

“ conséquent que les 98 centièmes de
 “ 4 000 000, soit 3 920 000 piastres.

“ Le gouvernement de Québec rem-
 “ boursera 4 millions de piastres, par
 “ annuités égales à la centième partie
 “ du capital, et qui compteront avec
 “ leur intérêt composé à raison de 5
 “ pour cent.

“ On demande combien il faudra
 “ d'années pour amortir cette dette, et
 “ quelles seront les valeurs payées
 “ chaque année aux prêteurs.”

Solution.

Chaque annuité de remboursement
 sera la 100^e partie de 4 000 000, soit 40-
 000 piastres, valeur que nous appelle-
 rons *a*.

Le dernier versement qui sera opéré
 ne comptera que pour sa valeur, puis-
 qu'il n'aura pas le temps de porter inté-
 rêt.

L'avant-dernier aura porté intérêt
 pendant 1 an, et comptera par suite
 pour les 105/100 de sa valeur, soit 1,05*a*.

Le précédent ayant porté intérêt pen-
 dant 2 ans, est devenu, la première
 année, 1,05*a*, et la seconde année les
 105/100 de cette valeur, soit 1,05 . 1,05*a*
 ou 1,05²*a*.

Le précédent ayant porté intérêt pen-
 dant 3 ans, est devenu, en 2 a s, 1,05²*a*,
 et la dernière année, les 105/100 de cette
 valeur, soit 1,05 . 1,05²*a* ou 1,05³*a*.

Et ainsi de suite jusqu'au premier,
 dont nous ignorons le rang en remon-
 tant; nous l'appellerons le *n*^{ème}, et sa
 valeur finale sera représentée par 1,05^{*n*}*a*.

La valeur définitive et totale, 4 000-
 000, sera la somme des valeurs parti-
 culières que nous venons d'étudier,
 soit

$$1,05a + 1,05^2a + 1,05^3a + \dots + 1,05^na$$

$$\text{ou } 1,05a(1 + 1,05 + 1,05^2 + \dots + 1,05^{n-1})$$

La parenthèse est la somme des ter-
 mes d'une progression géométrique
 ayant 1 pour premier terme, 1,05 pour
 raison, 1,05^{*n*-1} pour dernier terme;
 d'après les propriétés connues, on ob-
 tient la somme en multipliant le dernier
 terme par la raison, retranchant le pre-
 mier, et divisant par la raison diminuée
 de 1, ce qui donne ici :

$$(1,05^{n-1} \cdot 1,05 - 1) : (1,05 - 1)$$

$$\text{ou } (1,05^n - 1) : 0,05$$

ou, en multipliant par 20 le dividende
 et le diviseur

$$20(1,05^n - 1) : 1 \text{ soit } 20(1,05^n - 1)$$

On a donc, pour l'équation de la valeur
 finale :

$$4\ 000\ 000 = 1,05 \cdot 40\ 000 \cdot 20(1,05^n - 1)$$

$$\text{ou } 4\ 000\ 000 = 840\ 000(1,05^n - 1)$$

$$\text{ou } 400 = 84(1,05^n - 1)$$

$$\text{divisons par } 84 \quad 4,75 = 1,05^n - 1$$

$$\text{ajoutons } 1 \quad 5,75 = 1,05^n$$

Ces deux valeurs étant égales, leurs
 logarithmes sont égaux; or le loga-
 rithme de 5,75, tel qu'on le trouve dans
 les *tables*, est 0,75967; et le logarithme
 de 1,05^{*n*} égale *n* fois le logarithme de
 1,05, ou *n* fois 0,021 19

$$\text{On a donc } 0,021\ 19n = 0,759\ 67$$

$$\text{ou } 2\ 119n = 75\ 967$$

$$\text{divisons par } 2\ 119 \quad n = 35,850$$

Ce qui donne, pour la durée de l'amor-
 tissement, 35 ans 310 jours, ou 35 ans
 10 mois 1/2.

C'est donc en 1916 que la dette sera
 complètement éteinte.

(A suivre.)

o

Physique

(Réponses aux programmes officiels de 1862)

De la balance

La *balance* est un appareil dont on se
 sert pour peser les corps.

Le *poids* d'un corps est la tendance de
 ce corps pour tomber, et par suite l'effort
 qu'il faut faire pour l'empêcher de
 tomber.

Peser un corps, c'est comparer son poids
 à celui d'un corps spécialement choisi à
 cette fin:

L'unité choisie pour les poids, dans les
 relations scientifiques internationales,
 est le *gramme*, poids d'un centimètre cube
 d'eau (15½ grains troy), ou le *kilogramme*
 (1 000 grammes), poids d'un décimètre
 cube d'eau (2½ livres troy), ou la *tonne*
 (1 000 kilogrammes), poids d'un mètre
 cube d'eau (2 679 livres troy, 2 205 livres
 avoir-du-poids).

Dans tous les pays dits de l'*Union pos-
 tale*, le poids des lettres ordinaires est
 limité à 15 grammes (une demi-once).

Pour faire usage de la balance, on a
 besoin d'une collection de *poids* marqués;
 on les fait ordinairement en fonte de fer
 ou bien en cuivre.

La partie principale de la balance est
 le *fléau*, barre rigide traversée en son