

## Balle rebondissante

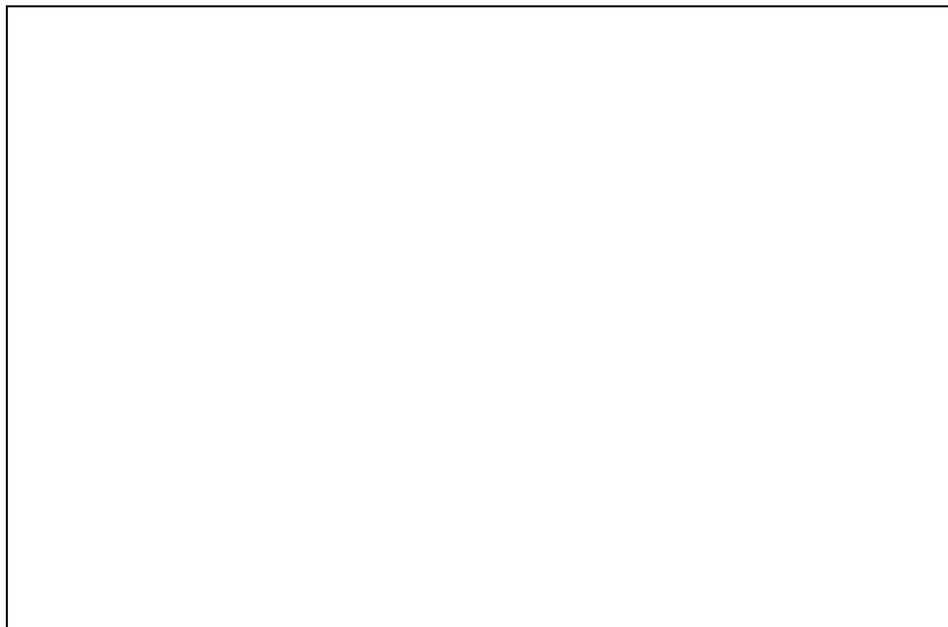
Fiche élève

On lance une balle d'une hauteur initiale de 3 m. On suppose qu'à chaque rebond, la balle perd 10 % de sa hauteur (la hauteur est donc multipliée par 0,9 à chaque rebond). On cherche à déterminer le nombre de rebonds nécessaires pour que la hauteur de la balle soit inférieure ou égale à 10 cm.

### Travail préparatoire

L'idée intuitive est la suivante : la hauteur initiale est de 300 cm et, à chaque rebond, cette hauteur est diminuée de 10 % ; tant que cette hauteur dépasse les 10 cm, on doit continuer...

1. Écrire l'algorithme correspondant en pseudo-code (langage algorithmique libre) :



### Mise en œuvre de l'algorithme

2. Traduire cet algorithme sous Algobox et le tester. Quelle est la réponse fournie par votre algorithme (nombre de rebonds) ?
3. Modifier cet algorithme pour qu'il demande à l'utilisateur la hauteur de départ, le coefficient de rebond et la hauteur finale (celle que l'on souhaite ne pas dépasser).



**IREM d'Aquitaine**

Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques  
40, rue Lamartine, 33400 Talence

---

# Balle rebondissante

## Fiche enseignant

**Objectifs.** Introduction de la structure répétitive TANT-QUE.

**Prérequis.** Notions de base d'algorithmique (notion de variable, entrées-sorties).

On lance une balle d'une hauteur initiale de 3 m. On suppose qu'à chaque rebond, la balle perd 10 % de sa hauteur (la hauteur est donc multipliée par 0,9 à chaque rebond). On cherche à déterminer le nombre de rebonds nécessaires pour que la hauteur de la balle soit inférieure ou égale à 10 cm.

### Travail préparatoire

L'idée intuitive est la suivante : la hauteur initiale est de 300 cm et, à chaque rebond, cette hauteur est diminuée de 10 % ; tant que cette hauteur dépasse les 10 cm, on doit continuer...

1. Écrire l'algorithme correspondant en pseudo-code (langage algorithmique libre) :

*Nous devons utiliser une variable hauteur\_rebond qui va évoluer à chaque étape. Nous avons également besoin d'une variable nombre\_rebonds pour compter le nombre de rebonds nécessaire.*

*L'algorithme peut alors s'écrire ainsi :*

```
Donner la valeur 300 à hauteur_rebond
Donner la valeur 0 à nombre_rebonds
TANT-QUE hauteur_rebond > 10
FAIRE
    Donner la valeur hauteur_rebond * 0,9
    à hauteur_rebond
    Donner la valeur nombre_rebonds + 1
    à nombre_rebonds
FIN-TANT-QUE
Afficher la valeur de nombre_rebonds
```

### Mise en œuvre de l'algorithme

2. Traduire cet algorithme sous Algobox et le tester. Quelle est la réponse fournie par votre algorithme (nombre de rebonds) ?

*L'algorithme au format Algobox est le suivant :*

```
BalleRebondissante - 27.01.2015
*****
Cet algorithme détermine le nombre de rebonds nécessaires pour qu'une
balle, lâchée d'une hauteur de 3m
et perdant 10% de sa hauteur à chaque rebond, ne dépasse pas une hauteur de
10 cm.
*****
```

```

1  VARIABLES
2    hauteur_rebond EST_DU_TYPE NOMBRE
3    nombre_rebonds EST_DU_TYPE NOMBRE
4  DEBUT_ALGORITHME
5    hauteur_rebond PREND_LA_VALEUR 300
6    nombre_rebonds PREND_LA_VALEUR 0
7    TANT_QUE (hauteur_rebond > 10) FAIRE
8      DEBUT_TANT_QUE
9        hauteur_rebond PREND_LA_VALEUR hauteur_rebond * 0.9
10       nombre_rebonds PREND_LA_VALEUR nombre_rebonds + 1
11      FIN_TANT_QUE
12    AFFICHER "Le nombre de rebonds nécessaires est : "
13    AFFICHER nombre_rebonds
14  FIN_ALGORITHME
  
```

3. Modifier cet algorithme pour qu'il demande à l'utilisateur la hauteur de départ, le coefficient de rebond et la hauteur finale (celle que l'on souhaite ne pas dépasser).

*Il suffit de définir les trois variables correspondantes et de mettre à jour en conséquence l'algorithme précédent. On obtient l'algorithme suivant :*

```

BalleRebondissante_v2 - 27.01.2015
*****
Cet algorithme détermine le nombre de rebonds nécessaires pour qu'une balle,
lâchée d'une hauteur de départ donnée
et perdant un certain % donné de sa hauteur à chaque rebond, ne dépasse pas une
hauteur finale donnée.
*****
1  VARIABLES
2    hauteur_rebond EST_DU_TYPE NOMBRE
3    nombre_rebonds EST_DU_TYPE NOMBRE
4    hauteur_depart EST_DU_TYPE NOMBRE
5    coefficient_rebond EST_DU_TYPE NOMBRE
6    hauteur_finale EST_DU_TYPE NOMBRE
7  DEBUT_ALGORITHME
8    AFFICHER "Quelle est la hauteur de départ ?"
9    LIRE hauteur_depart
10   AFFICHER "Quel est le coefficient de rebond (strictement inférieur à 1) ?"
11   LIRE coefficient_rebond
12   AFFICHER "Quelle est la hauteur à ne pas dépasser ?"
13   LIRE hauteur_finale
14   hauteur_rebond PREND_LA_VALEUR hauteur_depart
15   nombre_rebonds PREND_LA_VALEUR 0
16   TANT_QUE (hauteur_rebond > hauteur_finale) FAIRE
17     DEBUT_TANT_QUE
18       hauteur_rebond PREND_LA_VALEUR hauteur_rebond * coefficient_rebond
19       nombre_rebonds PREND_LA_VALEUR nombre_rebonds + 1
20     FIN_TANT_QUE
21   AFFICHER "Le nombre de rebonds nécessaires est : "
22   AFFICHER nombre_rebonds
23  FIN_ALGORITHME
  
```

**Remarque.** On pourrait également proposer un déplacement longitudinal en utilisant les relations de la physique...