Formulaire sur les équations différentielles.

I. Linéaires du 1er ordre.

1.1. Equations différentielles à variables séparables.

(1) $\frac{\Delta f}{\Delta t} = \frac{df}{dt}$
(2) Séparer les variables
(3) Intégrer
(4) Trouver la constante d'intégration (s'il y en a)
(5) Remplacer dans l'équation les conditions initiales (f_0, t, $f_{(t)}$)
(6) Etalonnage (ex : f à t= 7 , $f_{(7)}$ =)

1.2. Linéaires du 1er ordre par la méthode de variation des constantes.

$y_{\text{général}} = y_{\text{homogène}} + y_{\text{partiel}}$
$y_{\text{homogène}}$ par S.V. (Séparation des Variables)
y_{partiel} par V.C. (Variation des Constantes)

1.3. Linéaires du 1er ordre par la méthode du facteur intégrant.

$y' + P(x)\, y = Q(x)$

(1) $F = e^{\int P(x)\,dx}$
(2) $y_h = \frac{C}{F}$
(3) $y_p = \frac{\int [Q(x) * F]\,dx}{F}$
(4) $y = y_h + y_p$

1.4. Linéaires du 1er ordre par la méthode complexe.

$y' + by = d\,e^{zt}$
$y = C\ e^{-bt} + \frac{d}{z+b}\ e^{zt}$
Rem 1
$d \sin(wt) = \mathrm{Im}\left[d * e^{jwt}\right]$
$d \cos(wt) = \mathrm{Re}\left[d * e^{jwt}\right]$
$e^{jwt} = \cos(wt) + j \sin(wt)$
$(a + bj) + (a - bj) = a^2 + b^2$

2. Linéaires du 2ème ordre.

2.1. Problèmes Newtoniens.

(1) les inconnues (x, x', x'', t)
(2) $\sum \vec{Fi} = m \vec{a} = m x''$
(3) Sélectionner les axes orientés
(4) trouver x''
(5) Elaborer un système et le résoudre

2.2. Méthode générale.

$ay'' + b y' + c y = m$

(1) calculer P.C. (polynôme caractéristique) et trouver λ_1 et λ_2
(2) $\begin{cases} y' - \lambda_1\ y = Z \\ Z' - \lambda_2\ Z = m \end{cases}$
(3) Calculer Z avec $Z' - \lambda_2\ Z = m$
(4) Calculer Y avec Z et $y' - \lambda_1 y = Z$

2.3. Méthode complexe.

$ay'' + b y' + c y = d\ e^{zt}$

yh ?
$ay'' + b y' + c y = 0$
(1) calculer P.C. (polynôme caractéristique)
si $\Delta > 0$
$yh = D\ e^{\lambda_1 * t} + C\ e^{\lambda_2 * t}$
si $\Delta = 0$
$yh = (C*t + D)\ e^{\lambda_1 * t}$
si $\Delta < 0$
$yh = e^{\mathrm{Re}(\lambda) * t}\ \left(C \sin \mathrm{Im}(\lambda) * t + D \cos \mathrm{Im}(\lambda) * t\right)$
$\lambda = \lambda_1$ ou λ_2
$yp = \frac{d * e^{z*t}}{a * z^2 + bz + c}$
voir Rem 1

Ce formulaire ne sera pas suffisant pour réussir l'interro.
Manques : les problèmes de la méthode 1.1.
les trois triangles d'impédances
les résolutions de circuits électriques
les problèmes Newtoniens
le problème du pendule
le problème du ressort horizontal
le problème du ressort vertical