



Apprendre sans en avoir l'air

L'aérothèque

Documents pour les élèves

*Céline Demierbe, Stéphanie Malaise,
Soizic Mélin, Fanny Merchez*

Pr. Marc Demeuse, Pr. Pierre Gillis, Dr. Francesco Lo Bue

Institut d'Administration Scolaire, Carré des Sciences

Documents informatifs



Ce document peut être photocopié en plusieurs exemplaires et ces exemplaires seront mis à disposition des élèves au centre de la classe.

1. Qu'est-ce qu'une montgolfière ?

Une montgolfière est un très gros ballon rempli d'air chaud qui peut s'élever dans le ciel :



<http://www.ikonet.com/fr/ledictionnairevisuel/sports-et-eux/sports-aeriens/montgolfiere/montgolfiere.php>

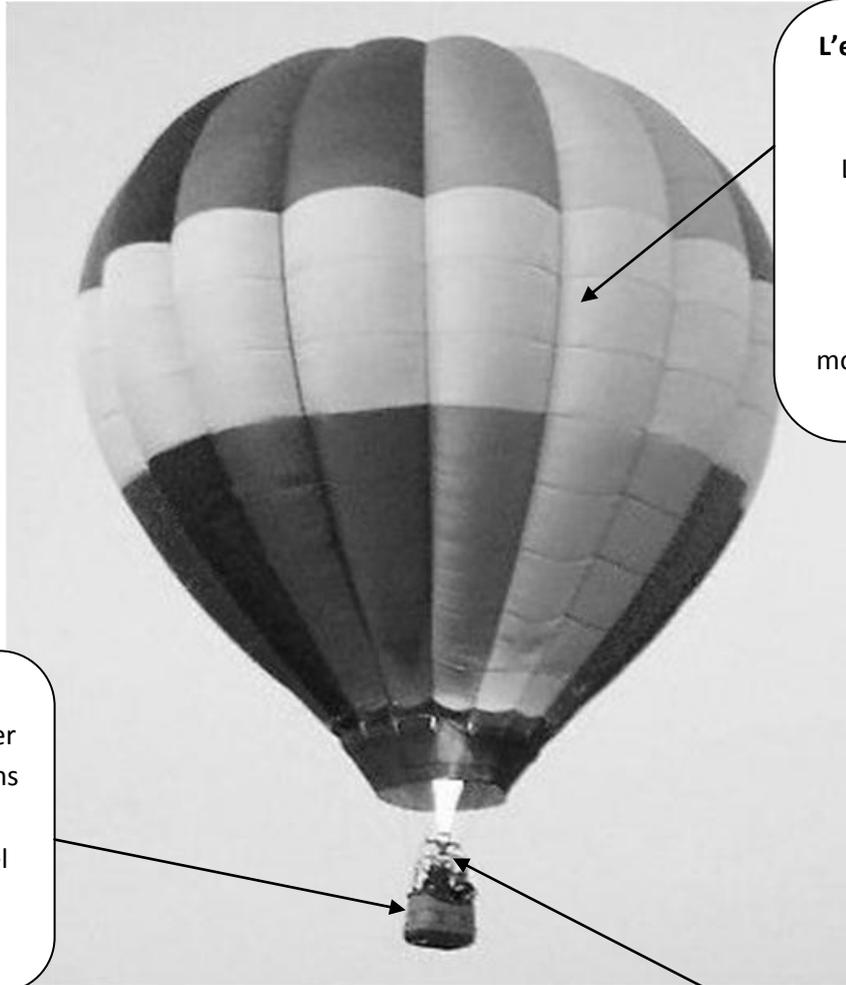


<http://www.e-voyageur.com/photo/rocamadour/montgolfiere-originale.htm>



<http://photos.linternaute.com/photo/888815/537988544/1612/festival-de-montgolfieres//>

2. Quelles sont les parties importantes de la montgolfière ?



L'**enveloppe** est formée par une multitude de « fuseaux » en tissu. L'enveloppe est remplie d'air qui sera chauffé.

Quand l'air est suffisamment chaud la montgolfière s'élève dans le ciel.

La **nacelle** est un grand panier en osier très solide. C'est dans la nacelle que se trouvent le matériel et les passagers.

<http://www.ikonet.com/fr/ledictionnairevisuel/sports-et-jeux/sports-aeriens/montgolfiere/montgolfiere.php>



Le **brûleur** permet au pilote de chauffer l'air emprisonné dans l'enveloppe.

3. Quelles sont les meilleures conditions d'envol des montgolfières ?

A. La montgolfière elle-même :

- La montgolfière doit être en parfait état de vol : pas de déchirure dans l'enveloppe, l'enveloppe remplie d'air chaud, les cordes et la nacelle solides, le brûleur efficace, les bombonnes de gaz suffisamment remplies.
- L'engin complet (enveloppe + nacelle + passagers) ne doit pas être trop lourd : le pilote sait, en fonction du volume de l'enveloppe, combien de passagers, il peut emmener au maximum.
- L'air contenu dans l'enveloppe doit être suffisamment chaud.



<http://www.ikonet.com/fr/ledictionnaire-visuel/sports-et-jeux/sports-aeriens/montgolfiere/montgolfiere.php>

A. Les conditions météorologiques :

- Il ne doit pas y avoir de vent, ni de turbulences (mouvements désordonnés de l'air).
- Plus la différence entre la température de l'air extérieur et la température de l'air chauffé est importante, mieux la montgolfière s'élève dans le ciel. Il vaut donc mieux décoller en début ou fin de journée (et pas à midi, quand la température de l'air est élevée).



<http://www.visoflora.com/photos-nature/>

B. Montera ou ne montera pas ?

- La force qui pousse la montgolfière **vers le haut** est appelée : **Poussée d'Archimède**.
 - Cette force dépend de la différence entre la température de l'air chauffé et la température de l'air extérieur : plus il fait froid, plus la montgolfière monte rapidement. On résume cela en disant que « l'air chaud est plus léger que l'air froid ».
 - Cette force dépend du volume d'air contenu dans l'enveloppe : plus l'enveloppe est grande, plus la montgolfière monte vite.



<http://www.lepetitarchimede.fr/ha/old/revues/nu-mero2/archimede/archimede.htm>

- **Le poids total** (enveloppe + nacelle + passagers) de la montgolfière joue un rôle très important : le poids est **la force qui maintient la montgolfière au sol** : plus l'engin est lourd, plus la montgolfière monte lentement.
- La montgolfière s'élève donc dans les airs **si la force qui la pousse vers le haut est supérieure à la force qui la maintient au sol**.

4. Les montgolfières peuvent avoir des formes très variées :



<http://www.flickr.com/photos/marcmirguet/1303876248/>



<http://photos.linternaute.com/photo/877297/3862115741/1612/oooh/>



<http://photos.linternaute.com/photo/888817/8962060810/1612/festival-de-mongolfieres/>



http://selunair.blogspot.com/2009_04_01_archive.html

Document informatif concernant les ballons solaires



Ce document peut être photocopie en plusieurs exemplaires et ces exemplaires seront mis à disposition des élèves au centre de la classe.

1. Ballons solaires

Quelques exemples de ballons solaires :



Toutes les photos reprises ci-dessus sont extraites du site :
<http://ballonsolaire.pagesperso-orange.fr/>

2. Conditions d'envol des ballons solaires

A. Il y a une différence entre la montgolfière et le ballon solaire :

La montgolfière a un brûleur (système de chauffage), c'est ce brûleur qui chauffe l'air de l'enveloppe. Le ballon solaire n'a pas de brûleur, l'air contenu dans le ballon solaire est chauffé par le Soleil.

B. Le ballon lui-même :

- Le ballon doit être en parfait état de vol : pas de déchirure dans l'enveloppe.
- Si le ballon effectue un vol captif (attaché à une corde), il faut que la corde qui le maintient au sol soit en bon état.
- Si le ballon est lesté (une boîte contenant le matériel est suspendue en-dessous de l'enveloppe), le lest ne doit pas être trop lourd.
- L'air contenu dans l'enveloppe doit être suffisamment chaud.



<http://ballonsolaire.pagesperso-orange.fr/>

C. Les conditions météorologiques :

- Il faut qu'il y ait du soleil ! Ce genre de ballons ne décollera pas sans soleil, donc ni par temps couvert, ni la nuit !
- Il ne doit pas y avoir de vent, ni de turbulences (mouvements imprévisibles de l'air).



<http://www.visoflora.com/photos-nature/>

D. Montera ou ne montera pas ?

- La force qui pousse le ballon **vers le haut** est appelée : **Poussée d'Archimède**.
 - Cette force dépend de la différence entre la température de l'air chauffé et la température de l'air extérieur : plus il fait froid, plus le ballon monte vite. On résume cela en disant que « l'air chaud est plus léger que l'air froid ».
 - Cette force dépend du volume d'air contenu dans l'enveloppe : plus l'enveloppe est grande, plus le ballon monte rapidement.



http://www.lepetitarchimede.fr/ha/old/revues/nu_mero2/archimede/archimede.htm

- Le **poids total** (enveloppe + matériel) du ballon joue un rôle très important : le poids est la **force qui maintient le ballon au sol**. Plus le ballon est lesté (une boîte avec du matériel peut être attachée au ballon), plus le ballon monte lentement.
- Le ballon s'élève donc dans les airs **si la force qui le pousse vers le haut est supérieure à la force qui le maintient au sol**.

Document informatif concernant les ballons gonflés à l'hélium



Ce document peut être photocopie en plusieurs exemplaires et ces exemplaires seront mis à disposition des élèves au centre de la classe.

1. Ballons gonflés à l'hélium

Quelques exemples de ballons gonflés à l'hélium :



<http://www.plurielles.fr/amours/decoration-ou-trouver-des-ballons-de-fete-wcod411101.html>



<http://superhelium.blogspot.com/>



<http://www.sciencepresse.qc.ca/>

2. Conditions d'envol des ballons gonflés à l'hélium

A. La grande différence entre les montgolfières et les ballons gonflés à l'hélium

Alors que l'enveloppe de la montgolfière contient de l'air chauffé, le ballon gonflé à l'hélium contient un gaz, différent de l'air (de l'hélium), qui n'est pas chauffé.

B. Lestés ou pas ?

- Utilisés à l'occasion de fêtes, ces ballons ne sont pas lestés (c'est pour cette raison qu'ils s'envolent si vite !).
- Lorsque ces ballons embarquent des instruments de mesure (voir plus loin : ballon-sonde), il ne faut pas que ce matériel soit trop lourd.



<http://superhelium.blogspot.com/>

C. Montera ou ne montera pas ?

- La force qui pousse le ballon **vers le haut** est appelée : **Poussée d'Archimède**.
 - Cette force dépend de la masse volumique du gaz qui est contenu dans l'enveloppe : plus la masse volumique du gaz est petite plus le ballon s'envole rapidement. Par exemple la masse volumique de l'hélium est cinq fois plus petite que celle de l'air.
 - Cette force dépend du volume d'hélium contenu dans l'enveloppe : plus l'enveloppe est grande, plus le ballon monte vite.



http://www.lepetitarchimede.fr/ha/old/revues/nu_mero2/archimede/archimede.htm

- Le **poids total** (enveloppe + matériel éventuel) du ballon joue un rôle très important : le poids est **la force qui maintient le ballon au sol**. Plus le ballon est lesté (par la boîte contenant les instruments), plus le ballon monte lentement.
- Le ballon s'élève donc dans les airs **si la force qui le pousse vers le haut est supérieure à la force qui le maintient au sol**.

3. Autres utilisations possibles des ballons gonflés à l'hélium

Ce sont près de 300 ballons gonflés à l'hélium qui ont permis à la maison du dessin animé *Là-Haut* (de Carl Frederickson) de décoller dans le désert californien : un véritable exploit technique.

Film d'animation des Studios Pixar
Là-Haut (de Carl Frederickson)¹



Certains aéronefs (voir lexique) sont un peu particuliers : ils allient les qualités des montgolfières et des ballons à l'hélium. On les appelle des Rozières. Une Rozière contient deux enveloppes, enfilées l'une dans l'autre : l'enveloppe centrale (fermée) contient un gaz plus léger que l'air (souvent de l'hélium), l'enveloppe extérieure contient de l'air qui sera chauffé par un brûleur. C'est l'hélium qui assure le maximum de la flottabilité, le contrôle de l'altitude se fait en modifiant la température de l'air.



<http://www.dreamstime.com/royalty-free-stock-photos-breitling-orbiter-balloon-chateau-d-oex-2010-image12679738>

¹http://www.google.be/imgres?q=film+La+Haut&um=1&hl=fr&rlz=1G1GGLO_FRBE335&biw=844&bih=412&tbm=isch&tbnid=RGuOu5MMIUB5nM:&imgrefurl=http://www.gentside.com/l%25E0-haut/la-maison-du-film-la-haut-s-039-envole-dans-le-ciel-de-los-angeles_art20507.html&docid=kGfwWU-u1_f5ZM&imgurl=http://img0.gtsstatic.com/l%2525E0-haut/la-maison-ballons-des-studio-pixar-reproduite-dans-la-realite_39250_w460.jpg&w=460&h=520&ei=FNmWTPCjJdCgOpHvle0B&zoom=1&iact=hc&vpx=596&vpy=57&dur=8112&hovh=239&hovw=211&tx=103&ty=266&sig=111941249545054786883&page=5&tbnh=88&tbnw=79&start=46&ndsp=11&ved=1t:429,r:5,s:46

4. Les ballons sondes météorologiques

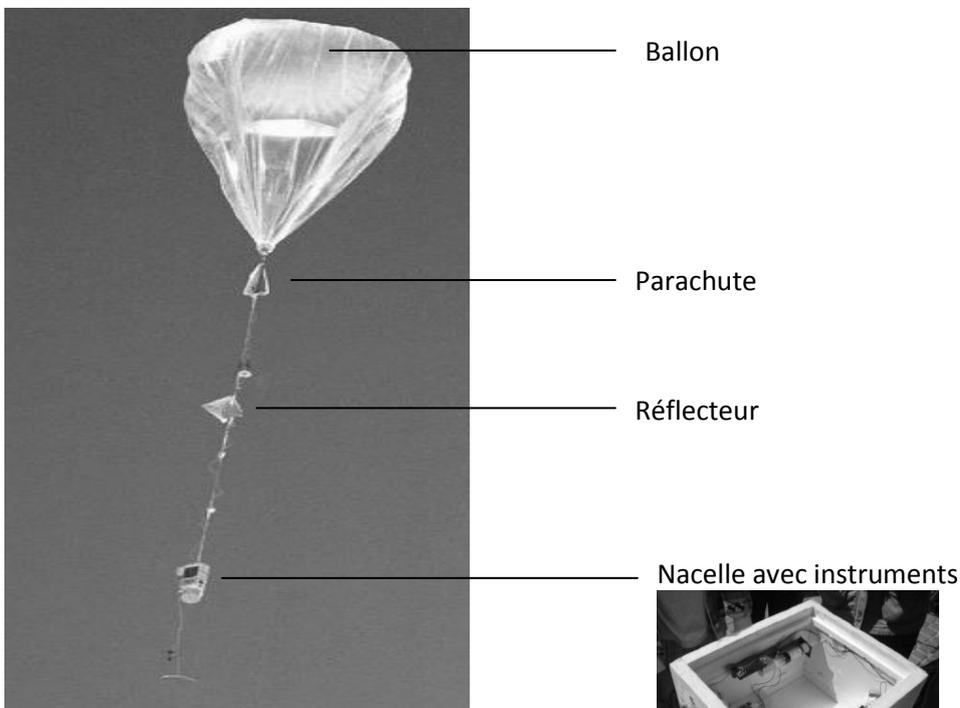
Les ballons sondes météorologiques qui sont envoyés dans l'atmosphère pour prendre des mesures météorologiques sont aussi gonflés à l'hélium.

Il existe essentiellement trois utilisations possibles des ballons sondes : les ballons sondes scientifiques classiques (qui prennent des mesures locales de l'atmosphère : températures, pression atmosphérique...) ; les ballons sondes radioamateurs (particuliers passionnés) ; et parfois les ballons sondes construits par des écoles (dans le cadre de certains programmes éducatifs comme Planète-Sciences en France).

Les ballons sondes possèdent deux grandes qualités : ils peuvent atteindre des altitudes d'une trentaine de mètres (que ne peuvent pas atteindre les avions) et ne sont pas trop coûteux (contrairement aux satellites ou aux fusées sondes).

Un ballon-sonde est constitué d'une *chaîne de vol* :

- le ballon lui-même ;
- un parachute (qui permet au système de redescendre doucement sur terre si le ballon explose en altitude, ce qui est le cas pour les ballons dont l'enveloppe n'est pas rigide) ;
- un réflecteur radar (qui permet de localiser le ballon) ou un système de radiolocalisation ;
- et enfin la nacelle (une boîte qui contient les instruments de mesures et qui doit résister autant que possible au choc de l'atterrissage).



http://www.annee-polaire.fr/api/la_recherche_francaise_et_l_api/99_ozone_layer_and_uv_radiation_in_a_changing_climate_evaluated_during_ipy.html

<http://www.isturm.fr/allemand-ballonsonde.php>

Carnet de bord pour les élèves

Le carnet de bord

Le carnet de bord imaginé et proposé ici est un exemple de ce que les élèves peuvent avoir à leur disposition une fois le projet lancé.

Il a été imaginé pour que les élèves puissent coucher leurs impressions, constations, dessins... sur papier et en garder des traces écrites. Il peut être, bien entendu, modifié, simplifié, complété... suivant vos objectifs.



Ce carnet (ou celui que vous construirez vous-même pour les élèves) peut être photocopie autant de fois que nécessaire.

Carnet de bord du groupe n° ...

Noms :	Prénoms :

Notre défi est de construire une petite montgolfière.

Attention, nous devons penser que notre montgolfière, même si elle est petite, devra pouvoir s'élever de quelques mètres, tenir à cette altitude quelques minutes et soulever une petite nacelle.

Notre organisation :

	Nom de l'élève qui ...			
Dates	... écrit dans le cahier	... est responsable du matériel	... est responsable des fiches	... surveille le temps

L'enveloppe de notre montgolfière peut-elle avoir n'importe quelle taille ?

Nous avons réfléchi à cette question, nous avons bien une petite idée, mais nous ne savons pas y répondre de manière précise.

Le petit texte qui suit va nous aider à répondre à cette question :

Olivia et François, frère et sœur, ont vu, fin de semaine passée, une montgolfière se poser dans le champ situé au bout de leur jardin. Ils ont été l'observer de plus près et surtout ont posé quelques questions au pilote. Voici un petit compte rendu de leur conversation :

- Olivia : « Bonjour monsieur. Elle est belle la montgolfière ! »
- François : « Bonjour monsieur. J'aimerais bien en piloter une un jour ! »
- Le pilote : « Bonjour les enfants. Merci, oui voler dans le ciel est vraiment une belle aventure et la vue est splendide de là-haut. »

- François : « C'est lourd une montgolfière ? »
- Le pilote : « Celle-ci a une masse totale (la montgolfière complète et les passagers) de 500 Kg.»

- Olivia : « J'ai compté 4 passagers, est-ce que nous aurions pu monter aussi, mon frère et moi ? »
- Le pilote : « Non, malheureusement, la montgolfière aurait été trop lourde. Il aurait fallu une enveloppe plus grande. Celle-ci a un volume de 2000 m³ seulement. J'espère qu'une prochaine fois je pourrai vous emmener.»

- Le pilote : « Au revoir les enfants. »
- Les enfants : « Au revoir monsieur.»

Avec ces informations, nous pouvons donc calculer (en faisant une règle de trois) quelle doit être la taille des enveloppes qui seraient nécessaires pour soulever, par exemple, une charge de 250 g, 500 g, 1 kg ...

Nous aurons ainsi une idée du volume qui devra avoir l'enveloppe de notre montgolfière.

Dessin de la montgolfière imaginée par notre groupe :



Pour construire cette montgolfière nous aurons besoin de :

-
-
-
-
-
-
-

Quelle est la meilleure montgolfière de la classe ?

Tout d'abord, nous avons tous choisi la même forme : la forme

Ensuite, certains groupes ont réfléchi sur la matière dans laquelle est confectionnée l'enveloppe et d'autres groupes ont réfléchi sur la taille à donner à l'enveloppe.

Les groupes qui devaient tester la matière ont construit des montgolfières de la même taille mais avec des matières différentes.

Les groupes qui devaient tester la taille ont construit des montgolfières en ... mais de tailles différentes (grandes, petites ou moyennes).

Pendant les essais chaque groupe a estimé (ou mesuré) à quelle hauteur la montgolfière montait et a aussi chronométré le temps durant lequel elle restait en hauteur.

Pour comparer nos résultats, nous avons noté nos résultats dans des tableaux :

Les enveloppes sont en (matière)				
	Groupe n°1 Taille n°1 (longueur des fuseaux) :	Groupe n°2 Taille n°2 (longueur des fuseaux) :	Groupe n°3 Taille n°3 (longueur des fuseaux) :
Altitude maximale				
Durée du vol				

Les enveloppes ont la même taille (longueur des fuseaux)				
	Groupe n°1 Matière n°1 :	Groupe n°2 Matière n°2 :	Groupe n°3 Matière n°3 :
Altitude maximale				
Durée du vol				

Pendant la construction,

- Nous avons eu des difficultés pour :

.....
.....

Pour remédier à cette difficulté nous avons :

.....
.....
.....

- Nous avons eu des difficultés pour :

.....
.....

Pour remédier à cette difficulté nous avons :

.....
.....
.....

- Nous avons eu des difficultés pour :

.....
.....

Pour remédier à cette difficulté nous avons :

.....
.....
.....

- Nous avons eu des difficultés pour :

.....
.....

Pour remédier à cette difficulté nous avons :

.....
.....

Voici une photographie de la montgolfière que nous avons construite :



Pour construire notre montgolfière nous avons utilisé :

-
-
-
-
-

Nous avons dû faire attention à :

-
-
-
-
-
-

La montgolfière de notre groupe :

- Est construite en
- La hauteur de son enveloppe est de :
- Le rayon de son enveloppe est de :
- Nous pouvons calculer son volume :
- Sa masse (enveloppe, ficelles, nacelle, matériel) est de :
- Nous avons estimé l'altitude à laquelle elle est montée :
- Nous avons chronométré (valeur moyenne) le temps de vol :
- Température du (des) jour(s) :

Nos conclusions sur les différents essais :

FICHE N° 1



1^e défi

Dessin :	Légende :
	1.
	2.
	3.
	4.
	5.

Nous avons constaté que :

--

Nous essayons d'expliquer ce que nous avons constaté :

--

2^e défi

Dessin :	Légende :
	1.
	2.
	3.
	4.
	5.

Nous avons constaté que :

--

Nous essayons d'expliquer ce que nous avons constaté :

--

Fiche n° 2



1^e défi

Dessin :	Légende :
	1.
	2.
	3.
	4.

Nous avons constaté que :

--

Nous essayons d'expliquer ce que nous avons constaté :

--

2^e défi

Dessin :	Légende :
	1.
	2.
	3.
	4.

Nous avons constaté que :

--

Nous essayons d'expliquer ce que nous avons constaté :

--

FICHE N° 3



1^e défi

Dessin :	Légende :
	1.
	2.
	3.
	4.

Nous avons constaté que :

--

Nous essayons d'expliquer ce que nous avons constaté :

--

2^e défi

Dessin :	Légende :
	1.
	2.
	3.
	4.

Nous avons constaté que :

--

Nous essayons d'expliquer ce que nous avons constaté :

--

FICHE N°4



Dessin :

Légende :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
-

Nous avons constaté que :

Nous essayons d'expliquer ce que nous avons constaté :

FICHE N°5



Dessin 1:

Légende :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
-

Dessin 2:

Légende :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
-

Nous avons constaté que :

Nous essayons d'expliquer ce que nous avons constaté :

FICHE N°1



Nous avons apporté des baromètres en classe, nous les avons comparés :

Baromètres à colonne de mercure	Baromètres à aiguilles	Baromètres électroniques
		
<p>Ces baromètres mesurent la pression atmosphérique grâce à</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Ces baromètres mesurent la pression atmosphérique grâce à</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Les appareils électroniques affichent souvent plusieurs informations :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>Les valeurs sont exprimées en</p> <p>.....</p>	<p>Les valeurs sont exprimées en</p> <p>.....</p>	<p>Les valeurs sont exprimées en</p> <p>.....</p>
<p>Qualités de ces baromètres :</p> <p><input type="radio"/></p> <p><input type="radio"/></p> <p>Défauts de ces baromètres :</p> <p><input type="radio"/></p> <p><input type="radio"/></p>	<p>Qualités de ces baromètres :</p> <p><input type="radio"/></p> <p><input type="radio"/></p> <p>Défauts de ces baromètres :</p> <p><input type="radio"/></p> <p><input type="radio"/></p>	<p>Qualités de ces baromètres :</p> <p><input type="radio"/></p> <p><input type="radio"/></p> <p>Défauts de ces baromètres :</p> <p><input type="radio"/></p> <p><input type="radio"/></p>

Date :

La pression atmosphérique du jour est :

Ce que nous avons appris (synthèse)

1. Pour que la montgolfière s'élève bien en hauteur il faut qu'elle ...

✓
✓
✓

2. Nous pensons que la montgolfière s'élève dans les airs parce que ...

✓
✓
✓

3. Les meilleures conditions météorologiques sont :

✓
✓

4. Nous avons appris que l'air est ...

✓
✓
✓

5. Nous avons appris que la pression atmosphérique est ...

✓
✓

6. Nous savons qu'il ne faut pas confondre les deux mots « chaleur » et « température »

✓
✓
✓



Apprendre sans en avoir l'air

L'aérothèque

Lexique

*Céline Demierbe, Stéphanie Malaise,
Soizic Mélin, Fanny Merchez
Pr. Marc Demeuse, Pr. Pierre Gillis, Dr. Francesco Lo Bue*

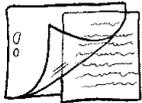
Institut d'Administration Scolaire, Carré des Sciences

Le lexique

Comme son nom l'indique, cette rubrique propose une définition pour certains mots spécifiques ou inhabituels qui pourraient être inconnus des élèves.



Le lexique peut être photocopié en plusieurs exemplaires et ces exemplaires seront mis à disposition des élèves au centre de la classe.



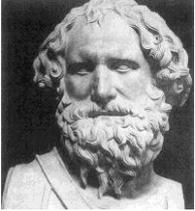
Pour pouvoir utiliser ces fiches plusieurs fois, vous pouvez les plastifier.

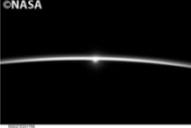
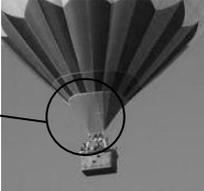
Lexique

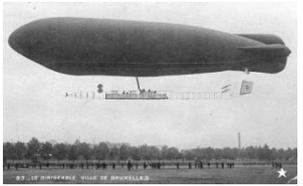
Attention : Un même mot peut avoir des significations différentes suivant le contexte dans lequel il se trouve. Les significations reprises dans ce lexique sont celles qui sont liées au contexte du cours d'éveil scientifique et plus particulièrement aux thèmes de l'air, la pression atmosphérique, la chaleur et les montgolfières.

Les définitions reprises dans ce lexique sont tirées des sites :

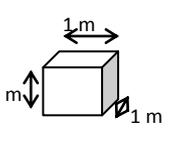
- <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais>
- <http://www.lexilogos.com/>
- <http://www.ikonet.com/fr/ledictionnairevisuel/>
- <http://fr.wikipedia.org/>

Archimède :	Savant grec né à Syracuse en Sicile vers 287 avant J-C. Archimède aime les raisonnements logiques et fait preuve d'une grande imagination. En mathématique, il invente la première méthode pour calculer le nombre π ; en physique, il découvre la poussée d'Archimède et les lois des leviers ; en tant qu'ingénieur, il met au point les machines de traction, la vis sans fin, des machines de guerre et dit-on, le miroir parabolique.	
Aérien (aérienne) :	<ul style="list-style-type: none">- Qui est constitué par l'air, qui est fait d'air. <i>Exemple : L'espace aérien.</i>- Qui se trouve dans l'air, au-dessus du sol. <i>Exemple : Câble aérien.</i>	
Aéronef :	Appareil qui peut se déplacer dans les airs. (Mot composé d'un préfixe <i>Aéro</i> qui signifie <i>air</i> et d'un suffixe <i>nef</i> qui veut dire <i>navire</i>)	
Aérostat :	Appareil qui peut s'élever et se maintenir dans les airs. (Mot composé d'un préfixe <i>Aéro</i> qui signifie <i>air</i> et d'un suffixe <i>stat</i> qui vient de <i>statique</i> et qui veut dire <i>qui est en équilibre</i>)	
Aérostier :	Pilote d'un aérostat.	
Air :	Mélange de gaz que nous respirons et dont la masse constitue l'atmosphère.	
Anticyclone :	Région de l'atmosphère dans laquelle se trouve une « haute » pression, c'est-à-dire une pression plus grande que dans la zone voisine. Les anticyclones apportent le beau temps. <i>Exemple : l'anticyclone des Açores.</i>	 http://www.google.be/images
Ascensionnel (ascensionnelle) :	Qui progresse en montant. <i>Exemple : Lorsqu'elle quitte le sol, la montgolfière a un mouvement ascensionnel.</i>	

Atmosphère :	Couche gazeuse qui entoure le globe terrestre.	
Ballon :	Enveloppe de tissu remplie d'air chaud dont la faible densité assure l'élévation et la flottabilité de l'appareil dans l'atmosphère.	 <p data-bbox="758 584 1426 685">http://www.crea-sciences.be/index.php?page=4&dossier=montgolfiere&t=montgolfiere</p>
Brûleur :	Appareil produisant une flamme destinée à réchauffer l'air contenu dans le ballon. Orientable, il est actionné par le pilote quand cela est nécessaire.	
Carburant :	Combustible utilisé dans les moteurs à explosion. <i>Exemple : l'essence est le carburant qui permet au moteur de la voiture de fonctionner.</i>	
Celsius :	Astronome et physicien suédois (1701-1744) qui créa l'échelle des températures qui porte son nom.	
Chaleur :	La chaleur est une forme d'énergie qui est échangée entre deux. Attention, cette définition est difficile à comprendre, les deux situations ci-dessous peuvent vous y aider : - <i>Le radiateur (chaud) chauffe l'air (froid) de la pièce.</i> Le radiateur donne de l'énergie à l'air qui se réchauffe. De la chaleur est passée du radiateur à l'air. - <i>La main, posée sur la tasse de café chaud, sent la chaleur dégagée par celui-ci.</i> Le café chaud donne de l'énergie à la main qui se réchauffe. De la chaleur est passée du café à la main.	
Compressible :	Qui peut être comprimé.	
Comprimer :	Exercer une pression sur quelque chose et en diminuer le volume.	
Coupe-vent :	Pièce de tissu (qui a la forme d'un trapèze) entourant les suspentes de nacelle, qui protège le brûleur du vent et permet d'orienter la flamme directement dans le ballon.	

Densité :	Rapport entre la masse du volume d'un corps et la masse du même volume d'un corps de référence (eau pour les corps solides et liquides, air pour les corps gazeux), dans les mêmes conditions de température et de pression.
Dépression (en météorologie) :	Région de l'atmosphère dans laquelle se trouve une « basse » pression, c'est-à-dire une pression plus petite que dans la zone voisine. Les dépressions entraînent le déplacement d'un système nuageux porteur de pluie, neige, etc.
	 <p>http://www.google.be/images</p>
Dilater :	Augmenter le volume. <i>Un gaz se dilate en occupant tout le volume mis à sa disposition.</i>
Dirigeable :	Un ballon dirigeable est un aéronef un peu particulier : il est manœuvrable dans toutes les directions et peut atterrir à un endroit précis choisi avant le décollage (alors qu'une montgolfière se laisse porter par les vents).
	 <p>http://www.google.be/</p>
Energie :	<p>L'énergie est la capacité à fournir un travail.</p> <p>Attention, cette définition est difficile à comprendre, les deux situations ci-dessous peuvent vous y aider :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Lorsque nous mangeons, grâce à la digestion, notre corps reçoit de l'énergie.</i> Cette énergie nous permet marcher, bouger, travailler, réfléchir...  <ul style="list-style-type: none"> - <i>Un objet qui tomberait de la nacelle de la montgolfière sur une personne restée au sol pourrait faire très mal à cette personne.</i> Parce qu'il est en altitude, l'objet a de l'énergie (mécanique) qui pourrait être transmise à la personne en la blessant.
Enveloppe :	Assemblage de pièces de tissu formant un ballon, ouvert à la base et au sommet, dont la fonction consiste à emprisonner l'air réchauffé par le brûleur.
	
Expansile :	Qui est susceptible d'expansion (qui peut se dilater).
Force :	Une force permet de déformer un objet ou de modifier son mouvement (dévier, ralentir ou accélérer cet objet). <i>Exemples : La main qui pétrit la farine exerce une force, le pied qui tape dans le ballon exerce une force.</i>

Lexique

Fuseau :	Portion d'une surface sphérique comprise entre deux demi-grands cercles de diamètre commun.	
Gabarit :	Modèle (souvent dessiné sur du carton) qui reproduit, aux dimensions réelles, les contours d'une pièce (synonyme : « patron »).	
Gaz :	Un gaz est une substance sans forme ni volume fixe. Un gaz peut être facilement comprimé (on peut diminuer, dans la mesure du possible, le volume du récipient qui le contient) et expansé (on peut augmenter le volume du récipient). Exemples : <i>L'air que nous respirons, l'hélium, l'hydrogène, sont des gaz.</i>	
Gazeux :	Relatif aux gaz.	
HectoPascal (symbole hPa):	Unité de pression. Exemple : <i>la pression atmosphérique aujourd'hui est de 1017 hPa , il fait beau !</i>	
Hélium :	L'hélium est un gaz très léger (environ sept fois plus léger que l'air), incolore et inodore. <i>Exemple : les ballons utilisés pour les anniversaires, les fêtes, sont souvent gonflés avec de l'hélium.</i>	
Hydrogène :	L'hydrogène est un gaz très léger (treize fois plus léger que l'air), incolore et inodore mais qui s'enflamme facilement. <i>Exemple : Le dirigeable, gonflé avec de l'hydrogène, a explosé en plein vol.</i>	
Lest :	Corps pesant (souvent du sable) que les aéronautes emportent dans la nacelle et lâchent en cours de vol pour modifier l'altitude (faire monter) de la montgolfière.	
Masse :	La masse est liée à la quantité de matière d'un objet. La masse d'un objet reste inchangée quel que soit l'endroit où se trouve cet objet. La masse d'un objet se mesure avec une balance (ci-contre une balance de cuisine) et s'exprime en kg. Dans le langage de tous les jours, le mot « masse » est souvent confondu, à tort, avec le mot « poids ».	
Masse volumique :	La masse volumique est une grandeur physique qui caractérise la masse d'un matériau par unité de volume. <i>La masse volumique de l'air vaut environ 1 kg/m³</i> <i>La masse volumique de l'eau douce vaut environ 1000 kg/m³</i> <i>La masse volumique de l'eau de mer vaut environ 1030 kg/m³</i> <i>La masse volumique de l'huile d'olive vaut environ 920 kg/m³</i> <i>La masse volumique du bois varie entre 250 et 1000 kg/m³</i> <i>La masse volumique plomb vaut environ 11 350 kg/m³</i>	
Mètre cube (symbole : m³)	Le m ³ (lire mètre cube) est une unité de volume. C'est par exemple le volume d'un cube ayant des arêtes longues d'un mètre.	
Météorologie :	Science qui étudie les phénomènes atmosphériques et qui prévoit le temps qu'il fera dans les prochaines heures.	

Météorologue :	Spécialiste de la météorologie.	
Montgolfière :	Aérostat utilisant la force ascensionnelle de l'air chaud contenu dans l'enveloppe.	
Nacelle :	Panier suspendu sous le ballon, traditionnellement en osier, destiné à recevoir les passagers, les bouteilles de carburant et les instruments de vol.	
Patron (pour découpe) :	Modèle (souvent dessiné sur du carton) qui reproduit, aux dimensions réelles, les contours d'une pièce (synonyme : « gabarit »).	
Poids :	Force exercée sur nous par l'astre sur lequel nous nous trouvons (pour nous c'est la Terre) et qui nous maintient au sol. <i>Exemple : Notre poids est six fois plus petit sur la Lune que sur la Terre (car la Lune nous attire six fois moins que la Terre).</i> Dans le langage de tous les jours, le mot « poids » est souvent confondu, à tort, avec le mot « masse ».	
Pression :	La notion de pression tient compte de la force exercée et de la surface sur laquelle s'exerce cette force. <i>Exemples</i> - Les talons aiguilles peuvent laisser des traces sur du parquet, ce qui n'est pas le cas avec des chaussures plates (les talons aiguilles exercent une pression plus forte que des chaussures plates). - Il est plus facile de marcher dans la neige avec des raquettes aux pieds qu'avec des chaussures classiques (la pression est moins importante quand la surface de contact augmente).	
Pression atmosphérique :	Pression exercée sur les objets, les personnes, les animaux, les végétaux par la colonne d'air qui se trouve au-dessus. <i>Exemple : Aujourd'hui, la pression atmosphérique est de 1013 mbar.</i>	
Propane :	Le propane est un gaz inflammable. Il sert de carburant pour les brûleurs des montgolfières.	
Rozière :	Une rozière est un ballon mixte constitué d'un ballon à gaz et d'une montgolfière. Elle est donc formée de deux compartiments : un compartiment étanche contenant un gaz plus léger que l'air, généralement de l'hélium, et un compartiment ouvert contenant de l'air que l'on chauffe avec un brûleur qui fonctionne généralement au propane.	

Lexique

Sangle :	Bande horizontale ou verticale sur laquelle sont cousus les panneaux. L'ensemble de ces bandes donne sa structure à l'enveloppe.	 http://www.google.be/
Subjectif (subjective) :	Qui varie d'une personne à une autre. <i>Exemple : Alice trouve la question difficile, Arthur y répond sans problème.</i>	
Suspente de nacelle :	Câble d'acier reliant la nacelle au ballon.	
Température :	La température caractérise de manière précise la sensation de chaud ou de froid. Nous mesurons cette température en degrés Celsius (notés °C) et l'appareil qui effectue cette mesure est le thermomètre. <i>Exemple : Il fait très chaud, la température de l'air est de 35 °C.</i>	
Travail :	Dans le cours de sciences, le travail est la capacité à déplacer des objets de manière un peu particulière. Attention, cette définition est difficile à comprendre, l'exemple ci-dessous peut vous y aider : <i>Exemple : Une grue qui soulève une charge effectue un travail.</i>	
Turbulence :	Agitation désordonnée de l'air.	
Zeppelin :	Un zeppelin est un dirigeable rigide, de fabrication allemande. Souvent, à tort, ce nom désigne n'importe quel ballon dirigeable.	