

Sommaire

Notions pour l'enseignant

Qu'est-ce qu'un IMOCA ?

2

Flottaison

3

Système des forces sur la voile et le bateau

3

3

Séquence pédagogique pour le cycle 2

4

Programmes : Connaissances et compétences associées

4

Descriptif général de la séquence

4

Détails des séances

5

Documents supports

10

Séquence pédagogique pour le cycle 3

12

Programmes : Connaissances et compétences associées

12

Descriptif de la séquence

12

Détails des séances

13

Documents supports

18

LE VOILIER

Qu'est-ce qu'un IMOCA ?

Un IMOCA 60 pieds est un voilier de course.

Il mesure 18,28 mètres de long sur 4,50 mètres de tirant d'eau.

C'est un monocoque parmi les plus rapides. Il est construit en matériaux composites pour être à la fois léger et résistant aux pires conditions du grand large. Sa superficie, et particulièrement l'arrière assez large, confère à ce voilier une flottaison adaptée au Grand Sud.

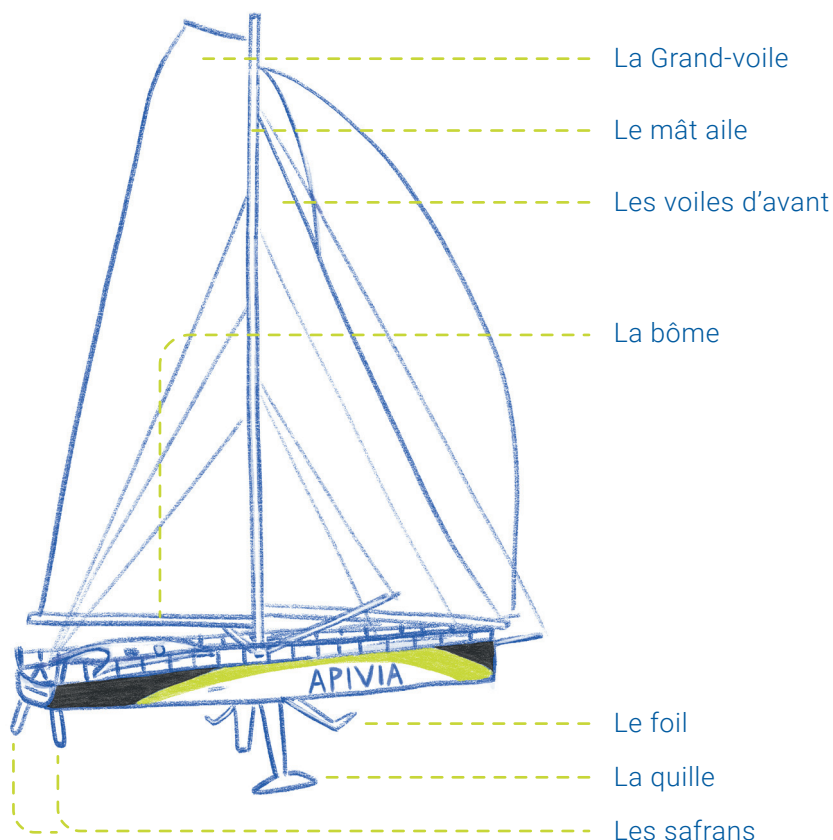
La classe IMOCA est une jauge qui définit les règles qui régissent la course et qui garantissent l'équité sportive. Cette classe a été fondée en 1991 par la Fédération Internationale de Voile. Elle a également pour objectif d'améliorer la sécurité des skippers et leurs conditions de vie à bord tout en travaillant dans le respect de l'environnement et avec les énergies renouvelables.

La jauge IMOCA impose des caractéristiques techniques aux voiliers participant à la course et particulièrement au Vendée Globe. Récemment modifiée, elle impose notamment une quille standardisée, le choix entre deux mâts, le nombre d'appendices et un nombre de ballasts limité.

Avant le départ, les voiliers sont soumis à différents tests. Ils doivent répondre à trois critères garantissant la sécurité des skippers :

- Le voilier doit être capable de se remettre à l'endroit sans assistance extérieure
- Le cloisonnement intérieur doit être garanti en cas de retournement
- La flottabilité doit être importante en cas de chavirage ou de voie d'eau.

Pour adapter la conduite du voilier aux conditions de vent et de mer rencontrées, chaque skipper emmène jusqu'à huit voiles. En course, le choix de hisser l'une ou l'autre est toujours le résultat d'un compromis entre performance et sécurité du bateau.



Principales dimensions

Longueur: 18,28 mètres (60 pieds)

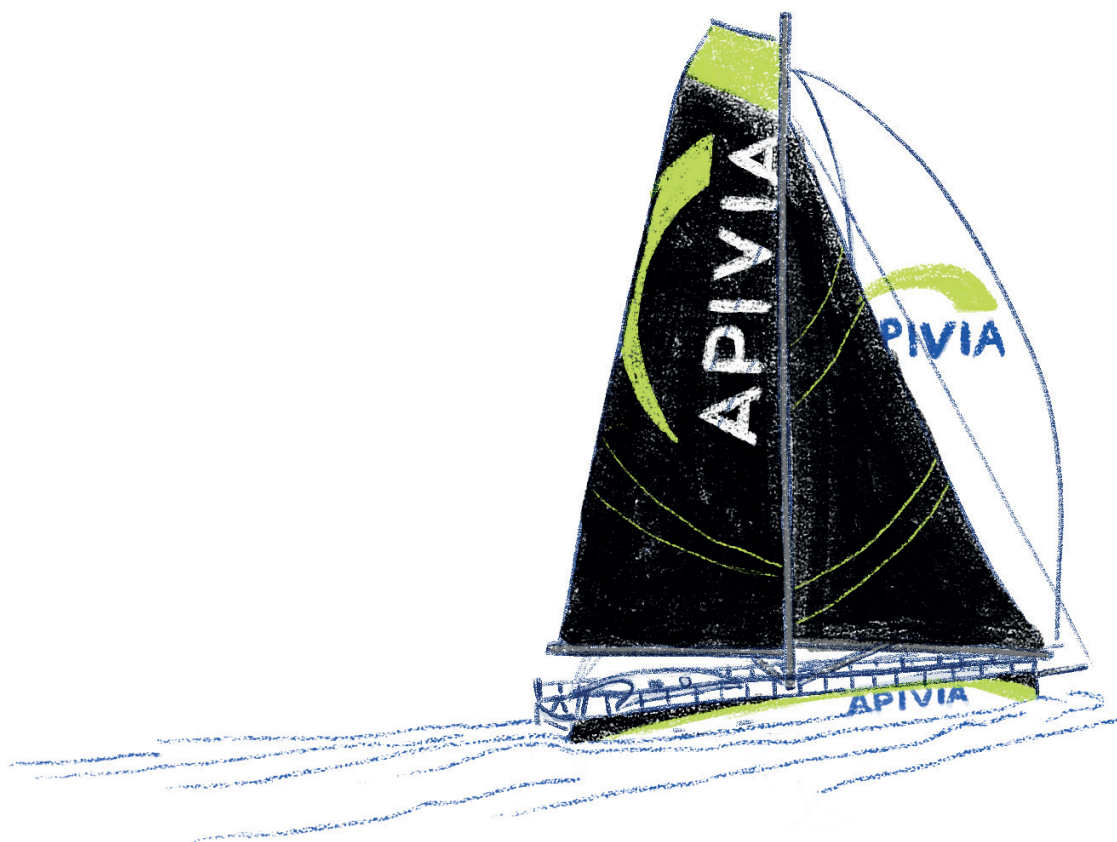
Largeur: 5,85 mètres maximum

Tirant d'eau: 4,5 mètres maximum
(distance entre le bas de la quille et la ligne de flottaison)

Tirant d'air: 29 mètres maximum
(hauteur maximale au dessus de la ligne de flottaison)

Poids: autour de 8 tonnes

LE VOILIER



Flottaison

C'est le principe d'Archimède qui explique la flottaison des bateaux. Il dit que «tout corps partiellement ou totalement immergé dans un fluide subit de la part de celui-ci une poussée verticale, c'est-à-dire une force dirigée du bas vers le haut, et égale au poids du volume de fluide déplacé». Cette force est appelée «poussée d'Archimède». Si l'équilibre entre le poids de l'objet et la poussée d'Archimède est atteint avant que l'objet soit entièrement sous l'eau : l'objet flotte. En revanche, si l'équilibre n'est pas atteint avant cela : l'objet va couler.

Il est important de remarquer que la poussée d'Archimède varie en fonction de la densité de l'eau. L'eau douce est moins dense que l'eau de mer qui est riche en éléments minéraux comme le sel. Un bateau ne pourra pas être aussi chargé dans l'eau douce que dans l'eau salée, car il faut déplacer plus d'eau douce pour obtenir la même poussée d'Archimède. En eau douce, un navire sera donc plus immergé à poids égal. Voilà pourquoi des règles

Système des forces sur la voile et le bateau

Les forces aérodynamiques

Pour expliquer le fonctionnement d'un voilier, il est utile de décomposer la force vélique par rapport à l'axe du voilier. La force vélique se décompose en :

- Force propulsive, dans le sens de la marche du voilier,
- Force de dérive, perpendiculaire à l'axe du voilier.

Les forces hydrodynamiques

- Force anti-dérive : générée par l'écoulement de l'eau sur la dérive du bateau, elle s'exerce perpendiculairement à l'axe du bateau (en s'opposant à la force de dérive)
- Force de résistance à l'avancement : résultante de l'ensemble des résistances hydrodynamiques, elle s'exerce dans l'axe du voilier (en s'opposant à la force propulsive).

La Force hydrodynamique est la résultante de ces deux forces.

Programmes : Connaissances et compétences associées

Questionner le monde - Les objets techniques

- Comprendre la fonction et le fonctionnement d'objets fabriqués.
- Dans une démarche d'observation, démonter, remonter, procéder à des tests et essais.

Descriptif général de la séquence

Objectifs

- Découvrir le bateau de Charlie.
- Comprendre son fonctionnement à travers la fabrication d'un voilier miniature.

Séance 1 : découverte des caractéristiques propres aux voiliers et à l'IMOCA en particulier

Séance 2 : lancement du défi « Construire son propre voilier » et recueil des représentations initiales (Qu'est-ce qui flotte ? Qu'est-ce qui coule ?)

Séance 3 : vérification des hypothèses, premières expériences

Séance 4 : matière et flottabilité

Séance 5 : volume et flottabilité

Séance 6 : masse et flottabilité

Séance 7 : quantité / qualité du liquide et flottabilité

Séance 8 : conception de l'objet flottant (dessin)

Séance 9 : réalisation de l'objet flottant et valorisation des productions

NB : la séquence est inspirée de ressources disponibles sur le site de la fondation La main à la pâte.

Détail des séances

Séance 1

Objectifs :

- découvrir le vocabulaire spécifique lié aux voiliers ;
- approfondir ses connaissances sur l'IMOCA (dimensions, fonctionnement ...)

Organisation : collectif et individuel

Matériel : tout matériel permettant la diffusion des vidéos du bateau, le texte documentaire (cf. « documents supports »), la fiche d'exercice (cf. « documents supports »)

Déroulement

Diffuser une ou plusieurs des vidéos suivantes, intégralement ou non (à la discrétion de chaque enseignant) :

-<https://www.youtube.com/watch?v=dU1I3DI243Y>
-<https://www.youtube.com/watch?v=Wzzthl6-i4>
-https://www.youtube.com/watch?v=S_V2mwsK6EQ
-https://www.youtube.com/watch?v=Y_s-o-4NlYs

Laisser les élèves exprimer leurs impressions.

Lire à haute voix le texte documentaire puis organiser la mise en commun des informations importantes à retenir.

Expliquer le rôle de chaque composante du bateau puis organiser un jeu de Kim pour aider les élèves à mémoriser le vocabulaire.

Faire réaliser la fiche d'exercice et procéder à la correction collective dans la foulée.

NB : pour les classes de CP, il conviendra de diriger l'activité ; les CE1 et CE2 pourront réaliser l'exercice de façon autonome.

Séance 2

Objectif : faire émerger les conceptions initiales des enfants concernant ce qui flotte et ce qui coule ainsi que les critères de flottabilité

Organisation : collectif

Matériel : une affiche du cahier des charges (réalisée par l'enseignant en amont de la séance) ; une grande feuille blanche pour la trace écrite

Déroulement

Présenter aux élèves le défi scientifique en s'appuyant sur une affiche précisant les contraintes à respecter : le but est de construire son propre voilier, un objet flottant à voile capable de flotter sur l'eau au moins une minute. Cet objet devra ressembler à celui de Charlie (une seule coque), être équilibré et stable.

Demander : « A votre avis, en quoi pourrions-nous construire ce bateau ? Pourquoi ? »

Echanger collectivement puis constituer une trace écrite réunissant les conceptions initiales « flotte/ne flotte pas ».

Séance 3

Objectifs :

- expérimenter pour vérifier ou infirmer ses conceptions initiales
- dégager les hypothèses collectives quant au « Pourquoi ça flotte ? »

Organisation : groupes de 4 élèves et collectif

Matériel : autant de grandes bassines que de groupes ; des morceaux de bois ronds, plats... ; des boîtes en plastique ouvertes / fermées... ; des éponges ; des boîtes en fer ouvertes / fermées... ; du polystyrène ; autant de fiches de travail que de groupes ; 2 ou 3 grandes affiches ; des balles lestées ; du carton ; de l'aluminium ; du grillage ; des anneaux en caoutchouc ; des cailloux, des pierres ; (+ pour les CP : des images des objets)

Déroulement

« Vous aviez lors de la séance précédente proposé des matériaux pour fabriquer un bateau ; or vous n'étiez pas toujours d'accord sur le fait qu'ils allaient flotter. Nous allons donc expérimenter pour nous mettre d'accord. »

CE1/CE2

Faire réaliser les expériences par groupes de 4 élèves et faire compléter la fiche fournie.

Matériel	ça flotte	ça coule	Pourquoi ?

Organiser la synthèse collective sur une grande affiche du même type que celle donnée aux élèves : marquer les objets testés, les résultats et les hypothèses quant au « Pourquoi ça flotte ou pas ». Ces dernières seront testées au cours des séances suivantes.

CP

Faire réaliser les expériences (sans noter les résultats mais en essayant de les mémoriser).

Organiser la synthèse collective : dessiner une grande bassine d'eau au tableau et les élèves doivent venir placer l'image de l'objet soit à la surface de l'eau (s'il flotte) soit au fond de la bassine (s'il coule). Noter ensuite sur une affiche les hypothèses des élèves quant au « Pourquoi ça flotte ou pas ». Ces dernières seront testées au cours des séances suivantes.

Séance 4

Objectif : vérifier l'hypothèse selon laquelle la matière a un impact sur la flottabilité d'un objet

Organisation : groupes de 4 élèves et collectif

Matériel : voir séance 3

Déroulement

Demander aux élèves de trier les objets par matière puis de déterminer quelles sont les matières qui flottent et celles qui ne flottent pas. Ils vont alors être confrontés à un problème : certaines matières flottent parfois et coulent parfois.

Organiser la synthèse collective : la matière ne suffit pas à déterminer la flottabilité d'un objet, il va falloir continuer les expérimentations !

Séance 5

Objectif : vérifier l'hypothèse selon laquelle la forme a un impact sur la flottabilité d'un objet

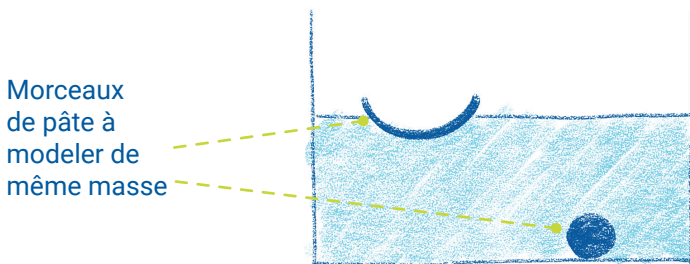
Organisation : groupes de 4 élèves et collectif

Matériel : bassines, pâte à modeler, balances de Roberval

Déroulement

Demander : « **A votre avis, avec deux objets de même matière et de même masse, si l'un coule, est-ce que l'autre va couler aussi ?** »

Les enfants expérimentent par groupe. Ils utilisent la balance pour obtenir des morceaux de pâte à modeler de masses identiques. On leur lance ensuite le défi de faire flotter les morceaux de pâte à modeler. C'est en leur donnant une forme creuse qu'ils pourront flotter.



Organiser la synthèse collective : pour deux objets de même masse, c'est l'espace occupé par l'objet dans l'eau qui a un impact sur sa flottabilité. Cet espace n'est pas le même suivant la forme de l'objet.

Rédiger avec les élèves une trace écrite collective et individuelle.

Séance 6

Objectif : vérifier l'hypothèse selon laquelle la masse a un impact sur la flottabilité d'un objet

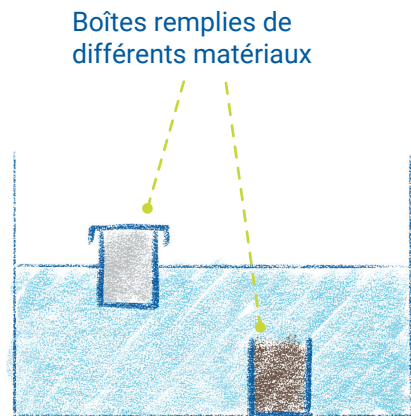
Organisation : groupes de 4 élèves et collectif

Matériel : bassines, boîtes en plastique vides, différents matériaux (sable, graines, riz, farine, coton ...), balances

Déroulement

Rappeler la séance précédente puis demander : « **A votre avis, est-ce que deux objets de même forme mais ayant des masses différentes vont flotter de la même manière ?** »

Demander aux élèves d'inventer une expérience avec le matériel à disposition pour prouver leur hypothèse. Ils devraient penser à remplir les boîtes avec les différents matériaux puis à vérifier leurs hypothèses en les plongeant dans l'eau. (La balance permet de comparer les masses des différentes boîtes).



Organiser la synthèse collective : la forme de l'objet n'est pas la seule à avoir un impact sur sa flottabilité, la masse a elle aussi une influence.

Rédiger avec les élèves une trace écrite collective et individuelle.

Séance 7

Objectif : observer que la quantité d'eau n'a pas d'influence sur la flottabilité d'un objet mais qu'un objet flotte plus facilement dans l'eau salée que dans l'eau douce

Organisation : groupes de 4 élèves et collectif

Matériel (par groupe) : expérience 1 - bassine, 2 gobelets en plastique, de la pâte à modeler / Expérience 2 - 1 bouteille plastique remplie d'eau douce, 1 bouteille plastique remplie d'eau salée, 1 paille, de la pâte à modeler

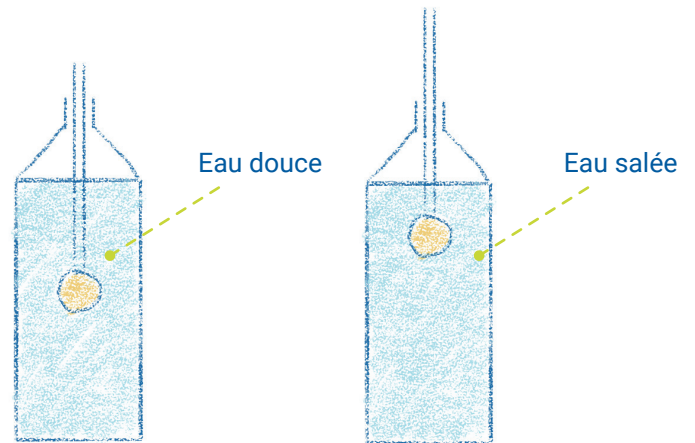
Poser une nouvelle question : « **D'après vous, est-ce qu'un objet flottera de la même manière dans de l'eau douce et dans de l'eau salée ?** »

Demander aux élèves d'inventer une expérience avec le matériel à disposition pour prouver leur hypothèse. Ils devront lester la paille avec de la pâte à modeler, et la plonger successivement dans une bouteille d'eau douce et une bouteille d'eau salée.

Déroulement

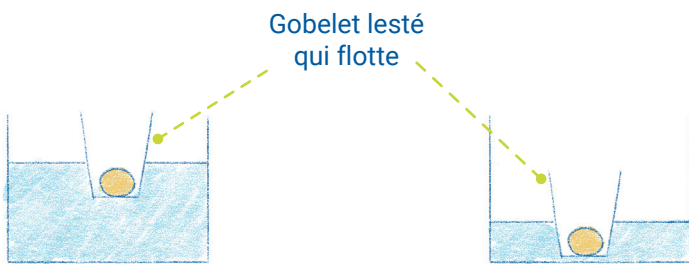
Expliquer : « **Nous nous sommes beaucoup intéressés à l'objet mais jamais au liquide dans lequel il flotte ou coule... D'après vous, est-ce que la quantité d'eau a une influence sur la flottabilité ?** »

Demander aux élèves d'inventer une expérience avec le matériel à disposition pour prouver leur hypothèse. Ils devront lester les gobelets avec de la pâte à modeler pour fabriquer un objet qui flotte, et plonger successivement le même gobelet dans un bac rempli avec beaucoup d'eau puis peu d'eau.



Organiser la synthèse collective : un objet flotte plus facilement dans l'eau salée que dans l'eau douce.

Rédiger avec les élèves une trace écrite collective et individuelle.



Organiser la synthèse collective : la quantité d'eau n'a pas d'influence sur la flottabilité d'un objet.

Séance 8

Objectif : concevoir son propre voilier en réinvestissant les connaissances acquises au cours de la séquence → composantes d'un voilier (coque, mat, voiles, quille en particulier) et critères de flottabilité.

Organisation : groupes de 2 élèves

Matériel : feuilles de dessin

Déroulement

Faire réaliser à chaque binôme une fiche technique permettant la réalisation future de leur voilier. Celle-ci doit faire apparaître un dessin et la liste du matériel nécessaire (procéder à une dictée à l'adulte pour les CP).

Séance 9

Objectif : réaliser son propre voilier

Organisation : groupes de 2 élèves et collectif

Matériel : celui demandé par les élèves au cours de la séance précédente et des bassines

Déroulement

Chaque binôme réalise son propre voilier. Attention, certains auront peut-être omis l'importance de la quille pour équilibrer le bateau. L'enseignant devra alors amener les élèves à réfléchir sur les composantes essentielles de tout voilier monocoque.

Au terme de la séance, les productions sont mises en valeur devant la classe permettant une institutionnalisation forte des nouvelles connaissances.

TEXTE DOCUMENTAIRE

LES VOILIERS

Les voiliers sont des bateaux qui se déplacent par la force du vent. Les skippers* du Vendée Globe utilisent des **voiliers de compétition** pour avancer le plus rapidement possible.

Ils sont équipés de plusieurs voiles pour faire face à toutes les conditions météorologiques. Voici les principales :

- **La grand-voile** : toujours à l'arrière du mât
- **Le foc** : voile d'avant
- **Le spinnaker** : appelé aussi Spi ou «voile-ballon»

TOUT SAVOIR SUR LES IMOCA, VOILIERS DU VENDÉE GLOBE

Un IMOCA est un voilier **parmi les plus rapides**. Il mesure **18,28 mètres**. Il est construit pour être à la fois **léger** (pour aller vite) et **résistant** aux pires conditions du grand large.

Tous les IMOCA doivent respecter **les mêmes règles** pour garantir **l'équité sportive**, pour que la compétition soit **juste**. Ces règles permettent aussi d'assurer **la sécurité des skippers** et le **respect de l'environnement**. Des **caractéristiques techniques** sont donc imposées aux voiliers participant à la course.

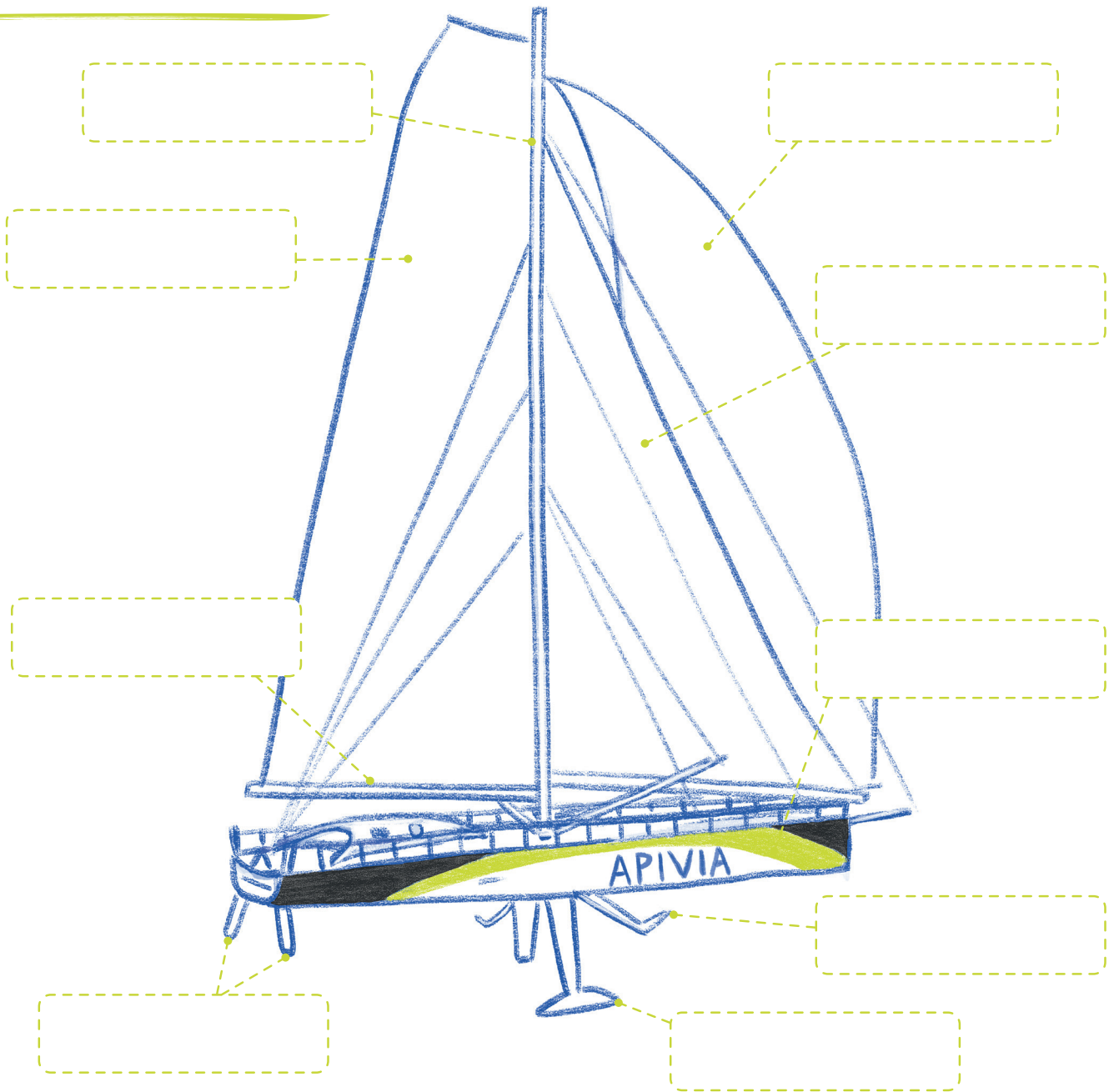
Pour adapter la conduite du voilier aux conditions de vent et de mer rencontrées, chaque skipper emmène **jusqu'à huit voiles**. En course, le choix de hisser l'une ou l'autre est toujours le résultat d'un **compromis entre performance et sécurité du bateau**.

Source : <http://www.vendeeglobejunior.fr>

* Skipper : responsable du bateau.

LE VOILIER

Consigne : Découpe et colle les étiquettes
au bon endroit



Le Mât	La coque	La quille
Les safrans	La grand-voile	La bôme
Les foils	Le spinnaker	Le foc

Programmes : Connaissances et compétences associées

Sciences et technologie - Matériaux et objets techniques

- Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions.
- Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.

Descriptif général de la séquence

Objectifs

- Découvrir le bateau de Charlie
- Comprendre son fonctionnement à travers la fabrication d'un voilier miniature.

Séance 1 : découverte des caractéristiques propres aux voiliers et à l'IMOCA en particulier

Séance 2 : lancement du défi « Construire son propre voilier » et recueil des représentations initiales (Qu'est-ce qui flotte ? Qu'est-ce qui coule ?)

Séance 3 : vérification des hypothèses, premières expériences

Séance 4 : matière et flottabilité

Séance 5 : volume et flottabilité

Séance 6 : masse et flottabilité

Séance 7 : quantité / qualité du liquide et flottabilité

Séance 8 : conception de l'objet flottant (dessin)

Séance 9 : réalisation de l'objet flottant et valorisation des productions

NB : la séquence est inspirée de ressources disponibles sur le site de la fondation La main à la pâte.

Détail des séances

Séance 1

Objectifs :

- découvrir le vocabulaire spécifique lié aux voiliers ;
- approfondir ses connaissances sur l'IMOCA (dimensions, fonctionnement ...)

Organisation : collectif et individuel

Matériel : tout matériel permettant la diffusion des vidéos du bateau, le texte documentaire (cf. « documents supports »), la fiche d'exercice (cf. « documents supports »)

Déroulement

Diffuser une ou plusieurs des vidéos suivantes, intégralement ou non (à la discrétion de chaque enseignant) :

-<https://www.youtube.com/watch?v=dU1I3DI243Y>

-<https://www.youtube.com/watch?v=Wzzthl6-i4>

-https://www.youtube.com/watch?v=S_V2mwsK6EQ

-https://www.youtube.com/watch?v=Y_s-o-4Nlly

Laisser les élèves exprimer leurs impressions.

Faire lire à haute voix le texte documentaire en explicitant les termes difficiles puis organiser la mise en commun des informations importantes à retenir. Expliquer oralement le rôle de chaque composante du bateau en sollicitant le plus possible la participation des élèves.

Faire réaliser la fiche d'exercices de façon autonome et procéder à la correction collective dans la foulée.

Séance 2

Objectif : faire émerger les conceptions initiales des enfants concernant ce qui flotte et ce qui coule ainsi que les critères de flottabilité

Organisation : collectif

Matériel : une affiche du cahier des charges (réalisée par l'enseignant en amont de la séance) ; une grande feuille blanche pour la trace écrite

Déroulement

Présenter aux élèves le défi scientifique en s'appuyant sur une affiche précisant les contraintes à respecter : le but est de construire son propre voilier, un objet flottant à voile capable de flotter sur l'eau au moins une minute. Cet objet devra être un monocoque, équilibré et stable.

Demander : « A votre avis, en quoi pourrions-nous construire ce bateau ? Pourquoi ? »

Échanger collectivement puis constituer une trace écrite réunissant les conceptions initiales « flotte/ne flotte pas ».

Séance 3

Objectifs :

- expérimenter pour vérifier ou infirmer ses conceptions initiales ;
- dégager les hypothèses collectives quant au « Pourquoi ça flotte ? »

Organisation : groupes de 4 élèves et collectif

Matériel : autant de grandes bassines que de groupes ; des morceaux de bois ronds, plats... ; des boîtes en plastique ouvertes / fermées... ; des éponges ; des boîtes en fer ouvertes / fermées... ; du polystyrène ; autant de fiches de travail que de groupes ; 2 ou 3 grandes affiches ; des balles lestées ; du carton ; de l'aluminium ; du grillage ; des anneaux en caoutchouc ; des cailloux, des pierres ; (+ pour les CP : des images des objets)

Déroulement

« Vous aviez lors de la séance précédente proposé des matériaux pour fabriquer un bateau ; or vous n'étiez pas toujours d'accord sur le fait qu'ils allaient flotter. »

Faire réaliser les expériences par groupes de 4 élèves et faire compléter la fiche fournie.

Matériel	ça flotte	ça coule	Pourquoi ?

Organiser la synthèse collective sur une grande affiche du même type que celle donnée aux élèves : marquer les objets testés, les résultats et les hypothèses quant au « Pourquoi ça flotte ou pas ». Ces dernières seront testées au cours des séances suivantes.

Séance 4

Objectif : vérifier l'hypothèse selon laquelle la matière a un impact sur la flottabilité d'un objet

Organisation : groupes de 4 élèves et collectif

Matériel : voir séance 3

Déroulement

Demander aux élèves de trier les objets par matière puis de déterminer quelles sont les matières qui flottent et celles qui ne flottent pas. Ils vont alors être confrontés à un problème : certaines matières flottent parfois et coulent parfois.

Organiser la synthèse collective : la matière ne suffit pas à déterminer la flottabilité d'un objet, il va falloir continuer les expérimentations !

Séance 5

Objectif : vérifier l'hypothèse selon laquelle la forme a un impact sur la flottabilité d'un objet

Organisation : groupes de 4 élèves et collectif

Matériel : bassines, pâte à modeler, balances de Roberval

Déroulement

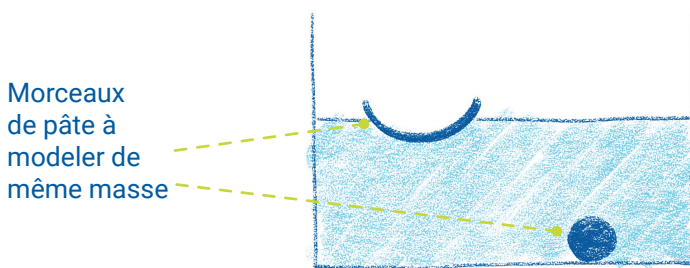
Demander : « **A votre avis, avec deux objets de même matière et de même masse, si l'un coule, est-ce que l'autre va couler aussi ?** »

Les enfants expérimentent par groupe. Ils utilisent la balance pour obtenir des morceaux de pâte à modeler de masses identiques.

On leur lance ensuite le défi de faire flotter les morceaux de pâte à modeler. C'est en leur donnant une forme creuse qu'ils pourront flotter.

Chaque groupe devra produire un schéma légendé de l'expérience réalisée.

Exemple :



Organiser la synthèse collective : pour deux objets de même masse, c'est l'espace occupé par l'objet dans l'eau qui a un impact sur sa flottabilité. Cet espace n'est pas le même suivant la forme de l'objet. On peut envisager de faire « émerger » la notion de volume immergé en modelant sur la base d'un gabarit plusieurs formes de hauteurs différentes mais de masses identiques.

Rédiger avec les élèves une trace écrite collective et individuelle.

Séance 6

Objectif : vérifier l'hypothèse selon laquelle la masse a un impact sur la flottabilité d'un objet

Organisation : groupes de 4 élèves et collectif

Matériel : bassines, boîtes en plastique vides, différents matériaux (sable, graines, riz, farine, coton ...), balances

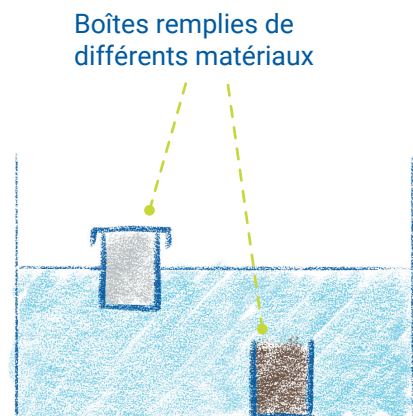
Déroulement

Rappeler la séance précédente puis demander : « **A votre avis, est-ce que deux objets de même forme (ayant le même volume immergé) mais ayant des masses différentes vont flotter de la même manière ?** »

Demander aux élèves d'inventer une expérience avec le matériel à disposition pour prouver leur hypothèse. Ils devraient penser à remplir les boîtes avec les différents matériaux puis à vérifier leurs hypothèses en les plongeant dans l'eau. (La balance permet de comparer les masses des différentes boîtes).

Chaque groupe devra produire un schéma légendé de l'expérience réalisée.

Exemple :



Organiser la synthèse collective : la forme (le volume) de l'objet n'est pas la seule à avoir un impact sur sa flottabilité, la masse a elle aussi une influence.

Rédiger avec les élèves une trace écrite collective et individuelle.

Séance 7

Objectif : observer que la quantité d'eau n'a pas d'influence sur la flottabilité d'un objet mais qu'un objet flotte plus facilement dans l'eau salée que dans l'eau douce

Organisation : groupes de 4 élèves et collectif

Matériel (par groupe) : Expérience 1 - bassine, 2 gobelets en plastique, de la pâte à modeler / Expérience 2 - 1 bouteille plastique remplie d'eau douce, 1 bouteille plastique remplie d'eau salée, 1 paille, de la pâte à modeler

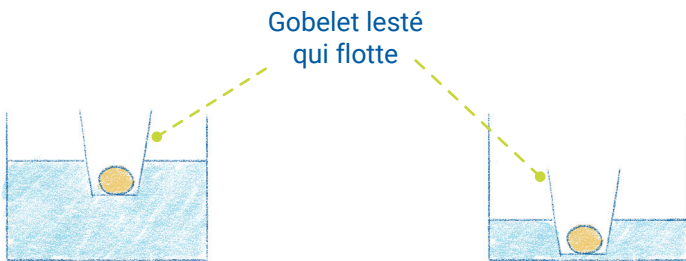
Déroulement

Expliquer : « **Nous nous sommes beaucoup intéressés à l'objet mais jamais au liquide dans lequel il flotte ou coule... D'après vous, est-ce que la quantité d'eau a une influence sur la flottabilité ?** »

Demander aux élèves d'inventer une expérience avec le matériel à disposition pour prouver leur hypothèse. Ils devront lester les gobelets avec de la pâte à modeler pour fabriquer un objet qui flotte, et plonger successivement le même gobelet dans un bac rempli avec beaucoup d'eau puis peu d'eau.

Chaque groupe devra produire un schéma légendé de l'expérience réalisée.

Exemple :



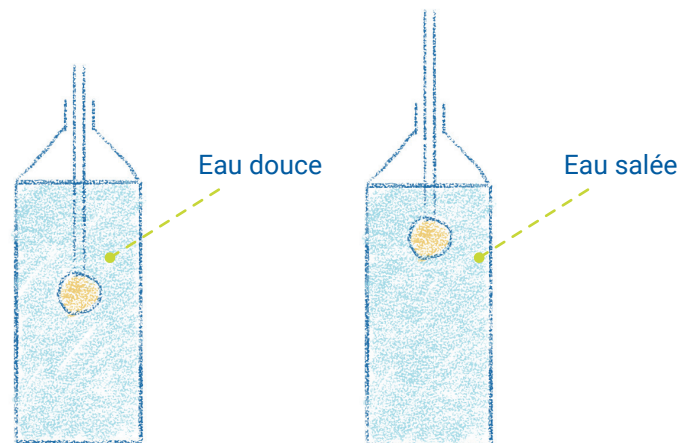
Organiser la synthèse collective : la quantité d'eau n'a pas d'influence sur la flottabilité d'un objet.

Poser une nouvelle question : « **D'après vous, est-ce qu'un objet flottera de la même manière dans de l'eau douce et dans de l'eau salée ?** »

Demander aux élèves d'inventer une expérience avec le matériel à disposition pour prouver leur hypothèse. Ils devront lester la paille avec de la pâte à modeler, et la plonger successivement dans une bouteille d'eau douce et une bouteille d'eau salée.

Chaque groupe devra produire un schéma légendé de l'expérience réalisée.

Exemple :



Organiser la synthèse collective : un objet flotte plus facilement dans l'eau salée que dans l'eau douce.

Rédiger avec les élèves une trace écrite collective et individuelle.

Séance 8

Objectif : concevoir son propre voilier en réinvestissant les connaissances acquises au cours de la séquence → composantes d'un voilier (coque, mat, voiles, quille en particulier) et critères de flottabilité.

Organisation : groupes de 2 élèves

Matériel : feuilles de dessin

Déroulement

Faire réaliser à chaque binôme une fiche technique permettant la réalisation future de leur voilier. Celle-ci doit faire apparaître un schéma légendé et la liste du matériel nécessaire.

Séance 9

Objectif : réaliser son propre voilier

Organisation : groupes de 2 élèves et collectif

Matériel : celui demandé par les élèves au cours de la séance précédente et des bassines

Déroulement

Chaque binôme réalise son propre voilier. Attention, certains auront peut-être omis l'importance de la quille pour équilibrer le bateau. L'enseignant devra alors amener les élèves à réfléchir sur les composantes essentielles de tout voilier monocoque.

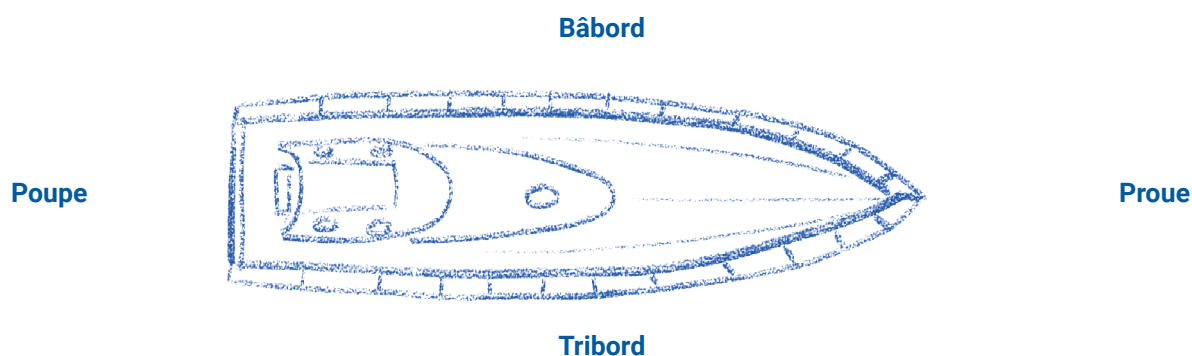
Au terme de la séance, les productions sont mises en valeur devant la classe permettant une institutionnalisation forte des nouvelles connaissances.

TEXTE DOCUMENTAIRE

LES VOILIERS

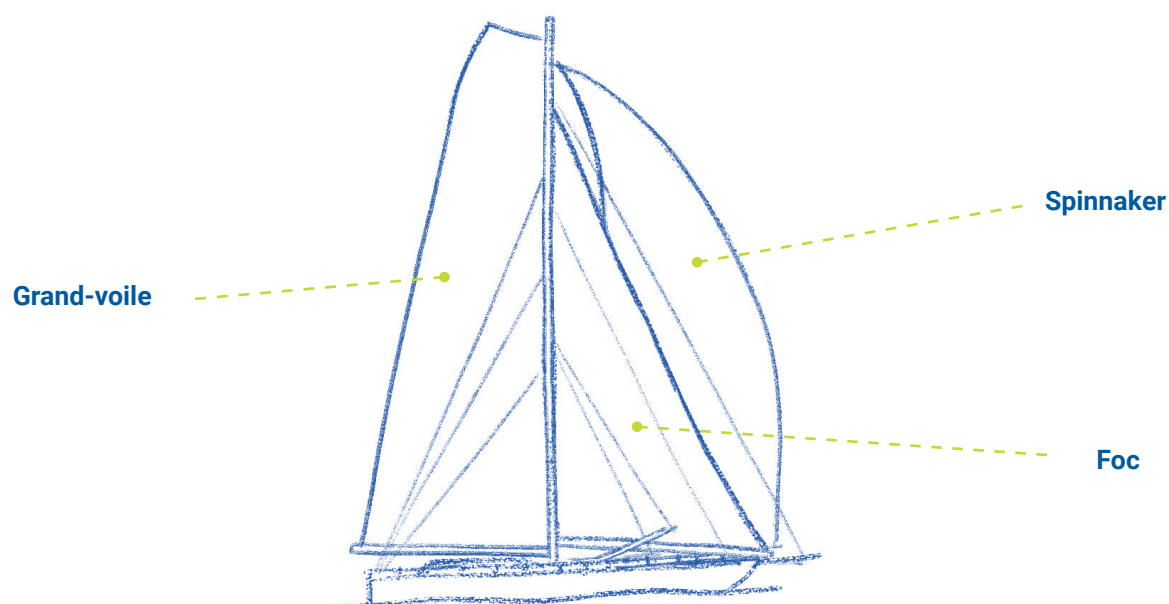
Les voiliers sont des bateaux qui se déplacent par la force du vent. Les skippers* du Vendée Globe utilisent des **voiliers de compétition** pour avancer le plus rapidement possible.

Pour se repérer sur un bateau, on utilise un vocabulaire spécifique : dans le sens de la marche, la droite se nomme **tribord**, la gauche **bâbord**, l'arrière se nomme la **poupe** et l'avant la **proue**.



Les bateaux sont équipés de plusieurs voiles pour faire face à toutes les conditions météorologiques. Voici les principales :

- **La grand-voile** : toujours à l'arrière du mât
- **Le foc** : voile d'avant
- **Le spinnaker** : appelé aussi Spi ou «voile-ballon»



TEXTE DOCUMENTAIRE

TOUT SAVOIR SUR LES IMOCA, VOILIERS DU VENDEE GLOBE

Un IMOCA est un monocoque* **parmi les plus rapides**. Il mesure **60 pieds**. Il est construit en carbone pour être à la fois **léger** (pour aller vite) et **résistant** aux pires conditions du grand large. Sa superficie, et particulièrement l'arrière assez large, confère à ce voilier une **flottaison adaptée** au Grand Sud.

La classe IMOCA est une jauge qui définit **les règles qui régissent la course** et qui garantissent **l'équité sportive**. Cette classe a été fondée en 1991 par la Fédération Internationale de Voile. Elle a également pour objectif **d'améliorer la sécurité des skippers et leurs conditions de vie à bord** tout en travaillant dans le **respect de l'environnement** et avec les énergies renouvelables.

La jauge IMOCA impose des **caractéristiques techniques** aux voiliers participant à la course et particulièrement au Vendée Globe. Récemment modifiée, elle impose notamment une quille* et un mât standardisés, un nombre d'appendices* et un nombre de ballasts* limité.

Avant le départ, les voiliers sont soumis à différents tests. Ils doivent répondre à trois critères garantissant **la sécurité des skippers** :

- Le voilier doit être capable de se remettre à l'endroit sans assistance extérieure,
- Le cloisonnement intérieur doit être garanti en cas de retournement,
- La flottabilité doit être importante en cas de chavirage ou de voie d'eau.

Pour adapter la conduite du voilier aux conditions de vent et de mer rencontrées, chaque skipper emmène **jusqu'à huit voiles**. En course, le choix de hisser l'une ou l'autre est toujours le résultat d'un **compromis entre performance et sécurité du bateau**.

Source : <http://www.vendeeglobejunior.fr>

* Définitions

Skipper : responsable du bateau.

Monocoque : bateau composé d'une seule coque contrairement aux multicoques.

Quille : partie la plus basse d'un bateau ; par une action de contrepoids sous la coque, elle contribue à maintenir son équilibre et sa direction. Si le bateau chavire, c'est elle qui lui permet de se redresser.

Appendices : parties immergées servant à contrôler le bateau (safrans) ou à l'empêcher de déraiper (quilles, dérives).

Ballasts : réservoirs d'eau placés de chaque côté de la coque et qui servent à rééquilibrer le voilier en cas de forte gîte (lorsque le bateau penche).

EXERCICES

1. Sachant qu'un pied mesure 0,3048 mètres, combien mesure un IMOCA en mètres ?

.....
.....

2. Qui est-ce ?

- Il supporte les voiles :

- C'est une barre horizontale reliée au mât, servant à fixer la grand-voile :
.....

- C'est la voile située à l'arrière du mât :

- Ce sont les deux voiles d'avant principales : et
.....

- Ils permettent au bateau de s'élever au-dessus de l'eau :

- Ils font partie du gouvernail :

- C'est la partie la plus basse d'un bateau :

LE VOILIER

3. Complète le schéma avec les mots suivants :
le mât, la coque, la quille, les safrans, la grand-voile,
la bôme, les foils, le spinnaker, le foc.

