

# Marche aléatoire (BIG Loop)

Ce guide explique comment **reproduire ce projet depuis zéro** dans WebGPU Studio (sans charger un exemple).

## 1) Objectif et principe

On va créer les buffers, coller les fonctions WGSL, écrire les compute shaders, puis configurer la Pass.

Étapes (dans l'ordre) :

- **Initialisation**
- **Début boucle**
- **Choix Mvt**
- **Choix Autorisation**
- **Mvt**
- **Future => Present**
- **Fin boucle**
- **Rendu**

## 2) Créer le projet

1. Lance WebGPU Studio.
2. Clique **Nouveau**.

## 3) Créer les buffers (onglet Buffers)

Crée les buffers suivants (noms **exactement** identiques) :

- **render** : taille 1024×512×1, type **uint**, remplissage **empty**
- **render\_mvt** : taille 1024×512×1, type **uint**, remplissage **empty**
- **render\_auto** : taille 1024×512×1, type **uint**, remplissage **empty**
- **particules** : taille 1024×512×1, type **uint**, remplissage **random**
- **particules2** : taille 1024×512×1, type **uint**, remplissage **empty**
- **mvt** : taille 1024×512×1, type **uint**, remplissage **empty**
- **autorisation** : taille 1024×512×1, type **uint**, remplissage **empty**
- **alea** : taille 1024×512×1, type **uint**, remplissage **random**

À chaque création/modification : clique **Appliquer**.

## 4) Ajouter la bibliothèque de fonctions (onglet Fonctions)

Pour chaque entrée ci-dessous :

1. Colle le code WGSL.

## Bibliothèque 1

```
const SX = 1024 ;
const SY = 512 ;
const UINT32_MAX = 4294967296 ;
fn rand(u : vec3<u32>) -> u32 {
    let index = u.y * SX + u.x;
    var x = alea[index];
    x ^= x << 13u;
    x ^= x >> 17u;
    x ^= x << 5u;
    alea[index] = x ;
    return x;
}

fn alea1f32(u : vec3<u32>, step : u32) -> f32 {
    // 32-bit mix, renvoie dans [0,1)
    var x = u.x * 0x27d4eb2du + u.y * 0x85ebca6bu + u.z * 0xc2b2ae35u +
step * 0x165667b1u;
    x ^= x >> 15;
    x *= 0x2c1b3c6du;
    x ^= x >> 12;
    x *= 0x297a2d39u;
    x ^= x >> 15;
    return f32(x) / f32(0xffffffffu);
}

fn alea100u32( u : vec3<u32>, step : u32 ) -> u32 {
    return u32( alea1f32(u, step) * 100.0 ) ;
}
```

## 5) Créer les compute shaders (onglet Compute Shaders)

Pour chaque shader :

1. Clique **+Ajouter**.
2. Donne le nom.
3. Clique **Appliquer**.
4. Colle le code WGSL.

### Shader **Init**

Workgroup: **8×8×1**

```

@compute @workgroup_size(8, 8, 1)
fn Init(@builtin(global_invocation_id) gid : vec3<u32>) {
    let index = gid.y * SX + gid.x;
    if (step == 0) {
        if ( rand(gid) % 100 <= 0 ) {
            particules[index] = 1;
        } else {
            particules[index] = 0;
        }
    }

    particules2[index] = 0 ;
    render[index] = 0;
    render_mvt[index] = 0;
    render_auto[index] = 0;
    mvt[index] = 0;
    autorisation[index] = 0;
}

```

## Shader ChoixMvt

Workgroup: 8×8×1

```

@compute @workgroup_size(8, 8, 1)
fn ChoixMvt(@builtin(global_invocation_id) gid : vec3<u32>) {
    let index = gid.y * SX + gid.x;
    if (gid.x >= 1 && gid.x < SX-1 && gid.y >= 1 && gid.y < SY-1) {
        if( particules[index] == 1 ) { // particle
            mvt[index] = 1 + rand(gid) % 15 ; // choix de la case où
//aller
            if (mvt[index] >= 5) { mvt[index] = 4u ; }
        } else { // no particle
            mvt[index] = 0 ; // pas de choix car pas de particule
        }
    }
}

```

## Shader ChoixAutorisation

Workgroup: 8×8×1

```

@compute @workgroup_size(8, 8, 1)
fn ChoixAutorisation(@builtin(global_invocation_id) gid : vec3<u32>) {
    let index = gid.y * SX + gid.x;
    if (gid.x >= 1 && gid.x < SX-1 && gid.y >= 1 && gid.y < SY-1) {

```

```

        if( particules[index] == 0 ) { // NO particle
            autorisation[index] = 1 + rand(gid) % 4 ; // choix de la
//case pouvant venir
        } else { // particle
            autorisation[index] = 0 ; // interdit car deja occupee
        }
    }
}

```

## Shader Mvt

Workgroup: 8×8×1

```

@compute @workgroup_size(8, 8, 1)
fn Mvt(@builtin(global_invocation_id) gid : vec3<u32>) {
    let index = gid.y * SX + gid.x;
    var vint = 0u ;
    if (gid.x >= 1 && gid.x < SX-1 && gid.y >= 1 && gid.y < SY-1) {
        if ( autorisation[index] == 1 && mvt[index+1] == 3 ) {
// -[1]->*<=3=
            vint = 1 ;
        }
        if ( autorisation[index] == 3 && mvt[index-1] == 1 ) {
// =1=>*<-[3]-
            vint = 1 ;
        }
        if ( autorisation[index] == 4 && mvt[index-SX] == 2 ) {
//v-[4]-
            vint = 1 ;
//=2=^
        }
        if ( autorisation[index] == 2 && mvt[index+SX] == 4 ) {
//=[4]=v
            vint = 1 ;
//^-[2]-
        }
    }
    var part = 0u ;
    if (gid.x >= 1 && gid.x < SX-1 && gid.y >= 1 && gid.y < SY-1) {
        if ( mvt[index] == 1 && autorisation[index+1] == 3 ) {
// =[1]=> <-3-
            part = 1 ;
        }
        if ( mvt[index] == 3 && autorisation[index-1] == 1 ) {

```

```

// -1-><=[3]=
    part = 1 ;
}
if ( mvt[index] == 2 && autorisation[index+SX] == 4 ) {
// -4- v
    part = 1 ;
//=[2]=^
}
if ( mvt[index] == 4 && autorisation[index-SX] == 2 ) {
//=[4]=v
    part = 1 ;
// -2- ^
}
}
if (vient == 1 ) {
// On est d'accord : on peut venir ici et une particule veut venir ici
    particules2[index] = 1 ;
    return ;
}
if ( part == 1 ) {
// La particule ici s'en va dans une autre case
    particules2[index] = 0 ;
    return ;
}
particules2[index] = particules[index] ;
}

```

## Shader Cpy

Workgroup: 8×8×1

```

@compute @workgroup_size(8, 8, 1)
fn Cpy(@builtin(global_invocation_id) gid : vec3<u32>) {
    let index = gid.y * SX + gid.x;
    particules[index] = particules2[index] ;
}

```

## Shader Render

Workgroup: 8×8×1

```
@compute @workgroup_size(8, 8, 1)
fn Render(@builtin(global_invocation_id) gid : vec3<u32>) {
    let R = 0xFFFF0000u ;
    let G = 0xFF00FF00u ;
    let B = 0xFF0000FFu ;
    let Y = 0xFF00FFFFu ;
    let Rs = 0xFF440000u ;
    let Gs = 0xFF004400u ;
    let Bs = 0xFF000044u ;
    let Ys = 0xFF004444u ;
    let Grey = 0xFF443344u;
    let index = gid.y * SX + gid.x;
    if ( particules[index] == 0 ) { render[index] = Grey; }
    else {render[index] = 0xFFFFFFFFu ; }
    // Mvt souhaite
    if ( mvt[index] == 0 ) { render_mvt[index] = Grey ; }
    if ( mvt[index] == 1 ) { render_mvt[index] = R ; }
    if ( mvt[index] == 3 ) { render_mvt[index] = G ; }
    if ( mvt[index] == 2 ) { render_mvt[index] = B ; }
    if ( mvt[index] == 4 ) { render_mvt[index] = Y ; }
    // autorisation souhaite
    if ( autorisation[index] == 0 ) { render_auto[index] = Grey ; }
    if ( autorisation[index] == 1 ) { render_auto[index] = Rs ; }
    if ( autorisation[index] == 3 ) { render_auto[index] = Gs ; }
    if ( autorisation[index] == 2 ) { render_auto[index] = Bs ; }
    if ( autorisation[index] == 4 ) { render_auto[index] = Ys ; }
}
```

## 6) Configurer la Pass (onglet Pass)

Crée les pipelines/étapes dans l'ordre suivant :

- **Initialisation** : dispatch 128×64×1
- **Début boucle** : début de boucle, répéter 10 fois
- **ChoixMvt** : dispatch 128×64×1
- **ChoixAutorisation** : dispatch 128×64×1
- **Mvt** : dispatch 128×64×1
- **Cpy**: dispatch 128×64×1
- **Fin boucle** : fin de boucle
- **Render** : dispatch 128×64×1

## 7) Compiler et exécuter

1. Dans l'onglet **Buffers**, sélectionne **render**.
2. Visualise en **2D** ou **3D**.
3. Clique **Compile**.
4. Clique **Run** (ou avance avec **Step**).

## 8) Vérifications rapides (si ça ne marche pas)

- Onglet **Console** : lis les erreurs WGSL.
- Vérifie les **noms** des buffers (ils doivent correspondre au code WGSL).
- Vérifie les **tailles** (X/Y/Z) et le **dispatch** dans la Pass.

## 9) Sauvegarder

Clique **Sauver** pour exporter le projet en **.wgstudio**.