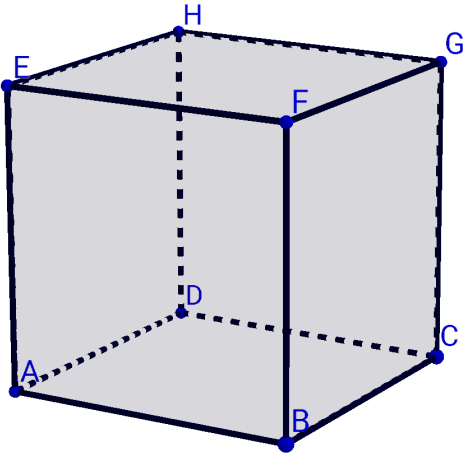


# Chapitre 7 – Exercices

Espace tridimensionnel & applications à l'IA

## Exercice 1 :



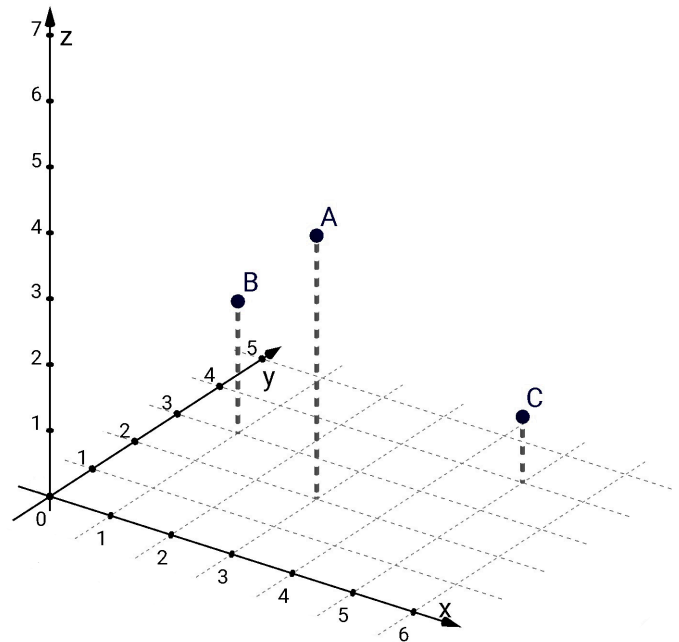
On considère le cube  $ABCDEFGH$ , représenté ci-contre. On se place dans le repère orthonormé  $(A; \overrightarrow{AB}; \overrightarrow{AD}; \overrightarrow{AE})$ .

**Consigne :** Déterminer les coordonnées des points :  $A, B, C, D, E, F, G$  et  $H$ .

## Exercice 2 :

On a représenté ci-après un repère tridimensionnel.

**Consigne :** Déterminer les coordonnées des points  $A, B$  et  $C$ .



## Exercice 3 :

Soit  $A(1; 2; 3)$ ,  $B(4; 6; 3)$  et  $C(2; 3; 7)$  trois points de l'espace tridimensionnel  $\mathbb{R}^3$ .

- 1)
  - a. Calculer la distance  $AB$ .
  - b. Calculer la distance  $AC$ .
  - c. Calculer la distance  $BC$ .
- 2) Quels sont les points les plus proches? *Justifier votre réponse.*

## Exercice 4 :

Dans le vaste univers des modèles de langage comme les LLM (Large Language Models) dont ChatGPT fait partie, comprendre le langage humain est souvent visualisé comme le positionnement de mots dans un espace multidimensionnel.

Un mot est représenté à l'aide d'un point dans un espace multidimensionnel (ici espace 3D). Dans un premier temps, il suffit de placer les mots dans l'espace tridimensionnel. Ensuite par un processus d'apprentissage, les mots seront déplacés en fonction de leur relation sémantique.

On souhaite placer la liste de mots suivante : **Chat Chien Big-Bang Soleil Étoile**

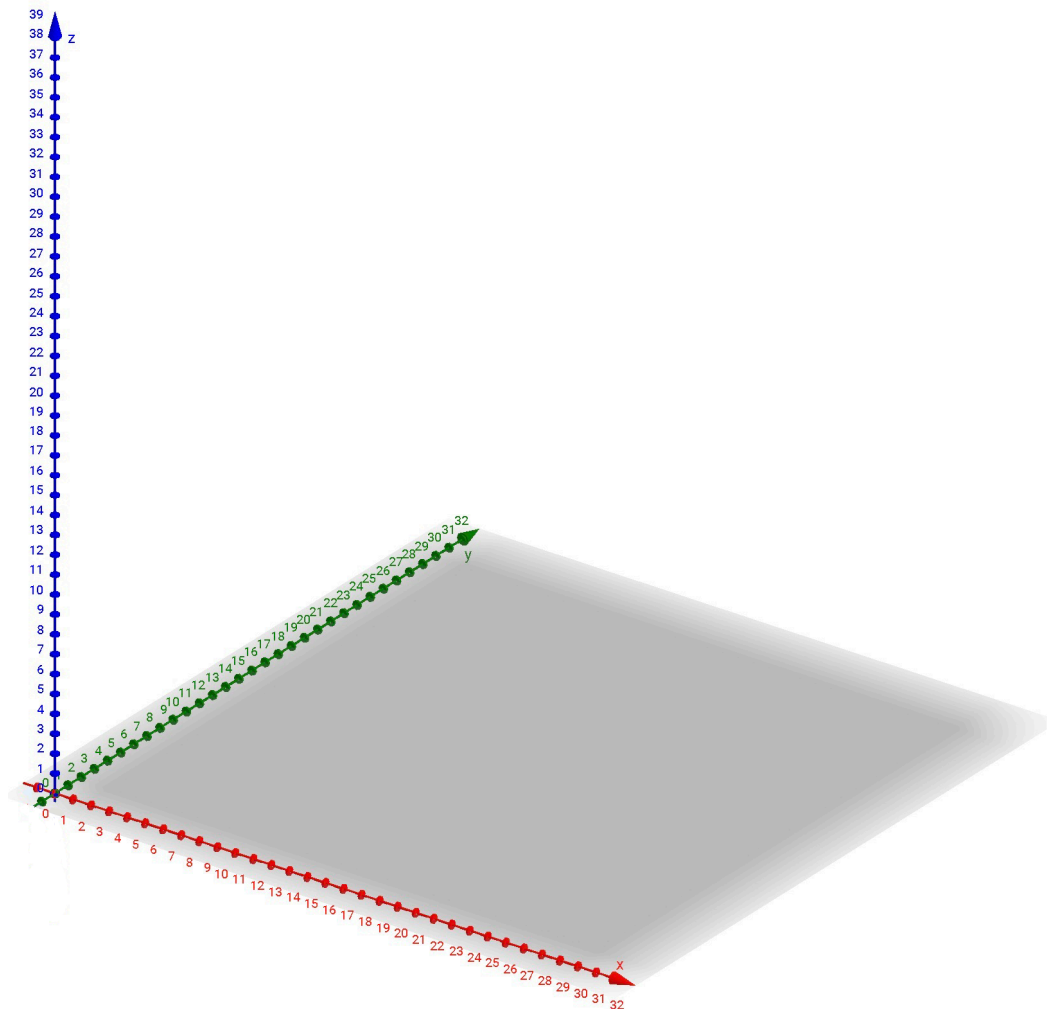
- 1) À l'aide du tableau ci-dessous, attribuer à chaque mot un point dans l'espace tridimensionnel  $\mathbb{R}^3$  en utilisant les trois premières lettres pour définir les coordonnées (A=1, B=2, ... , Z=26).

*Exemple : Artificiel  $\rightarrow$  ART  $\rightarrow$  (1; 18; 20)*

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Mot	Chat	Chien	Big-Bang	Soleil	Étoile
Coordonnées					

- 2) Placer ces mots sur le repère ci-dessous.



- 3) La première disposition des mots vue en question 2 respecte-t-elle le principe de proximité sémantique et spatiale? Pourquoi?
- 4) On note par exemple  $d(\textit{Chat}; \textit{Chien})$  la distance entre les deux points *Chat* et *Chien*. Vérifier votre réponse à la question précédente en comparant les distances  $d(\textit{Étoile}; \textit{Big Bang})$  et  $d(\textit{Big Bang}; \textit{Chien})$ .

**Propriété :** La distance entre deux points  $A(a_1, a_2, a_3)$  et  $B(b_1, b_2, b_3)$  dans l'espace  $\mathbb{R}^3$  est :

$$d(A, B) = \sqrt{(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + (a_3 - b_3)^2}$$