

5) Depthwise convolution (CNN)

Reprenons le même tenseur A en entrée de taille 4x4x3. Nous allons avoir une banque de trois filtres convolutionnels 2x2 qui sont *depthwise* : F_1 , F_2 , et F_3 .

0	2	0	3
2	1	-3	0
-1	0	0	2
-3	0	2	-2

3	0	1	3
0	2	0	0
0	-2	-1	-1
1	0	0	-2

1	0	-2	3
0	-1	0	0
0	0	-2	1
1	0	-4	0

3	1
1	0

1	-1
0	0

1	0
0	1

Les deux filtres 1x1 M_1 et M_2 qui servent ensuite à faire la convolution *pointwise* sont les suivants :

$$M_1 = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$M_2 = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

La chaîne de tenseurs et d'opérations est donc :

Tenseur A → Filtres depthwise F → Tenseur B → Filtres pointwise M → Tenseur D

- a) Quelle sera la taille du tenseur de sortie D, après l'application des filtres F et M ?
- b) Calculez la fibre B(1,1,:).
- c) Calculez la fibre D(1,1, :).

6) Depthwise convolution (CNN)

a) Vous avez une approche type ResNet mais avec dans le bloc résiduel une banque de S filtres *depthwise separable* de taille FxF, et une banque de P filtres *pointwise* convolution. La taille du tenseur d'entrée est HxWxC. Quels sont les valeurs de S, de P, et l'endroit et la quantité de 0-padding à appliquer dans le bloc résiduel. Justifier.

7) Softmax

- a) Soit le vecteur de scores suivant : $z = [45.3 \ 12.3 \ 8.9]^T$. Calculez le vecteur de sortie \hat{y} de la softmax.
- b) Quelle sera le vecteur de perte softmax associée au vecteur de sortie \hat{y} , si la bonne classe est la troisième? Utilisez les notes de cours pour cette question.

8) Ajustement de la taille des tenseurs.

Par quelle opération relativement simple peut-on ajuster la taille d'un tenseur, pour passer d'une taille de HxWxC à une taille HxWxK ?