UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Faculté de génie

Département de génie électrique

**Calcul vectoriel**

Calcul vectoriel

APP1

Présenté à

Mathieu Massicotte

 Abdelaziz Ramzi

Présenté par

Felix Boivin – BOIF1302

Mathieu Desautels – DESM1210

Sherbrooke – 10 mai 2023

[Mandat 1 : 3](#_Toc134526280)

[LHI : 3](#_Toc134526281)

[Non-LHI  : 4](#_Toc134526282)

[Non-LHI  : 5](#_Toc134526283)

[Comparaisons : 6](#_Toc134526284)

[Mandat 2 : 7](#_Toc134526285)

[Calculs : 7](#_Toc134526286)

[Justifications : 8](#_Toc134526287)

[Mandat 3 : 9](#_Toc134526288)

[Équation pour : 9](#_Toc134526289)

[Équation pour : 10](#_Toc134526290)

[Comparer termes sources à ceux de et : 11](#_Toc134526291)

[Équation de continuité : 12](#_Toc134526292)

[Mandat 4 : 13](#_Toc134526293)

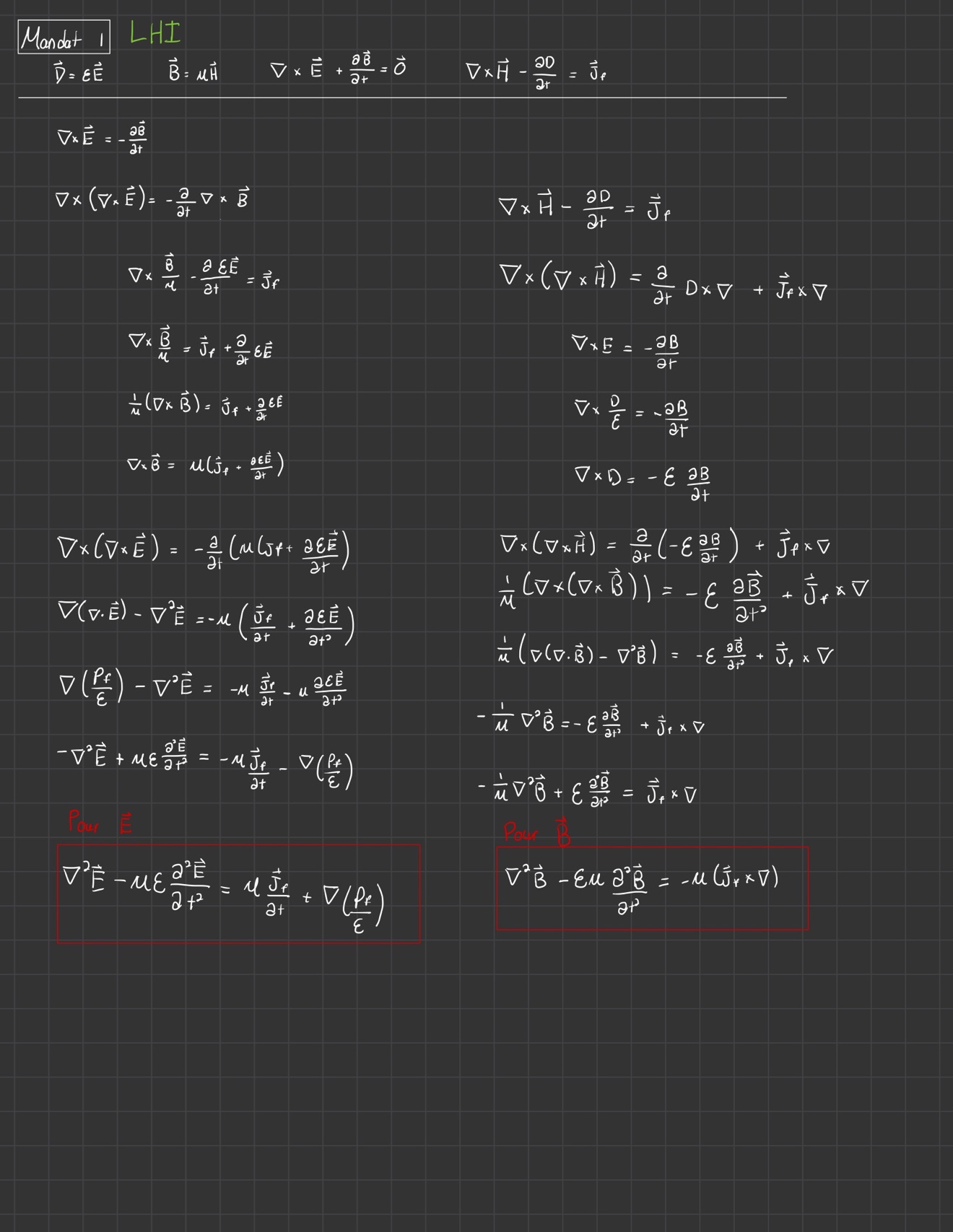
[Transformation de jauge : 13](#_Toc134526294)

[Équation de  : 14](#_Toc134526295)

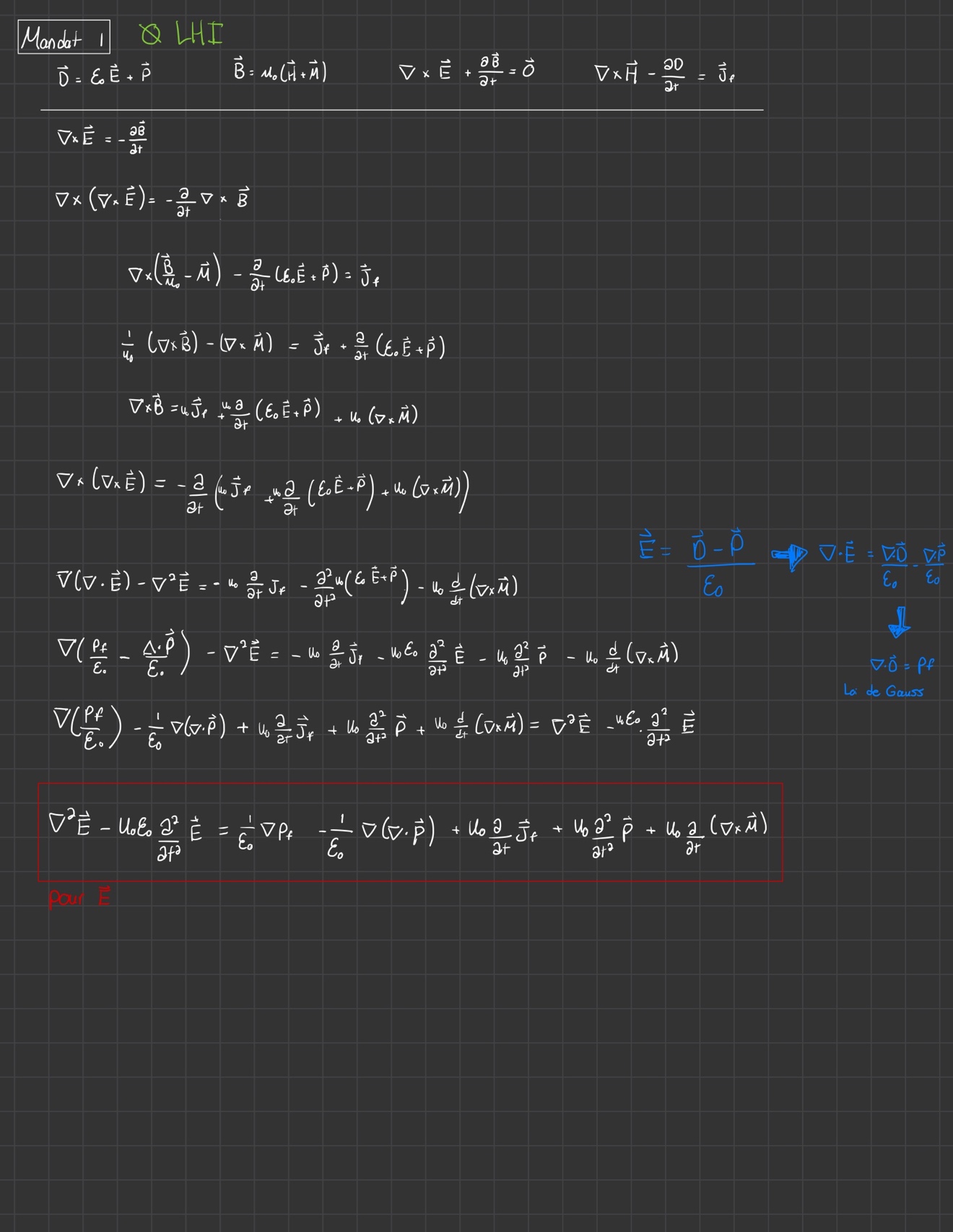
[Type d’équation pour équation de : 15](#_Toc134526296)

# Mandat 1 :

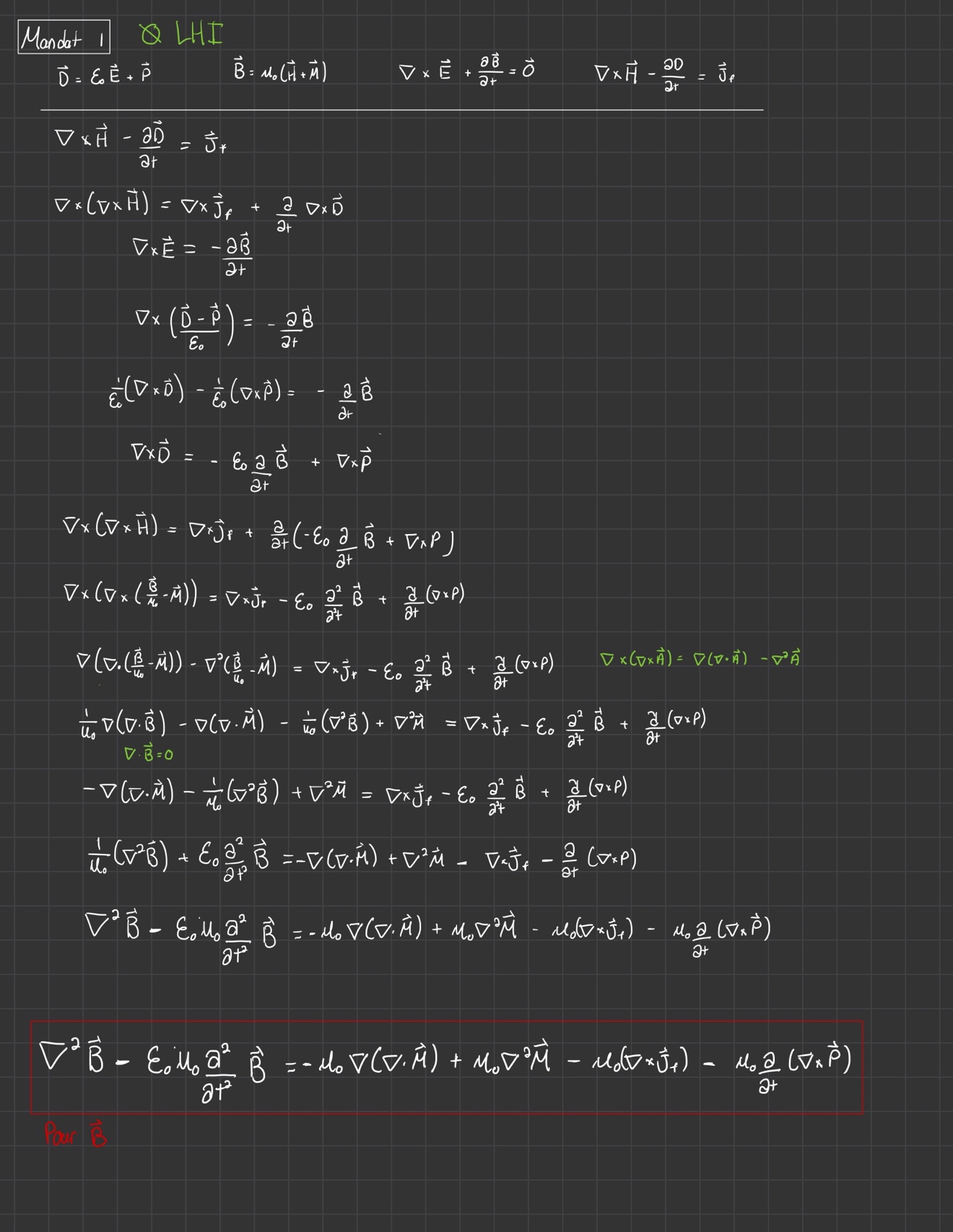
## LHI :



## Non-LHI  :



## Non-LHI  :

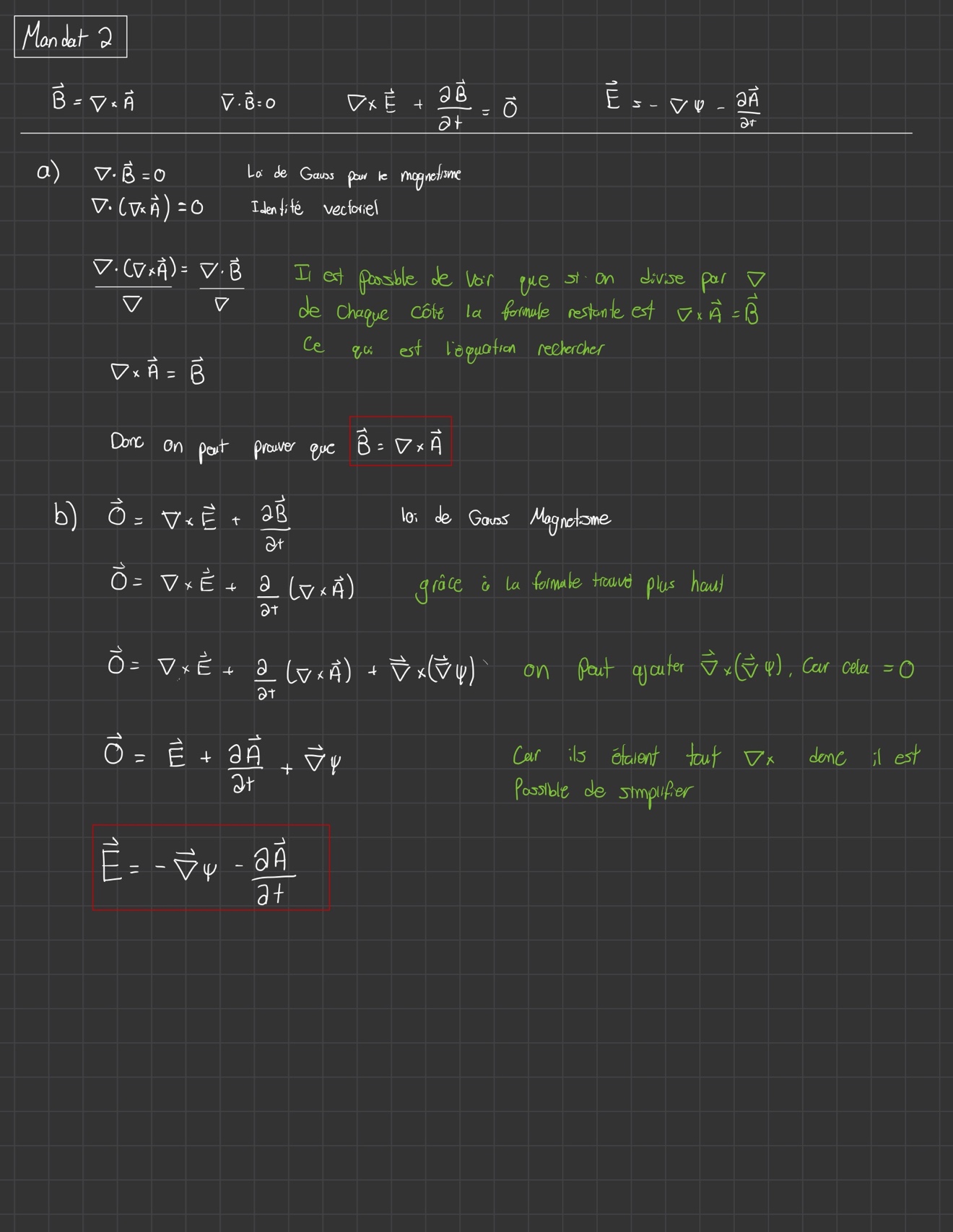


## Comparaisons :

Après avoir mis en équation le champ électrique et le champ magnétique dans un milieu LHI et ensuite dans un milieu non-LHI, il est évident que le milieu joue un grand rôle sur la forme de l’équation requise pour exprimer ces champs vectoriels. En effet, pour le champ électrique en milieu LHI, lorsqu’il est mis sous forme d’équation d’onde, il peut être représenté seulement par les densités de charge *,* et le courant libre . En milieu non-LHI, le champ électrique, mis sous la même forme d’équation, est plus complexe à représenter. En effet, il dépend des densités de charge *,* le courant libre , la polarisation électrique et la magnétisation . L’équation d’onde pour le champ magnétique B dans un milieu LHI est représenté seulement par le courant libre . En milieu non-LHI, il est représenté par le courant libre , la polarisation électrique et la magnétisation .

# Mandat 2 :

## Calculs :



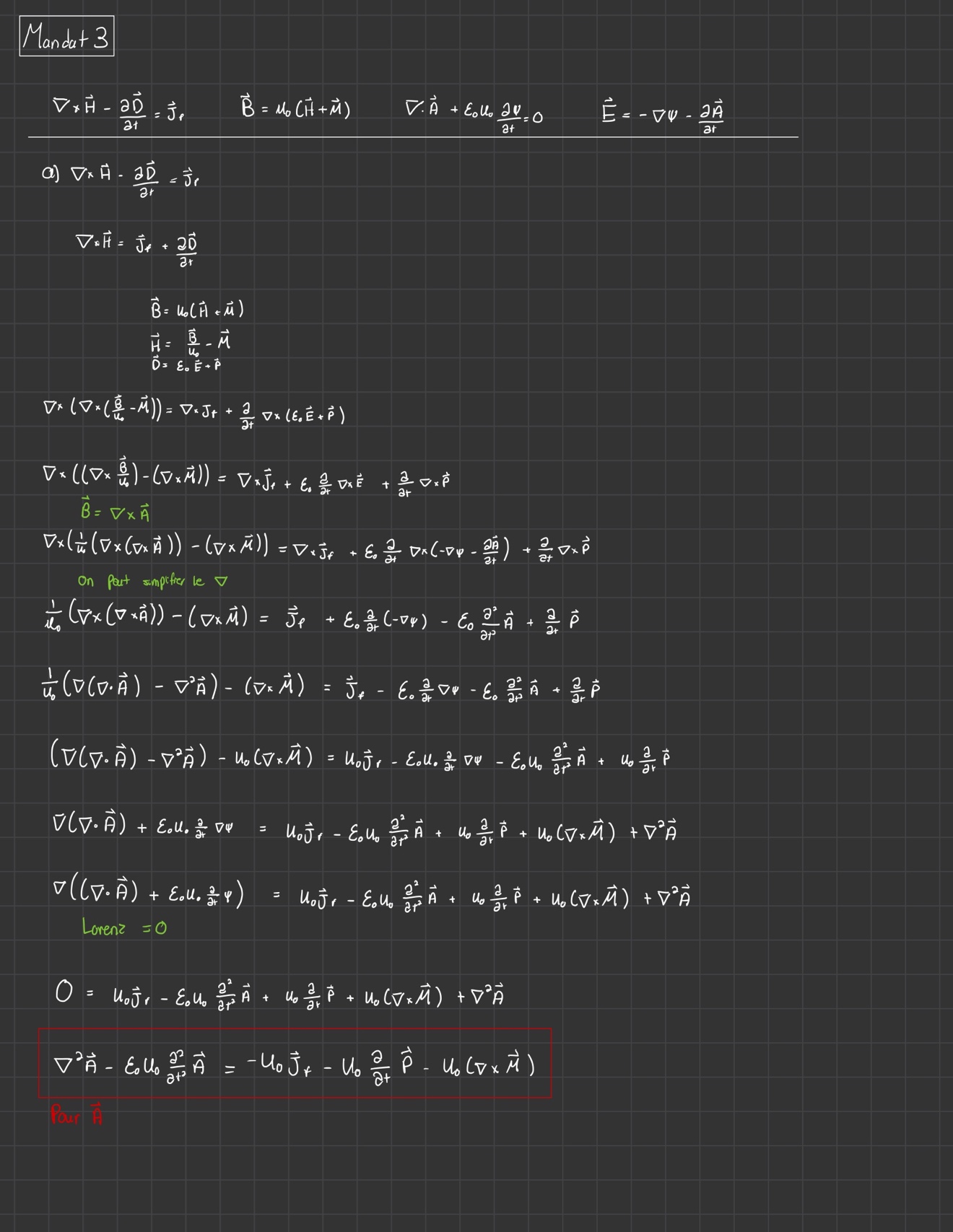
## Justifications :

Dans le a) on voit que les deux équations (la loi de Gauss pour le magnétisme et une identité vectorielle) sont égales à 0. Il est donc possible des faires égaler ensemble. Lorsque ceux-ci sont égal, il est possible de voir que est un terme des deux côtés. Il est donc possible de le simplifier, par la suite la réponse qu’il reste est la réponse attendue soit .

Dans le b) il est possible de voir que le point de départ est la loi de Gauss de Magnétisme. Par la suite, grâce à la formule trouvée en a) il est possible de remplacer le par celle-ci. Par la suite, la formule devra avoir , il est donc possible d’ajouter puisque cette identité est égale à zéro. Une fois cette identité rajoutée il est possible de voir que est sur tous les termes, il est donc possible des éliminé et la réponse donne la réponse attendue soit .

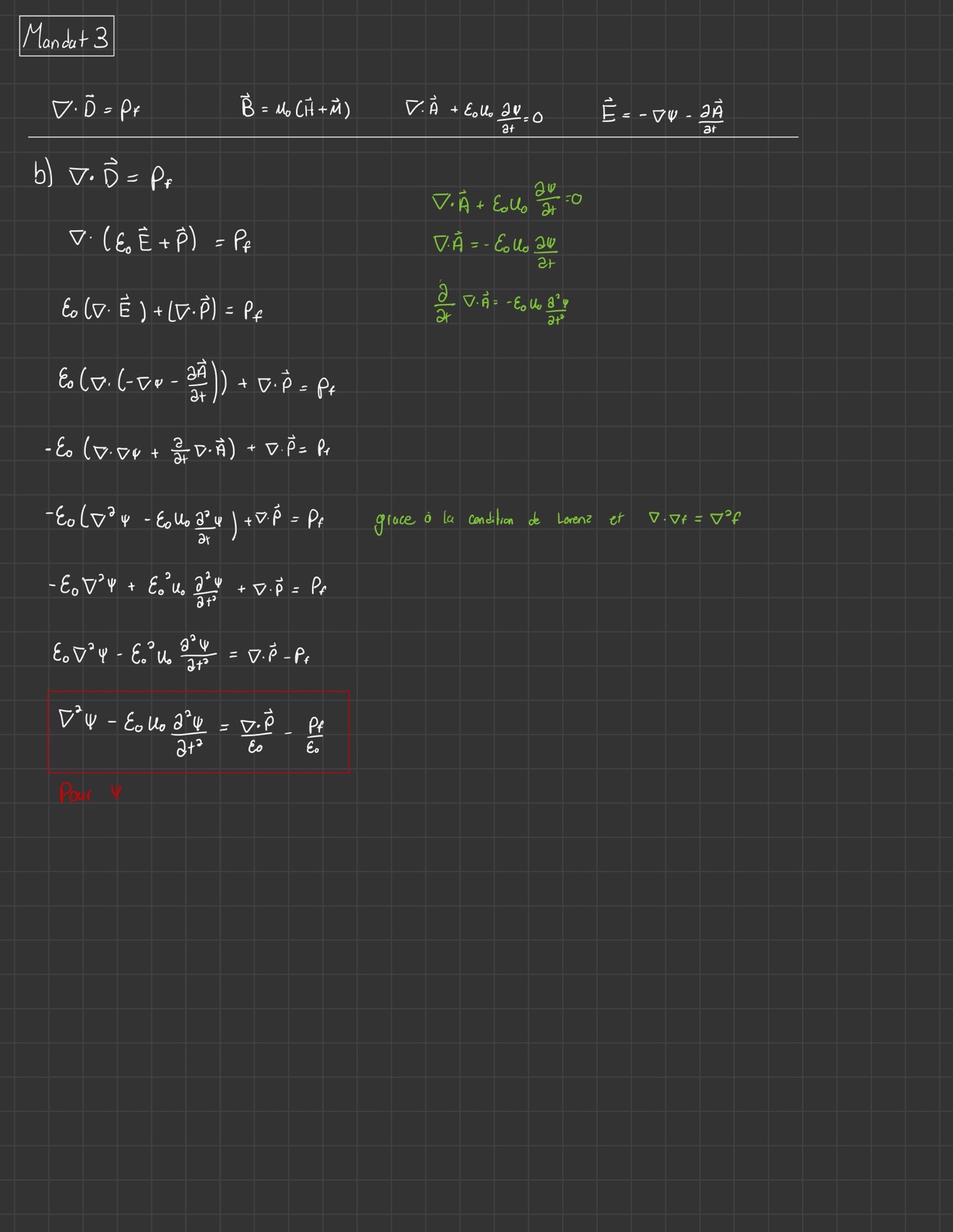
# Mandat 3 :

## Équation pour :



## 

## Équation pour :



## Comparer termes sources à ceux de et :

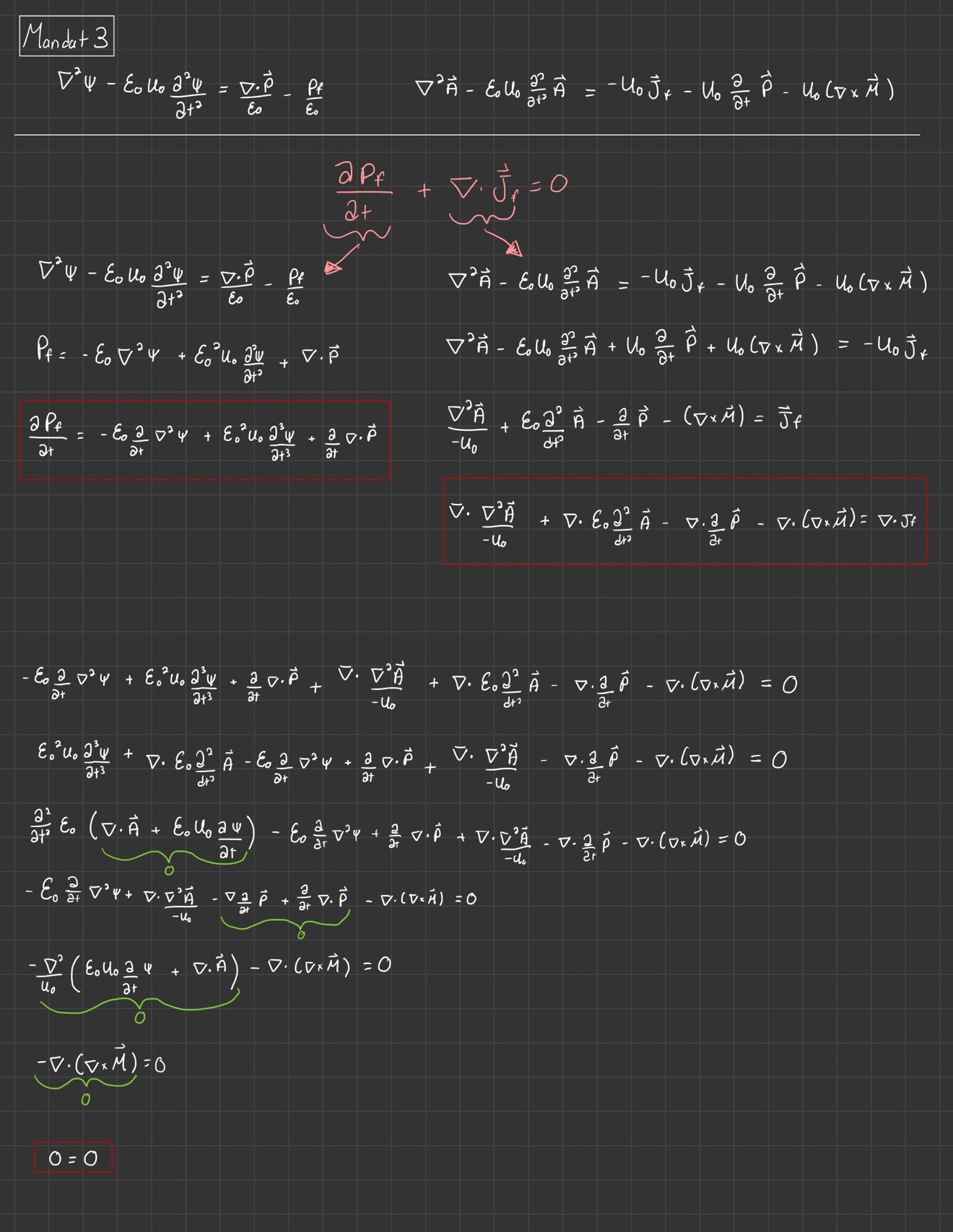
Termes sources :

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Lorsqu’on compare les termes sources il est possible de voir que la formule de , de et celle de ont des similarités. Comme de fait, celle de est composée de la dérivée partielle de additionnée aux gradients de , le tout fois -1.

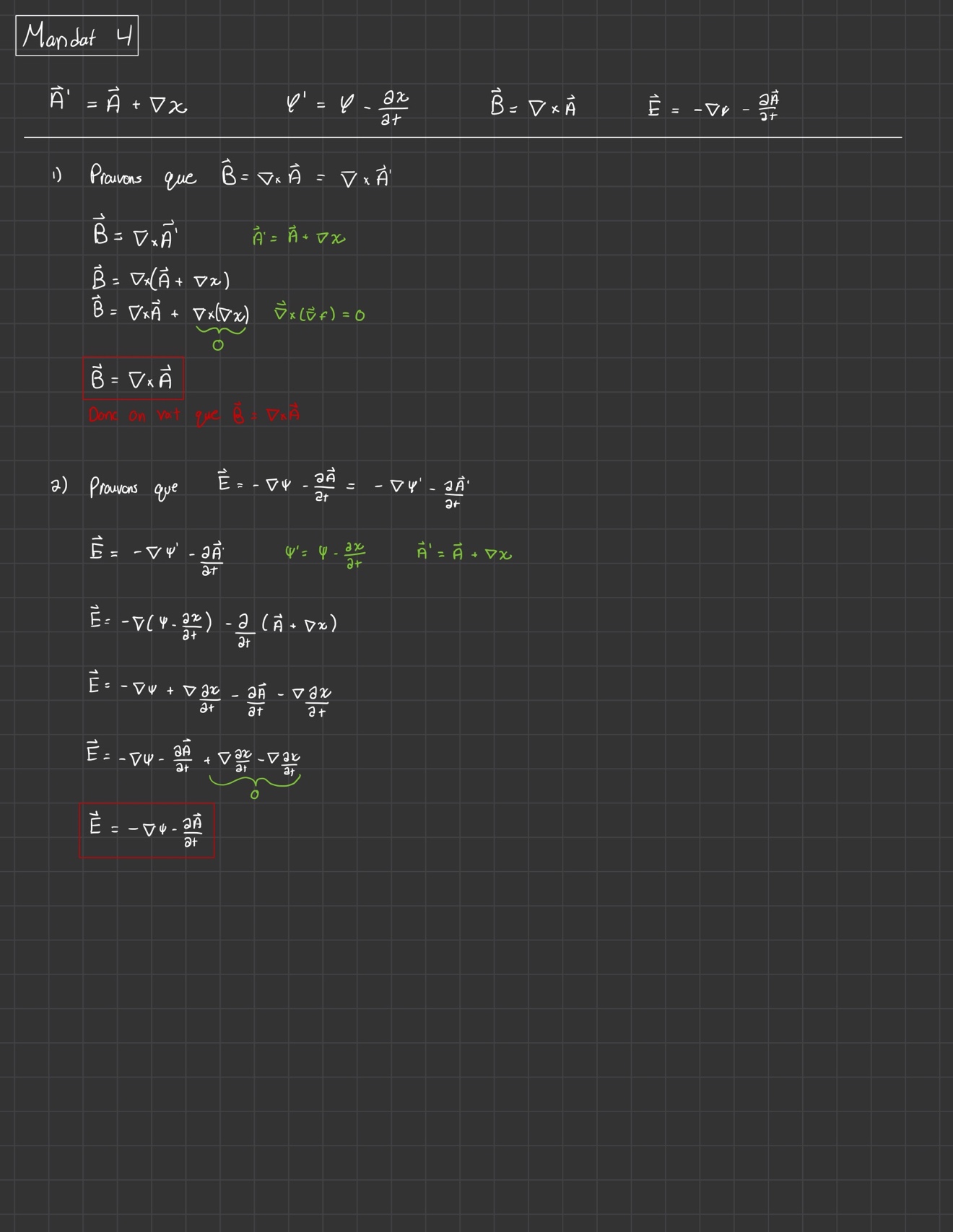
Lorsqu’on compare la formule de à celle de , il est possible de voir que la formule de est la même que celle de avec un rotationnelle de moins. En ajoutant un rotationnelle sur chaque terme à la formule de , on obtient la formule de .

## Équation de continuité :

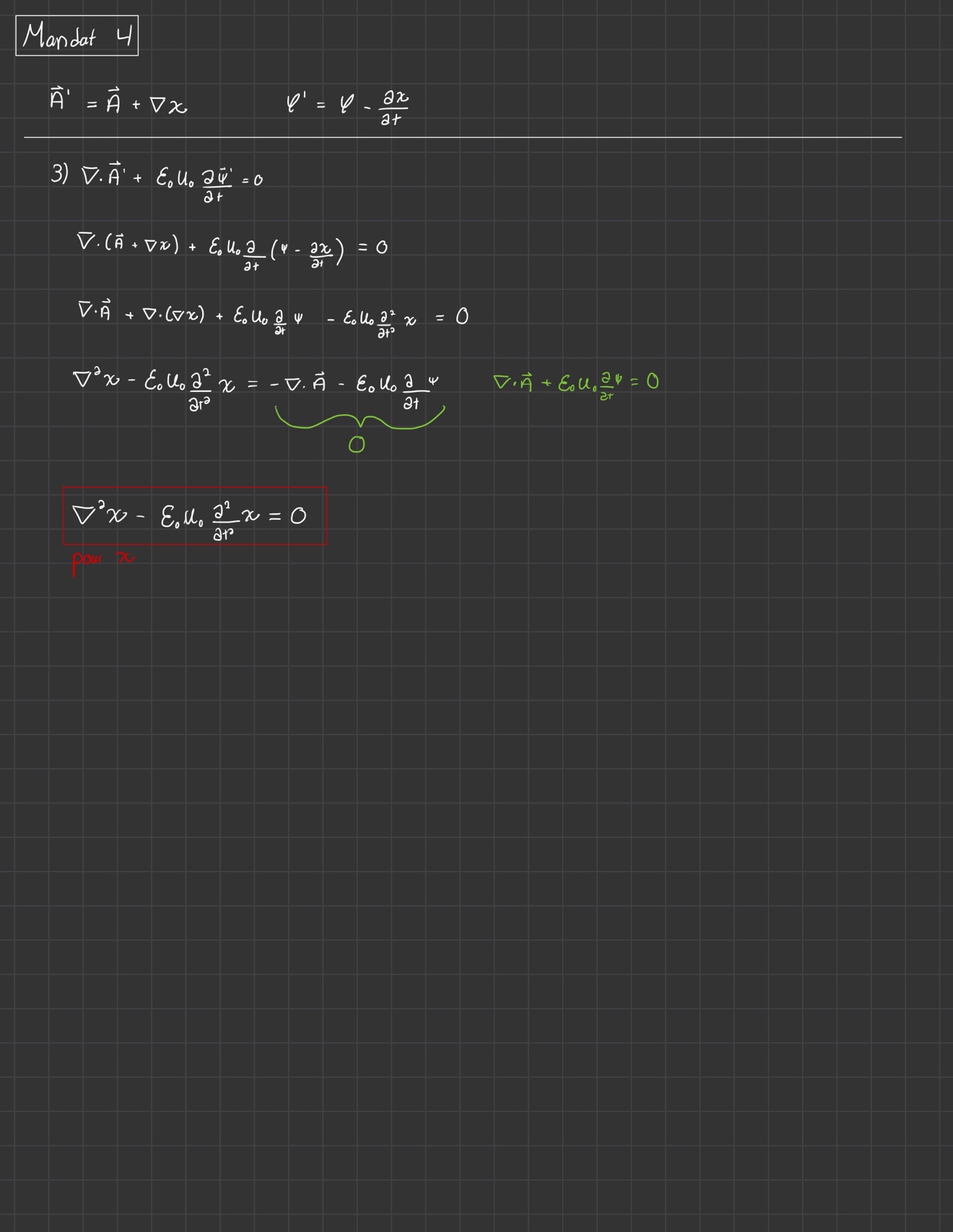


# Mandat 4 :

## Transformation de jauge :



## Équation de  :



## Type d’équation pour équation de :

Il est possible de voir que l’équation de est une équation d’onde. Puisque les constantes sont égales à zéro il n’y a donc pas de termes sources.