

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Mécanisme et éducation des mouvements

Demeny, Georges

Paris, 1911

Chapitre V. Locomotions et Allures Diverses

CHAPITRE V

LOCOMOTIONS ET ALLURES DIVERSES

NATATION. — La natation consiste à associer harmonieusement les mouvements des membres de façon à trouver sur l'eau un point d'appui pour se soutenir, pour progresser et conserver la tête hors du liquide afin de respirer.

La résistance à vaincre est celle que le milieu oppose à la progression ; c'est plus exactement le travail effectué dans le déplacement des couches d'eau mises en mouvement. Cette résistance augmente soit avec la vitesse de progression soit avec la vitesse de l'eau elle-même dans le cas où l'on remonte le courant.

La force motrice est l'action des muscles adducteurs des bras et des jambes ; l'art de nager consiste à employer au mieux cette action musculaire au bénéfice de la progression.

L'homme n'a pas, en général, la densité de l'eau ; cette densité moyenne dépend de la constitution, l'accumulation de la graisse la diminue notablement ; le volume du corps varie même pendant les deux périodes de la respiration. Cependant le poids d'eau déplacée peut être égal et même supérieur au poids du corps : c'est le cas de l'eau salée où l'on flotte sans mouvements. Surnager ne suffit pas, il faut encore pour que l'immersion soit sans danger que la bouche émerge hors de l'eau.

Les quadrupèdes flottent en général quand ils sont plongés dans l'eau, et la longueur de leur cou leur permet une extension suffisante pour que la bouche ne soit pas immergée. Ils n'ont pas d'autres mouvements à faire pour progresser que ceux qu'ils exécutent sur terre.

Au contraire, dans le cas où sa densité est inférieure à celle de l'eau, l'homme doit constamment s'appuyer sur celle-ci pour remonter à la surface ; il développe pour cela des actions de bas en haut et pour progresser il augmente l'énergie de ses mouvements.

La résistance de l'eau croît avec la vitesse de la progression ou avec la vitesse contraire du courant ; elle croît aussi avec l'étendue des surfaces présentées contre l'eau. Pour vaincre cette résistance l'homme coordonne ses mouvements ainsi qu'il suit :

Il allonge les bras horizontalement en même temps qu'il fléchit les jambes avec une forte adduction latérale de la cuisse les pieds fléchis. Ensuite il amène les bras en abduction en même temps qu'il étend les jambes et produit l'adduction des cuisses.

Les premiers mouvements sont des mouvements préparatoires ; ils doivent être exécutés sans vitesse et sans brusquerie, car ils sont nuisibles à la progression. Les seconds mouvements produisent seuls l'effet utile ; ils doivent être faits avec vigueur et avec toute l'ampleur possible (fig. 514, 516 et 517).

Pendant l'adduction des bras et des cuisses, l'eau est repoussée en arrière par toutes les surfaces en mouvement. La quantité de mouvement est également partagée entre le corps et toutes les molécules d'eau déplacées. L'eau sert de point d'appui fuyant à la poussée des membres. Les surfaces internes des cuisses sont essentiellement actives, d'autant plus qu'elles sont plus larges ; pour ajouter à leur action on a essayé d'armer les extrémités des membres de palettes qui se déploient dans la période active et font l'office des membranes interdigitales des animaux palmés.

Ces tentatives avaient pour but de donner un grand développement aux surfaces utiles à la propulsion.

Le point d'appui que le corps trouve sur l'eau dépend de l'inertie des molécules du liquide, il est d'autant plus grand que les mouvements sont plus énergiques et plus vifs. La période active est suivie de la période où l'on reprend la position de départ.

Alors au contraire, la flexion des cuisses doit être lente si l'on ne veut pas reculer. Malgré cela cette flexion est toujours

accompagnée d'un léger recul du corps. Ce recul s'explique par le déplacement du centre de gravité provenant du changement d'attitude.

Il est sensiblement égal à la valeur de ce déplacement comme dans la suspension du saut.

La vitesse de progression du corps dans un courant d'eau et dans la direction de ce courant est égale à la vitesse que le corps aurait dans l'eau stagnante augmentée de celle du courant. En remontant le courant l'inverse se produit.

Si l'on traverse une rivière obliquement au courant, le mouvement du nageur est indépendant de celui du courant ; ce dernier avance dans une direction par ses efforts personnels et



Fig. 514. — Natation sur le côté (PETTIGREW).

en même temps est porté dans la direction du courant. Il se trouve au bout d'un certain temps en un point déterminé par les compositions de ces deux vitesses.

Le praticien connaît toutes ces influences ; il présente obliquement sa poitrine au courant qu'il remonte afin de lui opposer le moins de surface possible ; il sait que jamais il n'aborde au point qu'il désire s'il s'y dirige directement ; il sait aussi que pour changer sa direction il doit faire dominer l'action des membres opposés à cette direction.

En mer la natation est facilitée par la densité de l'eau, densité qui dépasse souvent la moyenne de celle du corps.

Les ondes étendues ne gênent en rien la progression car elles ne produisent que des mouvements d'élévation et d'abaissement qui en sont indépendants. Mais il n'en est plus de même des vagues qui déferlent sous l'influence du vent.

Les qualités du nageur et du plongeur sont toutes inhérentes à la coordination dans les mouvements surtout dans les mouvements respiratoires, à la faculté qu'il a de retenir longtemps

sa respiration et de supporter l'influence du froid. Il y a à cet



Fig. 515. — Exercices de natation sur le chevalet.

Premier temps : flexion des bras et des jambes

égard des différences individuelles innées et acquises par l'éducation.



Fig. 516.

Deuxième temps ; extension des bras et des jambes écartées.

Tous devraient savoir nager ; pour apprendre il n'y a pas deux moyens, c'est d'essayer prudemment d'abord, puis de



Fig. 517.

Troisième temps : rapprochement des cuisses et écartement des bras.

pratiquer souvent, toujours accompagné d'un aide. On a conseillé de s'exercer à nager sur un tabouret (fig. 515, 516 et 517).

Cela vous donne évidemment idée de la coïncidence des mouvements des bras et des jambes mais ne donne pas la sen-

sation spéciale d'être porté par l'eau. On fait sur le tabouret un exercice gymnastique très violent mais les contractions musculaires ne sont pas du tout celles que l'on doit faire dans l'eau.

Les extenseurs de la colonne vertébrale fortement contractés sur le tabouret se relâchent presque à cause de la poussée de l'eau et les contractions des bras et des jambes sont toutes différentes. En un mot l'exercice est si différent de la natation qu'il serait impossible de se débrouiller en tombant à l'eau pourvu d'une instruction sur le tabouret dite natation à sec. La sensation de l'eau, la suffocation qui en résulte, les gorgées que l'on avale, les mouvements de l'eau qui vous porte, les crampes sont autant de choses nouvelles à ressentir et à connaître pour se familiariser avec le nouveau milieu.

La natation est un exercice gymnastique excellent à tous points de vue, l'attitude est très bonne et exige l'extension et le redressement de la tête, les mouvements sont étendus et symétriques, les contractions musculaires sont réparties sur la totalité du corps. La respiration est très active, l'eau nettoie la peau et l'excite par sa température. Les exercices de natation sont de véritables jeux, ils ont tout l'attrait d'un sport. On peut dans l'eau faire toutes sortes de culbutes et de plongeurs. Il serait bon d'apprendre à nager avec ses vêtements et de savoir porter secours à une personne qui se noie. Aussi dans les grandes villes faut-il multiplier les piscines de natation. L'essai en a été fait à Paris avec les élèves des écoles primaires en 1894 Sur 1 279 élèves, 1 234 savaient nager au bout de 16 leçons et traverser la piscine en tous sens ; 670 plongeaient ou sautaient au grand bain ayant 3 mètres de profondeur ; 432 se livraient à des exercices de sauvetage, allaient chercher à 3 mètres de profondeur une assiette ou un poids de 5 kilogrammes.

Ces résultats sont encourageants et devraient être imités partout.

CANOTAGE. — Dans la progression en canot, la force musculaire motrice s'exerce par l'intermédiaire d'avirons ou de palettes qui offrent sur l'eau un point d'appui suffisant pour communiquer à la masse totale, canot et canotier, une vitesse dans un sens déterminé.

La force motrice est intermittente et tout le travail musculaire n'est pas utilisé.

Dans la position initiale, les bras sont allongés horizontalement, le tronc est fléchi de façon à porter l'extrémité de la poignée de l'aviron le plus en avant possible. Les canots perfectionnés ont des bancs à coulisses qui permettent de fléchir les jambes et le tronc au maximum. Dans la période active, le tronc se redresse, les jambes s'étendent en prenant point d'appui sur le fond du canot ; les bras se fléchissent lorsque le tronc est tota-

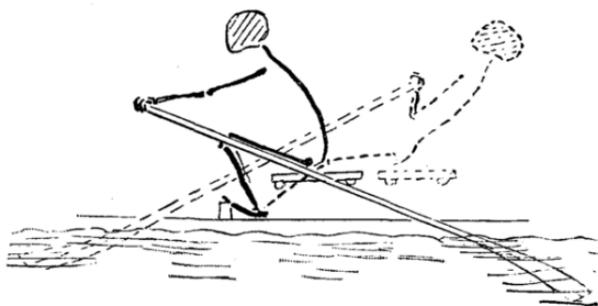


Fig. 518. — Les deux positions extrêmes du rameur dans le coup d'aviron.

lement étendu. L'extrémité de l'aviron plongé dans l'eau décrit un arc de cercle autour de son point d'appui ; sa face plane, d'abord dirigée en avant, s'incline peu à peu jusqu'à l'horizontale par une flexion progressive des poignets qui produit la rotation de l'aviron autour de son axe. Les couches d'eau rencontrées par la face antérieure de l'aviron offrent à son mouvement une résistance qui dépend de leur masse, de la facilité de leur écoulement et de la vitesse communiquée à l'aviron. Elles réagissent sur celui-ci et de là sur la masse totale du canot qui prend une vitesse contraire telle qu'il y ait égale répartition entre la quantité de mouvement de sa masse et de celle de l'ensemble de toutes les molécules d'eau déplacées.

Dans la période inactive ou de préparation, le corps reprend l'attitude initiale ; les avirons reviennent d'avant en arrière en effleurant la surface de l'eau et replongent à la fin de leur course perpendiculairement à cette surface (fig. 518).

L'axe du canot prend une direction qui est celle de la résultante des vitesses communiquées par l'eau et l'air d'une part et

par l'action des avirons et du gouvernail de l'autre. Ainsi se comprennent les changements de direction à droite ou à gauche, les virages, suivant que l'on fait prédominer l'action de l'aviron de gauche ou celle de l'aviron de droite.

Le canotage et la natation sont d'excellents exercices musculaires ; ils répondent au but hygiénique et social de la gymnastique. La natation met en jeu les adducteurs des membres et du tronc, elle exalte la fonction respiratoire ; le canotage exerce les muscles abdominaux et les muscles postérieurs du dos sollicités dans les tractions horizontales d'avant en arrière faites sur les avirons.

Le canotage à la godille et à la voile, l'exercice de la périsoire sont un peu moins gymnastiques, mais ils présentent tous les avantages des exercices musculaires à l'air libre et privé des poussières inévitables sur les routes. La natation et le canotage sont deux sports complets d'ailleurs inséparables.

GLISSER. — Le *Glisser* est un mode de progression qui utilise la propriété des surfaces polies telles que le sol recouvert d'une couche de glace.

La diminution des frottements entre les surfaces de contact entraîne la diminution des résistances passives. La vitesse communiquée au corps dans une course préalable peut ainsi être conservée pendant un temps plus ou moins long, un espace considérable peut être parcouru au moyen d'un seul élan initial sans que le corps quitte terre.

Si le sol est horizontal, il est nécessaire, pour prendre son élan, d'avoir une partie solide et rugueuse. A l'arrivée sur la surface polie, les jambes cessent leur impulsion, demeurent tendues jointes ou écartées, les deux pieds sont à l'appui et le corps progresse avec la vitesse initiale qui va constamment en décroissant.

Sur un sol incliné, si l'on part du point le plus élevé, la pesanteur seule suffit pour communiquer au corps un mouvement accéléré. Ce mouvement tend à s'uniformiser lorsque les résistances dues au frottement et à l'air augmentent.

La difficulté de la glissade consiste à maintenir son équilibre. On y parvient en laissant aux articulations du tronc et des membres inférieurs une grande souplesse, en atténuant ainsi l'effet des chocs dus aux inégalités du terrain.

En tous cas le mouvement du centre de gravité ne dépend que de la vitesse initiale, de l'action de la pesanteur et des frottements de la chaussure. L'adresse est d'éviter les chutes ou d'en atténuer les effets lorsqu'elles ont lieu.

PATINER. — L'art du *Patinage* est plus complexe ; il faut en patinant entretenir la vitesse de progression en prenant point



Fig. 519. — Sport norvégien : le saut au moyen des shidas.

d'appui sur la glace elle-même et varier la direction de cette vitesse à son gré.

On y réussit en armant le pied de patins, c'est-à-dire de lames d'acier présentant des surfaces planes verticales dirigées dans la direction de l'axe du pied. Ces lames pénètrent dans la glace et permettent aux membres inférieurs de prendre point d'appui sur le sol ; suivant la direction qu'on leur imprime, le sens de la progression peut varier à l'infini.

Entre deux impulsions successives, le corps glisse sur le sol en vertu de sa vitesse acquise, le pas devient ainsi très long et le rythme de l'allure très lent. Mais l'équilibre est assez diffi-

cile et, pour bien patiner, une éducation spéciale est nécessaire.

Il faut visiter les pays du Nord pour voir pratiquer dans tout leur développement les sports sur la glace. En Suède et en Russie il serait honteux de ne pas savoir patiner. Le patinage sur la neige se fait au moyen de schidas ou patins de grande longueur. Armés de ces schidas on voit des jeunes gens descendre avec une vitesse vertigineuse la pente d'une montagne et, ainsi lancés, franchir une crevasse ou un fossé par un bond qui peut avoir 20 mètres de longueur (fig. 519).

Dans les écoles de Suède chaque élève possède un petit traîneau sur lequel il se couche. Pour progresser il se pousse avec le pied contre la neige et se dirige ainsi comme avec un gouvernail.

Le patinage et le traîneau à voile sont encore des sports usités et présentant tous les attraits de la vitesse et du danger ¹.

EQUITATION. — L'équitation consiste à monter un cheval, suivant les lois de sa locomotion, en lui imposant sa volonté. L'équitation peut être envisagée sous trois aspects :

Elle est, pour le cavalier, une *gymnastique* passive et active tout à la fois. Une gymnastique passive, car l'homme à cheval subit tous les mouvements et réactions de sa monture ; une gymnastique active car, pour assurer sa stabilité, il réagit par des actes musculaires et par des attitudes qui le lient au cheval dans tous ses mouvements.

L'équitation demande la connaissance des allures du cheval et celle du mécanisme de sa locomotion, pour ne jamais contrarier celle-ci. Elle touche donc à la *science* de ce côté.

Elle devient un *art* dans l'application, parce que le cavalier doit, pour bien jouer du cheval, avoir acquis le tact, l'à-propos, le sentiment équestre sans lequel homme et monture ne sauraient former un tout harmonieux.

La connaissance du cheval, en temps qu'animal indépendant, capable de volonté et de sentiment, ne s'acquiert que par l'expérience et est en rapport avec l'intelligence même du cavalier.

La connaissance des réactions du cheval dans toutes ses allures est encore à déterminer expérimentalement ; c'est d'elle

1. Commandant Lefébure, *L'Éducation physique en Suède*.

que dépendra naturellement la connaissance exacte des réactions nécessaires du cavalier.

Nous ne voulons pas nous étendre sur un sujet aussi complexe et pour lequel nous ne sommes pas encore préparé. Disons vaguement que la station à cheval exige surtout le secours des adducteurs des cuisses ; que la stabilité est en rapport avec la longueur du fémur ; qu'il y a avantage à ce que les genoux serrent le cheval au-dessous du plus grand diamètre horizontal d'une section du cheval, qui passerait par les condyles du cavalier. De plus, une grande indépendance dans les mouvements, une grande souplesse sont nécessaires ; tous les muscles du tronc sont tour à tour sollicités.

On sait que la pratique du cheval est généralement salubre au point de vue hygiénique, mais que, exercée avec abus dans la première jeunesse, elle arque les fémurs. D'autres inconvénients provenant de la friction des organes génitaux contre la selle peuvent aussi être à redouter.

VÉLOCIPÉDIE. — La vélocipédie a pris une telle extension depuis quelque temps qu'elle est entrée dans la pratique de la vie. Ceux qui ont connu les premiers bicycles et les tricycles à grandes roues ont assisté à l'évolution d'une industrie des plus curieuses.

Il faut considérer le vélocipède à deux points de vue bien distincts :

Comme machine locomotrice et comme appareil de gymnastique.

Le vélocipède est avant tout un appareil locomoteur surajouté à l'homme, il porte le poids du corps, multiplie sa vitesse, économise son travail en transformant l'action périodique de son pas en un mouvement continu de roulement ; de plus, il se gouverne sur route comme un bateau.

Il y a trois grands avantages à progresser en vélocipédie :

1° D'être assis sur une selle reliée élastiquement au bâti de la machine et de soulager par cela même les jambes en supprimant leur effort constant de soutien.

2° De transformer l'action impulsive périodique des membres inférieurs en une action continue et d'utiliser au mieux l'action musculaire.

3° D'uniformiser la trajectoire du centre de gravité du corps en rendant le mouvement de progression presque rectiligne et uniforme et d'annuler ainsi les pertes de travail dues aux variations de direction et de vitesse du corps.

Ce dernier s'appuie sur le guidon, sur la selle et sur les pédales et la charge en ces points se répartit différemment suivant les cas et suivant l'attitude. Dans les grands efforts de démarrage, on exerce à la fois une traction sur le guidon et une poussée sur les pédales, on pèse peu sur la selle; dans la marche régulière on s'appuie sur la selle et le guidon, le corps penché en avant.

La charge des roues est alors différente, le centre de gravité de la machine passe en arrière de la moitié de la ligne des contacts des roues sur le sol, la charge est ainsi répartie pour un sujet de 64 kilogrammes et une machine de 24 kilogrammes : 29 kilogrammes pour la roue d'avant, 56 kilogrammes sur la roue d'arrière.

Dans l'attitude inclinée en avant, ces valeurs deviennent 36 kilogrammes et 49 kilogrammes.

Les pieds poussent sur les manivelles et la longueur de celles-ci détermine l'angle dont se fléchissent les jambes et les cuisses. Il y aurait à étudier, comme pour la marche, les variations d'allongement et les positions limites du rayon du membre inférieur pendant l'impulsion.

De grandes manivelles demandent un effort moins grand, mais une course plus étendue, il y a un juste milieu à tenir.

Il en est de même de la multiplication par les roues d'engrenage.

L'espace parcouru à chaque coup de pédale est égal à la circonférence de la roue motrice multipliée par le rapport de la roue dentée au pignon. Plus cette valeur $2 \pi R \times \frac{r}{r'}$ est grande, plus l'effort sur la pédale doit être considérable et plus le rythme devient lent.

La vitesse de progression c'est la valeur $2 \pi R \times \frac{r}{r'}$, que l'on pourrait appeler le pas, multipliée par la cadence ou le nombre de coups de manivelle à la minute.

Le rythme et la longueur du pas ne sont pas liés par une loi comme dans la marche; le pas est constant pour toute allure,

et dépend de la construction de la machine. Mais pour chacun il y a une cadence et un effort avantageux obtenus par une multiplication et une longueur de manivelle convenables.

L'action du pied sur la pédale commence lorsque le rayon du membre actif ne passe plus par l'axe des manivelles. L'effort est mal utilisé au début, la composante utile est maximum quand le rayon du membre devient perpendiculaire à la mani-

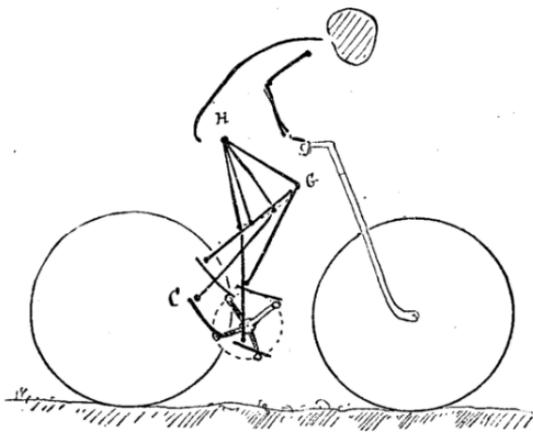


Fig. 520. — Mouvements de la jambe dans le vélocipède.

H, hanche ; — G, genou ; — C, cheville.

velle et décroît ensuite jusqu'au moment où la pression s'exerce dans son prolongement.

En réalité l'action du pied dure plus d'un demi-tour de manivelle, parce que l'effort de la jambe est complexe. Cet effort n'est pas seulement produit par l'extension de la jambe et de la cuisse mais par un mouvement d'extension du pied joint à un effort de flexion de la jambe (fig. 520).

L'attitude du vélocipédiste sur sa selle et la position de la selle plus ou moins en arrière des manivelles influe beaucoup sur cette durée de l'effort.

Pendant la phase suivante qui devient la phase active de l'autre pied, la manivelle remonte soulevant le poids de la jambe il est bon d'alléger autant que possible ce poids en fléchissant le membre inférieur.

C'est dans la période de remontée de la manivelle que l'on

peut résister à l'accélération de la machine dans les rampes.

Le vélocipède en mouvement se comporte comme un gyroscope dont le plan de rotation tend à demeurer constant. Il faut, pour faire dévier les roues de ce plan de rotation, une force extérieure d'autant plus grande que la vitesse de rotation est plus considérable.

La stabilité de la machine en équilibre sous l'action de son poids et de la force centrifuge augmente donc avec la vitesse si le sol est assez rugueux pour éviter le dérapement. C'est là le seul danger de chute, et sur un terrain glissant la machine n'est plus guère pratique.

La masse du corps agit avec celle de l'instrument pour former volant. Une fois acquise la vitesse tend à se conserver grâce à l'inertie de cette masse et à rester uniforme. Il y a bien, surtout au début, des variations de vitesse à chaque coup de pédale, mais bientôt le mouvement se régularise et devient très sensiblement uniforme.

S'il y a des variations dans la vitesse, la machine et le corps y participent, car ils sont solidaires et ce n'est pas quelques grammes de plus ou de moins qui influenceront sur le travail produit. Les machines légères n'offrent d'avantages que dans les côtes et surtout lorsqu'on les transporte à la main. Il y a là un préjugé fortement exploité et qui n'a pas de raison d'être.

La piste suivie par la roue motrice du vélocipède n'est jamais une ligne droite, c'est une ligne ondulée de la nature des sinusoides; elle est d'autant plus tendue que la vitesse est plus grande.

Un bon vélocipédiste marche presque droit, mais cependant le plan de la roue motrice décrit toujours de petits angles à droite et à gauche du plan de progression.

Dans les virages, plus la vitesse et la courbure sont grandes, plus l'appareil s'incline pour conserver son équilibre, la limite d'inclinaison est donnée sur un plan horizontal par le frottement au contact du sol. Aussi pour reculer cette limite donne-t-on aux pistes vélocipédiques une inclinaison telle que le plan des roues (fig. 521) reste à peu près normal au chemin.

Dans ces courbes la roue motrice décrivant une circonférence, l'autre roue décrit une circonférence concentrique intérieure à la première.

Sur un terrain plan et horizontal le vélocipède utilise au mieux l'impulsion discontinue des membres inférieurs. La trajectoire du centre de gravité du corps n'est plus comme dans la marche et la course une ligne sinueuse, elle devient rectiligne et le mouvement uniforme, parce que jamais la jambe n'a d'action retardatrice.

La marche est une suite d'ascensions et de descentes avec perte de force vive à chaque pas, la progression en vélocipède est assimilable au mouvement d'un bateau sans réactions sensibles et utilisant presque toute la force motrice.

Si la route présente des sinuosités, mais conserve une ligne moyenne horizontale on se rapprocherait assez des conditions de la course; encore ici le surcroît de travail imposé par les parties ascendantes serait compensé par les descentes (fig. 365).

Si la route est descendante, le poids du corps aura une action accélératrice constante; si elle est ascendante, une action retardatrice. La machine devient défavorable dans ce cas et il est moins pénible de marcher que de gravir une côte un peu rapide en vélocipède. Il en est de même si on a le vent debout ou sur terrain meuble.

On remédie aux légères aspérités de la route au moyen de jantes en caoutchouc gonflées d'air, on économise ainsi une grande partie des pertes de travail absorbées par l'ornière. Ce n'est plus alors le terrain qui se déforme c'est la jante elle-même; une pierre rencontrée par celle-ci y creuse son empreinte et s'y loge. Cette déformation est momentanée et le travail absorbé n'est pas perdu; il s'emmagasine sous forme d'air comprimé et se restitue ensuite en partie. C'est là le grand avantage des jantes pneumatiques. Elles ont plutôt pour effet

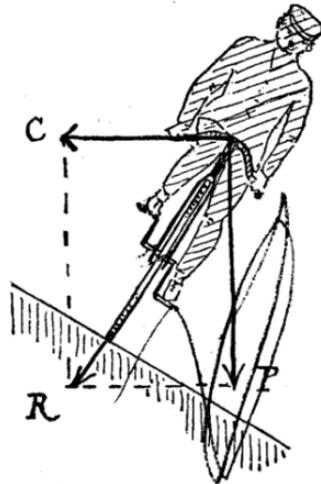


Fig. 521. — Inclinaison du vélocipède sur une piste circulaire.

Équilibre entre la pesanteur P et la force centrifuge C ayant une résultante R normale à la piste.

de diminuer les résistances passives du roulement que de servir de ressorts de suspension.

Le tricycle a l'avantage de se tenir debout immobile ou à des vitesses lentes où la bicyclette chavirerait; il est commode pour le transport de petits bagages, mais il présente d'autres inconvénients qui l'ont presque fait abandonner. Il est encom-

brant, ne passe pas partout, est difficile à manier, beaucoup plus dangereux que la bicyclette dans les vitesses un peu fortes et surtout dans les virages.

Il est influencé par les différences de niveau du terrain dans le sens de la progression et dans le sens latéral. La selle amplifie encore ces sinuosités et celui qui y est assis est secoué de la belle façon s'il ne conserve pas une souplesse suffisante. Dans les routes en dos d'âne on a beaucoup de peine à conserver son équilibre (fig. 522), lorsque l'axe des roues motrices se penche suivant l'inclinaison du terrain. Ceci n'a jamais lieu avec la bicyclette influencée seulement par les sinuosités dans la direction du chemin parcouru.

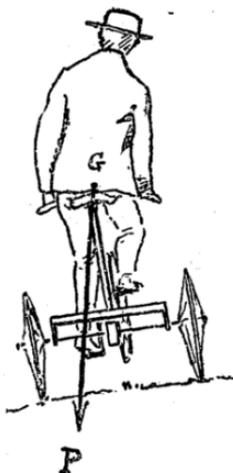


Fig. 522. — Attitude prise par le vélocipédiste.

Sur un tricycle roulant sur une route en dos d'âne, le poids P du corps tend à faire chavirer la machine.

Les virages sur le tricycle doivent être faits avec la plus grande prudence, la machine ne pouvant s'incliner dans la direction du centre de rotation tend à se soulever sur deux roues et à renverser le vélocipédiste en dehors de la courbe si ce dernier ne se penche fortement dans la direction inverse (fig. 523). On arrive cependant à être très habile sur le tricycle, mais cela demande une attention constante, il est impossible de mener un tricycle comme on mène une bicyclette et inversement.

Si nous considérons maintenant le sport vélocipédique au point de vue de l'hygiène, nous y trouvons les avantages et les inconvénients que l'on rencontre dans tous les exercices spéciaux et dans les exercices violents.

Autant l'usage du vélocipède est intéressant s'il est modéré et sagement conduit, autant il est peu recommandable comme métier spécial, surtout si l'on s'y donne avec excès dans le jeune âge.

Dévorant l'espace sans effort, faire fi des distances et respirer l'air pur de la campagne, voilà de quoi griser la jeunesse.



Fig. 523. — Inclinaison du vélocipédiste dans un virage de tricycle.

L'homme d'étude, l'homme d'affaires peut en se transportant gratuitement à son travail prendre en même temps l'exercice dont il a tant besoin.

Le vélocipède lui crée une nouvelle vie, en épargnant son temps il peut connaître des contrées qu'il n'aurait jamais eu le courage de parcourir à la marche. Tous les bienfaits de l'exercice lui sont acquis : respiration active, transpiration salubre, plaisir de la liberté et satisfaction morale. Il rentre chez lui avec une dose salubre de travail musculaire, jouit d'un bon appétit, de la gaieté et du sommeil.

Le vélocipède est un grand brûleur des matériaux de réserve, arthritiques gras ou maigres s'en trouveront bien.

Mais toutes ces qualités disparaissent si l'on cherche l'excès de la vitesse en poussant la dépense au delà des forces; il y a

une mesure bien difficile à garder et une limite que les sages eux-mêmes sont tentés de franchir.

ABUS DU VÉLOCIPÈDE. — L'abus du vélocipède est à condamner. La fatigue du genou, les trépidations sèches et continues qui ébranlent la moelle et le cerveau ont des inconvénients sérieux. Les moindres sont d'engourdir les mains et les pieds au point d'atténuer la sensibilité locale. Les trépidations qui proviennent du siège sont plus gênantes, on ne peut faire vibrer d'une façon continue la colonne vertébrale sans exciter les centres nerveux ; il y a encore à perfectionner la selle et la suspension des machines. L'avenir est à celle qui atténuera le plus les trépidations sans pour cela diminuer la vitesse. Les jantes caoutchoutées sont insuffisantes pour cela ; sur une mauvaise route, il faudrait une suspension à ressort. Si la selle n'est pas très souple, si elle n'épouse pas la forme du corps, il en résulte des frottements inégaux sur les parties en contact avec irritation consécutive de la peau et des organes génitaux.

Un des plus graves dangers de l'exercice du vélocipède provient de la transpiration abondante qu'il procure. Si l'on est vêtu chaudement on sera bien vite couvert de sueur. Là n'est pas le danger, c'est de se refroidir ensuite. Dans la marche ou la course tous les muscles du corps entrent en jeu, les mouvements du tronc et des bras activent la circulation dans les régions supérieures du corps. A vélocipède les contractions sont localisées aux jambes. Les bras et le tronc peuvent être raidis, mais ils restent immobiles et sont frappés par les couches d'air froid avec la vitesse du vent relatif. Cela revient presque à se mettre en transpiration dans un courant d'air. Il en peut résulter de fréquents et graves refroidissements. Les névralgies, les ophthalmies dues aux corps étrangers pénétrant dans l'œil sont également à craindre.

Si l'on accepte l'exercice du vélocipède comme exercice gymnastique, c'est à la condition de ne pas s'adapter à la machine mais, au contraire, de régler celle-ci sur la forme du corps. Il faut y prendre une attitude normale et laisser aux coureurs de profession les positions grotesques des jockeys sur leurs chevaux.

Il vaudrait mieux voir disparaître le vélocipède plutôt que

de nuire ainsi à la bonne conformation des jeunes gens.

Il faudrait conseiller au vélocipédiste de se livrer à une gymnastique corrective remettant à leur place omoplate et thorax, leur redressant la colonne vertébrale, et développant un peu les bras et les épaules atrophiées.

Il y a un rapport intime entre la bonne attitude et le fonctionnement des organes essentiels à la vie, poumons, cœur et organes de la digestion.

Les médecins chargés du service de recrutement des volontaires aux États-Unis ont diagnostiqué des affections pulmonaires et cardiaques d'un genre spécial. Ces affections provenaient de l'habitude qu'avaient ces jeunes gens de se tenir en machine entièrement penchés en avant *comme s'ils avaient envie de manger leur guidon*.

Le préfet de police de Washington a rendu en conséquence un arrêt interdisant aux cyclistes de prendre *l'attitude d'un bouc prêt à se servir de ses cornes*.

Il est absolument inutile de reculer la selle à l'excès, d'abaisser le guidon et de se courber en avant pour l'atteindre. N'imitons pas le coureur, ce n'est pas un être normal, il cherche le maximum de vitesse pour toucher des primes d'argent, recherchons le maximum de santé. Pour les femmes, le vélocipède sera toujours un appareil peu recommandable, une machine à stérilité.

En résumé, le vélocipède utilise très favorablement pour progresser la force musculaire de l'homme : mais comme tout exercice spécial il est incomplet et insuffisant pour le développement harmonieux.

Il n'est bon que sous les réserves : que l'attitude soit correcte, la vitesse modérée, les excursions d'une durée raisonnable, la machine bien construite et adaptée à l'organisme, que les refroidissements et trépidations seront évités et atténués; que l'on fera des mouvements gymnastiques complémentaires correctifs de ses mauvaises attitudes.

PROGRESSION SUR DES ÉCHASSES. — L'adjonction d'échasses au membre inférieur augmente la longueur de celui-ci et par conséquent la longueur du pas pour un même mouvement angulaire de la cuisse. Mais l'articulation du pied est inuti-

lisée et l'élasticité du tarse, le déroulement du métatarse sont sans fonction. Il en résulte dans la progression une gêne et une sécheresse qui diminuent les avantages que l'on semblerait gagner en augmentant artificiellement la longueur du pas. Les échasses ont l'avantage de surélever le corps au-dessus du sol, lorsque ce sol est boueux ou imprégné de matières impures ; elles sont usitées comme moyen de locomotion dans les terrains marécageux.

PROGRESSIONS PASSIVES. — Dans les mouvements passifs, le sujet subit l'influence des variations de vitesse du véhicule qui l'entraîne. S'il réagit, c'est pour conserver une attitude déterminée, mais non pas pour modifier la vitesse du véhicule dont il n'est pas le maître et avec lequel il fait corps. C'est ainsi qu'agit la vocation en voiture, en bateau ou sur des appareils giratoires.

Le corps reçoit une partie des trépidations transmises des roues aux essieux et au caisson de la voiture par l'intermédiaire de ressorts qui en amortissent considérablement la sécheresse. Il tend à chaque instant à conserver la vitesse qu'il possède de sorte que si celle de la voiture vient tout à coup à varier en plus ou en moins, le corps semble lancé en sens contraire de l'accélération du véhicule et avec la différence des vitesses.

Les accidents de voiture sont la conséquence de ce fait. Le mal de mer lui-même est produit par les variations dans la vitesse des différentes parties du corps à tout moment. Les parties molles qui le composent sont en certains points comprimées et dilatées tour à tour ; il en résulte un état anormal du système nerveux, état qui se traduit par le malaise connu. On sait en effet que le mal de mer est atténué dans l'attitude couchée ou bien encore si l'on occupe les parties du navire qui possèdent le minimum de variations de mouvement.

L'effet des appareils giratoires usités dans les fêtes populaires est analogue à ceux qui précèdent. La force centrifuge agit d'autant plus sur les parties du corps qu'elles sont plus excentriques. Dans le cas de tourniquets aux barres fixes, le sang se porte au cerveau ou l'abandonne suivant que la tête est dirigée ou non vers l'axe de rotation. Les impressions visuelles ne sont pas étrangères aux troubles nerveux généraux.

Depuis quelques années le développement excessif de la locomotion automobile a mis en évidence tous les inconvénients de la progression passive, les grandes vitesses acquises sont devenues la source d'accidents nombreux et de maladies spéciales. Cette folie de la vitesse n'a plus rien à voir avec l'amélioration physique de la race, bien au contraire et nous refusons à ce genre de locomotion le nom de sport vu que l'homme le plus chétif et le plus malingre est capable de s'y livrer sans faire d'efforts musculaires.

ESCARPOLETTE. VOLTIGE A LA SUSPENSION. — Lorsque l'homme est suspendu à un instrument oscillant, à une corde, à des poignées ou à une escarpolette, il forme, avec cet instrument, un ensemble qui n'est autre qu'un pendule oscillant autour de l'axe de suspension. Il ne peut modifier le mouvement du centre de gravité du système dont il fait partie si ce système n'est soumis qu'à l'action de forces intérieures. Dans le cas qui nous occupe, le système n'est pas libre, il est lié à un point fixe, et des frottements sont développés au point de suspension. Le système est en équilibre si le centre de gravité est verticalement situé au-dessous du point de suspension. Ceci a lieu si l'on n'exécute aucun mouvement. Mais, aussitôt que l'on change brusquement la position de ce centre de gravité, en changeant d'attitude, tout se passe comme si le pendule avait été écarté de sa position d'équilibre et une oscillation commence. On peut ensuite amplifier cette oscillation en exécutant des mouvements rythmés avec le balancement, mouvements qui ont pour but d'abaisser le centre de gravité dans la demi-oscillation descendante pour le relever dans la demi-oscillation ascendante. Ainsi, le pendule arrivé à l'extrémité de sa course augmente tout à coup de longueur, l'oscillation commence et, en passant par la verticale, le centre de gravité possède une vitesse telle que, si rien ne changeait, il remonterait en sens opposé à la même hauteur verticale (fig. 523 bis).

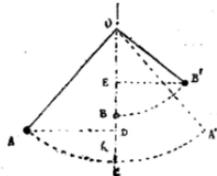


Fig. 523 bis.

Le pendule OA se raccourcit en passant par la verticale en OB et vient en OB' à cause de la vitesse due à la hauteur de chute CD = EB.

➤ Mais il n'en est pas ainsi, le corps se redresse à ce moment ; le

centre de gravité s'élève, est obligé de décrire une trajectoire circulaire d'un rayon plus petit avec la vitesse qu'il a acquise, il remontera encore à la même hauteur verticale, c'est-à-dire que la projection du chemin parcouru sur la verticale sera le même. Cette condition exige que l'angle sous-tendu par l'arc décrit ou l'amplitude d'oscillation soit augmentée. En agissant de même pour la seconde oscillation, l'amplitude croitra toujours et, si le pendule n'est pas rigide il ne dépassera guère 180°. Il se passe en réalité une tendance à l'uniformité des aires décrites par les rayons vecteurs. Si l'on abandonne le système pendant son mouvement, on choisira de préférence les moments où sa vitesse est nulle, c'est-à-dire les points extrêmes de son oscillation, on observera alors les règles de toute chute verticale, et l'on prendra les précautions indiquées plus loin dans la manière de quitter un appareil en mouvement.

MANIÈRE DE QUITTER SANS DANGER UN APPAREIL DONT ON POSSÈDE LA VITESSE. — Deux précautions sont à prendre : pour abandonner l'appareil et pour assurer la chute. Il faut quitter totalement et d'un seul coup le véhicule qui vous portait de façon que l'on n'ait plus avec lui aucune liaison. C'est ainsi que l'on descendra de voiture soit à l'arrière soit sur le côté en se projetant latéralement (fig. 524).

Le corps abandonné à lui-même avec la vitesse horizontale de la voiture, soumis d'autre part à l'action de la pesanteur, décrit une parabole pendant sa suspension. Mais il peut tourner autour de son centre de gravité suivant la direction de l'impulsion dernière qui lui a été donnée. Il y a donc une attitude spéciale à prendre, car les pieds touchent les premiers le sol, ils perdent presque immédiatement leur vitesse, tandis que le mouvement du tronc continuant amène inévitablement une chute dans le sens de la progression.

Pour y parer, on fait agir le poids du tronc lui-même en l'inclinant en arrière ou en avant d'une quantité en rapport avec la vitesse à annuler et suivant que l'on descend dans le sens de la progression du véhicule ou bien en sens inverse (fig. 524).

La vitesse du tronc est ainsi annulée par son poids et le corps

demeure en équilibre sur le sol en station droite. Pour des raisons identiques, mais inverses, on peut passer sans inconvénient sur un véhicule en mouvement à la condition d'avoir acquis préalablement une vitesse égale à celle qu'il possède et dirigée dans le même sens. Le choc qui se produit ne dépend que de la différence des vitesses du corps et du véhicule (fig. 524).

CHUTES APRÈS DES BALANCEMENTS. — Les chutes qui terminent les divers mouvements usités aux appareils d'appui et de suspension seraient à étudier; nous n'en dirons qu'un mot. Elles dépendent toutes de la direction et de la grandeur de la vitesse

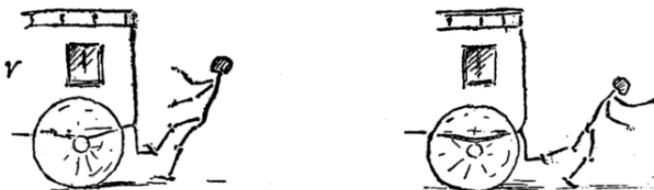


Fig. 524. — Attitude d'un sujet descendant d'une voiture face en avant et face en arrière. Coureur s'apprêtant à monter dans une voiture.

que possède le centre de gravité du corps pendant la suspension, ainsi que de la position relative de ce centre de gravité et du point qui vient le premier au contact avec le sol; c'est-à-dire de l'attitude au moment de la chute.

Le rôle des bras est très actif; il règle le mouvement de rotation autour du centre de gravité, l'accélère ou le retarde. La vitesse angulaire de ces rotations varie avec la distance des centres de gravité des membres au centre de gravité du système et suit la loi des aires. Par exemple, si pendant la suspension d'un saut périlleux, le sauteur se groupe, on voit immédiatement augmenter la vitesse angulaire de sa rotation (fig. 476).

C'est par ce même mécanisme que la chute peut être assurée à la suite d'une éducation spéciale qui développe dans le sens musculaire une grande délicatesse et dans les mouvements une parfaite coordination.

Les chutes qui suivent les balancements à l'appui ou à la suspension dépendent surtout de la manière avec laquelle on a

quitté l'obstacle fixe où l'on avait ses points d'appui, car on est maître de la direction de sa vitesse et de la rotation autour du centre de gravité tant que l'on a avec l'instrument un point de contact (fig. 525).

La chute après un balancement à la suspension est particulièrement difficile, la vitesse du tronc est inférieure à celle des jambes et la chute sur le dos est à redouter. La difficulté est moins grande après un balancement à l'appui; l'action des

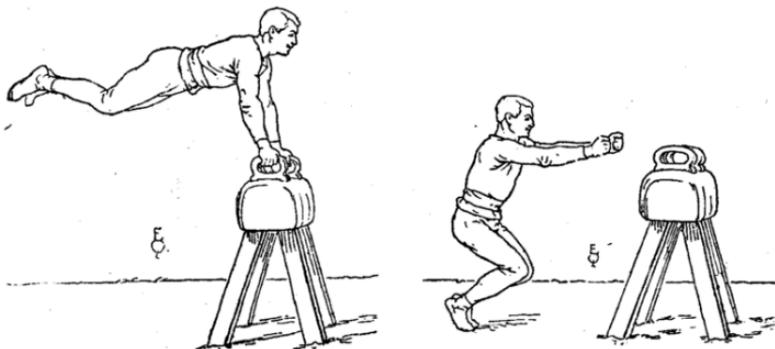


Fig. 525. — Saut en arrière avec l'aide des mains et chute après balancement.

bras est moins gênée; elle peut être employée à repousser vigoureusement le tronçon de l'appareil et à lui communiquer une vitesse à peu près égale à celle des membres inférieurs de façon à éviter une rotation fâcheuse. Étant en l'air il est d'ailleurs possible de se retourner comme le chat qui retombe toujours sur ses pattes.

LA DANSE, SES PROPRIÉTÉS GYMNASTIQUES. — On reviendra avec raison à la danse antique où les mouvements sont larges et expressifs. Dans nos danses actuelles le mouvement est réduit au minimum; elles se font presque sur place et sont étriquées par la petitesse de nos salons. Elles ne présentent évidemment rien de gymnastique, mais si l'on y ajoutait les attitudes et les mouvements du tronc et des bras, il y aurait grand profit à en tirer.

Les anciens dansaient à toutes occasions, dans toutes les circonstances importantes de la vie. Il y avait grande différence entre les danses guerrières et les danses religieuses. toutes

avaient un caractère expressif et mimaient une scène déterminée. Le danseur était en même temps un improvisateur et souvent un musicien.

M. Maurice Emmanuel¹ a fait la comparaison des danses anciennes avec notre chorégraphie actuelle au moyen de docu-

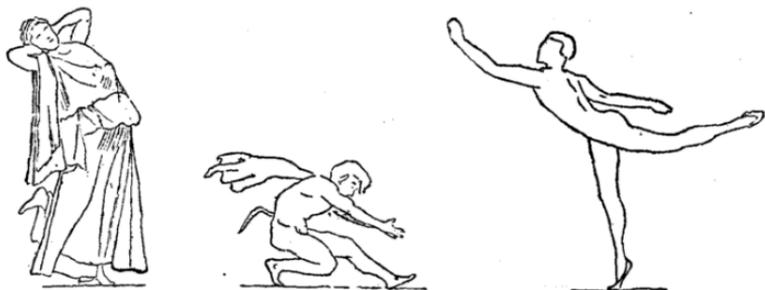


Fig. 526. — Attitudes prises dans la danse grecque ancienne ayant un caractère éminemment gymnastique (MAURICE EMMANUEL).

ments pris sur les vases grecs. Il est arrivé à montrer l'indépendance du danseur grec qui n'était pas astreint à des mou-



Fig. 527. — Attitudes de la danse grecque joignant à l'élégance les qualités d'un exercice gymnastique (d'après MAURICE EMMANUEL).

vement réglés à l'avance mais les composait comme une réplique suivant les gestes de ses partenaires.

Il y avait là expression du geste et en même temps amplitude des mouvements (fig. 526). Quelques poses étaient même tout à fait gymnastiques et gracieuses (fig. 527). Cette manière de concevoir la danse la rend bien supérieure à notre

1. Maurice Emmanuel, *La Danse grecque*; Paris, Hachette.

danse de théâtre qui, devenue acrobatique et conventionnelle, n'est plus pratiquée que par les professionnels. Il faut vingt ans pour faire un danseur de théâtre.

EXERCICES PRÉPARATOIRES AUX DANSES CHORÉGRAPHIQUES. — Ces études préparatoires si longues ont surtout pour but d'obtenir une véritable dislocation de l'articulation de la hanche, de se rompre

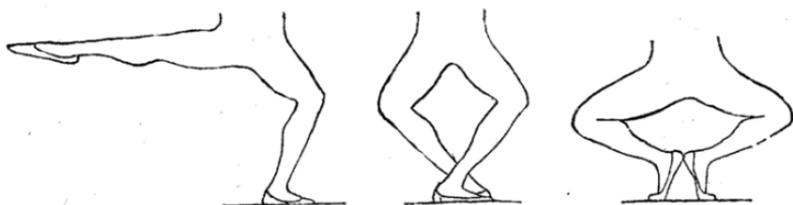


Fig. 528. — Exercices chorégraphiques préparatoires à la danse.

à la locomotion anormale sur la pointe des pieds, ce qui n'a rien de beau et enlève toute expression au geste du danseur devenu ainsi un véritable mannequin (fig. 528 et 529).



Fig. 529. — Danseuse reposant sur la pointe des pieds.

Il y aurait à puiser beaucoup dans les exercices chorégraphiques. On peut très bien extraire de tous ces éléments ce qu'il y a de gymnastique et le faire exécuter comme danse avec accompagnement de musique. Celle-ci a une influence morale très grande, c'est un charmant excitant auquel peu savent résister. Cela vaudrait pour l'enfant et la jeune fille infiniment mieux qu'une leçon ennuyeuse commandée militairement et incapable de soutenir l'attention.

Les sociétés de gymnastique dans leurs séances publiques exécutent des combinaisons de mouvements rythmés avec l'ensemble d'un corps de ballet. Elles pourraient tirer grand profit de la danse mimée et la rendre tout à fait gymnastique, c'est-à-dire énergique et

répondant aux différents buts de l'éducation physique

C'est là peut-être la forme future des exercices méthodiques; il n'y a pas grand'chose à faire pour cela. Il faudrait que les artistes s'occupent de la question avec les physiologistes, mais avant tout il faut renoncer à la méthode militaire pour les enfants et les jeunes filles.

L'expérience a été faite par nous avec le plus grand succès dans l'École normale d'institutrices de la Seine où les élèves montraient peu de goût pour les exercices physiques exécutés sous la forme classique. Leur activité s'est réveillée avec les danses gymnastiques qu'elles ne se lassaient point de pratiquer.

Ces danses avaient un effet complet, elles contenaient des attitudes soutenues ayant un effet correctif, des mouvements du tronc et des bras et des pas sautés. Elles répondaient ainsi à l'hygiène et au développement du corps puisqu'on y trouvait l'effet général et l'effet local, c'est-à-dire la dépense en travail et la répartition salubre des contractions musculaires¹.

Pour préparer aux exercices synthétiques, nous avons imaginé un système d'exercices gradués basés sur les principes du mouvement complet en étendue et en direction et sur l'indépendance des contractions musculaires.

Ces mouvements sont caractérisés par l'absence d'efforts statiques et par les trajectoires décrites dans l'espace par les extrémités des membres dans tous les plans et dans toutes les directions.

Ces mouvements sont le point de départ d'une méthode nouvelle incomparable pour obtenir la souplesse, la grâce et l'élégance.

La trajectoire décrite dans l'espace sert de point de départ, les contractions musculaires en sont la conséquence.

(Voir la note à la Société de Biologie, page 530, et G. Demeny *L'Art du Mouvement*.)

1. G. Demeny et Sandoz. *Recueil de danses gymnastiques*.