

Nous appelons a la valeur \$40 000 versée à la fin de chaque année, et n le nombre des années, et par suite celui des versements.

Tableau des versements :

Ordre	Valeur versée.	Temps d'intérêts.	Valeur finale.
1 ^{er}	a	$n-1$	$a \cdot 1,05^{n-1}$
2	a	$n-2$	$a \cdot 1,05^{n-2}$
3	a	$n-3$	$a \cdot 1,05^{n-3}$
...
$n-3$	a	3 ans	$a \cdot 1,05^3$
$n-2$	a	2 ans	$a \cdot 1,05^2$
$n-1$	a	1 an	$a \cdot 1,05^1$
n	a	0	$a \cdot 1,05^0$

Somme des valeurs finales :

$$a(1 + 1,05 + 1,05^2 + 1,05^3 + \dots + 1,05^{n-1})$$

ou, en sommant la progression :

$$a(1,05^n - 1) : 0,05 \text{ ou } 20a(1,05^n - 1)$$

Puisque a représente 40 000, et que la valeur totale doit être de 4 000 000, on a l'équation

$$4\,000\,000 = 800\,000(1,05^n - 1)$$

$$\text{ou } 5 = 1,05^n - 1$$

$$\text{ajoutons } 1 \quad 6 = 1,05^n$$

D'où, en prenant les logarithmes :

$$0,778\,151 = 0,021\,189n$$

$$\text{ou } 778\,151 = 21\,189n$$

En divisant les deux membres par 21 189, on trouve $n = 36,724$; ainsi la durée totale du remboursement est de 36 ans et 724 millièmes, soit 36 ans 264 jours.

L'emprunt ayant été contracté en 1880, ce sera en 1917 que se terminera l'opération du remboursement.

La valeur qui devra être payée à la fin de chaque année comprend : 1^o une somme fixe de 40 000 piastres, égale à la 100^e partie du capital; 2^o une somme variable, représentant l'intérêt à 5 pour cent de la valeur qu'a eue le capital pendant l'année.

Pour la première année, le capital a étant intact, l'intérêt égale les 5/100 ou la 20^e partie de 4 000 000, soit 200 000 piastres. La valeur totale à payer à la fin de la première année sera donc égale à 240 000 piastres.

Le capital devant diminuer de 40 000 piastres chaque année, l'intérêt diminuera de la 20^e partie de 40 000 soit de 2 000 piastres; et comme la partie fixe reste la même pour l'amortissement, les paiements annuels du gouvernement de Québec seront comme il suit, année par année :

1881	240 000	1899	204 000
1882	238 000	1900	202 000
1883	236 000	1901	200 000
1884	234 000	1902	198 000
1885	232 000	1903	196 000
1886	230 000	1904	194 000
1887	228 000	1905	192 000
1888	226 000	1906	190 000
1889	224 000	1907	188 000
1890	222 000	1908	186 000
1891	220 000	1909	184 000
1892	218 000	1910	182 000
1893	216 000	1911	180 000
1894	214 000	1912	178 000
1895	212 000	1913	176 000
1896	210 000	1914	174 000
1897	208 000	1915	172 000
1898	206 000	1916	170 000

Si un versement devait se faire à la fin de l'année 1917, il serait de 168 000 piastres; mais le dernier versement se fait au bout de 264 jours, soit aux 724 millièmes de l'année; il sera donc égal aux 724 millièmes de 168 000 piastres, ou plus exactement à $168\,000 \times 0,723\,785$, soit 121 596 piastres.

Cette somme comprend 92 644 piastres payées comme intérêt de la partie non remboursée du capital, et 28 952 piastres pour achever l'amortissement des 4 millions d'emprunt.

Physique

(Réponses aux programmes officiels de 1362)

De la justesse des balances

“ Pour qu'une balance soit juste, c'est-à-dire pour que son fléau se tienne horizontal quand les poids placés dans les plateaux sont égaux, elle doit satisfaire aux deux conditions suivantes :

- “ 1^o Qu. le centre de gravité de la “ partie mobile [fléau et plateau] soit sur “ une perpendiculaire menée par le point “ de suspension à la ligne du fléau ;
- “ 2^o Que les deux bras du fléau soient “ d'égale longueur.

“ La balance une fois construite, il est facile de vérifier si elle est juste, sans qu'il soit nécessaire d'avoir des poids dont l'égalité ait été préalablement constatée. Pour cela, on fait successivement les deux opérations suivantes.

“ 1^o On abandonne la balance à elle même, les plateaux étant vides.

“ Si le fléau s'arrête en équilibre dans