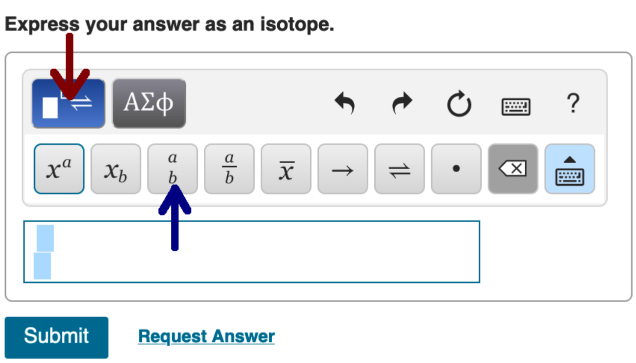
MARDI 7 AVRIL 2020

Remarques:

- Séance de révision: jeudi 9 avril, 13 h, via Google Hangout (invitation envoyée par courriel).
- Devoir 12 sera pour le vendredi 10 avril. Indices et clarifications:
  - 23.52: en (a) calculez L avec l'éq. 23-12 ($\Delta I/\Delta t$ est donné en A/s). Pour (b), (c), utilisez les éqs 23-14 et 23-12.
  - 23.59: en (a), il faut résoudre l'éq. 23-16 pour l'inductance L, et en (b) on utilise la même équation sauf qu'il faut calculer le temps t.
  - 32.71: pour entrer les indices à gauche de l'élément, comme dans ${}^{A}_{Z}\mathrm{X}$, cliquez le bouton indiqué par la flèche rouge, puis dans le menu qui va apparaitre, sur le bouton montré par la flèche bleue. Vous entrerez les indices, et ensuite l'élément à droite des indices.



  - 32.62: les 'efficacités biologiques relatives', ou facteurs RBE, des ions lourd et rayons x sont au tableau 32-3 (p. 29 des notes de cours).

COURS: Suite et fin du chapitre 32, et sections 24.1 et 24.2 du chapitre 24.

CHAPITRE 32 - Radiation nucléaire. Jeudi dernier, nous avons parlé rapidement de l'introduction aux pp. 1 à 13 des notes. Nous résumons les pp. 14 à 17 pour reprendra à la section 32.2 de la p. 19.

P. 14. Section 32.1: structure des noyaux atomiques.

Le nombre atomique Z (nombre de protons dans un noyau) détermine l'élément dans le tableau périodique (p. 15 des notes). C'est ce qui est utilisé dans les exemples de la p. 16. Les différents isotopes d'un même élément ont le même Z mais des A (et $N = A - Z$ qui est le nombre de neutrons dans le noyau) qui diffèrent.

Nous n'avons pas le temps de parler de la p. 18 qui n'est pas essentielle pour ce cours.

P. 19. Section 32.2: radioactivité.

Nous étudierons les trois types de radioactivité de la p. 19, mais il en existe d'autres. En bref, en ce qui nous concerne, pour identifier le type de radioactivité (c.-à-d. la nature du rayonnement émis suite à la désintégration), on compte la différence des A et des Z entre le noyau initial et le noyau final. (La p. 20 ne fait qu'illustrer la désintégration bêta en terme de physique des particules, des quarks qui constituent les proton et neutron.)

Pour l'exercice de la p. 21, il faut calculer les différences des Z et A entre éléments adjacents, et on en déduit les types de désintégration ou radioactivité. Les réponses sont: α, β^-, β^-, α, respectivement. Le même type de calcul s'applique aux pp. 23 - 24.

Sections 32.3 à 32.6 omises.

P. 25. Section 32.7: Dosimétrie.

La 'radiation absorbée' est en unités de rad ou J/kg (=Gray Gy, juste un nom d'unité différent pour la même unité). Comme 1 rad est 100 fois plus petit que 1 J/kg, une dose en J/kg sera 100 fois plus grande en rad (ex. 4.00 J/kg = 400 rad).

La 'dose équivalente' est en rem ou sievert (Sv), respectivement. Cette dose permet de déterminer le dommage. Elle tient compte de 'l'efficacité biologique relative' RBE, donné à la p. 29 au tableau 32-3. Encore ici, comme 1 rem est 100 fois plus petit que 1 Sv, une dose en Sv sera 100 fois plus grande en rem (ex. 2500 rem = 25 Sv). Les pp. 27, 28 et le tableau 32-4 de la p. 29 mentionnent différentes dose et sources de radiations. Les effets sont décrits aux pp. 30-32.

PP. 33-34: Quatre exemples. Solutions à la page suivante.

$1 \text{ rad} = 0.01 \ J/kg$ = DENSITÉ $\frac{\Delta E}{\Delta m}$

$\text{dose (rem)} = \text{dose (rad)} \times RBE$; $\text{dose (rad)} = \frac{\text{dose (rem)}}{RBE}$

P. 33, Ex. 1

(a) $\text{dose (rad)} = \frac{0{,}052 \text{ rem}}{15} = 3{,}4\bar{6} \times 10^{-3} \text{ rad}$

$3.4\bar{6} \times 10^{-5} \ J/kg \times 78 \ kg = \boxed{2{,}7 \times 10^{-3} \ J}$ 2,7 mJ

pour 52 mrem fixe

(b) si $RBE \nearrow$ $E \searrow$ car la dose (rad) diminue

P. 33, #32.64

(a) $32 \times 10^{-3} \text{ rad} \times 13 = \boxed{0.416 \text{ rem ou } 416 \text{ mrem}}$

(b) $32 \times 10^{-5} \ \frac{J}{kg} \times 72 \ kg = \boxed{23 \ mJ}$

P. 34, Ex. 1

$\frac{3800 \text{ rem}}{10 \text{ à } 20} = \boxed{190 \text{ à } 380 \text{ rads}} = 1{,}9 \text{ à } 3{,}8 \ \frac{J}{kg}$

(si M connue on a 1,9M à 3,8M J.)

P. 34, #32.85

$m = \frac{1}{4} 72 = 18 \ kg$

$\text{dose (rad)} = \frac{0{,}035 \text{ rem}}{0{,}85} = 4{,}117647 \times 10^{-2} \text{ rad} = 4{,}117647 \times 10^{-4} \ J/kg$

$\times 18 \ kg \rightarrow \boxed{7.41 \ mJ}$

CHAPITRE 24 - Circuits à courant alternatif.

Faute de temps, nous ne couvrirons que les sections 24-1 et 24-2 pour ne considérer qu'un circuit AC (AC: alternating current) avec une résistance R ou un condensateur C. Jusqu'ici, nous avons considéré des courants constants; ici on considére des courants sinusoidaux :

$$I(t) = I_0 \sin(\omega t)$$

(Dans le reste du chapitre, on ajoute des bobines d'induction L et on peut analyser des circuits AC avec différentes combinaisons de R, C ou L.)

La simulation en p. 2 des notes illustre bien les comportements des courants et voltages en présence de différentes composantes d'un circuit AC. Les trois équations de la p. 2 constituent la base théorique de tout ce chapitre. (Nous ignorerons 23-12.) L'idée est que la dérivée et l'intégrale de $\sin(\omega t)$ donnent $\pm\cos(\omega t)$ et les fonctions sin et cos sont semblables, mais décalées de 90° (ou $\frac{\pi}{2}$ ou un demi-cycle).

PP. 3-4: Ne faites attention qu'au résistances et condensateurs.

P. 5: Omis, nous n'utiliserons pas les phaseurs ici.

P. 6: Pour les résistances, $V(t)$ est synchronisé avec $I(t)$.

PP. 7-8: Omises. (Une valeur rms est une autre façon d'exprimer une valeur maximale d'une quantité en oscillation, ici courant et voltage.)

PP. 9-10: Pour les résistances, $V(t)$ est en phase (ou synchronisé) avec $I(t)$. Leurs valeurs maximales sont reliées par $V_{R,\max} = RI_{\max}$.

PP. 11-15: Montage du circuit en p 11. La p 12 donne les courant et voltage, décalés de 90° (voltage en avance de 90° comparé au courant). La p. 13 monte que

$$V_{C,\max} = X_C I_{\max}, \qquad X_C = \frac{1}{\omega C}$$

P. 16, ex. 24-15. À l'examen, je ne mentionnerais pas les valeurs efficaces, ou rms, mais juste les valeurs maximales. La relation entre les deux est simplement $X_{max} = \sqrt{2}\ X_{rms}$ (avec $X = V$ ou I).

(a) $I_{rms} = \frac{V_{rms}}{X_C} = \omega C V_{rms} = (2000\pi)(3.95\times10^{-7})(20.5) = \boxed{50.9\,mA}$

$V_{max} = \sqrt{2}\, V_{rms} = \boxed{29.0\,V}$

(b) $I \propto \omega$ si f double, alors $\boxed{I \text{ double}}$

1.01756×10^{-1}

$I_{max} = \sqrt{2}\, I_{rms} = \boxed{72.0\,mA}$

(c) $2\times I(\text{en (a)}) = \boxed{102\,mA}$

Voir p. 852 du manuel, exercice 24-4.

P. 852 du manuel, exercice 24-5. Si je posais cette question, je donnerais plutôt $V_{max}(= \sqrt{2}V_{rms}) = 169.7$ V, et je demanderais les valeurs maximales des courants. Les réponses seraient (a) $I_{max}(= \sqrt{2}I_{rms}) = 0.400$ A, et (b) $I_{max}(= \sqrt{2}I_{rms}) = 0.200$ A. Dans les deux cas, on peut calculer directement

$$I_{max} = \frac{V_{max}}{X_C} = \omega C V_{max} = 2\pi f C V_{max}.$$

Exemple: manuel #24.17 modifié. Un condensateur de 0.22 μF est branché à un circuit AC de voltage max $V_{max} = 16.97$ V. Pour quelles fréquences aura-t-on un courant maximal $I_{max} < 1.414$ mA?

Solution: on veut $I_{max} = \frac{V_{max}}{X_C} = \omega C V_{max} = 2\pi f C V_{max} < 1.414$ mA. On résout pour f: $f < \frac{f_{max}}{2\pi C V_{max}} = \frac{1.414\times10^{-3}}{2\pi(0.22\times10^{-6})(16.97)} = 60$ Hz.