



### Entraînement - Training

**INSTRUCTION** : English version below

En haut de chaque page se trouvent 3 nombres, par exemple +1/3/58+. Vous **devez** vérifier que, sur chacune des pages de votre sujet, le **premier** de ces 3 nombres est le même (dans cet exemple, il s'agit donc du 1). Ce nombre identifie votre copie. Les deux autres nombres ne sont pas importants.

Détacher la dernière feuille et répondre dessus. Ne pas rendre les pages contenant les questions, vous ne devez rendre **que la dernière feuille**. Chaque question est sur 1 point, aucun point ne sera attribué aux questions contenant une mauvaise réponse.

Les questions faisant apparaître le symbole ♣ peuvent présenter une ou plusieurs bonnes réponses qui doivent toutes être cochées. Les autres ont une unique bonne réponse.

At the top of each page are written 3 numbers, +1/3/58+. You **must** check that, on each page you have, the **first** number is the same (in this case, it would be the number 1). This number is the id of your subject. The two other numbers are not important.

Answer only on the last page. Keep the other pages containing the questions, you just have to return **the last page**. Each right answer gives you 1 point. For any wrong answer, the mark of the question is 0.

If there is a question with a symbol ♣, there may be one or more right answer. All of them must be checked. Any other question has only one right answer.

#### Question 1

On applique l'algorithme du gradient réduit à un programme non linéaire avec contraintes linéaires avec 4 variables (positives) et 2 contraintes d'égalités. On ap-

plique l'algorithme en  $x = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 8 \\ 0 \end{pmatrix}$ ; avec la base  $B = (2, 3)$ .

Après calculs, on trouve :

$$\nabla f(x) = \begin{pmatrix} -3 \\ 10 \\ -8 \\ -5 \end{pmatrix}, A_B^{-1} = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}, A_N = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$$

Calculez la direction  $d$  suivie par l'algorithme lors de cette itération.

- |                            |   |                            |  |                            |   |                            |   |                                     |   |
|----------------------------|---|----------------------------|--|----------------------------|---|----------------------------|---|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> 1 | $\begin{pmatrix} -3 \\ 17 \\ 21 \\ 6 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 3 | $\begin{pmatrix} 6 \\ 8 \\ 12 \\ -15 \end{pmatrix}$    | <input type="checkbox"/> 5 | $\begin{pmatrix} 19 \\ 12 \\ -23 \\ 27 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 7 | $\begin{pmatrix} -3 \\ -5 \\ -5 \\ 6 \end{pmatrix}$   | <input checked="" type="checkbox"/> | $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$      |
| <input type="checkbox"/> 2 | $\begin{pmatrix} -3 \\ 20 \\ 15 \\ 6 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 4 | $\begin{pmatrix} 19 \\ -30 \\ -12 \\ 27 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 6 | $\begin{pmatrix} 19 \\ 21 \\ 19 \\ 27 \end{pmatrix}$  | <input type="checkbox"/> 8 | $\begin{pmatrix} 6 \\ -9 \\ -21 \\ -15 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 10         | $\begin{pmatrix} 6 \\ -20 \\ 20 \\ -15 \end{pmatrix}$ |

**Question 2**

On applique l'algorithme du gradient réduit à un programme non linéaire avec contraintes linéaires avec 4 variables (positives) et 2 contraintes d'égalités. On ap-

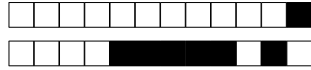
plique l'algorithme en  $x = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix}$ ; avec la base  $B = (1, 3)$ .

Après calculs, on trouve :

$$\nabla f(x) = \begin{pmatrix} -5 \\ -10 \\ 3 \\ 8 \end{pmatrix}, A_B^{-1} = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}, A_N = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

Calculez la direction  $d$  suivie par l'algorithme lors de cette itération.

- |                            |   |                                     |  |                            |   |                            |   |                             |  |
|----------------------------|---|-------------------------------------|--|----------------------------|---|----------------------------|---|-----------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 1 | $\begin{pmatrix} -16 \\ -13 \\ -18 \\ -5 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 3          | $\begin{pmatrix} -12 \\ 2 \\ -30 \\ 1 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 5 | $\begin{pmatrix} -7 \\ -13 \\ 16 \\ -5 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 7 | $\begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ -9 \\ 1 \end{pmatrix}$   | <input type="checkbox"/> 9  | $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$       |
| <input type="checkbox"/> 2 | $\begin{pmatrix} 3 \\ 11 \\ 6 \\ -19 \end{pmatrix}$     | <input checked="" type="checkbox"/> | $\begin{pmatrix} -2 \\ 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$   | <input type="checkbox"/> 6 | $\begin{pmatrix} 5 \\ 11 \\ -2 \\ -19 \end{pmatrix}$  | <input type="checkbox"/> 8 | $\begin{pmatrix} 0 \\ -13 \\ 5 \\ -5 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 10 | $\begin{pmatrix} -22 \\ 11 \\ 11 \\ -19 \end{pmatrix}$ |

**Question 3**

On applique l'algorithme du gradient réduit à un programme non linéaire avec contraintes linéaires avec 4 variables (positives) et 2 contraintes d'égalités. On ap-

plique l'algorithme en  $x = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ ; avec la base  $B = (1, 2)$ .

Après calculs, on trouve :

$$\nabla f(x) = \begin{pmatrix} 8 \\ 4 \\ 8 \\ -1 \end{pmatrix}, A_B^{-1} = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -2 & -2 \end{pmatrix}, A_N = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$$

Calculez la direction  $d$  suivie par l'algorithme lors de cette itération.

- |                            |  |                                     |  |                            |   |                            |  |                             |   |
|----------------------------|--|-------------------------------------|--|----------------------------|---|----------------------------|--|-----------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> 1 | $\begin{pmatrix} 26 \\ 11 \\ 10 \\ 13 \end{pmatrix}$   | <input checked="" type="checkbox"/> | $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$       | <input type="checkbox"/> 5 | $\begin{pmatrix} -27 \\ -23 \\ -1 \\ -20 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 7 | $\begin{pmatrix} -26 \\ 12 \\ -1 \\ -20 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 9  | $\begin{pmatrix} 28 \\ -3 \\ -20 \\ 28 \end{pmatrix}$ |
| <input type="checkbox"/> 2 | $\begin{pmatrix} -13 \\ 17 \\ -20 \\ 28 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 4          | $\begin{pmatrix} -5 \\ -11 \\ -1 \\ -20 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 6 | $\begin{pmatrix} 17 \\ 17 \\ -20 \\ 28 \end{pmatrix}$   | <input type="checkbox"/> 8 | $\begin{pmatrix} -24 \\ -11 \\ 10 \\ 13 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 10 | $\begin{pmatrix} 22 \\ -20 \\ 10 \\ 13 \end{pmatrix}$ |

**Question 4**

On applique l'algorithme du gradient réduit à un programme non linéaire avec contraintes linéaires avec 4 variables (positives) et 2 contraintes d'égalités. On ap-

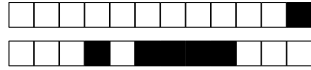
plique l'algorithme en  $x = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix}$ ; avec la base  $B = (3, 4)$ .

Après calculs, on trouve :

$$\nabla f(x) = \begin{pmatrix} -5 \\ 1 \\ 6 \\ -6 \end{pmatrix}, A_B^{-1} = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}, A_N = \begin{pmatrix} 0 & -2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

Calculez la direction  $d$  suivie par l'algorithme lors de cette itération.

- |                            |  |                            |  |                            |  |                            |  |                                     |  |
|----------------------------|--|----------------------------|--|----------------------------|--|----------------------------|--|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 1 | $\begin{pmatrix} -20 \\ -20 \\ -4 \\ 22 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 3 | $\begin{pmatrix} -26 \\ -12 \\ -25 \\ -16 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 5 | $\begin{pmatrix} -20 \\ -20 \\ -30 \\ -12 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 7 | $\begin{pmatrix} -26 \\ -12 \\ -6 \\ 29 \end{pmatrix}$ | <input checked="" type="checkbox"/> | $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$         |
| <input type="checkbox"/> 2 | $\begin{pmatrix} 4 \\ -27 \\ -21 \\ 13 \end{pmatrix}$  | <input type="checkbox"/> 4 | $\begin{pmatrix} 4 \\ -27 \\ -26 \\ -9 \end{pmatrix}$    | <input type="checkbox"/> 6 | $\begin{pmatrix} 4 \\ -27 \\ -30 \\ 23 \end{pmatrix}$    | <input type="checkbox"/> 8 | $\begin{pmatrix} -26 \\ -12 \\ 29 \\ 2 \end{pmatrix}$  | <input type="checkbox"/> 10         | $\begin{pmatrix} -20 \\ -20 \\ -30 \\ -25 \end{pmatrix}$ |

**Question 5**

On applique l'algorithme du gradient réduit à un programme non linéaire avec contraintes linéaires avec 4 variables (positives) et 2 contraintes d'égalités. On ap-

plique l'algorithme en  $x = \begin{pmatrix} 10 \\ 4 \\ 8 \\ 0 \end{pmatrix}$ ; avec la base  $B = (2, 3)$ .

Après calculs, on trouve :

$$\nabla f(x) = \begin{pmatrix} 7 \\ 4 \\ -4 \\ 9 \end{pmatrix}, A_B^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, A_N = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & -2 \end{pmatrix}$$

Calculez la direction  $d$  suivie par l'algorithme lors de cette itération.

- |                            |  |                            |  |                            |   |                            |   |                                     |   |
|----------------------------|--|----------------------------|--|----------------------------|---|----------------------------|---|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> 1 | $\begin{pmatrix} 19 \\ 28 \\ -4 \\ -3 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 3 | $\begin{pmatrix} 11 \\ -2 \\ 26 \\ -30 \end{pmatrix}$  | <input type="checkbox"/> 5 | $\begin{pmatrix} 5 \\ -28 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix}$    | <input type="checkbox"/> 7 | $\begin{pmatrix} 19 \\ -7 \\ -18 \\ -3 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 9          | $\begin{pmatrix} 5 \\ 29 \\ -11 \\ 0 \end{pmatrix}$ |
| <input type="checkbox"/> 2 | $\begin{pmatrix} 11 \\ 13 \\ 6 \\ -30 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 4 | $\begin{pmatrix} 11 \\ 16 \\ -25 \\ -30 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 6 | $\begin{pmatrix} 19 \\ -14 \\ -8 \\ -3 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 8 | $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$      | <input checked="" type="checkbox"/> | $\begin{pmatrix} 5 \\ 0 \\ 15 \\ 0 \end{pmatrix}$   |

**Question 6**

On applique l'algorithme du gradient réduit à un programme non linéaire avec contraintes linéaires avec 4 variables (positives) et 2 contraintes d'égalités. On ap-

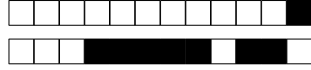
plique l'algorithme en  $x = \begin{pmatrix} 3 \\ 9 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ ; avec la base  $B = (1, 2)$ .

Après calculs, on trouve :

$$\nabla f(x) = \begin{pmatrix} -3 \\ 0 \\ 2 \\ 10 \end{pmatrix}, A_B^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}, A_N = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$$

Calculez la direction  $d$  suivie par l'algorithme lors de cette itération.

- |                            |   |                            |  |                            |  |                            |  |                                     |  |
|----------------------------|---|----------------------------|--|----------------------------|--|----------------------------|--|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 1 | $\begin{pmatrix} 1 \\ 8 \\ 10 \\ -14 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 3 | $\begin{pmatrix} 22 \\ 25 \\ -26 \\ 4 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 5 | $\begin{pmatrix} -17 \\ 0 \\ -26 \\ 4 \end{pmatrix}$   | <input type="checkbox"/> 7 | $\begin{pmatrix} 18 \\ -12 \\ 10 \\ -14 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 9          | $\begin{pmatrix} -24 \\ 8 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix}$ |
| <input type="checkbox"/> 2 | $\begin{pmatrix} -24 \\ 19 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 4 | $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$     | <input type="checkbox"/> 6 | $\begin{pmatrix} -18 \\ -23 \\ -26 \\ 4 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 8 | $\begin{pmatrix} 16 \\ -20 \\ 10 \\ -14 \end{pmatrix}$ | <input checked="" type="checkbox"/> | $\begin{pmatrix} 25 \\ -5 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix}$ |



**Question 7**

On applique l'algorithme du gradient réduit à un programme non linéaire avec contraintes linéaires avec 4 variables (positives) et 2 contraintes d'égalités. On ap-

plique l'algorithme en  $x = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ ; avec la base  $B = (1, 2)$ .

Après calculs, on trouve :

$$\nabla f(x) = \begin{pmatrix} -10 \\ 9 \\ 9 \\ -1 \end{pmatrix}, A_B^{-1} = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}, A_N = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$$

Calculez la direction  $d$  suivie par l'algorithme lors de cette itération.

- |                            |  |                            |  |                            |   |                                     |   |                             |   |
|----------------------------|--|----------------------------|--|----------------------------|---|-------------------------------------|---|-----------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> 1 | $\begin{pmatrix} -21 \\ -6 \\ -5 \\ 3 \end{pmatrix}$   | <input type="checkbox"/> 3 | $\begin{pmatrix} 21 \\ -3 \\ 14 \\ -15 \end{pmatrix}$  | <input type="checkbox"/> 5 | $\begin{pmatrix} -12 \\ 4 \\ -5 \\ 3 \end{pmatrix}$ | <input checked="" type="checkbox"/> | $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$      | <input type="checkbox"/> 9  | $\begin{pmatrix} 1 \\ 14 \\ 25 \\ -8 \end{pmatrix}$   |
| <input type="checkbox"/> 2 | $\begin{pmatrix} -19 \\ -29 \\ 25 \\ -8 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 4 | $\begin{pmatrix} -4 \\ -10 \\ 14 \\ -15 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 6 | $\begin{pmatrix} 4 \\ -16 \\ -5 \\ 3 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 8          | $\begin{pmatrix} 12 \\ 16 \\ 14 \\ -15 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 10 | $\begin{pmatrix} -19 \\ -8 \\ 25 \\ -8 \end{pmatrix}$ |

**Question 8**

On applique l'algorithme du gradient réduit à un programme non linéaire avec contraintes linéaires avec 4 variables (positives) et 2 contraintes d'égalités. On ap-

plique l'algorithme en  $x = \begin{pmatrix} 7 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ ; avec la base  $B = (1, 4)$ .

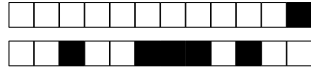
Après calculs, on trouve :

$$\nabla f(x) = \begin{pmatrix} 9 \\ 10 \\ -7 \\ 4 \end{pmatrix}, A_B^{-1} = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}, A_N = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$$

Calculez la direction  $d$  suivie par l'algorithme lors de cette itération.

- |                            |  |                            |   |                            |  |                                     |   |                             |  |
|----------------------------|--|----------------------------|---|----------------------------|--|-------------------------------------|---|-----------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 1 | $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ 0 \\ -17 \end{pmatrix}$   | <input type="checkbox"/> 3 | $\begin{pmatrix} 20 \\ 2 \\ 0 \\ -16 \end{pmatrix}$   | <input type="checkbox"/> 5 | $\begin{pmatrix} 1 \\ 26 \\ -22 \\ 8 \end{pmatrix}$    | <input type="checkbox"/> 7          | $\begin{pmatrix} -12 \\ 2 \\ 0 \\ 15 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 9  | $\begin{pmatrix} 15 \\ 26 \\ -22 \\ 9 \end{pmatrix}$ |
| <input type="checkbox"/> 2 | $\begin{pmatrix} 10 \\ 20 \\ -1 \\ -5 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 4 | $\begin{pmatrix} -10 \\ 20 \\ -1 \\ 23 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 6 | $\begin{pmatrix} -13 \\ 26 \\ -22 \\ -2 \end{pmatrix}$ | <input checked="" type="checkbox"/> | $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$    | <input type="checkbox"/> 10 | $\begin{pmatrix} 14 \\ 20 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$  |



**Question 9**

On applique l'algorithme du gradient réduit à un programme non linéaire avec contraintes linéaires avec 4 variables (positives) et 2 contraintes d'égalités. On ap-

plique l'algorithme en  $x = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix}$ ; avec la base  $B = (2, 3)$ .

Après calculs, on trouve :

$$\nabla f(x) = \begin{pmatrix} 7 \\ 7 \\ 1 \\ 10 \end{pmatrix}, A_B^{-1} = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, A_N = \begin{pmatrix} -2 & -2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Calculez la direction  $d$  suivie par l'algorithme lors de cette itération.

- |                            |   |                            |  |                                     |  |                            |   |                             |  |
|----------------------------|---|----------------------------|--|-------------------------------------|--|----------------------------|---|-----------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 1 | $\begin{pmatrix} 29 \\ 9 \\ 12 \\ 20 \end{pmatrix}$   | <input type="checkbox"/> 3 | $\begin{pmatrix} 29 \\ 22 \\ 28 \\ 20 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 5          | $\begin{pmatrix} -13 \\ -19 \\ -26 \\ -18 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 7 | $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$    | <input type="checkbox"/> 9  | $\begin{pmatrix} -13 \\ -18 \\ -27 \\ -18 \end{pmatrix}$ |
| <input type="checkbox"/> 2 | $\begin{pmatrix} 29 \\ -28 \\ 21 \\ 20 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 4 | $\begin{pmatrix} 6 \\ 6 \\ -22 \\ -12 \end{pmatrix}$ | <input checked="" type="checkbox"/> | $\begin{pmatrix} 6 \\ -12 \\ -18 \\ -12 \end{pmatrix}$   | <input type="checkbox"/> 8 | $\begin{pmatrix} 6 \\ 17 \\ 2 \\ -12 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 10 | $\begin{pmatrix} -13 \\ 30 \\ -21 \\ -18 \end{pmatrix}$  |

**Question 10**

On applique l'algorithme du gradient réduit à un programme non linéaire avec contraintes linéaires avec 4 variables (positives) et 2 contraintes d'égalités. On ap-

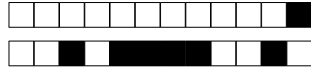
plique l'algorithme en  $x = \begin{pmatrix} 7 \\ 0 \\ 6 \\ 0 \end{pmatrix}$ ; avec la base  $B = (1, 3)$ .

Après calculs, on trouve :

$$\nabla f(x) = \begin{pmatrix} -5 \\ -3 \\ -8 \\ -3 \end{pmatrix}, A_B^{-1} = \begin{pmatrix} 0 & -2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, A_N = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$$

Calculez la direction  $d$  suivie par l'algorithme lors de cette itération.

- |                            |  |                            |  |                            |   |                            |  |                                     |   |
|----------------------------|--|----------------------------|--|----------------------------|---|----------------------------|--|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> 1 | $\begin{pmatrix} -19 \\ 8 \\ -23 \\ -18 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 3 | $\begin{pmatrix} -12 \\ 2 \\ 17 \\ 23 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 5 | $\begin{pmatrix} -11 \\ 8 \\ 28 \\ -18 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 7 | $\begin{pmatrix} 22 \\ 4 \\ 23 \\ 7 \end{pmatrix}$   | <input type="checkbox"/> 9          | $\begin{pmatrix} -26 \\ 4 \\ 10 \\ 7 \end{pmatrix}$ |
| <input type="checkbox"/> 2 | $\begin{pmatrix} 22 \\ 8 \\ -21 \\ -18 \end{pmatrix}$  | <input type="checkbox"/> 4 | $\begin{pmatrix} 15 \\ 2 \\ -19 \\ 23 \end{pmatrix}$ | <input type="checkbox"/> 6 | $\begin{pmatrix} 18 \\ 4 \\ 21 \\ 7 \end{pmatrix}$    | <input type="checkbox"/> 8 | $\begin{pmatrix} 30 \\ 2 \\ -16 \\ 23 \end{pmatrix}$ | <input checked="" type="checkbox"/> | $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$    |



### Entraînement - Training

**Noircissez complètement** ci-dessous les 3 premières lettres de votre nom de famille et la première lettre de votre prénom. Par exemple, pour Jean Dupont, cochez J, D, U, P ; pour Henri Harley, cochez seulement H, A, R ; pour Bernard Ca, cochez seulement A, B, C.

**Check entirely** the 3 first letters of your lastname and the first letter of your firstname. For instance, for Jean Dupont, check J, D, U, P ; for Henri Harley, check only H, A, R ; for Bernard Ca, check only A, B, C.

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

Then write your lastname and firstname below.

Nom et prénom : .....
--------------------------

Les réponses aux questions sont à donner exclusivement sur cette feuille. Les réponses données sur les feuilles précédentes ne seront pas prises en compte. Pour cocher une case, il faut la **noircir complètement**. Vous pouvez effacer votre réponse à la gomme ou avec du blanc, attention à ne pas effacer la case à cocher. Si vous êtes dans l'impossibilité de corriger une erreur, cette page est dupliquée au verso ; vous pouvez alors barrer cette feuille ci et répondre au verso.

QUESTION 1 :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
QUESTION 2 :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
QUESTION 3 :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
QUESTION 4 :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
QUESTION 5 :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
QUESTION 6 :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
QUESTION 7 :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
QUESTION 8 :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
QUESTION 9 :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
QUESTION 10 :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



+1/12/49+