

**Au cours de l'année, en amont, il faut élaborer des groupes d'élèves hétérogènes pour fluidifier le fonctionnement lors de cette séquence et que cela ne fasse pas une contrainte supplémentaire qui perturbe les élèves. L'objectif du groupe hétérogène est favoriser l'autonomie et l'implication des élèves dans la démarche d'investigation.**

**A la séance précédente,** distribuer le document « La légende du Hollandais volant » à lire. On ne donne que la Légende. La partie de la feuille d'activité avec les questions sera distribuée le jour de la séance.

**Accroche** à faire à ce moment-là quand les séances ne durent qu'une heure: « Le Hollandais volant » avec le **teasing** vidéo (2'25)

### Séance 1 :

	Contenu	Remarques	Temps
<b>Avant</b>	<p><b>Constituer 5 ou 6 groupes par classe. Les faire hétérogènes (et donc les prévoir en cours d'année lors d'activités précédentes pour fluidifier le fonctionnement)</b></p> <p>Attribuer à chaque groupe un point de départ (attention, 2 groupes auront le même). : Dakar (Sénégal), Auckland (Nouvelle- Zélande), Oslo (Norvège), Pointe-à-Pitre, Cherbourg</p> <p><b>Imprimer</b> les transparents en couleurs : 1 carte des vents et 1 carte des courants océaniques par groupe soit 12. On imprime des transparents de cartes vierges pour restituer directement</p> <p><u>Et les fiches météorologiques (à plastifier pour les garder pour toutes les classes) donc 6 uniquement</u></p> <p><b>Faire les copies</b> et préparer les paquets pour chaque groupe en inscrivant sur le tas le nom de la ville de départ (protéger les transparents par des pochettes plastiques sur lesquelles on peut écrire) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tableau de données à compléter (1/élève)</li> <li>- fiche d'activité élèves avec la consigne de jeu (Fiche : 1 Act 1, partie Consigne),</li> </ul>		

	<p>- la carte de parcours vierge sur transparent par groupe,</p> <p><b>Pour la fin de séance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- carte mentale corrigée (1/élève),</li> <li>- <b>Bilan 1</b> : Carte de zones des climats et les définitions (1/élève)</li> </ul> <p>Attention, le bilan sera utilisé en séance 2.</p> <p><b>Matériel</b> : des globes terrestres dans la salle pour que les élèves visualisent les trajets.</p> <p>Vérifier que le teasing fonctionne sur l'ordinateur et imprimer la carte corrigée et le tableau de données complet.</p>		
<b>SEANCE 1</b>	<p><b>Introduction</b>  <b>Ecrire le titre au tableau de la séquence : Météo et climat</b>  <b>Activité 1</b>  <b>Distribuer</b> les paquets de fiches par groupe  <b>Accroche (en fin de séance précédente pour ceux qui ont une heure) :</b> <i>Le Hollandais volant avec le teasing (2'25)</i>  Situer les ports sur la carte et le point de Jack Sparrow. Avec la carte projetée  Vérifier le contenu des pochettes  <b>Lire la consigne du jeu :</b>  Consigne : <i>Avant de partir, tout bon capitaine établit sa feuille de route. Pour cela, il vous faut :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>remplir la fiche météorologique de votre point de départ.</i></li> <li>- <i>noter sur la carte vierge par un trait plein le trajet quand vous suivez les vents et par un trait en pointillé quand vous passez dans l'eau et suivez les courants marins.</i></li> </ul> <p><i>Quand vous aurez fini, se signaler au professeur.</i></p> <p><i>Aura gagné l'équipe la plus juste et la plus rapide</i></p>	<p>Les élèves se répartissent en groupe et récupèrent le paquet de fiches</p>	<p>5min</p>
	<p><b>Travail de groupe</b>  Prof en soutien : il circule. On distribue les rôles aux élèves. Il vérifie les cartes et</p>	<p>Les élèves travaillent.  Attention : Certains élèves plongent sous les continents.</p>	<p>20min</p>

<p>débloque les situations. Il note les questions soulevées pour le débat (sur ordi ou sur transparents)</p> <p>A la fin, le prof récupère les feuilles des élèves (gain de temps) : sur transparents superposés sur rétroprojecteur ou Gopro.</p> <p>Rq : Le nom des stations de relevés peut être différent du nom de la ville car situé en périphérie.</p>	<p>Ils complètent les tableaux avec les données des fiches</p>	
<p><b>Mise en débat sur les trajets</b>  <b>Le prof reste au tableau. C'est lui qui « construit » la carte mentale et dirige le débat. On peut partir des questions relevées pendant le travail</b>  <i>quel est le regard du scientifique ?</i></p> <p>On part du trajet 6 et on remonte.  Si besoin, commentaires des autres groupes sur un trajet. Le groupe ayant fait le trajet ne fait que répondre aux questions.  <i>Le trajet est-il correct ? Sur quoi vous êtes-vous appuyés pour faire avancer votre bateau ?</i>  <i>Il y a des points communs et des différences pour ces trajets mais les trajets sont contraints par la circulation de l'air et de l'eau : il n'y a pas vraiment de choix !</i>  On aboutit à lancer de la question : <b>Quelle est l'origine de ces courants ? qui sera traité au cours du chapitre</b></p>		<p>15min</p>
<p><b>Reprise du tableau de données</b>  <b>Afficher</b> le tableau corrigé totalement.  <b>Questions à poser</b> aux élèves :</p> <p><i>Finally, allez-vous tous partir aujourd'hui ?</i>  <i>Question la plus efficace pour lancer la discussion : <b>Le jeu est-il équitable ?</b></i>  <i>Pour enrichir :</i>  <i>Quelles sont les difficultés rencontrées ? Quels problèmes scientifiques vont se poser ?</i>  <i>Quelles sont les embûches que vous avez rencontrées ?</i>  <i>La période de départ choisie est-elle celle que vous auriez choisie ? Justifiez votre réponse.</i></p> <p><b><u>A l'oral :</u></b>  Données météo donc <b>définition de la météorologie</b>  <b>La météorologie étudie l'état de l'atmosphère (pression, température, nébulosité...) pour indiquer le temps qu'il fait sur une zone géographique limitée et à court terme.</b></p>	<p>Les élèves corrigent les éventuelles erreurs</p>	<p><b>10min</b></p>

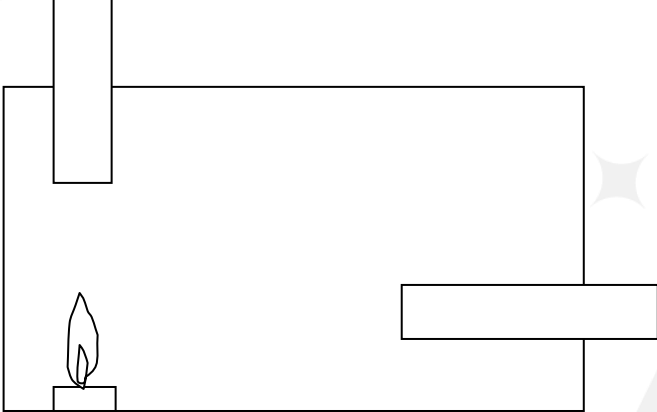
<p><b>Faire écrire</b> le terme de « données météorologiques » dans la case du tableau (1<sup>ère</sup> colonne)</p> <p>Avec le support de la carte de zone des climats à leur distribuer à ce moment-là, comparaison des villes les unes par rapport aux autres : analyse des données annuelles et parler du climat : variations géographiques. ET le fait d'avoir des données sur 30 ans : variations sur le long terme. Donc <b>définition climat (sur la feuille bilan)</b></p> <p><b>La climatologie étudie les phénomènes météorologiques sur une zone géographique étendue et sur une longue durée (30 ans).</b></p> <p><b>Faire écrire</b> le terme de « données climatiques » dans la case du tableau (1<sup>ère</sup> colonne)</p> <p>Donc lancement de la question pour les chapitres suivants :</p> <p><b>Problème : Comment expliquer ces différences ?</b></p>		
<p><b>BILAN en fin de séquence :</b> Donner la carte heuristique prévue <b>en faisant surligner</b> (qui sont surlignés dans notre feuille de cours) les problèmes trouvés en débat. Le bilan 1 sera donné en début de séance 2. Prévenir du QCM 1</p>		

## Séance 2 :

	Contenu	Remarques	Temps	
<b>Avant</b>	<p><b>Imprimer</b> les feuilles d'activités : activité 2, activités 3 et 4 et les feuilles bilan nécessaires (distribuées à la séance suivante), l'aide à la demande de l'activité 3.</p> <p><b>Matériel :</b></p> <p>Pour le modèle 1 : globe, lampe, carton avec 3 trous ronds/carrés (permet de calculer des surfaces), papier millimétré ou calque, scotch...)</p> <p>Pour le modèle 2 : encens, assiette chaude, assiette au congélateur, allumettes</p>			
<b>SEANCE 2</b>	<p><b>QCM 1 via plickers (si les élèves ont déjà fait plickers c'est rapide) ou pdf : Rappels cycle 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le centre du système est occupé par &gt; photos soleil, Terre, Saturne</li> <li>2. Sans effet de serre la température moyenne à la surface de la Terre serait &gt; +chaude/identique/+froide</li> <li>3. L'alternance des saisons est due &gt; rotation de la terre sur elle-même /inclinaison de la Terre sur son orbite/ variations de la distance de la Terre par rapport au soleil.</li> <li>4. Sur une carte des climats (type doc 1 p40 du Hatier), déterminer les climats des points 1 et 2 &gt; tempéré/chaud/froid</li> </ol>		10min maxi	
	<p><b>Mutualisation et harmonisation des connaissances de chaque élève :</b></p> <p><b>Carte heuristique à reprendre comme lien avec la séance précédente et distribuer la feuille bilan 1 de la séance précédente et faire surligner les mots clefs par les élèves. La carte des climats est en bas du bilan et on la projette</b></p>	<p><u><b>BILAN 1</b></u></p> <p>La <b>météorologie</b> étudie l'état de l'atmosphère (pression, température...) pour indiquer le temps qu'il fait sur une <b>zone géographique limitée</b> et à <b>court terme</b>.</p> <p>La <b>climatologie</b> étudie les phénomènes météorologiques sur une <b>zone géographique étendue</b> et sur une <b>longue durée</b> (30 ans).</p> <p>Il existe sur Terre trois grandes <b>zones climatiques</b>, notamment caractérisées par leur température :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la zone froide</li> <li>- la zone tempérée</li> <li>- la zone chaude</li> </ul> <p>Et la carte des climats est dans le doc</p>		5min
	<p>Distribution de la fiche <b>activité 2</b> avec problème déjà écrit puisque soulevé dans la séance précédente.</p>	<p>Individuellement, les élèves complètent le tableau avec</p>		10min

<p>Expliquer la consigne et montrer les latitudes sur le globe</p> <p><b>Correction du petit tableau</b></p>	<p>le graphique et rédigent une phrase réponse à la question</p> <p>Les élèves corrigent</p>	
<p><b>Séparation de la classe en 2 ½ classes avec distribution de la feuille d'activités 3 et 4</b></p> <p><b>Activités 3 et 4</b></p> <p><b>Organisation de la séance à donner sous forme de consigne aux élèves :</b>  <i>Chaque 1/2 classe va travailler sur un problème différent et devra réaliser une expérience, représenter les résultats sous forme de schéma et les interpréter. Au bout de 30 minutes ils devront présenter leurs résultats à l'autre moitié de classe et ensuite on fait et ensuite, avec les élèves, on fait les explications pour l'autre expérience lors de la mutualisation (en début de séance 3).les explications pour l'autre expérience.</i></p> <p><b>Travail de groupe</b>  <b>Pour le modèle1</b>  A l'aide du papier millimétré, délimiter la zone éclairée et <b>estimer</b> sa surface (certains vont la calculer si trous carrés). Éclairer le globe à 2 latitudes différentes (équateur, France).</p> <p><b>Pour le modèle2 :</b>  L'air n'est pas visible, c'est un mélange de gaz incolore... Il faut donc le rendre visible à l'aide du matériel proposé</p> <p><b>Ensuite les élèves échangent leurs informations de demi-classe en demi-classe.</b></p>	<p><b>Prévoir les aides à la démarche (à imprimer ou non) pour l'activité 3</b></p> <p>Les élèves réalisent la modélisation pour répondre au problème et complètent la fiche : tableau élément du modèle, éléments réels, résultats, critiques du modèle ...</p>	30min

## Séance 3

Avant	<p><b>Imprimer</b> les feuilles d'activités 5 et les bilans nécessaires si pas fait avant.</p> <p><b>Matériel</b> utilisé en <b>activités 3 et 4</b> est posé sur la paillasse du prof</p> <p><b>Matériel sur le bureau du prof :</b></p> <p><b>Boite aménagée avec plexi devant afin de voir par transparence, un bâtonnet d'encens, positionner devant :</b></p> 	
	<p><b>Mutualisation et Correction</b></p> <p>Le matériel utilisé en <b>activités 3 et 4</b> est posé sur la paillasse du prof et permet de relancer la discussion. L'idéal est de faire parler les élèves de l'activité qu'ils n'ont pas faite.</p> <p>Le prof pose des questions pour mutualisation :</p> <p>Leur signaler la <b>notion de modèle et des limites</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faire le lien entre modèle et réalité</li> <li>- Qu'est-ce qui ne représente rien dans la réalité ? La plaque trouée. Elle permet de comprendre que la même d'énergie arrive à différents endroits de la terre.</li> <li>- Limite du modèle : taille de la Terre, distance au Soleil, présence de l'atmosphère.</li> </ul> <p><i>Rq pour l'enseignant : Est-ce que les limites du système nous empêche de conclure ?</i></p>	10min
Séance 3	<p><b>Bilan 2</b></p> <p><b>Faire surligner les mots</b></p>	<p><b>BILAN 2</b></p> <p>L'existence de ces zones climatiques est liée à une <b>inégaie répartition de l'énergie solaire</b> à la surface de la Terre en raison de sa <b>forme sphérique</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A l'équateur, l'énergie solaire est concentrée sur une petite surface, il fait donc plus chaud</li> </ul>





<p>Mettre en place bougie dans la boîte sous le tuyau vertical.</p> <p>Prendre bâtonnet d'encens (ou papier très serré), le placer vers le tuyau horizontal.</p> <p>Observer la fumée qui est aspirée à l'intérieur de la boîte et qui ressort par le tuyau vertical</p> <p>Distribuer le schéma vierge et le faire légènder aux élèves.</p> <p>Reprendre le schéma de l'hémisphère avec les mouvements verticaux et ajouter les horizontaux.</p> <p><b><u>Notion de modèle à signaler mais sans discuter.</u></b></p>	<p>Les élèves observent et décrivent oralement ce qu'ils observent</p> <p>Les élèves complètent le schéma distribué</p>	
--	---	--

## Séance 4

	Contenu	Remarques	Temps
<b>Séance 4</b>	<b>Avant</b>	<b>Imprimer</b> les fiches : Activité 5 suite 1 et Activité 5 suite 2, le bilan 4 <b>Matériel par groupe :</b> - Aquarium rempli d'eau (ou à remplir par les élèves) - Bouteilles de 50 cL (coupées au 2/3 supérieur, enlever la partie entonnoir), avec un trou fait à 1cm de la base, de moins de 0.5cm de diamètre. Scotcher un rectangle de mouchoir ou papier absorbant (assez fin) sur le fond de la bouteille et qui vient recouvrir le trou.	
		<b>QCM 2</b>	15min
		<p><b>Travail de groupe</b> Mettre les élèves en groupe, Distribuer la feuille <b>Activité 5 – Suite 1</b></p> <p><b>Problème :</b> <b>Comment se comporte l'air en fonction de la pression atmosphérique ?</b> en lien avec le problème de l'activité</p> <p>Dire : « Réalisez l'expérience et répondez aux questions »</p> <p><i>Le prof se déplace entre les groupes et vérifie que la manipulation est réalisée correctement (donner éventuellement la consigne comme quoi le mouchoir ne doit pas être mouillé)</i></p>	<p>Les élèves retournent la bouteille dans l'aquarium. Ils montent puis descendent doucement la bouteille, sans la sortir de l'eau.</p> <p>Les élèves schématisent et décrivent ce qu'ils observent</p>
		<p><b>PAUSE à l'oral :</b> expliquer la notion de pression avec exemple de la seringue. On prend une seringue on bouche l'orifice on appuie sur la seringue</p>	
	<b>Correction</b> à bien faire écrire aux élèves	Correction de « Les élèves répondent au problème posé sur la feuille d'activité : » L'air se déplace des hautes pressions vers les basses pressions.	

<p><b>A l'oral discussion du modèle :</b> modèle expérimental (qui est différent de celui vu avec la Terre et le Soleil où des éléments réels étaient représentés)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Il ne correspond pas à la réalité</i></li> <li>- <i>Il permet de comprendre le rôle de la pression dans la formation des vents</i></li> <li>- <i>Le mouchoir sert à voir le déplacement du vent</i></li> </ul> <p><b>Bilan 4 : distribué et surligné</b> Les élèves répondent au problème posé</p>	<p><b>BILAN 4</b> Les vents se déplacent, horizontalement des zones de <b>haute pression</b> (appelée anticyclone) vers les zones de <b>basse pression</b> (appelées dépression).</p>	
<p><b>Transition</b> <i>Les météorologues établissent des cartes de pression atmosphérique ce sont des cartes isobares. Explication : les lignes isobares représentent les zones de pression atmosphérique égale.</i></p>		
<p><b>Activité 5 - Suite 2</b> <b>Travail de recherche</b> Distribuer et projeter au tableau la carte isobare vierge et demande de répondre aux questions.  Correction au vidéoprojecteur A l'oral <i>pourquoi les vents tournent-ils ?</i> <b>Fin de la séance quand une heure</b></p>	<p>Les élèves légendent la carte et trace les trajets théoriques sur la carte Ils utilisent le site <i>Carte du site earth.nullschool.net</i> sur l'Atlantique Nord pour tracer les trajets réels</p>	

## Séance 5

<b>Avant</b>	<p><b>Imprimer</b> des feuilles d'activité 6, Bilan 5</p> <p><b>Matériel :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6 globes,</li> <li>- Modèle 1 :             <ul style="list-style-type: none"> <li>o 5 bâtonnets d'encens coupés courts (environ 3 cm) (ou papier compressé fabriqué manuellement)</li> <li>o pâte à modeler pour support du bâtonnet.</li> </ul> </li> <li>- Modèle 2 :             <ul style="list-style-type: none"> <li>o une dizaine de feuilles format A5 (au cas où ils se trompent)</li> <li>o scotch</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Séance 5</b>	<p><b>Activité 6. Coriolis</b></p> <p><b>Problème : Comment la rotation de la Terre influence la direction des vents ?</b></p> <p>Distribuer les fiches d'activités aux élèves</p> <p><b>Consigne aux élèves :</b></p> <p><i>Chaque 1/2 classe va travailler sur un modèle différent et devra réaliser une expérience, représenter les résultats sous forme de schéma et les interpréter. Au bout de 30 minutes vous devrez présenter vos résultats à l'autre moitié de classe.</i></p> <p><b>Travail de recherche :</b></p> <p><b>Pour le modèle1</b></p> <p>Allumer le cône d'encens puis faire tourner le globe pour observer la déviation de la fumée</p> <p><b>Pour le modèle2 :</b></p> <p>Trace un trait du pôle à équateur puis le même trait en tournant le globe</p> <p><b>Mutualisation</b></p> <p>Regrouper ensuite un groupe modèle 1 avec un groupe modèle 2 pour qu'ils s'expliquent leurs observations et qu'ils les notent</p> <p>Reprise <i>rapide</i> à l'oral</p> <p><b>Bilan 5</b></p>	<p>Les élèves réalisent la modélisation</p> <p><b>BILAN 5</b></p> <p>Les vents sont déviés par une force liée à la rotation de la Terre : c'est la <b>force de Coriolis</b>.</p>	15 à 20 min
	<p><b>Introduction de la séance suivante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- projeter carte des trajets possibles (correction jeu) : pointillés quand le bateau plonge donc plus de vents pour avancer</li> <li>- le bateau utilise les courants marins de surface</li> <li>- problème : Quelle est l'origine des courants marins ?</li> </ul>		
	<p>Leur dire d'apprendre la leçon et les prévenir qu'il y aura un QCM (non noté) la séance suivante en fin d'heure</p>		

## Séance 6

<b>Avant</b>	<p><b>Imprimer</b> les feuilles d'activité 7 par élève, les bilans 6 à distribuer</p> <p><b>Matériel à prévoir par groupe d'élèves :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 béciers</li> <li>- de l'eau du robinet</li> <li>- une pipette</li> <li>- des glaçons colorés en bleu</li> <li>- du colorant rouge</li> <li>- une bouilloire</li> <li>- un aquarium</li> <li>- un ballon à fond plat disposant d'un bouchon percé</li> <li>- des éléments lestant (plombs de pêche, poids de balance, une pince...)</li> <li>- un sac congélation et de quoi le percer (ou grillage souple)</li> <li>- un élément flottant</li> </ul>		
<b>SEANCE 6</b>	<p><b>Introduction :</b> Retour sur le trajet du hollandais volant :</p> <p><b>Jeu de questions réponses :</b></p> <p><b>P.</b> Qu'est ce qui fait avancer le bateau ?</p> <p><b>E.</b> Les vents</p> <p><b>P.</b> Très bien mais quand on reprend la carte des trajets possibles (correction jeu) : pointillés quand le bateau plonge donc plus de vents pour avancer donc</p> <p><b>E.</b> : Le bateau utilise les courants marins de surface</p> <p><b>Problème : Quelle est l'origine des courants marins ?</b></p>	<p>Les élèves sont déjà installés par groupe Ils n'ont besoin que de leur trousse (le reste du sac au fond de la salle pour libérer la place)</p> <p>On fait le lien avec la carte mentale : sur celle-ci, il ne reste qu'un seul problème à résoudre</p>	5 min
	<p><b>Travail de recherche :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- distribuer les fiches <b>d'activité 7</b></li> <li>- les élèves écrivent leur hypothèse sur leur fiche</li> </ul> <p>Ils trouvent des facteurs qui peuvent agir, comme la température, vue dans activité précédente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- donner les consignes et préciser qu'ils ne sont pas obligés d'utiliser tout le matériel</li> </ul> <p><b>Consigne :</b></p> <p><b>Avec le matériel proposé, trouvez une solution au problème.</b></p>	<p>Leur laisser 5 minutes maximum</p> <p>Colorants et bouilloire au bureau Leur demander ce qu'ils comptent faire avec pour limiter les pertes Lester les pots d'eau chaude : le laisser faire aux élèves par un poids ou leur faire maintenir par une pince le pot par exemple.</p>	45 min

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vous pouvez vous inspirer des manipulations vues lors des séances précédentes.</li> <li>- Vous pouvez proposer plusieurs manipulations</li> </ul> <p><b>Réalisez</b> un schéma légendé de votre travail dans le tableau fourni.</p>		
<p><b>Correction et bilan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quand on souffle, le bateau avance : première partie du bilan</li> <li>- l'eau se comporte-t-elle comme l'air ? : manipulation intermédiaires avec les béciers</li> <li>- Comportement des masses d'eau colorées : vidéo de la manipulation ? : deuxième partie du bilan</li> <li>- Au final : votre hypothèse était-elle correcte ?</li> </ul> <p><b>Distribution du bilan 6</b></p>	<p>Montrer manipulation avec goutte de colorant. Facultatif en fonction du timing et de si les élèves l'ont utilisé.</p> <p>Signaler que ce sont des courants plus profonds. Temps de discussion en fonction temps restant.</p> <p><b>BILAN 6</b> Les vents (déplacements horizontaux de masses d'air) sont à l'origine des courants océaniques de surface (déplacements de masses d'eau). Il existe également des courants marins plus profonds qui s'expliquent en partie par une différence de température.</p>	20 min
<p><b>QCM final :</b></p>		10 min