**UNIVERSITE BATNA 2**

## FACULTE DE TECHNOLOGIE

# DEPARTEMENT DE MECANIQUE

MODULE : Optimisation en Biomécanique

DATE :11/02/2021

### EXAMEN FINAL

# EXERCICE N°1 (9 points: a) 2pts, b) 1pt, c) 5pts et d) 1pt) et présentation (1pt)

Soit



# Déterminer.

# Vérifier que est un point critique de *f*.

# Déterminer la matrice Hessienne de *f* au point et ses valeurs propres.

# En déduire la nature du point critique

# EXERCICE N°2 (9 points : a) 1pt et b) 8pts) et présentation (1pt)

a) Vérifier que est une solution du système:



b) En utilisant la méthode de Newton-Raphson, calculer la première itération

(Utiliser )

**UNIVERSITE BATNA2**

## FACULTE DE TECHNOLOGIE

# DEPARTEMENT DE MECANIQUE

MODULE : Optimisation en Biomécanique

DATE :11/02/2021

**SOLUTION DE L’EXAMEN FINAL**

# EXERCICE N°1 (9 points) et présentation (1pt)



1. Déterminons le gradient de *f.* ( formule du gradient (1pt) )

 (0.5 pt) (0.5 pt)

# Vérifions que est un point critique de *f*.

 (0.5 pt)

 (0.5 pt)

Donc est un point critique de *f*.

1. Déterminons la matrice Hessienne de *f* au point

( formule de la Hessienne (0.5pt) )

 (0.5 pt)

 (0.5 pt)

 (0.5 pt)

 (0.5 pt)

Donc

 (0.5 pt)

Calculons les déterminants principaux de

 (1 pt)

Donc les valeurs propres de sont :

 (0.5 pt) et (0.5 pt)

# Déterminons la nature du point critique

Puisque les valeurs propres se la matrice Hessienne : et sont strictement positives donc le point critique est un point de minimum de *f*. (1 pt)

# EXERCICE N°2 (9 points) et présentation (1pt)

a)



On a :

 (1 pt)

Donc est une solution du système (I).

b)

 (1 pt)  (2 pts)

  (1 pt)

 (0.5 pt) (0.5 pt)

On a :

 (0.5 pt)

 (0.5 pt)

 (0.5 pt)

En résolvant ce système, nous obtenons :

 (1 pt)

 (0.5 pt)