


<p>Fiche B</p>	
<p>Lunar lander</p>	

Le but de cette activité est de créer un jeu qui simule l'alunissage d'un engin spatial.

Le **Lunar Lander** est un genre de jeux vidéo dans lequel le joueur doit poser un atterrisseur, généralement sur la Lune.

Le décor et les sprites proviennent de Scratch 2. Rassurez-vous, il y en a d'autres avec Scratch 3.



1. Le décor

Créez un décor ou allez en chercher un dans la bibliothèque d'arrière-plans.

2. Le sprite et ses costumes

Créez un sprite en forme de vaisseau spatial ou allez en chercher un dans la bibliothèque des sprites. Il faudra quatre costumes différents, selon les modèles ci-contre.



[Les costumes](#)



[Modifier un sprite](#)

Pour un beau résultat, travaillez en **mode vectoriel**.

Chaque costume correspondra à une phase de l'alunissage.

Durant la descente, on utilisera le costume **spaceship-a2** quand les réacteurs sont allumés pour freiner l'engin et le costume **spaceship-a** quand les réacteurs sont éteints.

Une fois sur le sol, on utilisera le costume **spaceship-b** si l'alunissage c'est bien passé, et on utilisera le costume **spaceship-b2** si la vitesse est trop importante au moment du contact.

Pour changer de costume, utilisez l'instruction :



3. Le jeu

Le principe du jeu est très simple. Un engin spatial approche du sol lunaire. Pour le freiner dans sa descente, on peut allumer les réacteurs en pressant la touche **flèche haut**.

Pour réussir son alunissage, il faudra toucher le sol avec une vitesse inférieure à 3 m/s. Attention ! Vos réserves de carburant sont faibles (200 au départ) et diminuent quand les réacteurs sont allumés. Quand les réservoirs sont vides, les réacteurs ne peuvent plus fonctionner.

4. La physique

La gravité g à la surface de la Lune est de $1,62 \text{ m/s}^2$ (contre $9,81 \text{ m/s}^2$ à la surface de la Terre). La simulation se fait par pas de temps (dt) de $0,1 \text{ s}$.

À chaque pas de temps, on calcule la nouvelle **vitesse**.

La vitesse initiale v_0 est de -10 m/s (le « - » indique que l'on descend).

En chute libre, $v_{t+1} = v_t + a \cdot dt$, avec $a = -g$.

Si les réacteurs sont allumés, on dira pour notre simulation que $a = g$.

La **coordonnée y** de l'engin sera recalculée à chaque pas : $y_{t+1} = y_t + v_{t+1} \cdot dt$.

On regarde la coordonnée y du centre du sprite, centre que vous avez défini lors de sa création, et que l'on peut (re)placer où l'on veut.

L'engin ne bougera pas horizontalement.

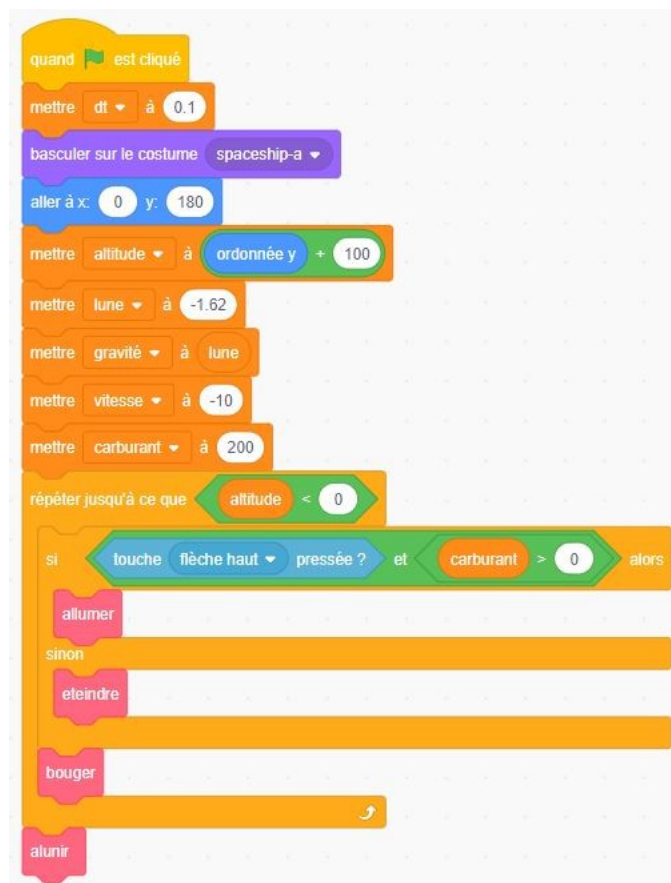
5. Programme principal

Attention ! Les nombres réels s'écrivent avec un point, pas avec une virgule.

On aurait aussi pu mettre toute la partie « initialisation » dans un bloc

Initialisation

Boucle principale



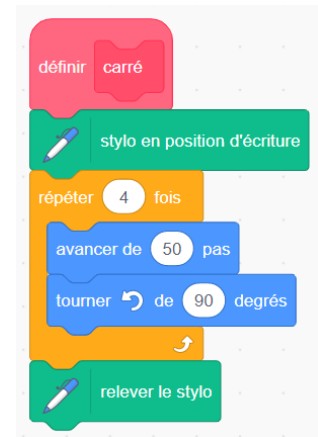


6. Les blocs

Un *bloc* est une suite d'instructions. Vous pouvez ensuite utiliser le nom du bloc comme une nouvelle instruction.

Ci-contre, le bloc « carré » dessine un... carré. On pourra donc utiliser une nouvelle instruction, qui s'appelle « carré », dans un autre script.

L'utilisation de blocs améliore la lisibilité des longs scripts. On découpe le programme en plusieurs sous-programmes, ce qui facilite la compréhension.



Exercice

Lunar lander

Programmez ce jeu, en utilisant quatre blocs :

Mieux vaut éviter les accents en informatique...

- **allumer** : ce bloc changera l'accélération de l'engin, diminuera de 1 la quantité de carburant et allumera les moteurs du sprite ;
- **eteindre** : ce bloc éteindra les moteurs du sprite et l'engin sera soumis à la seule gravité de la lune ;
- **bouger** : ce bloc mettra à jour la vitesse et l'altitude de l'engin selon les lois de la physique expliquées au § 4 ;
- **alunir** : ce bloc vérifiera si l'alunissage est réussi et affichera le sprite correspondant.

Affichez la vitesse, l'altitude et la quantité de carburant.

Astuce : utilisez une variable **dt** et une variable **lune** pour la gravité. Ainsi, quand vous voudrez changer ces valeurs (par exemple pour simuler un atterrissage sur Mars, Vénus ou Titan), vous n'aurez à le faire qu'à un seul endroit du script.

Pour info :

- gravité sur Mars : $3,72 \text{ m/s}^2$
- gravité sur Vénus : $8,87 \text{ m/s}^2$
- gravité sur Titan : $1,35 \text{ m/s}^2$

Pour finir

Ajoutez deux alarmes :

- La première s'allumera quand l'engin spatial descendra plus vite que 3 m/s, si l'altitude est inférieure à 100 m.
- La seconde s'allumera quand le niveau de carburant sera en dessous de 50.