

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Mécanisme et éducation des mouvements

Demeny, Georges

Paris, 1911

Appendices

NOTE I

SUR L'ANALYSE DU COUP D'ÉPÉE

Dans des recherches faites sur un autre sujet, nous avons eu pour trajet de la pointe du fleuret une distance de 0^m, 87 en $\frac{36}{45}$ de seconde la trajectoire était sinueuse; le mouvement de la pointe est engen-

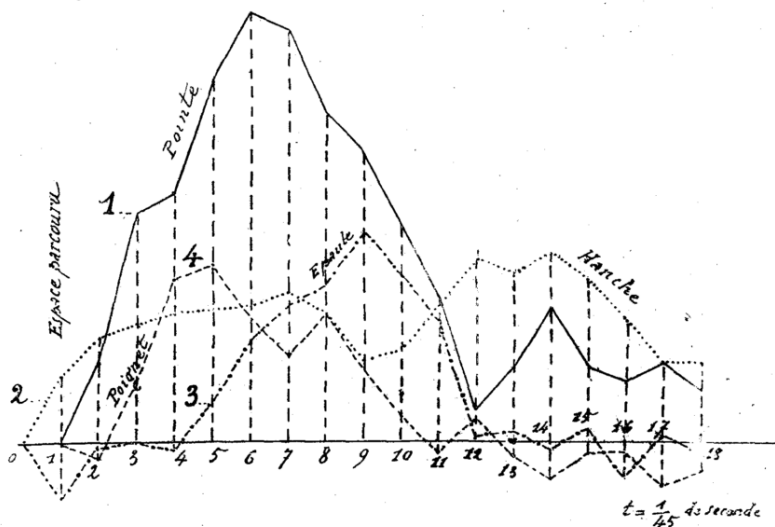


Fig. 567. — Courbes de la vitesse de la pointe, du poignet, de l'épaule et de la hanche. Synchronisme des mouvements de la hanche, de l'épaule, du poignet et de la pointe de l'épée dans un coup droit exécuté brusquement.

dré par la composition de plusieurs mouvements de la jambe, du tronc, du bras et de la main.

Le mouvement de la jambe d'arrière (rotation autour de la cheville et extension du membre inférieur) dure $\frac{28}{45}$.

Le tronc a un mouvement en arrière pendant $\frac{12}{45}$ de seconde, au-

quel succède un mouvement en avant pendant les $\frac{24}{45}$ restant. Le bras a un mouvement angulaire combiné avec l'allongement, la rotation se fait entre le $\frac{3}{45}$ au $\frac{32}{45}$ à partir du début; l'extension commence au $\frac{8^{\circ}}{45}$ pour se terminer au $\frac{24^{\circ}}{45}$. La main s'abaisse jusqu'au $\frac{16^{\circ}}{45}$ et s'élève du $\frac{22^{\circ}}{45}$ au $\frac{36^{\circ}}{45}$.

Le coup précédent était un coup progressif; comparé au coup brusque exécuté par le même sujet, il nous a donné pour chacun la même durée du coup droit $\frac{36}{45}$ de seconde, même espace 85 centimètres avec des sinuosités plus accentuées de la pointe. La jambe se tend plus tôt dans le coup brusque, la tension se produit quand la rotation n'est pas encore accomplie, ce qui a pour effet d'élever la trajectoire de la hanche. Le bras commence son extension plus tôt, l'action de la main est plus accentuée. La vitesse de la pointe est plus grande au début mais décroît très vite et l'on perd à la fin du coup le bénéfice du début.

Il y a donc surcroît de dépense sans que le résultat obtenu soit supérieur. Le coup brusque ne serait avantageux qu'à petite distance qui ne dépasserait pas 0^m,80.

Les chiffres ont été obtenus au moyen de l'analyse chronophotographique.

NOTE II

CLASSIFICATION PHYSIOLOGIQUE DES EXERCICES

Cette classification doit être basée sur les qualités constituant la valeur physique de l'individu, c'est-à-dire :

- I. — *Santé; force musculaire; endurance* ou résistance à la fatigue.
- II. — *Taille, volume et proportions* du corps.
- III. — *Adresse, souplesse, habileté à manier son corps et habileté manuelle.*
- IV. — *Caractère ferme; volonté énergique; courage; initiative; valeur morale.*

Ces qualités se reconnaissent aisément et peuvent exister à divers degrés chez le même sujet.

Des mesures peuvent même établir une sorte de critérium de la valeur physique individuelle. Elles doivent pour cela être assez complètes pour donner une idée suffisante de sa *forme* ou *structure*, de sa *puissance énergétique* et de son *rendement en travail*. Nous les divisons en trois séries :

1. Les mesures *somatiques* au repos;
2. Les mensurations et documents *physiologiques*;
3. Les épreuves *pratiques*.

Ces mensurations constituent l'étude *somatique, physiologique et mécanique* d'un sujet.

C'est en un mot sa *fiche* individuelle qui permettra de le comparer à lui-même au bout d'un certain temps d'entraînement et pendant sa phase d'évolution.

Cette fiche pourra servir aussi à le comparer à d'autres et à déterminer ainsi dans une race un type normal moyen dont tous peuvent se rapprocher.

I. — VALEUR SOMATIQUE OU STRUCTURE

Taille. — Poids. — Volume. — Rapports du poids à la taille et du poids au volume ou densité.

Hauteurs de la 7^e cervicale, de l'épine iliaque, du grand trochanter du fémur, du genou, de la cheville du pied au-dessus du sol.

Longueur totale du membre inférieur et longueur des segments : cuisse, jambe, pied.

Longueur du membre supérieur de l'épaule à l'extrémité du doigt médius et longueur des segments : bras, avant-bras, main.

Périmètres de la cuisse et du mollet, du bras et de l'avant-bras.

Envergure ou rapport $\frac{\text{taille}}{\text{envergure}}$.

Mesures du tronc :

Hauteur de la colonne vertébrale; flèches de la courbure cervicale et lombaire.

Longueur du sternum.

Périmètre du cou et de l'abdomen.

Diamètres du thorax. — Antéro-postérieur (inspiration et expiration), transverse (inspiration et expiration).

Circonférences du thorax (inspiration et expiration).

II. — VALEUR PHYSIOLOGIQUE

Capacité respiratoire.

Nombre de mouvements respiratoires à l'heure au repos.

Amplitude de ces mouvements mesurée suivant la circonférence et suivant les diamètres.

Nombre de pulsations du cœur au repos et après une course.

Tension artérielle.

Tonicité musculaire, secousse musculaire.

Temps de réaction (réflexe rotulien, etc.).

Amplitude des mouvements articulaires, bras, cuisse, colonne vertébrale.

Nous avons construit pour toutes ces mesures des instruments spéciaux.

FORCE STATIQUE ET TRAVAIL

Membre supérieur :

Pression de la main droite au dynamomètre évaluée en kilogrammes et en durée, id de la main gauche.

Développer un haltère de la main droite et de la main gauche. — (Nombre de fois et nombre de kilogrammes soulevés.)

Développer une barre à sphères des deux mains.

Essai du sujet à la manivelle dynamométrique. — (Nombre de kilogrammètres effectués dans un temps donné.)

Lancer du boulet et du disque, distance franchie.

Précision du lancer. Nombre de touches d'un but déterminé en lançant du bras droit et du bras gauche.

Vitesse du coup de poing (droit et gauche).

Membre inférieur:

Force d'extension des jambes au dynamomètre.

Pression en kilogrammes et durée de la pression pour la jambe droite, la jambe gauche et les deux au moyen d'une extension du tronc (force des reins).

Lancement du ballon à une distance maximum et précision du lancer dans un but donné (jambe droite et jambe gauche).

III. — VALEUR MÉCANIQUE DANS LES EXERCICES D'APPLICATION

Marche. — Distance parcourue, durée, vitesse de progression, nombre des pas, longueur du pas.

Course. — Course de *vitesse* de 100 mètres. Durée, nombre des pas, temps nécessaire au rétablissement des fonctions circulatoire et respiratoire.

Course de 1500 mètres et course de fond de 15 kilomètres (mêmes observations).

Sauts. — De *pied ferme* en hauteur, longueur, hauteur et longueur. Sauts avec *élan*, *id*, sauts à la perche.

Nombre de sauts successifs et durée de ces sauts.

Sauts avec *appui des mains* sur la poutre, au cheval et à la barre de suspension. — Observations sur la chute des sauts, leur stabilité et leur amortissement.

Natation. — Course de 100 mètres, mode de natation et durée.

Course de *fond*, distance et durée.

Plongée et sauvetages.

Grimper et rétablissement. — *Hauteur* du grimper à la corde avec les mains et les pieds et avec les mains seulement, *temps* employé. Nombre de rétablissements successifs sur une barre, sur la poutre et sur la planche.

Mouvements d'*élan* et de *souplesse*

Chute en profondeur, chutes après balancements aux barres fixes et aux barres parallèles. Voltige.

Adresse au tir. — Nombre de balles et de points obtenus.

Appréciation sur l'adresse générale et sur les assauts de boxe, de canne, de lutte, sur la gymnastique, aux agrès et les jeux.

Après avoir dressé ce tableau de contrôle qui fixe l'état de l'individu au point de vue de sa *structure*, de son *fonctionnement* et de son *rendement en travail*, nous devons nous efforcer de grouper les exercices qui nous permettent d'obtenir le plus *nettement* et le plus *directement* possible les qualités physiques définies plus haut.

L'observation nous montre que les qualités fonctionnelles — ou mieux cette *plus-value* fonctionnelle — correspondent au perfectionnement d'appareils organiques différents dont l'éducation doit être faite avec la plus grande attention et dont le système musculaire ne forme qu'une minime partie.

Nous sommes arrivés ainsi à diviser une éducation physique *complète* en deux parties :

A. — La *gymnastique éducative* composée de soins hygiéniques et d'exercices propres : 1° à assurer le *développement* le plus parfait de l'individu; 2° à établir chez lui l'*équilibre fonctionnel* qui augmente son énergie; 3° à *éduquer ses mouvements* en lui apprenant à en être maître, l'énergie acquise étant toujours dépensée avec adresse et souplesse en vue de toutes les applications utiles dans la vie.

La *gymnastique éducative* comprend ainsi les moyens nécessaires pour *préparer* à l'application pratique, but final de l'éducation physique.

B. — La *gymnastique d'application* qui, l'énergie une fois acquise, se propose l'*utilisation économique* de la force musculaire, c'est-à-dire le rendement maximum de la machine humaine dans toutes les applications: *locomotion, défense, sauvetage, professions manuelles*, etc.

A ces deux parties de l'éducation complète correspondent des exercices différents qui développent particulièrement chacune des qualités physiques définies plus haut; ce sont, classés suivant leur effet prépondérant les genres de mouvement indiqués dans le tableau suivant :

A. — GYMNASTIQUE ÉDUCATIVE

(préparant aux applications) et devant donner les qualités physiques par des exercices appropriés.

QUALITÉS PHYSIQUES

1. — *Santé et endurance*. — Développement de l'énergie par le bon fonctionnement des organes essentiels à la nutrition.

—————
S'adressent aux organes chargés de l'assimilation et de la dessassimilation.

Maximum de nutrition avec le minimum d'intoxication.

EXERCICES APPROPRIÉS

a. Travail réparti sur tout l'organisme, activité se communiquant à tous les organes, somme de travail ne dépassant pas la fatigue, accoutumance à une dépense de plus en plus grande.

b. Entraînement progressif, proportion judicieuse entre les périodes de travail et les périodes de repos.

c. *Exercices respiratoires*.

d. Bains et soins de la peau.

e. Jeux et exercices en plein air.

2. *Développement du corps et force musculaire* (surtout des parties faibles), rectification du squelette, recherche de la forme et des proportions du corps qui constituent la beauté.

a. Irrigation et nutrition des masses musculaires par des contractions lentes et complètes.

b. Mouvements étendus dans les deux sens (flexion et extension) avec toute l'amplitude possible et pour vaincre une résistance qui provoque une tension continue sensiblement

S'adressent aux os, aux articulations, aux muscles et annexes.

constante du muscle, ceci pendant toute sa contraction concentrique et excentrique.

c. Contractions *statiques* et *concentriques* localisées aux parties faibles (dos et abdomen).

d. Mouvements spéciaux pour redresser le rachis, fixer l'épaule, amplifier le thorax et fortifier les parois abdominales.

3. *Education des mouvements* en vue d'acquérir la *souplesse* l'adresse corporelle et manuelle.

Exercices d'équilibre exécutés avec souplesse.

Exercices rythmés. Mouvements continus.

Mouvements progressivement plus difficiles et plus compliqués exécutés économiquement.

Mouvements dissymétriques.

Mouvements vifs. Détente, lancer dans un but.

Exercices d'élan (courses et sauts, danses).

Exercices de chute en prolongeant celle-ci sans brusquerie.

Exercices d'équilibre à une certaine hauteur pour vaincre le vertige.

Leçons de boxe, de canne, d'escrime.

4. Développement des qualités viriles : caractère, volonté, personnalité.

Exercices demandant du courage de la volonté et de l'initiative.

Jeux en commun. Direction des jeux.

S'adresse aux centres nerveux de la volition.

Plaisir et émulation.

Endurance à la douleur.

B. — GYMNASTIQUE D'APPLICATION

But de l'éducation physique.

Qualités physiques.

Coordination de nos mouvements et association des contractions musculaires en vue de la meilleure utilisation de notre énergie dans chaque cas particulier. Habitudes écono-

Exercices correspondants.

Locomotion de vitesse et de fond. Marche, course, sauts d'obstacles, vélocipède, équitation et machines diverses.

Canotage. Natation.

Grimper. Sauvetages.

miques créant des formes de mouvement pour chaque travail. Manières économiques de travailler. Rythmes avantageux. Recul de la fatigue par l'entraînement.

Port et transport des fardeaux.
Lancer dans un but.
Tir à la cible.
Assauts de boxe, canne, etc.
Métiers manuels indispensables, travail du bois, cordes, fer.

Cette classification basée sur les faits naturels dans leur ordre logique et dans leurs rapports avec le but de l'éducation permet d'embrasser d'un seul coup d'œil ce que nous entendons par l'éducation complète; chaque partie de ce tableau constitue une suite susceptible de développements.

L'importance relative que l'on doit donner à certains genres d'exercices est à déterminer dans chaque cas particulier. Cette adaptation doit être faite d'après l'état des sujets auxquels on s'adresse. En principe il faut essayer de donner à chacun les qualités physiques qui lui manquent et entretenir celles qui existent déjà sans les développer outre mesure.

Nous avons ainsi la clef de contrôle d'une méthode en la comparant à cette synthèse, en nous demandant si elle répond au but bien défini précédemment et si elle en réalise les différentes parties par des moyens appropriés au but et aux sujets à modifier.

PRINCIPES D'ÉDUCATION PHYSIQUE BASÉS SUR LA MÉTHODE EXPÉRIMENTALE

1. Donner aux mouvements, dès le début, une forme naturelle et une direction utile.

2. Ne jamais séparer les moyens servant à développer les muscles de la meilleure utilisation de leur travail.

3. Éviter l'effort statique et le remplacer par du mouvement et du travail.

4. Exécuter le mouvement complet, chaque faisceau musculaire étant allongé et raccourci avec toute l'amplitude qu'il peut réaliser. Mettre en jeu tous les faisceaux autour d'une articulation en faisant décrire aux extrémités des membres des trajectoires curvilignes planes ou gauches, ouvertes ou fermées, symétriques et dissymétriques dans tous les plans et dans toutes les directions.

5. Cultiver simultanément la force et la souplesse en obtenant dans l'exécution de tout mouvement l'indépendance des contractions musculaires et en évitant la participation des muscles inutiles à ce mouvement.

6. Éviter dans tout travail l'action isolée et séparée d'une partie du

corps sans qu'il y ait participation harmonieuse du corps entier à cette action localisée. Rechercher surtout les exercices synthétiques où toutes les parties du corps concourent à un effet résultant bien net.

7. Associer toujours la *beauté* à l'*utilité* du mouvement.

8. Pousser très loin et développer le sens de l'équilibre et de l'orientation dans l'espace ; acquérir ainsi la maîtrise complète de son corps. Rechercher toujours le rythme du travail le plus économique, ce qui permet d'aborder avec ces qualités, les exercices les plus compliqués et les plus difficiles en associant toujours la force et la souplesse, la grâce et la beauté dans tout mouvement.

NOTE III

SUR LA COURBURE LOMBAIRE DANS LES DIFFÉRENTES ATTITUDES ET SUR LE MÉCANISME RESPIRATOIRE CORRESPONDANT

La photographie employée comme procédé de mensuration présente des imperfections surtout quand il s'agit de mesurer la colonne vertébrale.

Elle donne tout au plus une silhouette, un profil avec les erreurs dues à la perspective suivant le point de vue auquel on se place.

L'axe vertébral situé dans le sillon profond creusé dans le massif des muscles dorsaux lombaires présente des courbures qui échappent à ce mode d'exploration commode mais inexact.

Nous avons vu (*Bases scientifiques de l'éducation physique*) le mode d'opération convenable en pareil cas. C'est au moyen des *conformateurs* et du *Rachigraphe* que nous obtenons directement la forme du rachis ; cette forme diffère totalement de la perspective du profil photographique.

Nous avons appliqué ce procédé exact pour obtenir la section verticale et antéro-postérieure du tronc dans différentes attitudes.

Dans la station droite par exemple, les éducateurs cherchent à éviter les attitudes défectueuses en la rendant corrective, c'est-à-dire en faisant un effort actif d'extension en tenant la tête droite et en réduisant les flèches des courbures cervicale et lombaire, les épaules effacées, le thorax bombé et le ventre rentré.

Cette attitude gymnastique est bonne lorsqu'on ne cherche pas à l'exagérer ; mais il y a tendance à bomber la poitrine avec exagération et à donner ainsi à un sujet l'apparence d'un thorax très développé. Ce perfectionnement apparent est tout à fait illusoire.

Nous avons pris sur une même plaque photographique et sur fond noir deux images d'un même sujet dans une station droite normale et dans une de ces positions exagérées où il cherche à faire ressortir la poitrine au maximum.

Les figures obtenues donnent immédiatement les profils superposés des deux attitudes, et permettent de voir immédiatement les parties qui se sont déplacées et leurs positions relatives.

On constate sans difficulté que le thorax se bombe non pas par augmentation considérable de son diamètre antéro-postérieur mais par un *mouvement de totalité du tronc* auquel participe la colonne vertébrale et le bassin (fig. 568).

La région lombaire surtout est intéressée dans ce mouvement. Le ventre se creuse et les viscères abdominaux sont refoulés en haut contre le diaphragme et dans la cavité thoracique.

Nous avons placé des baguettes blanches pour indiquer l'orientation des diverses parties du tronc : bassin, sternum, régions lombaire et dorsale et jambes.

En photographiant le sujet portant ces index, nous avons pu nous

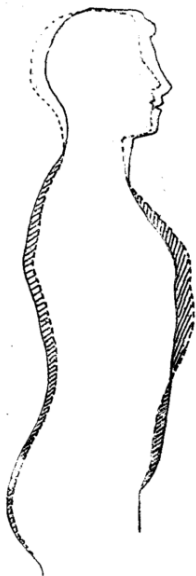


Fig. 568. — Photographies superposées du profil d'un sujet dans une station droite normale et dans une station avec la poitrine exagérément bombée.

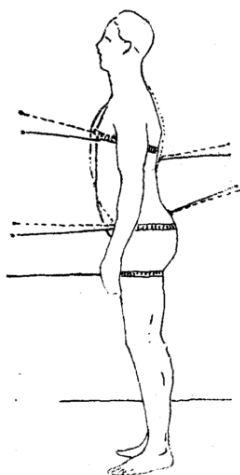


Fig. 569. — Sujet photographié avec des index placés normalement à certains points de la surface de son corps pour amplifier les déplacements de ces parties en passant de l'attitude droite à l'attitude droite exagérément tendue.

rendre exactement compte du mouvement relatif de ces diverses parties et nous avons constaté que pour passer de la position normale à cette position exagérée (fig. 569) :

1° Le bassin s'incline en arrière ; 2° la courbure lombaire augmente pendant que le sternum est porté en avant par un mouvement général du rachis.

En prenant au moyen des *conformateurs verticaux* la coupe antéro-

postérieure du tronc, en comparant cette coupe au profil photographique, nous avons vérifié combien cette section diffère du profil obtenu par la photographie, elle présente une surface beaucoup moindre : cela se comprend puisque l'on fait abstraction de tous les reliefs musculaires qui masquent l'ossature. De plus cette coupe montre que dans la position exagérément bombée de la poitrine, le thorax ne s'amplifie point comme on pourrait le supposer et que l'augmentation de son diamètre antéro-postérieur est très minime.

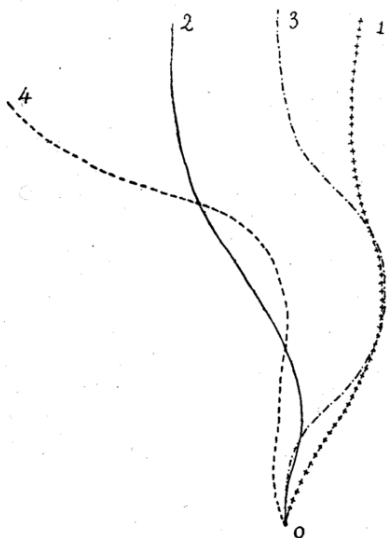


Fig. 570. — Formes de la courbure lombaire prises au conformateur.

1, Dans la station droite rectifiée. — 2, Dans la fente en arrière. — 3, Dans l'extension dorsale jambes étendues. — 4, Dans la grande extension dorsale, les mains à l'espallier, on peut constater que c'est dans la fente en arrière exécutée, le corps restant dans le prolongement de la jambe en avant, la jambe d'arrière fléchie, que la rectification de la région lombaire est la plus grande.

En réalité, si la paroi sternale est projetée en avant, la colonne vertébrale suit le mouvement, le dos se creuse, la région lombaire s'enselle et les viscères abdominaux aspirés dans le thorax viennent combler le vide fait par la tendance à l'aspiration thoracique. On n'a finalement obtenu aucune augmentation réelle de la poitrine, mais on a produit un *déplacement* des organes abdominaux et thoraciques, déplacement accompagné d'un soulèvement des côtes, mais qui met le sujet dans l'impossibilité de respirer normalement, ou profondément.

Le diaphragme ne peut plus s'abaisser et le thorax étant maintenu :

dans la position d'inspiration, l'expiration ne peut plus se produire ; il en résulte une gêne absolue des mouvements respiratoires, au point qu'un sujet dans cette attitude forcée est dans l'impossibilité de donner au spiromètre sa capacité respiratoire normale.

Les attitudes exagérées du rachis effectuées dans des exercices dits extensions dorsales sont aussi mauvaises au point de vue de la respiration, l'extension se fait presque exclusivement dans la région lombaire qui se courbe jusqu'à 90°, pendant que les muscles grands droits de l'abdomen sont allongés et que le thorax s'aplatit ; l'abaissement du diaphragme ne peut avoir lieu à cause de la paroi abdominale fortement tendue, et l'effort accompagne presque toujours ces exercices (fig. 570).

Il est tout indiqué en bonne gymnastique d'user très modérément de ces mouvements et même de les laisser de côté.

NOTE IV

MAUVAIS EFFETS DE L'EFFORT STATIQUE EN ÉDUCATION PHYSIQUE

Dans la fibre musculaire en contraction, on constate que les parties contractiles ou disques opaques occupent une place plus grande que les disques transparents qui sont divisés par une raie sombre.

Pendant la *contraction statique* où il y a obstacle au raccourcissement de la fibre, les disques opaques changent de forme et se gonflent tandis que les disques transparents s'allongent et diminuent de diamètre pour compenser la longueur perdue par le gonflement des disques opaques.

Dans les contractions avec mouvement il faut distinguer deux cas : Celui où les extrémités du muscle *se rapprochent* (contraction concentrique) et celui où les extrémités du muscle *s'éloignent* sous l'action de la résistance que le muscle ne peut vaincre (contraction excentrique).

Dans le premier cas les disques opaques deviennent très globuleux et dans le second, ne pouvant se raccourcir, leur allongement est au détriment de leur diamètre et les disques transparents sont fortement étirés.

Un muscle auquel on demande un effort de tension se trouve dans des conditions différentes au début de son raccourcissement ou à fin de course et le maintien du raccourcissement complet demande une telle dépense de sa part et de la part des centres nerveux qu'il est impossible de le continuer longtemps.

Nous avons voulu nous rendre compte de l'influence qu'avait la charge sur la durée de la tension ou raccourcissement permanent du muscle, nous nous sommes servi de l'ergographe pour inscrire les phases successives de l'élévation d'un poids maintenu par la contraction statique des fléchisseurs d'un doigt de la main.

Les tracés obtenus montrent que, quelle que soit la charge, il est impossible de maintenir un poids à une hauteur constante, car les muscles contractés cèdent bientôt et se laissent allonger par le poids qui leur est opposé ; mais cet allongement se fait suivant une courbe différente suivant la charge et, plus cette charge est grande, plus vite se fait cet allongement. Ce résultat était à prévoir, mais les tracés sont instructifs parce qu'ils montrent la loi de cet allongement. Ce dernier se fait d'autant plus rapidement au début que le poids est plus lourd, puis, quand il s'est laissé allonger d'une certaine quantité

le muscle semble être dans une meilleure condition pour résister qu'au début. L'effort statique est donc d'autant plus pénible à continuer que le muscle est plus près de son raccourcissement maximum et bien entendu que la charge qu'il soutient est plus grande.

L'effort statique donne lieu dans les muscles à des tensions bien différentes suivant leur structure et la disposition de leurs fibres. Si les cellules contractiles sont parallèles et attelées au tendon comme des chevaux au même timon la résultante des efforts élémentaires sera la somme de ces efforts et chaque élément contractile ne supportera qu'une partie de l'effort égale à la $\frac{1}{n^o}$ fraction s'il y a n éléments actifs.

Si ceux-ci sont attelés bout à bout comme des chevaux de flèche l'effort résultant est encore la somme des efforts partiels, mais la tension est la même tout le long de la chaîne, elle est supportée toute entière par chacun des éléments; l'effort est donc limité à la résistance des tissus dans ce dernier cas.

Le muscle long et mince et le muscle gros et court ne travaillent donc pas dans les mêmes conditions. Le raccourcissement du muscle est la somme des raccourcissements de ses éléments contractiles. On voit de suite que plus le muscle est long, plus il a facilité de se raccourcir, mais plus il se fatigue s'il veut conserver sa tension dans un effort statique prolongé, chacun de ses éléments devant rester contracté sous une tension considérable, ce qui n'a pas lieu dans le premier cas.

Le muscle court et large étant mieux adapté à la force et demandant pour un effort intense moins de dépense nerveuse ou une excitation de moindre intensité de la part des centres nerveux, le raccourcissement du muscle et l'augmentation de sa section sont donc une condition économique de la production d'un effort intense.

Les variations de la nutrition dans les deux cas finissent par produire l'accommodation du muscle à sa fonction.

(Voir *L'Ecole française*.)

NOTE V¹

IMPORTANCE DU MOUVEMENT CONTINU ET COMPLET EN DIRECTION ET EN ÉTENDUE SUIVANT DES TRAJECTOIRES CURVILIGNES SUR LE DÉVELOPPEMENT MUSCULAIRE ET L'ÉDUCATION DES CENTRES NERVEUX DE COORDINATION.

L'exercice ne doit pas être considéré seulement comme moyen de développer les muscles, mais surtout comme une éducation des centres nerveux qui leur commandent en vue de la meilleure utilisation de notre énergie. Le mieux est d'obtenir simultanément ces deux résultats.

a) La meilleure condition de nutrition du muscle est le mouvement complet, c'est-à-dire le mouvement du muscle travaillant en contraction concentrique et excentrique avec toute l'amplitude possible et sous une tension modérée. La contraction statique, au contraire, est un obstacle à la circulation dans le muscle ; elle est, de plus, une source de fatigue nerveuse.

Les mouvements des membres peuvent se faire dans des plans verticaux, horizontaux et obliques passant par l'axe des articulations de l'épaule et de la hanche : ce sont les plans antéro-postérieur, transversal et intermédiaires. La trajectoire de l'extrémité des membres peut être une droite, une courbe concave ou convexe, plane ou gauche ou une courbe fermée. « Cercle, ellipse... » (fig. 571).

Dans les mouvements usuels et dans les mouvements des animaux on ne trouve pas en général de trajectoires rectilignes ; les mouvements de va-et-vient alternatifs se font toujours suivant une courbe fermée. Il suffit de citer la trajectoire de l'extrémité de l'aile de l'oiseau ou de l'insecte, le mouvement de la nageoire du poisson, les mouvements de natation de l'homme, l'aviron, la godille, l'hélice ; la patte d'un chat qui se gratte, le coup de bâton, etc., décrivent dans l'espace des courbes fermées et non des trajectoires rectilignes.

Il est indiqué de se conformer à cette loi générale d'accord avec la loi du moindre effort. Il est, en effet, plus aisé de modifier la direction du mouvement d'un membre sans annuler la vitesse, que d'arrêter cette masse en mouvement pour lui redonner en sens contraire la vitesse perdue.

Considérons ce qui se passe dans le cas d'une articulation en énarthrose dans un mouvement conique ou un mouvement de circumduction. Tous les muscles, réunis en bouquet autour de cette articula-

tion, se contractent successivement ; ils ne sont jamais en contraction statique, mais tour à tour étirés et raccourcis. Tous les faisceaux subissent une série d'élongations et de raccourcissements favorables à la circulation ; le sang y est, pour ainsi dire, pompé et exprimé à chaque révolution.

Les mouvements coniques donnent, pour cette raison, une sensation de chaleur et de bien-être toute différente de celle des contractions statiques ou des mouvement saccadés à changement de direction brutal.

Ils délassent, tandis que ceux-ci sont douloureux et fatigants.

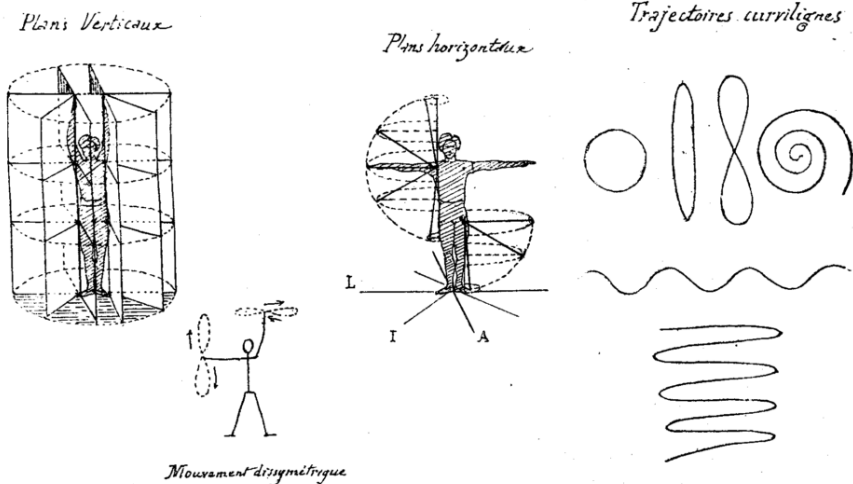


Fig. 571. — Plans verticaux et horizontaux et trajectoires curvilignes décrites par les extrémités des membres.

Les mouvements articulaires coniques et complets agissent encore sur la nutrition des muscles par voie réflexe, par suite de la sensibilité particulière des articulations ; ce sont des mouvements à recommander.

b) Du côté des centres nerveux, les mouvements complets suivant des trajectoires variées, intéressent les *cellules motrices* correspondant à tous les faisceaux musculaires, puisque tous sont mis en jeu ; et, de plus, si l'on considère l'image du mouvement dans l'espace qui, s'associant à son exécution, précède et prépare celle-ci, cette image, dans les mouvements coniques, est plus nette. De là, résultent : leur supériorité éducative, la souplesse unie à l'indépendance des contractions musculaires, l'éducation du sens de la direction et de l'orientation des membres dans l'espace.

Réalisation pratique. — Je conseille donc d'exécuter les mouvements symétriques et dissymétriques des bras et des jambes dans tous les plans horizontaux, verticaux et obliques. Pour cela, je fais décrire aux extrémités, mains et pieds, des courbes *continues, circulaires, elliptiques, en 8, en spirale* dont les axes sont horizontaux, verticaux ou obliques : je fais de même pour le tronc.

Pour les articulations en charnière : genou, coude, cheville du pied, je rends les contractions des muscles moteurs indépendantes par des exercices dissymétriques et en les associant à d'autres mouvements qui ne sont pas habituellement exécutés simultanément.

Quand on a pris ainsi possession de tout son appareil locomoteur et qu'on a acquis la faculté de mouvoir avec aisance une partie du corps indépendamment des autres, on peut alors aborder les combinaisons de toutes sortes de mouvements partiels et vaincre les difficultés de rythme et de direction dans l'espace.

Le résultat de cette éducation des mouvements est double : *développement* du corps et *souplesse* complète, c'est-à-dire *harmonie* constante dans les contractions, *économie* dans la dépense musculaire et nerveuse. En se figurant ainsi dans l'espace les différents plans dans lesquels on exécute les mouvements et les diverses trajectoires à décrire, on est guidé dans l'exécution des mouvements les plus compliqués, on peut en aborder l'*improvisation* sur un chant ou sur un rythme musical et enfin exprimer par le geste une pensée ou un état psychique quelconque. Cette méthode convient au mieux à l'éducation de la jeune fille en lui donnant avec la vigueur, la grâce et l'aisance des mouvements.

En s'associant harmonieusement en vue d'une action déterminée, les contractions musculaires produisent des effets partiels qui se composent et finalement engendrent un mouvement. La caractéristique de ce mouvement est donnée par les diverses trajectoires décrites dans l'espace par les points principaux du corps (extrémités des membres et points articulaires). Nous avons donné le moyen d'étudier cette trajectoire.

Réciproquement si nous cherchons à reproduire la trajectoire d'un point du corps dans les conditions où elle a été décrite, nous ferons les mêmes actes musculaires que ceux qui ont servi à l'engendrer.

C'est là une méthode générale d'éducation des mouvements qui se rapproche le plus de la Nature dans ce qu'elle a de plus parfait et de plus harmonieux contrairement à l'analyse qu'il faudrait abandonner complètement comme le plus grossier et le plus faux des procédés éducatifs.

(Pour les détails de la méthode, voir G. Demeeny : *L'Art du Mouvement*.)
