

ZERTAL Soumia/intelligence artificielle et sciences des données/Semestre 2/Apprentissage profond/SECTION 1							
Matricule	Note	Absent	Absence Justifiée	Observation	Section	Groupe	
222234018413	10.0					SECTION 1/GROUPE 1	
222234009308	6.5					SECTION 1/GROUPE 1	
2301402953	5.0					SECTION 1/GROUPE 1	
0101474160	5.25					SECTION 1/GROUPE 1	
212134001017	14.75					SECTION 1/GROUPE 1	
222234005910	12.75					SECTION 1/GROUPE 1	
0202467738	4.0					SECTION 1/GROUPE 1	
212234085606	12.75					SECTION 1/GROUPE 1	
222234019518						SECTION 1/GROUPE 1	
222234053712	14.0					SECTION 1/GROUPE 1	
222234008617	11.5					SECTION 1/GROUPE 1	
222234006104	7.75					SECTION 1/GROUPE 1	
191934003928	0.0					SECTION 1/GROUPE 1	
222234007216	16.75					SECTION 1/GROUPE 1	
222234020201	19.5					SECTION 1/GROUPE 1	
9898434402						SECTION 1/GROUPE 1	
222234016714	13.75					SECTION 1/GROUPE 1	
222234005715	17.5					SECTION 1/GROUPE 1	
222234020901	0.0	OUI				SECTION 1/GROUPE 1	
222234017816	15.5					SECTION 1/GROUPE 1	
222234021004	11.25					SECTION 1/GROUPE 1	
222234016708	17.5					SECTION 1/GROUPE 1	
222234019104	15.75					SECTION 1/GROUPE 1	
212134012725	17.0					SECTION 1/GROUPE 1	
222234297114	0.0	OUI				SECTION 1/GROUPE 1	
222234053606	4.25					SECTION 1/GROUPE 1	
222234030109	0.0	OUI				SECTION 1/GROUPE 1	
222234017111	11.75					SECTION 1/GROUPE 1	
222234042410	10.75					SECTION 1/GROUPE 1	
222234038101	15.25					SECTION 1/GROUPE 1	
212234092107	10.0					SECTION 1/GROUPE 1	

222234009915	13.5				SECTION 1/GROUPE 2
202034004249	10.25				SECTION 1/GROUPE 2
08084001902	9.5				SECTION 1/GROUPE 2
182234084003	13.25				SECTION 1/GROUPE 2
222234007218	13.25				SECTION 1/GROUPE 2
212134005321	13.0				SECTION 1/GROUPE 2
222234089609	12.5				SECTION 1/GROUPE 2
222234007206	16.75				SECTION 1/GROUPE 2
162134014167	5.5				SECTION 1/GROUPE 2
212234083911	6.0				SECTION 1/GROUPE 2
222234018703	15.5				SECTION 1/GROUPE 2
2495250742	10.0				SECTION 1/GROUPE 2
222234041015	9.25				SECTION 1/GROUPE 2
0101407320	0.0	OUI			SECTION 1/GROUPE 2
212134004339	11.25				SECTION 1/GROUPE 2
222234046307	8.5				SECTION 1/GROUPE 2
212134004586	19.25				SECTION 1/GROUPE 2
212234090107	12.0				SECTION 1/GROUPE 2
212134004793	12.0				SECTION 1/GROUPE 2
222234028908	13.0				SECTION 1/GROUPE 2
222234055015	16.75				SECTION 1/GROUPE 2
222234021517	5.75				SECTION 1/GROUPE 2
222234036516	15.5				SECTION 1/GROUPE 2
222234061804	9.75				SECTION 1/GROUPE 2
222234007020	11.0				SECTION 1/GROUPE 2
222234027210	10.0				SECTION 1/GROUPE 2
222234041312	13.5				SECTION 1/GROUPE 2
222234037407	17.0				SECTION 1/GROUPE 2
222234007304	16.0				SECTION 1/GROUPE 2
222234005414	0.0	OUI			SECTION 1/GROUPE 2
222234008014	13.0				SECTION 1/GROUPE 2
222234021414	9.25				SECTION 1/GROUPE 2
2495253034	4.75				SECTION 1/GROUPE 2

222234010314	9.5					SECTION 1/GROUPE 2
222234038704	8.5					SECTION 1/GROUPE 3
212234092814	7.75					SECTION 1/GROUPE 3
222234041510	14.75					SECTION 1/GROUPE 3
222234038609	6.0					SECTION 1/GROUPE 3
222234045908	10.25					SECTION 1/GROUPE 3
222234017120	10.0					SECTION 1/GROUPE 3
222234020105	19.5					SECTION 1/GROUPE 3
222234026608	4.0					SECTION 1/GROUPE 3
212234083906	14.5					SECTION 1/GROUPE 3
222234037804	9.25					SECTION 1/GROUPE 3
222234041607	5.75					SECTION 1/GROUPE 3
222234067902	0.0	OUI				SECTION 1/GROUPE 3
222234006619	12.5					SECTION 1/GROUPE 3
212134006285	9.5					SECTION 1/GROUPE 3
222234018506	14.75					SECTION 1/GROUPE 3
222234006320	7.75					SECTION 1/GROUPE 3
222234006914	0.0	OUI				SECTION 1/GROUPE 3
222234342109	5.5					SECTION 1/GROUPE 3
222234045008	6.75					SECTION 1/GROUPE 3
222234017716	8.75					SECTION 1/GROUPE 3
9696409028	0.0					SECTION 1/GROUPE 3
222234029117	15.75					SECTION 1/GROUPE 3
222234053301	7.5					SECTION 1/GROUPE 3
222234053314						SECTION 1/GROUPE 3
222234045212	10.5					SECTION 1/GROUPE 3
212234092307						SECTION 1/GROUPE 3
212234093310						SECTION 1/GROUPE 3
212134002814	8.0					SECTION 1/GROUPE 3
222234059113	10.75					SECTION 1/GROUPE 3
212234092910	12.75					SECTION 1/GROUPE 3
222234006302	0.0	OUI				SECTION 1/GROUPE 3
222234030003	11.75					SECTION 1/GROUPE 3

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

--	--	--	--	--	--	--	--	--

ZERTAL Soumiintelligence artificielle et sciences des données/Semestre 2/Apprentissage profond/GROUPE 1							
Matricule	Note	Absent	Absence Justifiée	Observation	Section	Groupe	
222234018413	15.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234009308	17.0				SECTION 1	GROUPE 1	
2301402953	10.0				SECTION 1	GROUPE 1	
0101474160	6.0				SECTION 1	GROUPE 1	
212134001017	12.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234005910	12.0				SECTION 1	GROUPE 1	
0202467738	6.0				SECTION 1	GROUPE 1	
212234085606	13.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234019518	0.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234053712	15.5				SECTION 1	GROUPE 1	
222234008617	12.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234006104	17.0				SECTION 1	GROUPE 1	
191934003928	0.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234007216	15.5				SECTION 1	GROUPE 1	
222234020201	19.5				SECTION 1	GROUPE 1	
9898434402	10.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234016714	11.5				SECTION 1	GROUPE 1	
222234005715	15.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234020901	0.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234017816	15.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234021004	15.5				SECTION 1	GROUPE 1	
222234016708	16.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234019104	16.5				SECTION 1	GROUPE 1	
212134012725	15.5				SECTION 1	GROUPE 1	
222234297114	0.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234053606	12.5				SECTION 1	GROUPE 1	
222234030109	0.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234017111	16.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234042410	16.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234038101	15.0				SECTION 1	GROUPE 1	
212234092107	11.5				SECTION 1	GROUPE 1	

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

--	--	--	--	--	--	--	--

ZERTAL Soumiintelligence artificielle et sciences des données/Semestre 2/Apprentissage profond/GROUPE 2							
Matricule	Note	Absent	Absence Justifiée	Observation	Section	Groupe	
222234009915	18.0				SECTION 1	GROUPE 2	
202034004249	11.5				SECTION 1	GROUPE 2	
08084001902	18.0				SECTION 1	GROUPE 2	
182234084003	14.5				SECTION 1	GROUPE 2	
222234007218	15.5				SECTION 1	GROUPE 2	
212134005321	11.5				SECTION 1	GROUPE 2	
222234089609	13.0				SECTION 1	GROUPE 2	
222234007206	16.5				SECTION 1	GROUPE 2	
162134014167	12.5				SECTION 1	GROUPE 2	
212234083911	13.0				SECTION 1	GROUPE 2	
222234018703	14.0				SECTION 1	GROUPE 2	
2495250742	14.0				SECTION 1	GROUPE 2	
222234041015	13.0				SECTION 1	GROUPE 2	
0101407320	0.0				SECTION 1	GROUPE 2	
212134004339	15.5				SECTION 1	GROUPE 2	
222234046307	18.5				SECTION 1	GROUPE 2	
212134004586	17.0				SECTION 1	GROUPE 2	
212234090107	16.5				SECTION 1	GROUPE 2	
212134004793	17.5				SECTION 1	GROUPE 2	
222234028908	13.0				SECTION 1	GROUPE 2	
222234055015	17.5				SECTION 1	GROUPE 2	
222234021517	14.5				SECTION 1	GROUPE 2	
222234036516	17.5				SECTION 1	GROUPE 2	
222234061804	13.0				SECTION 1	GROUPE 2	
222234007020	14.0				SECTION 1	GROUPE 2	
222234027210	18.0				SECTION 1	GROUPE 2	
222234041312	16.5				SECTION 1	GROUPE 2	
222234037407	13.0				SECTION 1	GROUPE 2	
222234007304	17.0				SECTION 1	GROUPE 2	
222234005414	0.0	OUI			SECTION 1	GROUPE 2	
222234008014	13.5				SECTION 1	GROUPE 2	

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

--	--	--	--	--	--	--	--

ZERTAL Soumiintelligence artificielle et sciences des données/Semestre 2/Apprentissage profond/GROUPE 3							
Matricule	Note	Absent	Absence Justifiée	Observation	Section	Groupe	
222234038704	11.25				SECTION 1	GROUPE 3	
212234092814	12.25				SECTION 1	GROUPE 3	
222234041510	15.5				SECTION 1	GROUPE 3	
222234038609	13.25				SECTION 1	GROUPE 3	
222234045908	15.0				SECTION 1	GROUPE 3	
222234017120	17.0				SECTION 1	GROUPE 3	
222234020105	19.5				SECTION 1	GROUPE 3	
222234026608	13.5				SECTION 1	GROUPE 3	
212234083906	15.25				SECTION 1	GROUPE 3	
222234037804	14.25				SECTION 1	GROUPE 3	
222234041607	14.5				SECTION 1	GROUPE 3	
222234067902	0.0	OUI			SECTION 1	GROUPE 3	
222234006619	18.25				SECTION 1	GROUPE 3	
212134006285	12.5				SECTION 1	GROUPE 3	
222234018506	16.0				SECTION 1	GROUPE 3	
222234006320	14.5				SECTION 1	GROUPE 3	
222234006914	0.0	OUI			SECTION 1	GROUPE 3	
222234342109	14.25				SECTION 1	GROUPE 3	
222234045008	13.25				SECTION 1	GROUPE 3	
222234017716	13.0				SECTION 1	GROUPE 3	
9696409028	0.0	OUI			SECTION 1	GROUPE 3	
222234029117	17.0				SECTION 1	GROUPE 3	
222234053301	14.0				SECTION 1	GROUPE 3	
222234053314	0.0				SECTION 1	GROUPE 3	
222234045212	15.25				SECTION 1	GROUPE 3	
212234092307	0.0				SECTION 1	GROUPE 3	
212234093310	0.0				SECTION 1	GROUPE 3	
212134002814	16.25				SECTION 1	GROUPE 3	
222234059113	14.5				SECTION 1	GROUPE 3	
212234092910	11.5				SECTION 1	GROUPE 3	
222234006302	1.0				SECTION 1	GROUPE 3	

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

--	--	--	--	--	--	--	--

First Year Master's Degree
Specialty: Artificial Intelligence
Duration: 1h 30 min

10/05/2026

Test n°01

Exercise 01 (4 pts):

1. Why are feedforward architectures limited for sequential data? (1pts)
Feedforward networks (MLP, CNN) fail at sequential data for two reasons:
 - They require fixed-size inputs/outputs, and (0.5 pts)
 - They have no memory, each input is processed independently with no awareness of past context. (0.5 pts)
2. Give two examples of applications suitable for RNNs. (0.5 pts)
Machine Translation, Speech Recognition, Sentiment Analysis, Music Generation, Video Captioning,
3. Explain the principle of recurrent connections. (1pts)
An RNN processes data step by step (0.5 pts) using a sliding window, and at each step it **reuses its own previous output as an additional input (0.5 pts)**. This feedback loop, controlled by learned weights, is what makes it "recurrent."
4. What does "memory" mean in an RNN? (1.5 pts)
Memory is the network's ability to **carry past decisions forward** through time (0.75pts). Each output depends on the current input plus all previous decisions chained together (0.75pts)

Exercise 02: (8pts)

An RGB input image of size 64×64 is given to a CNN.

The first convolution layer has:

- 16 filters,
- filter size 5x5,
- stride = 1,
- padding = 0.

Questions

1. Calculate the output size of this layer. (2pts)

$\text{OutputWidth} = ((W - F + 2P) / S) + 1$ (0.5 pts)

With $W = 64$, $F = 5$, $P = 0$, $S = 1$: $\text{OutputWidth} = ((64 - 5 + 0) / 1) + 1 = 59 + 1 = 60$ (0.5pts + 0.5pts)

Since it's a square input, $\text{OutputHeight} = 60$ (0.5 pts)

2. Calculate the number of trainable parameters. (2pts)

$\text{trainable parameters} = (\text{weight} \times \text{input_maps} + \text{bias}) \times \text{feature_maps}$ (0.5 pts)

The input is RGB, so $\text{input_maps} = 3$ channels: (0.5 pts)

$= (5 \times 5 \times 3 + 1) \times 16 = (75 + 1) \times 16 = 1\ 216$ parameters (0.5 pts) + (0.5 pts)

3. A 2×2 MaxPooling layer is then applied. (2pts)

Calculate the new output size.

Using the pooling output formula with $F = 2$, $S = 2$, $P = 0$:

$$OM = ((IM + 2P - F) / S) + 1 = ((60 + 0 - 2) / 2) + 1 = 29 + 1 = 30 \text{ (1.5 pts)}$$

The new output volume is $30 \times 30 \times 16$. (0.5 pts)

4. Explain the importance of Flattening before the dense layer (2pts)

Flattening converts all the 2D feature maps produced by the convolutional and pooling layers into a single continuous linear vector. (1 pt)

Preparing the data for the Dense/Fully Connected layer: (1 pt)

Exercise 03: (8pts)

Propose a deep learning architecture for :

- speech recognition,
- medical image generation,
- machine translation,
- object detection.

For each problem:

1. choose the appropriate architecture (CNN, RNN, GAN, hybrid), (1*4) pts
2. justify your choice, (0.5 *4) pts
3. explain the input/output data. (0.5 *4)pts

- 1- The raw input is an audio waveform, typically converted into a spectrogram (a 2D time-frequency representation). CNNs are applied first to extract local acoustic features from the spectrogram (just as they extract edges from images), then an RNN or LSTM layer processes the sequence of those features over time, since speech is inherently sequential, the meaning of a phoneme depends on what came before it.
Output: sequence of characters or phonemes ; transcribed text string / classification
- 2- Generating realistic medical images (MRI, CT scans, X-rays) requires a model that can synthesise high-resolution, visually faithful samples. GANs are the natural choice: the Generator learns to produce synthetic scans from random noise or from a conditioning signal (e.g. a label or a low-res image), while the Discriminator is trained to distinguish real scans from generated ones.
Input: random noise vector z and a realistic medical images. Output: a synthetic medical image (e.g. 256×256 greyscale MRI slice).
- 3- Translation maps one sequence to another of potentially different length, a task that demands understanding long-range dependencies across the full sentence in both the source and target languages. We use Transformers or RNNs,
Input: source sentence (e.g. "Le chat mange").
Output: target sentence (e.g. "The cat eats").
- 4- Object Detection :
Object detection requires both classifying what objects are in an image and localising where they are with bounding boxes. A CNN extracts rich spatial feature maps from the image. On top of that, a detection head predicts class probabilities and bounding box coordinates simultaneously.
Input: an RGB image .
Output: a list of detected objects, each with a class label, confidence score, and bounding box coordinates.

ZERTAL Soumiintelligence artificielle et sciences des données/Semestre 2/Apprentissage profond/GROUPE 1							
Matricule	Note	Absent	Absence Justifiée	Observation	Section	Groupe	
222234018413	16.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234009308	17.25				SECTION 1	GROUPE 1	
2301402953	0.0				SECTION 1	GROUPE 1	
212134010237	14.5				SECTION 1	GROUPE 1	
0101474160	0.0				SECTION 1	GROUPE 1	
212134001017	17.5				SECTION 1	GROUPE 1	
222234005910	15.0				SECTION 1	GROUPE 1	
0202467738	0.0				SECTION 1	GROUPE 1	
212234085606	15.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234019518	0.0	OUI			SECTION 1	GROUPE 1	
222234053712	17.5				SECTION 1	GROUPE 1	
222234008617	17.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234006104	18.25				SECTION 1	GROUPE 1	
191934003928	0.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234007216	18.25				SECTION 1	GROUPE 1	
222234020201	18.5				SECTION 1	GROUPE 1	
9898434402	0.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234016714	17.5				SECTION 1	GROUPE 1	
222234005715	16.5				SECTION 1	GROUPE 1	
222234020901	0.0	OUI			SECTION 1	GROUPE 1	
222234017816	16.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234021004	16.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234016708	17.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234019104	17.0				SECTION 1	GROUPE 1	
212134012725	15.25				SECTION 1	GROUPE 1	
222234297114	0.0	OUI			SECTION 1	GROUPE 1	
222234053606	17.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234030109	0.0	OUI			SECTION 1	GROUPE 1	
222234017111	17.0				SECTION 1	GROUPE 1	
222234042410	15.25				SECTION 1	GROUPE 1	
222234038101	17.25				SECTION 1	GROUPE 1	

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

--	--	--	--	--	--	--	--

ZERTAL Soumiintelligence artificielle et sciences des données/Semestre 2/Apprentissage profond/GROUPE 2							
Matricule	Note	Absent	Absence Justifiée	Observation	Section	Groupe	
222234009915	18.0				SECTION 1	GROUPE 2	
202034004249	15.5				SECTION 1	GROUPE 2	
08084001902	15.5				SECTION 1	GROUPE 2	
182234084003	16.5				SECTION 1	GROUPE 2	
222234007218	16.25				SECTION 1	GROUPE 2	
212134005321	16.0				SECTION 1	GROUPE 2	
222234089609	16.5				SECTION 1	GROUPE 2	
222234007206	18.0				SECTION 1	GROUPE 2	
162134014167	16.0				SECTION 1	GROUPE 2	
212234083911	16.25				SECTION 1	GROUPE 2	
222234018703	18.0				SECTION 1	GROUPE 2	
2495250742	15.5				SECTION 1	GROUPE 2	
222234041015	16.0				SECTION 1	GROUPE 2	
0101407320	0.0	OUI			SECTION 1	GROUPE 2	
212134004339	16.25				SECTION 1	GROUPE 2	
222234046307	16.75				SECTION 1	GROUPE 2	
212134004586	16.5				SECTION 1	GROUPE 2	
212234090107	16.5				SECTION 1	GROUPE 2	
212134004793	20.0				SECTION 1	GROUPE 2	
222234028908	16.0				SECTION 1	GROUPE 2	
222234055015	19.75				SECTION 1	GROUPE 2	
222234021517	15.0				SECTION 1	GROUPE 2	
222234036516	16.25				SECTION 1	GROUPE 2	
222234061804	15.0				SECTION 1	GROUPE 2	
222234007020	16.75				SECTION 1	GROUPE 2	
222234027210	15.0				SECTION 1	GROUPE 2	
222234041312	17.5				SECTION 1	GROUPE 2	
222234037407	16.25				SECTION 1	GROUPE 2	
222234007304	16.25				SECTION 1	GROUPE 2	
222234005414	0.0	OUI			SECTION 1	GROUPE 2	
222234008014	15.5				SECTION 1	GROUPE 2	

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

--	--	--	--	--	--	--	--

ZERTAL Soumiintelligence artificielle et sciences des données/Semestre 2/Apprentissage profond/GROUPE 3							
Matricule	Note	Absent	Absence Justifiée	Observation	Section	Groupe	
222234038704	12.5				SECTION 1	GROUPE 3	
212234092814	10.75				SECTION 1	GROUPE 3	
222234041510	16.75				SECTION 1	GROUPE 3	
222234038609	13.0				SECTION 1	GROUPE 3	
222234045908	10.0				SECTION 1	GROUPE 3	
222234017120	19.0				SECTION 1	GROUPE 3	
222234020105	19.0				SECTION 1	GROUPE 3	
222234026608	14.5				SECTION 1	GROUPE 3	
212234083906	17.0				SECTION 1	GROUPE 3	
222234037804	16.0				SECTION 1	GROUPE 3	
222234041607	15.5				SECTION 1	GROUPE 3	
222234067902	0.0	OUI			SECTION 1	GROUPE 3	
222234006619	14.5				SECTION 1	GROUPE 3	
212134006285	14.0				SECTION 1	GROUPE 3	
222234018506	16.5				SECTION 1	GROUPE 3	
191934005273	14.5				SECTION 1	GROUPE 3	
222234006320	17.25				SECTION 1	GROUPE 3	
222234006914	0.0	OUI			SECTION 1	GROUPE 3	
222234342109	0.0				SECTION 1	GROUPE 3	
222234045008	15.5				SECTION 1	GROUPE 3	
222234017716	12.25				SECTION 1	GROUPE 3	
9696409028	0.0	OUI			SECTION 1	GROUPE 3	
222234029117	19.0				SECTION 1	GROUPE 3	
222234053301	13.5				SECTION 1	GROUPE 3	
222234053314	0.0	OUI			SECTION 1	GROUPE 3	
212134007719	11.0				SECTION 1	GROUPE 3	
222234045212	10.0				SECTION 1	GROUPE 3	
212234092307	0.0	OUI			SECTION 1	GROUPE 3	
212234093310	0.0	OUI			SECTION 1	GROUPE 3	
212134002814	15.0				SECTION 1	GROUPE 3	
222234059113	18.0				SECTION 1	GROUPE 3	

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

--	--	--	--	--	--	--	--