

Zeitschrift: Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Schulgesundheitspflege
= Annales de la Société Suisse d'Hygiène Scolaire

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Schulgesundheitspflege

Band: 5 (1904)

Artikel: Les différentes méthodes de mensuration de la fatigue intellectuelle

Autor: Vannod, Th.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-90979>

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: 16.01.2026

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

7. Les différentes méthodes de mensuration de la fatigue intellectuelle.

Par le Dr. Th. Vannod,

de Berne.

Les efforts des hygiénistes ne doivent pas tendre seulement à modifier et à améliorer le mobilier scolaire, à édifier des bâtiments spacieux, bien aérés et confortables, à lutter contre les maladies que les élèves pourraient contracter dans les classes, mais il faut aussi qu'ils envisagent les conséquences de la fatigue produite par les heures d'école et qu'ils tâchent d'empêcher les suites désastreuses qu'un surmenage intellectuel pourrait occasionner chez un écolier.

Le surmenage intellectuel existe-t-il réellement? C'est une question très controversée; d'aucuns déclarent qu'il n'existe que dans la pensée de quelques grincheux et adversaires du système de l'enseignement actuel, d'autres affirment sa présence et prouvent qu'il est même plus fréquent qu'on ne se l'imagine.

La capacité de travail est tout individuelle; elle dépend, pour un même élève de ses capacités pour le travail en général et pour un travail spécial en particulier. En outre, elle dépend de son organisme; tel enfant, robuste et vigoureux, supportera sans peine l'enseignement qui lui est donné; tel autre, anémié et de faible constitution sera vite fatigué, épuisé, et si on ne lui donne pas un repos compensateur suffisant, on le verra bientôt atteint de troubles physiques et psychiques qui permettront de diagnostiquer chez lui l'existence du surmenage.

L'Etat rend l'instruction obligatoire pour chacun; il est rationnel aussi que l'Etat veille à ce que l'organisme des enfants qui lui sont confiés reste sain, et toute méthode qui permettrait de constater un état pathologique à ses débuts rendrait de grands services à l'humanité et éviterait des suites souvent désastreuses.

La fatigue intellectuelle peut-elle être contrôlée, enregistrée d'une façon vraiment précise et scientifique? Possède-t-on une mé-

thode qui permette d'observer d'une façon rapide et correcte les symptômes produits par un travail cérébral?

D'aucuns prétendent qu'un phénomène essentiellement psychique, tel que la fatigue intellectuelle ne produit pas de symptômes extérieurs passibles d'être mesurés; d'autres, et c'est la majorité, déclarent d'une façon catégorique que toute fatigue cérébrale peut être calculée très exactement.

Pour qu'une méthode puisse être appliquée d'une manière rationnelle et pour qu'elle possède la confiance de chacun, il faut qu'elle soit basée sur des données scientifiques, et qu'elle soit contrôlée par un grand nombre d'expériences.

Nous pouvons dire qu'actuellement les nombreux travaux qui ont été faits dans ce domaine permettent d'affirmer la possibilité de mesurer la fatigue.

Les méthodes employées jusqu'ici pour calculer la fatigue intellectuelle peuvent se ranger en deux classes:

1^o les méthodes *psychologiques* ou *psychophysiques*.

2^o les méthodes *physiologiques*, comprenant la méthode *esthésiométrique*, la méthode *ergographique* et la méthode *algésiométrique*.

I. Méthodes psychologiques.

Cette méthode consiste à donner aux écoliers, avant, pendant et après les heures de leçons, différents devoirs à exécuter (dictées, additions etc.) dont les résultats indiquent le taux de la capacité de travail, conséquemment la fatigue produite:

*Sikorsky*¹⁾ fut le premier, en 1879, qui entreprit une série de recherches, en faisant faire au commencement et à la fin des classes des *dictées* aux écoliers.

En 1891, *Burgerstein*²⁾, de Vienne, se servait d'*additions* et de *multiplications*, intercalées entre les heures des classes.

Puis, en 1894, *Kraepelin*³⁾, *Laser*⁴⁾ et *Höpfner*⁵⁾ répétaient ces expériences et constataient aussi une grande fatigue cérébrale.

¹⁾ *Sikorsky*. Sur les effets de la lassitude provoquée par les travaux intellectuels chez les enfants de l'âge scolaire. (Annales d'hygiène publique, 1879).

²⁾ *Burgerstein*. Die Arbeitskurve einer Schulstunde (Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1891).

³⁾ *Kraepelin*. Ueber geistige Arbeit, Jena 1894.

⁴⁾ *Laser*. Ueber die geistige Ermüdung beim Schulunterrichte (Zeitschrift für Gesundheitspflege, 1894).

⁵⁾ *Höpfner*. Ueber die geistige Ermüdung von Schulkindern (Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, 1895).

En 1897, *Ebbinghaus*¹⁾ employait la *méthode de combinaison*, consistant à donner à l'élève un texte, dans lequel on laissait en blanc certaines syllabes, à la fin, au milieu ou au commencement d'un mot, parfois des parties de syllabe ou des mots tout entiers. Ces blancs sont soulignés et l'élève doit compléter aussi vite que possible les blancs intercalés.

Citons en passant les expériences faites en 1899, à Kiel, par *Lobsien*²⁾ avec son chronoscope, qui enregistrerait exactement, à la façon d'un mouvement d'horlogerie, le temps que mettait un élève à lire un certain nombre de lettres dans un texte. Il constate une fatigue progressive occasionnée par les heures d'école.

Le Prof. *Ritter*³⁾, d'Ellwangen, introduit en 1900 la méthode des *soulignés*, consistant à faire souligner par les écoliers certaines lettres ou certains mots déterminés d'un texte d'imprimerie. Le nombre de mots ou de lettres non soulignés indique le taux de la fatigue.

En 1903, *Kraepelin*⁴⁾ préconise comme méthode de choix les additions continues de nombres composés d'un seul chiffre, pendant 5 minutes, avant, pendant et après les heures de leçons.

Sans vouloir nier la valeur de la méthode psychologique ou pédagogique, nous constatons qu'elle n'est pas à l'abri des critiques et ces dernières ont été faites aussi par les adeptes de la méthode. *Ebbinghaus*, par exemple, constate que l'enseignement ordinaire ne produit pas une tension intellectuelle aussi persistante que celle qui est nécessaire dans la méthode des calculs d'une certaine durée. Un calcul un peu continu est aussi une occupation monotone et il arrive que, par le fait de l'uniformité du travail de l'esprit, cela ennuie l'élève; il y met peu ou pas d'intérêt et le pour cent des fautes d'addition et de multiplication constaté n'est pas un symptôme de fatigue, mais un signe de manque d'intérêt allant toujours en augmentant.

Ritter, d'Ellwangen, ne veut pas se servir de la méthode du calcul, parce que celle-ci est trop influencée par l'exercice que les élèves y acquièrent.

¹⁾ *H. Ebbinghaus*. Ueber eine neue Methode zur Prüfung geistiger Fähigkeiten und ihre Anwendung bei Schulkindern, 1897.

²⁾ *Marx Lobsien*. Unterricht und Ermüdung. (Experimentelle Untersuchungen). Kiel 1899.

³⁾ *Prof. Dr. Ritter*, Ellwangen, 1900, Ermüdungs-Messungen.

⁴⁾ *Kraepelin, Emil*. (Ueber Ermüdungs-Messungen, 1903).

Avec la méthode psychologique, qu'on emploie comme procédés, le calcul, les additions et multiplications, les dictées, la méthode des soulignés ou la méthode de combinaison, l'expérimentateur est absolument dépendant, à la merci des élèves qu'il examine. Ceux-ci mettent-ils de l'intérêt, de l'amour-propre dans leurs réponses, on aura de bons résultats, par conséquent pas ou peu de fatigue. Mais si par malheur l'élève est ennuyé, lassé d'être toujours réquisitionné par les expériences, il fera beaucoup plus de fautes, non par suite de fatigue, mais par ennui, par manque d'intérêt, par mauvaise humeur. En outre, en faisant exécuter des devoirs spéciaux aux élèves, on ajoute une nouvelle fatigue à celle produite par les leçons, on obtient de cette façon des résultats qui ne donnent nullement l'image exacte de la fatigue de l'enseignement scolaire.

Enfin, et ceci est très important, l'élève s'habitue très facilement à exécuter les devoirs qu'on lui présente, il y a un certain entraînement, un exercice qui joue un rôle très important.

C'est pour ces différentes raisons que nous n'acceptons pas la méthode psychologique comme méthode de choix.

Les méthodes physiologiques sont basées sur les données de la physiologie et les expériences sont faites avec des instruments appartenant, dans la majorité, aux laboratoires des physiologistes.

La méthode ergographique est représentée par les expériences de Mosso et de ses élèves. C'est en 1890 que le célèbre physiologiste italien prouvait qu'une fatigue des centres psychiques agit d'une façon directe sur les centres moteurs. Il expérimentait avec *l'ergographe*, inventé par lui. L'appareil se compose d'un fil terminé par un poids (2 kg); l'autre extrémité du fil est fixée au doigt médian de la main droite qui doit, par des tractions, soulever autant de fois que possible le poids terminal. Après 63 contractions en moyenne, les muscles sont si fatigués qu'ils n'ont plus la force nécessaire pour soulever le poids indiqué.

Les observations de Mosso n'ont pas été faites sur des élèves, mais sur des adultes qu'il occupait des heures durant à un travail intellectuel intense. S'inspirant des expériences de Mosso, Keller¹⁾, de Winterthour, fit en 1894 une série de mensurations avec l'ergographe sur un jeune élève de 14 ans, peu vigoureux. Les expériences étaient faites après certaines leçons et après certains travaux. Il

¹⁾ *Kellers* pädagogisch-psychometrische Studien (Biolog. Zentralblatt, 1894).

constate toujours une fatigue intense; un repos de trois heures faisait disparaître celle-ci.

En 1898, *Kemsies*¹⁾ répétait les expériences de Mosso et de Keller, mais sur un grand nombre d'écoliers, avant, pendant et après les classes, ainsi que les dimanches matin et les après-midi de congé. On constate aussi une fatigue constante après les leçons.

La méthode ergographique a été aussi violemment critiquée. D'après Tümpel, ce ne serait pas une méthode scientifique; on ne peut pas mesurer la fatigue intellectuelle par la diminution de la capacité pour un travail mécanique. La fatigue ne doit pas produire seulement des symptômes locaux, mais se généraliser sur tout le corps; on mesure avec l'ergographe non plus l'épuisement du corps en général, mais seulement la fatigue du doigt employé pour tirer le poids. D'après Tümpel, les expériences de Mosso et de Keller sont totalement fausses.

Kraepelin ne donne pas une grande importance à la méthode de l'ergographe. Sans nier l'influence du travail intellectuel sur les résultats de l'ergographe, il croit que cette action est dépendante d'effets successifs d'excitation de l'activité intellectuelle.

Il nous paraît fâcheux que les expériences de Mosso et de Keller n'aient été faites que sur un seul sujet. Elles sont instructives, mais il est regrettable que leurs auteurs n'aient pas étendu leurs observations à un nombre plus considérable d'élèves. Si Keller avait choisi une série de jeunes gens d'âge et de développement corporel différents, il aurait eu des résultats différents aussi. *Kemsies* a comblé cette lacune en faisant une série d'observations sur des écoliers; celles-ci sont à peu près analogues à nos résultats avec l'esthésiomètre.

Nous n'avons pas expérimenté avec l'ergographe, parceque l'installation de l'instrument dans une école est un peu compliquée, que cela demande trop de temps.

Si l'on ne veut pas considérer le procédé de Mosso comme une méthode de choix, on peut tout au moins admettre que l'ergographe a une grande valeur de contrôle.

En 1896, alors que nous procédions, sous la bienveillante et savante direction de M. le prof. Girard, à nos expériences avec l'esthésiomètre de Weber, nous examinâmes l'influence de la fatigue sur la

¹⁾ *Kemsies*. Arbeitshygiene der Schule auf Grund von Ermüdungs-Messungen, 1898.

perception des sensations douloureuses. C'est ce que nous avons appelé la *méthode algésiométrique*.

Nous avons procédé à nos expériences avec un petit appareil, l'algésiomètre, construit sur nos indications par la maison Pfister et Streit, à Berne, et composé d'un plateau circulaire supérieur destiné à recevoir les poids; à ce plateau est fixé une tige d'acier effilée à son extrémité inférieure et soutenue par un cylindre de laiton contenant un ressort en spirales, dont la résistance est vaincue par le nombre de grammes nécessaire pour amener le contact de l'aiguille avec la peau. Enfin, la 3^{me} partie s'ajuste par un pas de vis au cylindre et présente la forme d'un tube horizontal percé d'une fenêtre latérale pour calculer la sensibilité des doigts. Pour expérimenter les surfaces planes de la peau, on ajuste un petit plateau circulaire au cylindre vertical.

En procédant à une série d'expériences sur les élèves, nous avons constaté une augmentation de la sensibilité à la douleur comme conséquence de la fatigue, donc une hyperesthésie de la sensibilité à la douleur.

Nous ne voulons pas vous présenter notre invention comme une méthode de choix. D'abord, nous n'avons pas répété les expériences depuis lors et nous ne savons pas qu'elles aient été faites ailleurs. Puis, la technique de l'appareil n'est pas à l'abri des critiques, car le fait de placer les poids sur le plateau supérieur ne peut guère être fait d'une façon uniforme; il en résulte des différences dans le contact de l'aiguille sur la peau. Cette méthode doit être encore modifiée et étudiée plus à fond.

La *méthode esthésiométrique* est celle qui nous intéressera plus spécialement. C'est l'application de la théorie de Weber, qui comparait la surface du corps humain à une mosaïque, à un damier, dont chaque carré représenterait ce qu'il appelle un cercle de sensation (*Empfindungskreis*). Chaque cercle correspondrait au domaine d'un seul filet nerveux. Selon que les terminaisons nerveuses sont plus ou moins riches dans telle ou telle partie du corps, nous aurons tantôt de grandes cases, tantôt de plus petites dans le grand damier cutané.

Pour mesurer la sensibilité de la peau, on s'est servi de l'esthésiomètre de Weber, petit appareil composé d'une tige transversale sur laquelle est inscrite une échelle en millimètres. La tige est terminée à une de ses extrémités par une branche fixe, effilée à sa partie inférieure. Une autre branche se meut, comme un curseur, sur la tige transversale. Selon que l'on éloignera ou que l'on rap-

prochera le curseur, on aura un nombre plus ou moins grand de millimètres.

C'est en 1895 que le *Prof. Griesbach*¹⁾ de Mulhouse publia son intéressant travail où il relate les 81 mensurations faites à Mulhouse sur des écoliers de l'école réale et du Gymnase, sur différents professeurs, sur des employés de bureau, sur des jeunes gens travaillant dans des ateliers et dans les fabriques de machines de la ville. Les expériences étaient faites avant et après chaque leçon, l'esthésiomètre étant placé successivement sur la région médiane du front, sur le bout du nez, sur le bord rouge des lèvres, au milieu de la joue, à la pulpe du pouce et de l'index.

Il montre, par une série de courbes, la marche de la sensibilité, diminuée d'une façon plus intense chez les élèves du Gymnase que chez ceux de l'école réale. Les examens écrits ou oraux dénotaient la présence d'une fatigue énorme, conséquemment, une forte diminution de la sensibilité cutanée. Les leçons de mathématiques diminuaient la sensibilité d'une façon évidente. Les professeurs montrent une grande fatigue aussi; par contre, les employés de bureau et les élèves des ateliers et des fabriques de machines montrent très peu d'altération de la sensibilité tactile.

En 1896²⁾, nous répétions sur une série d'élèves de l'Ecole littéraire et de l'Ecole réale du Gymnase de Berne les expériences de Griesbach et avons été frappé de la corrélation de nos résultats avec ceux de ce dernier. Nous avons employé le même procédé, le même instrument et les mêmes points de la peau. Nous avons fait 36 observations dans la division littéraire et 22 à l'Ecole réale. Dans chaque classe, nous avons choisi trois élèves: un très intelligent et travailleur, un second parmi les élèves de capacité moyenne et le troisième parmi les derniers de la classe. Les 15 élèves en question étaient examinés chaque jour avant les classes, pendant le repos principal de la matinée, à la fin de celle-ci; l'après-midi, au début et à la fin des classes. Pour éviter toute suggestion de la part de l'élève, ce dernier gardait les yeux clos pendant toute la durée de la mensuration et ne voyait jamais les variations d'écartement de l'esthésiomètre.

¹⁾ *Prof. Dr. Griesbach*. Arch. f. Hygiene. Bd. 24, II, 1895.

²⁾ *Th. Vannod*. La fatigue intellectuelle et son influence sur la sensibilité cutanée, 1896.

Nos observations et nos tabelles ont été publiées en 1896 et je ne les donnerai pas à nouveau. Je me bornerai à déclarer qu'il ne peut exister aucun doute sur l'effet produit par la fatigue intellectuelle sur la perception des sensations tactiles. Partout où il y avait fatigue cérébrale, il y a affaiblissement de la finesse du sens tactile se traduisant par une ascension de la courbe. Nous avons trouvé aussi, comme Griesbach, que les leçons de l'après-midi fatiguaient beaucoup les élèves; pendant les après-midi de liberté et le dimanche matin spécialement, la sensibilité revenait graduellement à la normale. La fatigue était plus forte chez les élèves de l'école réelle que chez ceux du gymnase littéraire.

Depuis lors de nombreux expérimentateurs ont répété nos observations et la plupart les confirment entièrement.

En 1896, le Dr. *Ludwig Wagner*¹⁾ faisait une série d'expériences dans le Gymnase de Darmstadt avec l'esthésiomètre d'Eulenburg. Les mensurations étaient faites à l'arcade zygomatique. Il trouve que les élèves peu doués, mais zélés et attentifs se fatiguent très vite, ce qui n'est pas le cas pour les élèves bien doués. Ecoutez ses conclusions: „Als Hauptresultat dürfte sich mit zweifelloser Sicherheit die Tatsache herausgestellt haben, dass aesthesiometrische Messungen ein vorzügliches, wenn nicht das wichtigste diagnostische Hilfsmittel bei Untersuchungen auf Überbürdung sind“... „Urteilen über das Vorhandensein oder Fehlen von Überbürdung ohne diese Grundlage kann nur bedingter Wert zukommen“.

En 1898, *Blazek*²⁾ faisait une série de mensurations à Lemberg avec son *esthésiomètre à ressort*. Il montre, par des courbes, les altérations de la sensibilité produites par la fatigue, variant selon le degré de travail et le caractère des élèves.

En 1899, *Heller*³⁾ de Vienne, puis *Baur*⁴⁾, en 1902, expérimentaient aussi avec la méthode esthésiométrique. Ils trouvent aussi une concordance parfaite entre la diminution de la sensibilité et la fatigue.

¹⁾ Dr. *Ludwig Wagner*. Unterricht und Ermüdung, 1898.

²⁾ *Boleslaw Blazek*. Ermüdungs-Messungen mit dem Federaesthesiometer an Schülern des Franz-Joseph-Gymnasiums in Lemberg, 1899 (Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, Jahrgang 1, Heft 6).

³⁾ Dr. *Th. Heller*. Ermüdungs-Messungen an schwachsinnigen Schülern, 1899.

⁴⁾ Dr. med. *A. Baur* (Seminar-Arzt in Schwäb. Gmünd, 1902). Die Ermüdung der Schüler in neuem Lichte.

Tout dernièrement, le prof. *Griesbach*, de Mulhouse, faisait une série de mensurations esthésiométriques, non plus sur des écoliers, mais sur un certain nombre d'étudiants en médecine, sur des avocats, avant et après des plaidoyers, sur des présidents de tribunaux, au commencement et à la fin des séances, et comparativement sur les gendarmes qui assistaient aux délibérations, enfin sur des pasteurs, avant et après leurs prédications. Alors que l'esthésiomètre indique une fatigue très nette, par conséquent, une diminution de la sensibilité, chez les étudiants en médecine après leurs cours, chez les avocats et les présidents de tribunaux à la fin des séances, les gendarmes et les pasteurs offraient le caractère contraire, soit pas trace de diminution de la sensibilité! Griesbach a recherché si certains facteurs, tels que la température extérieure, la température de la chambre, l'humidité des locaux, le pour cent d'acide carbonique de l'air, etc. pouvaient influencer la sensibilité cutanée.

Il semblerait que ces facteurs n'ont pas ou ont très peu d'action sur la sensibilité.

Enfin, au congrès international d'hygiène scolaire de Nuremberg, en avril 1904, M. le Prof. *Sakaki Yasusaburo* faisait part des observations faites avec la méthode esthésiométrique dans 4 écoles de Tokio et confirmait absolument les données de Griesbach et de ses imitateurs.

La méthode esthésiométrique a subi de terribles assauts et les critiques ne lui ont pas été ménagées. Elles s'adressent soit à la technique soit à l'interprétation des résultats.

*Binet*¹⁾ critique l'esthésiomètre de Weber avec lequel on ne peut arriver, selon lui, à des observations exactes, grâce à la difficulté de placer simultanément les deux pointes de l'instrument et celle de produire la même pression.

*Bolton*²⁾ fait la même critique que Binet; il a construit un nouvel esthésiomètre qui ne produit pas de différences dans l'application des pointes, et l'expérimente sur un homme d'une trentaine d'années, un peu nerveux. Il arrive à des conclusions diamétralement opposées à celles de Griesbach et termine en disant que la méthode esthésiométrique n'a pas la moindre valeur et qu'un rapport quelque peu

¹⁾ *Binet* (Année physiologique, 1900).

²⁾ *Thaddeus L. Bolton*. Über die Beziehungen zwischen Ermüdung, Raumsinn der Haut- und Muskelleitung, 1902.

exact entre la diminution de la sensibilité et le degré de fatigue intellectuelle n'a pu être démontré jusqu'à présent.

Marx Lobsien déclare que la méthode esthésiométrique est trop grossière; les altérations de la sensibilité ne sont pas une conséquence de la fatigue, mais dépendent d'autres facteurs, entr'autres de l'application de l'élève, de sa nervosité, etc.

Ebbinghaus, en 1897, renonça à la méthode esthésiométrique par des raisons d'ordre technique aussi.

Pour *Tümpel*¹⁾, l'attention ne peut pas être influencée par la fatigue mais par d'autres facteurs.

Ritter trouve, après une série d'expériences, que la sensibilité était augmentée par la fatigue et par l'alcool.

En 1899, le *Dr. James Leuba*²⁾ fait une charge à fond contre la méthode esthésiométrique. Il cite les expériences qu'il a faites sur lui-même et sur deux camarades, dans le laboratoire de Kraepelin, d'Heidelberg, ainsi que les observations faites à Brynmawr College sur 6 jeunes filles. Les résultats démontrent qu'il n'y a aucune corrélation entre la fatigue et la sensibilité.

D'après *Tawney*³⁾, il y aurait de grandes variations de sensibilité pour la même personne mesurée à la même place, à la même heure, mais à des jours différents.

„Si l'on réunit mes résultats à ceux de Tawney, dit Leuba, il devient difficile d'envisager les travaux de Griesbach, Wagner et Vannod avec un autre sentiment que de l'étonnement“!

*German*⁴⁾ fait en 1898 une série de mensurations avec l'esthésiomètre de Jastrow sur le dos de la main droite de sa sœur, âgée de 23 ans, étudiant au Bernard College. Il répète 50 fois, 100 fois même le contact de l'instrument sur la peau. Pour lui, la fatigue ne produisait pas une diminution de la sensibilité, mais au contraire de l'hyperesthésie.

¹⁾ *Dr. R. Tümpel* (Gera). Über die Versuche, geistige Ermüdung durch mechanische Messungen zu untersuchen (Zeitschrift für Philosophie und Pädagogik, 1898).

²⁾ *Dr. James H. Leuba*. On the validity of the Griesbach Method of determining fatigue (The Psychological Review. Vol. II No. 5, 1899).

³⁾ *Tawney*. Über die Wahrnehmung zweier Punkte mittelst des Tastsinnes (Philosophische Studien, 1898).

⁴⁾ *Dr. G. B. German* (Columbia University). On the invalidity of the aesthesiometric Method as a measure of mental fatigue (Psychological Review, 1899).

Enfin, d'après *Kraepelin*, les expériences de Griesbach et consorts n'ont aucune valeur.

Devant un tel assemblage de critiques, il pourrait arriver que votre confiance soit un peu ébranlée et que vous considériez avec un certain scepticisme la méthode que nous préconisons. Mais si l'on examine les critiques qui nous ont été faites, spécialement celles de German, Leuba et Bolton, on voit qu'elles ne sont pas bien sérieuses et qu'elles n'ébranlent nullement la solidité de notre méthode.

Binet dit que l'on ne peut obtenir de bons résultats avec l'esthésiomètre de Weber, grâce à la difficulté d'obtenir un contact simultané des deux pointes et une pression égale.

Avec une certaine pratique, on y arrive pourtant assez facilement. Du reste, il n'est pas possible d'employer un instrument un peu compliqué; les élèves ont peu de temps à donner aux expériences, si l'on ne veut pas troubler l'ordre des leçons et il faut un appareil simple et qui puisse être appliqué rapidement. Un grand avantage de la méthode esthésiométrique consiste en ce qu'on peut parfaitement contrôler les réponses de ses élèves, ce qui n'est pas le cas avec la méthode psychologique. Sont-ils inattentifs, étourdis, mettent-ils de la mauvaise volonté, ils donneront des réponses contradictoires et on pourra leur prouver qu'ils ne prêtent pas une attention suffisante aux expériences.

Quand on veut contrôler une méthode et critiquer les expériences faites, il est juste que l'on réclame un matériel et une façon de procéder pareils, c'est ce que Leuba, German et Bolton n'ont pas fait.

Au lieu d'expérimenter sur une série d'écoliers, ils ont pris des adultes; alors que nous avons un nombre assez élevé d'enfants, mesurés pendant plusieurs semaines, Leuba se contente de trois personnes pendant trois jours de travail, trois jours de repos et quelques expériences de calculs. German expérimente sur une seule personne, sur sa sœur et Bolton se sert d'un homme de 30 ans, un peu nerveux.

Alors que nous faisons nos expériences avant et après les leçons, nécessitant un travail d'intensité variée de nos écoliers, nos contradicteurs faisaient lire des œuvres de Goethe, des ouvrages de philosophie, faire des additions, etc. Avouez que la comparaison du travail accompli par nos élèves ou celui accompli par les sujets de German, Leuba et Bolton n'est guère possible.

Soit pour Bolton, soit pour German, il est fâcheux qu'ils n'aient expérimenté que sur une seule personne, car on ne peut pas bien

juger des variations de la fatigue et de la sensibilité pour un seul individu. Ils ont aussi employé les variations minimales de l'instrument, ce qui est un mauvais procédé, car en augmentant ou en diminuant graduellement d'un millimètre l'écart de l'esthésiomètre, on ne produit pas des modifications assez intenses des perceptions tactiles et on permet à la personne mesurée de se faire trop rapidement un jugement sur la direction à donner à ses réponses.

Je reprocherai aussi à German d'avoir employé beaucoup trop de contacts pour une mensuration; d'abord, cela n'est pas nécessaire, mais c'est nuisible, parce que le sens du toucher est facilement habitué, il est vite raffiné. *Dressler* le démontre nettement par des *tablelles*, montrant ses mensurations sur deux personnes pendant quatre semaines.

	No. I.		No. II.	
	<i>Matin</i>	<i>Soir</i>	<i>Matin</i>	<i>Soir</i>
11 octobre	22 mm	24 mm	29 mm	26 mm
Après une semaine	18 "	19,5 "	21,5 "	16,6 "
Après deux semaines	13 "	12,5 "	10 "	10,5 "
Après trois semaines	5,5 "	6 "	5,5 "	6,1 "
Après quatre semaines	4,1 "	4,1 "	2,8 "	2,3 "

Une des critiques les plus répandues est que *Griesbach* et ses adeptes ont eu une idée préconçue, se sont laissé suggestionner sur la valeur de la méthode. Les écoliers sont de mauvais sujets d'expériences, nous dit-on, ils se laissent influencer. J'aimerais savoir si *Leuba* qui se faisait mesurer lui-même ou la sœur de *German* ou enfin le sujet de *Bolton* qui tous étaient au courant du but à poursuivre ne sont pas des individus bien plus aptes à se laisser suggestionner que nos écoliers?

Quant à l'idée préconçue, à la suggestion, je répondrai ceci:

Quand j'ai commencé mes expériences en 1896, je doutais du bien fondé des observations de *Griesbach* et pourtant la confirmation est éclatante et cette année où j'ai répété mes expériences avec une confiance absolue dans la méthode, mes résultats sont moins frappants qu'en 1896. — On nous reproche aussi de négliger certains facteurs qui doivent agir et avoir une influence directe sur la sensibilité cutanée; nous ne nions pas l'existence de ces facteurs, mais nos contradicteurs ne nous démontrent pas leur présence, ils ne nous prouvent nullement leur action directe.

En un mot, on a voulu démolir la méthode de Griesbach, mais on n'y a pas réussi, car il n'y a pas un auteur qui ait répété correctement les procédés de Griesbach et qui ait réussi à lui prouver qu'il avait tort et que ses expériences étaient fausses.

En février 1904, je commençais une série de mensurations avec l'esthésiomètre dans l'école des jeunes filles de Montbijou, à Berne.

(Je profite ici de l'occasion pour remercier bien sincèrement les professeurs et les institutrices de cette école pour leur extrême obligeance et leur dévouement; grâce à eux, ma tâche a été bien facilitée).

J'ai choisi quatre classes et dans chaque classe, trois élèves, dont une parmi les plus intelligentes, une seconde dans la moyenne et enfin une troisième parmi les dernières, moins bien douée et moins travailleuse que les autres. J'ai fait en sorte de choisir mes élèves parmi celles qui étaient en bonne santé et de même condition sociale. En outre, on notait chaque jour la température extérieure, la température de la chambre, le nombre d'heures de sommeil, en un mot, on a pris en considération les facteurs qui pouvaient influencer les élèves. Celles-ci étaient examinées chaque jour à 8 h. avant le commencement des classes, à 10 h. pendant un des repos, à midi; puis à 2 h., avant les leçons de l'après-midi, à 4 ou 5 h. à la fin des classes; de même après les après-midi de congé et le dimanche matin.

Pour éviter toute possibilité de suggestion de la part des élèves, je ne leur expliquais pas le but de mes expériences et pendant celles-ci, les jeunes filles gardaient les yeux clos, pour ne pas voir les écarts des pointes de l'esthésiomètre. De mon côté, je dictais les résultats des mensurations à une des élèves, ainsi, je ne voyais pas, au début de l'expérience, les chiffres de la mensuration précédente, je ne pouvais donc pas diriger les réponses de mes écolières.

Pour procéder aux mensurations avec l'esthésiomètre, il y a trois manières:

on peut commencer avec un faible écartement de l'instrument et augmenter progressivement jusqu'à la perception des deux pointes;

ou bien on commence avec un fort écart et l'on diminue graduellement jusqu'à la perception d'une pointe;

enfin la troisième façon de procéder qui est la meilleure et qui est celle que nous avons employée est de procéder par bonds, par contrastes, alterner de grands et de petits écarts. Les distances changeant constamment, l'on est moins sujet à des erreurs et on force ainsi l'élève à beaucoup d'attention. Les mensurations doivent

être prises rapidement et ne pas être répétées trop souvent, sous peine de fatiguer l'élève.

En général, dans nos expériences, il n'a pas été nécessaire d'employer beaucoup de contacts pour avoir une réponse juste. Lorsque l'élève avait donné trois fois de suite, le même chiffre, on l'inscrivait et pour cela, cinq à six contacts suffisaient amplement. J'ai toujours remarqué qu'il existait une aire de sensibilité indistincte, de 1—2 mm, parfois d'un $\frac{1}{2}$ mm, où l'élève ne pouvait déclarer catégoriquement si elle sentait une ou deux pointes. En général il vaut mieux appliquer l'instrument franchement sur la peau et l'y laisser que de répéter plusieurs contacts d'une courte durée.

Nous avons été frappé des différences de variation de la sensibilité selon les parties que l'on mesurait; alors que le front et la joue sont d'excellents points de repère pour mesurer la sensibilité, le nez, les lèvres et la pulpe du pouce le sont beaucoup moins.

Une autre difficulté de la méthode est de toujours mesurer la même région de la peau. Si l'on ne fait pas très attention à cela, les résultats ne sont pas exacts, car la sensibilité varie très fortement dans deux parties très voisines l'une de l'autre.

Il est facile de prendre un point de repère: un bouton de la peau, par exemple, une tache de rousseur, une cicatrice; on peut aussi comme Wagner, tracer pour la journée une ligne en couleur sur les parties que l'on expérimente.

II^{me} Classe secondaire de Montbijou.

(Les chiffres indiqués dans nos tableaux correspondent à la limite de perception d'une pointe. Dans les tabelles placées à la fin du travail, les lignes verticales représentent le nombre de millimètres de l'esthésiomètre, tandis que les lignes horizontales représentent les heures).

E. M., 14 ans, la première de sa classe, est très intelligente et active; très travailleuse.

D. F., 14 ans, est dans la moyenne, pas très intelligente; travaille beaucoup.

H. R. est une des dernières de sa classe. N'est pas très intelligente, travaille peu.

Les trois sont en bonne santé, ne sont pas anémiques, ni nerveuses.

Lundi 1^{er} février 1904.

Températ. extér.: + 3°; Températ. de la chambre: 12°.

Tableau des leçons pour la journée (pour les 3).

8—9 9—10 10—11 11—12 2—3 3—4
Français Allemand Arithmét. Gymnast. Histoire Ouvrages à l'aiguille

Les trois élèves ont été mesurées à:

	8 h.	10 h.	12 h.	2 h.	4 h.
E. M.	Heures de sommeil: 6 h.			<i>Tabelle I.</i>	
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	14,0	15,0	12,5	11,0	11,0
Bout du nez	2,5	4,0	3,5	2,5	2,5
Bord rouge des lèvres	2,0	2,5	2,0	1,5	2,0
Joue	8,0	12,0	8,0	10,0	8,0
Pulpe du pouce . .	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0

D. F.	Heures de sommeil: 9 h.				
Front	3,0	6,5	5,0	4,0	3,5
Bout du nez	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0
Bord rouge des lèvres	2,0	2,5	1,5	1,5	1,5
Joue	7,0	8,0	6,5	3,0	3,0
Pulpe du pouce . .	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5

H. R.	Heures de sommeil: 9 h.				
Front	4,5	5,0	4,5	4,5	4,5
Bout du nez	1,5	2,0	3,0	1,5	2,5
Bord rouge des lèvres	1,0	2,0	2,0	1,5	2,0
Joue	11,0	12,0	13,0	9,0	9,0
Pulpe du pouce . .	1,5	2,0	1,5	1,0	1,0

Les chiffres de 8 h. du matin sont intéressants chez l'élève E. M. Cette dernière a été au théâtre la veille voir une pièce qui l'a un peu excitée; elle est rentrée tard à la maison et a peu dormi. A 8 h. elle se sent fatiguée. N'ayant pas pris la gymnastique de 11 à 12 h., les chiffres de midi sont moins élevés qu'à 10 h. Les leçons d'ouvrage de l'après-midi n'ont produit aucune fatigue. A signaler aussi chez l'élève H. R. le chiffre élevé de la joue le matin.

Mardi 2 février.

Températ. extér.: -3° ; Températ. de la chambre: 14° .

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	2—3	3—4
Français	Allemand	Religion	Gymnastique	Ouvrages	Allemand

Les trois élèves ont été mesurées à:

	8 h.	10 h.	12 h.	2 h.	4 h.
E. M.	Heures de sommeil: 9 h.				
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	10,0	12,0	11,0	10,0	11,5
Bout du nez	2,5	2,5	2,5	2,0	3,0
Bord rouge des lèvres	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0
Joue	11,0	12,0	11,0	7,0	7,0
Pulpe du pouce	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
D. F.	Heures de sommeil: 9 h.				
Front	6,0	6,5	6,5	4,0	6,0
Nez	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
Lèvres	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Joue	5,0	6,0	5,0	5,0	6,0
Pouce	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0
H. R.	Heures de sommeil: 9 h.				
Front	4,5	6,0	5,0	4,0	5,0
Nez	2,5	3,0	2,5	2,0	2,0
Lèvres	1,5	2,0	1,5	1,0	1,5
Joue	8,0	9,0	8,0	6,0	8,0
Pouce	1,0	1,5	1,5	1,0	1,2

Les chiffres de 4 h. sont plus élevés que ceux de 2 h. chez les trois élèves; il faut en conclure que la leçon d'allemand les a fatiguées. Chez l'élève D. F. les mensurations de la lèvre et du pouce n'ont pas varié; ce sont les chiffres du front et de la joue qui donnent le taux de la fatigue.

Mercredi 3 février.

Températ. extér.: $+3^{\circ}$; Températ. de la chambre: 14° .

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	Après-midi libre.
Allemand	Français	Hist. nat.	Géographie	Libre

Les trois élèves ont été mesurées à :

	8 h.	10 h.	12 h.	5 h.
E. M.	Heures de sommeil: 9 h.			<i>Tabelle III.</i>
	mm	mm	mm	mm
Front	9,0	11,0	13,0	9,0
Nez	2,0	2,0	2,5	2,0
Lèvres	2,0	2,0	2,5	2,0
Joue	4,0	9,0	10,5	5,5
Pouce	1,0	1,0	1,5	1,0
D. F.	Heures de sommeil: 9 h.			
Front	5,0	7,5	8,0	5,0
Nez	1,0	1,0	1,0	0,5
Lèvres	1,5	1,5	2,0	2,0
Joue	3,0	5,0	6,0	2,5
Pouce	1,0	1,5	1,5	1,0
H. R.	Heures de sommeil: 9 h.			
Front	4,0	7,0	8,0	5,5
Nez	1,5	1,5	2,5	1,5
Lèvres	1,0	1,2	2,0	1,5
Joue	7,0	8,0	9,0	7,0
Pouce	0,8	1,0	1,5	1,0

Chiffres assez élevés à midi, tandis qu'à 5 h., après l'après-midi de libre, les chiffres sont peu élevés, indiquent donc une augmentation de la sensibilité.

Jeudi 4 février.

Températ. extér.: + 3°; Températ. de la chambre: 14°.

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—12	2—4
Chant	Français	Dessin	Travaux d'ouvrage.

Les trois élèves ont été mesurées à :

	8 h.	10 h.	12 h.	2 h.	4 h.
E. M.	Heures de sommeil: 9 h.				
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	9,0	10,5	9,5	8,0	5,5
Nez	2,0	2,5	2,5	2,0	2,0
Lèvres	1,5	2,0	2,0	1,5	1,5
Joue	5,0	7,0	9,5	7,0	5,5
Pouce	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0

	8 h.	10 h.	12 h.	2 h.	4 h.
D. F.	Heures de sommeil: 9 h.				
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	3,0	3,5	4,5	4,0	4,5
Nez	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Lèvres	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0
Joue	2,0	3,0	3,5	2,5	2,0
Pouce	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0

H. R.	Heures de sommeil: 9 h.			Tabelle XVI.	
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	5,5	7,0	5,5	5,0	4,5
Nez	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0
Lèvres	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0
Joue	5,5	7,5	7,5	6,0	5,0
Pouce	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Les leçons d'ouvrage de l'après-midi ont reposé les élèves, car les chiffres sont très peu élevés à 4 h. Chez l'élève D. F., les chiffres du nez et du pouce n'ont pas varié du matin au soir.

Vendredi 5 février.

Températ. extér. + 3°; Températ. de la chambre: 15°.

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	2—3	3—4
Histoire	Géographie	Histoire nat.	Écriture	Chant	Arithmétique

Les trois élèves ont été mesurées à:

	8 h.	10 h.	12 h.	2 h.	4 h.
E. M.	Heures de sommeil: 9 h.				
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	9,0	11,5	11,0	8,5	9,0
Nez	1,2	1,5	1,5	1,0	1,5
Lèvres	1,5	2,5	2,0	1,5	2,0
Joue	5,5	10,0	10,5	8,5	10,0
Pouce	1,0	1,5	1,5	1,0	1,2

D. F.	Heures de sommeil: 9 h.				
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	3,5	4,5	5,5	4,5	5,5
Nez	0,5	0,5	0,8	0,5	0,5
Lèvres	1,5	2,5	3,0	2,0	2,5
Joue	2,0	3,0	4,5	2,5	6,0
Pouce	1,0	1,5	1,5	1,3	1,5

	8 h.	10 h.	12 h.	2 h.	4 h.
H. R.	Heures de sommeil: 9 h.			<i>Tabelle XVII.</i>	
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	5,5	6,5	7,0	5,5	6,5
Nez	1,0	1,0	1,5	1,0	1,5
Lèvres	1,0	1,5	1,5	1,0	1,5
Joue	6,0	7,5	10,0	6,0	7,5
Pouce	1,0	1,0	1,5	1,0	1,2

Après la leçon d'arithmétique, à 4 h., fatigue très nette. Chiffres élevés de la joue et du front à midi; notable différence entre les mensurations de 4 h. aujourd'hui et celles d'hier.

Samedi 6 février et Dimanche 7 février.

Températ. extér.: + 2°; Températ. de la chambre: 14°.

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	Après-midi
Français	Arithmétique	Allemand	Religion	Libre

Les trois élèves ont été mesurées à:

	8 h.	10 h.	12 h.	5 h.	11 h.
E. M.	Heures de sommeil: 9 h.			<i>Dimanche</i>	
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	7,0	8,0	8,5	6,0	5,0
Bout du nez	1,0	1,5	2,5	2,0	1,5
Lèvres	1,5	1,5	2,5	1,5	1,5
Joue	6,0	7,5	8,5	5,5	4,5
Pouce	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0

	Heures de sommeil: 9 h.			<i>Tabelle XII.</i>	
D. F.					
Front	4,0	7,0	7,0	4,0	5,0
Nez	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Lèvres	2,0	2,5	2,5	2,0	2,0
Joue	3,0	5,0	7,0	3,5	2,5
Pouce	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0

	Heures de sommeil: 9 h.				
H. R.					
Front	5,0	7,0	8,5	5,5	5,0
Nez	1,0	1,0	1,5	1,0	0,5
Lèvres	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0
Joue	4,5	6,5	7,5	4,0	4,0
Pouce	1,0	1,5	1,5	1,0	0,5

Les chiffres du samedi à 5 h. après-midi et du dimanche matin sont bien inférieurs à ceux du matin. Les chiffres varient beaucoup chez la jeune D. F.; ceux de la joue sont seuls typiques et réguliers. Chez la même élève, il y a peu de différence entre les mensurations du samedi après-midi et celles du dimanche matin; les chiffres du front sont plus élevés le dimanche matin que le samedi à 8 h. et à 5 h. Pourquoi?

I^{ère} Classe de Montbijou.

H. K., 15 ans, un peu anémique; travailleuse et bien douée; est une des premières de sa classe.

A. A., 15 ans, dans la moyenne. Bonne santé.

L. R., 15 ans, paresseuse et indifférente. Est une des dernières de sa classe.

Lundi 8 février 1904.

Températ. extér.: + 2°; Températ. de la chambre: 14°.

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	2—3	3—4
Chimie	Chant	Français	Anglais	Physique	Histoire

Les trois élèves ont été mesurées à:

	8 h.	10 h.	2 h.	4 h.
H. K.	Heures de sommeil: 7 h.			
	mm	mm	mm	mm
Front	3,0	5,5	4,0	6,0
Nez	1,0	1,5	1,0	1,2
Lèvres	1,0	1,0	1,0	1,0
Joue	6,5	7,0	5,5	7,0
Pouce	1,0	1,5	1,0	1,5
A. A.	Heures de sommeil: 9 h.			
Front	3,5	4,0	3,0	4,5
Nez	0,5	0,5	0,5	0,5
Lèvres	1,5	1,5	1,5	1,5
Joue	7,0	8,0	5,5	7,5
Pouce	1,0	1,0	1,0	1,0

	8 h.	10 h.	2 h.	4 h.
L. R.	Heures de sommeil: 9 h.			
	mm	mm	mm	mm
Front	5,0	6,5	5,5	7,5
Nez	0,5	0,5	0,5	0,5
Lèvres	1,0	1,2	1,0	1,0
Joue	6,0	7,0	5,0	6,5
Pouce	1,0	1,0	1,0	1,5

Chiffres de 4 h. assez élevés. Chez l'élève A. A., les chiffres du pouce, des lèvres et du nez ne varient pas.

Mardi 9 février.

Températ. extér.: + 4°; Températ. de la chambre: 12°.

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	2—4
Arithmétique	Gymnastique	Géographie	Travaux d'ouvrage	Dessin

Les trois élèves ont été mesurées à:

	8 h.	10 h.	12 h.	2 h.	4 h.
H. K.	Heures de sommeil: 7 h.				
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	4,0	4,5	4,5	3,0	3,0
Nez	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
Lèvres	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
Joue	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
Pouce	1,0	0,5	0,5	0,5	1,0

A. A.	Heures de sommeil: 8 h.			Tabelle XXVI.	
Front	3,5	8,0	10,0	7,0	10,0
Nez	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5
Lèvres	1,5	2,0	2,5	1,5	1,5
Joue	4,0	7,0	11,0	8,0	8,0
Pouce	1,0	2,0	2,3	2,0	1,5

L. R.	Heures de sommeil: 8 h.				
Front	4,5	5,5	7,0	4,5	5,0
Nez	0,5	1,0	1,2	0,5	0,5
Lèvres	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
Joue	5,0	7,5	8,5	6,0	6,5
Pouce	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0

L'élève H. K. n'ayant pas pris la gymnastique de 9—10 h. a des chiffres très peu élevés à 10 h. et à 12 h. ce qui n'est pas le cas pour les deux autres, spécialement pour A. A. qui a été fatiguée par la leçon de gymnastique qui consistait en des exercices de danse. On constate une forte diminution de la sensibilité. L'après-midi, les leçons de dessin ne montrent pas de fatigue, pas de diminution de la sensibilité, sauf pour le front, chez A. A.

Mercredi 10 février.

Températ. extér.: + 2°; Températ. de la chambre: 14°.

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	Après-midi
Français	Arithmétique	Allemand	Écriture	Libre

Les trois élèves ont été mesurées à:

	8 h.	10 h.	12 h.	5 h.
H. K.	Heures de sommeil: 7 h.			
	mm	mm	mm	mm
Front	3,0	3,5	4,0	2,0
Nez	0,5	0,7	0,5	0,5
Lèvres	1,0	1,5	1,0	1,0
Joue	5,0	4,5	8,0	4,0
Pouce	1,0	0,5	1,0	1,0
A. A.	Heures de sommeil: 7 h. <i>Tabelle XXVII.</i>			
Front	6,0	11,0	12,5	9,0
Nez	0,5	1,0	1,0	0,5
Lèvres	1,0	1,5	1,5	1,5
Joue	7,0	14,0	15,0	8,0
Pouce	1,5	2,0	2,0	1,5
L. R.	Heures de sommeil: 7 h.			
Front	4,0	6,0	6,5	5,0
Nez	0,5	1,0	1,0	0,5
Lèvres	1,0	1,5	1,5	0,5
Joue	5,0	9,0	10,0	7,0
Pouce	1,0	1,5	1,5	1,0

Les mensurations de 10 h. sont intéressantes; alors que pour les élèves A. A. et L. R., les observations ont été faites immédiatement après l'heure d'arithmétique et dénotent une grande fatigue, l'élève H. K. a été mesurée après la récréation, c'est-à-dire après 1/4 d'heure de

repos et les chiffres sont beaucoup moins élevés que ceux de ses camarades. Après l'après-midi de libre, les chiffres sont en général peu élevés, sauf chez A. A. qui montre à 5 h. des chiffres plus élevés qu'à 8 h. du matin! Pourquoi? Nous ne saurions l'expliquer.

Jeudi 11 février.

Températ. extér.: + 9°; Températ. de la chambre: 14°.

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	Après-midi
Histoire	Gymnastique	Français	Physique	Libre

Les trois élèves ont été mesurées à:

	8 h.	10 h.	12 h.	5 h.
H. K.	Heures de sommeil: 7 h.			
	mm	mm	mm	mm
Front	2,5	3,0	3,5	2,0
Nez	1,0	1,0	1,0	1,0
Lèvres	1,0	1,5	1,5	0,5
Joue	5,0	6,0	7,0	5,0
Pouce	0,5	0,8	0,8	0,5
A. A.	Heures de sommeil: 8 1/2 h.			
Front	7,0	10,0	12,0	8,0
Nez	0,5	1,0	1,0	0,5
Lèvres	1,5	2,0	2,0	1,5
Joue	7,0	11,0	12,0	6,0
Pouce	1,5	1,5	1,5	1,0
L. R.	Heures de sommeil: 8 h.			
Front	6,0	7,0	7,0	5,0
Nez	0,5	0,5	0,5	0,5
Lèvres	1,0	1,0	1,0	1,0
Joue	6,0	7,0	7,5	5,0
Pouce	1,0	1,0	1,0	1,0

Contraste intéressant entre l'élève A. A. et L. R. Alors que la première montre une fatigue très nette à 10 h. et à 12 h., et un repos prononcé à 5 h. de l'après-midi, nous constatons chez l'élève L. R. très peu de fatigue, les chiffres varient très peu entr'eux.

Vendredi 12 février.

Températ. extér.: + 3°; Températ. de la chambre: 14°.

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	2—3	3—4
Français	Arithmétique	Allemand	Travaux d'ouvrage.		

Les trois élèves ont été mesurées à:

	8 h.	10 h.	12 h.	2 h.	4 h.
H. K.	Heures de sommeil: 7 h.			Tabelle XXIII.	
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	2,0	3,5	4,0	3,0	2,5
Nez	0,5	1,3	1,5	1,5	1,5
Lèvres	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0
Joue	3,5	8,0	9,0	5,0	4,0
Pouce	0,5	0,8	1,0	0,5	1,0

A. A.	Heures de sommeil: 9 h.				
Front	6,0	7,0	5,0	4,0	3,0
Nez	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Lèvres	1,0	1,5	1,0	1,0	1,5
Joue	3,5	6,0	5,0	4,0	3,0
Pouce	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0

L. R.	Heures de sommeil: 8 h.				
Front	5,0	7,0	7,0	5,0	5,0
Nez	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5
Lèvres	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Joue	4,0	6,5	7,0	5,0	6,0
Pouce	0,5	1,0	1,0	1,0	1,5

Remarquons l'effet des travaux à l'aiguille, qui ne dénotent pas ou très peu de fatigue. L'élève H. K. a été fatiguée par les leçons de français et d'arithmétique, car les mensurations de 10 h. donnent des chiffres élevés, spécialement pour la joue.

Samedi 13 et Dimanche 14 février.

Températ. extér.: $+ 2^{\circ}$; Températ. de la chambre: 14° .

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	Après-midi
Allemand	Allemand	Chant	Géographie	Libre

Les trois élèves ont été mesurées à:

	8 h.	10 h.	12 h.	5 h.	11 h.
H. K.	Heures de sommeil: $7 \frac{1}{2}$ h.			<i>Dimanche</i>	
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	3,0	3,5	3,0	3,0	3,0
Nez	1,5	2,0	2,0	2,0	1,5
Lèvres	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Joue	3,5	5,0	4,0	4,0	3,5
Pouce	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
A. A.	Heures de sommeil: $8 \frac{1}{2}$ h.				
Front	3,0	4,5	3,5	1,5	1,5
Nez	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Lèvres	1,5	1,5	1,0	1,0	1,5
Joue	2,5	5,0	4,0	2,5	2,0
Pouce	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0
L. R.	Heures de sommeil: 8 h.				
Front	5,0	7,0			
Nez	0,5	0,5			
Lèvres	1,0	1,0			
Joue	6,0	8,0			
Pouce	1,0	1,0			

L'élève L. R. s'est sentie mal à 11 h. et a quitté l'école, ce qui ne m'a pas permis de mesurer sa sensibilité le samedi à midi et à 5 h.

Séminaire des jeunes filles.

Classe III.

1) M. B., 16 ans, très bonne élève, très travailleuse, a de très bonnes notes.

2) et 3) S. G., $16 \frac{1}{2}$ ans et Fr. S., 16 ans, sont dans la moyenne; zélées et travailleuses. Les trois sont en bonne santé.

4) E. U., 17 ans, a des notes médiocres, mais est très zélée et travailleuse. Est anémique et très vite fatiguée.

Lundi 15 février.

Températ. extér.: $+1^{\circ}$; Températ. de la chambre: 14° .

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	2—3	3—4	4—5
Arithmét.	Français	Géographie	Allemand	Dessin	Gymnast.	

Les trois élèves ont été mesurées à:

	8 h.	10 h.	12 h.	2 h.	5 h.
S. G.	Heures de sommeil: 9 h.				
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	5,0	5,5	7,5	4,5	6,0
Nez	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0
Lèvres	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0
Joue	7,0	6,5	8,0	6,0	9,0
Pouce	1,0	1,0	1,5	0,5	1,0

Fr. S.	Heures de sommeil: 9 h. <i>Tabelle XLVIII.</i>				
Front	2,5	4,5	7,5	4,5	6,0
Nez	1,0	0,5	2,0	0,5	2,0
Lèvres	1,0	1,0	1,5	1,0	1,5
Joue	6,5	9,0	12,5	8,0	11,0
Pouce	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0

E. U.	Heures de sommeil: $8\frac{1}{2}$ h. <i>Tabelle LIV.</i>				
Front	5,0	8,5	11,0	7,0	8,0
Nez	0,5	2,5	2,5	0,5	2,5
Lèvres	2,0	2,0	2,0	2,5	2,5
Joue	4,0	8,5	11,0	8,0	8,0
Pouce	1,0	2,0	2,0	1,0	1,5

Fatigue très nette, chez les deux premières, à 10 h., à 12 h. et à 5 h. du soir.

Les mensurations de l'élève E. U. sont très intéressantes: forte fatigue produite par les classes du matin contrastant avec le peu de fatigue par celles de l'après-midi. Chez cette élève, les modifications de la sensibilité varient énormément; est différente pour le nez, pour les lèvres ou le pouce. Du reste, j'ai dû interrompre mes expériences avec cette élève; à chaque mensuration, elle avait des sueurs froides, des menaces d'évanouissement.

Mardi 16 février.

Températ. extér.: $+ 1^{\circ}$; Températ. de la chambre: 13° .

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	2—3	3—4	4—5
Allemand	Chant	Histoire	Zoologie	Travaux d'ouvrage	Écriture	

Les trois élèves ont été mesurées à :

	8 h.	10 h.	2 h.	5 h.
M. B.	Heures de sommeil: 6 h.			
	mm	mm	mm	mm
Front	6,0	5,5	6,0	7,0
Nez	1,5	1,0	1,0	1,0
Lèvres	1,0	0,5	1,0	0,5
Joue	6,0	7,0	6,0	6,0
Pouce	1,0	1,0	0,5	1,0
S. G.	Heures de sommeil: 10 h.			
Front	4,0	5,5	6,0	6,0
Nez	0,5	0,5	0,5	1,0
Lèvres	0,5	1,0	1,0	1,0
Joue	5,0	8,0	6,0	6,5
Pouce	0,5	1,0	1,0	1,5
Fr. S.	Heures de sommeil: 7 h.			
Front	4,0	5,5	4,0	5,0
Nez	1,5	1,5	1,5	1,0
Lèvres	1,0	1,5	1,0	1,0
Joue	5,5	8,0	6,5	8,0
Pouce	0,5	1,5	1,0	1,0

Je n'ai pu faire les mensurations de 12 h., j'en ai été empêché.

Mercredi 17 février.

Températ. extér.: $+ 5^{\circ}$; Températ. de la chambre: 13° .

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	Après-midi
Arithmét.	Allemand	Chimie	Religion	Libre

Les trois élèves ont été mesurées à :

	8 h.	10 h.	12 h.	5 h.
M. B.	Heures de sommeil: 8 h.			
	mm	mm	mm	mm
Front	4,0	7,0	6,5	4,0
Nez	0,5	1,0	1,0	1,0
Lèvres	0,5	1,0	1,0	0,5
Joue	5,0	7,0	6,0	4,0
Pouce	0,5	1,0	1,0	0,5
S. G.	Heures de sommeil: 9 h.			
Front	4,5	5,0	7,0	3,5
Nez	1,0	1,5	2,0	1,0
Lèvres	1,0	1,0	1,3	1,0
Joue	4,0	7,5	6,5	3,0
Pouce	0,5	1,0	1,0	0,5
Fr. S.	Heures de sommeil: 7 1/2 h.			
Front	3,5	5,0	5,5	2,0
Nez	0,5	1,0	1,0	0,5
Lèvres	1,0	1,0	1,0	0,5
Joue	5,0	8,0	11,0	4,0
Pouce	1,0	1,0	1,5	0,5

Fatigue prononcée à 10 h. et à midi. L'après-midi de libre fait diminuer tous les chiffres, par conséquent augmente la sensibilité.

Jeudi 18 février.

Températ. extér.: + 2°; Températ. de la chambre: 12°.

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	2—3	3—4	4—5
Histoire	Français	Allemand	Zoologie	Arithmét.	Gymnast.	Chant

Les trois élèves ont été mesurées à :

	8 h.	10 h.	12 h.	2 h.	5 h.
M. B.	Heures de sommeil: 8 1/2 h.				
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	4,0	5,5	6,5	4,5	5,0
Nez	1,0	1,0	1,5	0,5	2,0
Lèvres	0,5	1,0	1,0	1,0	1,5
Joue	5,0	8,0	9,5	5,5	8,0
Pouce	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0

	8 h.	10 h.	12 h.	2 h.	5 h.
S. G.	Heures de sommeil: 10 h.			<i>Tabelle XLV.</i>	
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	3,0	5,0	5,5	3,5	6,0
Nez	1,0	1,5	1,5	1,0	2,0
Lèvres	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Joue	3,0	8,0	6,5	4,0	7,0
Pouce	0,5	1,0	1,2	0,5	1,0

Fr. S.	Heures de sommeil: 8 1/2 h.			<i>Tabelle LI.</i>	
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	2,5	4,0	4,5	3,0	6,5
Nez	0,5	0,5	1,5	1,0	2,0
Lèvres	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
Joue	3,0	4,5	4,5	2,0	7,0
Pouce	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5

Fatigue très nette aux mensurations de 10 h., de 12 h. et de 5 h.

Vendredi 19 février.

Températ. extér.: + 1°; Températ. de la chambre: 12°.

Tableau des leçons pour la journée.

8—9 .	9—10	10—11	11—12	2—3	3—4	4—5
Français	Géographie	Chant	Travaux d'ouvrage			Écriture

Les trois élèves ont été mesurées à:

	8 h.	10 h.	12 h.	2 h.	5 h.
M. B.	Heures de sommeil: 7 h.				
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	6,0	7,5	7,0	5,0	6,0
Nez	1,5	1,0	1,0	0,5	1,0
Lèvres	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0
Joue	6,0	6,5	7,0	4,0	5,0
Pouce	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0

S. G.	Heures de sommeil: 7 h.				
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	4,0	5,5	4,5	3,0	6,5
Nez	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0
Lèvres	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Joue	3,0	5,5	6,0	5,5	0'6
Pouce	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5

	8 h.	10 h.	12 h.	2 h.	5 h.
Fr. S.	Heures de sommeil: 6 $\frac{1}{2}$ h.				
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	4,0	4,0	4,5	3,5	4,5
Nez	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0
Lèvres	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0
Joue	3,0	3,5	3,0	3,0	5,0
Pouce	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5

Remarquons les chiffres élevés le matin, à 8 h., pour l'élève M. B. Cette élève a travaillé chez elle le matin, de 5 à 7 h. A 5 h., après-midi, très peu de fatigue.

Samedi 20 février et Dimanche 21 février.

Températ. extér.: — 4°; Températ. de la chambre: 12°.

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	Après-midi
Allemand	Chimie	Religion	Arithmétique	Libre

Les trois élèves ont été mesurées à: *Dimanche*

	8 h.	10 h.	12 h.	5 h.	11 h.
M. B.	Heures de sommeil: 7 h.			<i>Tabelle XLI.</i>	
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	4,0	5,5	7,0	3,0	2,0
Nez	1,5	1,5	2,5	0,5	0,5
Lèvres	1,0	1,0	1,5	0,5	0,5
Joue	7,0	9,5	13,0	6,0	2,5
Pouce	1,0	1,0	1,5	0,5	0,5

S. G.	Heures de sommeil: 9 h.				
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	4,0	5,0	7,0	3,0	2,0
Nez	1,5	1,5	2,0	0,5	1,0
Lèvres	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5
Joue	6,0	8,0	9,0	5,0	4,0
Pouce	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5

Fr. S.	Heures de sommeil: 8 h.				
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	4,0	4,5	6,0	3,0	2,0
Nez	2,0	2,5	3,5	1,0	0,5
Lèvres	1,0	1,0	1,5	1,0	0,5
Joue	5,0	4,5	7,0	3,0	2,0
Pouce	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0

Chiffres élevés à 12 h., spécialement pour l'élève M. B. C'est probablement l'effet de la leçon d'arithmétique, de 11 à 12 h. L'après-midi, à 5 h., et le dimanche matin, la sensibilité semble être revenue à la normale, les chiffres sont moins élevés et prouvent un repos très net. C'est surtout évident pour l'élève M. B. à qui j'ai répété trois fois de suite les mensurations, le dimanche matin; j'ai toujours eu les mêmes résultats.

Classe II.

R. O., 17 ans, première de sa classe; très intelligente et travailleuse.

J. Gr., 17 ans, dans la moyenne.

M. W., 17 ans, moins bien douée, mais travailleuse. Les trois sont en bonne santé, ni anémiques, ni nerveuses.

Lundi 22 février.

Températ. extér.: + 5°; Températ. de la chambre: 12°.

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	2—3	3—4	4—5
Allemand	Hist. nat.	Chant	Écriture	Travaux d'ouvrage	Écriture	

Les trois élèves ont été mesurées à:

	8 h.	10 h.	12 h.	5 h.
R. O.	Heures de sommeil: 9 h.			
	mm	mm	mm	mm
Front	2,0	2,5	4,5	?
Nez	0,5	0,5	1,0	?
Lèvres	1,0	1,5	2,0	?
Joue	4,0	6,0	9,0	?
Pouce	0,5	0,5	1,0	?
J. Gr.	Heures de sommeil: 8 h.			
	mm	mm	mm	mm
Front	3,0	3,5	?	?
Nez	0,5	0,5	1,0	?
Lèvres	0,5	1,5	1,5	?
Joue	3,0	4,5	?	?
Pouce	1,0	1,0	?	?

	8 h.	10 h.	12 h.		5 h.
M. W.	Heures de sommeil: 9 h.				
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	3,0	3,5	?	?	4,5
Nez	1,0	1,5	?	?	2,0
Lèvres	0,5	1,0	?	?	1,0
Joue	2,5	3,5	?	?	4,0
Pouce	0,5	0,5	?	?	0,5

Les chiffres de la journée sont incomplets; les élèves examinées ne distinguaient pas nettement les sensations d'une ou de deux pointes. Nous avons employé les mensurations de ce jour-là à des expériences d'essai.

Mardi 23 février.

Températ. extér.: + 5°; Températ. de la chambre: 12°.

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	2—3	3—4	4—5
Arithmét.	Psycholog.	Allemand	Religion	Géogr.	Français	Gymnast.

Les trois élèves ont été mesurées à:

	8 h.	10 h.	12 h.	2 h.	5 h.
R. O.	Heures de sommeil: 8 h.				
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	2,0	6,0	4,5	2,5	5,0
Nez	0,5	1,0	1,0	0,5	1,0
Lèvres	1,0	2,0	2,0	1,5	2,0
Joue	6,0	7,5	7,5	6,0	10,0
Pouce	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0

	8 h.	10 h.	12 h.	2 h.	5 h.
J. Gr.	Heures de sommeil: 8 h.				
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	3,0	5,0	4,5	3,0	5,0
Nez	0,5	1,0	1,0	1,0	2,5
Lèvres	1,0	1,5	1,5	1,0	1,5
Joue	3,0	3,5	4,0	4,0	7,0
Pouce	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5

	8 h.	10 h.	12 h.	2 h.	5 h.
M. W.	Heures de sommeil: 8 h.				
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	3,0	4,0	5,0	2,5	5,5
Nez	2,0	3,0	3,0	1,0	3,0
Lèvres	1,0	1,0	1,5	1,0	1,5
Joue	2,5	4,5	7,0	3,0	5,0
Pouce	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0

Très peu de fatigue à midi; chiffres à peu près pareils à ceux de 10 h. La religion serait-elle une branche de délassement?

Forte fatigue à 5 h. chez les trois élèves.

Mercredi 24 février.

Températ. extér.: — 3°; Températ. de la chambre: 10°.

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	Après-midi
Histoire	Physique	Allemand	Hist. natur.	Libre

Les trois élèves ont été mesurées à:

	8 h.	10 h.	12 h.	5 h.
R. O.	Heures de sommeil: 8 h.			
	mm	mm	mm	mm
Front	2,5	4,5	6,5	3,0
Nez	1,0	1,5	1,5	0,5
Lèvres	1,0	1,5	2,0	1,0
Joue	6,0	8,0	9,0	4,0
Pouce	0,5	0,5	1,0	0,5

J. Gr.	Heures de sommeil: 7 1/2 h.			
Front	3,5	5,0	8,0	4,0
Nez	1,0	2,5	2,5	1,0
Lèvres	1,5	2,0	2,0	1,5
Joue	5,0	7,0	8,0	6,0
Pouce	1,0	1,5	1,5	1,0

M. W.	Heures de sommeil: 8 h.			
Front	4,0	5,5	7,0	4,0
Nez	1,5	2,0	2,5	2,0
Lèvres	1,0	1,5	1,5	1,0
Joue	3,5	6,0	8,0	3,0
Pouce	0,5	1,0	1,0	0,5

Fatigue prononcée le matin à 10 h. et à 12 h. A 5 h. après-midi, chiffres très peu élevés.

Jeudi 25 février.

Températ. extér.: -3° ; Températ. de la chambre: $9\frac{1}{2}^{\circ}$.

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	2—3	3—4	4—5
Français	Arithmét.	Histoire	Religion	Travaux d'ouvrage	Chant	

Les trois élèves ont été mesurées à:

	8 h.	10 h.	12 h.	2 h.	5 h.
R. O.	Heures de sommeil: 8 h.			<i>Tabelle LVII.</i>	
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	3,0	5,5	7,0	6,0	5,0
Nez	2,0	2,5	3,0	1,0	1,0
Lèvres	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0
Joue	6,0	10,0	10,0	8,0	6,0
Pouce	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

J. Gr.	Heures de sommeil: $8\frac{1}{2}$ h.			<i>Tabelle LXII.</i>	
Front	6,0	8,0	8,5	6,0	6,0
Nez	2,5	3,5	3,0	2,0	1,0
Lèvres	1,0	1,5	2,5	2,0	1,5
Joue	6,0	10,0	11,0	7,5	7,0
Pouce	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

M. W.	Heures de sommeil: $9\frac{1}{2}$ h.			<i>Tabelle LXVII.</i>	
Front	4,5	9,0	10,0	8,0	6,5
Nez	1,5	3,5	3,0	2,0	2,0
Lèvres	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5
Joue	3,0	8,0	7,5	4,0	5,0
Pouce	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5

Observation intéressante: après 2 h. de français et d'arithmétique, on constate une forte diminution de la sensibilité, soit des chiffres élevés, qui restent stationnaires ou diminuent fort peu jusqu'à 12 h. Il semblerait ainsi que tout l'effort intellectuel des élèves s'est porté sur les deux premières heures de la matinée. Le repos de midi a été insuffisant, car les chiffres de 2 h. sont très élevés. Les travaux d'ouvrage et le chant ont reposé les élèves, car les chiffres de 5 h. sont inférieurs à ceux de 2 h.

Vendredi 26 février.

Températ. extér.: — 5°; Températ. de la chambre: 10°.

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	2—3	3—4	4—5
Allemand	Histoire	Psychologie	Chant	Dessin		Gymnast.

Les trois élèves ont été mesurées à:

	8 h.	10 h.	12 h.	2 h.	5 h.
R. O.	Heures de sommeil: 8 h.				
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	5,0	7,0	8,0	7,0	7,0
Nez	1,5	2,0	3,0	2,0	1,5
Lèvres	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Joue	5,0	10,0	12,0	8,0	8,0
Pouce	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

J. Gr.	Heures de sommeil: 8 h.				
Front	5,0	8,0	9,0	7,0	6,0
Nez	2,0	3,0	3,5	3,0	3,0
Lèvres	1,0	1,5	2,0	1,5	2,0
Joue	6,0	8,0	10,0	8,0	9,0
Pouce	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0

M. W.	Heures de sommeil: 8 h.				
Front	3,5	6,0	9,5	7,5	6,0
Nez	1,0	3,0	3,0	1,5	1,5
Lèvres	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0
Joue	5,0	7,0	7,5	5,0	6,0
Pouce	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5

Grandes variations entre la marche de la sensibilité du front et de la joue d'une part et le pouce de l'autre. Les mensurations du front et de la joue influent spécialement. Chiffres assez élevés le matin à 10 h. et à 12 h. Les leçons de l'après-midi (dessin) n'ont pas fatigué.

Samedi 27 février et Dimanche 28 février.

Températ. extér.: — 6°; Températ. de la chambre: 10°.

Tableau des leçons pour la journée.

8—9	9—10	10—11	11—12	Après-midi
Arithmét.	Allemand	Français	Géographie	Libre

Les trois élèves ont été mesurées à:

Dimanche

	8 h.	10 h.	12 h.	5 h.	11 h.
R. O.	Heures de sommeil: 7 ½ h.			Tabelle LIX.	
	mm	mm	mm	mm	mm
Front	5,0	9,0	11,0	6,0	5,0
Nez	2,0	3,0	3,0	1,5	1,0
Lèvres	0,5	1,0	1,5	1,0	0,5
Joue	7,0	11,0	14,0	10,0	6,0
Pouce	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5

J. Gr.	Heures de sommeil: 7 ½ h.			Tabelle LXIV.	
Front	6,0	8,5	10,0	7,0	6,5
Nez	2,5	3,0	3,0	2,0	1,0
Lèvres	1,5	1,5	2,0	1,0	1,5
Joue	10,0	12,0	13,0	6,0	4,5
Pouce	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5

M. W.	Heures de sommeil: 7 ½ h.				
Front	4,0	6,0	10,0	6,0	4,5
Nez	1,5	1,5	4,0	2,0	0,5
Lèvres	1,0	1,0	1,5	0,5	0,5
Joue	5,0	6,0	9,0	5,0	3,5
Pouce	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5

Forte fatigue chez l'élève R. O.; les chiffres de 5 h. l'après-midi sont encore plus élevés que ceux de 8 h. du matin. Ce qui frappe chez J. Gr., ce sont les grandes différences dans les chiffres, très difficiles à expliquer; pourquoi ceux-ci diminuent-ils pour le front de 2 à 5 h., alors qu'ils montent pour la joue? Pourquoi la mensuration de la lèvre donne-t-elle un chiffre plus élevé le dimanche matin à 11 h. que le samedi? Ce sont des points qui doivent être encore éclaircis. L'élève M. W. montre ceci d'intéressant que la fatigue ne se montre réellement qu'à partir de 10 h. A 12 h., après deux heures de français et de géographie, il y a une forte diminution de la sensibilité.

On est frappé, en considérant les chiffres de nos tableaux de constater le faible degré de fatigue des élèves. Nous devons l'ex-

pliquer, en grande partie, par l'excellente organisation de cette école et par l'élaboration rationnelle des tableaux de leçons, qui réservent pour l'après-midi les branches les moins fatigantes. Ajoutons aussi qu'un repos de 10 minutes est intercalé entre chaque leçon, ce qui influe beaucoup pour les résultats.

Si on compare les tabelles dressées en 1896 pour les garçons de l'école réale et de l'Ecole littéraire de Berne et celles de 1904 pour l'Ecole des jeunes filles, on se convaincra de suite de la différence de travail et de fatigue entre les garçons et les filles.

Tabelles LXXI et LXXIII sont des garçons de 16 ans de l'Ecole réale et de l'Ecole littéraire; tabelles LXXIV et LXXV sont des filles de 16 ans.

Tab. LXXVI: garçons de 17 ans

„ LXXVIII: filles de 17 ans.

Tab. LXXX, LXXXI et LXXXII, garçons de 18 ans, examinés après des examens de mathématique et de physique.

Si nous examinons l'influence des différentes branches de l'enseignement sur la fatigue, on peut tirer des conclusions intéressantes.

Le *tableau* ci-joint fera juger rapidement de l'opinion des différents auteurs.

Influence des différentes branches de l'enseignement sur la fatigue, d'après (ergographe)

	<i>Wagner</i>	<i>Blazek</i>	<i>Griesbach</i>	<i>Kemsies</i>	<i>Vannod</i>
1	Mathémat.: 100	Hist. nat.: 100	Latin	Gymnastique	Mathématique
2	Latin: 91	Grec: 99,7	Grec	Mathématique	Latin
3	Grec: 90	Latin: 98,1	Mathématique	Langues étrangères	Grec
4	Gymnast.: 90	Mathémat.: 98	Français	Religion	Français
5	Histoire: 85	Histoire: 95,8	Histoire	Allemand	Allemand
6	Géograph.: 85	Allemand: 95	Géographie	Hist. natur.	Italien
7	Calcul: 82	Religion: 91	Allemand	Géographie	Anglais
8	Allemand: 82	Polonais: 90	Religion	Histoire	Chant
9	Français: 82		Gymnastique: R	Chant	Gymnastique
10	Hist. nat.: 80		Dessin: R	Dessin	Dessin: R
11	Dessin: 77				Travaux d'ouvrage: R
12	Religion: 77		R = repos.		

Dans nos dernières expériences, il est assez difficile de se prononcer sur les branches qui ont fatigué le plus nos élèves; nous croyons que c'est tout d'abord l'arithmétique, puis les langues modernes. Par contre, on a été frappé de l'influence des travaux d'ouvrage, des travaux à l'aiguille. Ceux-ci peuvent franchement être considérés comme des leçons reposant les élèves et compensant l'effet de la fatigue. Quant à la gymnastique, nous avons observé une ou deux fois de la fatigue; c'était après des leçons qui avaient nécessité de grands efforts musculaires et où les élèves étaient franchement fatigués.

L'influence d'un fort travail corporel amène très souvent une diminution de la sensibilité, témoin cet élève qui patine tout un après-midi et vient se mesurer chez moi à 5 h. *Tabelle LXXXVI.*

Nos élèves ont presque toujours eu un nombre d'heures de sommeil suffisant, variant entre 7 et 10 heures, aussi nous avons rarement observé de la fatigue le matin avant le commencement des classes.

Une fois, une élève avoue avoir été au théâtre la veille, elle a mal dormi et le matin, elle se sent fatiguée et sa sensibilité est diminuée. Une autre élève, ayant travaillé le matin à la maison de 5 à 7 h. arrive à l'école à 8 h. avec des chiffres très élevés. L'influence de la température est déjà signalée par Lobsien, spécialement dans les classes d'été.

J'avais été frappé déjà en 1896 de l'influence d'un froid intense chez un de mes élèves qui était venu se faire examiner ayant très froid au corps. *Tabelle LXXXV.*

Depuis lors, M^{lle} *Ad. Motchoulsky* ¹⁾ a fait à Berne, en 1900, sous la direction de M. le Prof. Girard, une série d'observations sur les variations de la sensibilité cutanée sous l'influence du froid.

	chaud (18—26 °)	modéré (13—16 °)	froid et humide
Front	11,02	12,41	14,1
Joue	10,43	11,4	12,5
Nez	6,0	6,5	7,6
Lèvre	3,92	3,2	4,82
Paume de la main . .	8,52	9,1	10,52
Pouce	2,99	3,15	2,86
Index	2,66	2,55	2,73

¹⁾ *Adèle Motchoulsky*. Quelques recherches sur les variations de la sensibilité cutanée sous l'influence de certaines causes-physiologiques et pathologiques. (Thèse inaugurale, Berne, 1900).

Elle conclut dans son travail que la température ambiante influe sur le sens du toucher, le froid l'émousse spécialement. Elle a aussi observé que la température normale du corps est en concordance évidente, quoique peu intense, avec la sensibilité cutanée. La fièvre produirait aussi de grandes variations de la sensibilité.

Dans nos expériences de cette année, nous n'avons pas pu découvrir une relation quelconque entre la température extérieure et les variations de la sensibilité de la peau. Les températures extrêmes ont été un jour de $+ 9^{\circ}$ et un autre de $- 6^{\circ}$. La température moyenne était de $+ 2^{\circ}$ à $+ 3^{\circ}$.

Nous croyons avoir observé dans nos mensurations les différents facteurs qui peuvent influencer l'organisme des élèves et agir indirectement sur la sensibilité cutanée et cependant, en examinant nos tables et nos chiffres, nous ne pouvons expliquer certaines irrégularités, certaines contradictions dans les résultats. Pourquoi, par exemple, la sensibilité du front et de la joue varie-t-elle parallèlement et d'une façon intense, alors que la sensibilité des lèvres, du nez et du pouce reste identique, sans altération aucune, depuis le matin jusqu'au soir? Pourquoi la courbe du front monte-t-elle alors que celle de la joue ou du nez descend graduellement? Evidemment, il y a des causes qui doivent influencer, que nous ne connaissons pas encore et qui doivent être étudiées. La méthode esthésiométrique doit être encore complétée, on doit poursuivre et généraliser les expériences avec l'esthésiomètre.

Cependant, quand on examine la marche de nos tables, quand on observe la coïncidence de la fatigue produite chez les élèves après des heures réclamant beaucoup de travail et la diminution de la sensibilité cutanée; quand on compare les résultats des mensurations aux différentes heures de la journée, quand on place en regard les résultats des après-midi de libres et le dimanche matin, on peut se convaincre des rapports étroits entre la fatigue des élèves et les altérations de leur sensibilité; on peut juger aisément de l'efficacité de la méthode esthésiométrique, de sa grande valeur et du rôle qu'elle doit jouer dans le domaine de l'hygiène scolaire.

En terminant, je demande au corps médical et au corps enseignant de se vouer à des recherches suivies avec l'instrument de Weber, de généraliser les expériences, afin d'avoir en Suisse des données étendues sur l'efficacité de la méthode esthésiométrique.

Ce sera un grand pas de fait pour arriver à une élaboration des plans d'étude conforme à l'organisme de nos enfants, ce sera un bienfait pour la santé de nos écoliers.

Thèses.

1° La fatigue intellectuelle peut être enregistrée et mesurée d'une façon précise et scientifique.

2° Les méthodes employées jusqu'ici, dans ce but, sont :

- a) la méthode psychologique ou psychophysique (calculs, dictées, méthode de combinaison d'Ebbinghaus, etc.);
- b) la méthode psychologique comprenant la méthode ergographique, la méthode esthésiométrique et la méthode algésiométrique.

3° Parmi ces différents procédés, les mensurations avec l'esthésiomètre semblent donner les résultats les plus exacts.

4° D'après les données de nos expériences, les garçons présentent une fatigue plus grande que les jeunes filles.

5° Certaines leçons (langues anciennes, arithmétique chez les jeunes garçons, les langues modernes, le calcul, chez les jeunes filles) fatiguent davantage que d'autres (chant, gymnastique, dessin, leçons d'ouvrage).

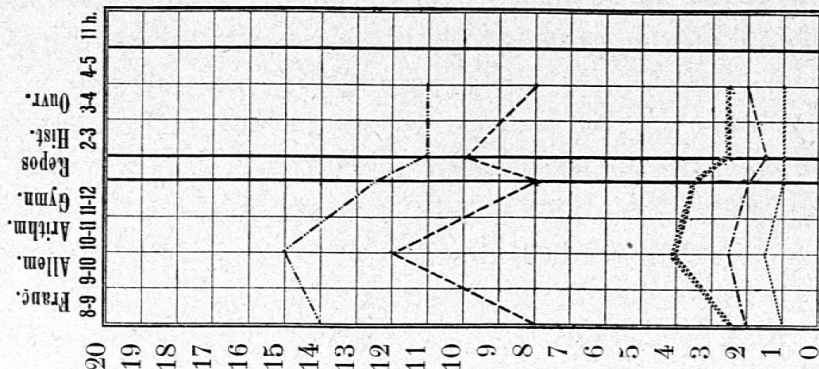
6° Certains facteurs agissent directement ou indirectement sur l'organisme des élèves et doivent, dans l'exécution de la méthode, être pris en considération. Nous citerons : la température ambiante, l'état de santé de l'élève examiné (nervosisme, neurasthénie, fatigue provenant d'un sommeil insuffisant), les capacités de l'élève pour telle ou telle branche de l'enseignement.

7° Il serait désirable qu'en Suisse, on généralisât les expériences de mensuration de la fatigue, avec les différentes méthodes, et que les médecins et les membres du corps enseignant fissent simultanément dans les écoles des observations pour calculer la dose de fatigue occasionnée par les heures de leçons.

Tab. N° I

Lundi, 1^{er} Février

Temp. extér. 3°
 Temp. de la ch. 12°
 Heures de sommeil 9 h.

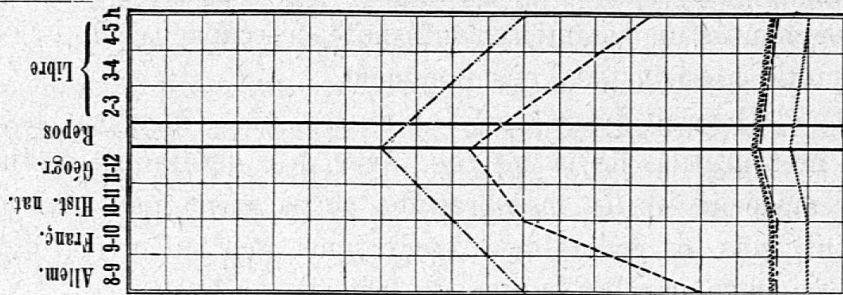


E. M. 14 ans

Tab. N° III

Mercredi, 3 Février

Temp. extér. + 3°
 Temp. de la ch. 14°
 Heures de sommeil 9 h.

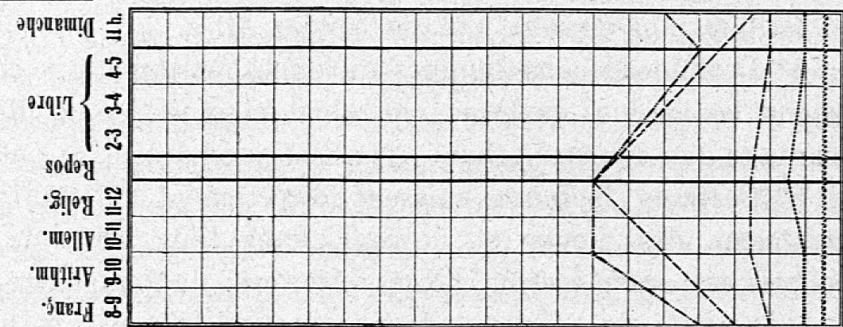


E. M. 14 ans

Tab. N° XII

Samedi et Dimanche
6 et 7 Février

Temp. extér. + 2°
 Temp. de la ch. 14½°
 Heures de sommeil 9 h.

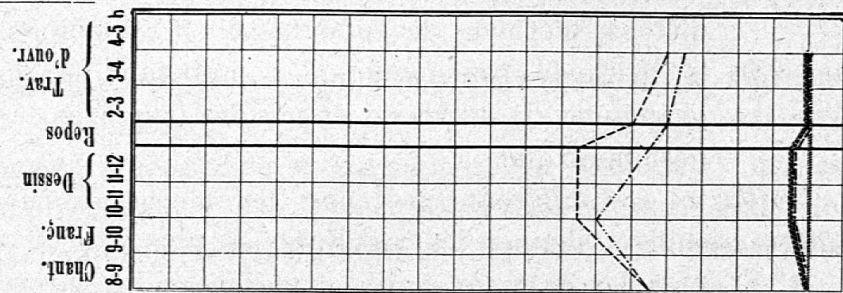


D. F. 14 ans

Tab. N° XVI

Jeudi, 4 Février

Temp. extér. + 3°
 Temp. de la ch. 14½°
 Heures de sommeil 9 h.

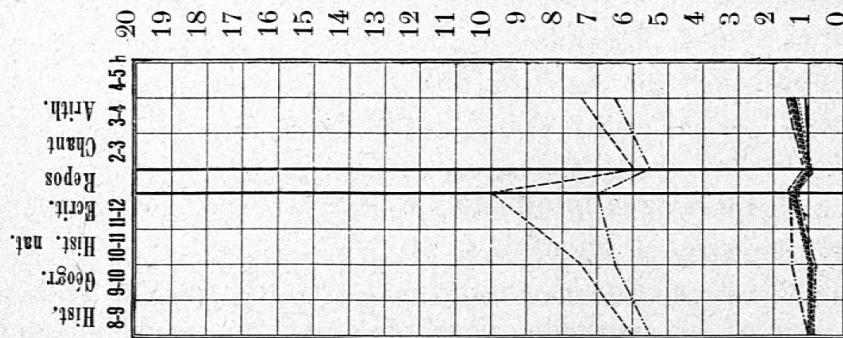


H. R. 15 ans

Tab. N° XVII

Vendredi, 5 Février

Temp. extér. + 3°
 Temp. de la ch. 15°
 Heures de sommeil 9 h.



H. R. 15 ans

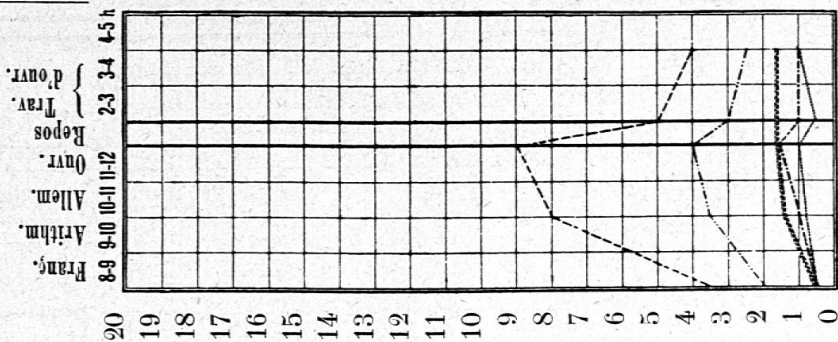
Tab. N° XXIII

Vendredi, 12 Février

Temp. extér. 3°

Temp. de la ch. 14°

Heures de sommeil 7 h.



H. K. 15 ans

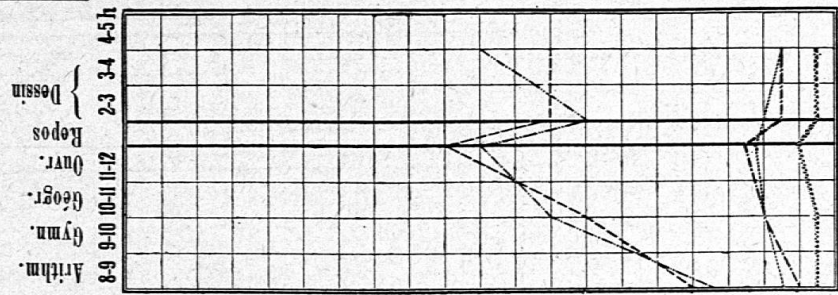
Tab. N° XXVI

Mardi, 9 Février

Temp. extér. 4°

Temp. de la ch. 14°

Heures de sommeil 8 h.



A. A. 15 ans

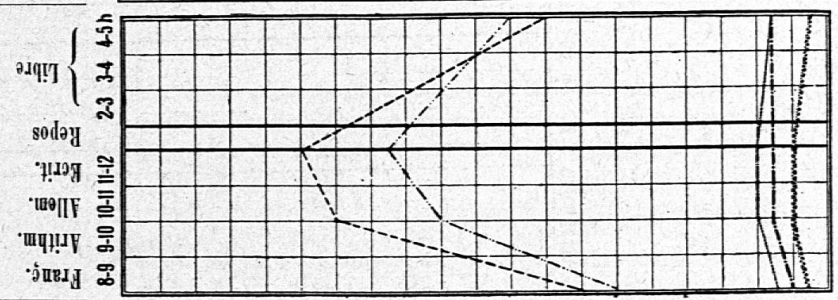
Tab. N° XXVII

Mercredi, 10 Février

Temp. extér. 2°

Temp. de la ch. 14°

Heures de sommeil 7 h.



A. A. 15 ans

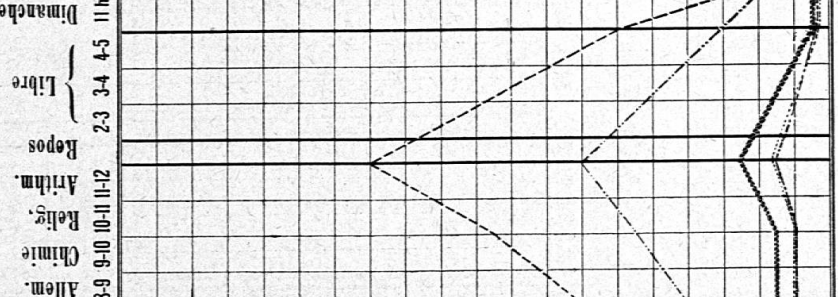
Tab. N° XL

Samedi et Dimanche,
20 et 21 Février

Temp. extér. -- 4°

Temp. de la ch. 12°

Heures de sommeil 7 h.



M. B. 16 ans

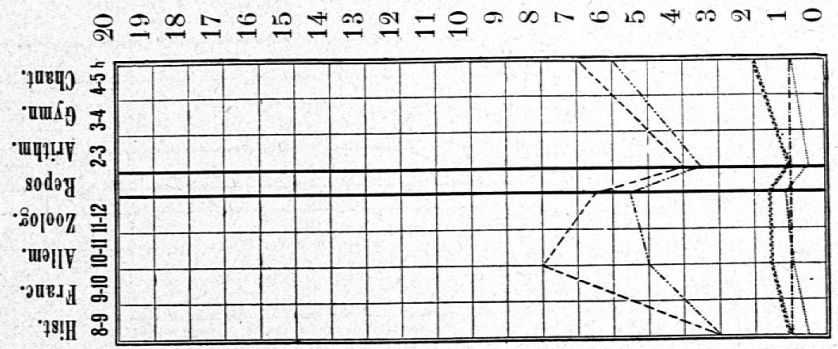
Tab. N° XLV

Jeudi, 18 Février

Temp. extér. 2°

Temp. de la ch. 12°

Heures de sommeil 10 h.



S. G. 16 1/2 ans

Tab. N° XLVIII

Lundi, 15 Février

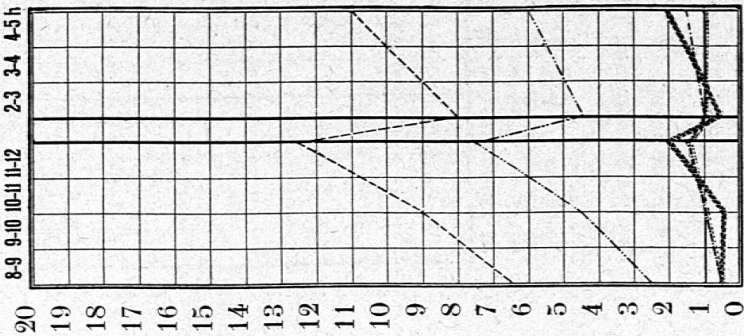
Temp. extér. 1°

Temp. de la ch. 14°

Heures de sommeil 9 h.

Arithm. 8-9 9-10 10-11 11-12 2-3 3-4 4-5 h

M. Géogr. }
 Repos }
 Dessin }
 Gymn. 4-5 h



Fr. J. 16 ans

Tab. N° LI

Jeudi, 18 Février

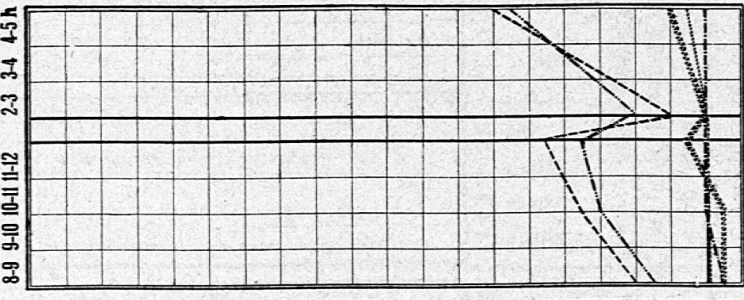
Temp. extér. 2°

Temp. de la ch. 12°

Hres. de sommeil 8 1/2 h.

Arithm. 8-9 9-10 10-11 11-12 2-3 3-4 4-5 h

Hist. }
 Franç. }
 Allem. }
 Zoolog. }
 Repos }
 Arithm. }
 Gymn. 4-5 h



Fr. J. 16 ans

Tab. N° XIV

Lundi, 15 Février

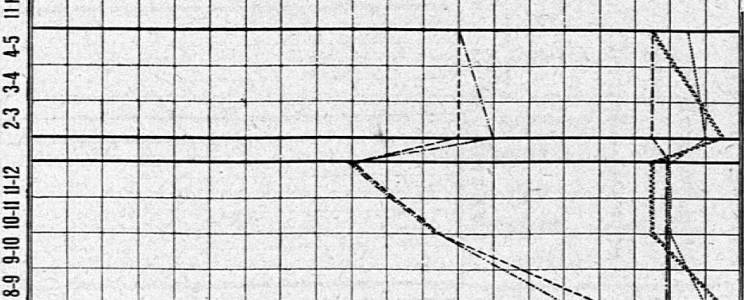
Temp. extér. 1°

Temp. de la ch. 14°

Hres. de sommeil 8 1/2 h.

Arithm. 8-9 9-10 10-11 11-12 2-3 3-4 4-5 h

M. Géogr. }
 Repos }
 Dessin }
 Gymn. 4-5 h



E. U. 17 ans

Tab. N° LVII

Jeudi, 25 Février

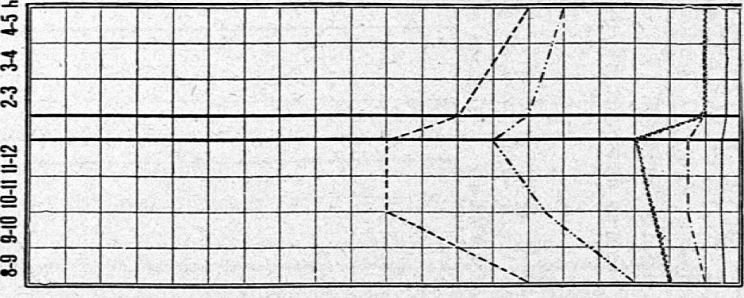
Temp. extér. — 3°

Temp. de la ch. 9 1/2°

Heures de sommeil 8 h.

Arithm. 8-9 9-10 10-11 11-12 2-3 3-4 4-5 h

Hist. }
 Relig. }
 Repos }
 Trav. }
 Chant 4-5 h



R. O. 17 ans

Tab. N° LIX

Samedi et Dimanche,
27 et 28 Février

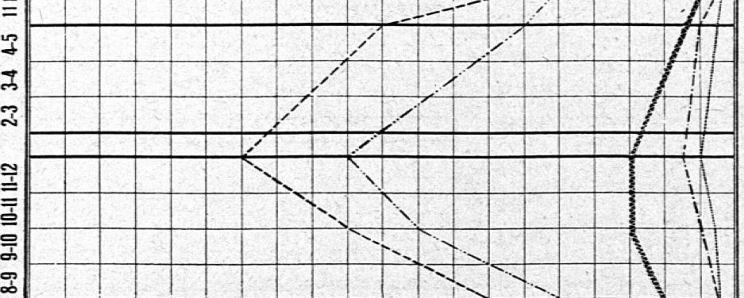
Temp. extér. — 6°

Temp. de la ch. 10°

Hres. de sommeil 7 1/2 h.

Arithm. 8-9 9-10 10-11 11-12 2-3 3-4 4-5 h

Repos }
 Libré }
 Dimanche



R. O. 17 ans

Influence d'un fort
travail corporel

Tab. N° LXXXVI

Mercredi,
29 Janvier 1896

Influence du froid

Tab. N° LXXXV

Samedi et Dimanche,
1 et 2 Février

Tab. N° LXVII

Jeudi, 25 Février

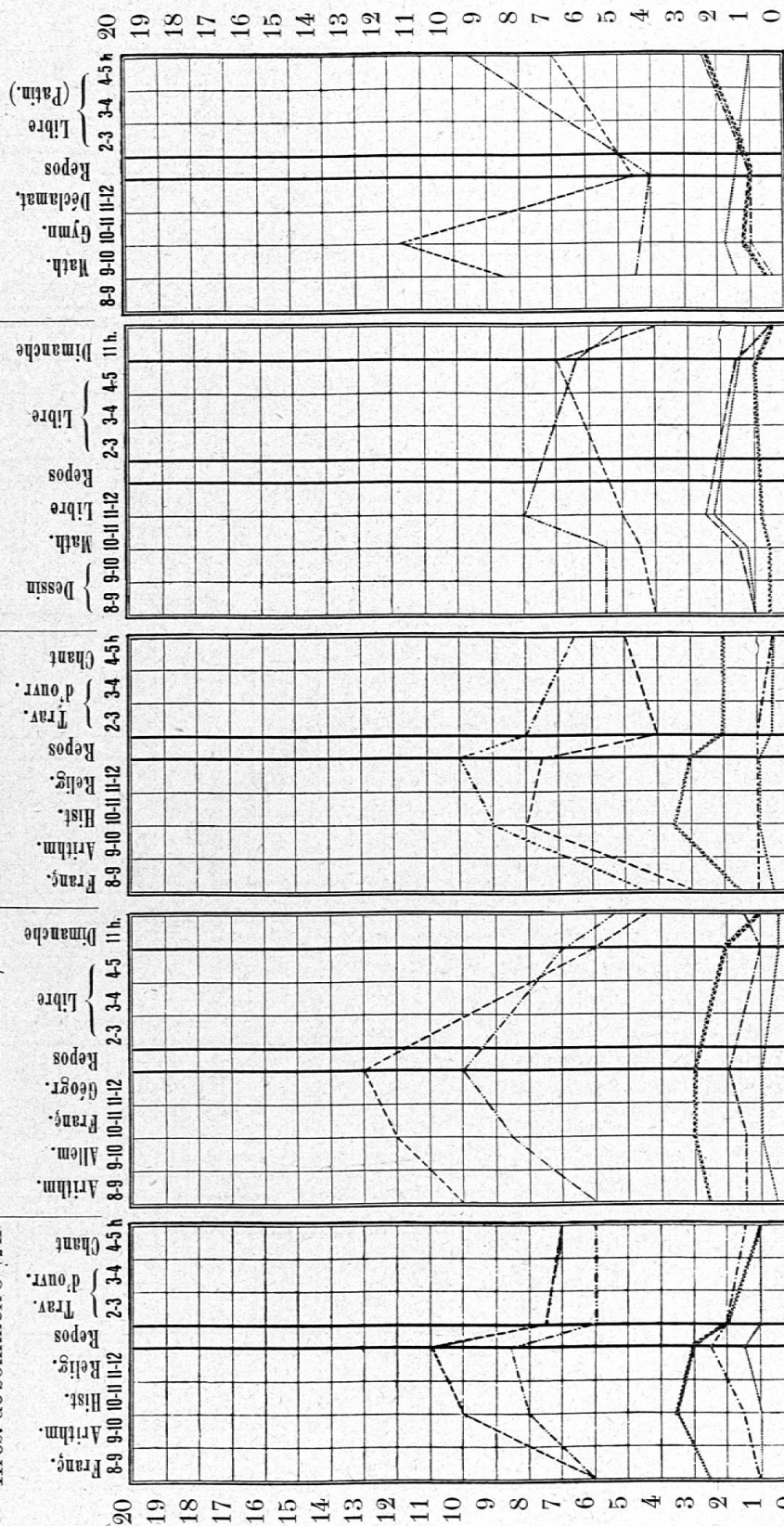
Temp. extér. — 3°
Temp. de la ch. 9 1/2°
Hres. de sommeil 9 1/2 h.

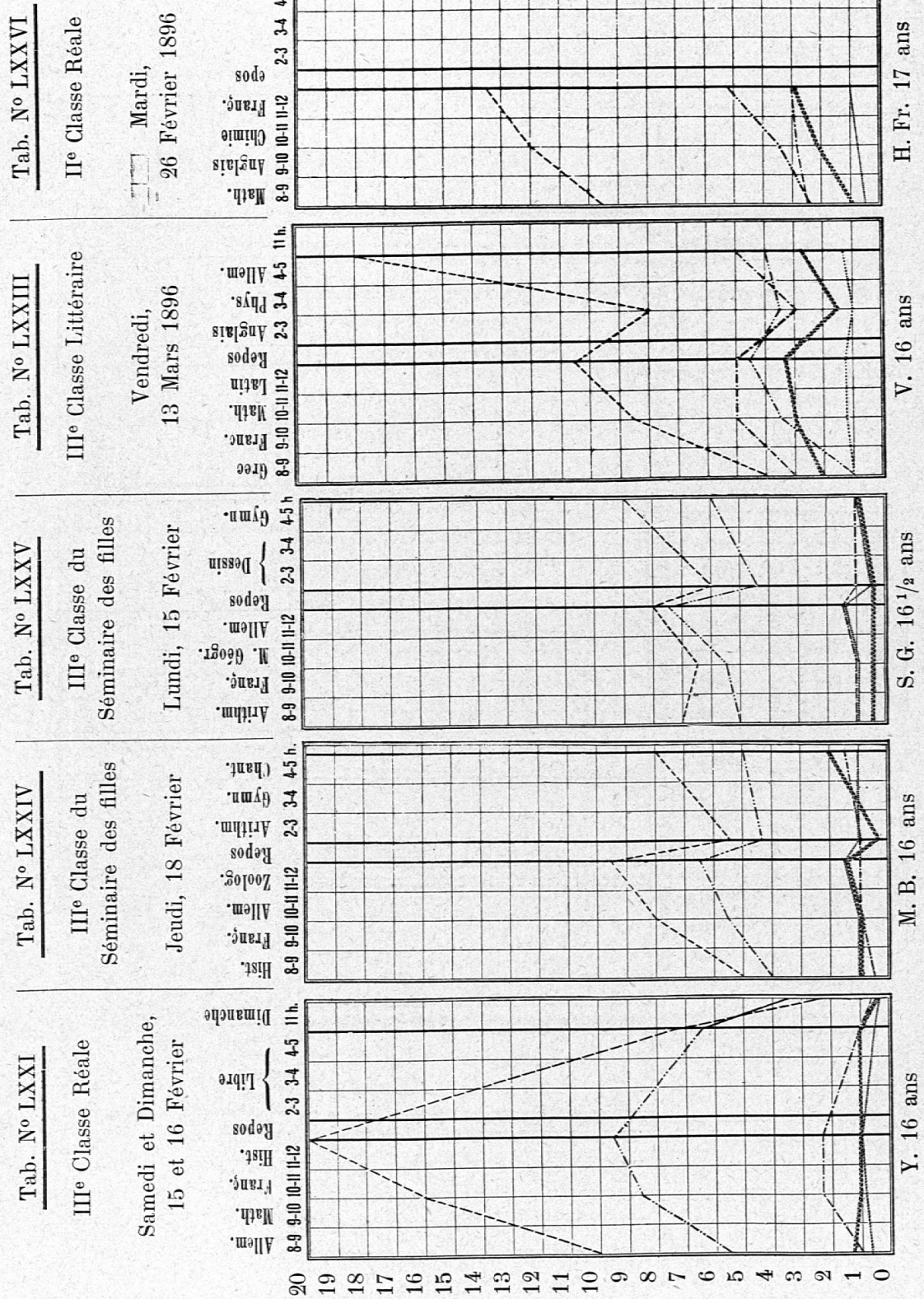
Tab. N° LXIV

Samedi et Dimanche,
27 et 28 FévrierTemp. extér. — 6°
Temp. de la ch. 10°
Hres. de sommeil 7 1/2 h.

Tab. N° LXII

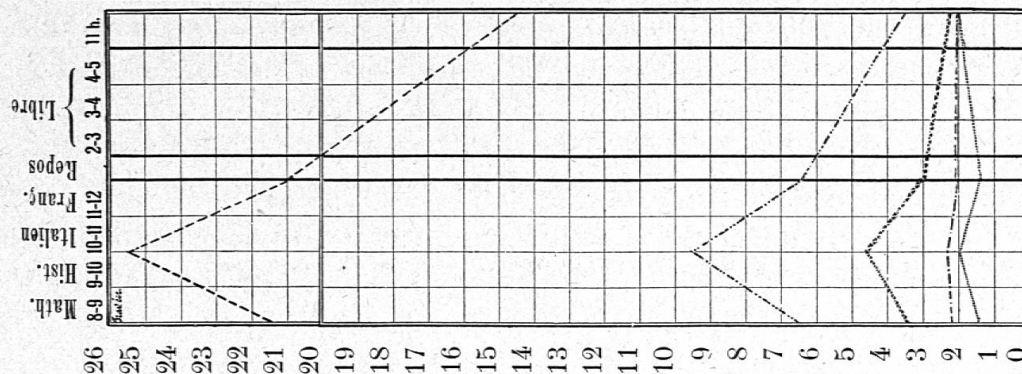
Jeudi, 25 Février

Temp. extér. — 3°
Temp. de la ch. 9 1/2°
Hres. de sommeil 8 1/2 h.



Tab. N° LXXX

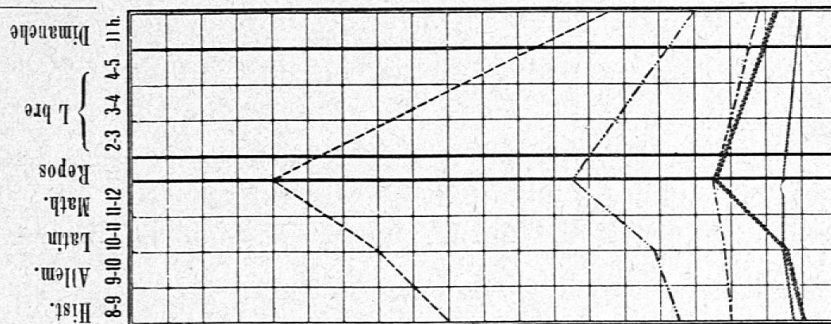
II^e Classe Réale
Samedi, 29 Février
et Mardi, 3 Mars 1896



G. Sch. 18 1/2 ans

Tab. N° LXXVII

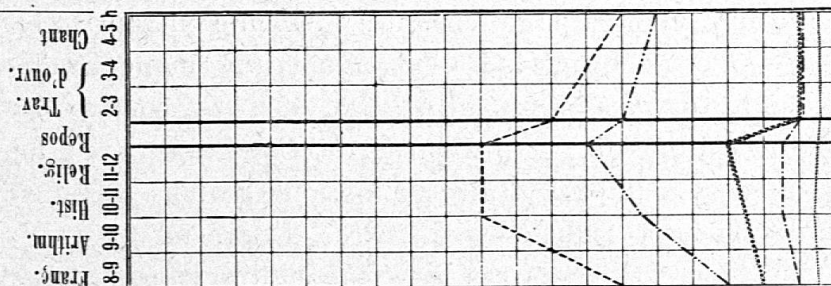
II^e Classe Littéraire
Samedi et Dimanche,
21 et 22 Mars 1896.



M. P. 17 ans

Tab. N° LXXVIII

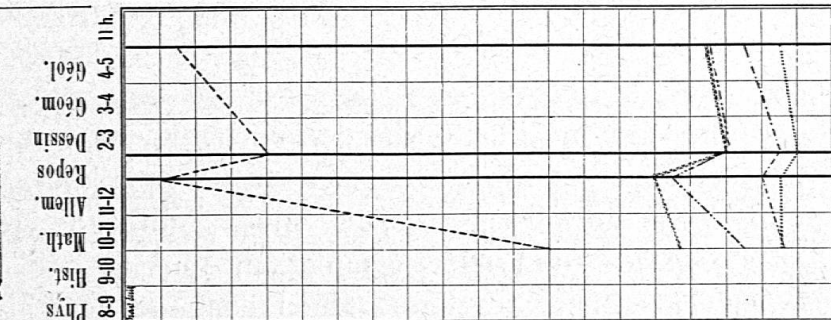
II^e Classe du
Séminaire des Filles
Jeudi, 25 Février.



R. O. 17 ans

Tab. N° LXXXII

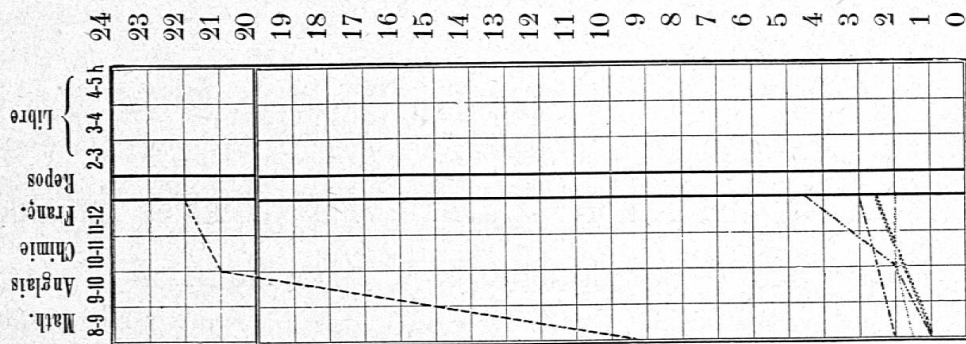
II^e Classe Réale
Jeudi,
27 Février 1896



N. N. 18 ans

Tab. N° LXXXI

II^e Classe Réale
Mardi, 26 Février 1896



G. Sch. 18 ans