Un réchaud à gaz ? Une lampe à alcool ?

Les précisions du texte de l'épreuve et les restrictions apportées en ce qui concerne la sécurité et les interdits en matières de produits dangereux nous obligent à **refuser cette proposition**.

Mais un élève (Maxime) nous propose d'apporter en classe sa boîte de manipulation scientifiques dans laquelle se trouve un dispositif à alcool avec des éprouvettes .

Le système fonctionne. Quelques gouttes d'eau douce sont récupérées dans la deuxième éprouvette .

Inconvénients :

La lampe à alcool qui chauffe le tube est très petite et s'éteint très souvent (volume d'alcool réduit).

Les éprouvettes sont petites . Pour respecter les consignes du contrat (un litre d'eau salée...) il va falloir les remplir sans arrêt et bousculer le dispositif.

L'ensemble demande une surveillance constante et le dispositif est un produit commercial ...donc **proposition rejetée**.



Proposition E : l'idée de la pomme de terre est retenue .C'est une suggestion de la mamie !! Anna se charge d'apporter le matériel nécessaire à cette expérience.

Les propositions A et E sont retenues mais les enfants, très conscients de la nécessité de chauffer l'eau vont finalement proposer l'utilisation de **l'énergie solaire** . Ce sera la proposition F.

Proposition F : comment récupérer l'eau douce ? Un couvercle transparent s'impose (une assiette ? un plastique ?). Nous retenons l'usage du film plastique (usage culinaire) pour une obturation complète du récipient.

III Quelques préalables s'imposent.....

Définition de l'eau douce : elle n'est pas salée. Elle n'est pas toujours potable.

Définition de l'eau potable : c'est celle que l'on peut boire. D'où vient-elle ? Quelles sont ses caractéristiques : goût, odeur, limpidité, couleur..

Une recherche parallèle se fait sur l'origine de l'eau, le cycle de l'eau, les eaux usées et les eaux purifiées, l'eau de source, les eaux minérales....

Définition de l'eau salée : celle de la mer est salée à 35 g/ litre. Nous décidons de faire les expériences avec de l'eau salée à 30g/litre .

Gros sel ou sel fin ? D'où vient-il ?

Mesurer un litre d'eau ? Il faudra utiliser un doseur ménager. **Les propositions :**

- 1/ Utiliser une bouteille. **Problème** : celle que nous avons contient 1,25 l !!
- 2/ Utiliser une balance . **Problème** : il y a le poids de la bouteille . Obligation de calculs.
- 3/ Utiliser un doseur ménager. **Problème** : il n'est pas gradué en litre. Seulement en ml.

Question : combien de ml dans un litre ?

La démarche sera la suivante :

- 1/ Repérer les graduations correspondant aux liquides. **Mesures de capacité.**
- 2/ Repérer les 500 ml qui correspondent à un demi-litre
- 3/ Remplir deux fois le doseur pour obtenir un litre

Doser 30 g de sel ? Il faudra utiliser une balance. **Mesures de masse.**

Problème : la balance est graduée de 50 g en 50 g avec des graduations intermédiaires de 5g en 5g.

La démarche sera la suivante :

Calculer de 5 en 5 et repérer la graduation correspondant à 30 g puis verser le sel fin jusqu' à obtenir la masse exacte. Verser ensuite le sel dans la bouteille remplie d'un litre d'eau et bien secouer pour dissoudre le sel.

Fabrication d'un litre d'eau salée .



IV Mise en place des dispositifs expérimentaux

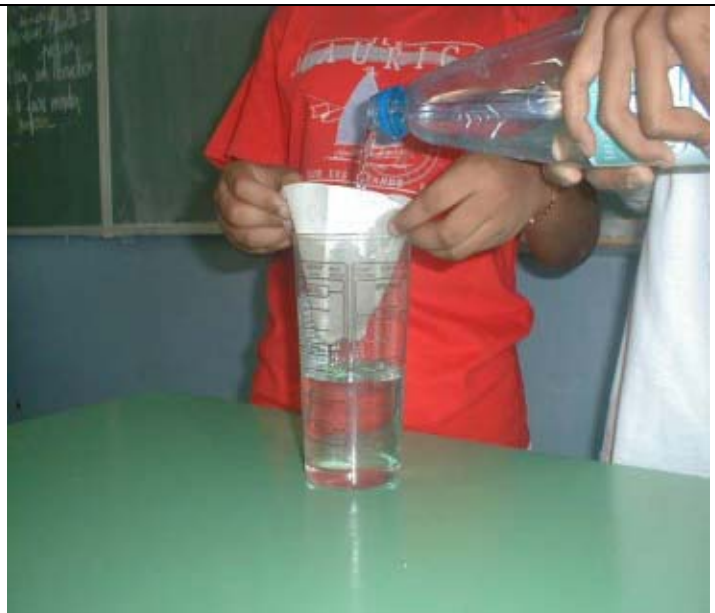
DISPOSITIF A - FILTRAGE DE L'EAU

Texte d'élève :

On a pris un filtre à café pour filtrer l'eau salée. Mais ça n'a pas marché, parce que le sel est dissous dans l'eau et il est trop fin donc il passe par le filtre.

On a essayé une deuxième fois mais dans le doseur l'eau semblait encore plus salée que dans la bouteille. Peut-être parce que le filtre concentre le sel et que l'eau en le traversant s'en imprègne davantage (comme le café...);

On a essayé avec deux filtre et on a goûté l'eau avant le filtrage (celle de la bouteille) et après le filtrage (celle du doseur) L'eau la plus salée était celle après le filtrage.. !!!!



DISPOSITIF E - UTILISATION D'UNE POMME DE TERRE

Compte rendu d'Anna

Eau Salée en
Eau Douce

Ce qu'il me faut :

- une pomme de terre crue
- 30 g de sel
- 1 l d'eau.

- j'ai fait chauffer 1 litre d'eau (micro-ondes).

j'ai versé 30 g de sel dans le litre d'eau.

Ensuite, j'ai épluché la pomme de terre, je l'ai coupée en 4 morceaux et j'ai mis les 4 morceaux de pomme de terre

dans le litre d'eau salée.

j'ai recouvert de papier film et j'ai laissé reposer pendant une journée.

Le soir à 15h30 nous avons goûté l'eau et elle était douce

Explication :

La pomme de terre a absorbé tout le sel.



Les morceaux de pomme de terre ont absorbé le sel.

DISPOSITIF F - ENERGIE SOLAIRE

Matériel utilisé : Deux saladiers en verre

Un verre et un petit ramequin en verre

Un rouleau de film plastique culinaire transparent

Un rouleau de papier aluminium

Quelques galets et graines de badamiers trouvés dans la cour

Du sel fin

Une balance ménagère pour doser le sel

Un doseur ménager pour mesurer l'eau (un demi litre par saladier)

Une bouteille vide pour faire le mélange 30 g de sel + 1 litre d'eau

Organisation : La classe se compose de six groupes .

Chaque jour, deux groupes se chargeront de mettre en place le dispositif

Dispositif et évaluation sur une journée de classe (environ 5 heures d'exposition) :

Les 2 saladiers sont remplis chacun d'un demi- litre d'eau salée.

Au milieu de chacun on place un verre (ou ramequin) qui flotte plus ou moins.

Chaque saladier est alors hermétiquement fermé avec du film plastique et

exposé au soleil sur du papier métallisé (pour augmenter la température !!).

Le soir, on mesure le volume d'eau récupéré dans les deux récipients placés au milieu .

Cette expérience a été mise en place la première fois le 6 avril et renouvelée 5 fois

Les autres jours, le mauvais temps n'a pas permis la mise en place du dispositif

Fermeture hermétique du saladier



Saladier au soleil - premiers essais : le plastique

n'adhère pas

Et le bocal à l'intérieur a été lesté pour qu'il ne flotte pas trop.



Mardi 6 avril 04

Groupe 1 encadré par Emilie et groupe 2 encadré par Léa . Météo favorable : **il fait soleil**

Mardi 13 avril

Groupe 3 encadré par Anna et groupe 4 encadré par Shameer . Météo moyenne avec quelques averses dans la journée

Jeudi 15 avril

Groupe 5 encadré par Aymerick et groupe 1 encadré par Julien. Météo moyenne avec de nombreux nuages

Vendredi 16 avril

Groupe 4 encadré par Shameer et groupe 6 encadré par Mélissa . **Soleil toute la journée**

Résultat obtenu : 30 ml d'eau douce (mesure approximative car nous n'avions pas encore les cuillères à doser qui nous ont servi ultérieurement

Résultat obtenu : 20 ml d'eau **qui est encore salée !!** (récipients bousculés pendant les déplacements)

Résultat obtenu : 5 ml d'eau douce

Résultat obtenu : 25 ml d'eau douce

Lundi 19 avril

Groupe 2 encadré par Léa et groupe 6 encadré par Mélissa . **Soleil toute la journée**

Mardi 20 avril

Groupe 5 encadré par Aymerick et groupe 3 encadré par Anna

Deux saladiers au soleil



Résultat obtenu : le volume n'a pas été mesuré car **l'eau récupérée est salée** (récipients bousculés pendant les déplacements)

Résultat obtenu : 15 ml d'eau douce

Un des deux saladiers au soleil – dispositif final



V Appréciation des conditions d'expérimentations et constats

1/ Le choix du matériel est très important pour que :

- le film adhère
- le récipient au milieu ne bascule pas trop
- le récipient du milieu ne touche pas le film afin que la condensation ne retombe pas dans l'eau salée

2/ Le choix de l'emplacement où seront placés les saladiers est important pour :

- qu'il n'y ait pas d'ombre au dessus pendant toute l'exposition
- que les saladiers soient à l'horizontale

3/ L'emplacement choisi, la cour de l'école, était conforme aux conditions ci-dessus **MAIS nous avons eu des inconvénients de taille :**

- il fallait rapatrier les saladiers dans la classe à chaque récréation et à l'interclasse de midi (l'heure où le soleil chauffe le plus !!)
- Le déplacement des saladiers bousculés parfois a provoqué des « vagues » qui ont submergé le récipient intérieur . C'est ce qui s'est passé le mardi 13 avril où nous avons récupéré de l'eau salée au lieu de l'eau douce espérée.

4/ La météo ne nous a pas été très favorable pendant ces quinze jours d'expérience , avec de nombreux jours maussades, des averses imprévisibles et des températures moins élevées qu'à l'ordinaire.

VI Bilan final

- **Les dispositifs E et F** ont tous les deux fonctionné et donné de l'eau douce.
- **Le dispositif F donne des résultats extrêmement aléatoires** compte tenu des conditions d'expérimentation (lire ci-dessus)
- **Le dispositif E (celui de la pomme de terre coupée) est le plus efficace, le moins contraignant , le moins aléatoire , et la quantité d'eau douce obtenue est importante : pas d'évaporation , pratiquement pas de perte de volume.** Le goût de l'eau obtenue en fin de journée est tout à fait buvable (à peine un très léger goût de pomme de terre...)

DEFI SCIENCES : épreuves optionnelles à réaliser pour le défi n°3

1/ Recherche documentaire : décris le phénomène météorologique de ton choix

Le pluviomètre (recherche et texte de Shameer):

Matériel : du scotch et une grande bouteille plastique.

Réalisation :

- Découper le quart supérieur de la bouteille.
- Retourner le morceau découpé en forme d'entonnoir dans la bouteille (le goulot vers le fond de la bouteille)
- Scotcher les deux parties
- Graduer de cm en cm à partir du bas (ou de ml en ml si possible)

2/ Techno : fabrique un instrument de relevé météorologique, explique son fonctionnement

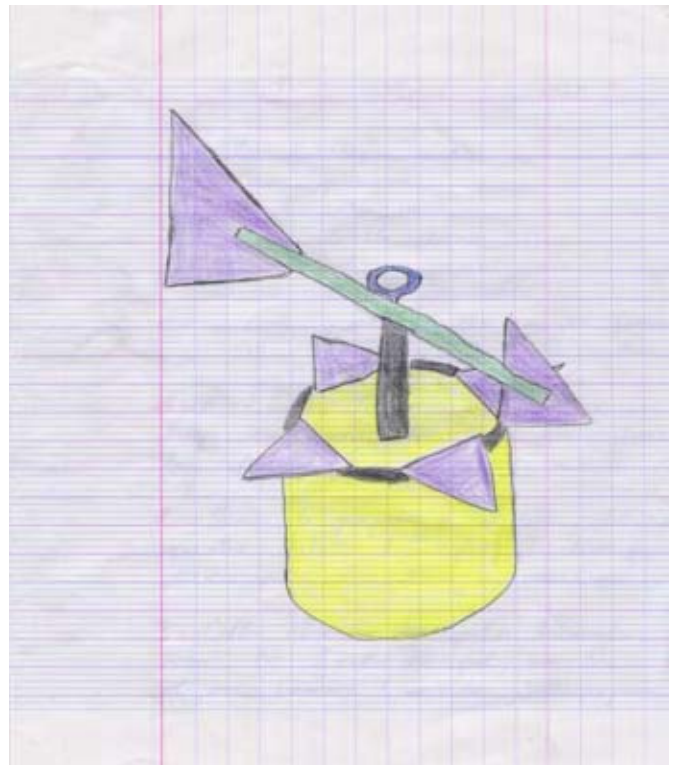
D'où vient le vent ? La girouette (recherche, texte et dessin de David)

Matériel :

- Une punaise
- Des ciseaux
- Un double décimètre
- Un pot de yaourt vide
- Un bâton de colle
- Une paille et un crayon gomme
- Du papier à dessin de couleur

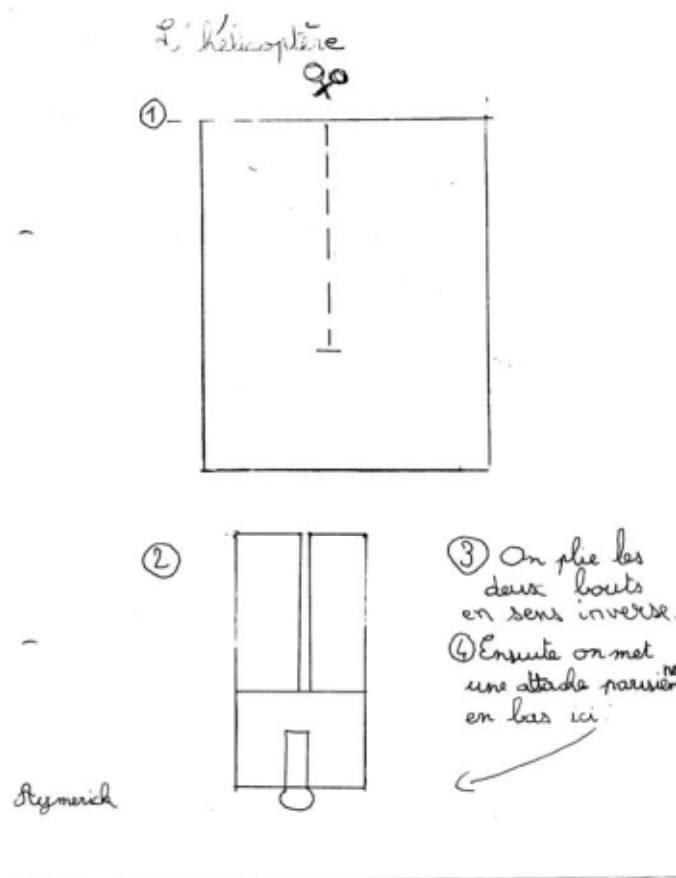
Réalisation :

- 1/ A l'aide du crayon, perce un trou au fond du pot de yaourt puis glisse le crayon dedans.
- 2/ Sur le papier à dessin, dessine quatre petits triangles et deux grands. Découpe-les soigneusement.
- 3/ Colle chacun des petits triangles sur le fond du pot en les plaçant comme sur le dessin. Ils t'indiqueront les points cardinaux. Marque une lettre pour chacun d'eux (N – S – O – E)
- 4/ Fais une petite fente à chaque bout de la paille. Glisse dans chacune des fentes les grands triangles de façon à former une flèche. Ce sera le bras de la girouette.
- 5/ Pique soigneusement la punaise à travers la paille, en son milieu. Enfonce-la ensuite dans la gomme du crayon.
- 6/ Mets la girouette dehors, en plaçant l'étiquette « nord » dans la direction du nord préalablement repéré.
Au premier coup de vent, la flèche tourne et prend la direction du vent.



3 / Techno : Fabriquer un hélicoptère avec une simple feuille de papier.

L'hélicoptère (recherche et dessin de Aymerick)



4 / Expérimentation : avec une assiette, de l'eau, un bouchon de liège et une allumette, essaie de faire monter l'eau dans le verre.

L'eau qui monte (recherche et expérience réalisées par Donovan,)

Matériel pour réaliser l'option « l'eau qui monte »



Préparatifs : début de l'expérience



L'eau qui monte (suite)

Matériel : Pour cette expérience il faut :

- Une assiette avec de l'eau au fond.
- Un verre vide
- Des allumettes
- Du coton qui servira de mèche
- Ou bien
- Un bouchon de liège pour y faire tenir l'allumette enflammée (plus facile)

Réalisation :

- 1/ On fait tenir le bouchon dans l'assiette
- 2/ On allume l'allumette qui a été plantée dans le bouchon
- 3/ On renverse le verre au-dessus de l'allumette enflammée

Constat :

La flamme s'éteint et aussitôt on voit l'eau qui remonte dans le verre et s'arrête à un certain niveau.

Explication :

Dans l'air contenu à l'intérieur du verre il y a de l'oxygène.
Cet oxygène est consommé par la flamme et son volume est remplacé par l'eau qui est aspirée à sa place dans le verre .

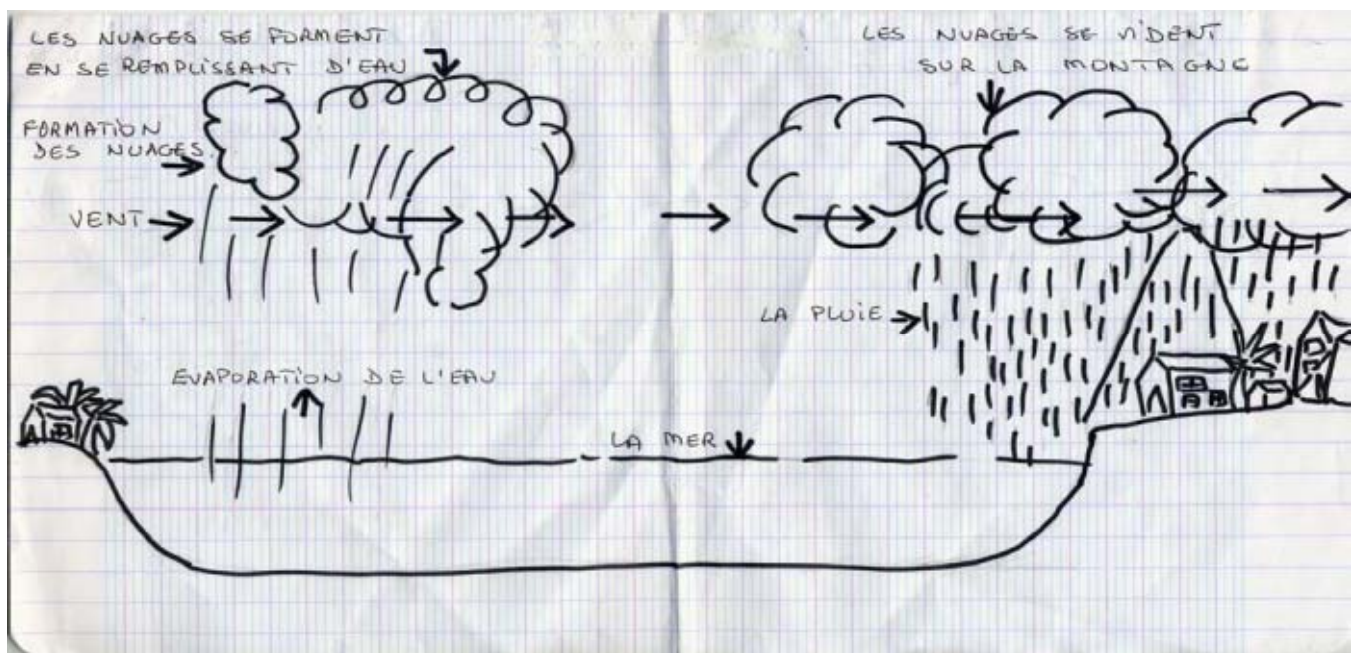
L'eau est montée dans le verre



5/ Recherches

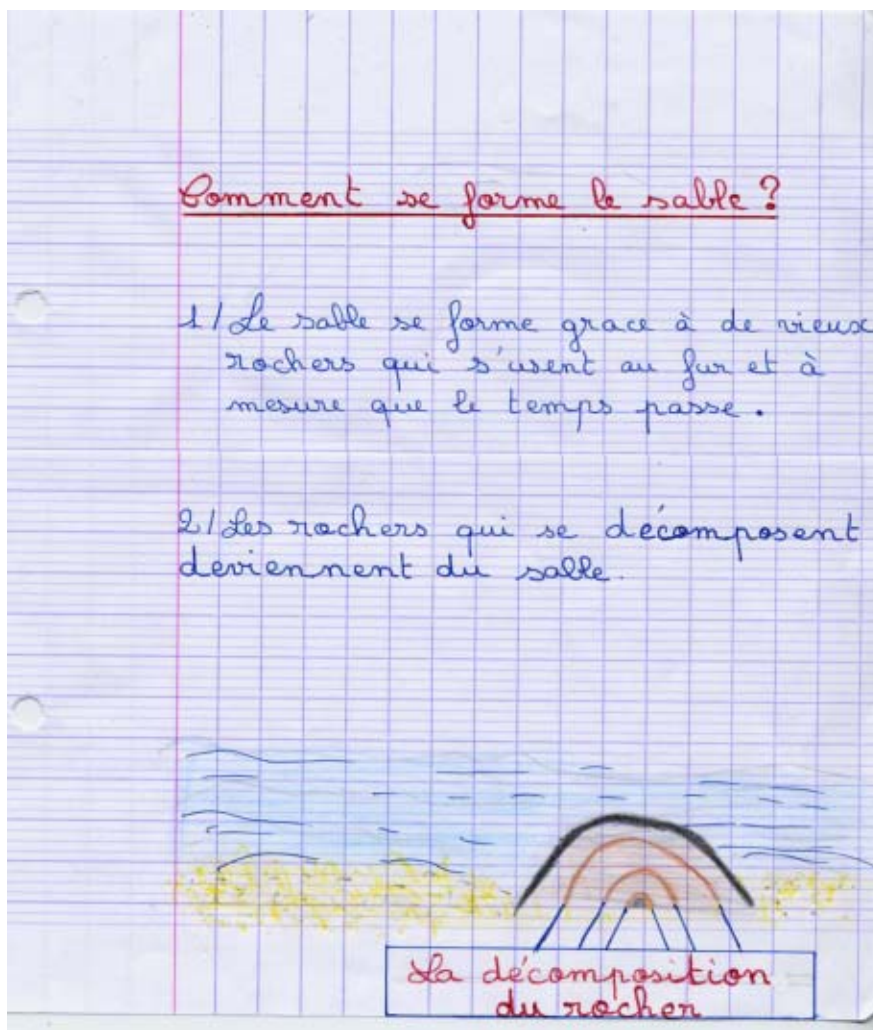
Pourquoi y a-t-il de la pluie ?

Le phénomène de la pluie (recherche et dessin par Shameer)



Qu'est-ce que le sable ?

Comment se forme le sable ? (recherche et dessin par Anna)



N'y a-t-il que les oiseaux qui volent ?

Les animaux qui volent (recherche d'Amélie)

Non, il n'y a pas que les oiseaux qui volent. **Il y a aussi les insectes comme :**

L'éphémère, la libellule, la sauterelle, l'abeille, la guêpe, le papillon, la mouche, le cafard, la mante, la cigale, la punaise, le syrphé, le scarabée, le moustique, le cousin, le taon, le sphinx, l'ichneumon, la coccinelle.....

Certains mammifères également comme **la chauve-souris** grâce à une membrane qui relie son corps à ses pattes.

D'autres comme **l'écureuil volant** *planent* d'arbre en arbre grâce au même principe de membrane mais celle-ci ne lui permet pas de voler véritablement.

Certains poissons bondissent et *planent* au dessus de l'eau grâce à des nageoires très développées .

Quel est le plus grand animal ?

L'animal le plus grand (recherche effectuée par Laëtitia)

QUEL EST L'ANIMAL LE PLUS GRAND AU MONDE ?

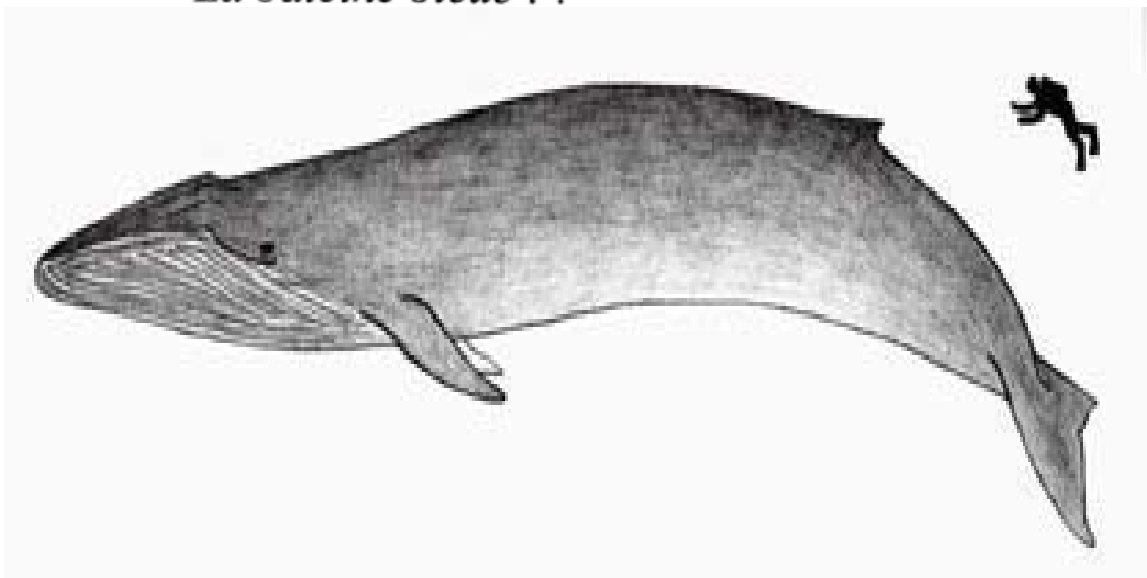
Réponse : En 2^{ème} position LE REQUIN -BALEINE qui fait : 18m
En 1^{ème} position LA BALEINE BLEUE qui fait : 25m

Explication : pour le requin -baleine .Le requin -baleine, qui peut atteindre 18m.
Il se nourrit de plancton et de petits poissons en filtrant l'eau.
Le requin- baleine est un gentil géant qui pond des œufs gros comme des ballons.

Explication : pour la baleine bleue. La baleine bleue est le plus grand animal ayant
Jamais existé, plus grand que n 'importe quel dinosaure .
Une baleine peut peser autant que 150 voitures !
La baleine bleue est si longue que huit éléphants pourraient se tenir sur son dos.

Donc le plus grand ^{des} animaux au monde est :

La baleine bleue !!



L'eau qui ne coule pas (texte d'élève)

On a pris un verre que l'on remplit d'eau jusqu'au bord.

Puis on prend une feuille de papier ou de Canson et on la pose comme un couvercle sur le verre plein d'eau.

On pose alors la main sur la feuille, bien à plat et on retourne le verre en gardant la main au moins cinq secondes.

Puis on retire la main et on voit que le papier reste collé et l'eau ne tombe pas.



L'aspirateur à oeuf (texte de Maxime)

Matériel : Pour cette expérience il faut :

- Un oeuf cuit dur sans la coquille.
- Une carafe ou une bouteille au goulot assez large
- Du papier
- Des allumettes

Réalisation :

- 1/ On allume le papier et on le jette dans la carafe
- 2/ Pendant que le papier continue de brûler on pose l'oeuf sur le goulot de la bouteille.

Constat :

La flamme s'éteint et aussitôt on voit l'oeuf qui est aspiré et il tombe dans la bouteille.

Explication :

Dans l'air contenu à l'intérieur de la bouteille il y a de l'oxygène.

Cet oxygène est consommé par la flamme et ce vide aspire l'air extérieur.

Comme le goulot est bouché par l'oeuf, c'est l'oeuf qui est aspiré.



La fleur qui change de couleur (texte de Laëtitia)

Matériel : Pour cette expérience il faut :

- Une fleur fermée en bouton de couleur blanche (une rose par exemple).
- Un gobelet
- De l'eau
- Du colorant

Réalisation :

1/ Quand on cueille la rose, il faut enlever les feuilles et les épines

2/ Prendre le gobelet, mettre de l'eau dedans sans le remplir, et ajouter 10 gouttes de colorant puis y mettre la fleur

3/ Laisser toute la nuit

Constat :

Le lendemain, la fleur a changé de couleur et elle s'est ouverte.

Explication :

La fleur a absorbé l'eau colorée qui est montée dans la tige jusqu'aux pétales qui ont changé de couleur.