

Dive-PP

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) :

- **Pipeline 1**

2) Créer le projet

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

3) Créer les buffers (onglet Buffers)

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

- **mat_param_model** : taille **64×32×1**, type **float**, remplissage **empty**
- **mat_param_simu** : taille **16×1×1**, type **float**, remplissage **empty**

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

4) Ajouter la bibliothèque de fonctions (onglet Fonctions)

Pour chaque entrée ci-dessous :

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

ModellIndex

```
// Declaration des positions des parametres de la matrice
//mat_param_model
// ****
const mat_param_model_SX: u32 = 64 ;
const vent: u32= 0; // débit ventilatoire
```

```

const Vaw: u32= 1;// volume des voies aériennes
const Valg: u32= 2;// volume du gaz alvéolaire
const Valb: u32= 3;// volume de sang alvéolaire
const Q: u32= 4;// débit cardiaque
const Va: u32= 5;// volume artériel
const Vv: u32= 6;// volume veineux
const patm: u32= 7;// pression ambiante
const fn2: u32= 8;// fraction d'azote dans le gaz respiré
// Constantes
const alpha_n2: u32= 9;// coef solubilité azote
const ph2o: u32= 10;// pression partielle de vapeur d'eau
const R: u32= 11; // constante des gaz parfaits
const T: u32= 12; // température (K)
const kn2: u32= 13;// coef solubilité azote
// Variables (état)
const K1: u32= 14;// coef de diffusion respiratoire
const K2: u32= 15;// coef de diffusion alvéolo-capillaire
const K3: u32= 16;
const Vc: u32= 17;// volume capillaire
const Vt: u32= 18;// tissue volume
// Pressions partielles
const pp_N2_c_t0: u32= 19;// pression partielle initiale capillaire
const pp_N2_c_t1: u32= 20;// pression partielle courante capillaire
const pp_N2_ti_t0: u32= 21;// pression partielle initiale tissus
const pp_N2_ti_t1: u32= 22;// pression partielle courante tissus
// Air paramètres
const pp_N2_air: u32= 23;
// Airways paramètres
const pp_N2_aw_t0: u32= 24;
const pp_N2_aw_t1: u32= 25;
// Alvéoles gaz paramètres
const pp_N2_alv_t0: u32= 26;
const pp_N2_alv_t1: u32= 27;
// Alvéoles sang paramètres
const pp_N2_alb_t0: u32= 28;
const pp_N2_alb_t1: u32= 29;
// Sang veineux paramètres
const pp_N2_v_t0: u32= 30;
const pp_N2_v_t1: u32= 31;
// Sang artériel paramètres
const pp_N2_a_t0: u32= 32;
const pp_N2_a_t1: u32= 33;

```

SimulationIndex

```
// Declaration des positions des parametres de la matrice mat_param_simu
```

```

// ****
const mat_param_simu_SX: u32 = 16 ;
const tmp_t: u32= 0;
const tmp_s: u32= 1;
const time: u32= 2;
const dtINI: u32= 3; // dt global (Euler/RK4/RK6/RK8 selon choix)
const dt: u32= 4;
const diving_stage: u32= 5; // itérateur profil de plongée
const iteration: u32= 6;// pas de simulation en cours

```

ModelParam

```

fn mat_param_model_init ( ) { // ligne 64
    // Initialisation (uniquement la 1ere ligne : les lignes du dessous
    //sont generees automatiquement)
    mat_param_model[vent]= 8.1;// débit ventilatoire
    mat_param_model[Vaw]= 1.5;// volume des voies aériennes
    mat_param_model[Valg]= 1.0;// volume du gaz alvéolaire
    mat_param_model[Valb]= 0.5;// volume de sang alvéolaire
    mat_param_model[Q]= 4.209;// débit cardiaque
    mat_param_model[Va]= 1.7;// volume artériel
    mat_param_model[Vv]= 3.0;// volume veineux
    mat_param_model[patm]= 101325.0;// pression ambiante
    mat_param_model[fn2]= 0.79;// fraction d'azote dans le gaz respiré
    // Constantes
    mat_param_model[ alpha_n2 ]= 0.0000619; // coef solubilité azote
    mat_param_model[ ph2o ]= 6246.0;// pression partielle de vapeur d'eau
    mat_param_model[ R ]= 8.314;// constante des gaz parfaits
    mat_param_model[ T ]= 310.0;// température (K)
    mat_param_model[ kn2 ]= 0.0000619;// coef solubilité azote
    // Variables (état)
    mat_param_model[ K1 ]= 0.00267;// coef de diffusion respiratoire
    mat_param_model[ K2 ]= 0.00748;// coef de diffusion alvéolo-capillaire
    mat_param_model[ K3 ]= 0.00267;;
    mat_param_model[ Vc ]= 0.5;// volume capillaire
    mat_param_model[ Vt ]= 70.0;// tissue volume
    // Pressions partielles
    mat_param_model[ pp_N2_c_t0 ]= 75112.41;// pression partielle initiale
    //capillaire
    mat_param_model[ pp_N2_c_t1 ]= 0.0;// pression partielle courante
    //capillaire
    mat_param_model[ pp_N2_ti_t0 ]= 75112.41;// pression partielle initiale
    //tissus
    mat_param_model[ pp_N2_ti_t1 ]= 0.0;// pression partielle courante
    //tissus
    // Air paramètres

```

```

mat_param_model[ pp_N2_air ]= 0.0;
// Airways paramètres
mat_param_model[ pp_N2_aw_t0 ]= 75112.41;
mat_param_model[ pp_N2_aw_t1 ]= 0.0;
// Alvéoles gaz paramètres
mat_param_model[ pp_N2_alv_t0 ]= 75112.41;
mat_param_model[ pp_N2_alv_t1 ]= 0.0;
// Alvéoles sang paramètres
mat_param_model[ pp_N2_alb_t0 ]= 75112.41;
mat_param_model[ pp_N2_alb_t1 ]= 0.0;
// Sang veineux paramètres
mat_param_model[ pp_N2_v_t0 ]= 75112.41;
mat_param_model[ pp_N2_v_t1 ]= 0.0;
// Sang artériel paramètres
mat_param_model[ pp_N2_a_t0 ]= 75112.41;
mat_param_model[ pp_N2_a_t1 ]= 0.0;
}

```

SimulationParam

```

fn mat_param_simu_init ( ) {
    mat_param_simu[ tmp_t ]= 0.0;
    mat_param_simu[ tmp_s ]= 0.0;
    mat_param_simu[ time ]= 0.0;
    mat_param_simu[ dtINI ]= 0.0009; // dt global (Euler/RK4/RK6/RK8
selon choix)
    mat_param_simu[ dt ]= 0.0009;
    mat_param_simu[ diving_stage ]= 1; // itérateur profil de plongée
    mat_param_simu[ iteration ]= 0; // pas de simulation en cours
    mat_param_simu[ tmp_t ]= 0.0;
    mat_param_simu[ tmp_s ]= 0.0;
    mat_param_simu[ time ]= 0.0;
}

```

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 **Initialize**

Workgroup: **8x8x1**

```
@compute @workgroup_size(1, 1, 1)
fn Initialize(@builtin(global_invocation_id) gid : vec3<u32>) {
    if ( step == 0 ) {
        let index = gid.y * mat_param_model_SX + gid.x;
        if ( index == 0 ) {
            mat_param_model_init( );
            mat_param_simu_init ( );
        }
    }
}
```

6) Configurer la Pass (onglet Pass)

Crée les pipelines/étapes dans l'ordre suivant :

- **Pipeline 1** : dispatch $1 \times 1 \times 1$

7) Compiler et exécuter

1. Dans l'onglet **Buffers**, sélectionne **mat_param_model**.
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**.