



# Des moyens de transport innovants

Classe de 6<sup>e</sup>



*Jean-Alexandre Memin - Jérôme Caron - Benoît Moulin - Nicolas Nicaise  
Samuel Grolleau - Karim Garnatz - Naga Radia Nagarettiname  
Nicolas Troadec - Catherine Haw - Manuel Durand  
Michael Lecomte - Claire Belledent - Aurélien Hoareau  
Jean-Michel Boichot - Thomas Aubert*



# 1

## Choix de l'objectif pédagogique

Un CI traitant des capacités habituellement dans les CI3 et CI4

### Séquence 1

Identifier des solutions techniques qui assurent une fonction technique. (2)

*Fonction technique solution technique.*

Classer les matériaux par rapport à l'une de leurs caractéristiques. (1)

*Caractéristiques physiques des matériaux.*

Identifier quelques évolutions techniques et esthétiques. (1)

*Avancées technologiques.*

Situer dans le temps ces évolutions. (1)

*Avancées technologiques.*

Mettre en évidence à l'aide d'un protocole expérimental quelques propriétés de matériaux. (1)

*Caractéristiques physiques des matériaux*

Dresser la liste des fonctions techniques qui participent à la fonction d'usage. (1)

*Fonctions, solutions techniques  
fonction technique*

Identifier, à partir d'une représentation, les éléments qui assurent une fonction technique. (2)

*Mode de représentation*

Ouvrir et consulter des documents existants (textes, schémas, animations, représentations volumiques,...), extraire les informations utiles. (3)

*Consultation de documents numériques.*

Entrer des informations : clavier, lecture magnétique, scanner, appareil photo. (3)

*Acquisition et restitution des données.*

Restituer des informations : affichage (écrans...), impression (encre, 3D, braille...), son, pilotage de machines. (3)

*Acquisition et restitution des données.*

# 2

## Fiche de synthèse des connaissances

### Séquence 1



### Fonction technique

*Te sais que :*

Une fonction technique, c'est ce que font les pièces d'un objet technique pour lui permettre d'assurer sa fonction d'usage.

*+ exemples*

#### Fonction d'usage

Permettre au conducteur de se déplacer.



Exemple 1 : « Marita Concept » en mode terrestre.

Fonction technique (FT)	Pièces qui participent à la FT
<b>Avancer</b>	Moteurs, roues, ...
<b>Se diriger</b>	Roue avant, volant, ...
<b>Se tenir</b>	3 roues, châssis, ...
<b>Ralentir</b>	Freins, pédale, ...

#### Fonction d'usage

Permettre à l'utilisateur de dialoguer à distance.



Exemple 2 : téléphone portable.

#### Fonction technique (FT)

Fonction technique (FT)	Pièces qui participent à la FT
<b>Émettre et recevoir</b>	Antenne, circuit de décodage, ...
<b>Diffuser les sons</b>	Haut parleur, ...
<b>Recueillir les sons</b>	Microphone, ...

### Solution technique

*Te sais que :*

La solution retenue par les concepteurs de l'objet pour lui permettre de remplir une fonction technique se nomme solution technique.  
Il existe plusieurs solutions techniques pour répondre à une même fonction technique.

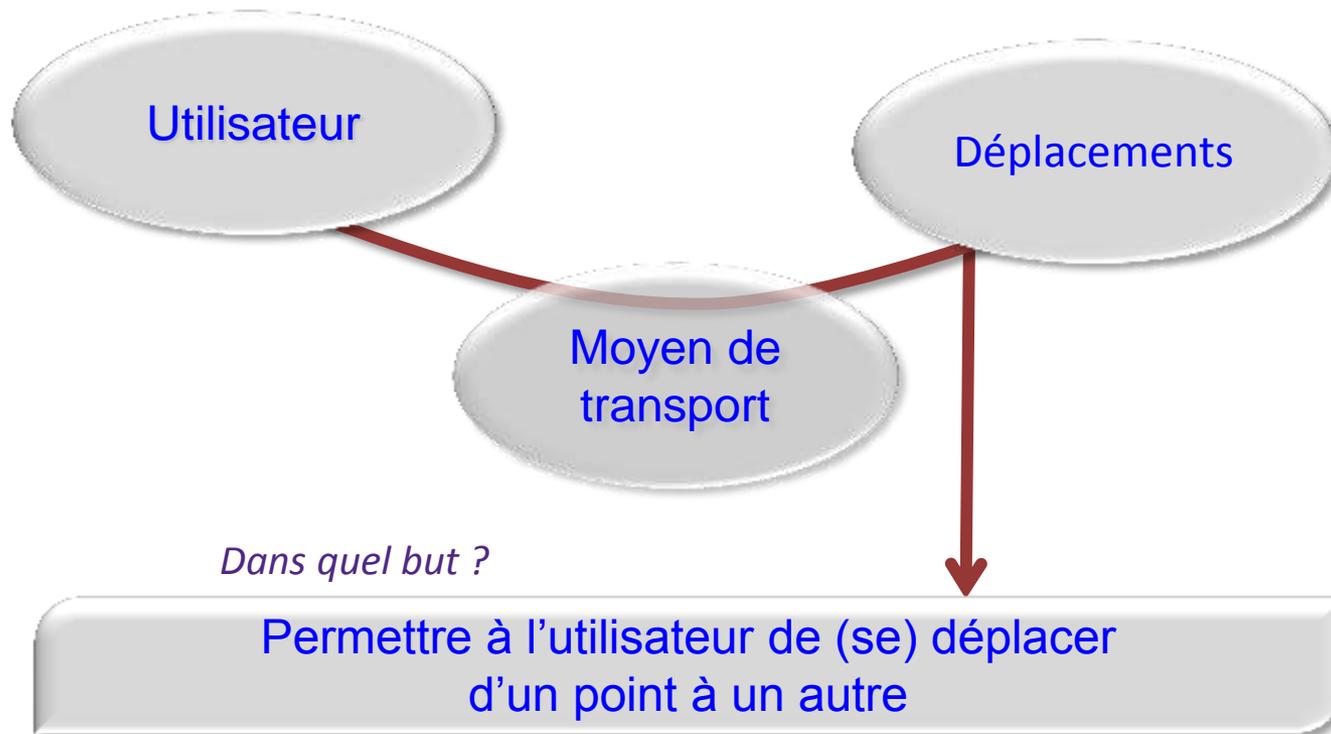
*+ exemples*

Fonction technique	Solution 1	Solution 2	Solution 3
<b>Avancer</b>	<p>Moteur électrique Hélice</p> <p>Poussée horizontale de 2 hélices dans l'eau</p>	<p>4x Hélice Moteur électrique</p> <p>Les hélices arrière poussent davantage</p>	<p>Moteur thermique Hélice</p> <p>Poussée horizontale de 2 hélices dans l'air</p>

# 6 => Moyen de transport !

*A qui l'OT rend-t-il service ?*

*sur quoi l'OT agit-il ?*



3

Choix du support technique

Séquence 1



Activités numériques

=> Multiplication des supports



Engin à effet de sol



Drone quadricoptère

Véhicule amphibie électrique



# 4

## Choix de la situation problème

### Séquence 1

Situations déclenchantes

Des scientifiques veulent suivre des animaux sauvages en Afrique...



On veut vivre sur l'île de Batz et travailler sur le continent...



On veut rejoindre Copenhague depuis Aarhus en moins d'1h...



Problématiques générales

Comment suivre ces animaux ?



Comment faire le trajet quelle que soit la marée ?



Qui peut battre les transports classiques ?



## Comment fonctionne cet objet ?



5

## Démarche pédagogique

Séquence 1

Démarche : type investigation

2

Séances



## Repérage des activités d'apprentissage

- Choix du support depuis une page html hors ligne

Des moyens de transport innovants.

Séquence 1

Véhicule 1  
Véhicule 2  
Véhicule 3

Séquence 2

Innovation et matériaux

Histoire des véhicules amphibies

Renvoi vers une page par support :

- ✓ Guidage de l'activité
- ✓ Lancement des logiciels
- ✓ Mise à disposition des ressources.
- ✓ Fiches d'activité du classeur

# 5

## Repérage des activités d'apprentissage

### Séquence 1

**1 Véhicule 1**

The screenshot shows a lesson page with several sections:
 

- A satellite map of a coastal area.
- A landscape photo of a lake and buildings.
- Two side-view photos of a sleek, futuristic car.
- A top-down view of the car with numbered callouts (1-4) pointing to its wheels.
- A top-down view of the car with numbered callouts (1-4) pointing to its internal components.
- A control panel with buttons labeled 'Démarrer', 'Stop', 'Accélérer', and 'Freiner'.
- Text blocks providing instructions and information.

**Situation déclenchante :** doit être comprise par les équipes sans intervention du professeur (vidéo, photos...)

**Comment est-ce que le véhicule flotte sur l'eau ?**

**Comment est-ce que le véhicule avance sur l'eau ?**



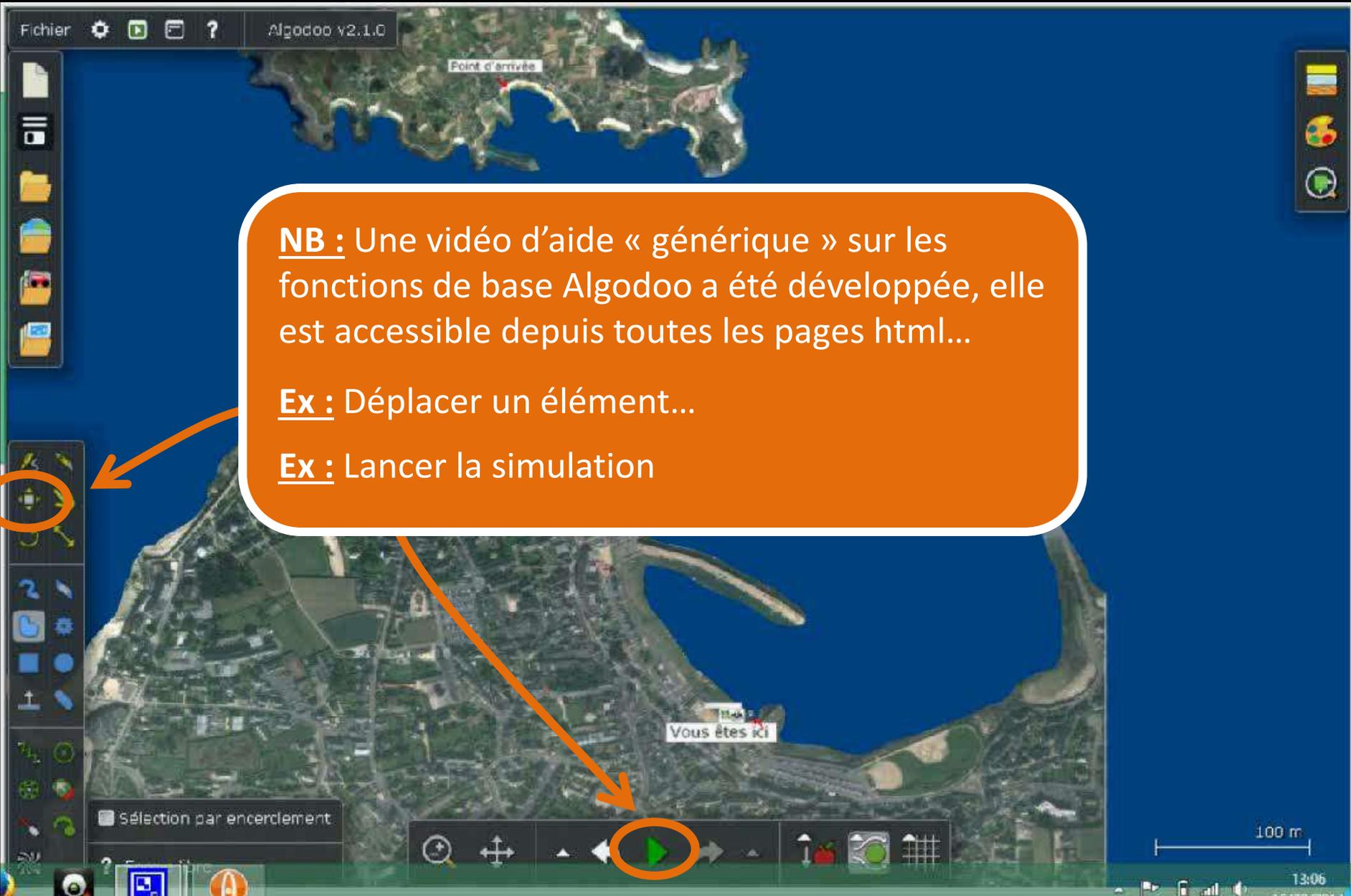
**Comment est-ce que le véhicule se dirige sur l'eau ?**



Zoom sur une simulation



# Zoom sur une simulation



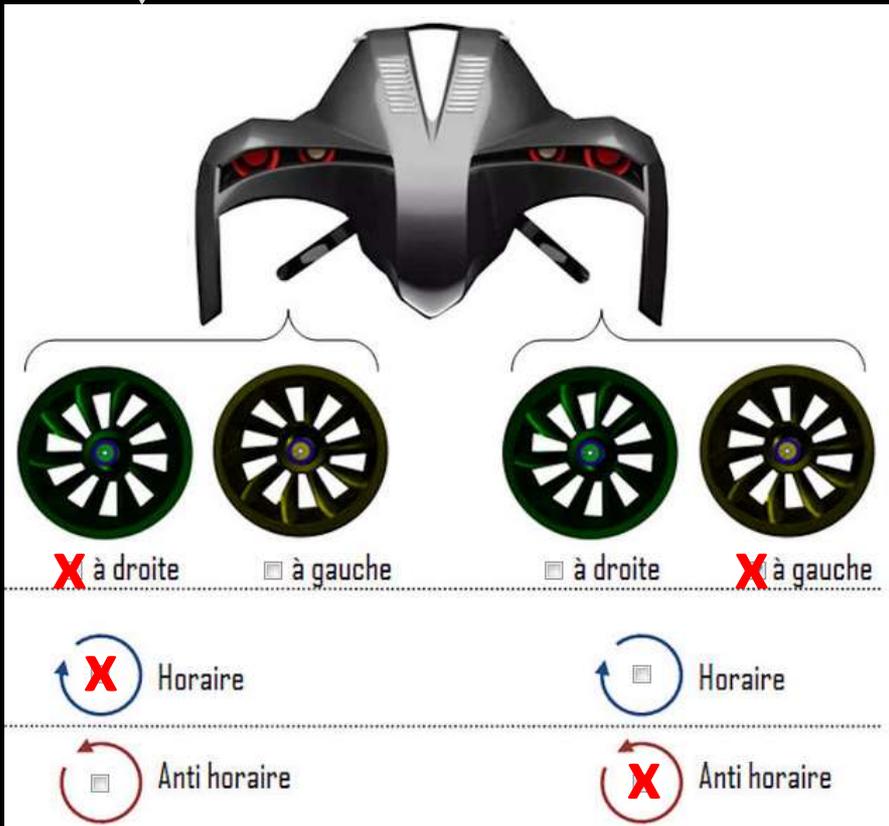
**NB** : Une vidéo d'aide « générique » sur les fonctions de base Algodo a été développée, elle est accessible depuis toutes les pages html...

**Ex** : Déplacer un élément...

**Ex** : Lancer la simulation

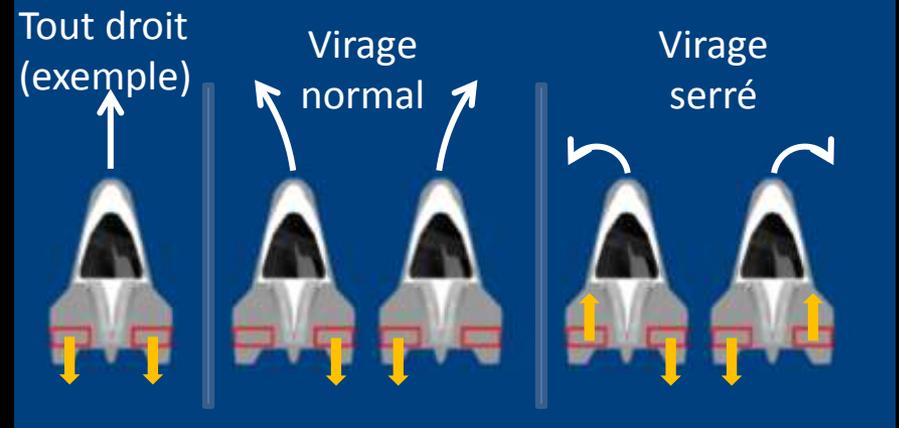
## Exploitation de la simulation

Choix hélices et sens pour avancer...



Choix sens de poussée pour tourner...

### Poussée des hélices du Manta Concept sur l'eau.



Placer les flèches pour représenter la poussée des hélices.



# 5

## Repérage des activités d'apprentissage

### Séquence 1

**1 Véhicule 1**

1. Le rôle de l'eau

2. Le rôle de l'eau

3. Le rôle de l'eau

4. Le rôle de l'eau

5. Le rôle de l'eau

6. Le rôle de l'eau

7. Le rôle de l'eau

8. Le rôle de l'eau

9. Le rôle de l'eau

10. Le rôle de l'eau

11. Le rôle de l'eau

12. Le rôle de l'eau

13. Le rôle de l'eau

14. Le rôle de l'eau

15. Le rôle de l'eau

16. Le rôle de l'eau

17. Le rôle de l'eau

18. Le rôle de l'eau

19. Le rôle de l'eau

20. Le rôle de l'eau

21. Le rôle de l'eau

22. Le rôle de l'eau

23. Le rôle de l'eau

24. Le rôle de l'eau

25. Le rôle de l'eau

26. Le rôle de l'eau

27. Le rôle de l'eau

28. Le rôle de l'eau

29. Le rôle de l'eau

30. Le rôle de l'eau

31. Le rôle de l'eau

32. Le rôle de l'eau

33. Le rôle de l'eau

34. Le rôle de l'eau

35. Le rôle de l'eau

36. Le rôle de l'eau

37. Le rôle de l'eau

38. Le rôle de l'eau

39. Le rôle de l'eau

40. Le rôle de l'eau

41. Le rôle de l'eau

42. Le rôle de l'eau

43. Le rôle de l'eau

44. Le rôle de l'eau

45. Le rôle de l'eau

46. Le rôle de l'eau

47. Le rôle de l'eau

48. Le rôle de l'eau

49. Le rôle de l'eau

50. Le rôle de l'eau

51. Le rôle de l'eau

52. Le rôle de l'eau

53. Le rôle de l'eau

54. Le rôle de l'eau

55. Le rôle de l'eau

56. Le rôle de l'eau

57. Le rôle de l'eau

58. Le rôle de l'eau

59. Le rôle de l'eau

60. Le rôle de l'eau

61. Le rôle de l'eau

62. Le rôle de l'eau

63. Le rôle de l'eau

64. Le rôle de l'eau

65. Le rôle de l'eau

66. Le rôle de l'eau

67. Le rôle de l'eau

68. Le rôle de l'eau

69. Le rôle de l'eau

70. Le rôle de l'eau

71. Le rôle de l'eau

72. Le rôle de l'eau

73. Le rôle de l'eau

74. Le rôle de l'eau

75. Le rôle de l'eau

76. Le rôle de l'eau

77. Le rôle de l'eau

78. Le rôle de l'eau

79. Le rôle de l'eau

80. Le rôle de l'eau

81. Le rôle de l'eau

82. Le rôle de l'eau

83. Le rôle de l'eau

84. Le rôle de l'eau

85. Le rôle de l'eau

86. Le rôle de l'eau

87. Le rôle de l'eau

88. Le rôle de l'eau

89. Le rôle de l'eau

90. Le rôle de l'eau

91. Le rôle de l'eau

92. Le rôle de l'eau

93. Le rôle de l'eau

94. Le rôle de l'eau

95. Le rôle de l'eau

96. Le rôle de l'eau

97. Le rôle de l'eau

98. Le rôle de l'eau

99. Le rôle de l'eau

100. Le rôle de l'eau

Une activité sur ordinateur...  
Et une fiche d'activité dans le classeur !

**FICHE D'ACTIVITES**  
NOM : \_\_\_\_\_ Prénoms : \_\_\_\_\_ Classe : \_\_\_\_\_ Page 1/3

Centre d'intérêt : Fondement d'un moyen de transport innovant

**Problème posé**  
L'île de Batz est très proche des côtes bretonnes. Elle est reliée à l'écouff par une carrette dont les horaires dépendent des marées.  
Comment un habitant de l'île peut-il se rendre à son travail sur le continent quelle que soit la marée ?

**Travail demandé**  
On se voit les croquis affichés sur l'ordinateur et en utilisant les ressources, découvrir et expliquer comment est-ce que ce véhicule à 3 roues, le **Manta Concept**, fait pour se déplacer sur l'eau.

**1) se mettre sur l'eau**  
Rédigez une réponse à la question : **La partie inférieure du Manta Concept ressemble à une coque de bateau.**  
Il n'y a pas de quille peut être que les pneus servent à empêcher que le Manta Concept ne chavire sur l'eau.

**le problème posé**  
Le véhicule avance correctement tant qu'il est sur le sable. Lorsque l'il entre dans l'eau, il flotte mais n'avance plus.

**2) avancer sur l'eau**  
Répondre aux questions de la partie 2 sur l'ordinateur.  
Expliquer ce qui se passe lorsque le véhicule rentre dans l'eau :

**Lorsque le Manta Concept rentre dans l'eau, ses roues arrière tournent de 90° et les jantes servent d'hélices.**

sur le schéma ci-contre :

- Ecrire d'une croix les hélices qu'il ne faut pas garder pour faire avancer le véhicule sur l'eau.
- Indiquer dans quel sens tourneront les hélices à gauche.

Décrivez la solution qui fonctionne le mieux et ce qui se passe lorsque l'on choisit une mauvaise hélice.

**Il faut utiliser des hélices avec des pas différents. Si on utilise deux hélices identiques le véhicule est incontrôlable.**

**3) déviation sur l'eau**  
Répondre aux questions de la partie 3 sur l'ordinateur. À l'aide de vos réponses, expliquer ce qu'on trouve sur le schéma des bateaux et qui marque ici, ainsi que la solution retenue pour pouvoir tout de même tourner.

**Pour que le véhicule tourne à droite, il faut que seule l'hélice de droite tourne sur l'eau et inversement. Pour un virage serré on peut faire tourner la 2<sup>ème</sup> hélice dans le sens de la marche arrière.**

**Position des hélices du Manta Concept sur l'eau**

Compléter le schéma ci-contre en ajoutant la position des hélices sur l'eau au bon endroit et dans le bon sens.

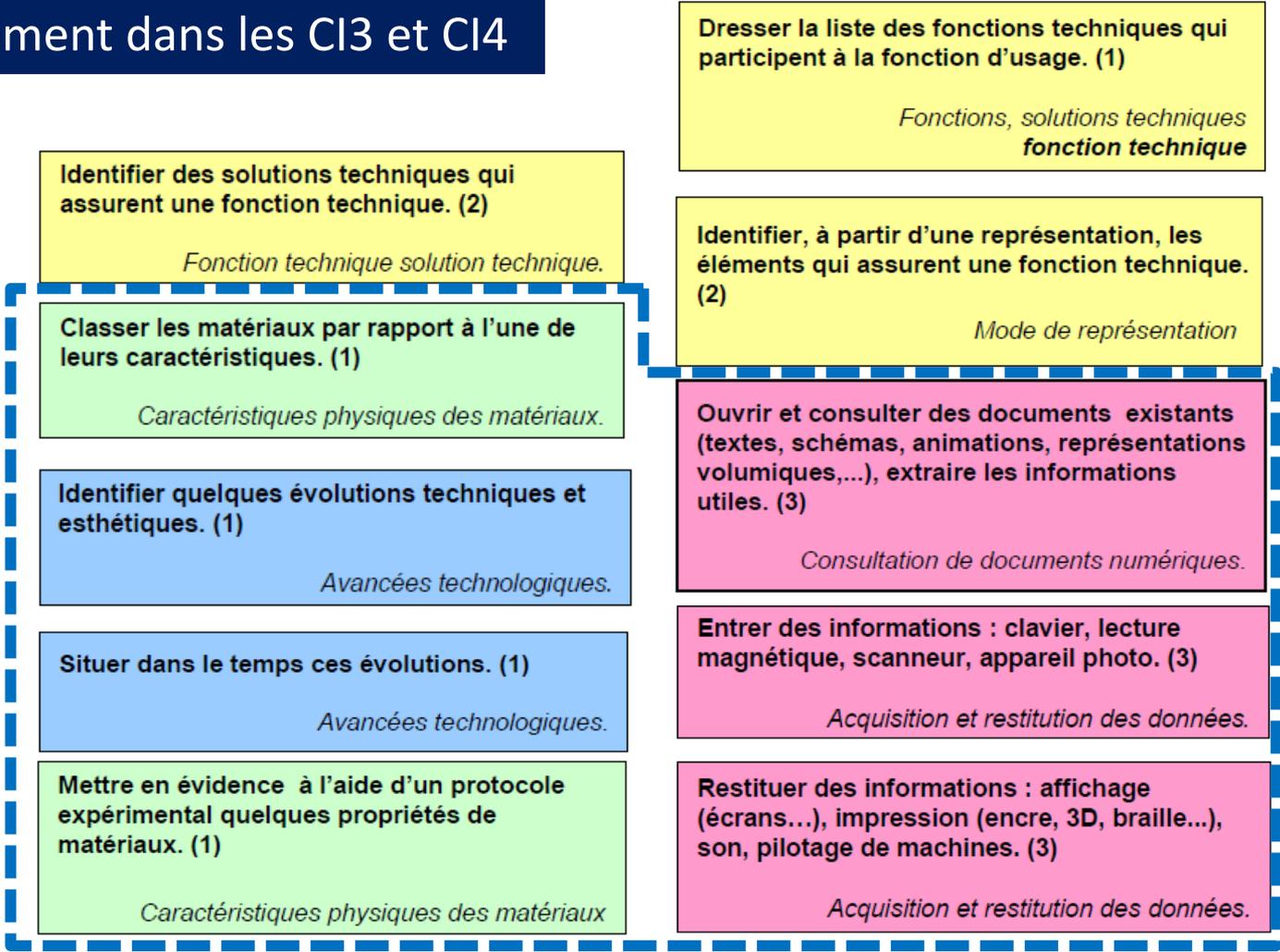
Des questions plus ouvertes et moins nombreuses sur le papier que sur la page html. 12

1

# Choix de l'objectif pédagogique

Un CI traitant des capacités habituellement dans les CI3 et CI4

Séquence 2



# Fiche de synthèse des connaissances

## Séquence 2

### Avancées technologiques



*Je sais que :*

L'évolution des objets techniques au cours du temps peut être liée :

- À des découvertes
- À des inventions
- À l'évolution des moyens techniques

*Vocabulaire*

Une découverte est quelque chose qui existait déjà mais n'était pas connu : nouveaux matériaux, nouvelles énergies...

*Vocabulaire*

Une invention est quelque chose que l'homme a créé mais qui n'existait pas.

*Vocabulaire*

L'évolution des moyens techniques désigne l'apparition de nouveaux outils et de progrès techniques.

*+ exemples*



### Caractéristiques des matériaux

*Je sais que :*

Les concepteurs d'un objet technique choisissent le matériau de chaque pièce en fonction de ses caractéristiques.

*+ exemples*

Acier inoxydable

Bois



# 3

## Choix du support technique

### Séquence 2

Supports inchangés  
mais zoom sur l'hélice.



Situations déclenchantes



Un point commun = des hélices  
mais qui sont très différentes...

Problématique générale

Il existe une grande variété d'hélices...



Comment les hélices ont-elles évolué ?  
Quels matériaux retenir ?

5

## Démarche pédagogique

Séquence 2

Démarche : type investigation

3

Séances

## Repérage des activités d'apprentissage

- Lancement de l'activité depuis la page html.

Activité proprement dite suivie de la synthèse

Exercice de réinvestissement des connaissances.

# 5

## Repérage des activités d'apprentissage

### Séquence 2

### Évolution dans le temps :

Utilisation du logiciel Xmind pour créer des cartes sur l'évolution des hélices marines et aériennes.

Des moyens de transport innovants.

Séquence 1  
Véhicule 1  
Véhicule 2  
Véhicule 3

Séquence 2  
Innovation et matériaux  
Histoire des véhicules amphibies

Ressources (images et texte)



Document à compléter

AVION

1784

1487 - 1490

schéma de Léonard de Vinci  
Vis aérienne  
principe technique permettant de déplacer de l'air

Document complet

AVION

1784

1487 - 1490

1853

1856

1857

1858

1859

1860

1861

1862

1863

1864

1865

1866

1867

1868

1869

1870

1871

1872

1873

1874

1875

1876

1877

1878

1879

1880

1881

1882

1883

1884

1885

1886

1887

1888

1889

1890

1891

1892

1893

1894

1895

1896

1897

1898

1899

1900

# 5

## Repérage des activités d'apprentissage

### Séquence 2

### Évolution dans le temps :

Fiche d'activité dans le classeur => des questions ouvertes  
 Fiche résumé dans le classeur sur l'évolution des hélices

AGENCE DE VÉTÉRINAIRE

**FICHE D'ACTIVITES**  
 Fiche des sciences et de la technologie au collège

NOM : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_ Classe : \_\_\_\_\_ Page 1/3  
 Centre d'activités - Evaluation de l'élève et choix des matériaux

**Problème posé**  
 Nous avons étudié 3 véhicules différents dans la séquence 1. Ces objets utilisent des hélices pour se propulser, se diriger... Ces hélices ont des formes et des matériaux différents. Comment ont-elles évolué dans le temps et quel(s) matériau(x) utiliser pour les fabriquer ?

**Travail demandé**  
 1) L'évolution des hélices  
 Répondre aux questions 1) à 3) sur l'ordinateur. À l'aide de vos réponses :  
 Présenter la 1<sup>ère</sup> hélice à avoir été inventée (vis d'Archimède) :

*La vis d'Archimède a été inventée au 3<sup>ème</sup> siècle avant JC. Ce système permet de faire remonter de l'eau en faisant tourner la vis à l'aide d'une manivelle.*

Présenter la 1<sup>ère</sup> utilisation de l'hélice sur un moyen de transport aérien :

*Les premières utilisations d'hélices sur des véhicules volants avaient pour but de faciliter les manœuvres de ballons. Le ballon d'Alban et Vallot (1785) était équipé d'hélices.*

Présenter la 1<sup>ère</sup> utilisation de l'hélice sur un navire :

*Plusieurs essais ont été faits pour appliquer le principe de l'hélice aux bateaux à partir de la fin du 18<sup>ème</sup> siècle. Plusieurs essais ont été sans succès et c'est Ericsson en 1837 qui a réussi en 1<sup>er</sup> à utiliser une hélice sur un propulseur à moteur à vapeur.*

AGENCE DE VÉTÉRINAIRE

**FICHE RÉSUMÉ**  
 Fiche des sciences et de la technologie au collège

NOM : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
 Centre d'activités - Fonctionnement d'un moyen de transport terrestre  
 Identification de la séquence - évolution des hélices

**Avancées technologiques**  
 L'invention de la vis d'Archimède (3<sup>ème</sup> siècle avant JC) a inspiré de nombreuses autres inventions utilisant le principe de l'hélice au fil des siècles.

**Déplacement de matière (solide, gaz, liquide...)**  
 Conception de la vis sur une motopompe-batteuse  
 Développement de la vis  
 Développement des 10<sup>ème</sup> siècle  
 Développement des 19<sup>ème</sup> siècle

**Déplacement naval**  
 Hélice de bateau (1837)  
 Hélices à pales (début 20<sup>ème</sup>)  
 Hélice tubère (sous-marine) fin 20<sup>ème</sup>

**Déplacement aérien**  
 Hélice de l'avion de ligne (1940-1950)  
 Hélice en bois des hélicoptères (1930)  
 Moteur à turboprop (à nos jours)

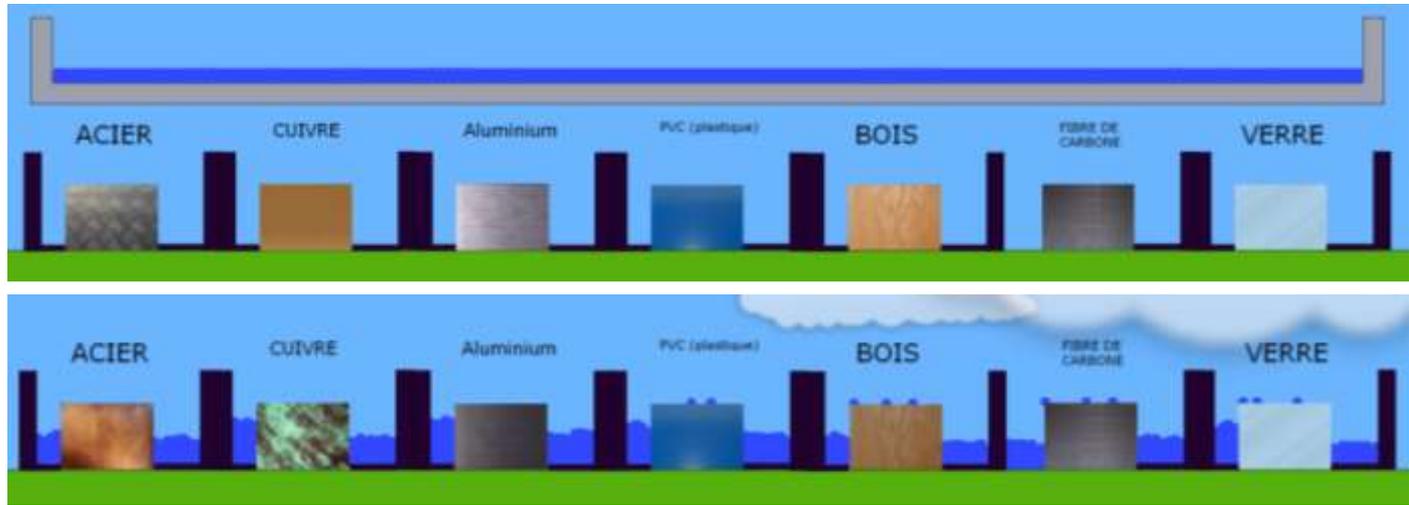
# 5

## Repérage des activités d'apprentissage

### Séquence 2

#### Caractéristiques des matériaux :

Caractéristiques étudiées limitées à la résistance à l'eau et à la densité.



simulation



## 5

## Repérage des activités d'apprentissage

## Séquence 2

## Caractéristiques des matériaux :

### Fiche d'activité dans le classeur

Académie de Versailles

2) Choix des matériaux  
Suivre les consignes de la partie 2 sur l'ordinateur.  
Compléter le tableau ci-dessous :

	Résistance à l'eau ? (Oui ou Non)	Densité (en Kg/L)
Acier	Non	7.8 Kg/l
Cuivre	Non	8.9 Kg/l
Aluminium	Oui	2.7 Kg/l
PVC	Oui	1.4 Kg/l
Bois	Non	0.7 Kg/l
Fibre de carbone	Oui	1.8 Kg/l
Verre	Oui	2.5 Kg/l

Proposer une définition de la densité :

Densité : La densité d'un matériau en Kg/L c'est la masse d'un litre de ce matériau.

Quelle serait à votre avis la détérioration possible de l'acier au contact de l'eau ? Du bois ?

La détérioration de l'acier à l'eau sera la rouille.  
La détérioration du bois à l'eau sera le pourrissement.

Quelle caractéristique (densité ou résistance à l'eau) vous semble la plus importante pour une hélice de bateau et pourquoi ?

La résistance à l'eau car l'hélice de bateau est toujours au contact de l'eau.

Quelle caractéristique (densité ou résistance à l'eau) vous semble la plus importante pour une hélice d'avion et pourquoi ?

La densité car les avions doivent être les plus légers possibles.

À votre avis, quelle autre caractéristique pourrait être importante à prendre en compte ?

La fragilité : par exemple le verre résiste à l'eau mais il n'est pas possible de faire une hélice de bateau en verre !

**Relevé des résultats** des simulations, sans interprétation

**Compréhension** de ce qui a été testé

**Application** aux hélices



Une interface html de lancement de l'ensemble des activités.

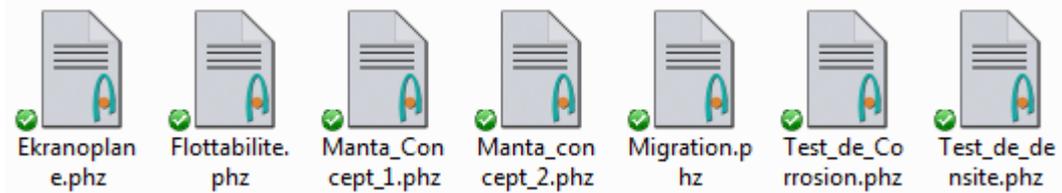


Développement avec un éditeur « What You See Is What You Get ».

Consignes et questions aux élèves

Vidéos pour situations déclenchantes principalement

Simulations et animations Algodoo



Documents pour l'évolution des hélices

Documents pour l'évolution des véhicules amphibies

Maquettes numériques



# 7

## Environnement matériel

Séquence 1

Séquence 2



1 ordinateur /  
équipe



Logiciels installés non payants

**Le support numérique ne dispense pas d'utiliser des supports physiques pertinents :**



Quadricoptère radiocommandé



Véhicule propulsé par une hélice

Échantillons de matériaux

