

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin pédagogique : organe de la Société fribourgeoise d'éducation et du Musée pédagogique
<b>Herausgeber:</b>	Société fribourgeoise d'éducation
<b>Band:</b>	7 (1878)
<b>Heft:</b>	6
<b>Rubrik:</b>	Notions élémentaires d'économie politique à l'usage des instituteurs [suite]

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 09.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

du Syllabaire. A quoi bon faire apprendre, la première année, les mots difficiles comme *sphinx* et les exceptions comme *Bruxelles*, qu'on trouve cependant dans tous les syllabaires ? Les enfants les oublient au bout d'une semaine par la raison toute simple qu'ils ne les rencontrent plus.

Nous conseillons expressément, et dans tous les cas, la reproduction de la leçon de lecture par l'écriture ou à l'aide des caractères mobiles.

G. THÉODORE.



## NOTIONS ÉLÉMENTAIRES D'ÉCONOMIE POLITIQUE A L'USAGE DES INSTITUTEURS

### CHAPITRE VI

#### DES MACHINES ET DE LA CONCENTRATION DU TRAVAIL

1. L'emploi des machines a pris, dans ce siècle, un grand essor, grâce surtout à l'invention de l'emploi de la vapeur. La filature a commencé à s'en servir en Angleterre, vers 1820 ; le premier bateau à vapeur, le *Savannah*, a franchi l'Océan en 1818, et la première locomotive a été mise sur rails, en 1825, entre Liverpool et Manchester. Que de changements en ont été la conséquence dans ce demi siècle !

En 1861, d'après une statistique de l'ingénieur anglais Faibairn, la vapeur faisait mouvoir en Angleterre, un total de 3,650,000 chevaux-vapeurs ! Et cela sans compter d'autres moteurs, pourtant très-communs, comme les moteurs hydrauliques, les moteurs à vent, etc.

2. Nous sommes amenés à préciser la distinction entre la machine et l'outil. L'outil n'est guère que le prolongement des membres de l'homme qui coopèrent immédiatement au travail exécuté au moyen de l'instrument. Tels sont les tenailles, les ciseaux, les fourches, les pelles, etc. L'outil ajoute à la force de l'homme, mais ne la remplace pas.

La *machine* fait l'ouvrage sous la direction, sous la surveillance, quelquefois sous l'impulsion de l'homme, mais en dehors de lui. Tantôt l'homme donne lui-même le mouvement, par exemple, au rouet, au tour, à la machine à coudre ; tantôt le moteur est en dehors de l'homme, par exemple, les animaux, le vent, l'eau, la vapeur, etc.

3. Deux exemples montreront combien les machines ajoutent à l'efficacité du travail de l'homme. Chez les anciens, pour faire la farine, on faisait tourner la meule par des femmes ou des esclaves. Un esclave fournissait seulement la farine nécessaire à 25 person-

nes. Aujourd'hui, les moulins anglais, qui sont les plus perfectionnés, ont 40 meules marchant à la fois, surveillées par 20 hommes ; elles réduisent en farine 720 hectolitres par jour, soit de quoi nourrir 72,000 personnes. Chaque ouvrier de ce moulin fournit donc la farine à 3600 individus, c'est-à-dire qu'il produit 144 fois plus que du temps des anciens. Que serait-ce s'il fallait comparer la fatigue de l'esclave tournant la meule à celle de l'ouvrier meunier qui se contente de la surveiller ? Ou la qualité de la farine telle qu'elle sort de nos moulins à celle produite par la meule antique ?

La filature mécanique date de 1769. A cette époque, il y avait en Angleterre 5,200 fileuses au petit rouet, et 2700 tisseurs. Aujourd'hui cinq ouvriers surveillent deux métiers accouplés de 800 broches. Chaque broche fait autant d'ouvrage que deux bonnes fileuses. Le travail d'un ouvrier fileur en coton équivaut donc au travail de 320 fileuses. Les machines ont donné au travail humain une efficacité 320 fois plus grande.

4. A l'aide des machines, l'homme constraint les forces naturelles à travailler pour lui. Ces forces naturelles sont tantôt animées, comme les animaux employés pour moteurs. Mais les forces les plus énergiques sont des forces inanimées.

Celles-ci sont tantôt fournies gratuitement par la nature ; telles sont la force du vent ou de l'eau. Mais ces forces, quoique gratuites en elles-mêmes, ne le sont pas par rapport à l'homme qui les utilise, parce qu'il est obligé de faire des constructions, des travaux, des mécanismes dans le but d'utiliser ces forces ; par exemple des moulins à vent, des digues pour l'eau, etc.

Il y a en outre des forces inanimées produites par l'industrie humaine, comme le gaz, la vapeur, l'électricité. Ces forces, comme les précédentes, causent des frais pour être adaptées aux machines qu'elles doivent mouvoir ; mais en outre elles coûtent des frais de production.

La substitution des forces naturelles aux forces humaines n'est avantageuse que pour autant que les premières reviennent moins cher que les secondes. Il peut donc arriver des cas où l'usage de ces forces constitue une perte. Mais dans d'autres cas aussi, il en résulte une économie énorme, et les forces naturelles sont *gratuites* pour toute l'économie qu'elles réalisent sur le travail de l'homme.

5. L'emploi des machines a toujours été vu de mauvais œil par les ouvriers qui leur reprochent d'enlever l'ouvrage aux travailleurs. Cette erreur, car c'en est une, a trompé jusqu'à des gouvernements, comme celui des Pays-Bas qui, au XVII<sup>e</sup> siècle, défendit de construire des moulins à scier le bois, pour ne pas faire tort aux scieurs de long. Assez récemment, Sentana, président du Mexique, a refusé la concession du chemin de fer de Vera-Cruz à Prota, par sympathie pour les muletiers, dont la ligne ferrée devait détruire l'industrie.

Cette erreur ne résiste pas à l'examen des faits. Nous avons vu

qu'en 1769, au moment où la filature mécanique fut inventée, l'industrie du coton n'occupait que 8000 personnes en Angleterre. Ce nombre a augmenté depuis lors progressivement, et a atteint 259,000 ouvriers en 1839, et 380,000 en 1856. Les salaires ont suivi une progression ascendante. La moyenne des salaires était de 20 schillings (25 fr.) par semaine en 1839 et de 30 schillings (37 fr. 50) en 1856. La production s'est accrue dans une proportion énorme; elle était de 200,000 livres sterlings en 1769, et de plus de 200 millions en 1856. En cette même année le nombre des moteurs employés dans l'industrie cotonnière, moteurs de tout genre, à vapeur, à eau, etc., était de 97,132, représentant une force de 4,335,000 chevaux-vapeur. Enfin, grâce au perfectionnement des mécanismes, le cheval-vapeur qui, en 1850, ne faisait encore marcher que 275 broches, en fait aujourd'hui marcher près de 400.

Dans toutes les autres industries où les machines ont été employées, le nombre des ouvriers a augmenté, ainsi que les salaires.

Ce phénomène économique s'explique facilement.

Supposons qu'au dernier siècle une personne disposât d'une somme de 50 fr., et l'employât à l'achat d'une robe. Grâce à la baisse des tissus occasionnée par l'emploi gratuit des forces de la nature, cette robe ne coûte plus que 25 fr. Que fait la personne qui a 50 fr., des 25 francs qui lui restent: elle les emploie à d'autres achats, et ainsi son aisance relative a augmenté, ou bien, si elle n'a pas besoin d'acheter, elle fait fructifier son argent en le plaçant. Dans l'un comme dans l'autre cas, la somme entière de 50 fr. va rétribuer du travail. Tous les autres membres de la société, et les ouvriers eux-mêmes sont dans la position de cette personne: avec le même argent, tous ont plus de produits; la richesse générale s'est donc augmentée, et par l'augmentation de la richesse, l'aisance générale.

6. L'emploi des machines, général dans l'industrie est soumis à des restrictions dans l'agriculture. La plupart des ouvrages agricoles durent trop peu de temps pour qu'il y ait avantage à acheter de coûteuses machines. Dans bien des pays la propriété est trop divisée pour comporter l'emploi du travail mécanique. Il est à désirer que les machines puissent être simplifiées de manière à s'adapter à une exploitation moyenne; leur utilité dans l'agriculture est surtout d'affranchir les hommes des travaux les plus pénibles et de diminuer l'importance de la main d'œuvre. Ce dernier résultat est précieux pour contrebalancer la tendance des populations agricoles à émigrer dans les villes.

7. La concentration des travaux permet la division du travail et l'emploi des machines, et d'en recueillir tous les avantages dans les industries de fabrication. Il y a dans une fabrique bien des dépenses qui n'augmentent pas dans la même proportion que le travail produit. Tels sont les frais d'administration et de surveillance, les frais d'achat et d'entretien des machines, la dépense du moteur, la dimension et le coût des bâtiments d'in-

stallation. La seule dépense qui reste proportionnelle à la production est celle de la matière première. Tels sont les avantages de la grande industrie, avantages qui lui permettent de produire à bien meilleur marché que la moyenne et la petite industrie.

8. Les industries extractives, et surtout l'agriculture, ne peuvent employer que dans une faible mesure la division du travail et les machines : elles ont donc moins d'avantages à la concentration des exploitations. Ces avantages restent cependant considérables.

9. Nous sommes amenés à comparer la grande et la petite culture au point de vue de la production.

La petite propriété donne, d'une manière générale, une plus grande quantité de *produits bruts*. La culture se faisant en général par le propriétaire, celui-ci ne compte ni son travail ni son temps, et envisage comme revenu toute la somme de produits qu'il retire du sol. La grande culture se fait au moyen de domestiques et de salariés. Le cultivateur doit commencer par déduire tous ses frais du produit brut, et il a ainsi le produit net qui est *son revenu*.

Le petit cultivateur soignera donc beaucoup mieux sa terre pour lui faire produire davantage ; ses soins seront d'ailleurs plus minutieux et plus attentifs dans les détails, que ceux des domestiques et manœuvriers de la grande culture. L'entrepreneur de la grande culture cherche à accroître son revenu, plutôt que la somme des produits bruts ; il ne fera pas un surcroît de travail s'il ne doit pas se traduire par un excédant au moins correspondant dans la production.

D'autre part, l'agriculture en grand rachète souvent ce qui manque du côté des soins minutieux, par une culture plus scientifique et plus rationnelle, par l'emploi des machines, etc. ; de sorte qu'il n'est pas rare qu'elle donne en produits bruts autant que la petite culture.

Au point de vue de l'intérêt général de la société, les avantages de la grande culture ne sont pas douteux. En effet, elle donne une plus grande somme de *produits nets* ; or c'est seulement avec les produits nets de l'agriculture que tout le reste de la population se nourrit. C'est le produit net de l'industrie agricole qui seul fournit des matières premières et un approvisionnement aux autres industries, et la subsistance aux hommes des professions libérales.

**QUESTIONNAIRE.** — 1. L'emploi des machines s'est-il développé dans ce siècle ? — 2. Quelle est la distinction entre la machine et l'outil ? — 3. Montrez par des exemples l'efficacité que l'emploi des machines donne au travail de l'homme. — 4. Quelles sont les forces naturelles qui servent de moteur aux machines, et dans quelle mesure leur concours est-il gratuit ? — 5. L'emploi des machines enlève-t-il le travail aux ouvriers ? — 6. Les machines peuvent-elles être employées dans les industries extractives aussi généralement que dans les industries de fabrication ? — 7. Quelles sont les conséquences de la concentration des travaux dans l'industrie ? — 8. Dans l'agriculture ? — 9. Comment se comportent au point de vue de la production, la grande et la petite culture ?

#### EXERCICES DE CALCUL

1. Sur le n° 3. — Avec des moulins du système anglais, combien

faudrait-il d'ouvriers meuniers pour fournir la farine pour la subsistance d'un million d'hommes ? — Combien fallait-il d'esclaves, dans l'antiquité pour suffire à l'alimentation de ce même nombre de un million d'hommes ?

2. Puisque un ouvrier fileur produit autant que 320 fileuses au rouet, combien de fileuses aurait-il fallu pour exécuter l'ouvrage qui en Angleterre a occupé, en 1856, 380,000 ouvriers ?

3. Les moteurs de l'industrie cotonnière en Angleterre ont une force de 4,335,000 chevaux-vapeur (n° 5). Le cheval-vapeur représente la force moyenne de 3 chevaux de trait, et la force d'un cheval de trait est égale à la force moyenne de 7 hommes. Calculer : 1<sup>o</sup> Combien il faudrait de chevaux de trait pour remplacer les moteurs de l'industrie cotonnière ? 2<sup>o</sup> Combien il faudrait d'hommes pour produire le même mouvement ?

4. Combien faudrait-il d'hommes pour remplacer la force des 3,650,000 chevaux-vapeur des machines à vapeur qui existaient en Angleterre en 1861 ? Et si l'on réfléchit qu'il n'y a qu'un homme qui travaille sur quatre âmes de population (après déduction des enfants, des vieillards, des infirmes, etc.), à quelle population ce nombre d'hommes correspond-il ? Cette population est-elle supérieure ou inférieure à celle de l'Europe ?

---

### Quelques remarques sur la soustraction et la division

En publiant les quelques remarques qui suivent nous n'avons pas la prétention de vouloir en remontrer à qui que ce soit. Mais nous nous proposons de signaler l'inconséquence qu'il y a à enseigner la soustraction proprement dite d'une manière et la soustraction de la division abrégée d'une autre.

Il y a deux méthodes pour faire la soustraction : la méthode par *emprunt* et la méthode par *compensation*.

La première est généralement employée, bien qu'elle ne repose sur aucun principe (et que emprunter soit une expression impropre).

La seconde est presque inconnue. Cependant elle est plus facile à comprendre et la seule qu'il soit possible d'expliquer rigoureusement. En outre, elle fait économiser du temps en préparant les élèves à la division abrégée.

La méthode par compensation est basée sur ce principe : *On ne change pas la différence de deux nombres, en les augmentant d'une même quantité.*

En effet, soit à retrancher 15 de 28

$$28 + 10 = 38 \quad \text{Si l'on ajoute 10 à chaque}$$

$$15 + 10 = 25 \quad \text{nombre, leur différence ne change pas}$$

$$\underline{13} \qquad \underline{13}$$

Voici un exemple de soustraction, d'après ce principe :

De 8358  
ôter 6472

Pour faire cette opération, je dis : de 8 ôter 2 il reste 6 (ou de 2 aller à 8, ce qui est plus facile, car nous avons l'habitude de compter en partant du nombre inférieur) ; 7 diz. ôter de 5, cela ne se peut ; j'augmente par la pensée le 5 d'une centaine ou 10 diz., 10 et 5 font 15 diz., de 7 diz. aller. à 15 il y a 8.

Puisque j'ai augmenté le nombre supérieur d'une centaine, je dois, par compensation, augmenter le nombre inférieur d'une centaine.

Il y a lieu ici de rappeler le principe que les deux nombres ayant été augmentés de la même quantité, la différence n'a pas changé. 4 centaines et 1 centaine font 5 centaines, ôter de 3 c'est impossible ; j'augmente par la pensée ce nombre d'une unité de de mille ou 10 centaines, 10 et 3 font 13 ; 5 centaines ôtées de 13 il reste 8. Ayant augmenté le nombre supérieur de dix cents ou 1 unité de mille, j'augmente d'autant le nombre inférieur ; 6 unités de mille et 1 unité de mille font 7 mille, ôter de 8 il reste 1.

Examinons maintenant l'utilité de cette méthode relativement à la division. Au lieu de porter sous chaque dividende partiel le produit du diviseur par chaque chiffre du quotient, on fait la soustraction à mesure que l'on multiplie, sans écrire le produit, en appliquant la méthode de compensation.

Un exemple fera mieux comprendre :

Soit à diviser 5413 par 87.

$$\begin{array}{r} 5413 : \quad \underline{87} \\ 193 \quad \quad \quad 62 \\ 19 \end{array}$$

En 541 combien de fois 87 ? 6 fois (ou 60 fois 87 dans 5413) ; multipliant le diviseur je dis 6 fois 7 font 42 ; 42 ôter de 51 (j'augmente le 1 des 5 unités de l'ordre supérieur) il reste 9 ; 6 fois 8 font 48 et par *compensation* les 5 augmentés en haut, seront ajoutés en bas ; donc 48 et 5 font 53 ; 53 ôter de 54 il reste 1. J'abaisse le chiffre suivant, pour former le second dividende partiel et je dis en 193 combien de fois 87 ? 2 fois ; enfin 2 fois 7 font 14 ôter de 23 (j'augmente le 3 par la pensée de 2 diz.) il reste 9, continuant 2 fois 8 font 16 et 2 de retenue font 18 ôter de 19 il reste 1 (etc.).

On objectera peut-être que l'on ne peut pas apprendre à faire la division ainsi.

Rien de plus facile cependant, si l'élève comprend le mécanisme de la soustraction.

Gradiuons les difficultés, en commençant par faire des opérations sans compensation, plus tard en compensant d'une unité puis enfin de 2, 3, 4 unités.

En terminant nous dirons que l'enseignement de l'arithmétique doit, plus que tout autre, être méthodique et raisonné. Des moyens employés les premières années, dépend en partie le succès des années suivantes.

A. F.