

REVUE BELGE  
DE  
NUMISMATIQUE  
ET DE SIGILLOGRAPHIE

PUBLIÉE PAR LA  
SOCIÉTÉ ROYALE DE NUMISMATIQUE  
ET SUBSIDÉE PAR LE  
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE ET DE LA CULTURE

DIRECTEURS :  
MARCEL HOC, PAUL NASTER,  
JACQUELINE LALLEMAND

TOME CVIII - 1962

BRUXELLES  
5, RUE DU MUSÉE

# CONSIDÉRATIONS

## SUR LE POIDS DU DENIER ROMAIN

### VERS LA FIN DE LA RÉPUBLIQUE (1)

Dans les monographies concernant la production d'un atelier monétaire ancien, les discussions métrologiques figurent en bonne place. La publication de listes de poids de plus en plus vastes a entraîné un perfectionnement appréciable des méthodes d'analyse de ces données et de nombreux monnayages sont désormais mieux connus que du temps où régnait la moyenne arithmétique. C'est ainsi que le monnayage romain en or du premier siècle avant J.-C. a fait l'objet d'une étude approfondie de von Bahrfeldt, cependant que les émissions de deniers restent encore peu connues sous bien des aspects (2). Nous voudrions apporter quelques précisions dans ce domaine et, en particulier, déterminer le poids normal du denier à deux moments de l'histoire et les écarts admis de ce poids. Cette étude ne permettra pas seulement de fixer deux instants de l'histoire économique de la Rome républicaine, mais elle montrera aussi d'une manière plus concrète la précision du monnayage républicain en argent.

Dans le cadre d'un travail d'ensemble sur les représentations du temple capitolin et sur l'iconographie de la triade capitoline,

---

(1) Nous remercions vivement Monsieur le Professeur P. Naster, qui a bien voulu accepter de patronner le mémoire en archéologie classique à partir duquel ces pages sont élaborées. Notre gratitude s'adresse aussi aux nombreux conservateurs de cabinets numismatiques et aux collectionneurs qui ont mis à notre disposition le matériel qui nous intéresse et dont ils assurent la conservation. Les noms des savants et amis auxquels nous devons une aide bénévole seront cités *in extenso* dans le travail d'ensemble que nous préparons. Il en sera de même des schémas d'accouplements de coins.

(2) M. VON BAHRFELDT, *Die römische Goldmünzenprägung der Republik und unter Augustus*, Munich, 1923. Pour le monnayage en argent, le dernier auteur en date est St. BOLIN, *State and Currency in the Roman Empire to 300 A. D.*, Stockholm, 1958. Voir surtout p. 43.

nous avons réuni près de sept cents documents numismatiques, afin de constituer un corpus assez complet des figurations qui nous intéressent et des variantes qui peuvent se présenter. Pour l'étude que voici, nous choisissons dans cette documentation les indications de poids d'une classe de deniers de l'émission de M. Volteius M. f. (3) et des deniers de Petillius Capitolinus (4).

Au cours de cette étude, les indications de poids ont été arrondies au centigramme, même si les cabinets numismatiques fournissent parfois des précisions allant jusqu'au milligramme. De telles précisions s'avèrent inutiles dans un travail sur le monnayage ancien en argent. Jusqu'à quatre milligrammes, nous arrondissons vers le bas, depuis cinq milligrammes, vers le haut.

Le nombre total d'exemplaires dont nous connaissons le poids s'élève à 180 pour le denier de M. Volteius, à 250 pour les deniers de Petillius Capitolinus. De ces chiffres, il faut retirer quatre deniers de Volteius et deux de Petillius, parce que ces exemplaires ont été gravement endommagés (5). Il n'était pas possible d'éliminer avec rigueur les exemplaires fourrés. En effet, si quelques

(3) Rappelons que l'émission de M. Volteius M. f. comprend cinq variantes, suivant Babelon ; seule la première, présentant au droit la tête laurée de Jupiter et au revers un temple tétrastyle, a retenu notre attention. L'émission est datée de 88 par E. BABELON, *Description historique des monnaies de la République romaine*, t. 2, p. 561-562 ; de 78 av. J.-C. par H. A. GRUEBER, *Coins of the Roman Republic in the British Museum* (cité *BMCR*), Londres, 1910, t. 1, p. 388 nrs 3154-57 ; de 76 av. J.-C. par E. A. SYDENHAM, *The Coinage of the Roman Republic* (cité *CRR*), Londres, 1952, p. LV et LXIV ; entre 80 et 70 av. J.-C. par K. PINK, *The Triumviri Monetales and the Structure of the Coinage of the Roman Republic* (Numismatic Studies, 7), New York, 1952, p. 35-36. Pour l'explication des types : Th. MOMMSEN, *Geschichte des römischen Münzwesens* (rééd. anastatique), Graz, 1956, p. 619-621.

(4) L'émission de Petillius Capitolinus comprend quatre variantes, suivant la classification traditionnelle. Toutes présentent un temple hexastyle au revers. L'émission est datée de 44 par K. PINK, *op. cit.*, p. 42 ; de 43 par E. BABELON, *op. cit.*, p. 290-292 ; Th. MOMMSEN, *op. cit.*, p. 652 ; A. ALFOELDI, *Porträtkunst und Politik in 43 v. Chr.*, dans *Nederlands kunsthistorisch Jaarboek*, t. 5, 1954, p. 156 ; de 40 av. J.-C. par H. A. GRUEBER, *BMCR*, t. 1, p. 571 ; de 37 av. J.-C. par E. A. SYDENHAM, *CRR*, p. LVIII et LXVIII.

(5) Il s'agit des exemplaires suivants : Léningrad, Ermitage, inv. 2877, 3,13 g ; Bonn, Akademisches Kunstmuseum, inv. D 77, 3,10 g ; Gotha, Schlossmuseum, 3,17 g ; Nimègue, Gemeenteverzameling, inv. 71, 3,00 g pour les deniers de Volteius ; et de Berlin, anc. coll. Adler, 3,01 g ; Léningrad, Ermitage, inv. 22.485 pour les deniers de Petillius Capitolinus.

exemplaires ont été reconnus comme tels, la liste est probablement incomplète et il n'y aurait pas de rigueur à éliminer les uns en conservant les autres (6). Il est intéressant de noter que les exemplaires fourrés, relevés dans les deux émissions étudiées, ont été frappés au moyen des mêmes coins que des exemplaires dont le poids est normal et qui ne présentent aucun caractère suspect, à quelque titre que ce soit (7). Une étude des liaisons de coins a montré que ces coins s'insèrent tout naturellement dans les schémas d'accouplements. Ces éléments pourront sans doute servir à une étude ultérieure concernant le problème des deniers fourrés (8).

Nous n'éliminons pas non plus les exemplaires usés : tout critère dans ce domaine serait subjectif. De plus, dans le cas des exemplaires inventoriés dans les publications de trésors, il était impossible de contrôler les indications données concernant le degré de conservation. Un essai dans le cas des exemplaires de M. Volteius a montré que l'élimination des exemplaires présentant une trace évidente d'usure n'influence pas l'allure générale de la courbe de fréquence (9). L'influence est plus marquée sans doute dans le calcul de la moyenne arithmétique des poids ou poids moyen.

---

(6) Pour M. Volteius, il s'agit de l'exemplaire Vienne, Schottenstift (3), 2,85 g, frappé avec les mêmes coins qu'un exemplaire de la collection Vicomte Terlinden, Bruxelles, 3,90 g. Le même coin de droit seulement à Marseille, Archives Communales, inv. t. 6, p. 619, 3,80 g.

Pour Petillius Capitolinus, il s'agit des exemplaires Hanovre, Kestner Museum, inv. 3358, 2,79 g et Munich, Staatssammlung, (25), 3,26 g frappés avec la même couple de coins que l'exemplaire Berlin, anc. coll. Sanders, 3,83 g.

(7) Nous avons vu personnellement les exemplaires Vienne, Schottenstift, et Bruxelles, collection Vicomte Terlinden. Pour l'exemplaire de Hanovre, nous disposons d'une photographie, pour ceux de Munich et de Berlin, d'un moulage.

(8) Pour le problème des pièces fourrées, voir notamment : E. A. SYDENHAM, *CRR*, p. XLII-XLIV ; Id., *On Plated Coins*, dans *Num. Chr.*, ser. 5, t. 20, 1940, p. 195-202 ; L. A. LAWRENCE, *On a Hoard of Plated Roman Coins*, *ibid.*, p. 185-189 et *On Roman Plated Coins*, *ibid.* p. 190-194. Pour une analyse technologique d'un nombre d'exemplaires assez considérable, voir W. CAMPBELL, *Greek and Roman Plated Coins* (Numismatic Notes and Monographs, 57), New York, 1933. Pour un complément de bibliographie : K. REGLING, dans FR. VON SCHROETTER, *Wörterbuch der Münzkunde*, Berlin, 1930, p. 669-670, art. *Subaerati*.

(9) Pour les calculs statistiques et la terminologie, nous nous référons à C. V. L. CHARLIER, *Vorlesungen über die Grundzüge der mathematischen Statistik*, Lund, 1931 ; A. VESSERAU, *La statistique* (Coll. *Que sais-je?*), Paris, 1960 ; l'application en numismatique est exposée par G. MICKWITZ, *Die Systeme*

Ce poids moyen est de  $(664,05 \text{ g} : 176) = 3,77 \text{ g}$  pour le denier de M. Volteius, et de  $(930,35 \text{ g} : 248) = 3,75 \text{ g}$  pour les deniers de Petillius Capitolinus. L'influence des exemplaires usés se fera sentir aussi dans le calcul de la moyenne arithmétique des écarts du poids moyen, ou écart moyen : il est de  $(34,55 \text{ g} : 176) = 0,196 \text{ g}$  pour le denier de Volteius et de  $(62,93 \text{ g} : 248) = 0,253 \text{ g}$  pour les deniers de Petillius Capitolinus. La dispersion autour du poids moyen est donc plus large dans le cas des exemplaires de Petillius. Nous reviendrons plus loin sur cette indication.

Auparavant, il conviendra d'examiner le tableau de fréquence des poids suivant les différents types examinés. La méthode du tableau des fréquences, d'emploi courant en statistique, a été exposée pour les numismates par Hill<sup>(10)</sup>. Elle permet de se rendre compte autour de quel poids se groupent le plus grand nombre d'exemplaires et de voir comment se fait la dispersion des autres pièces autour de ce poids. Pour résumer les données en un tableau lisible, on procède à leur groupement par classes<sup>(11)</sup>. Nous avons choisi comme intervalle 0,10 g, la plus petite valeur qui permette d'obtenir un tableau lisible dans notre cas. Cette valeur se rapproche le plus du poids arrondi de la plus petite unité de mesure de l'argent dans l'Antiquité romaine, le *teruncius*. Le poids du denier romain ancien était, à l'origine, de quatre scrupules (4,55 g environ), chaque denier comprenait dix *libellae*, vingt *sembellae* ou *selibrae* et quarante *teruncii*<sup>(12)</sup>. Le *teruncius* valait donc un di-

---

*des römischen Silbergeldes im IV. Jahrhundert n. Chr., Ein Beispiel zur Anwendung der variationsstatistischen Methode in der Numismatik*, dans *Societas Scientiarum Fennica, Commentationes humanarum literarum*, t. 6, 2, 1935, et H. L. ADELSON, *Light Weight Solidi and Byzantine Trade during the Sixth and Seventh Centuries* (Numismatic Notes and Monographs, 138), New York, 1957, p. 36-58.

(10) G. F. HILL, *The Frequency-Table*, dans *Num. Chr.*, ser. 5, t. 4, 1924, p. 76-85.

(11) A. VESSEREAU, *La statistique*, p. 13.

(12) VARRON, *De lingua latina*, V, 174 (ed. Fr. Hulstsch, *Metrologicorum scriplorum reliquiae*, t. 2, 1866, p. 50) : « Numi denarii decuma libella, quod libram pondo as valebat, et erat ex argento parva, sembella, quod libellae dimidium, quod semis assis, teruncius a tribus unciis, quod libellae ut haec quarta pars, sic quadrans assis eadem ». Cf. VOLUSIUS MAECIANUS, *Distributio*, 74 (ed. Hulstsch, *loc. cit.*, p. 70) qui emploie le terme *selibra*. K. REGLING, dans VON SCHROETTER, *Wörterbuch ...*, p. 126-127, art. *Denar*; *ibid.*, p. 619, art. *Scriptulum*. Le même auteur a écrit les articles correspondants dans la *Realenzyklopädie der klassischen Alterthumswissenschaft*.

xième de scrupule, soit 0,1137 g. Nous n'avons pas choisi exactement 0,11 g comme intervalle, afin d'obtenir un tableau lisible et, d'ailleurs, la différence numérique entre les classes de 0,10 g et de 0,11 g étant minime, le graphique conserverait sa forme générale si l'on introduisait des classes de 0,11 g.

Le tableau donne ainsi de la répartition des poids une vision proche de celle qu'en aurait eue le Romain qui aurait fait le même calcul. Dans le tableau, le point de départ pour l'établissement des classes a été 3,90 g, valeur généralement admise comme étant celle du poids du denier romain de l'époque où nous nous trouvons <sup>(13)</sup>. La classe ayant pour centre 3,90 g s'étend de 3,85 g à 3,94 g ; la classe suivante aura pour centre 4,00 g et s'étendra de 3,95 g à 4,04 g, et ainsi de suite, tant au-dessus de 3,90 g qu'en dessous.

Après la question de l'intervalle choisi, il faut définir le coefficient d'usure dans le cas présent. Hill admettait 1 % pour des monnaies d'or <sup>(14)</sup>. Généralement les monnaies d'or ont circulé beaucoup moins que les monnaies d'argent. La différence de poids spécifique fait que d'une part l'or, plus lourd et en outre plus malléable, s'use davantage que l'argent, mais que d'autre part, la surface offerte par l'or à l'usure est moins grande, si bien que les deux facteurs peuvent se compenser, en supposant que le rapport entre le diamètre et l'épaisseur du flan soit constant. Toutefois, à défaut d'expériences dans ce domaine, il est impossible de préciser dans quelle mesure se fait, le cas échéant, cette compensation. Il ne nous semble pas exagéré d'admettre une usure au moins double de celle de l'or dans notre cas, en raison de la circulation plus intense à laquelle ont été soumis les exemplaires. Cette estimation ne vaut que pour le sommet de la courbe de fréquence, elle doit être majorée progressivement à mesure qu'on descend dans les régions des poids légers, diminuée dans la région des poids élevés. Deux courbes à intervalle légèrement différent prouveraient

---

(13) K. REGLING, passages cités ; Th. MOMMSEN, *Geschichte des römischen Münzwesens*, p. 298-299 ; Fr. HULTSCH, *Griechische und römische Metrologie*, Berlin, 1882, p. 285 (= p. 214-215 de l'éd. 1865) ; pour un exposé clair des diverses hypothèses concernant le poids de la livre romaine voir F. PANVINI ROSATI, dans E. DE RUGGIERO, *Dizionario epigrafico*, IV, 1958, p. 951-955, art. *libra*.

(14) G. F. HILL, *loc. cit.*, p. 81 ; K. REGLING, *Die Münzen von Priene*, Berlin, 1928, p. 129, admet 2 %.

que le sommet peut être déplacé de quelques centigrammes, mais dans ce cas, le coefficient d'usure change lui aussi, puisque la classe du sommet comprend un nombre plus ou moins grand d'exemplaires usés.

Dans le cas du denier de Volteius, le sommet se trouve effectivement à 3,90 g (fig. 1). A droite, la courbe descend plus rapidement,

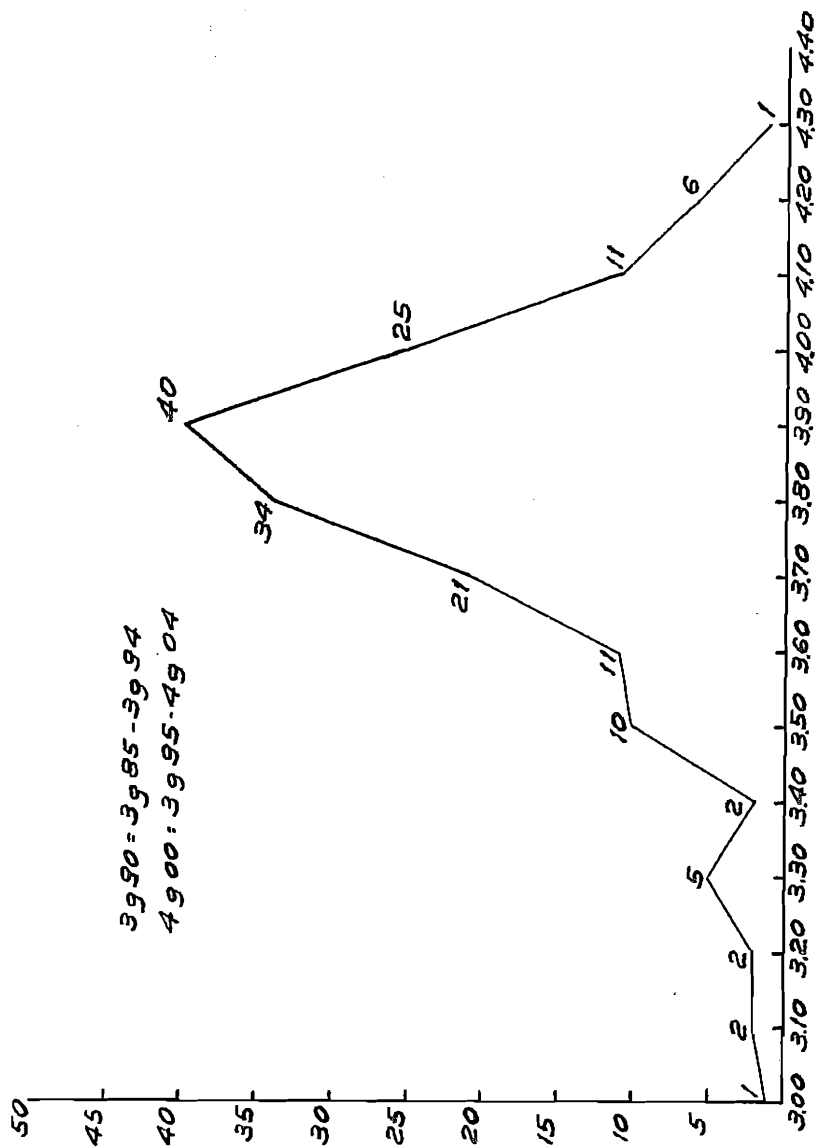


Fig. 1. — COURBE DE FRÉQUENCE DES POIDS DU DENIER DE M. VOLTEIUS M.F.,  
TYPE BABELON, VOLTEIA 1; SYDENHAM 774.

En dehors du graphique : 1 ex. de 2g33, 2g60, 2g78, 2g85, 4g67.

ce qui est normal, puisque les exemplaires trop lourds étaient refondus plus volontiers que les exemplaires trop légers. De plus, l'usure n'a pas seulement déplacé le sommet vers la gauche, mais elle a aussi augmenté le nombre d'exemplaires au poids inférieur à celui du sommet. L'allure de la courbe est donc normale (15).

Si l'on ajoute le coefficient d'usure, le poids le plus fréquent, c'est-à-dire le poids auquel tendaient les Romains dans l'ajustage des pièces, est de 3,98 g - 4,00 g au moins. Ce résultat ne concorde pas avec les vues de Hultsch et de Mommsen (16). A juste titre, ces auteurs considèrent le denier du premier siècle avant J.-C. comme la 84<sup>e</sup> partie de la livre, en se basant sur un texte de Pline (17). Le poids de la livre romaine, que la plupart des métrologues modernes admettent, est de 327,45 g et fut calculé par Boeckh, ce qui amène ces mêmes auteurs à considérer le poids théorique du denier comme étant de 3,90 g. Mommsen et Hultsch admettaient ce poids d'autant plus volontiers que Letronne obtenait un poids moyen de 3,88 g pour 1300 deniers de bonne conservation pesés à Paris. Mais cette confirmation n'est qu'apparente, puisque Letronne ne tenait aucun compte des différences d'émission et que son résultat n'est qu'une moyenne arithmétique, qui est donc nécessairement plus basse que le sommet de fréquence (18).

Bien plus, le poids de 327,45 g que Boeckh attribue à la livre, n'est lui-même qu'un compromis entre deux moyennes, l'une résultant de la pesée d'*aurei* républicains totalisant 112 scrupules, l'autre de la pesée de 27 *solidi* (19). Le postulat est que la livre

(15) G. MICKWITZ, *Die Systeme ...*, p. 42-45, voir notamment les courbes nos 2, 3 et 5.

(16) Th. MOMMSEN et Fr. HULTSCH, passages cités.

(17) PLINE, *Naturalis historia*, 33, 132 (ed. Jan-Mayhoff, t. 5, 1897, p. 150) : « Miscuit denariis triumvir Antonius ferrum, miscunt aera falsa monetæ alii et ponderi subtrahunt, cum sit iustum LXXXIIII a libris signari ».

(18) A. J. LETRONNE, *Considérations générales sur l'évaluation des monnaies grecques et romaines ...*, Paris, 1817, p. 44 ; St. BOLIN, *State and Currency in the Roman Empire to 300 A. D.*, Stockholm, 1958, p. 43, se sert d'un procédé analogue en additionnant les poids de deniers publiés par le catalogue du British Museum.

(19) A. BOECKH, *Metrologische Untersuchungen für Gewichte, Münzfüsse, und Masse des Alterthums in ihrem Zusammenhange*, Berlin, 1838, p. 164-165. Pour un poids de 320 g, voir les discussions entre O. VIEDEBANDT, dans *Realenzyklopädie der klassischen Alterthumswissenschaft*, t. II A 2, 1923, col. 1348, art. *Semis* et K. REGLING, *ibid.*, col. 1348-52. E. A. SYDENHAM CRR, p. xxxix-



n'a pas changé de poids. Et Boeckh travaille avec des moyennes arithmétiques : son estimation est donc trop basse.

Le rapport théorique entre le denier et la livre étant 84, le poids de la livre serait à majorer proportionnellement au pourcentage d'usure que l'on admettra dans le cas des deniers de Volteius, puisque le poids théorique admis se confond avec le sommet de la courbe. Mais le rapport de 84 n'était pas nécessairement respecté, le texte de Pline le prouve. Il est vrai que ce texte ne concerne pas directement l'époque où Volteius battait monnaie, mais alors aussi il y avait probablement des fluctuations dans le poids du denier, suivant la situation du trésor. Cependant, la façon dont Boeckh a calculé le poids de la livre devait donner un résultat trop bas, mais l'erreur de Boeckh ne peut être surestimée. Il y a donc des chances pour qu'un rapport voisin de celui qu'indique Pline ait été appliqué.

Pour se faire une idée de la tolérance admise en pratique dans le poids du denier de Volteius, on peut faire les constatations suivantes. Si la tolérance ou le remède<sup>(20)</sup> était d'un *teruncius* en dessous et au-dessus du poids normal, les exemplaires ayant un poids entre 3,79 g et 4,01 g seraient réglementaires, soit 76 sur 176 poids retenus (43,2 %) ; 27 exemplaires, soit environ 15,3 % seraient d'un poids trop élevé, et 73, soit environ 41,5 % seraient trop légers. Si nous pouvions calculer l'usure de façon précise, le nombre des exemplaires dont le poids serait conforme augmenterait sans doute, même si quelques exemplaires très lourds dépassaient la limite. De plus, il faudrait déplacer le sommet de fréquence et donc la limite supérieure, conformément à ce qui a été dit plus haut, ce qui réduirait le nombre d'exemplaires trop lourds. Tenir compte de l'usure, à raison de 2 % au sommet, signifie donc pratiquement considérer les exemplaires pesant jusqu'à 4,09 g environ comme réglementaires. Les exemplaires pesant actuellement entre 4,01 g et 4,09 g bénéficieront aussi de l'augmentation ; mais celle-ci doit être moins élevée qu'au sommet, parce que ces exem-

---

XL, admet d'une part que le poids théorique du denier est de 3,98 g, mais d'autre part, il écrit que cette valeur représente le quatre-vingt-quatrième de la livre du poids de 327,45 g. Il faut probablement lire 3,89 g. Cfr aussi F. PANVINI ROSATI, *loc. cit.* n. 13.

(20) A. SUHLE, dans VON SCHROETTER, *Wörterbuch ...*, p. 561, art. *Remedium im Gewicht*. Pour évaluer le remède en fin, nous manquons des indications nécessaires.

plaires sont nettement moins usés. Cependant, quelques-uns dépasseront la nouvelle limite supérieure après bonification.

Si la tolérance était d'une *sembella* (environ 0,23 g), les exemplaires pesant de 3,67 g à 4,13 g seraient réglementaires : soit 124 (71,1 %) ; il resterait alors 8 exemplaires trop lourds (4,5 % environ) et 43 trop légers (24,4 % environ). En appliquant le même raisonnement que plus haut, ce dernier chiffre surtout diminuerait considérablement. L'écart maximum admis entre deux deniers aurait été dans ce cas d'une *libella*.

M. Adelson conclut, pour les *solidi* d'Anastase à Constance II, qu'ils ont été ajustés à une silique d'or près, soit 0,095 g de tolérance <sup>(21)</sup>. La raison de ce jugement est la forme de la courbe de fréquence dans cette éventualité : autour de 255 exemplaires de poids normal (soit 55 %) se groupent d'une part 85 exemplaires trop lourds et d'autre part 96 et 27 (dans la classe la plus légère) trop légers (soit 34,2 %). Si nous comparons ces chiffres à ceux que nous avons cités plus haut, nous devons pencher en faveur de la première hypothèse qui accepte un remède de 0,11 g, soit la plus petite unité de poids pour l'argent chez les Romains. Dans cette hypothèse, 43,2 % des exemplaires étudiés ont un poids correct. A la sortie de l'officine, ce pourcentage était plus élevé, puisque le chiffre de 43,2 est calculé sur la base de la conservation actuelle des exemplaires et du sommet actuel de la courbe de fréquence. Adelson obtient un pourcentage plus élevé, parce qu'il élimine plus d'exemplaires usés ou endommagés que nous l'avons fait et qu'il considère des monnaies d'or, pour lesquelles l'ajustage se faisait probablement avec plus de soin et dont l'usure est moindre. L'évaluation statistique de ce soin sera faite plus loin et confirmera cette impression.

Afin de permettre la comparaison avec d'autres cas, nous avons appliqué les formules de la statistique à nos données, ce qui a mené aux résultats suivants pour le denier de Volteius.

L'écart-type, appelé en anglais *standard-deviation*, en allemand *Dispersion* (symbole : sigma minuscule) est donné par la formule

$$\sigma = \sqrt{\frac{\text{somme des carrés des déviations du poids moyen}}{\text{nombre d'exemplaires (moins un pour les nombres en dessous de 100)}}}$$

(21) H. L. ADELSON, *Light Weight Solidi ...*, p. 46-48.

L'application donne :

$$\sigma = \sqrt{\frac{21,119}{176}} = 0,345$$

Le coefficient de variation est défini par le rapport entre l'écart-type et le poids moyen et permet de comparer deux séries différentes. Si l'indice obtenu est élevé, l'ajustage était peu soigné ou la population n'est pas homogène.

Pour les deniers de Volteius, on obtient :

$$V = \frac{0,345 \cdot 100}{3,77} = 9,17$$

Pour une appréciation générale de cette valeur, qui représente la cote du soin apporté à l'ajustage, rappelons que d'après les calculs de Mickwitz, les tétradrachmes siciliens ont une cote en dessous de 2, les monnaies d'or de Gallien entre 2 et 3, les *argentei* de Dioclétien ont  $V = 11,91$ , les deniers de Néron 6,94<sup>(23)</sup>. La cote obtenue ici est donc moins bonne que celle du monnayage d'argent de Néron. Mais il faut considérer aussi que nous n'avons pas éliminé les exemplaires usés, ni les fourrés ; en d'autres termes, notre population n'est pas tout à fait homogène, sans que nous ayons un moyen objectif de séparer les éléments perturbateurs. La différence des critères d'élimination suivant les auteurs fait donc que les coefficients de variation sont rarement comparables en toute rigueur, mais il est peu probable que cet élément subjectif justifie la différence entre 9,17 et 6,94.

Deux faits apparaissent dès le premier coup d'œil sur la courbe de fréquence des poids de Petillius (fig. 2) : le sommet est de 3,80 g et la courbe est moins abrupte à droite qu'à gauche ; il y a même une horizontale de 41 exemplaires dans les classes de 3,90 g et de 4,00 g. Dans l'état actuel de la documentation, le sommet apparaît donc comme assez large. Ce fait peut indiquer un mélange de populations, ce qui équivaut à dire que les deniers de Petillius se répartissent entre plusieurs émissions ou plusieurs ateliers ayant utilisé un étalon différent ou ayant délibérément

(22) Pour une définition de l'écart-type, cfr A. VESSEREAU, *op. cit.*, p. 25 ; C. V. L. CHARLIER, *op. cit.*, p. 17-19 ; H. L. ADELSON, *Light Weight Solids ...*, p. 39. La correction pour les petites quantités est indiquée par A. VESSEREAU, *op. cit.*, p. 56-57.

(23) G. MICKWITZ, *loc. cit.*, p. 42-52.

diminué ou augmenté le rapport entre le poids du denier et la livre.

La vérification de cette hypothèse sort du cadre de notre documentation. Les graphiques (fig. 3 et 4) permettent de comparer les courbes de fréquence des différents types répartis d'après la classification traditionnelle de Babelon, suivie aussi par Grueber et

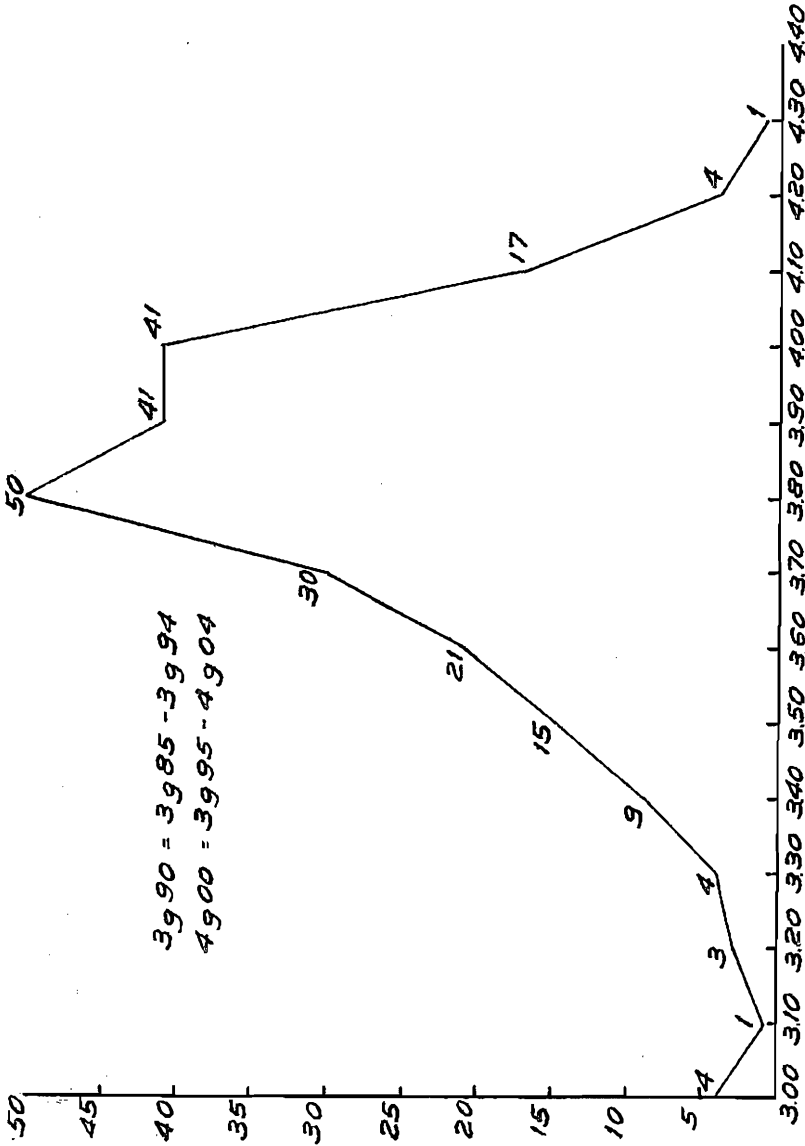


Fig. 2. — COURBE DE FRÉQUENCE DES POIDS DES DENIERS DE PETILIVS

CAPITOLIVS

En dehors du graphique : 2 ex. de 2g65, 2g79, 2g80, 2g83, 2g88, 4g45.

Sydenham. Mais le nombre d'exemplaires de chaque type est trop petit pour que les conclusions soient significatives. Seul le sommet des exemplaires du second type de Babelon est accusé à 3,80 g. Mais cette indication est difficile à interpréter, puisque les coins de cette sorte sont liés aux coins des types Babelon Petillia 3 et 4 par l'intermédiaire de coins de droit. Malheureusement, un trop grand

COURBES DE FRÉQUENCE DES POIDS DES DIFFÉRENTES ESPÈCES DE DENIERS  
DE PETILLIUS CAPITOLINVS

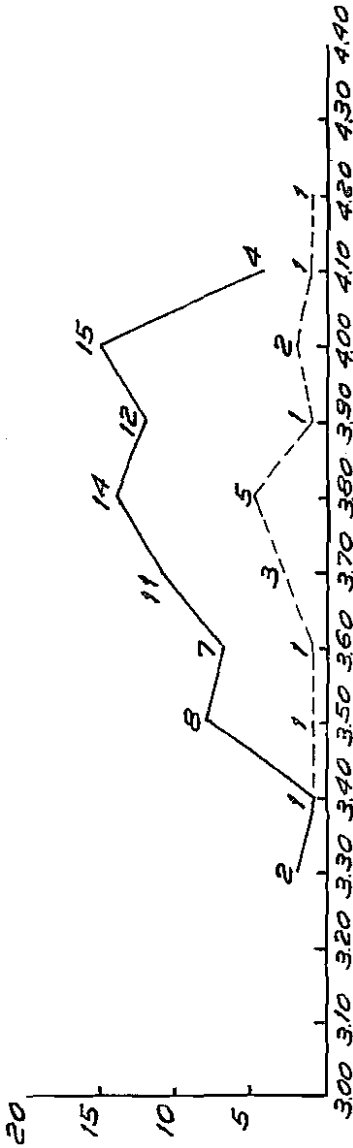


Fig. 3. — Trait continu : COURBE DES POIDS D'EX. DU TYPE BAB. 1, SYD. 1149.  
pointillé : BAB. 2, SYD. 1150.

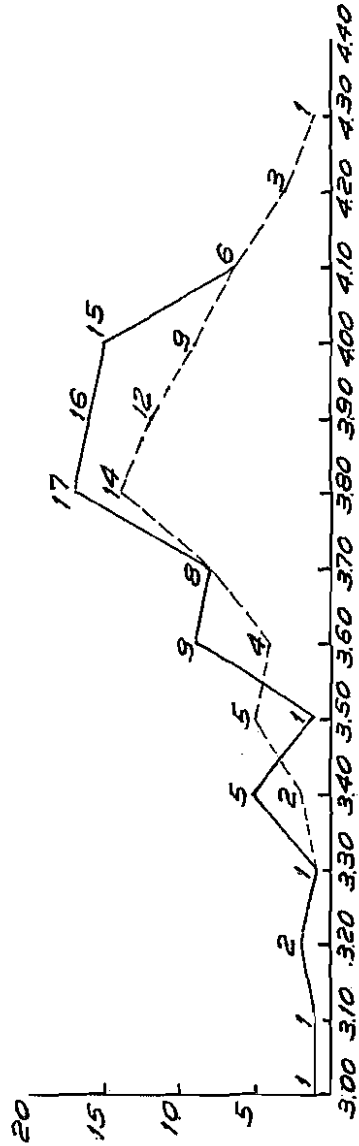


Fig. 4. — Trait continu : COURBE DES POIDS D'EX. DU TYPE BAB. 3, SYD. 1151.  
pointillé : BAB. 4, SYD. 1152.

nombre de schémas d'accouplements indépendants ne permettent pas encore une répartition des exemplaires suivant d'autres critères. Mais la différence entre la courbe de la classe de Volteius et celle des deniers de Petillius peut être due au nombre réduit d'exemplaires ou à un intervalle trop raffiné par rapport au degré de finesse de l'ajustage.

Le sommet large explique aussi que l'écart moyen des deniers de Petillius soit plus grand que celui du denier de Volteius.

Si la tolérance était d'un *teruncius*, comme nous l'avons admis pour le denier de Volteius, on peut répartir les exemplaires ayant un poids de 3,74 g à 3,94 g autour d'un sommet de 3,85 g. Dans ce cas, 105 exemplaires seraient d'un poids réglementaire, 49 seraient trop lourds, 94 trop légers. Si l'on admet que le sommet de ces exemplaires avant l'usure était de 2 % plus élevé, la limite supérieure monte de 0,08 g, ce qui ferait que seulement 23 exemplaires seraient trop lourds, soit 9,2 % environ. Toutefois, il convient de faire les mêmes réserves formulées plus haut pour le raisonnement analogue.

Il n'est pas tout à fait rigoureux de comparer les résultats obtenus pour le denier de Volteius à ceux des deniers de Petillius, puisque dans le premier cas, notre enquête n'embrassait qu'une partie de l'émission. Cependant, dans le cas de Volteius, le poids de la livre était trop bas suivant l'estimation de Boeckh, si le rapport de 1 : 84 était appliqué. Par rapport à cette livre rectifiée, les deniers de Petillius ne représentent plus qu'un quatre-vingt-cinquième ou encore moins, suivant l'estimation du coefficient d'usure.

Des variations de poids de cet ordre ont été constatées par von Bahrfeldt dans le monnayage en or de cette époque<sup>(24)</sup>. Cet auteur a établi que le poids de l'*aureus* est réduit progressivement jus-

---

(24) Le texte de Pline est clair et concerne précisément l'époque où Petillius a battu monnaie : *ponderi subtrahunt*. Ce texte est illustré aussi par le monnayage en or d'Antoine, comme le montrent les résultats de l'étude de M. von BAHRFELDT, *op. cit.*, p. 184-185. Les recherches de H. J. KELLNER et W. SPECHT, *Feingehalt und Gewicht des römischen Denars*, dans *Jahrbuch für Numismatik und Geldgeschichte*, XI, 1961, p. 43-51, ont apporté au texte de Pline une confirmation en ce sens que l'analyse spectrale a révélé un alliage moins pur pour un denier d'Antoine (SYDENHAM, *CRR*, 1226 : la teneur en fin était de 897,5 ‰ contre 990,7 ‰ d'un exemplaire de 62/63 av. J.-C. (SYDENHAM, *CRR*, 890). Cependant, les auteurs n'ont pu relever des quantités de fer en rapport avec le texte de Pline.

qu'à la réduction officielle de Néron. Il pourrait s'agir ici d'une amorce du phénomène correspondant pour le monnayage en argent.

Ce n'est cependant pas l'unique explication possible. En effet, MM. Kellner et Specht ont publié récemment le résultat d'analyses de laboratoire ayant porté sur des deniers romains de diverses époques (25). Ils ont pu constater que la pureté de l'alliage de l'argent augmente de 948,7 ‰ pour un denier du type SYDENHAM 684c (89/88 av. J.-C.) à 990,7 ‰ pour un denier du type SYDENHAM 890 (62/63 av. J.-C.). La réduction en poids constatée plus haut pourrait donc être compensée par une augmentation en fin. Cependant, l'analyse de laboratoire n'ayant porté que sur un échantillon d'un seul exemplaire pour chaque époque, il convient de réserver le jugement sur cette question.

L'écart-type pour les deniers examinés de Petillius est de

$$\sigma = \sqrt{\frac{21,2610}{248}} = 0,292$$

Le coefficient de variation est de :

$$V = \frac{0,292 \cdot 100}{3,75} = 7,78$$

Ce coefficient de variation est donc inférieur à celui du denier de Volteius. Bien que ce chiffre soit susceptible de modifications après l'étude des poids des autres classes de l'émission de Volteius, la comparaison entre les deux coefficients permet de conclure que l'ajustage a été fait avec assez de soin. Le chiffre de 7,78 dépasse de peu celui des deniers de Néron (6,94).

Deux sondages dans les poids de deniers de la Rome républicaine, effectués à l'occasion d'une étude iconographique et caractériscopique, ont ainsi permis des constatations concernant l'ajustage de ces deniers dans l'atelier monétaire romain. Le soin apporté à cette opération à la fin de la République est comparable à celui qu'on y apportait à l'époque de Néron, tandis qu'à l'époque de Sylla, l'argent était frappé avec moins de précision dans le poids. A ce progrès technique, auquel il faut peut-être ajouter l'augmentation de la teneur en fin, correspond le progrès esthétique que

---

(25) H. J. KELLNER et W. SPECHT, *op. cit.*

l'on peut évaluer en comparant la tête de Jupiter figurant au droit des premiers types des deux émissions examinées.

Pour connaître les fluctuations du poids du denier républicain au cours de son histoire, de nombreuses études de détail s'imposent. Le poids normal du denier apparaît comme une entité très variable et on peut se demander à quels moments on a respecté exactement le rapport de 1 : 84 entre le denier et la livre romaine ; pour une détermination plus précise du poids de la livre cette donnée serait très intéressante. Seules de nombreuses études statistiques des poids du matériel conservé dans les cabinets et les collections permettront de faire progresser la connaissance de ces points de repère précis pour l'histoire économique de Rome.

Rome.

Tony HACKENS,  
ASPIRANT F.N.R.S.

## APPENDICE

### Liste des poids des exemplaires consultés (\*)

#### A. Denier de M. Volteius M. f. (type Babelon Volteia 1).

- 2,33 g Toulouse ; 2,60 g Bologne ; 2,78 g Bâle, inv. 1905/6582 ; 2,85 g Vienne, Schottenstift (4).  
 3,00 g Nimègue, Gemeenteverzameling, inv. 71.  
 3,04 g Split (6).  
 3,09 g Paris, BN, inv. 2761 ; 3,10 g Bonn, inv. D 77 ; 3,12 g Madrid, Museo Arq. (12) ; 3,13 g Léninegrad, inv. 2877.  
 3,17 g Gotha (5) ; 3,19 g Munich (14) ; 3,20 g Baltimore, inv. 31.7.516 ;

---

(\*) Dans la présente liste, les noms de lieux indiquent en principe des localités où se trouvent les collections citées, à l'exception des noms suivants, qui se réfèrent à des publications de trésors : Aquileia = C. BRUSIN, *Aquileia. Ripostiglio di denari*, dans *Notizie degli scavi di antichità*, 53, 1928, p. 261-282 ; Contigliano = Secondina Lorenzina CESANO, *Note sulla cronologia di alcuni denari della Repubblica romana, Ripostiglio di Contigliano*, dans *Atti e memorie dell' Istituto italiano di numismatica*, 3, 1917, p. 47-82 ; Maccarese = F. PANVINI ROSATI, *Ripostigli di denari repubblicani del Museo nazionale romano, I, Ripostiglio di Maccarese*, dans *Annali dell' Istituto italiano di numismatica*, 3, 1956, p. 113-150 ; Brandosa = *IBID.*, *Ripostiglio di Brandosa (Roma)*, *Ibid.*, 4, 1957, p. 88 ; les indications « Haeberlin » et « Magnaguti » se réfèrent aux catalogues suivants : *Sammlung E. J. Haeberlin*, vente A. E. Cahn et A. Hess, Francfort, 17. 7. 1933 ; A. MAGNAGUTI, *Ex nummis historia*, 2, Rome, 1949.



- 3,28 g Madrid, Museo Arq. (16) ; 3,20 g Gênes, inv. M. 365 ; 3,31 g Winterthur ; 3,32 g Split (1) ; 3,33 g Oslo (2).
- 3,41 g Madrid, Museo Arq. (15) ; 3,43 g Turin, inv. 5213.
- 3,45 g Francfort, inv. 4265 ; 3,47 g Strasbourg, inv. 11.493 ; Madrid, Museo Arq. (4) ; 3,49 g Stamboul, inv. 235 ; 3,50 g Bonn, inv. Rep. 203 ; Nîmes (Al) ; Tubingue (6) ; 3,52 g Münster ; Split (5) ; 3,54 g Madrid, Museo Arq. (5).
- 3,55 g Madrid, Museo Arq. (3) ; Vienne, Schottenstift (6) ; 3,57 g Munich (20) ; Stuttgart (1) ; 3,58 g Turin, coll. munic. ; 3,59 g Madrid, Museo Arq. (13) ; 3,60 g Le Puy, inv. 334 (1) ; Maccaresse ; Split (3) ; 3,62 g Gênes, inv. M 366 ; 3,63 g Madrid, Museo Arq. (9).
- 3,65 g Aquileia ; New York, ANS, inv. 41.131 ; 3,66 g Berlin, anc. coll. von Gansauge ; Bruxelles, coll. Vicomte Terlinden (4) ; Copenhagen (4) ; Londres, *BMC* 3157 ; 3,67 g Bâle, inv. 1905/6581 ; Baltimore, inv. 31.2.223 ; 3,68 g Hanovre, inv. 2895 ; Madrid, Museo Arq. (17) ; 3,70 g Nimègue, coll. Kam 203 ; 3,69 g New York, Columbia, inv. 3378 ; Munich (19) ; 3,71 g Milan, Belloni 1583 ; 3,72 g Brno, inv. 830 ; Vatican, inv. 5848 ; 3,73 g Split (4) ; Tubingue (8) ; Venise, Correr, inv. 287 ; 3,74 g Maccaresse ; Munich (18).
- 3,75 g Bologne ; Bologne (9) ; Maccaresse ; Venise, Correr, inv. 286 ; Oslo (4) ; 3,76 g Francfort, inv. 4266 ; 3,77 g Gotha (3) ; Madrid, Museo Arq. (10) ; *ibid.* (2) ; Naples, Fiorelli 2954 ; New York, ANS ; Vatican, inv. 5847 ; 3,78 g Lisbonne, inv. 1026 ; Palerme (2) ; Split (7) ; 3,79 g Munich (15) ; Tubingue (7) ; 3,80 g Le Puy, inv. 334 (2) ; Marseille, inv. t. 6, 619 ; Palerme (1) ; Vienne, inv. 4196 ; 3,81 g Berlin, anc. coll. Friedlaender ; New York, ANS, inv. 12.789 ; 3,82 g Hanovre, inv. 2894 ; 3,83 g Haeberlin 2039 ; New Haven, Yale Univ. ; Zurich, inv. ZB 384 ; 3,84 g Cambridge (3) ; Haeberlin 2038 ; Brandosa, 197 et 198 ; Rome, Musei Com., inv. 2986 ; Rome, Museo Naz. (6).
- 3,85 g Florence, inv. 1966 ; Madrid, Museo Arq. (14) ; Munich (16) ; New York, Columbia, inv. 1071 ; Oxford (7) ; Vienne, inv. 35.657 ; Vienne, Schottenstift (5) ; 3,86 g Brno, inv. 177 ; Léningrad, inv. 18.859 ; Londres, *BMC* 3156 ; Winterthur Legat Hüni 1941 ; 3,87 g Cambridge (1) ; Madrid, Museo Arq. (11) ; *ibid.* (6) ; *ibid.* (7) ; Naples, Fiorelli 2951 ; Porto ; 3,88 g Berlin, anc. coll. Friedlaender ; Dresde, inv. 1123 ; Londres, *BMC* 3155 ; 3,89 g Paris, BN, inv. 2760a ; Vatican, inv. 5846 ; Vienne, inv. 4195 ; 3,90 g Bruxelles, coll. Vicomte Terlinden (3) ; Contigliano, 2 exemplaires ; Dresde, inv. 1124 ; Maccaresse ; Madrid, Museo Arq. (1) ; New York, ANS ; 3,91 g Hergenrath, coll. H. Hackens ; Split (2) ; 3,92 g Barcelone, inv. 22.096 ; Budapest (3) ; New York, ANS ; Tubingue (5) ; 3,93 g Berne, inv. 274 ; Harvard Univ. ; La Haye, inv. 5359 ; New York, ANS.

- 3,95 g Berlin, anc. coll. Sanders ; Dresde, inv. 1122 ; Rome, Museo Naz. (5) ; 3,96 g Budapest (1) ; Munich (17) ; Oxford (10) ; Paris, BN, inv. 2760 ; 3,97 g Maccarese ; 3,98 g Berlin ; Léningrad, inv. 2875 ; Tongres, coll. de Schaetzen, inv. 2963 ; 3,99 g Maccarese ; 4,00 g Heidelberg, inv. 180 ; Maccarese ; Nimègue, inv. 204 ; Oxford (2) ; 4,01 g Ljubljana ; 4,02 g Gotha (4) ; Oxford (13) ; Winterthur, 1939 ; 4,03 g Berlin, anc. coll. Arditi ; Budapest (2) ; Oxford (4) ; Brandosa, 196 ; 4,04 g Maccarese.
- 4,05 g Bruxelles (1) ; Léningrad, inv. 2876 ; Madrid, Museo Arq. (12) ; Oxford (15) ; 4,06 g Maccarese ; 4,07 g Bucarest, inv. 304.36 ; Naples, Fiorelli 2953 ; 4,08 g Haeberlin 2037 ; Londres, BMC 3154 ; 4,09 g Oslo (3) ; 4,10 g Barcelone, inv. 33.094.
- 4,15 g Karlsruhe ; 4,16 g New Haven, Yale Univ. ; 4,19 g New York, ANS, inv. 24.821 ; 4,20 g Milan, Belloni 1582 ; Washington ; 4,21 g Vatican, inv. 5845.
- 4,25 g Braunschweig.
- 4,67 g Rome, Museo Naz. (7).

**B. Émission de deniers de Petillius Capitolinus.**

- 2,60 g Bologne : Gênes, inv. M 257.
- 2,65 g Léningrad, inv. 2224.
- 2,79 g Hanovre, inv. 3358 ; 2,80 g Nîmes (14) ; 2,83 g Winterthur.
- 2,88 g Bâle, inv. 6369.
- 2,99 g Marseille, inv. t. 6, p. 619 ; 3,00 g Venise, Museo Archeol., inv. 215 ; 3,01 g Berlin, anc. coll. Adler ; 3,03 g Bâle, inv. 1905/6371.
- 3,13 g Oxford (6).
- 3,15 g Milan, Belloni 2287 ; 3,17 g Berne, inv. 539 ; 3,20 g Oxford (11).
- 3,26 g Munich (25) ; 3,27 g Leeuwaarden ; 3,28 g Bruxelles, coll. Vicomte Terlinden (5) ; Rome, Museo Naz. (4).
- 3,35 g Budapest (5) ; Turin, Fabretti 4155 ; 3,39 g Copenhague ; Stuttgart (2) ; 3,40 g Heidelberg, inv. 1111 ; Rome, Musei Com., inv. 2369 ; Turin, coll. munic., 2 exemplaires ; 3,44 g Bucarest, inv. 762,12.
- 3,45 g Cluj (1) ; Rome, Museo Naz. (1) ; Tubingue (1) ; 3,46 g Francfort, inv. 4102 ; 3,48 g Madrid, Museo Arq. (18) ; 3,49 g Marseille, inv. t. 6, p. 619 ; 3,50 g Budapest (6) ; New Haven, Yale Univ. ; 3,51 g Cambridge (5) ; 3,52 g Hanovre, inv. 3360 ; 3,53 g Londres, BMC 4221 ; 3,54 g Hergenrath, coll. H. Hackens ; Vatican, inv. 4664 ; Washington.
- 3,55 g New York, inv. 41-131 ; Vienne, inv. 3221 ; Vienne, Schottenstift (2) et (3) ; 3,56 g Berlin, anc. coll. Peytringuet ; Munich (24) et (26) ; Paris, BN, inv. 13.717 ; Tubingue (3) ; 3,57 g Berlin, anc. coll. Sanders ; Le Puy, inv. 537 ; New York, ANS ; 3,58 g Paris, BN, inv. 13.719 ; 3,59 g Oxford (14) ;

- 3,60 g Bologne (10) ; Nimes (15) ; 3,61 g Oxford (5) ; Tubingue (2) ; 3,64 g Francfort, inv. 4100 ; Haeberlin 2993 ; Madrid, Museo Arq. (24).
- 3,65 g Tarente (1) ; 3,66 g Bâle, inv. 6370 ; Berlin ; 3,67 g Cambridge ; 3,68 g Leningrad, inv. 2223 ; Oslo (6) ; Paris, BN, inv. 2170, 2167 et 13.710 ; Turin, Fabretti 4159 ; 3,69 g Marseille, inv. t. 6, p. 619 ; Vatican, inv. 4663 ; 3,70 g Haeberlin 2992 ; Hanovre, inv. 3359 ; Palerme, inv. 2029 ; Sofia ; Vienne, inv. 3216 ; 3,71 g Leningrad, inv. 22.487 ; Madrid, Museo Arq. (20) et (21) ; Oslo (7) ; Oxford (1) ; 3,72 g Gotha (1) ; Munich (23) ; Oxford (12) ; 3,73 g Budapest (8) ; Vatican, inv. 4657 ; 3,74 g Munich (21) ; Paris, BN, inv. 13.711.
- 3,75 g Aquileia ; Haeberlin 2988 ; Londres, *BMC* 4225 ; Tarente (2) ; Vatican, inv. 4662 ; Vienne, inv. 3211 ; 3,76 g Leningrad, inv. 22.486 ; Venise, Correr, inv. 203 ; 3,77 g Haeberlin 2987 ; 3,78 g Copenhague (5a) ; Madrid, Museo Arq. (19) ; Vienne, inv. 3219 ; Zurich, inv. Z. B. 261 ; 3,79 g Amsterdam, Kon. Akademie ; Paris, BN, inv. 13.709 ; 3,80 g Berne, inv. 538 ; Contigliano ; Florence, inv. 1415 ; Hanovre, inv. 3356 ; Ljubljana ; New York, ANS, coll. Newell ; Nimègue, Gemeenteverzameling, inv. 54 ; Turin, Fabretti 4157 ; Vienne, inv. 3212 et 3217 ; 3,81 g Francfort, inv. 4101 ; Haeberlin 2990 ; New York, inv. 24.923 ; Oslo (5) ; Oxford (8) ; Rome, Musei Com., inv. 2367 ; 3,82 g Hanovre, inv. 3357 ; New York, ANS, coll. Newell ; *ibid.*, coll. Lawrence ; *ibid.*, inv. 24.924 ; Vatican, inv. 4666 ; Washington ; 3,83 g Berlin, anc. coll. Sanders ; Leningrad, inv. 2225 et 22.485 ; Milan, Belloni 2289 ; New York, ANS, inv. 22.606 ; Paris, BN, inv. 13.715 ; Venise, Correr, inv. 202 ; 3,84 g Cambridge (4) ; Londres, *BMC* 4223 et 4224 ; Madrid, Museo Arq. (25) ; Paris, BN, inv. 2166 ; Toulouse ; Vatican, inv. 4656.
- 3,85 g Londres, *BMC* 4219 ; Porto, inv. 580 ; Vatican, inv. 4660 ; York ; 3,86 g Cambridge (1) ; Madrid, Museo Arq. (22) ; 3,87 g Gotha (6) ; Paris, BN, inv. 13.708 ; 3,88 g Budapest (7) ; Florence, inv. 1416 ; Haeberlin 2989 ; Munich (22) ; Vatican, inv. 4655 ; 3,89 g Budapest (4) ; Manchester (17) ; New York, ANS, inv. 12.790 ; Oslo (8) ; Oxford (9) ; Paris, BN, inv. 13.707 ; Vatican, inv. 4659 ; 3,90 g Lisbonne, inv. 898 ; Magnaguti 291 ; New York, ANS ; Nimègue, inv. 143 et 144 ; Rome, Museo Naz. (2) ; 3,91 g Berlin, anc. coll. Friedlaender ; Dresde, inv. 1280 ; Paris, BN, inv. 13.706 ; Rome, Museo Naz. (3) ; 3,92 g Hanovre, inv. 3355 ; 3,93 g Londres, *BMC* 4218 ; Paris, BN, inv. 2164 et 13.714 ; Vatican, inv. 4658 ; New Haven, Yale Univ. ; 3,94 g Paris, BN, inv. 13.713 ; Porto, 2 exemplaires ; Rome, Musei Com., inv. 2368.
- 3,95 g Amsterdam, Kon. Akademie ; Hergenrath, coll. H. Hackens ; Londres, *BMC* 4222 ; Baltimore, inv. 31.7.381 ; Cluj (2) ; Gotha (2) ; La Haye, inv. 1412 ; Magnaguti 292 ; Manchester

- (16) ; Turin, Fabretti 4158 ; Vienne, inv. 3210, 3220 et 3222 ; 3,96 g Berlin ; Oxford (16) ; 3,97 g Hanovre, inv. 1930/192 ; Madrid, Museo Arq. (26) ; Porto ; 3,98 g Le Puy, inv. 536 ; Ljubljana, Syd. 1149 ; Vatican, inv. 4661 ; 3,99 g Berlin ; Madrid, Museo Arq. (27) ; Vatican, inv. 4665 ; 4,00 g Berlin, anc. coll. Arditi ; Contigliano ; La Haye, inv. 1411 ; New York, ANS ; *ibid.*, inv. 48-19 ; *ibid.*, inv. 24.858 ; Oxford (3) ; Paris, BN, 13.712 ; Vienne, Schottenstift (1) ; 4,01 g Cambridge (3) ; Londres, *BMC* 4217 ; New York, ANS ; 4,02 g Bruxelles, coll. Vicomte Terlinden (6) ; Haeberlin 2994 ; Karlsruhe ; Stuttgart (3) ; 4,03 g New Haven, Yale Univ.
- 4,05 g Copenhague (3) ; Florence, inv. 1417 ; Vienne, inv. 3563 ; 4,07 g Bruxelles, coll. Vicomte Terlinden (1) ; Cambridge (7) ; Londres, *BMC* 4220 ; New York, ANS ; 4,08 g Paris, BN, inv. 13.705 ; Tubingue (4) ; 4,09 g Copenhague (2) ; Milan, Belloni 2288 ; 4,11 g Baltimore, inv. 31.7.382 ; Berlin ; Haeberlin 2991 ; Léningrad, inv. 2222 ; 4,12 g Rome, Musei Com., inv. 2366 ; 4,14 g Hanovre, inv. 3361.
- 4,17 g Paris, BN, inv. 2165 ; 4,19 g La Haye, inv. 1950/1073 ; 4,22 g Barcelone, inv. 21.894 ; Winterthur, inv. Legat Hüni 1941.
- 4,29 g Copenhague (4).
- 4,45 g Vienne, inv. 3213.